

**World's First
Oxygen 0.0% (ppm grade)
Perfect Wine Preservation System**

Infinite™

FARADAY O₂
Electrochemical Technologies for Oxygen

| | | | |
|----|------------|----|--------------------|
| 01 | 1 페이지 요약 | 11 | Plum 투자 유치 현황 |
| 02 | 문제점 | 12 | Coravin 투자 유치 현황 |
| 03 | 기존의 해결책 | 13 | 마케팅 계획 |
| 04 | 우리의 해결책 | 14 | 회사 개요 및 팀구성 |
| 05 | 시장 동향 및 기회 | 15 | 필요 자금 및 마일스톤 |
| 06 | 시장 규모 | 16 | 차후 제품 출시 계획 |
| 07 | 비지니스 모델 | | |
| 08 | 핵심 기술 | | |
| 09 | 타입별 비교 | | |
| 10 | 제품별 비교 | | |
| | | | Appendix |
| | | 17 | 산소발생기 기술개발 현황 |
| | | 18 | 산소 제거 및 발생 모듈 |
| | | 19 | 연료전지 및 수전해 기술개발 현황 |
| | | 20 | 수소시장 전망 |

Problem

- 코로나로 인한 홈술/혼술/YOLO족의 증가로 고가 와인 소비층이 급속도로 증가하고 있음.
- 설문조사 결과 혼술의 증가로 와인 한병의 소비 시간에 대해 응답 인원의 53%가 하루 이상으로 답했으며 변질을 우려하고 있음. (Data: wine enthusiast survey)
- 공기에 노출된 직후부터 절대 호기성인 *acetobacter aceti* 균에 의한 산화가 진행되며 대략 3일후에는 vinegar-like한 맛으로 변질
- 매년 산화에 의한 전세계 와인 폐기 1조 8000억원 (Data: wine waste statistics)

Solution

- 제품: Faraday O2 Infinite™ (가칭) Wine Preservation System
- 용도: 산소 제거를 통해 오픈된 와인의 산화를 방지하여 장기간 와인 풍미 유지
- 차별성: 세계 최초 전기화학 방식 (기존방식: 진공펌프, 공간조절, 산소흡수제, 아르곤 퍼징 등)
- 경쟁력: 현존 시스템 중 산소를 가장 효과적이고 빠르게 제거 가능 (예시: 산소흡수제 10일 후 20.0% -> 0.4%, 자사방식 20분후 20.0% -> 0.4%)

Market

- TAM: BTG 와인바 시장, 약 10조원 (2021년 기준 미국 시장 \$4.6bn, 글로벌 시장 4배수 적용, 미국점포수 1610개, 종업원 9543명, 출처: Ibis World)
- SAM: 와인 악세서리 시장, 약 4조원 (2028년 \$3.37 bn, 출처: Million Insights)
- SOM: 와인 세이버 시장, 약 1,200억원 (2021년 기준, \$100mn, 출처: Market Biz)
- Infinite™ 도입후 시장 트렌드 변화: 고급 와인을 원할 때마다 한잔씩 마실 수 있는 새로운 소비 패턴 창출, 고급 레스토랑 및 BTG 샵에서의 잔술 종류 증가

Team

- 김용태 Ph. D.: 대표이사/연구소장, 포항공대 신소재공학과 무은재석좌교수, 핵심모듈 R&D 담당, 연료전지/수전해 연구경력 20년 이상
- 문병민: 제품개발팀장, 순천향대 기계공학 학사, 제품 개발 및 양산 담당, 아이리버, 쿠첸, 중국 ASD 등 제품 개발 및 양산 경력 15년 이상
- 진홍웨이: 구매관리팀장, 중국인, 한국외대 한국어과 석사, 부품중국소싱 및 중국협력업체 관리, 중국 ASD 등 구매관리 경력 5년 이상



와인 산화 및 풍미 저하

- ✓ 코로나로 인한 혼술족의 증가와 YOLO 열풍에 의한 혼술족의 고급 와인 소비가 급증하고 있음.
- ✓ 와인 한병의 소비 시간 설문조사 결과 혼술의 증가로 53%가 하루 이상으로 답함 (Data: wine enthusiast survey)
- ✓ 공기에 노출된 직후부터 절대 호기성인 acetobacter aceti 균에 의한 산화가 진행되며 대략 3일후에는 vinegar-like한 맛으로 변질
- ✓ 매년 산화에 의한 전세계 와인 폐기 1조 8000억원 (Data: wine waste statistics)

- ✓ 현재 출시된 제품 중 사용편의성 측면에서 Repour가 시장을 선도하고 있으나 불충분한 산소제거 능력 및 소모품이라는 점에서 한계가 있음. 아르곤 충전 방식의 Coravin 및 Plum은 가장 효과적인 제품으로 판단됨. 그러나 두 제품 모두 고가임에도 불구하고 Coravin의 경우 사용성이 매우 떨어지고 Plum의 경우 한번에 2병만 보관 가능하며 공통적으로 아르곤 가스를 지속적으로 구매해야 하는 문제가 있음.

| 구분 | 개요 | 장점 | 단점 | |
|----------|---|---|---|---|
| Vacu Vin |  | 실리콘 캡에 수동 펌프를 연결하여 와인 병 내부를 진공으로 만드는 방식 | <ul style="list-style-type: none"> 저렴한 가격 심리적 만족 | <ul style="list-style-type: none"> 와인 풍미 유지 효과 없음 (판매자 주장 0.6 bar 도달, 그러나 풍미유지를 위해서는 8.6 ppm 이하가 필요) |
| ETO |  | 병 내부의 마개를 조정하여 와인과 밀착 시켜 내부 공기를 최소화 하는 방식 | <ul style="list-style-type: none"> 와인 풍미 유지 효과 보통 미려한 디자인 | <ul style="list-style-type: none"> 고가 (~ \$250) 보관하고자 하는 와인의 종류 만큼 제품이 필요 |
| Repour |  | 캡 상단에 산소흡수제를 배치하여 와인 병 내부의 산소를 제거하는 방식 | <ul style="list-style-type: none"> 와인 풍미 유지 효과 좋음 간단한 사용 | <ul style="list-style-type: none"> 1~2회 사용하면 효과 급감 고가 (개당 ~\$4 정도이나 1~2회 사용하고 교체해야 함) |
| Coravin |  | 장치의 핀을 코르크에 꽂아 아르곤을 주입하여 개봉없이 와인을 따르는 방식 | <ul style="list-style-type: none"> 와인 풍미 유지 효과 좋음 완벽한 차단 | <ul style="list-style-type: none"> 고가 (~ \$200, 개당 \$8 아르곤 캡슐 지속적 구매 필요) 따르는데 시간이 오래 걸림 |
| Plum |  | Coravin과 메커니즘은 같고 온도 제어 및 자동 디스펜서 기능 추가 | <ul style="list-style-type: none"> 와인 풍미 유지 효과 좋음 완벽한 차단 미려한 디자인 | <ul style="list-style-type: none"> 매우 고가 (\$2,500, 개당 \$99 아르곤 캐니스터 지속적 구매 필요) 2병만 보관 가능 |

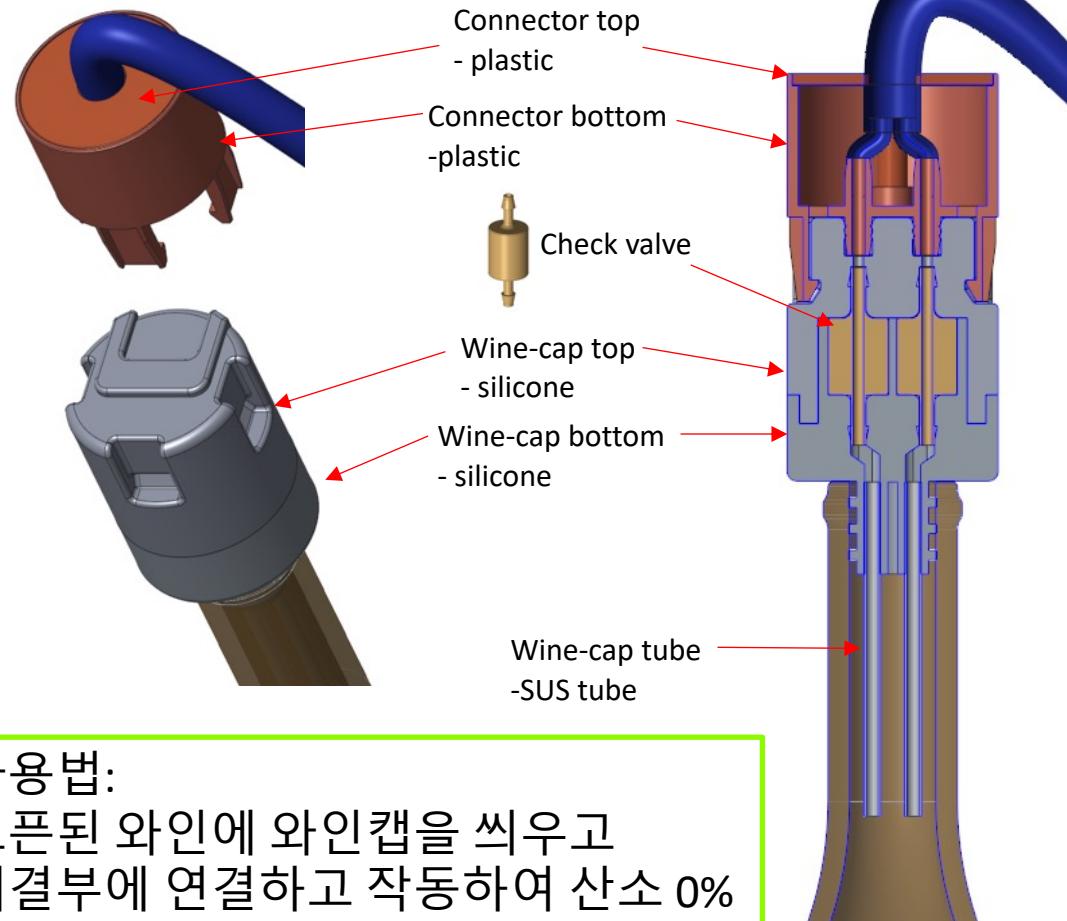
우리의 해결책: 전기화학적 산소 제거 와인 세이버 (제품명: Infinite™ (가칭))



참고이미지
(현재 제품
외관 디자인중)

체결부

와인캡



사용법:

오픈된 와인에 와인캡을 씌우고
체결부에 연결하고 작동하여 산소 0%
도달 확인 후 체결을 해제하고 와인
셀러에 와인캡을 씌운채 그대로 보관

NEWSIS**"혼자 집에서 마신다"...MZ, 주류 소비 트렌드는 '혼술·혼술'**

입력 2022.02.18. 오전 1:00 · 수정 2022.02.18. 오전 1:01

 김혜경 기자 >
연합뉴스**혼술·혼술에 와인 인기...지난해 수입 70% 넘게 증가**

입력 2022.01.05. 오전 6:02

박상돈 기자 >

스포츠조선**지난해 맥주·소주·위스키 업계는 울고, 와인 업계는 웃음**

입력 2021.04.14. 오후 1:18

 이정혁 기자 >
헤럴드경제**“50만원 와인 매출 신장을 2750%”...수입 와인사 ‘대박’[연박상]**

입력 2021.12.30. 오전 10:24 · 수정 2021.12.31. 오전 10:30

신소연 기자 · 이정아 기자 ▾

The JoongAng**118만원 와인, 6만원에 맛본다...이렇게 마시니 MZ 몰려요**

입력 2022.02.11. 오전 5:00 · 수정 2022.02.11. 오전 10:03

 유지연 기자 >
시장 상황

- ✓ 코로나로 인해 혼술 혼술 비중이 높아지면서 국내 와인 수입량이 급증하고 있으며 급기야 소주 시장을 역전하기에 이르렀음
- ✓ 특히 YOLO 소비 패턴으로 혼술일수록 고가 와인을 찾게 되어 시장이 급성장함
- ✓ 일반적으로 750ml 한병을 혼술로 전부 비우기는 쉽지 않으며, 특히 고가 와인일수록 소량씩 맛을 음미하기를 원하나 개봉 후 산화가 시작되면서 풍미를 잃게 되어 와인 세이버 시장이 급성장하게 된 배경임
- ✓ BTG (Bottle to Glass) 시장이 급성장할 수 있으나 개봉 후 폐기하게 되면 큰 손실이 있을 수 있으므로 매우 제한적인 수의 와인만 잔술로 판매함

고가 와인 소비자 심층 인터뷰 (2020 세종대 장철호 박사학위논문 발췌)

<표 4- 1> 심층 인터뷰 특성 2

| 순번 | 지역 | 구분 | 참여자 | 나이 | 와인 구력 | 참여자의 고가 와인 가격 기준 | 고가와인 애호기간 | 직업 |
|----|-----|----|-----|----|-------|------------------|-----------|-------|
| 1 | 서울 | 남 | A씨 | 56 | 25 | 50만원 이상 | 11 | 건물주 |
| 2 | 서울 | 여 | B씨 | 31 | 10 | 30만원 이상 | 3 | 회사원 |
| 3 | 경기도 | 여 | C씨 | 30 | 9 | 50만원 이상 | 3 | 연구원 |
| 4 | 서울 | 여 | D씨 | 33 | 10 | 50만원 이상 | 4 | 회사원 |
| 5 | 서울 | 여 | E씨 | 52 | 10 | 50만원 이상 | 5 | 주부 |
| 6 | 서울 | 남 | F씨 | 48 | 14 | 30만원 이상 | 7 | 사업가 |
| 7 | 경기도 | 남 | G씨 | 38 | 14 | 30만원 이상 | 3 | 자영업 |
| 8 | 서울 | 남 | H씨 | 50 | 10 | 1,200만원 이상 | 10 | 사업가 |
| 9 | 서울 | 남 | I씨 | 44 | 7 | 50만원 이상 | 2 | 상인 |
| 10 | 서울 | 남 | J씨 | 63 | 12 | 50만원 이상 | 6 | 방송 PD |
| 11 | 서울 | 남 | K씨 | 49 | 25 | 30만원 이상 | 16 | 사업가 |
| 12 | 서울 | 남 | L씨 | 47 | 15 | 500만원 이상 | 10 | 건물주 |
| 13 | 서울 | 남 | M씨 | 46 | 11 | 30만원 이상 | 5 | 병원장 |

내용 요약

- ✓ 인터뷰 대상자 전원 와인셀러를 보유하고 있으며, 와인잔, 디캔터, 와인세이버 등 와인을 즐기는데 필요한 물건에 투자를 아끼지 않고 있음.
- ✓ 연구참여자 C씨의 경우 대학원생으로 수입의 40% 이상, 연구참여자 D씨의 경우 일반회사원으로 수입의 50% 이상을 와인 구매에 소비하는 등 YOLO 열풍에 기인해 수입이 크지 않은 상황에서도 와인에 큰 투자를 하고 있음.
- ✓ 연구참여자 H, L, M 씨 등 부유층에서는 10~30억 수준의 와인을 보유하고 있으며 와인에 투자를 지속할 예정임.

Repour에 대한 시장 반응 (BTG 시장의 획기적 전개)



Save your wine.

repour
WINESAVER™

Repour 도입에 따른 와인시장 변화

- ✓ 홈술/혼술 족들의 와인 보관 고민 해결
- ✓ 고가 와인 소비층 증가 및 필수 구매 아이템으로 인정받음
- ✓ BTG(bottle to glass, 잔술)샵의 와인폐기 손실 95% 저감 (매주 수백 달러 세이브)
- ✓ BTG 취급 와인 수 획기적 증가 (사용전 10종 사용후 32종, 매출 500% 증가, Restaurant Tyler)

Repour에 대한 시장 반응 (BTG 시장의 획기적 전개)



Kevin Vogt
Master Sommelier

“우리는 Yountville에 있는 테이스팅 룸과 와인숍에서 **약 70개 이상의 와인을 잔으로 판매합니다.**
리푸어를 사용하기 전엔 우리는 꽤 많은 양의 와인을 폐기해야 했습니다.
코라뱅은 70ml 정도의 와인을 따라내기엔 너무 오랜 시간이 걸립니다. 또 와인을 1/2 정도 사용하면 산화가 시작되어 빨리 사용하거나 폐기해야 합니다.
우리는 7월부터 **리푸어를 사용한 이후로 와인들의 폐기율은 0%**로 줄었습니다.
이렇게 훌륭한 제품을 만들어 주셔서 감사합니다.”



Will Costello
Master Sommelier

“저는 제 경력의 대부분을 레스토랑에서 보내왔습니다.
매주 토요일이면 병에 와인이 남아있건 아니던 모두 비워버려야 했습니다.
왜냐하면 와인이 주말을 넘겨버리면 상해버리거든요.
우리는 아마도 **매 주말 수백 달러를 하수구에 쏟아버릴 겁니다**
코라뱅이란 제품도 사용해봤지만 아르곤 캡슐의 비용이 너무 비싸고 서비스할 때마다 모양새가 우스워지더군요. 이런 문제점을 쉽게 해결해준 것이 바로 리푸어입니다. **리 푸 어 는 정 말 잔 판매 프로그램과 와이너리에게 매년 엄청난 금액을 절감 할 수 있는 혁신적인 제품입니다.**”



Bobbie Burgess
Master Sommelier

“리푸어로 인해 기존에 BTG(bottle to glass, 잔으로 와인을 판매하는 것) 프로그램의 와인보다 훨씬 고급스럽고 잘 접할 수 없는 와인들을 서비스할 수 있게 되었습니다.
중요한 것은 예전에 **10종류의 BTG에서 지금은 32종류로 늘어났으며 우리의 와인 세일즈는 지난 3개월간 500% 증가**하였다는 것입니다.
우리는 리푸어를 레드, 화이트 와인뿐만 아니라 디저트 와인에도 사용합니다.
특히 빈티지 포트에는 더욱 환상적입니다. 리푸어를 바꾸고 난 이후로 저희는 버리는 와인이 하나도 없습니다.
계산해 보니 전보다 **일주일에 400불 정도는 절약**하더군요 예전에 버리던 와인으로 지금의 수익을 내고 있습니다.”



A.J. Ojeda-Pons
Wine Director and Sommelier

“우리 직원들은 BTG(잔 판매 프로그램)을 위해 개봉했던 와인들은 그날의 서비스를 마친 후 전부 리푸어로 막을 수 있도록 교육받고 있고 리푸어를 사용하기 전에는 **매주 20~35만 원씩(와인 공급가 기준) 와인 폐기로 낭비**되는 비용이 있었는데 리푸어를 사용한 첫 달에 와인의 판매원가가 96%나 줄게 된 이후로 저는 계속 리푸어를 사용하게 되었고 **리푸어 덕분에 음식과의 페어링을 위해 좋은 와인들을 계속 오픈할 수 있습니다.** 왜냐면 더 이상 와인을 폐기하지 않아도 되니까요!”

05 Market opportunity

시장 동향 및 기회

- 밀폐용기를 이용한 리푸어 성능 테스트



- 실험 목적 : 와인 리푸어 성능 확인
 - 실험 방법 :
 - 와인병 실사용 조건 리푸어 연결
 - 와인 약 400mL 적용
 - 와인병 측면 타공 후 산소 센서 연결
 - 실험 결과 : 18시간 방치 후 20.0% → 17.2%
- 10일 방치 후 0.4% 도달**

Repour: 10일 방치 후
20.0 % → 0.4 %



Infinite™ : 20분 작동 후
20.0 % → 0.4 %



VS

| 시간(분) | 산소 |
|-------|------|
| 0 | 20.0 |
| 2 | 10.0 |
| 4 | 6.4 |
| 6 | 3.2 |
| 8 | 2.0 |
| 10 | 1.1 |
| 12 | 0.8 |
| 14 | 0.6 |
| 16 | 0.5 |
| 18 | 0.5 |
| 20 | 0.4 |



- 실험 목적 : 와인 산소제거 성능 확인
- 실험 방법 :
 - 와인병 실사용 조건 산소 제거기 연결
 - 와인 약 400mL 적용
 - 와인병 측면 타공 후 산소 센서 연결
- 실험 결과 : 20분 작동 후 20.0% → 0.4%

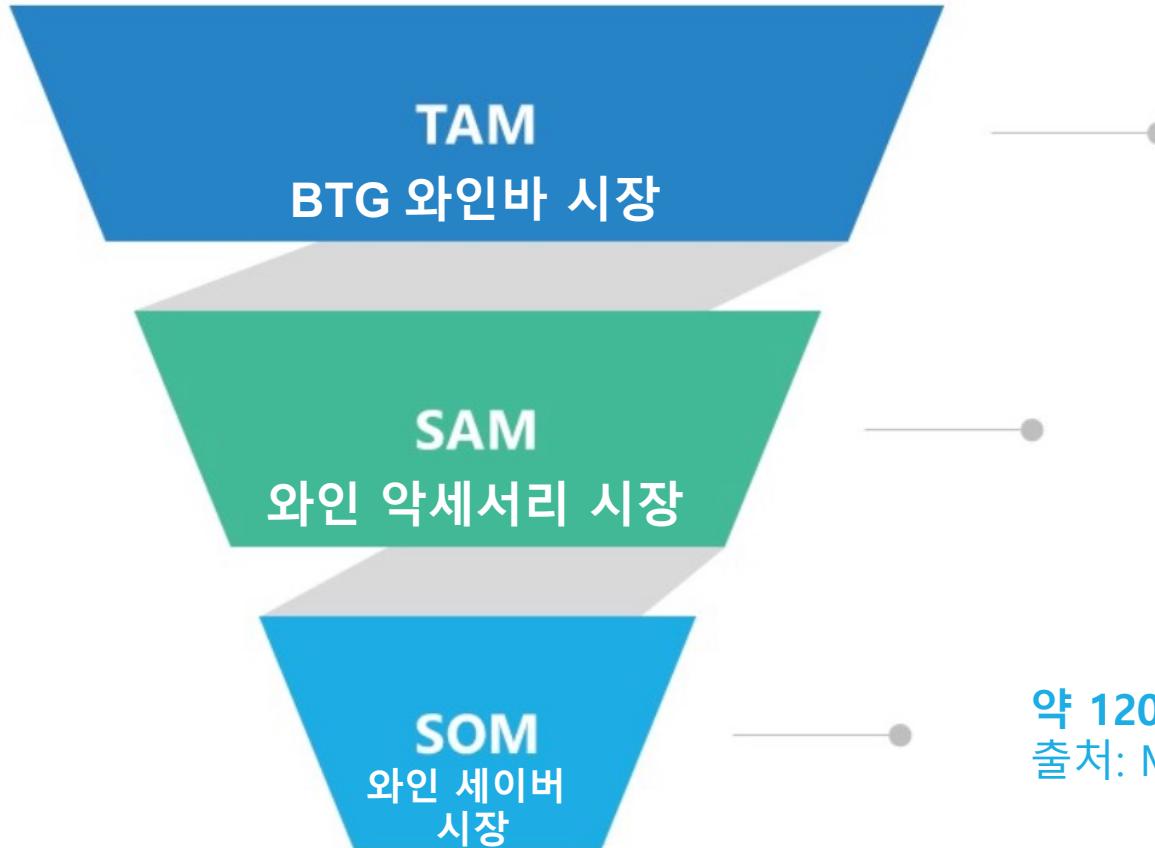
- ✓ 당사 기술 대비 현저히 열등한 기술 기반의 Repour에 대한 매우 우호적인 시장 반응을 볼 때 본 제품이 출시되면 와인 업계에 지각변동을 일으킬 것으로 기대됨
- ✓ 현재 제품설계 완료 상태이며 투자 확보 후 바로 제품화 가능



Infinite™
Electrochemical Wine Saver
by Faraday O₂

- || Game changer for wine preserve
- || World's first electrochemical type
- || Ultralow oxygen content (ppm order)
- || Ultrafast oxygen elimination (Just 20 min is required to reach 0.4% oxygen concentration in the chamber)
- || No requirement of additional payment
- || Repetitive operation

2028년 글로벌 와인 시장 규모 예측: 4560억 달러 약 550조원



약 10조원 (2021년 기준 미국 시장
\$4.6bn, 글로벌 시장 4배수 적용,
미국점포수 1610개, 종업원 9543명,
출처: Ibis World)

약 4조원 (2028년 \$3.37 bn,
출처: Million Insights)

약 1200억원 (2021년 기준, \$100mn,
출처: Market Biz)

| Key partners | Key activities | Value propositions | Customer relationship | Customer segment | | |
|--|--|---|---|---|--|--|
| <ul style="list-style-type: none"> ✓ MEA (자사설계, 일본 T사, 미국C사, 한국D사) ✓ 분리판 (자사설계, 중국S사, 중국I사) ✓ 기구물 (자사기구설계, 중국K사) ✓ 회로물 (한국 W사) ✓ A/S (초도물량 자사, 양산물량 한국D사) | <ul style="list-style-type: none"> ✓ MEA, 분리판 (외주) ✓ 셀조립(자사) ✓ 기구물, 회로물 (외주) ✓ 제품 조립(자사) | <ul style="list-style-type: none"> ✓ 와인 풍미 보존 및 산화 방지 ✓ 완벽하고 신속한 산소제거 (20분후 0% 근접) ✓ 보존 와인 병수 제한 없음 ✓ 추가 비용 없음 ✓ 사용 편의성 ✓ 기존 와인셀러 사용 가능 | <ul style="list-style-type: none"> ✓ 핵심모듈 교환 서비스 ✓ 산소농도 최적화 서비스 | <ul style="list-style-type: none"> ✓ 고가와인소비자 (홈술/혼술/YOLO 족) ✓ 와인셀러보유자 ✓ 얼리어댑터 ✓ 소믈리에 ✓ 고급 레스토랑 ✓ 고급 와인바 ✓ 신규 BTG 샵 | | |
| Key resources | | | Channel | | | |
| | | | <ul style="list-style-type: none"> ✓ 와인 인플루언서 ✓ 소믈리에 협회 ✓ 고급 레스토랑 직접 방문 ✓ 와인바 직접 방문 | | | |
| Cost structure (초도물량기준) | | Revenue streams | | | | |
| <p>원재료비: 35만원 (MEA, 분리판, 기구물, 회로물 등) 고정비: 25만원 (인건비, 임대료, 감가상각비 등) 변동비: 15만원 (판관비, 세금, 수수료 등)</p> | | <ul style="list-style-type: none"> ✓ 제품단가: 초도목표단가 (1000대 기준, 35만원), 양산목표단가 (10만대 기준, 20만원) ✓ 기타제비용: 40만원/대당 ✓ 출시가: 998,000원 ✓ 수익률: 25~40 % | | | | |

제품 확장을 위한 비즈니스 모델 전환: B2C에서 B2B로 전문기업과 협업

초기 B2C 완제품



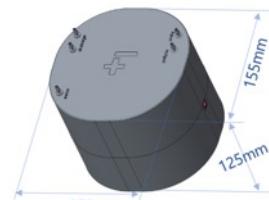
와인세이버



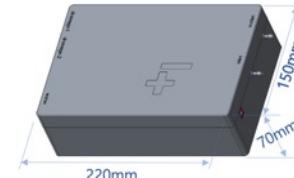
산소발생기

초기 시장 창출을 위한 B2C
완제품에서 B2B모듈사업으로
전환 예정

중기 B2B 모듈



산소제거모듈



산소발생모듈

- ✓ B2B 모듈 사업을 통해 적용제품 확장
(제품별 전문기업과의 협업 및 모듈 납품)
- ✓ 산소제거모듈 적용가능제품
(고급 냉장고 산소제거 전용칸, 김치냉장고 산소제거 숙성칸,
산소제거 배달가방 (선도 유지), 백화점 음식 쇼케이스 등)
- ✓ 산소발생모듈 적용가능제품
(산소발생 안마의자, 산소발생 베개 (숙취해소), 산소발생
마스크 (피부미용) 등)

예상 고객 기업

LG SIGNATURE
Samsung
BE SPOKE
HOME

The Original
딤채°
로켓배송
coupang
Color Your Days



배달의민족

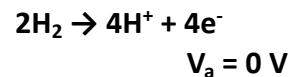
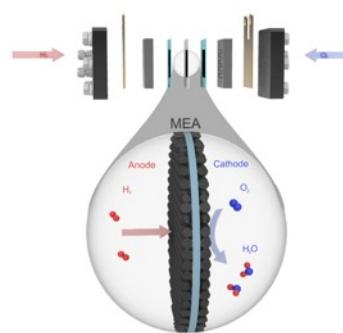
롯데백화점
LOTTE DEPARTMENT STORE

HYUNDAI
DEPARTMENT STORE

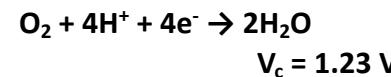


연료전지

수소와 산소를 이용해 전력생산

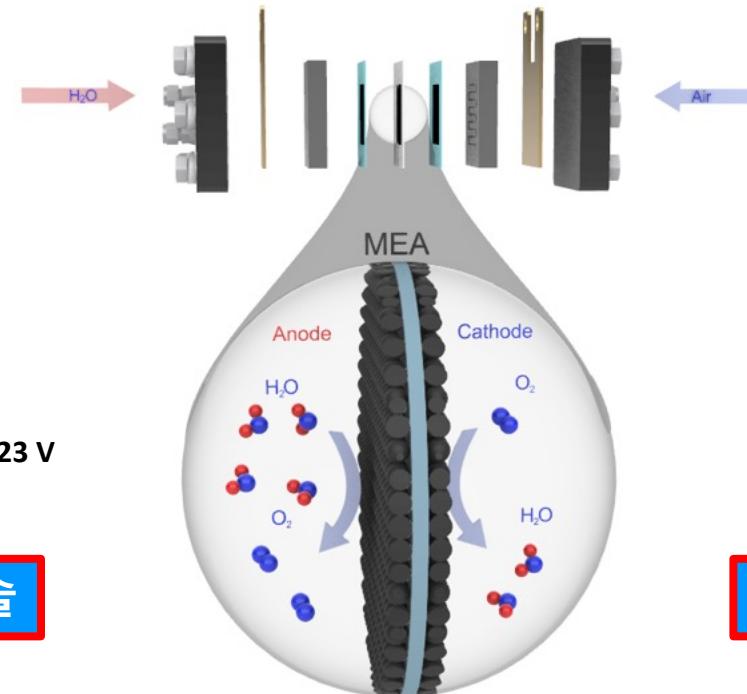


(HOR, 수소 산화 반응)



(ORR, 산소 환원 반응)

연료전지 + 수전해 = 산소 발생/제거 기능

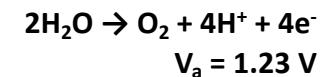
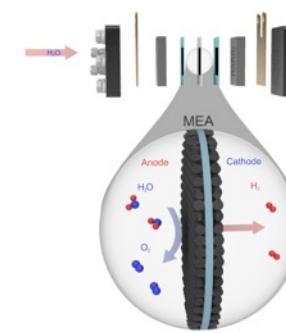


산소제거기술

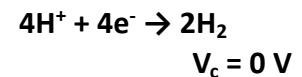
- ✓ 세계 최초 전기화학적 산소펌프 작동성공
- ✓ 수전해 애노드와 연료전지 캐소드 반응의 결합
- ✓ 애노드에서는 산소발생, 캐소드에서는 산소제거

수전해

전력을 이용해 수소와 산소 생산



(OER, 산소 생성 반응)



(HER, 수소 생성 반응)

산소발생기술

- ✓ 세상에 존재하지 않던 제품 출시 가능
- ✓ 선택적 산소제거기 (와인 세이버)
- ✓ 무소음/무진동 산소발생기 (두뇌기능향상)

본 연구팀은 특히 연료전지 촉매분야에서 세계 최고의 기술 경쟁력을 보유하고 있음.
(2020년 Nature Catalysis 메인표지논문 게재)

nature catalysis

ARTICLES
<https://doi.org/10.1038/s41929-020-04175-4>

Check for updates

Selective electrocatalysis imparted by metal-insulator transition for durability enhancement of automotive fuel cells

Sang-Mun Jung^{✉1,2}, Su-Won Yun^{2,3}, Jun-Hyuk Kim^{2,3}, Sang-Hoon You¹, Jinheon Park¹, Seonggyu Lee³, Seo Hyoung Chang⁴, Seung Chul Chae⁵, Sang Hoon Joo^{6,7}, Younsung Jung^{8,9}, Jinwoo Lee¹⁰, Junwoo Son¹⁰, Joshua Snyder⁷, Vojislav Stamenkovic¹⁰, Nenad M. Markovic¹⁰ and Yong-Tae Kim^{1,10}

Repetitive start-up and shut-down events in polymer electrolyte membrane fuel cells for automotive applications lead to serious corrosion of the cathode due to an instantaneous potential jump that results from unintended air leakage into the anodic flow field followed by a parasitic oxygen reduction reaction (ORR) on the anode. Here we report a solution to the cathode corrosion issue during the start-up and shut-down events whereby intelligent catalyst design is used to selectively promote the hydrogen oxidation reaction (HOR) which selectively supports the ORR on the anode. Please note that the HOR-supported on hydrogen tungsten bronze (Pt/H₂WO₄) suppressed the ORR by converting themselves into an insulator following exposure to oxygen, while selectively promoting the HOR by regaining metallic conductivity following subsequent exposure to hydrogen. The HOR-selective electrocatalysis imparted by a metal-insulator transition in Pt/H₂WO₄ demonstrated a remarkably enhanced durability of membrane electrode assemblies compared to those with commercial Pt/C catalysts.

Of the numerous challenges facing the widespread commercialization of polymer electrolyte membrane fuel cells (PEMFCs), the transient stability of the cathode layer comprising the membrane electrode assembly (MEA) during repetitive start-up/shut-down (SUSD) operating conditions—particularly for automotive applications—is seemingly one of the most daunting to address^{1–3}. Similar degradation mechanisms are also observed for hydrogen fuel range extenders^{4–6} as they are also exposed to H₂/air local redox during SUSD. The anode catalyst layer can experience voltages as high as 1.5–2.0 V during SUSD, which can rapidly oxidize the carbon support to CO₂. The loss of carbon support materials results in the agglomeration of catalyst particles and a loss of electronically active surface area over a short period of time. The initial transient voltage from the anode to the cathode, characterized by a flood of oxygen into the originally hydrogen-filled anode flow field channels as arc backfils them after hydrogen delivery stops. This oxygen is then subsequently expelled from the anode flow field during start-up as pressurized hydrogen dilutes its concentration. During the start-up phase, both hydrogen and oxygen momentaneously co-exist within the anode flow feed channels, with a diffuse boundary between the oxygen- and hydrogen-rich reactant gases⁷. When pure hydrogen is present in the anode, the open circuit voltage (OCV) sets the potential at the cathode to be around 1.0 V. When oxygen is present in the anode, it readily reacts with the hydrogen to form water via the oxygen reduction reaction (ORR), forcing the potential at the corresponding cathode catalyst layer directly across the ion exchange membrane to jump as high as 1.5–2.0 V (Fig. 1). This potential jump is due to the ORR counter reaction being the oxygen evolution reaction (OER) in the anode catalyst layer or carbon support oxidation in the cathode catalyst layer. The deactivation materials in the cathode catalyst layer—as a consequence of this reverse current discharge process—result in accelerated degradation of electrolytes due to significant corrosion of the carbon support and consequent agglomeration of catalyst particles resulting in a decrease in the electronically active surface area.

A range of potential solutions from material design to system engineering have been proposed to prevent or mitigate the effects of the OCV jump during SUSD by preventing or slowing the ORR on the anode catalyst layer. Precisely timed arge purges during SUSD can reduce the concentration of air in the anode flow field, thus reducing the OCV. The implementation of an anode catalyst layer can also be minimized with the proper application of an external load to reverse the current^{8–10}. Although effective, these system-level approaches inevitably adversely affect the balance of system, increasing size as well as capital and operational costs.

Material approaches to the prevention of OCV jumps include the development of novel cathodic supports including highly crystalline carbons^{11,12} and robust transition metal oxides^{13,14}, which are better able to withstand the OCV spikes of the device^{12,14}. Although support durability observed during SUSD was found to be enhanced by these materials, limitations associated with their use still exist. For example, the low electronic conductivity of the support may have adversely impacted their utility¹⁴. In particular, the gas diffusion layer (GDL), which is made of carbon materials, still suffers from serious corrosion despite the corrosion-tolerant robust

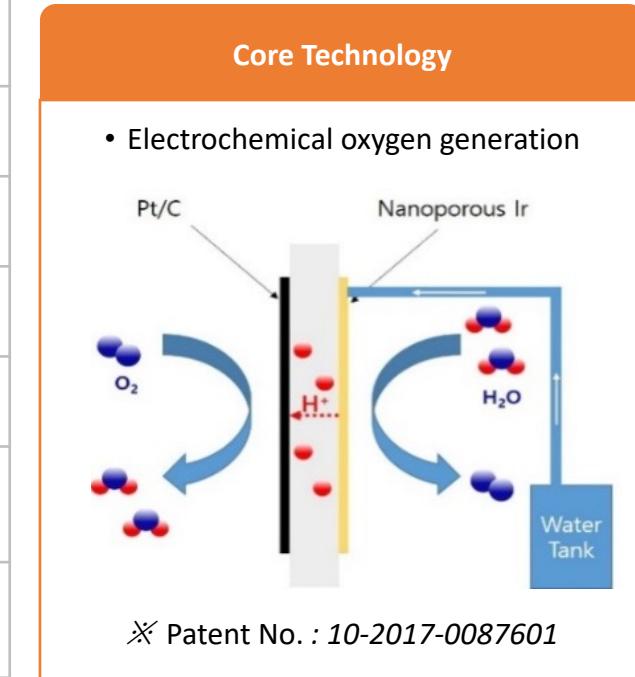
1Department of Materials Science and Engineering, Pohang University of Science and Technology, Gyeongbuk, Republic of Korea; 2Department of Energy System, Pusan National University, Busan, Republic of Korea; 3Department of Chemical Engineering, Korea Advanced Institute of Science and Technology, Daejeon, Republic of Korea; 4Department of Physics, Chon-Ang University, Seoul, Republic of Korea; 5Department of Physics Education, Seoul National University, Seoul, Republic of Korea; 6Department of Chemistry, Ulsan National Institute of Science and Technology (UNIST), Ulsan, Republic of Korea; 7Department of Chemical and Biological Engineering, Drexel University, Drexel, PA, USA; 8Materials Science Division, Argonne National Laboratory, Lemont, IL, USA. *These author contributed equally: Sang-Mun Jung, Su-Won Yun, Jun-Hyuk Kim. †e-mail: yongtan@postech.ac.kr

639



본 연구팀은 다수의 원천 특허를 보유하고 있음

| Area | Patent Name | Patent No. |
|---|---|---|
| Domestic | Electrochemical oxygen generation device | 10-2018-0076331 |
| | Electrochemical oxygen generation device | 10-2019-0014374 |
| | Electrochemical oxygen removal device | 10-2019-0014381 |
| | Electrochemical oxygen generator | 10-2019-0026304 |
| Overseas | Electrochemical oxygen generation device | PCT/KR2018/008438 |
| | APPARATUS FOR ELECTROCHEMICALLY GENERATING OXYGEN | US 16/634.104 |
| | APPARATUS FOR ELECTROCHEMICALLY GENERATING OXYGEN | EP18839109.8 |
| | 电化学氧气产生装置 | 201880048461.2 |
| | APPARATUS FOR ELECTROCHEMICALLY GENERATING OXYGEN | Japanese Patent Application 2020-525843 |
| Domestic 4, Overseas 5 Total 9 | | |
| Domestic Patent Registration 1 Proceeding | | |





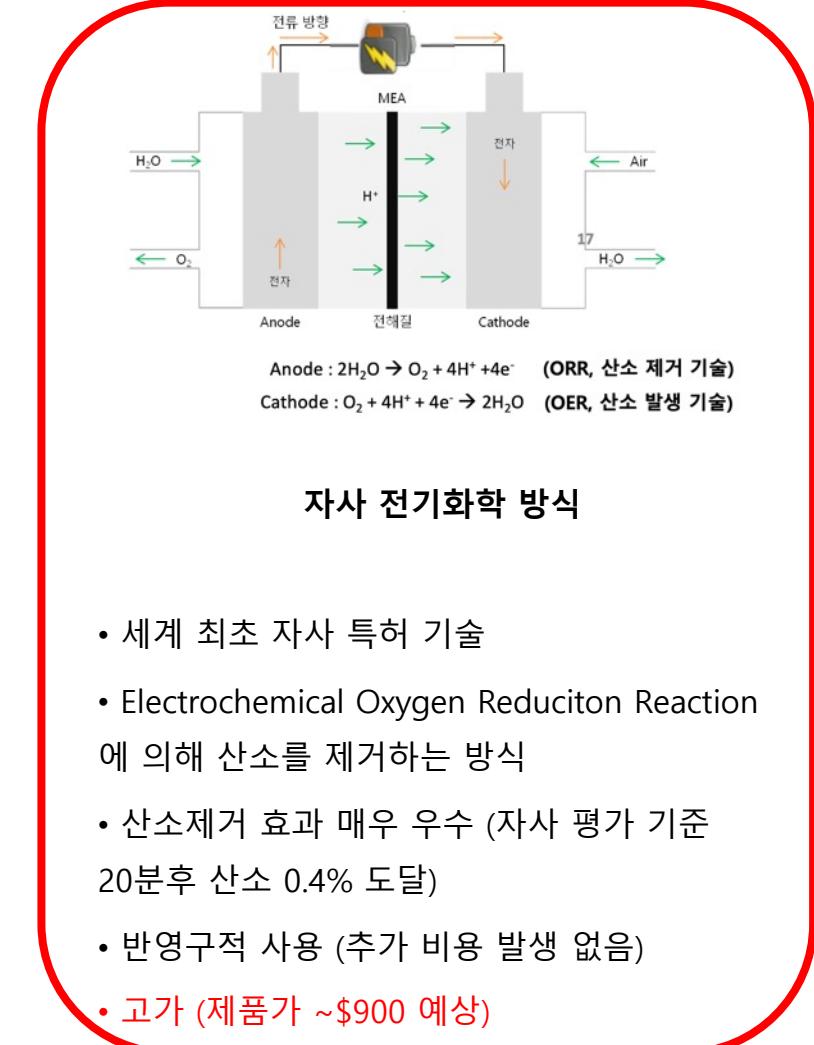
산소흡수제 방식 (Repour 타입)

- 부직포에 Fe 과 NaCl powder를 넣어 철이 산화되는 과정에서 산소를 흡수하여 제거하는 방식
- 구조가 간단하고 가격이 저렴
- 1~2회 사용 후 교체 필요
- 산소 제거 시간이 상당히 오래 걸림 (자사 평가 기준 18시간후 산소 17.2% 도달)



아르곤 충전 방식 (Coravin, Plum 타입)

- 산소를 직접 제거하는 대신 불활성의 아르곤을 충전하여 산화를 방지하는 방식
- 산화방지 효과 매우 우수
- 고가 아르곤의 지속적 교체 필요 (추가 비용 지속적 발생)
- Coravin의 경우 사용성 부족 (따르는 시간 오래걸림)



자사 전기화학 방식

- 세계 최초 자사 특허 기술
- Electrochemical Oxygen Reduciton Reaction에 의해 산소를 제거하는 방식
- 산소제거 효과 매우 우수 (자사 평가 기준 20분후 산소 0.4% 도달)
- 반영구적 사용 (추가 비용 발생 없음)
- 고가 (제품가 ~\$900 예상)

10 Product comparison by manufacturer

제품별 비교

| 항목 |  |  |  |
|--------|--|---|---|
| 제품명 | Coravin Timeless 11 | Plum 011 | FO2 Infinite™ (가칭) |
| 가격 | \$499 | \$2,499 | \$899 |
| 산소제거방식 | Ar purging | Ar purging | Electrochemical |
| 산소제거능력 | 우수 | 우수 | 매우우수 |
| 장기보존능력 | 보통 | 우수 | 우수 |
| 사용편리성 | 보통 | 매우우수 | 우수 |
| 사용가능병수 | 1 | 2 | 무제한 |
| 추가비용 | Ar capsule (개당 \$8) | Ar canister (개당 \$99) | 없음 |
| 기타장점 | 휴대 가능 | 온도 컨트롤 | 기존 와인셀러 활용 가능 |
| 기타단점 | 따르는 시간, 코르크 니들홀에 의한 산소누출 | 높은 가격, 기존 와인셀러 활용 불가 | 제거대기시간, 물교환 |

11 Fund raising of PLUM

PLUM 투자 유치 상황

ORGANIZATION
Plum

Summary **Financials** **People** **Technology** **Signals & News**

CONNECT TO CRM **SAVE** **⋮**

Highlights

- Funding Rounds **5**
- Total Funding Amount **\$23M**
- Lead Investors **2**
- Investors **3**

Funding

Plum has raised a total of \$23M in funding over 5 rounds. Their latest funding was raised on May 30, 2018 from a Series B round.

Plum is funded by 3 investors. Las Olas Venture Capital and Chuhan Wang are the most recent investors.

Plum has a post-money valuation in the range of \$1B to \$10B as of Sep 29, 1971, according to PrivCo. Sign up for a free trial to view exact valuation and search companies with similar valuations.

Funding Rounds

| Announced Date | Transaction Name | Number of Investors | Money Ra |
|----------------|-------------------|---------------------|----------|
| May 30, 2018 | Series B - Plum | 1 | |
| May 25, 2018 | Series B - Plum | 1 | |
| Jul 13, 2017 | Series A - Plum | 2 | |
| Jun 20, 2017 | Series A - Plum | 1 | |
| Jun 16, 2015 | Seed Round - Plum | 1 | |

Unlock more with Pro

- Search using intuitive filters
- Uncover company growth signals
- Export and derive insights
- Get notified with customizable alerts

Get the most out of Crunchbase **TRY PRO FREE**



- ✓ 현재까지 총 5번의 투자 라운드를 통해 총 280억원 가량의 투자를 유치하였음.
- ✓ 현재 가치는 대략 \$1bn ~ \$10bn 정도로 예상됨. (PrivCo)

12 Fund raising of Coravin

Coravin 투자 유치 상황

The screenshot shows the Crunchbase profile for Coravin. At the top, it displays the Coravin logo and navigation tabs: Summary, Financials, People, Technology, Signals & News. Below this, there's a section titled "About" with a brief description of their wine access technology. The "Highlights" section shows Total Funding Amount (\$64.3M), Contacts (78), Employee Profiles (3), and Investors (3). The "Recent News & Activity" section lists three news items from Jan 10, 2022, Nov 15, 2021, and Nov 9, 2021. A "Find More Contacts for Coravin" section shows one contact found, Jay Custard, with a "VIEW ALL CONTACTS" button. The "Details" section provides industry information (Food and Beverage, Retail, Wine And Spirits), headquarters regions (Greater Boston Area, East Coast, New England), founders (Greg Lambrecht, Josh Makower), and operating status (Active).



- ✓ 현재까지 총 6번의 투자 라운드를 통해 총 780억원 가량의 투자를 유치하였음.
- ✓ 현재 가치는 대략 \$1bn ~ \$10bn 정도로 최소 Plum 이상일 것으로 예상됨. (PrivCo)

와인세이버 마케팅 채널 (마케팅 업체 대행 예정)



14 회사 개요 및 팀 구성

Team members

회사 개요

- ✓ 회사명: (주) 패러데이오투 (Faraday O₂ Inc.)
- ✓ 창립일: 2017년 11월 1일
- ✓ 대표이사: 김용태
- ✓ 주력제품: 산소제거기, 산소발생기,
드론용 연료전지, 그린수소 수전해조

회사 연혁

- ✓ 2017년: 회사 설립 및 중기부 TIPS R&D 사업 선정
- ✓ 2018년: 기술연구소 설립 및 기보 U-tech valley
사업 선정
- ✓ 2019년: 본사 포항이전, 제품개발팀 서울 이전
- ✓ 2020년: 벤처기업 인증, 제품개발팀 안산 이전
- ✓ 2021년: 산소제거 모듈 생물시험 성공
- ✓ 2022년: 산소제거 모듈 와인세이버 출시 예정

팀구성

| 담당업무 | 직책 | 이름 |
|--------------|----------------|---|
| R&D (포항) | 대표이사 (연구소장) | 김용태 <ul style="list-style-type: none">▪ JAIST Ph.D. / MIT Post Doc.▪ 포항공대 신소재공학과 무은재 석좌교수▪ 과기부 미래소재디스커버리 사업단장 |
| | 연구원 | 정은혜 <ul style="list-style-type: none">▪ 산소제거/발생 모듈 시험▪ MEA 및 스택 시험 |
| | 사무원 | 김예인 <ul style="list-style-type: none">▪ 일반사무 및 행정업무▪ 회계 및 경리 업무 |
| 제품개발 (안산) | 개발팀장 | 문병민 <ul style="list-style-type: none">▪ 기구 설계 및 제품 개발▪ 성능 시험 및 양산 관리 |
| | 구매팀장 | 진홍웨이 <ul style="list-style-type: none">▪ 각종 부품 중국 소싱▪ 중국 협력업체 관리 |

14 회사 개요 및 팀 구성

팀파워 (분야별 전문가 최소 인원으로 구성)

대표이사/연구소장

김용태, Ph. D.

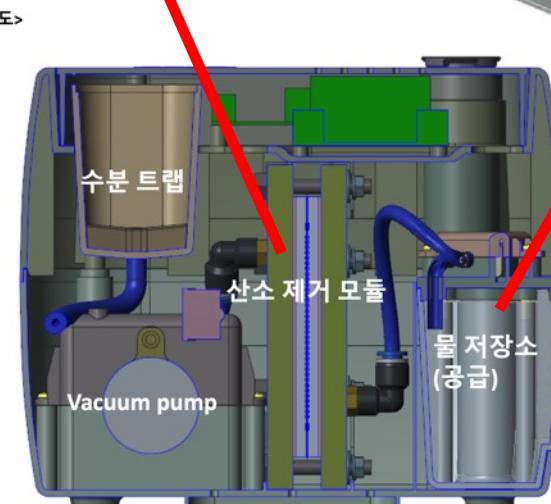
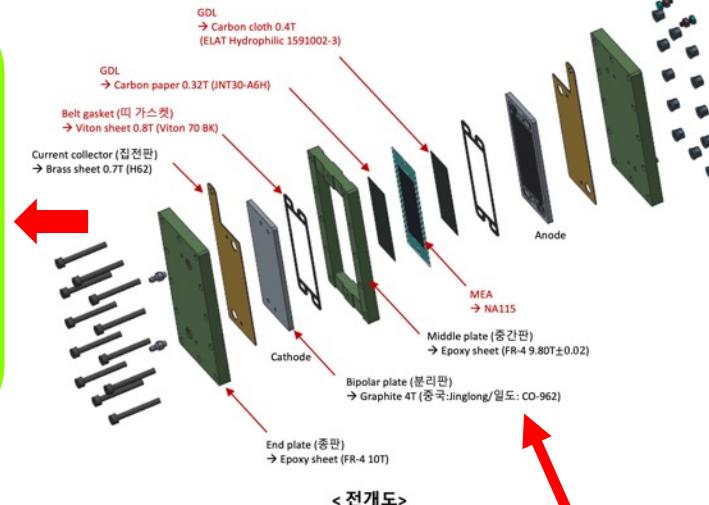
산소모듈 R&D/
연료전지 R&D

마케팅/영업팀장

충원예정

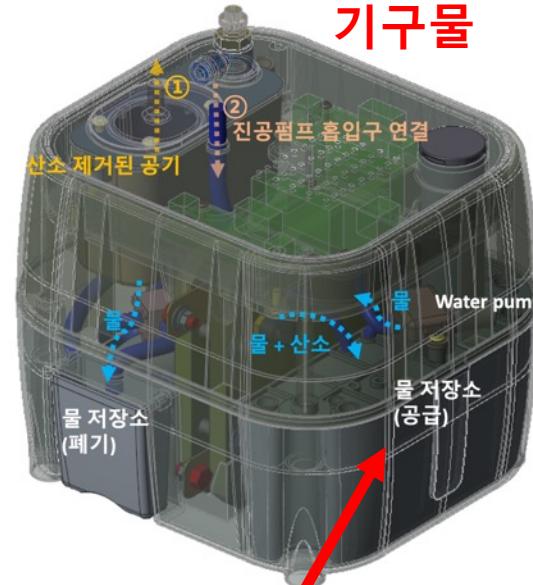
마케팅/홍보/
B2B, B2C영업

핵심모듈



< 단면도 >

기구물



제품개발팀장

문병민

기구설계
/금형설계/양산관리

구매관리팀장

진홍웨이

부품중국소싱/
중국협력업체관리

14 회사 개요 및 팀 구성

Team members

팀파워 (김용태 대표이사/연구소장, JAIST 공학박사, 핵심모듈 R&D 담당, 연료전지/수전해 연구경력 20년 이상)



✓ 학력 및 경력

- 1993 ~ 2002 서강대 화학공학과 B.S., M.S.
- 2003 ~ 2006 JAIST 재료과학연구과 Ph.D.
- 2006 ~ 2007 MIT 기계공학과 Post Doc.
- 2007 ~ 2019 부산대 기계공학부 조,부,정교수
- 2019 ~ 현재 포항공대 신소재공학과 무은재석좌교수

- 2000 ~ 2002 KIST 에너지연구센터 학생연구원
- 2002 ~ 2003 삼성SDI 중앙연구소 전임연구원
- 2012 ~ 2013 ANL 재료과학디비전 방문교수

✓ 연료전지/수전해 관련 연구 활동

- 2019 ~ 현재 과기부 미래소재디스커버리 사업단장
- 2016 ~ 현재 ECS PEFC 심포지엄 커미티 (한국대표)
- 2015 ~ 현재 한국전기화학회 학술위원장
- 2012 ~ 현재 한국에너지기술평가원 기획위원
- 2010 ~ 현재 한국연구재단 기획위원

- 2020 Nature Catalysis 논문 게재 (연료전지 촉매)
- 2017 Nature Commun. 논문 게재 (수전해 촉매)
- 2013 기술이전 (엘켐텍, 정액기술료 2억원)

14 회사 개요 및 팀 구성

팀파워 (문병민 제품개발팀장, 순천향대 기계공학 학사, 제품 개발 및 양산 담당, 제품 개발 및 양산 경력 15년 이상)



상세 경력 사항

ASD 爱仕达 / 개발팀 / 중국업체

2015.8 ~ 2018.7

1. 주요 업무

- 기구 설계 및 개발업무 총괄.
- 2. 추진 내용._
- IH 전기 압력밥솥 (한국식) 설계 및 개발 진행.
- IH 전기 압력밥솥 (중국식) 설계 및 개발 진행.
- 전기 압력밥솥 (유럽식 OEM) 설계 및 개발 진행.

(주) 리홀드루친 / 개발팀

2013.7 ~ 2015.6

1. 주요 업무

- 기구 설계 및 양산 Follow-up.
- 2. 추진 내용._
- IH 전기 압력밥솥 PC10 Top 부 설계.
- IH 전기 압력밥솥 PE10 Body 부 설계.
- IH 전기 압력밥솥 VA1020 단순형 Full STS Clean Cover 구조 설계.
- IH 전기 압력밥솥 LX1060 단순형 Clean Cover 구조 설계.
- 3. 특이 사항.
- PC10 Handle 조작부에 대한 특허 출원.
- PE10 Jog Type 및 Touch Type 2 개 모델 동시 개발 진행.

(주) 아이리버 / 기구팀

2008.10 ~ 2013.4

1. 주요 업무

- 기구 설계 및 양산 Follow-up.
- 외주 설계업체 관리.
- ISO 문서 관리 및 각종 측정 기기 관리.
- 2. 추진 내용._
- 전자사전 D50 기구 양산 Follow-up.
- PMP P35 기구 양산 Follow-up.
- 인터넷 전화기 Style 기구 양산 Follow-up.
- 전자사전 D200 / D2000 기구 설계 및 양산 Follow-up.
- MP4 B100 기구 설계 및 양산 Follow-up.
- 유아용 로봇 KIBOT1·2 concept 설계 및 외주 업체 관리
- 교보향 Ebook Sam 기구 설계 및 양산 Follow-up.
- 3. 특이 사항.
- 기구 설계서부터 이벤트 진행 및 양산 Follow-up 까지 1인 1 모델 취주로 진행함.
- Pro-E 설계는 Skel 기법을 이용한 Top-down 방식을 사용함.

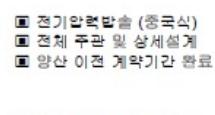
(주) 아이씨디 / 개발팀

2007.12 ~ 2008.9

1. 주요 업무.

- LCD 제조 장비 중 Dry-Etcher 를 개발 및 설계 업무.
- 2. 추진 내용.
- Chamber 의 처리 해석을 통한 최적의 가공 두께 구현.
- 2D 기반의 설계 데이터를 3D로 전환하는 초기 작업 진행.
- 3. 특이 사항.
- ANSYS Classic 및 Workbench 를 사용한 해석 진행.

ASD 爱仕达 2015.8 ~ 2018.7



- 전기압력밥솥 (중국식)
- 전체 주관 및 상세설계
- 양산 이전 계약기간 완료

- 전기압력밥솥 (유럽식)
- OEM 대행 및 상세설계
- 양산 이전 계약기간 완료

CUCHEN 2013.7 ~ 2015.6



- 전기압력밥솥
- 상단부 전체 상세 설계 (1/2)
- 다수의 특허 진행

IRIVER 2008.10 ~ 2013.4



- 유아용 로봇
- 부분 설계
- 양산 Follow-up



- 전자사전
- 부분 설계
- 양산 Follow-up

- MP4
- 부분 설계
- 양산 Follow-up

- E-Book
- 전체 설계
- 양산 Follow-up

ICD (주)아이씨디 2007.12 ~ 2008.9



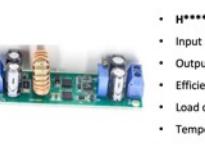
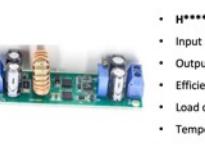
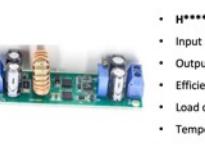
- Chamber의 처리 해석을 통한 최적의 가공 두께 구현.
- 2D 기반의 설계 데이터를 3D로 전환하는 작업 진행.
- 기존 장비 개조 및 작은 size의 Chamber 3D 설계 진행.

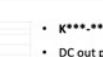
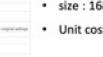
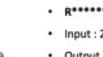
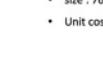
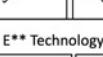
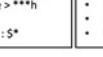
14 Team members

회사 개요 및 팀 구성

팀파워 (진홍웨이 구매관리팀장, 중국인, 한국외대 한국어 석사, 부품중국소싱 및 중국협력업체 관리)



| | | | | | | | | |
|--|--|---|--|---|--|--|--|--|
| <p>• SMPS : G***** K***** Electronics Co., Ltd.</p>  <ul style="list-style-type: none"> K***** DC out put voltage : 12V Output rated current : **A Rated power : ***W Ripple noise : ***mVp-p size : 127*76*38mm Unit cost : \$**  <ul style="list-style-type: none"> K***** DC out put voltage : 24V Output rated current : **A Rated power : ***W Ripple noise : ***mVp-p size : 168*82*40mm Unit cost : \$** | | | | | | | | |
| <p>• DC-DC Buck converter : H***** H***** Technology Co., Ltd. // S***** H***** Technology Co., Ltd. // S***** R***** Electronic Co.,Ltd</p> <table border="1"> <tbody> <tr> <td>  <ul style="list-style-type: none"> H***** Input : 6.5V-48V Output : ***V Efficiency : 97% Load capacity : max **A Temperature : -40°C+80°C size : 76*23*20mm Unit cost : \$* </td> <td>  <ul style="list-style-type: none"> H***** Input : 6V-40V Output : ***V Efficiency : 95% Load capacity : max **A Wiring method : Terminal size : 60*53*27mm Unit cost : \$* </td> <td>  <ul style="list-style-type: none"> R***** Input : 20V-70V Output : ***V Efficiency : 90% Load capacity : max **A Temperature : -40°C+80°C size : 76*23*20mm Unit cost : \$* </td> </tr> </tbody> </table> | |  <ul style="list-style-type: none"> H***** Input : 6.5V-48V Output : ***V Efficiency : 97% Load capacity : max **A Temperature : -40°C+80°C size : 76*23*20mm Unit cost : \$* |  <ul style="list-style-type: none"> H***** Input : 6V-40V Output : ***V Efficiency : 95% Load capacity : max **A Wiring method : Terminal size : 60*53*27mm Unit cost : \$* |  <ul style="list-style-type: none"> R***** Input : 20V-70V Output : ***V Efficiency : 90% Load capacity : max **A Temperature : -40°C+80°C size : 76*23*20mm Unit cost : \$* | | | | |
|  <ul style="list-style-type: none"> H***** Input : 6.5V-48V Output : ***V Efficiency : 97% Load capacity : max **A Temperature : -40°C+80°C size : 76*23*20mm Unit cost : \$* |  <ul style="list-style-type: none"> H***** Input : 6V-40V Output : ***V Efficiency : 95% Load capacity : max **A Wiring method : Terminal size : 60*53*27mm Unit cost : \$* |  <ul style="list-style-type: none"> R***** Input : 20V-70V Output : ***V Efficiency : 90% Load capacity : max **A Temperature : -40°C+80°C size : 76*23*20mm Unit cost : \$* | | | | | | |
| <p>• Water pump : S***** S***** Electronic Co., Ltd. // S***** M*****Elec Co.,Ltd// K*****Elec Co., Ltd</p> <table border="1"> <tbody> <tr> <td>  <ul style="list-style-type: none"> S***** Flow 50ml/min Pressure to ***Kpa Size 42*27*12mm Rated life > ***h DC 6V 12V 24V Unit cost : \$* </td> <td>  <ul style="list-style-type: none"> S***** Flow 80ml/min Pressure to ***Kpa Size 42*27*12mm Rated life > ***h DC 6V 12V 24V Unit cost : \$* </td> <td>  <ul style="list-style-type: none"> S***** Flow 8l/min Pressure to ***Kpa Size 84*8*43mm Rated life > ***h DC 6V 12V 24V Unit cost : \$* </td> <td>  <ul style="list-style-type: none"> E** Flow 4ml/min Pressure to ***Kpa Size 84*9*38mm Rated life > ***h DC 6V 12V 24V Unit cost : \$* </td> <td>  <ul style="list-style-type: none"> M***** Flow 15ml/min Pressure to ***Kpa Size 57*24*22mm Rated life > ***h DC 6V 12V 24V Unit cost : \$* </td> <td>  <ul style="list-style-type: none"> M***** Flow 50ml/min Pressure to ***Kpa Size 60*27*24mm Rated life > ***h DC 6V 12V 24V Unit cost : \$* </td> <td>  <ul style="list-style-type: none"> N***** Flow 80ml/min Pressure to ***Kpa Size 55*68*31mm Rated life > ***h DC 6V 12V 24V Unit cost : \$* </td> </tr> </tbody> </table> | |  <ul style="list-style-type: none"> S***** Flow 50ml/min Pressure to ***Kpa Size 42*27*12mm Rated life > ***h DC 6V 12V 24V Unit cost : \$* |  <ul style="list-style-type: none"> S***** Flow 80ml/min Pressure to ***Kpa Size 42*27*12mm Rated life > ***h DC 6V 12V 24V Unit cost : \$* |  <ul style="list-style-type: none"> S***** Flow 8l/min Pressure to ***Kpa Size 84*8*43mm Rated life > ***h DC 6V 12V 24V Unit cost : \$* |  <ul style="list-style-type: none"> E** Flow 4ml/min Pressure to ***Kpa Size 84*9*38mm Rated life > ***h DC 6V 12V 24V Unit cost : \$* |  <ul style="list-style-type: none"> M***** Flow 15ml/min Pressure to ***Kpa Size 57*24*22mm Rated life > ***h DC 6V 12V 24V Unit cost : \$* |  <ul style="list-style-type: none"> M***** Flow 50ml/min Pressure to ***Kpa Size 60*27*24mm Rated life > ***h DC 6V 12V 24V Unit cost : \$* |  <ul style="list-style-type: none"> N***** Flow 80ml/min Pressure to ***Kpa Size 55*68*31mm Rated life > ***h DC 6V 12V 24V Unit cost : \$* |
|  <ul style="list-style-type: none"> S***** Flow 50ml/min Pressure to ***Kpa Size 42*27*12mm Rated life > ***h DC 6V 12V 24V Unit cost : \$* |  <ul style="list-style-type: none"> S***** Flow 80ml/min Pressure to ***Kpa Size 42*27*12mm Rated life > ***h DC 6V 12V 24V Unit cost : \$* |  <ul style="list-style-type: none"> S***** Flow 8l/min Pressure to ***Kpa Size 84*8*43mm Rated life > ***h DC 6V 12V 24V Unit cost : \$* |  <ul style="list-style-type: none"> E** Flow 4ml/min Pressure to ***Kpa Size 84*9*38mm Rated life > ***h DC 6V 12V 24V Unit cost : \$* |  <ul style="list-style-type: none"> M***** Flow 15ml/min Pressure to ***Kpa Size 57*24*22mm Rated life > ***h DC 6V 12V 24V Unit cost : \$* |  <ul style="list-style-type: none"> M***** Flow 50ml/min Pressure to ***Kpa Size 60*27*24mm Rated life > ***h DC 6V 12V 24V Unit cost : \$* |  <ul style="list-style-type: none"> N***** Flow 80ml/min Pressure to ***Kpa Size 55*68*31mm Rated life > ***h DC 6V 12V 24V Unit cost : \$* | | |
| <p>• Solenoid valve : J***Technology Co., Ltd // X***Technology Co., Ltd</p> <table border="1"> <tbody> <tr> <td>  <ul style="list-style-type: none"> SF***** Normal open Pressure to ***Kpa Size 22.5*10*8mm Rated life > ***h DC 6V 12V 24V Unit cost : \$* </td> <td>  <ul style="list-style-type: none"> JM***** Normal open Pressure to ***Kpa Size 38*15*13mm Rated life > ***h DC 6V 12V 24V Unit cost : \$* </td> <td>  <ul style="list-style-type: none"> JM***** Normal close Pressure to ***Kpa Size 22.5*10*8mm Rated life > ***h DC 6V 12V 24V Unit cost : \$* </td> <td>  <ul style="list-style-type: none"> XM***** Normal close Pressure to ***Kpa Size 19*10*9mm Rated life > ***h DC 6V 12V 24V Unit cost : \$* </td> <td>  <ul style="list-style-type: none"> L***** Output : Analog Output V<*** Size 55*22*21mm Rated life > ***h DC 5V Unit cost : \$* </td> <td>  <ul style="list-style-type: none"> D***** Output : Analog Output V<*** Size 22.5*20.8mm Rated life > ***h DC 5V Unit cost : \$* </td> <td>  <ul style="list-style-type: none"> L***** Output : Analog Output V<*** Size 22.5*14.5mm Rated life > ***h DC 5V Unit cost : \$* </td> </tr> </tbody> </table> | |  <ul style="list-style-type: none"> SF***** Normal open Pressure to ***Kpa Size 22.5*10*8mm Rated life > ***h DC 6V 12V 24V Unit cost : \$* |  <ul style="list-style-type: none"> JM***** Normal open Pressure to ***Kpa Size 38*15*13mm Rated life > ***h DC 6V 12V 24V Unit cost : \$* |  <ul style="list-style-type: none"> JM***** Normal close Pressure to ***Kpa Size 22.5*10*8mm Rated life > ***h DC 6V 12V 24V Unit cost : \$* |  <ul style="list-style-type: none"> XM***** Normal close Pressure to ***Kpa Size 19*10*9mm Rated life > ***h DC 6V 12V 24V Unit cost : \$* |  <ul style="list-style-type: none"> L***** Output : Analog Output V<*** Size 55*22*21mm Rated life > ***h DC 5V Unit cost : \$* |  <ul style="list-style-type: none"> D***** Output : Analog Output V<*** Size 22.5*20.8mm Rated life > ***h DC 5V Unit cost : \$* |  <ul style="list-style-type: none"> L***** Output : Analog Output V<*** Size 22.5*14.5mm Rated life > ***h DC 5V Unit cost : \$* |
|  <ul style="list-style-type: none"> SF***** Normal open Pressure to ***Kpa Size 22.5*10*8mm Rated life > ***h DC 6V 12V 24V Unit cost : \$* |  <ul style="list-style-type: none"> JM***** Normal open Pressure to ***Kpa Size 38*15*13mm Rated life > ***h DC 6V 12V 24V Unit cost : \$* |  <ul style="list-style-type: none"> JM***** Normal close Pressure to ***Kpa Size 22.5*10*8mm Rated life > ***h DC 6V 12V 24V Unit cost : \$* |  <ul style="list-style-type: none"> XM***** Normal close Pressure to ***Kpa Size 19*10*9mm Rated life > ***h DC 6V 12V 24V Unit cost : \$* |  <ul style="list-style-type: none"> L***** Output : Analog Output V<*** Size 55*22*21mm Rated life > ***h DC 5V Unit cost : \$* |  <ul style="list-style-type: none"> D***** Output : Analog Output V<*** Size 22.5*20.8mm Rated life > ***h DC 5V Unit cost : \$* |  <ul style="list-style-type: none"> L***** Output : Analog Output V<*** Size 22.5*14.5mm Rated life > ***h DC 5V Unit cost : \$* | | |
| <p>• Water level sensor : X***** Technology Co., Ltd // E** Technology Co., Ltd.</p> <table border="1"> <tbody> <tr> <td>  <ul style="list-style-type: none"> S***** Output : Analog Output V<*** Size 22.5*14.5mm Rated life > ***h DC 5V Unit cost : \$* </td> <td>  <ul style="list-style-type: none"> S***** Output : Analog Output V<*** Size 22.5*14.5mm Rated life > ***h DC 5V Unit cost : \$* </td> </tr> </tbody> </table> | |  <ul style="list-style-type: none"> S***** Output : Analog Output V<*** Size 22.5*14.5mm Rated life > ***h DC 5V Unit cost : \$* |  <ul style="list-style-type: none"> S***** Output : Analog Output V<*** Size 22.5*14.5mm Rated life > ***h DC 5V Unit cost : \$* | | | | | |
|  <ul style="list-style-type: none"> S***** Output : Analog Output V<*** Size 22.5*14.5mm Rated life > ***h DC 5V Unit cost : \$* |  <ul style="list-style-type: none"> S***** Output : Analog Output V<*** Size 22.5*14.5mm Rated life > ***h DC 5V Unit cost : \$* | | | | | | | |

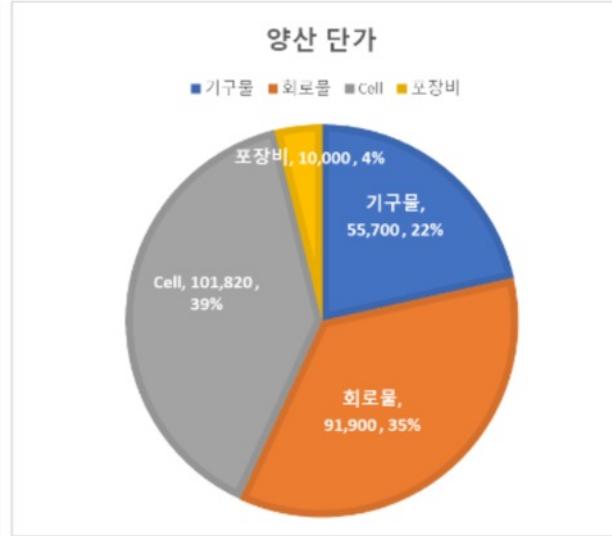
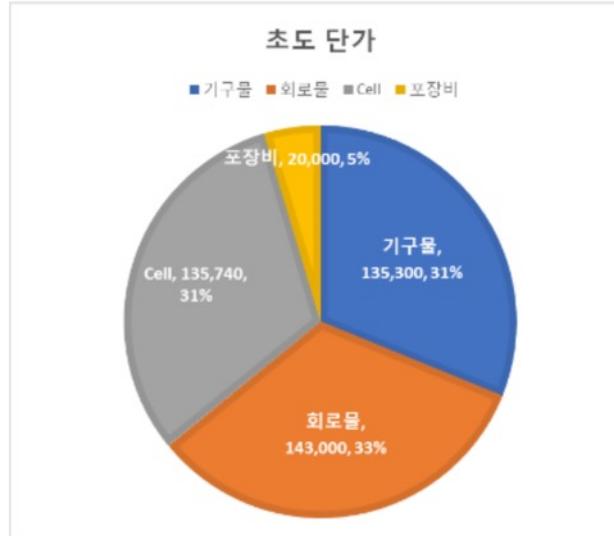
| FDB0 part-list_단기_20220218 | | | | | | | | | | | | | | | |
|----------------------------|---------|------|-------------------------|---|-------------|-------|-----|-----|--------|--------|----------|--------|----------|----------------|------------|
| NO | 항목 | Type | 부품명 | Image | 재질 | | 후기금 | 소요량 | 증정 | 초도단가 | 초도단가*소요량 | 양산단가 | 양산단가*소요량 | 당신의 금액 (최소 예상) | 금액 (최대 예상) |
| | | | | | A | B | | | | | | | | | |
| 1 | MOLD | | Bottle air |  | PP | - | 1 | 40 | 4,500 | 4,500 | 1,000 | 1,000 | 300 | 500 | |
| 2 | MOLD | | Bottle air cap |  | PP | - | 1 | 40 | 4,500 | 4,500 | 1,000 | 1,000 | 200 | 300 | |
| 3 | MOLD | | Bottle air filter |  | PP | - | 1 | 30 | 4,500 | 4,500 | 1,000 | 1,000 | 300 | 500 | |
| 4 | MOLD | | Bottle air filter cap |  | PP | - | 1 | 30 | 4,500 | 4,500 | 1,000 | 1,000 | 200 | 300 | |
| 5 | MOLD | | Bottle drain |  | PP | - | 1 | 30 | 4,500 | 4,500 | 1,000 | 1,000 | 300 | 500 | |
| 6 | MOLD | | Bottle drain cap |  | PP | - | 1 | 30 | 4,500 | 4,500 | 1,000 | 1,000 | 200 | 300 | |
| 7 | MOLD | | Bottle O2 sensor |  | PP | - | 1 | 10 | 4,500 | 4,500 | 1,000 | 1,000 | 200 | 300 | |
| 8 | MOLD | | Bottle O2 sensor cap |  | PP | - | 1 | 10 | 4,500 | 4,500 | 1,000 | 1,000 | 200 | 300 | |
| 9 | MOLD | | Bottle water |  | PP | 후광PE | 1 | 40 | 4,500 | 4,500 | 2,000 | 2,000 | 300 | 500 | |
| 10 | MOLD | | Bottle water cap |  | PP | - | 1 | 40 | 4,500 | 4,500 | 1,000 | 1,000 | 200 | 300 | |
| 11 | MOLD | | Bottle water filter |  | PP | - | 1 | 50 | 4,500 | 4,500 | 1,000 | 1,000 | 300 | 500 | |
| 12 | MOLD | | Bottle water filter cap |  | PP | - | 1 | 40 | 4,500 | 4,500 | 1,000 | 1,000 | 200 | 300 | |
| 13 | MOLD | | BRKT pump air |  | PP | - | 1 | 30 | 4,500 | 4,500 | 1,000 | 1,000 | 300 | 500 | |
| 14 | MOLD | | BRKT pump water |  | PP | - | 1 | 5 | 4,500 | 4,500 | 1,000 | 1,000 | 200 | 300 | |
| 15 | MOLD | | Button on |  | ABS | spray | 1 | 5 | 4,500 | 4,500 | 1,000 | 1,000 | 200 | 300 | |
| 16 | MOLD | | Button wine cap |  | ABS | spray | 1 | 5 | 4,500 | 4,500 | 2,000 | 2,000 | 200 | 300 | |
| 17 | MOLD | | Cover bottom | | ABS | spray | 1 | 300 | 15,000 | 15,000 | 10,000 | 10,000 | 1,000 | 1,500 | |
| 18 | MOLD | | Cover bottom wine cap | | ABS | spray | 1 | 10 | 4,500 | 4,500 | 2,000 | 1,000 | 300 | 500 | |
| 19 | MOLD | | Cover middle | | ABS | spray | 1 | 300 | 15,000 | 15,000 | 10,000 | 10,000 | 1,000 | 1,500 | |
| 20 | MOLD | | Cover top wine cap | | ABS | spray | 1 | 10 | 4,500 | 4,500 | 2,000 | 1,000 | 300 | 500 | |
| 21 | MOLD | | Cover top | | ABS | spray | 1 | 100 | 15,000 | 15,000 | 8,000 | 8,000 | 500 | 1,000 | |
| 22 | MOLD | | Cover vent | | ABS | - | 1 | 10 | 4,500 | 4,500 | 1,000 | 1,000 | 300 | 500 | |
| 23 | SILICON | | bottle outer cap | | silicon 30% | - | 1 | 10 | 500 | 500 | 1,000 | 100 | 50 | 100 | |
| 24 | SILICON | | Cap wine | | silicon 30% | - | 1 | 10 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 300 | 50 | 100 | |
| 25 | SILICON | | Shaft wine cap | | silicon 30% | - | 1 | 10 | 1,000 | 1,000 | 300 | 300 | 50 | 100 | |

15 Fund and milestones

필요자금 및 마일스톤

와인세이버 단가 검토

- 제품 단가



| 내역 | 초도 단가 | 양산 단가 |
|------|---------|---------|
| 기구물 | 135,300 | 55,700 |
| 회로물 | 143,000 | 91,900 |
| Cell | 135,740 | 101,820 |
| 포장비 | 20,000 | 10,000 |
| 합계 | 434,040 | 259,420 |

- 금형 투자비

- 사출 금형 예상 투자비

- 최소 비용 (중국 진행) : 7,400 만원 예상
 - 목표 비용 : 5,000만원 (소형 부품 Family 금형 적용)
- 최대 비용 (국내 진행) : 11,900만원 예상
 - 목표 비용 : 10,000만원 (소형 부품 Family 금형 적용)

- 초도 목표 단가 : 35만원
 - 기구물 : 부품 최소화 설계
 - 회로물 : E-part 부품 최저 비용 구매
 - Cell : 면적 최적화 설계
- 양산 목표 단가 : 20만원
 - 기구물 : 대량 생산을 감안한 최소 단가 협의
 - 회로물 : 대량 생산을 감안한 최소 단가 협의
 - Cell : 대량 생산을 감안한 최소 단가 협의

| 부품 | 설명 | 단위 | 내역 | 초도 단가 | 양산 단가 |
|----------|-------------------|----|-----|---------|---------|
| 1. GCR | ASD CELL | EA | 기구물 | 135,300 | 55,700 |
| 2. GCL | MEA | EA | 기구물 | 143,000 | 91,900 |
| 3. CNC | GCR | EA | 기구물 | 135,740 | 101,820 |
| 4. CNC | ASD-HE | EA | 기구물 | 20,000 | 10,000 |
| 5. CNC | INSULATING PLATE | EA | 기구물 | 90,000 | 30,000 |
| 6. CNC | SPONY M-E | EA | 기구물 | 1,000 | 400 |
| 7. CNC | CURRENT COLLECTOR | EA | 기구물 | 5,000 | 1,000 |
| 8. MOLD | GLASS HQ | EA | 회로물 | 10,000 | 5,000 |
| 9. MOLD | VITON GASKET | EA | 회로물 | 1,000 | 400 |
| 10. MOLD | AL CABLE | EA | 회로물 | 1,000 | 400 |

별도 첨부 문서

15 Fund and milestones

필요자금 및 마일스톤

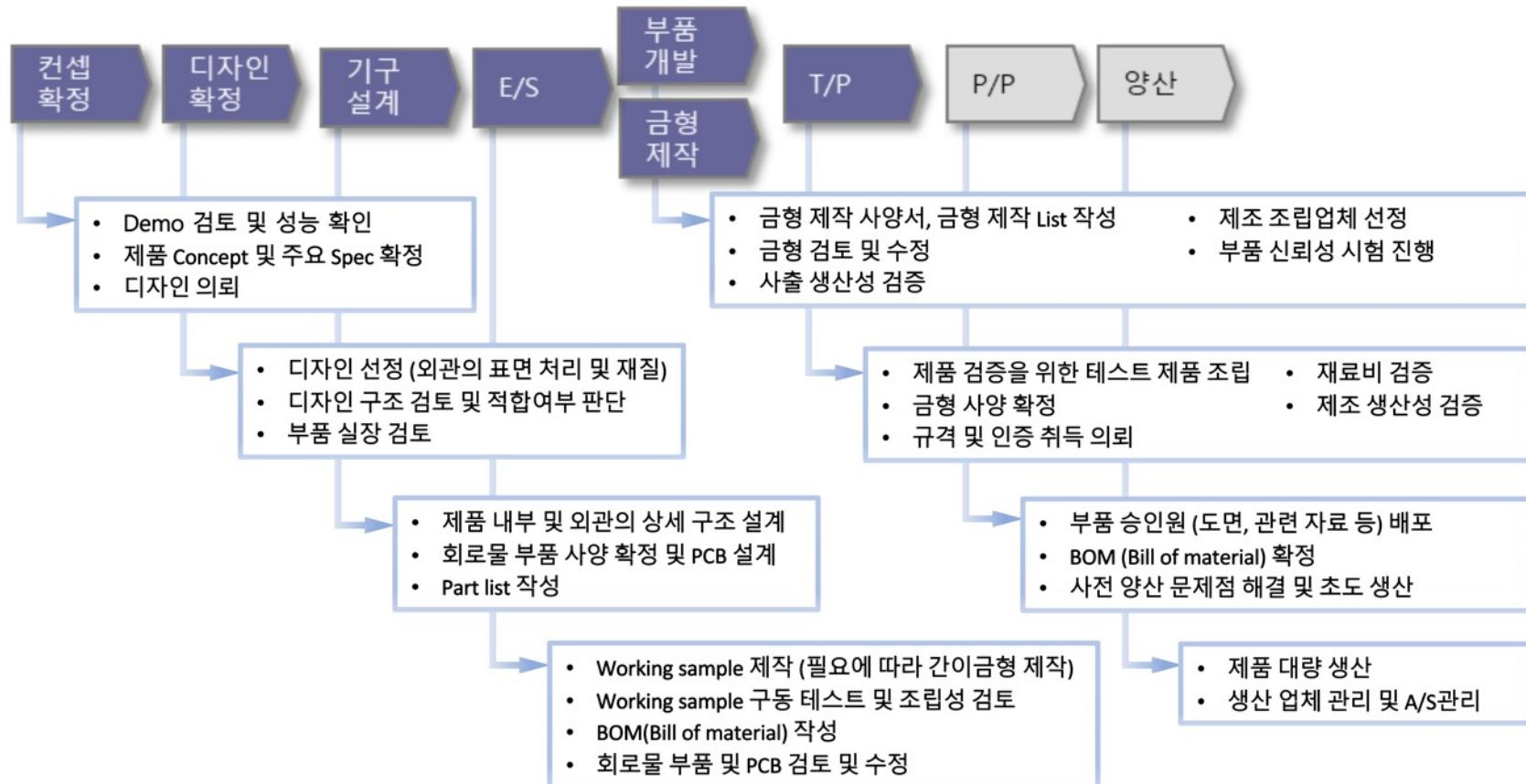
| 구분 | 내용 | 상세 | 비용 (천원) | 비고 |
|------|----------------|--|-----------|---------------|
| 제품생산 | 산소제거 모듈 | 14만원/대당 | 140,000 | 초도물량 1000대 기준 |
| | 기구물 | 14만원/대당 | 140,000 | |
| | 회로물 | 14만원/대당 | 140,000 | |
| | 포장 | 1만원/대당 | 10,000 | |
| A/S | A/S 접수 및 대응 | 5만원/대당 | 50,000 | 초도물량 1000대 기준 |
| 연구개발 | 신제품 개발 | 와인세이버, 산소발생기 | 400,000 | |
| | 모듈 고도화 연구 | 산소 발생/제거 모듈, 연료전지/수전해 모듈 효율 내구성 개선 | 400,000 | |
| 인건비 | CEO | 150만원*1인*12개월 | 18,000 | |
| | 기술연구소 | 250만원*3인*12개월 | 90,000 | |
| | 제품개발팀 | 500만원*3인*12개월 | 180,000 | |
| | 구매관리팀 | 300만원*1인*12개월 | 36,000 | |
| | 마케팅/영업팀 | 300만원*3인*12개월 | 108,,000 | |
| 마케팅 | 홍보, 프로모션, 판촉 등 | | 50,000 | |
| 기타 | 기보 시설자금 상환 | | 200,000 | |
| 총합계 | | | 1,854,000 | 필요자금: 20억 |

15 Fund and milestones

필요자금 및 마일스톤

와인세이버 개발 및 양산 흐름도

- 개발 및 양산 흐름도



- 제품 디자인
 - 외주 업체를 통한 진행
- 기구설계
 - 자체 진행
- 회로물 제작
 - 외주 업체를 통한 진행
 - 워크텍 (지속적인 거래업체)
- 금형 제작
 - 국내 진행 시
 - 쿠첸 협력업체
 - 중국 진행 시
 - Kaier Wo Prototyping
- 부품 구매
 - 기성품 / 가공품: 주로 중국에서 진행
- 제품 양산
 - 초도 100대 이하
 - 자체 라인 구성 후 진행
 - 초도 1000대 수준
 - 두현 테크 (워크텍 거래처)
- A/S 관리
 - 양산 10,000대 이하 진행 시
 - 자체 대응
 - A/S 대응 인원 충원
 - 배송을 이용한 접수 시스템
 - 양산 10,000대 이상 진행 시
 - A/S 대행 업체 진행
- 제품 양산 10,000대 초과 시
 - 필수 인원 충원 필요
 - 제조 담당 인원
 - 자재 관리 인원
 - 품질 담당 인원

15 Fund and milestones

필요자금 및 마일스톤

| 분류 | 항목 | 3月 | | | | 4月 | | | | 5月 | | | | 6月 | | | | 7月 | | | | 8月 | | | | 9月 | | | | | |
|--------|--------------------------------|----|---|---|---|----|---|---|---|----|---|---|---|----|---|---|---|----|---|---|---|----|---|---|---|----|---|---|---|---|---|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 1 | 2 | 3 | 4 |
| Cell | 내구성 테스트 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 제품 적용 내구성 테스트 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 컨셉 확정 | Demo 걸토 및 성능 확인 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 제품 Concept 및 주요 Spec 확정 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 디자인 의뢰 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 디자인 확정 | 디자인 설정 (외관의 표면 처리 및 재질) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 디자인 구조 걸토 및 적합여부 판단 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 부품 실장 걸토 및 확정 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 기구 설계 | 제품 내부 및 외관의 상세 구조 설계 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 회로판 부품 사양 확정 및 PCB 설계 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Part list 작성 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| E/S | Working sample 제작 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Working sample 구동 테스트 및 조립성 걸토 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | BOM (Bill of material) 작성 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 회로판 부품 및 PCB 걸토 및 수정 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 금형 제작 | 금형 제작 걸토 (업체 선정, 견적, 계약 단계) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 금형 제작 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 1차 TP 30대 조립 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | KC 인증 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 2차 TP 30대 조립 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| P/P | 양산업체 선정 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | BOM (Bill of Material) 확정 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 사전 양산 100대 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 양산 | 제품 양산 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

- 총 예상 기간
 - 7개월
- 개발 기간
 - 5.5개월
 - 컨셉 및 디자인 확정 기간 제외
- 개발 기간 연장시키는 요소
 - 컨셉 변경
 - 디자인 변경
 - 회로 제작 일정 지연
 - 금형 제작 일정 지연
 - T/P 안정성 확보 지연
 - 인증 확보 지연

16 Future plan of products

차후 제품 출시 계획



16 Future plan of products

차후 제품 출시 계획



현재 제품군



산소제거
와인세이버
(투자직후 출시예정)

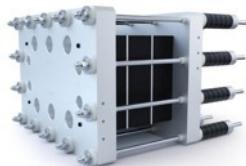


무소음/무진동
산소발생기
(투자후 2년이내 출시예정)

미래 제품군



드론용
연료전지
(투자후 5년이내 출시예정)



그린수소
수전해조
(투자후 8년이내 출시예정)

시장이 본격 개화하기까지 장기간의 투자 및 기술개발이 요구되는 수소 시장에서 자금력이 부족한 대부분의 중소기업은 죽음의 계곡을 극복하기 어려움



당사는 세계 최초로 개발에 성공한
전기화학적 산소 발생/제거 기술
(연료전지/수전해조 유사기술)을 활용하여
미성숙된 수소 시장을 극복하고
미래 수소시장을 선점할 수 있음

연료전지 수전해 스택
세계 최고 기술력 보유
유니콘 기업

그린수소 수전해조
출시
(투자후 8년이내)

드론용 연료전지
출시
(투자후 5년이내)

산소제거
와인세이버
출시
(투자직후)

무소음/무진동
산소발생기 출시
(투자후 2년이내)

2022

2025

2028

2030

수소 시장 미성숙
(산소 기술을 활용하여 극복)

수소 시장 빅뱅
(축적된 기술력으로 시장 선점)

Appendix

문제정의: 밀폐된 공간의 산소 부족에 따른 수험생/직장인 두뇌기능 저하

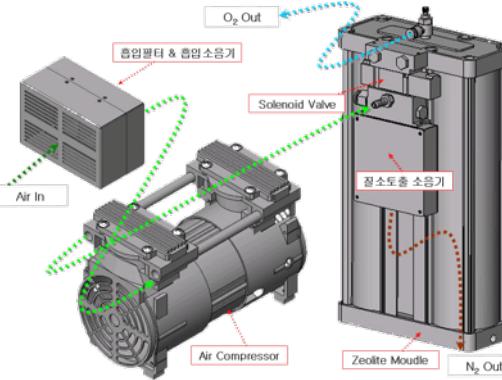


| 구 분 | 자동차 내부 | 지하철 | 사무실 | 도심 | 도심 인근 숲 | 아마존 밀림 |
|-------|--------|---------|----------|--------|---------|--------|
| 산소 농도 | 18 % | 19.4 % | 20 % 미만 | 20.6 % | 21% | 23 % |
| 비 고 | 매우 답답 | 매우 답답 | 약간 답답 | 보통 | 상쾌 | 매우 상쾌 |
| 반 응 | 질식 위험 | 두통유발 가능 | 산소 공급 필요 | 양호 | 적정산소 농도 | 집중력 향상 |

기존의 해결책: 일상에서의 산소 보충

| 구분 | 개요 | 장점 | 단점 |
|-------|--|---|---|
| 산소발생기 |  <p>공기 중 오염물질과 질소를 제거하고 산소를 고농축시켜 발생시키는 장치</p> | <ul style="list-style-type: none"> 지속적인 산소공급 가능 구매후 추가 비용 지출 없음 | <ul style="list-style-type: none"> 컴프레서에 의한 소음/진동 휴대 불가 |
| 산소캔 |  <p>고순도의 산소를 압축시켜 휴대하기 편하도록 캔에 담아 놓은 것</p> | <ul style="list-style-type: none"> 휴대 가능 소음/진동 없음 | <ul style="list-style-type: none"> 지속적인 산소 공급 불가 (1회용) 지속적인 추가구매 필요 |
| 산소방 |  <p>신선한 공기를 마시면서 편하게 쉴 수 있도록 시설을 갖추어 영업을 하는 곳</p> | <ul style="list-style-type: none"> 지속적인 산소공급 가능 카페나 스파 등 추가 기능 | <ul style="list-style-type: none"> 일상적 사용이 불가능 산소농도가 낮아 효과 확인 불가 |
| 공기청정기 |  <p>오염된 공기를 정화하여 신선한 공기로 바꾸는 장치</p> | <ul style="list-style-type: none"> 미세먼지 제거 심리적 안정 | <ul style="list-style-type: none"> 산소 공급 기능 없음 주기적 관리 필요 |

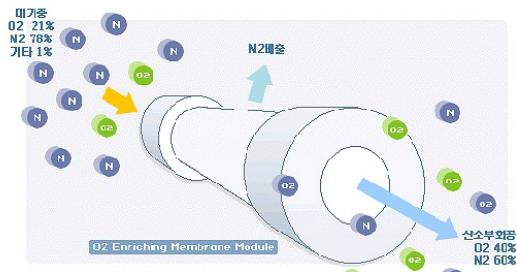
✓ 검토: 산소발생기 타입이 가장 적합한 기술이나 컴프레서 사용에 의한 소음 진동으로 실제 사무실, 독서실, 공부방 등에서 사용하기 어려움



PSA(Pressure Swing Adsorption) 방식

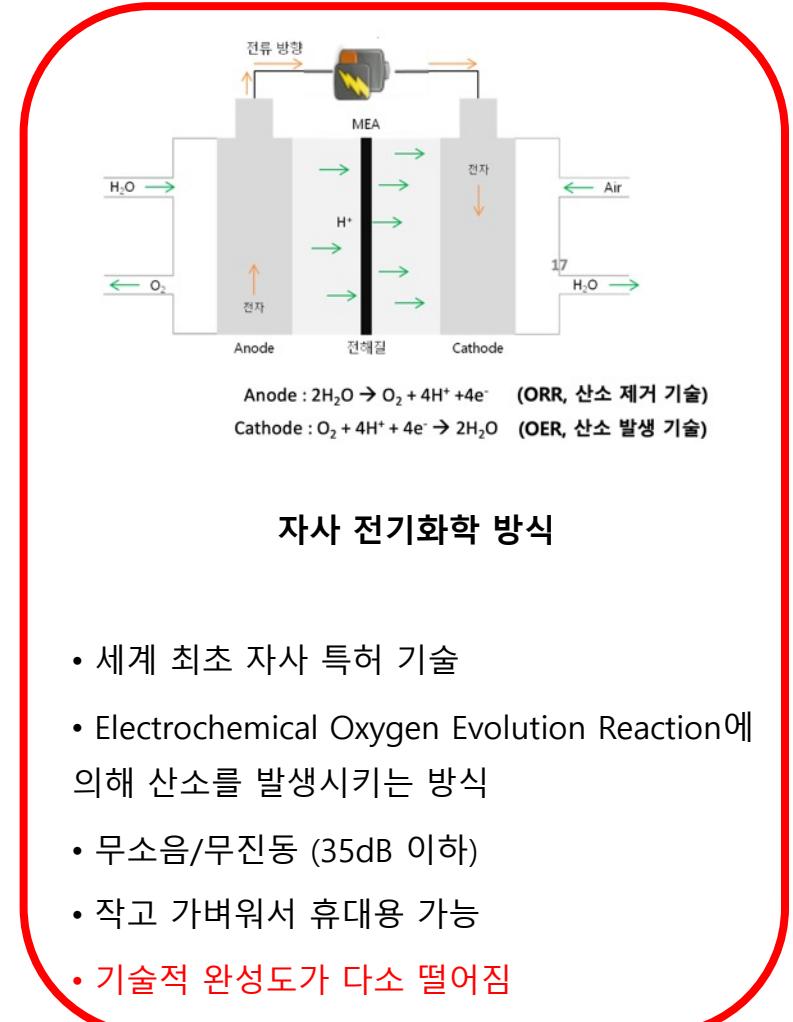
- 흡착제에 공기를 가압하여 산소를 분리해내는 방식
- 가장 보편적인 기술로 제작이 쉬움
- 산소 순도가 비교적 낮음
- 압축기 사용으로 소음 및 진동이 심함 (50dB 이상)
- 크고 무거워서 휴대용 불가

산소 발생 기술 비교



분리막(Membrane) 방식

- 특정 기체를 분리하는 분리막을 이용하여 산소 발생
- 구조가 간단하여 가공이 용이
- 막 내부의 세균 번식 발생
- 압축기 사용으로 소음 및 진동이 심함 (60~70dB)
- 크고 무거워서 휴대용 불가



자사 전기화학 방식

- 세계 최초 자사 특허 기술
- Electrochemical Oxygen Evolution Reaction에 의해 산소를 발생시키는 방식
- 무소음/무진동 (35dB 이하)
- 작고 가벼워서 휴대용 가능
- 기술적 완성도가 다소 떨어짐

우리의 해결책: 무소음/무진동 산소발생기

**Oxygen Concentrator by Faraday O2**

- || World's first electrochemical type
- || 99.9% High purity
- || Silent operation: $\leq 35\text{dB}$
- || Flowrate: $0.2 \sim 2 \text{ LPM}$
- || Naturally humid oxygen supply
- || Color indicator for indoor oxygen level



- ✓ 세계 최초 전기화학 방식의 무소음/무진동 산소발생기
- ✓ 실제 사무실, 독서실, 공부방 등에서 사용 가능한 세계 최초의 제품
- ✓ 현재 제품설계 완료 후 전기화학 산소발생 모듈 안정화 중
- ✓ 제품 출시 후 의료기 인증 신청 및 의료기기 시장에도 진출 예정

Appendix Link
Page 6~8

산소발생기 관련 시장: 산소 테라피

✓ 시장 상황

- 코로나로 인해 실내생활 비중이 높아지면서 밀폐된 실내의 산소농도 저하로 인해 수험생, 직장인 등의 두뇌 기능 저하
- 미국 등 선진국을 중심으로 산소바, 산소카페, 산소캡슐 등 다양한 형태로 시장이 크게 성장하고 있음
- 특히 교육열이 높은 우리나라에서는 수험생 관련 산소테라피 시장이 커질것으로 예상



✓ 시장 규모

- 2028년 글로벌 산소 테라피 시장 규모 예측: 277억 달러 약 33조원
- TAM: 산소테라피 시장 (약 33조원)
- SAM: 산소발생기 시장 (약 25조원, 2019년 기준 oxygen concentrator M/S 76%)
- SOM: 포터블 산소발생기 시장 (약 3조원, 2026년 예측 \$2.7 BN)



✓ 시장 경쟁력

- 기존 PSA 방식의 산소발생기는 컴프레서 사용에 의한 소음과 진동을 피할 수 없어 어쩔수없이 사용해야 하는 COPD 환자들도 고통을 받고 있는 실정임
- 두뇌 기능 향상을 위해 사용하는 수험생 및 직장인은 이런 소음과 진동을 감당할 수 없어 리프레시용 시장이 열리지 않고 있음
- 그러나 당사의 무소음 무진동 산소발생기는 수험생 및 직장인이 사용가능하여 리프레시용 산소발생기라는 새로운 시장을 개척할 수 있음

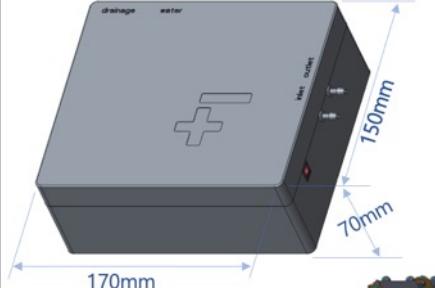
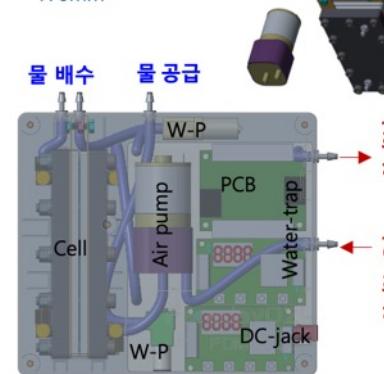
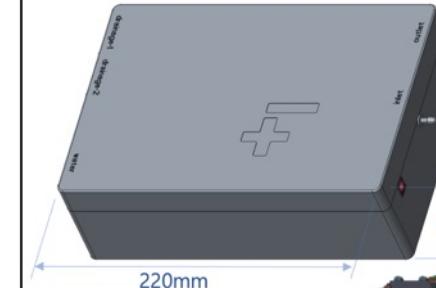
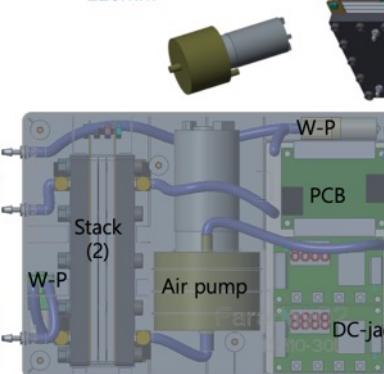
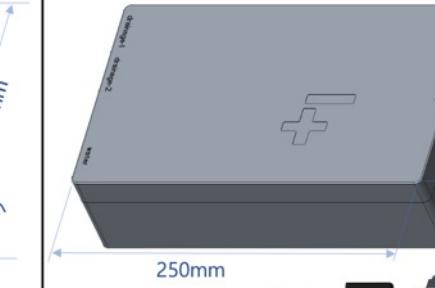
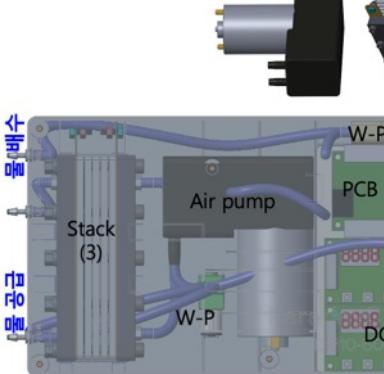
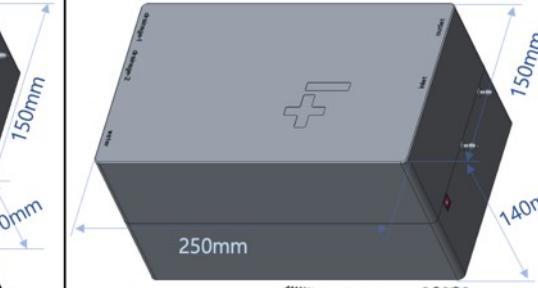
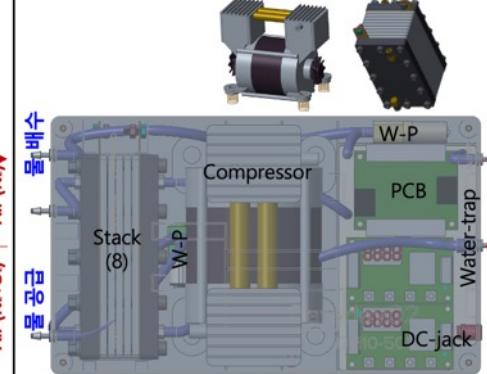


✓ 시장 확장

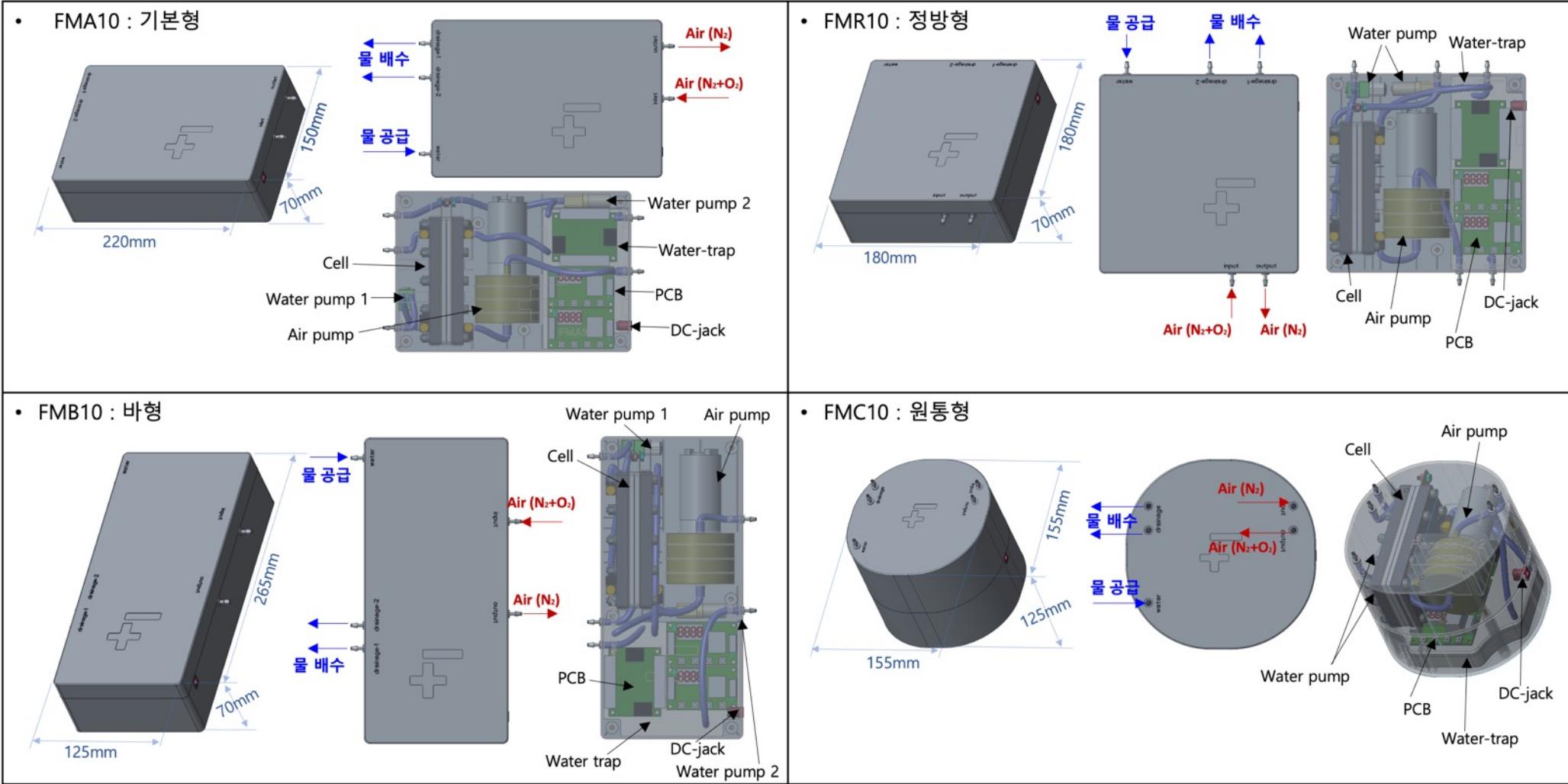
- 당사의 무소음 무진동 산소발생기는 다음과 같이 사용처를 확장할 수 있음



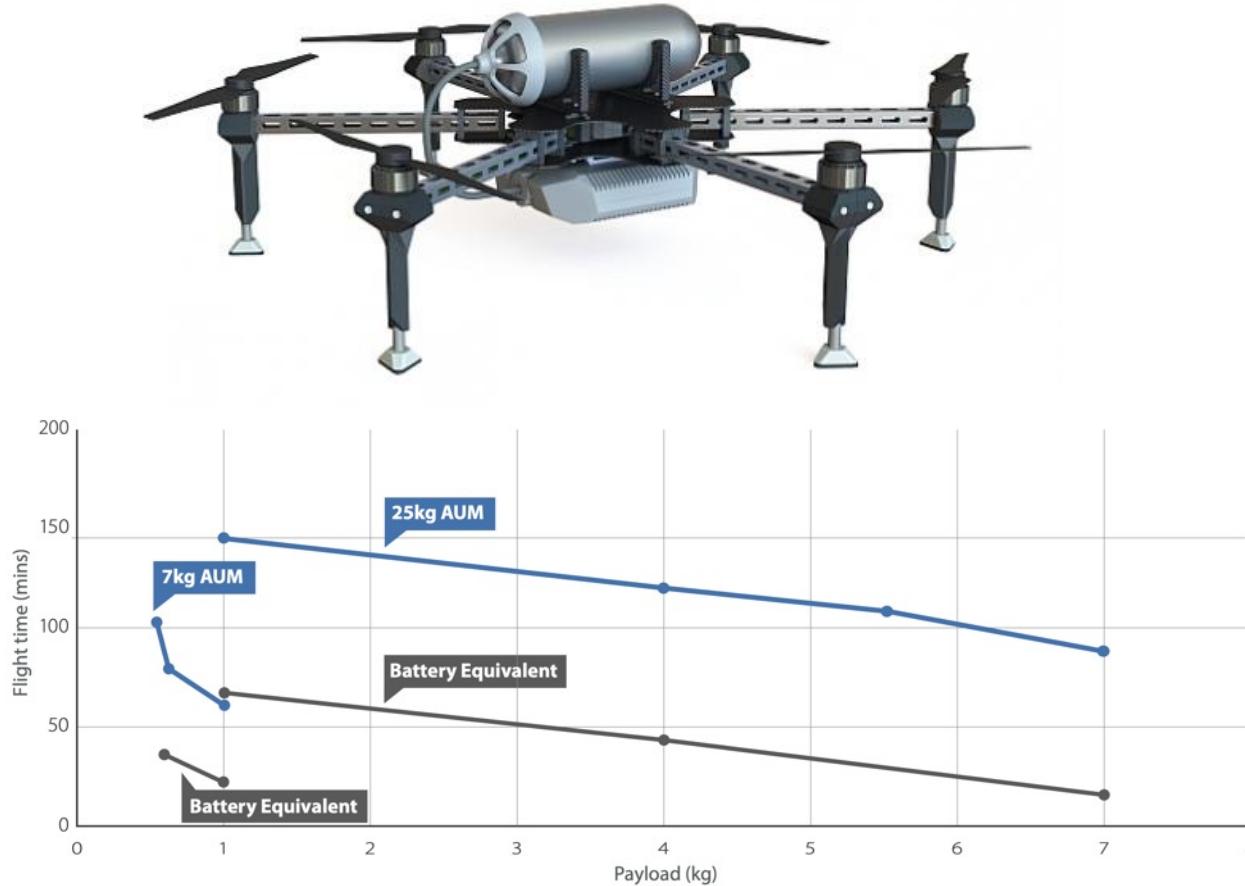
산소 발생 및 제거 모듈 (용량별 제품라인업)

| • FMA10-15L | • FMA10-30L | • FMA10-50L | • FMA10-100L |
|--|--|--|--|
|   <ul style="list-style-type: none"> • 정격 용량 : 15L • Cell 사양 : single cell • 펌프 사양 : S사 S***** • 공기 유량 : 5LPM • 모듈 크기 : 170*150*70mm |   <ul style="list-style-type: none"> • 정격 용량 : 30L • Cell 사양 : 2단 Stack • 펌프 사양 : M사 M***** • 공기 유량 : 12LPM • 모듈 크기 : 220*150*70mm |   <ul style="list-style-type: none"> • 정격 용량 : 50L • Cell 사양 : 4단 Stack • 펌프 사양 : M사 M***** • 공기 유량 : 20LPM • 모듈 크기 : 250*150*70mm |   <ul style="list-style-type: none"> • 정격 용량 : 100L • Cell 사양 : 8단 Stack • 펌프 사양 : Y사 Y***** • 공기 유량 : 25LPM • 모듈 크기 : 250*150*140mm |

산소 발생 및 제거 모듈 (모양별 제품라인업)



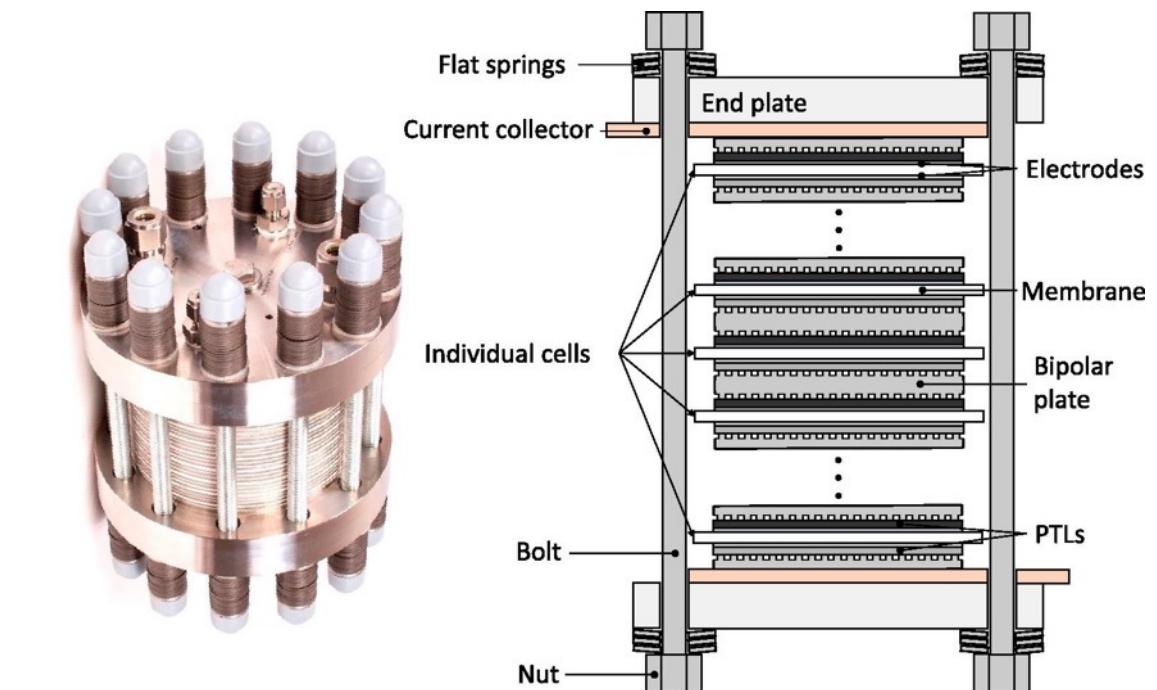
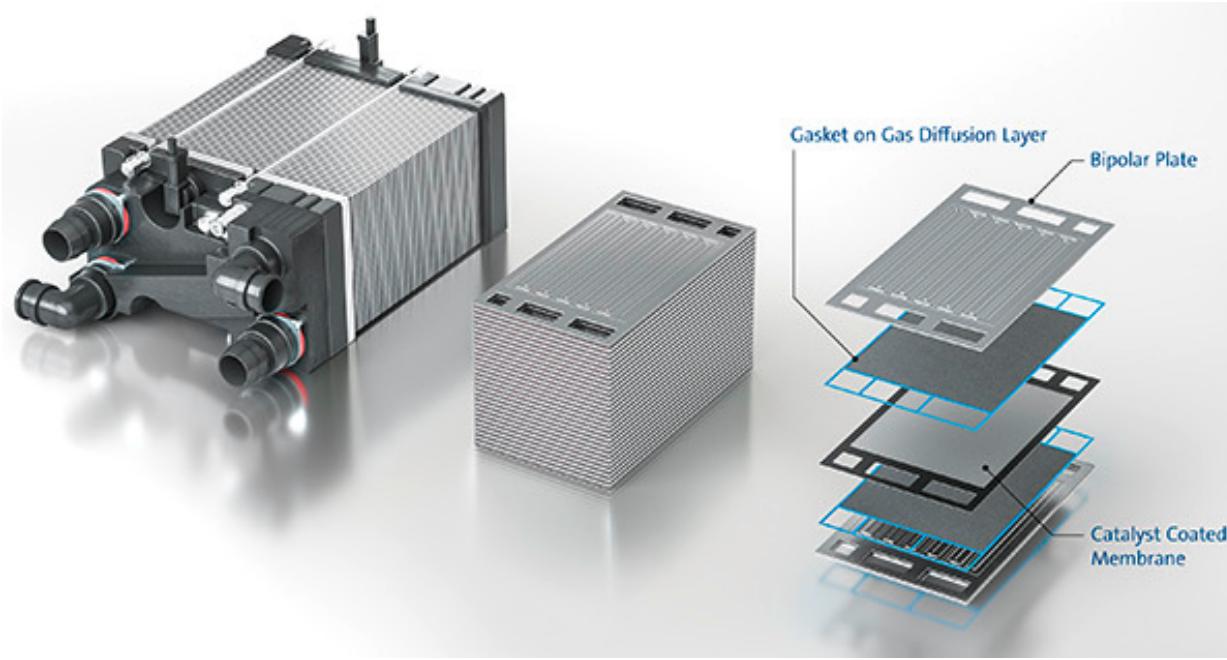
드론용 연료전지 R&D



드론용 연료전지의 필요성

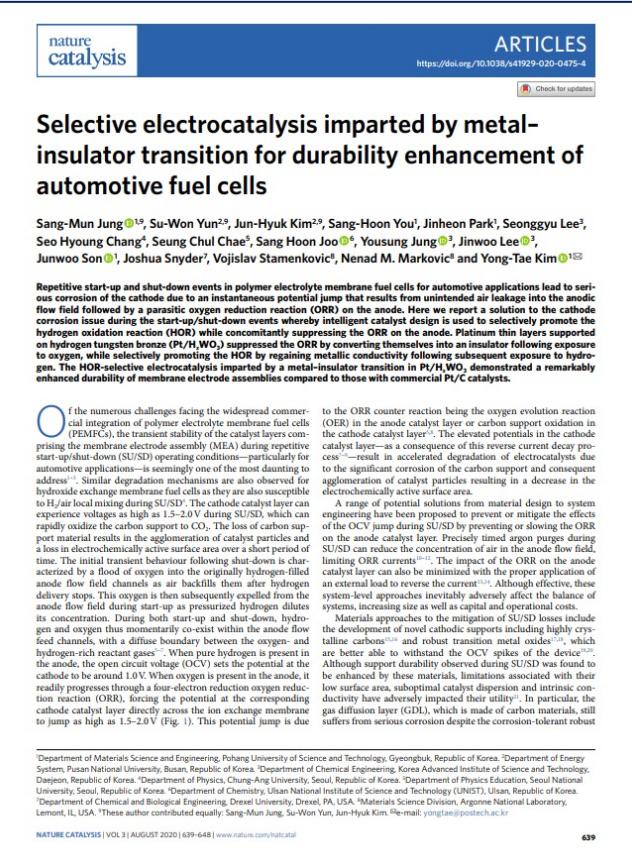
- ✓ 앞으로 드론 산업은 에너지 시설 관리, 토목 건설 관리, 농약방제, 산사태·산불감시, 실종자 수색 등 공공 분야의 수요와 맞물려 급성장할 전망
- ✓ 현재 대부분의 드론은 리튬이차전지를 탑재하고 있으나 중량에너지밀도가 낮아 완충시 30분 이내로만 비행 가능
- ✓ 그러나 연료전지는 중량에너지밀도가 높아 수소 25kg 탑재시 2시간 30분 비행 가능하여 기술적 경쟁우위에 있음
- ✓ 당사는 드론용 연료전지의 촉매를 개선하여 세계 최고의 내구성을 달성하였음

당사는 산소 제거 및 발생 모듈을 개발하면서 확보한 기술력을 바탕으로 연료전지 및 수전해 핵심요소기술에 대해서도 기술 내재화(MEA 제작, 분리판 설계, 스택 설계) 및 아웃소싱(촉매, 멤브레인, GDL, 각종 전력/전자부품 등) 체계를 기구축하여 수소경제에 대비하고 있음.

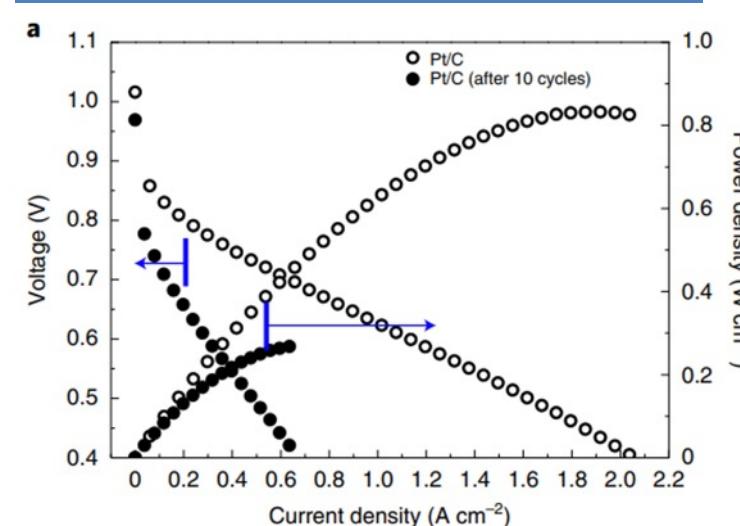
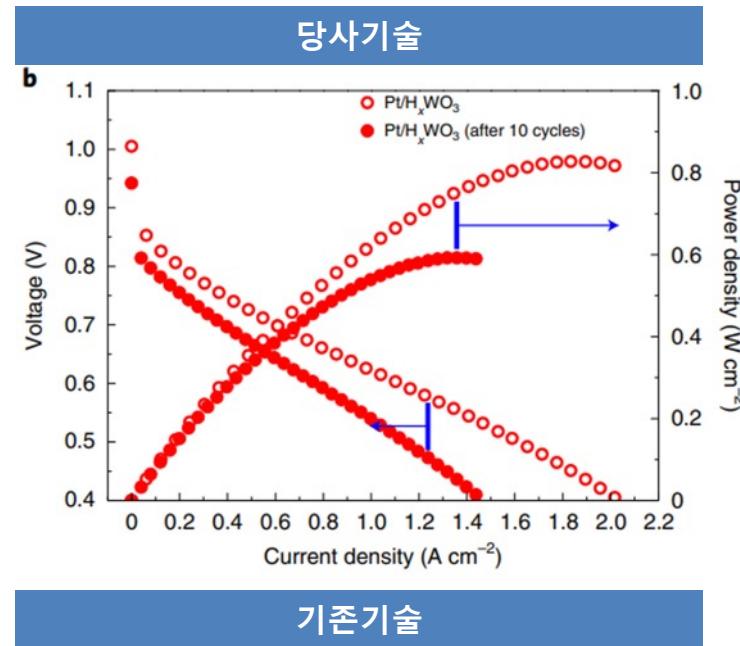


드론용 연료전지 세계최고 기술수준 보유 (5년이내 제품화 추진중)

- Volume 3 Issue 8, August 2020



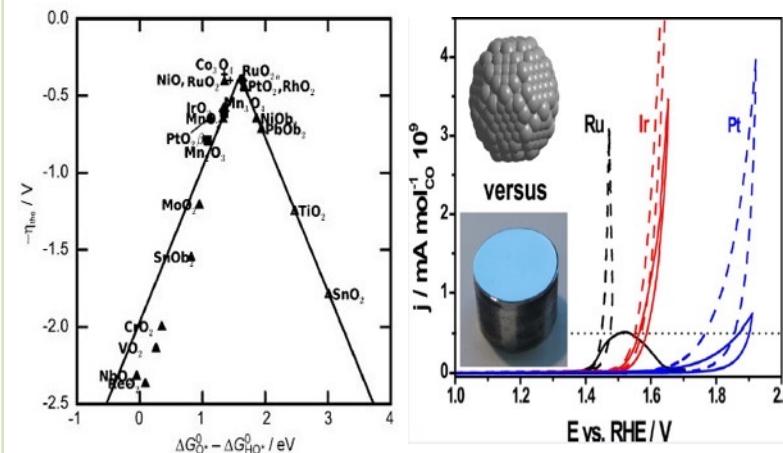
- Nature Catalysis, 2020, 3, 639



고효율 대면적화 애노드 산소 발생 촉매

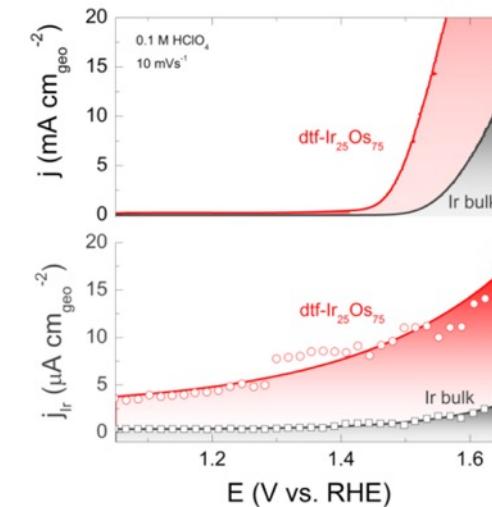
특허 등록번호 : 1015889740000, 1015619660000
 논문 : Nature Communication 2017, 8, 1449

기존 OER 촉매 공정



- RuO₂의 경우 활성은 우수하나, 내구성의 한계
- 귀금속 촉매, 높은 제작비용이 요구

Activity – Stability 성능 향상

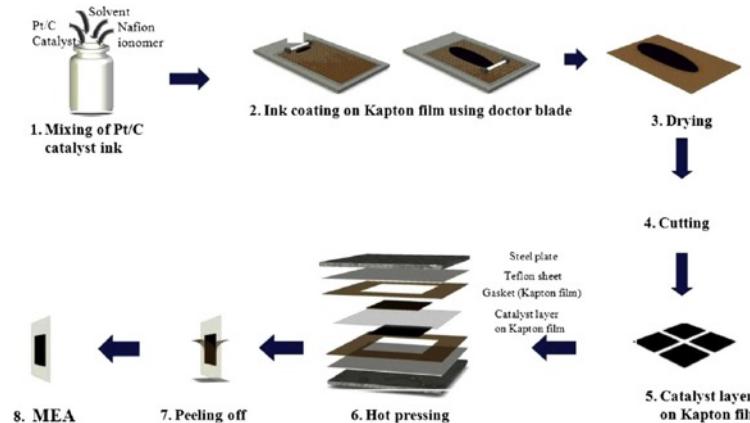


- 합금효과에 의한 촉매성능 개선(Core-shell 구조)
- 기존 Ir 촉매 대비 overpotential 약 0.13 V 향상
- 활성 뿐만 아니라 내구성 또한 비약적으로 증가

막-전극 접합체 코팅 기술

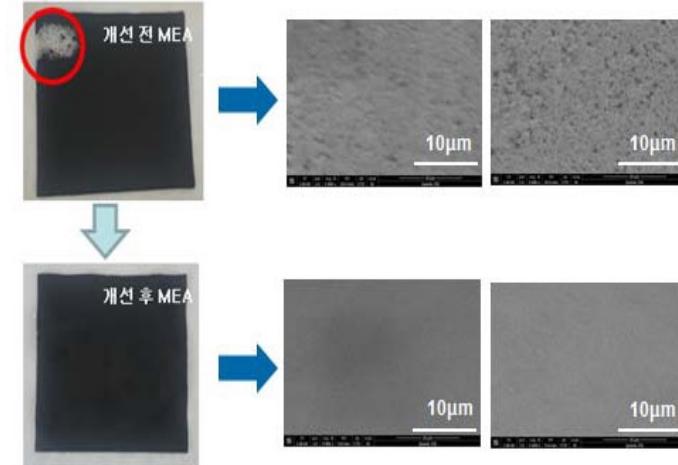
특허 등록번호 : 101162472, 101592739, 101679185

기존 코팅 공정

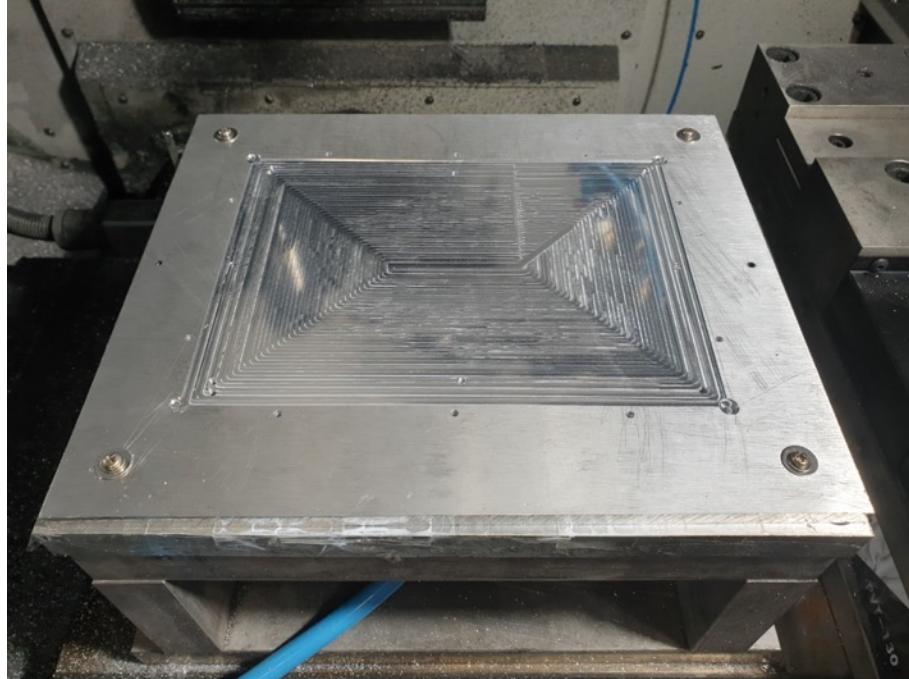


- 코팅은 크게 스프레이 공정과 데칼 공정이 있음
- 스프레이 공정은 멤브레인에 직접 분사하는 방법으로 균일하게 코팅하기가 어렵고 대량생산에는 부적합
- 데칼 공정은 캡톤 필름에 측매를 코팅한 뒤 멤브레인에 전사하는 방식으로 균일한 코팅이 가능하고 대량생산에 용이함

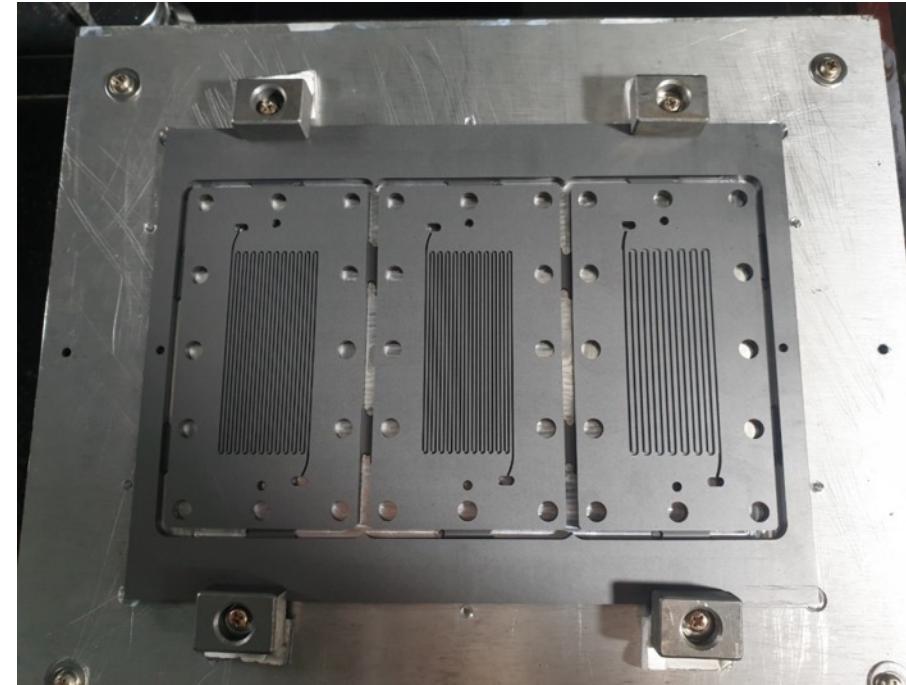
Faraday O₂ 코팅 공정



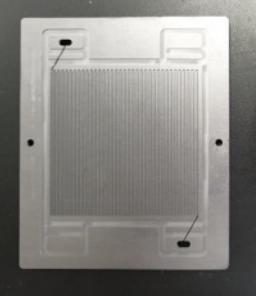
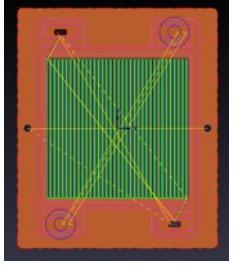
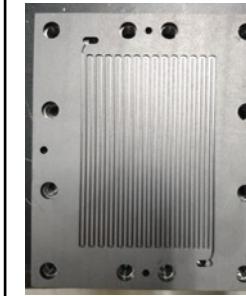
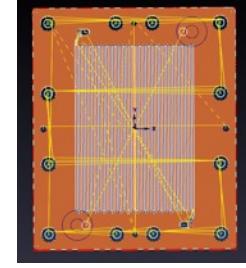
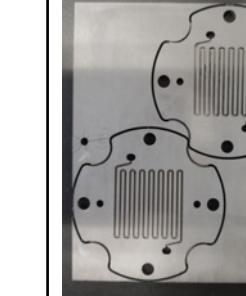
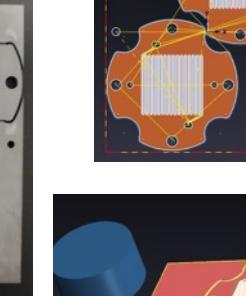
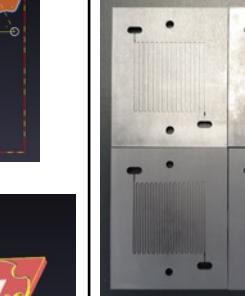
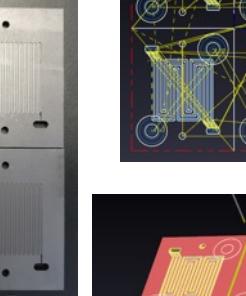
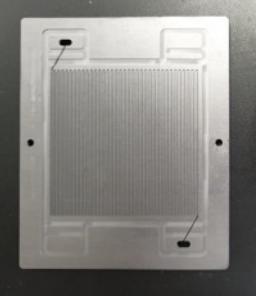
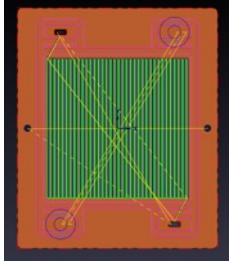
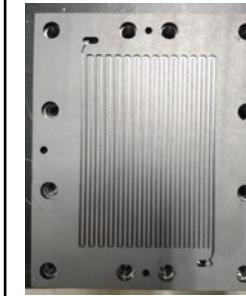
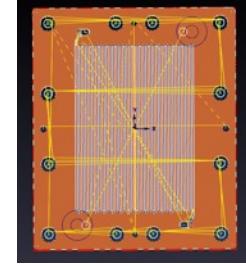
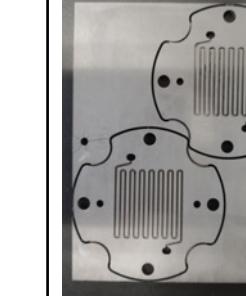
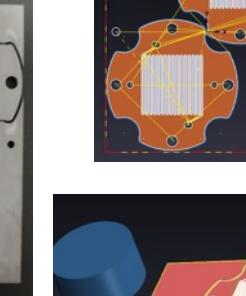
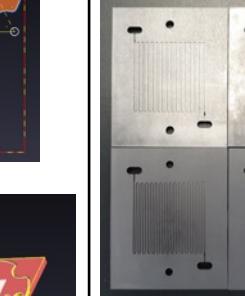
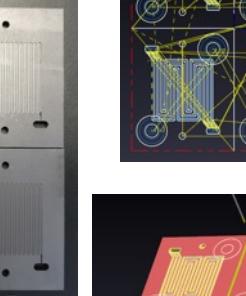
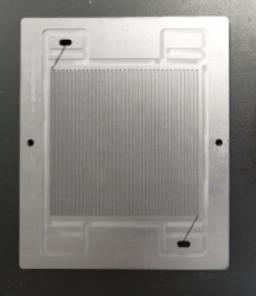
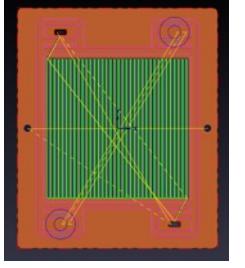
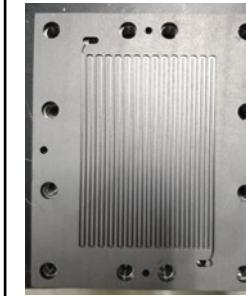
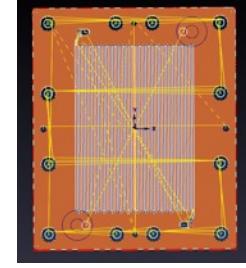
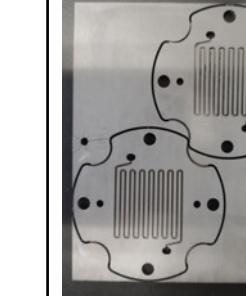
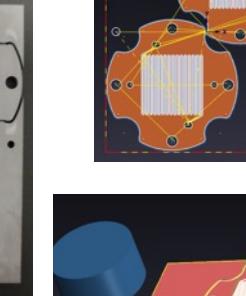
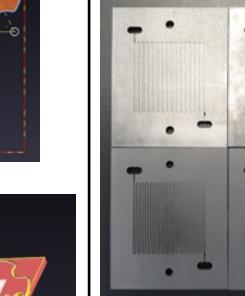
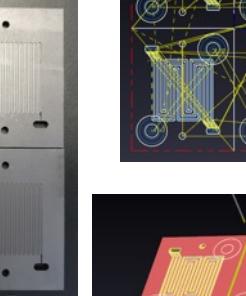
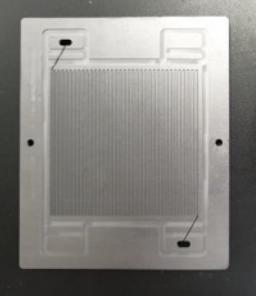
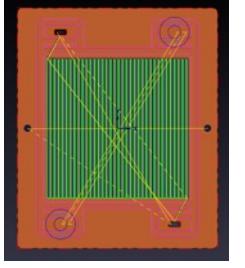
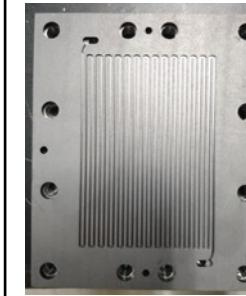
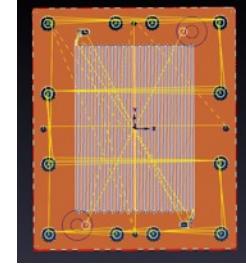
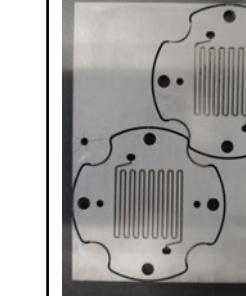
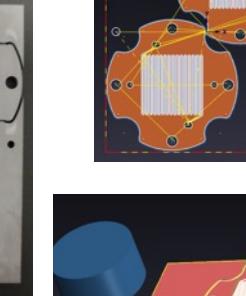
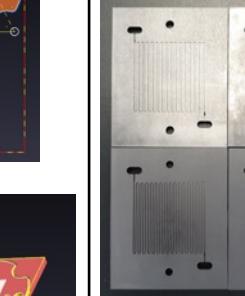
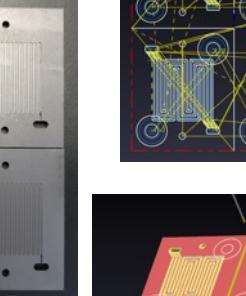
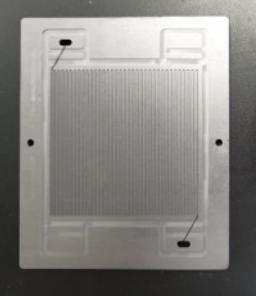
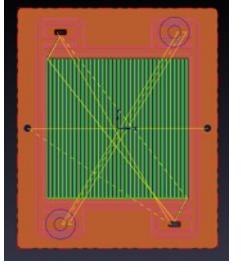
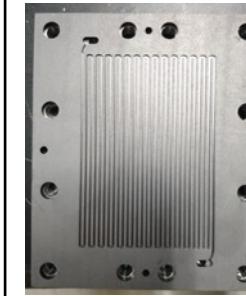
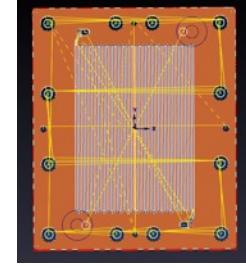
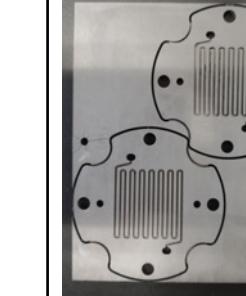
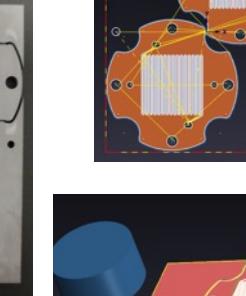
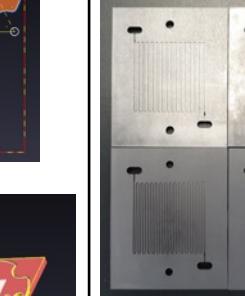
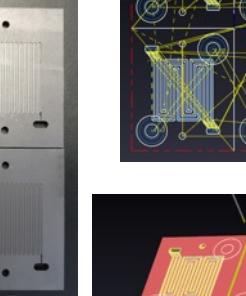
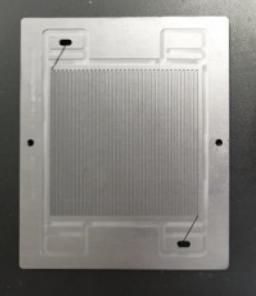
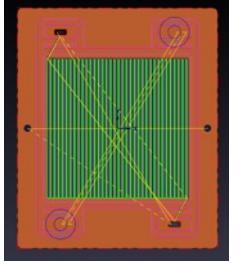
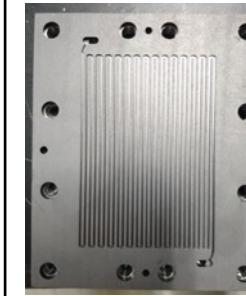
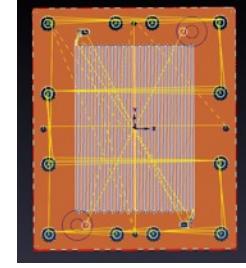
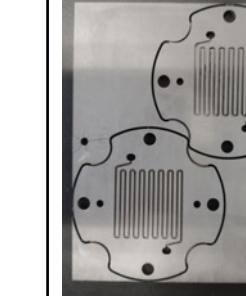
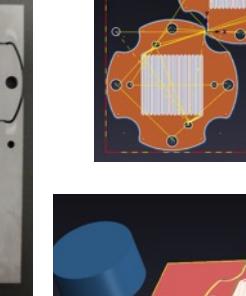
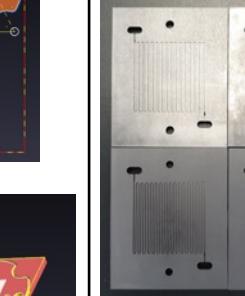
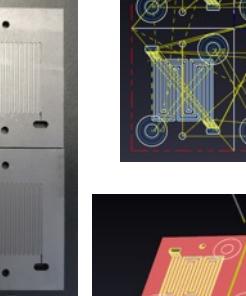
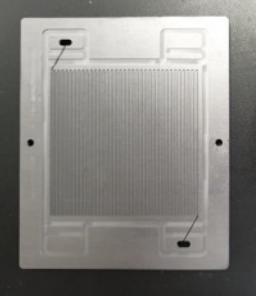
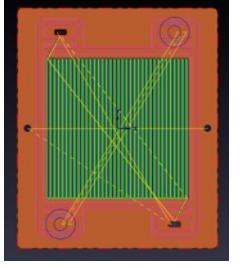
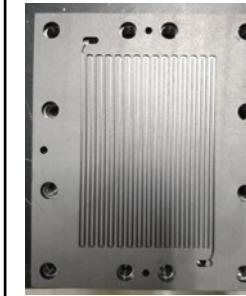
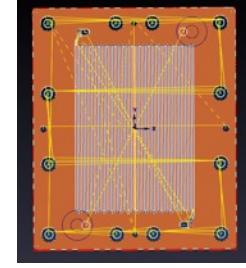
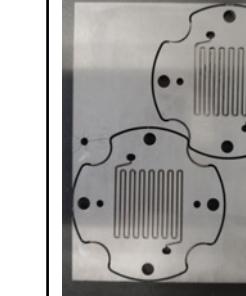
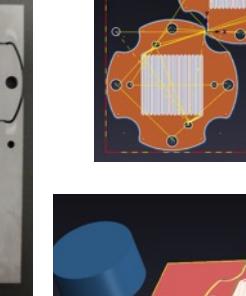
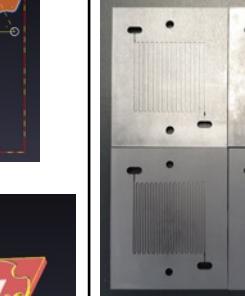
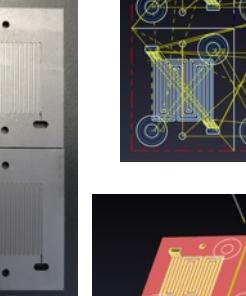
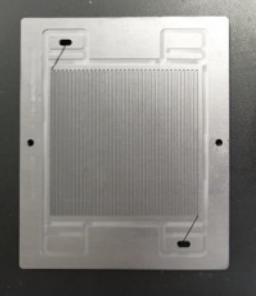
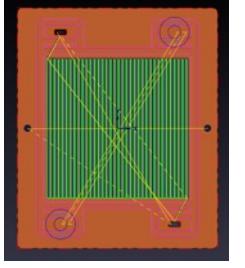
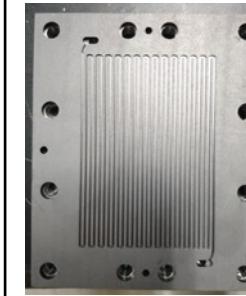
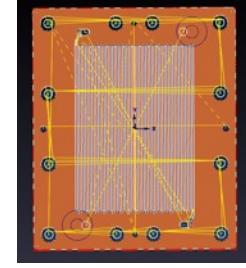
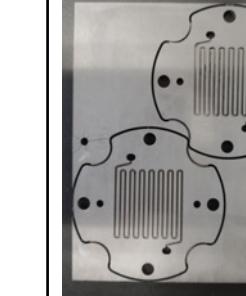
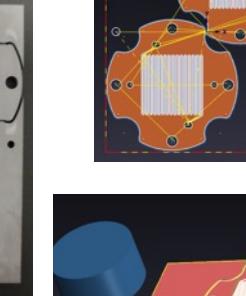
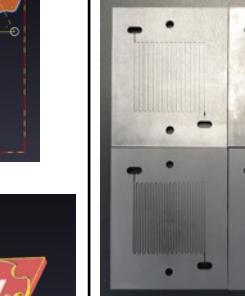
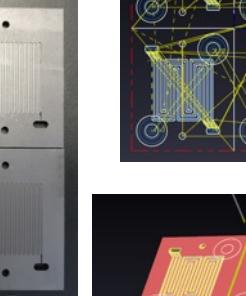
- 측매를 균일하게 코팅하는 것이 중요
- 측매가 균일하게 코팅 되지 않으면 측매 효율 감소
- 측매를 균일하게 코팅하기 위해서는 측매의 양, 필름지, 압력, 온도, 시간 등 다양한 변수가 있음
- Faraday O₂에서는 이러한 공정들을 최적화하여 균일한 MEA 코팅으로 효율 극대화

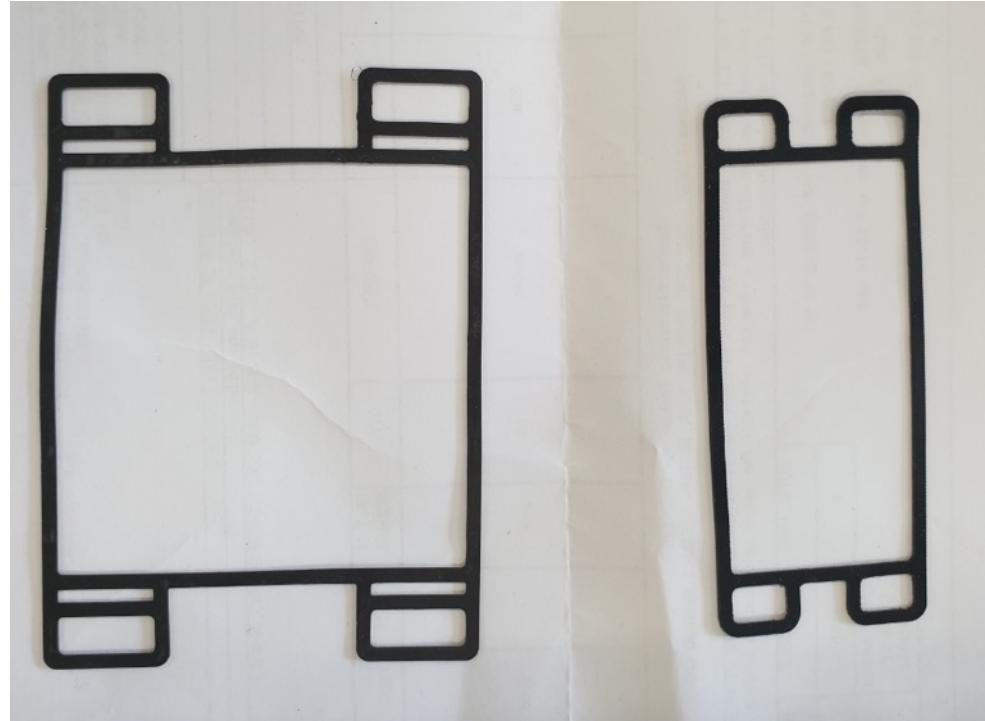


- 흑연판 220*160 가공 Jig 제작

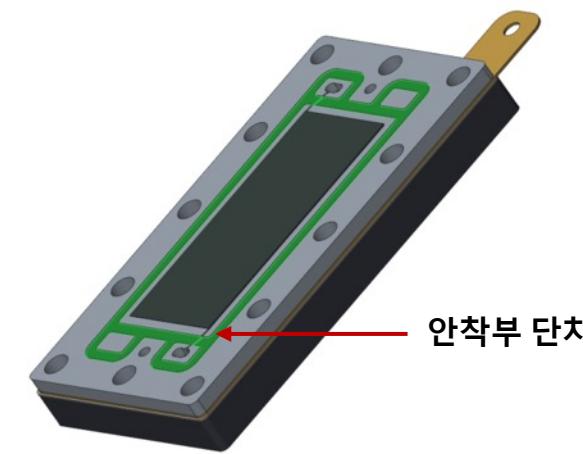
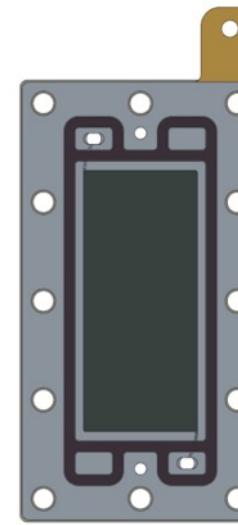


- 3*7 분리판
 - 채널 폭(W) 0.7 / 채널 깊이(D) 0.7 / rib 폭 0.65 → 2ea
 - 채널 폭(W) 1.0 / 채널 깊이(D) 0.5 / rib 폭 1.05 → 2ea
 - 채널 폭(W) 1.0 / 채널 깊이(D) 0.5 / rib 폭 1.05 → 2ea
- (7/16 포항 발송)

| | | | | | | | |
|--|--|--|--|--|--|--|--|
| <p align="center">FARADAY O₂ Electrochemical Technologies for Oxygen</p> | | | | | | | |
| <ul style="list-style-type: none"> • Size 70*70         | <ul style="list-style-type: none"> • Size 60*80         | <ul style="list-style-type: none"> • Size 30*30         | <ul style="list-style-type: none"> • Size 30*30         | | | | |
| <ul style="list-style-type: none"> • Size 50*50         | <ul style="list-style-type: none"> • Size 20*50         | <ul style="list-style-type: none"> • Size 30*70 F         | <ul style="list-style-type: none"> • Size 30*70 B         | | | | |

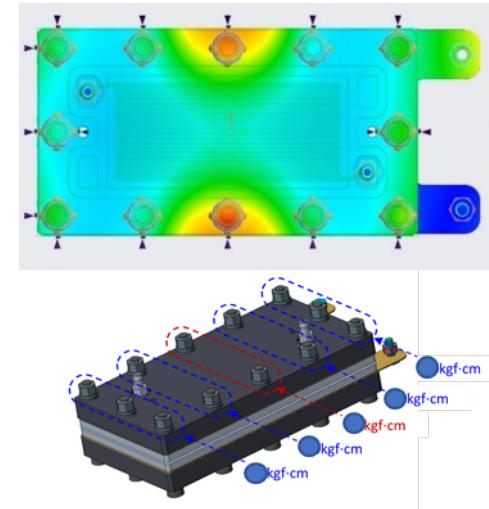
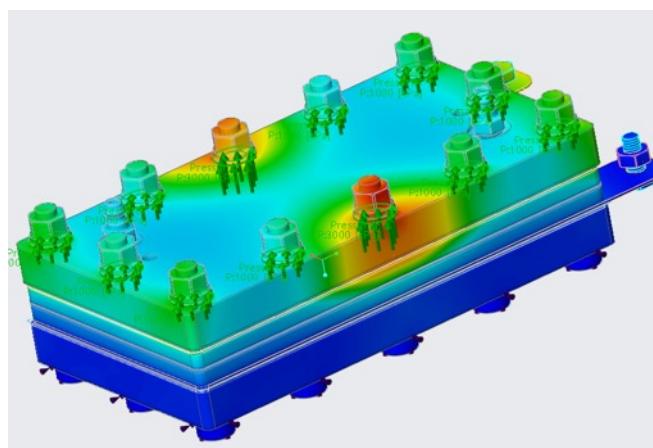


- 신규 가스켓 (3*7 중국 제작)
 - 절단면 깔끔하지 않음
 - 에어 컷팅으로 인함.
 - 추후 금형 사용 시 문제 없음.
 - 크기 및 형상 문제 없음.

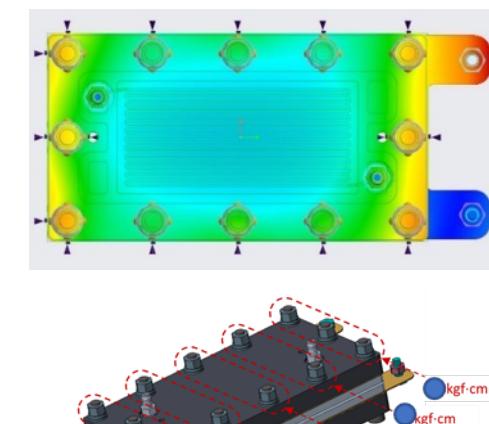
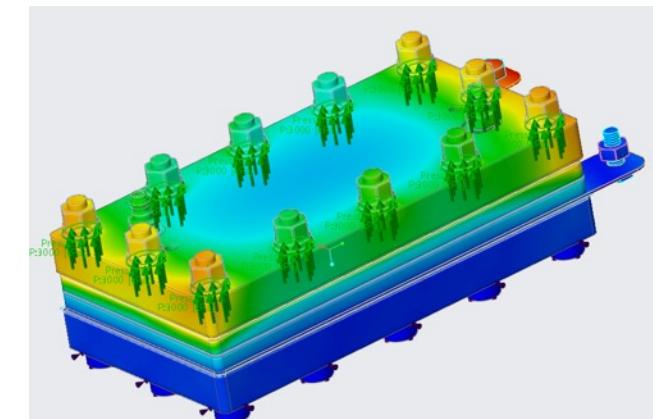


안착부 단자

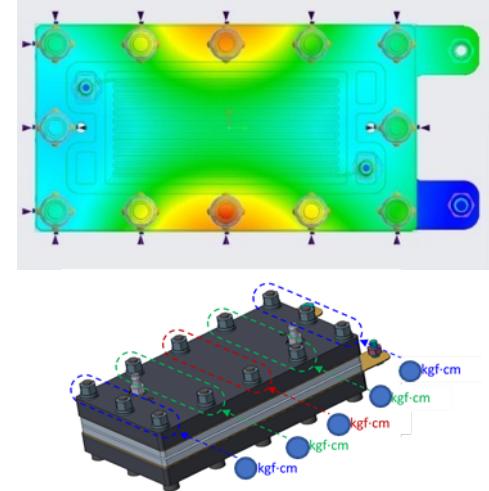
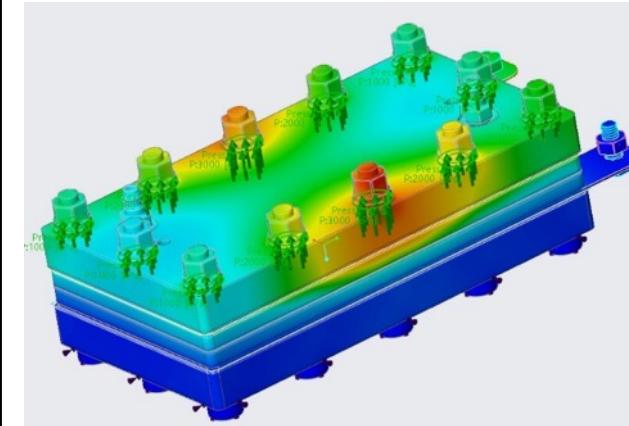
- Press 미 적용 / 토크 렌치 적용 / Bolt 12개소 조건 별 토크 체결



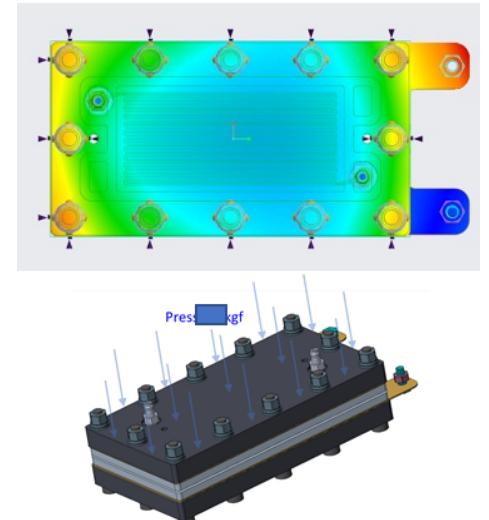
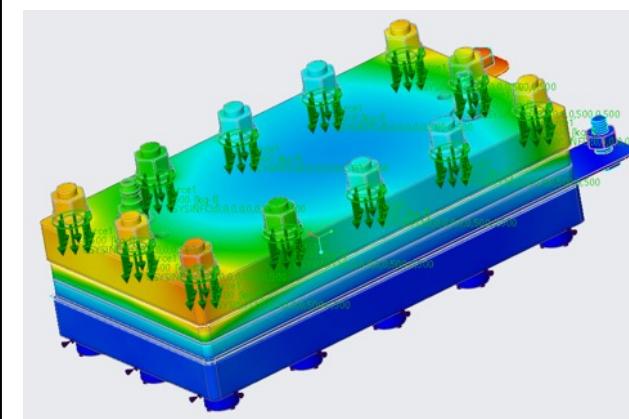
- Press 미 적용 / 토크 렌치 적용 / Bolt 12개소 조건 별 토크 체결



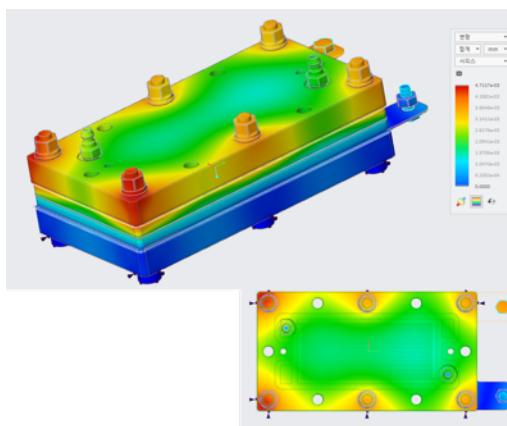
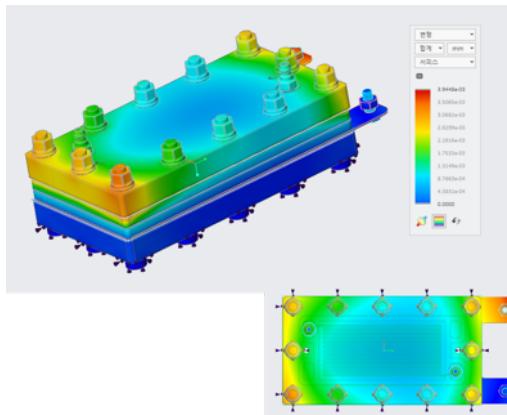
- Press 미 적용 / 토크 렌치 적용 / Bolt 12개소 조건 별 토크 체결



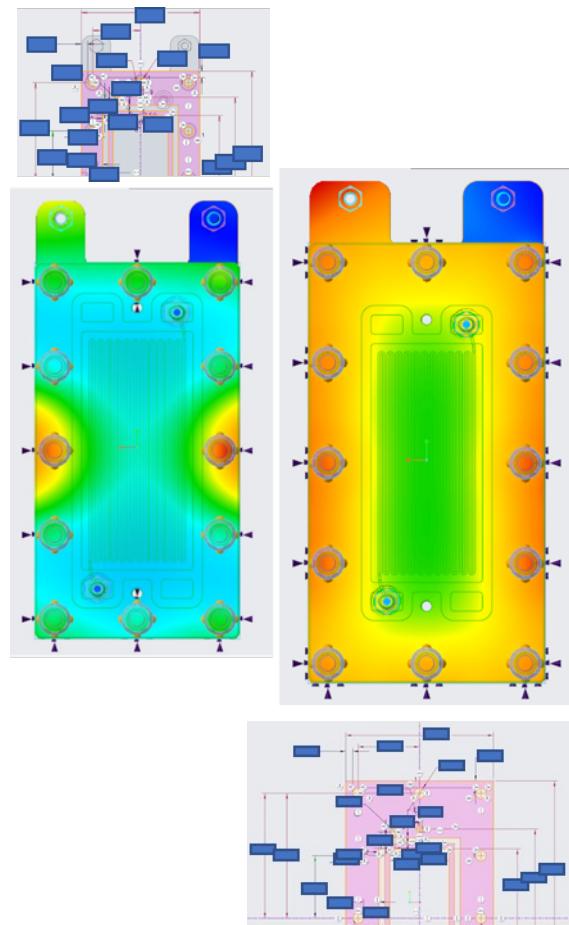
- Press ***kgf 적용 / Bolt 12개소 체결



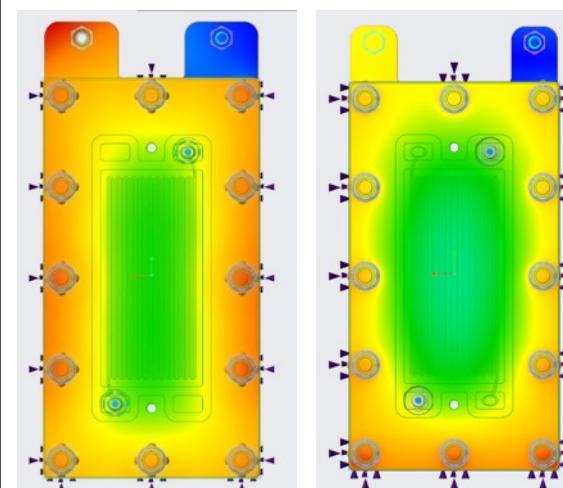
- 볼트 체결 수에 따른 비교



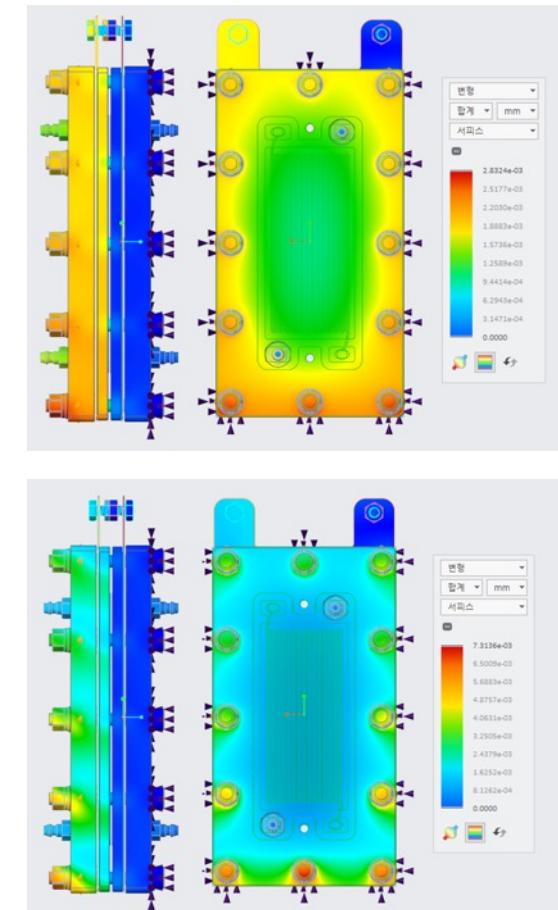
- 볼트 간격에 따른 비교



- 가스켓 종류에 따른 비교



- 종판 재질에 따른 비교

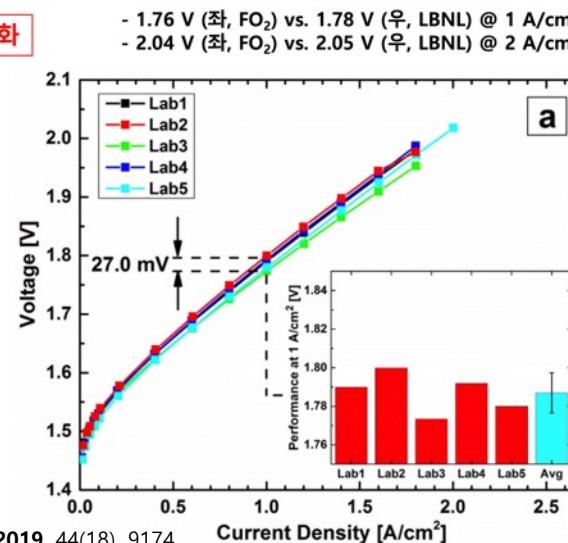
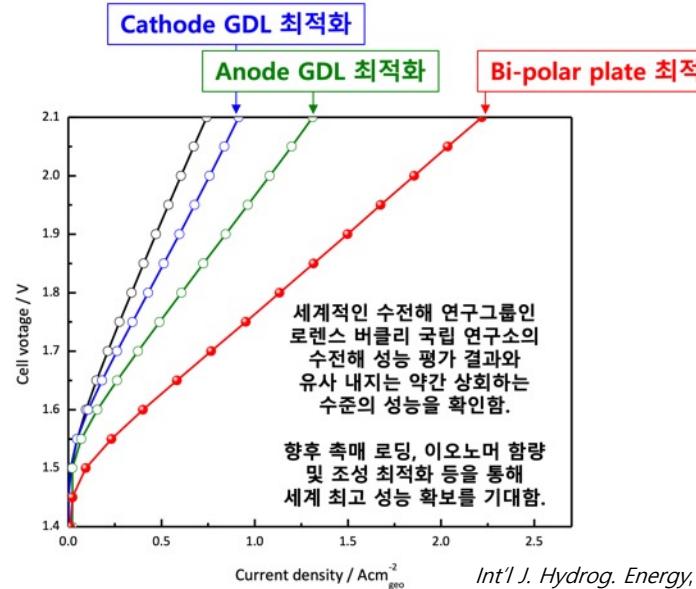
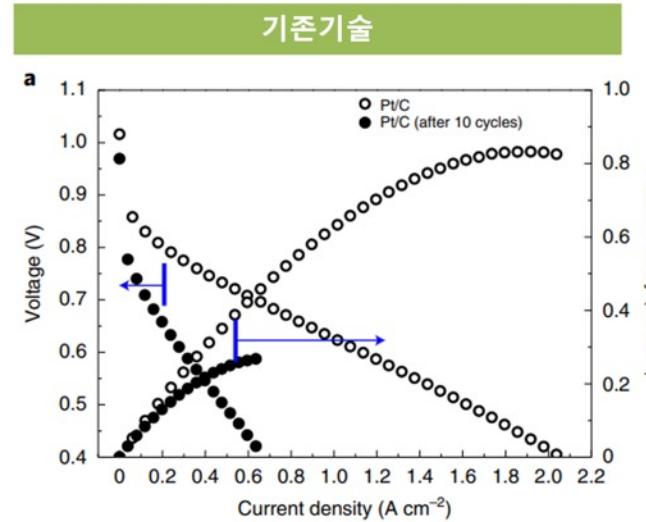
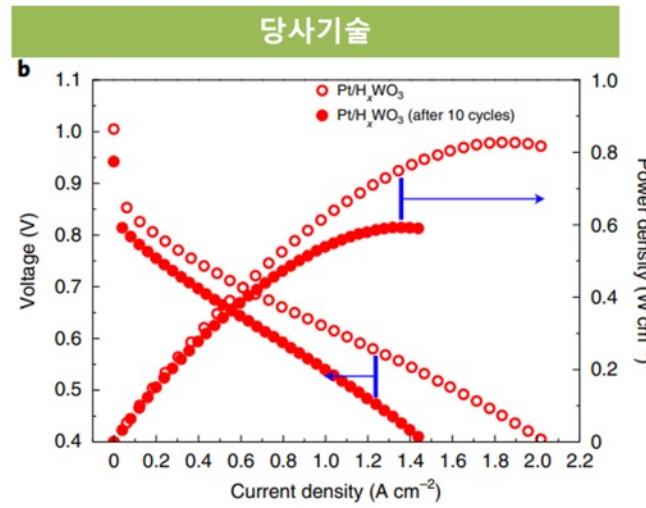


- 볼트 12개소 vs. 볼트 6개소
- 내측 활성면적 및 Manifold부의 균일도 확인.

- 볼트 간격 **mm vs. **mm
- 볼트 간격 **mm : 조건 별 토크 체결 (**-**)
- 볼트 간격 **mm : Press ***kgf 체결

- 평판 가스켓 vs. 띠 가스켓
- 평판 가스켓 : silicon **T
- 띠 가스켓 : Viton **T (단자 ***mm)

- Aluminum 10T vs. Epoxy 10T
- Aluminum 10T : Al****
- Epoxy 10T : F***



산소 제거 및 발생 모듈 개발과정에서 확보된 핵심 요소 기술(촉매, 멤브레인, MEA, GDL, 분리판, 종판, 스택 등)은 드론용 연료전지 및 수전해 스택에 그대로 적용 가능하여 미래 수소시장에 대비할 수 있음.

Mckinsey 전망 글로벌 수소시장

2025년

- 누적 2620억 달러 약 315조원 End-use application (fuel cell) and Production (electrolyzer)에 집중 투자

2030년

- 4200억 달러 약 500조원 (참조: 2030년)
배터리 시장규모 - 1160억 달러 예상)

2050년

- 2조 5000억 달러 약 3000조원

Benefits of Hydrogen Economy

| Of the total final energy demand | Reduce annual CO ₂ emission | Market for hydrogen | Jobs |
|----------------------------------|--|---------------------|------------|
| approx 18% | 6 Gt | \$2.5 trillion | 30 million |



전기화학적 산소 제거 발생 관련 기업은 국내 뿐만 아니라 전세계적으로도 전무함. 수전해나 연료전지의 경우 주로 대기업에 의해 개발이 진행되고 있으며 중소기업은 아래에 나열된 정도임. 그러나 대부분의 관련 중소기업은 자체 연구능력을 보유하지 못하고 대학이나 연구소에 의존하고 있는 실정임.

연료전지 MEA 및 스택



범한산업



동아화성(주)

DONG A HWASUNG CO.,LTD.



비나텍

수전해 (그린수소)



SUSO ENERGEN, INC.
On-site Hydrogen Generation System



이엠솔루션주식회사
ENERGY&MARINE SOLUTION CO., LTD.



(주)엘켐텍
www.elchemtech.com

미래 수소 시장 진입을 위한 준비

한국경제

2030년 글로벌 수소기업 30개 만든다

입력 2021.10.07. 오후 5:19 · 수정 2021.10.08. 오전 12:18

정부는 올해 22만t 수준인 연간 수소 사용량을 2030년 390만t으로 확대하기로 했다. 정부가 2019년 1월 발표한 '수소경제 로드맵'에서 목표로 내건 2030년 수소 사용량(194만t)의 두 배에 달하는 규모다. 수소경제 로드맵에는 없던 2050년 목표치는 현재의 100배가 넘는 2700만t으로 잡았다. 생산 과정에서 이산화탄소를 발생시키지 않는 청정수소 비율은 2030년 50%, 2050년 100%로 높이기로 했다.

전자신문

PiCK

SK E&S, 美 플러그파워와 합작법인 세워 아시아 수소시장 공략

입력 2021.10.06. 오후 3:31 · 수정 2021.10.07. 오전 8:54

플러그파워는 설립 이래 한차례도 흑자를 낸 적은 없지만 재무상태는 매우 우량하다. 플러그파워는 올해 상반기 매출 1억9651만 달러(2325억원), 영업손실 1억3791만 달러(1632억원)를 기록했다. 순손실은 1억6038만 달러(1915억원)에 달했다. 막대한 손실을 감내하면서 영업활동을 이어가고 있다. 올해 상반기 현금성 자산은 31억6017만 달러(3조7416억원)로 집계됐다 sk그룹 등에서 조 단위 투자를 받아 곳간은 여유로운 것이다. 타인 자본을 적극 활용해 사업을 운영하고 있는 셈이다.



포항공과대학교

수신자 수신자 참조
(경유)

제 목 포스코 산업가스수소사업부문 2022년 착수 연구과제 제안 안내
포스코 산업가스수소사업분야 2022년도 착수가 필요한 연구과제에 대하여 제안/선정 계획을 안내드리오니 정해진 기한 내에 제안등록해주시기 바랍니다.

1. 제안대상
 - 가. '22년도 상반기 신규 착수가 필요한 산업가스수소분야 '22~'24년 중기기술전략에 반영된 연구과제(협업과제)
 - RIST/POSTECH 수행과제 발굴 및 심의
 - ※ 연구과제 유형
 - ① 협업과제 : 제철소, 마케팅 등 협업부서의 필요/요구에 의해 수행하는 과제
 - ② 미래기술과제 : 장기적인 미래경쟁력 확보를 위해 수행하는 과제
 - ③ 칠강융합신기술연구과제 : 조합원사가 공동 필요 기술개발을 위해 연구비를 공동 분담하여 수행하는 과제
2. 중점 추진방향
 - 일반가스, 특수가스 기술경쟁력 제고 및 블루/그린 수소 기술 확보를 위한 과제 발굴
(일반가스, 특수가스, 부생수소, 고온수전해, 저온수전해, CCUS, 암모니아 수소추출, 암모니아 흔소분야)
3. 제안/심의의 지침
 - 가. 기술개발 필요성, 시급성, 경제성, 과제규모 적정성 및 활용계획 등을 종합 판단하여 결정
 - 활용부서의 기술개발 니즈에 따른 과제 추진 및 유사/중복성 연구수행 배제
 - 현장 이관(자산)을 목적으로 하는 연구장치는 R&D 설비투자로 추진
 - 나. 연구기관별 연구 수행능력, 전문성을 감안하여 적정 연구기관/연구책임자 선정
 - 다. 연구과제의 기간, 연구비용, M/W 및 과제범위 등 적정성 검토
 - 라. 심의 후, '22년도 R&D 예산범위 초과 시 ceiling 범위 내 과제 조정 예정(우선순위 부여)
4. 추진일정
 - 가. 연구과제 제안서 접수 : '21. 10. 18(월) ~ '21. 10. 22(금)
 - '22년 상반기 착수 정규과제 제안선정 계획(공지) 파일에 포함되어 있는 과제 제안서 (5p. 첨부2_과제제안서 양식)
 - 나. 연구과제 심의자료 접수 : '~21. 10. 29(금)
 - 신성장 연구과제 심의자료 작성양식(전체)
 - 다. 연구과제 적정성 사전점검 : ~11.05(금)
 - 라. 연구과제 심의 : ~11.12(금)
 - 마. 기술위원회 : ~11. 26(금)
 - 바. 연구과제 확정 : ~11.30(화)
 - 사. 연구과제 착수 : '22년 1월

5. 문의처

- 가. 업무문의
 - 산업가스사업실 담당자(일반가스/특수가스 분야) : 손종훈 팀장(02-3457-0450)
 - (포스코) 수소사업실 김달훈(02-3457-1814), (대학) 연구지원팀 백정은(279-3634)
- 나. 포스코 PRIDE 시스템 문의
 - 연구기획그룹 이명희(220-2782), POSCO ICT 이철희(220-5931)

미래 수소 시장 진입을 위한 준비

수소 경제 활성화 로드맵

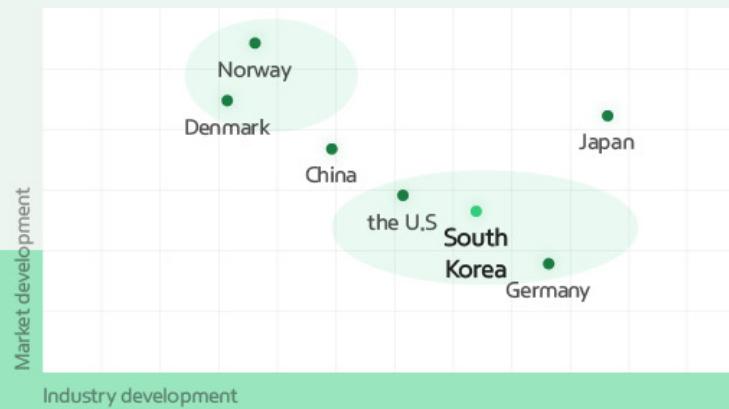
| | 2018년 | 2022년 | 2040년 |
|------------------------|----------|--------|-------|
| 수소차 단위 : 대 | 1800 | 8만1000 | 330만 |
| 수출 | 90 | 1만4000 | 330만 |
| 내수 | 900 | 6만7000 | 290만 |
| 연료 전지 단위 : GW | 발전용 | 0.307 | 1.5 |
| | 가정 · 건물용 | 0.007 | 0.05 |
| 수소 공급 단위 : 톤(연간 기준) | 13만 | 47만 | 526만 |
| 수소 가격 단위 : 원(kg당) | — | 6000 | 3000 |



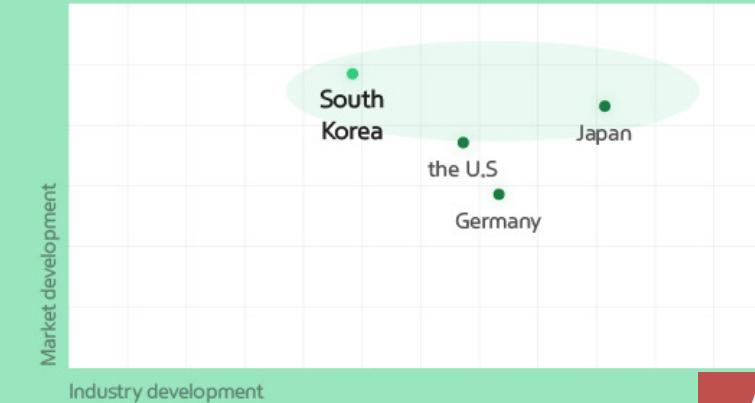
How Strong is Korea



Portable
application



Fixed
application



Appendix Link
Page 12~13

| 대분류 | 소분류 | 해당기업 | 경쟁기업 |
|--------|--------|---|---------------------------|
| 수소생산 | 그레이 수소 | ALK(미), BASF(독), GS칼텍스, LG화학, SK어드밴스드, SK에너지, SK인천석유화학, S-OIL, SPG케미칼, 금호미쓰이화학, 대성산업가스, 대한유화, 덕양, 동진쎄미켐, 롯데BP화학, 롯데정밀화학, 롯데케미칼, Linde(독), 백광산업, 여천NCC, 카프로, 태광산업, 포스코, 한솔케미칼, 한화케미칼, 한화토탈, 현대오일뱅크, 현대제철, 현대로템, 효성화학, SDG케미칼, Air Liquide(프) | |
| | 블루 수소 | 포스코인터내셔널, SK가스, SK머티리얼즈, 유니드, Plug Power(미), Aker Carbon Capture(노), Linde(독) | |
| | 그린 수소 | 한화솔루션, 효성중공업, 두산중공업, NEL Hydrogen(노), Asahi Kasei(일), Hitachi Zosen(일), 수소에너진, EM솔루션, Siemens Energy(독), ITM Power(영), Giner ELX(미), Hydrogen(캐), Toshiba(일), 엘켐텍, Plug Power(미), 용기실리콘(중), 시노펙(중), Linde(독), AFC Energy, Ceres Power(영), 바오펑에너지(중), Mcphy(프), 중국석유화학(중) | 수소에너진, EM솔루션, 엘켐텍 |
| 연료전지 | 스택 | 두산퓨얼셀, 에스퓨얼셀, 블룸SK퓨얼셀, 미코파워, 범한산업, 동아퓨얼셀, CNL에너지, Plug Power(미), Ballard Power(캐), Bloom Energy(미), Fuelcell Energy(미), Ceres Power(영), 국홍수소에너지(중), 흥지창능(중) | 범한산업, 동아퓨얼셀, CNL에너지, 중국업체 |
| | MEA | 상아프론테크, 코오롱인더스트리, 현대모비스, 비나텍, Gore(미), 3M(미), Dupont(미) | 비나텍 |
| | 촉매 | 교세라(일), 비나텍, 코렌스알티엑스, 오덱 | |
| | GDL | 도레이첨단소재(일), SGL(독), 효성첨단소재 | |
| | 분리판 | 포스코 SPS, 현대제철, 세종이브이, 유한정밀, 고비제강(일), 다이도스틸(일) | |
| 수소모빌리티 | 승용차 | 현대차, 도요타(일), 다임러(독), BYD(중), 폭스바겐(독) | |
| | 버스 | 페이츠자동차(중), New Flyer(미), ENC Group(미), Foton AUV(중), Yutong(중), YongMan(중), Zhongtong(중), Van Hool(EU), Solaris(EU), Wright bus(EU), 도요타(일) | |
| | 열차 | 현대로템 | |
| | 트럭 | Workhorse(미), UPS(미), FEDEX(미), Saic Maxus(중), Foton(중), Feichi Bus(중), Zhongtong Bus(중), Dongfeng Trucks(중), Renault(EU), StreetScooter(EU), Mercedes-Benz(EU), KENWORTH(미), Nikola(미), 도요타(일), Sinotruk(중), Foton AUV(중), E-Truck(EU), Esoro(EU), VDL(EU), STILL(EU), Linde(EU) | 수요기업에 해당 |
| | 드론 | 두산모빌리티이노베이션 | |
| | 지게차 | Hyster(미), STILL(EU), Linde(EU) | |
| | 부품 | S&T모티브, LG전자, Cummins(미), Denso(일), Bosch(독), FEV(독), 현대모비스, 삼화전자, 뉴로스, 뉴인텍, 삼화전기, 한온시스템, 우리산업, 지엠비코리아, 대우부품 | |