



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2025-0036007
(43) 공개일자 2025년03월13일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
B01D 53/30 (2006.01) B01D 53/00 (2006.01)
B01D 53/78 (2006.01) H01L 21/67 (2006.01)
(52) CPC특허분류
B01D 53/30 (2013.01)
B01D 53/005 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2024-0096278(분할)
(22) 출원일자 2024년07월22일
심사청구일자 없음
(62) 원출원 특허 10-2023-0118180
원출원일자 2023년09월06일
심사청구일자 2023년09월06일

(71) 출원인
주식회사 글로벌스탠다드테크놀로지
경기도 화성시 동탄면 동탄산단6길 15-13
(72) 발명자
이정우
경기도 수원시 영통구 영통로 111, 303동 1704호
윤성철
경기도 화성시 동탄원천로 315-34, 772동 1402호
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
특허법인다인

전체 청구항 수 : 총 1 항

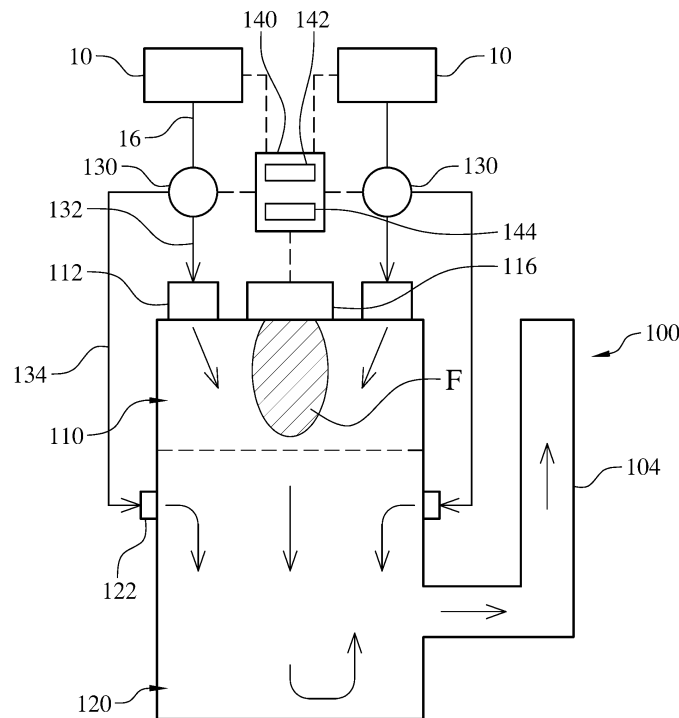
(54) 발명의 명칭 폐 가스 처리 장치

(57) 요약

본 발명은 폐 가스 처리 장치에 관한 것으로서, 더욱 상세하게는 반응부와 습식 처리부 구비하는 일체형 폐 가스 처리 장치에 관한 것이다. 본 발명은, 적어도 하나의 반도체 장비 챔버로부터 배출된 폐 가스를 정화하는 폐 가스 처리 장치로서, 폐 가스를 정화 처리하는 반응부와; 상기 반응부의 하류 측에 배치되는 습식 처리부와; 각각

(뒷면에 계속)

대표도 - 도2



의 상기 반도체 장비 챔버로부터의 폐 가스를 상기 반응부 또는 상기 습식 처리부에 선택적으로 공급하도록 구성된 밸브 장치와; 상기 반응부 및 상기 밸브 장치에 통신 가능하게 결합된 제어를 포함한다.

여기서, 상기 제어기는 명령어들이 저장된 메모리와, 상기 명령어들을 실행하도록 구성된 프로세서를 포함하고, 상기 명령어들은 상기 프로세서가, 각각의 상기 반도체 장비 챔버에서 진행되는 스텝에 관한 정보 신호를 수신하는 단계와; 상기 스텝에 관한 정보 신호에 기초하여, 상기 밸브 장치를 제어하여 상기 반응부와 상기 습식 처리부 중 하나에 선택적으로 폐 가스를 공급하는 단계와; 상기 스텝에 관한 정보 신호에 기초하여, 상기 반응부의 사용 에너지량을 조절하는 단계를 수행하도록 한다.

(52) CPC특허분류

B01D 53/78 (2013.01)

H01L 21/67017 (2013.01)

B01D 2258/0216 (2013.01)

(72) 발명자

전동근

경기도 오산시 현충로 107-30, 108동 1401호

권성안

경기도 이천시 신둔면 석동로79번길 65

명세서

청구범위

청구항 1

적어도 하나의 반도체 장비 챔버로부터 배출된 폐 가스를 정화하는 폐 가스 처리 장치로서,
 폐 가스를 정화 처리하는 반응부와,
 상기 반응부의 하류 측에 배치되며, 상기 반응부와 연통되어 상기 반응부에서 정화 처리된 폐 가스가 유입되는 습식 처리부와,
 각각의 상기 반도체 장비 챔버로부터의 폐 가스를 상기 반응부 또는 상기 습식 처리부에 선택적으로 공급하도록 구성된 밸브 장치와,
 상기 반응부 및 상기 밸브 장치에 통신 가능하게 결합된 제어기를 포함하며,
 상기 제어기는 명령어들이 저장된 메모리와, 상기 명령어들을 실행하도록 구성된 프로세서를 포함하고, 상기 명령어들은 상기 프로세서가,
 각각의 상기 반도체 장비 챔버에서 진행되는 스텝에 관한 정보 신호를 수신하는 단계와,
 상기 스텝에 관한 정보 신호에 기초하여, 상기 밸브 장치를 제어하여 상기 반응부와 상기 습식 처리부 중 하나에 선택적으로 폐 가스를 공급하는 단계와,
 상기 스텝에 관한 정보 신호에 기초하여, 상기 반응부의 사용 에너지량을 조절하는 단계를 수행하도록 하며,
 상기 스텝에 관한 정보 신호는 상기 반도체 장비 챔버의 출구 포트와 연결된 폐 가스관에 설치된 진공 펌프의 전원 회로에 연결된 전류 측정 장치의 전류 신호이며, 상기 전류 신호는 상기 진공 펌프를 통해서 배출되는 폐 가스의 종류에 따라서 변화하는 폐 가스 처리 장치.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 폐 가스 처리 장치에 관한 것으로서, 더욱 상세하게는 반응부와 습식 처리부 구비하는 일체형 폐 가스 처리 장치에 관한 것이다.

배경 기술

- [0002] 반도체 제조 공정 중 에칭, 증착 등은 챔버 내에 웨이퍼를 배치하고, 공정 가스를 공급하여 웨이퍼 상에서 반응이 일어나도록 하는 공정들이다.
- [0003] 반도체 제조 공정에서 사용되는 공정 가스는 일반적으로 유독성, 가연성 및 부식성이 강하다. 이러한 공정 가스 중에서 상당 부분은 반응에 참여하지 않고, 미반응한 상태에서 반도체 장비 챔버로부터 배출된다.
- [0004] 이러한 공정 가스가 별도의 정화 과정이 없이 외부로 배출되면 환경오염을 초래하게 된다. 따라서 반도체 장비 챔버의 폐 가스 배출라인은 폐 가스를 정화 처리하기 위한 폐 가스 처리 장치와 연결된다.
- [0005] 도 1은 종래의 일체형 폐 가스 처리 장치의 개념도이다. 도 1에 도시된 바와 같이, 종래의 일체형 폐 가스 처리 장치(9)는 반응부(2), 습식 처리부(3) 및 폐 가스 유입 포트(4)들을 구비한다. 반도체 장비 챔버(1)에서 배출된 폐 가스는 폐 가스 처리 장치(9)의 폐 가스 유입 포트(4)를 통해서 폐 가스 처리 장치(5)의 내부로 유입된 후 반응부(2)와 습식 처리부(3)를 순서대로 통과한다.
- [0006] 반응부(2)는 폐 가스 처리 장치(9)에서 배출된 폐 가스를 분해한다. 예를 들어, 반응부(2)는 화염(F)을 발생시키는 버너(6)를 사용하여 폐 가스를 연소시킬 수 있다.
- [0007] 습식 처리부(3)에서는 반응부(2)를 거친 폐 가스에 포함된 수용성 성분을 물을 이용하여 제거한다.

[0008] 이러한 종래의 일체형 폐 가스 처리 장치(9)는 폐 가스의 종류와 상관없이, 항상 반응부(2)를 거친 후에 습식 처리부(3)를 통과하도록 구성되어 있다. 그러나 프로세서 챔버(1)에서 배출되는 폐 가스는 프로세서 챔버(1)에서 진행되는 공정의 스텝에 따라서 서로 다르며, 일부 폐 가스는 습식 처리만으로도 제거될 수 있다는 점에서 폐 가스 종류와 관계없이 가동 중인 반응부(2)를 반드시 거치도록 구성된 종래의 일체형 폐 가스 처리 장치(5)는 에너지 낭비가 있을 수 있다는 문제가 있다.

선행기술문헌

특허문헌

[0009] (특허문헌 0001) 한국등록특허 10-0967839
(특허문헌 0002) 한국공개특허 10-2023-0100414

발명의 내용

해결하려는 과제

[0010] 본 발명은 상술한 문제점을 개선하기 위한 것으로서, 반도체 장비 챔버에서 진행되는 공정 스텝의 종류에 따라서 반응부와 습식 처리부 중 하나에 선택적으로 폐 가스를 공급하고 이에 따라서 반응부의 사용 에너지를 조절함으로써, 사용 에너지를 절감할 수 있는 일체형 폐 가스 처리 장치를 제공하는 것을 목적으로 한다.

과제의 해결 수단

[0011] 상술한 목적을 달성하기 위해서, 본 발명은, 적어도 하나의 반도체 장비 챔버로부터 배출된 폐 가스를 정화하는 폐 가스 처리 장치로서, 폐 가스를 정화 처리하는 반응부와; 상기 반응부의 하류 측에 배치되는 습식 처리부와; 각각의 상기 반도체 장비 챔버로부터의 폐 가스를 상기 반응부 또는 상기 습식 처리부에 선택적으로 공급하도록 구성된 밸브 장치와; 상기 반응부 및 상기 밸브 장치에 통신 가능하게 결합된 제어기를 포함한다.

[0012] 여기서, 상기 제어기는 명령어들이 저장된 메모리와, 상기 명령어들을 실행하도록 구성된 프로세서를 포함하고, 상기 명령어들은 상기 프로세서가, 각각의 상기 반도체 장비 챔버에서 진행되는 스텝에 관한 정보 신호를 수신하는 단계와; 상기 스텝에 관한 정보 신호에 기초하여, 상기 밸브 장치를 제어하여 상기 반응부와 상기 습식 처리부 중 하나에 선택적으로 폐 가스를 공급하는 단계와; 상기 스텝에 관한 정보 신호에 기초하여, 상기 반응부의 사용 에너지를 조절하는 단계를 수행하도록 한다.

[0013] 또한, 본 발명은, 상기 반응부의 사용 에너지를 조절하는 단계는, 복수의 상기 반도체 장비 챔버로부터 배출되어 상기 반응부로 유입되는 폐 가스의 총량에 기초하여, 상기 반응부의 사용 에너지를 조절하는 단계인 폐 가스 처리 장치를 제공한다.

[0014] 또한, 상기 반응부의 사용 에너지를 조절하는 단계는, 상기 반응부에 폐 가스를 공급하는 상기 반도체 장비 챔버의 수에 기초하여, 상기 반응부의 사용 에너지를 조절하는 단계인 폐 가스 처리 장치를 제공한다.

[0015] 또한, 상기 제어기는, 상기 반응부에서의 정화 처리가 필요한 폐 가스가 배출되는 스텝에서는 해당 폐 가스가 상기 반응부로 공급되도록 상기 밸브 장치를 제어하고, 상기 반응부에서의 정화 처리가 필요한 폐 가스가 배출되지 않는 스텝에서는 해당 폐 가스가 상기 습식 처리부로 직접 공급되도록 상기 밸브 장치를 제어하는 폐 가스 처리 장치를 제공한다.

[0016] 또한, 상기 스텝에 관한 정보 신호는 상기 반도체 장비 챔버의 진공 펌프의 작동 상태를 나타내는 전류 신호인 폐 가스 처리 장치를 제공한다.

[0017] 또한, 상기 스텝에 관한 정보 신호는 상기 반도체 장비 챔버에 공급되는 공정 가스의 흐름을 제어하는 유량 제어기로부터의 수신한 공정 가스 유량 신호인 폐 가스 처리 장치를 제공한다.

[0018] 또한, 상기 스텝에 관한 정보 신호는 상기 반도체 장비 챔버의 입구 포트와 연결된 공정 가스 관에 설치된 전자 밸브의 개폐 신호인 폐 가스 처리 장치를 제공한다.

[0019] 또한, 상기 반도체 장비 챔버로부터 배출되는 폐 가스를 검출하는 가스 검출기를 더 포함하며, 상기 스텝에 관

한 정보 신호는 상기 가스 검출기로부터 수신한 폐 가스 검출 신호인 폐 가스 처리 장치를 제공한다.

[0020] 또한, 상기 반도체 장비 챔버로부터 배출되는 폐 가스와 폐 가스 처리 장치로부터 배출되는 배기가스를 검출하는 가스 검출기를 더 포함하며, 상기 스텝에 관한 정보 신호는 상기 가스 검출기로부터 수신한 폐 가스 검출 신호와, 배기가스 검출 신호인 폐 가스 처리 장치를 제공한다.

[0021] 또한, 상기 제어기는, 상기 폐 가스 검출 신호에 기초하여, 상기 밸브 장치를 제어하고, 상기 폐 가스 검출 신호에 기초하여, 상기 반응부의 사용 에너지량을 크게 조정하고, 상기 폐 가스 검출 신호와 상기 배기가스 검출 신호에 기초하여, 상기 반응부의 사용 에너지량을 미세 조정하는 폐 가스 처리 장치를 제공한다.

발명의 효과

[0022] 본 발명에 따른 폐 가스 처리 장치는 반도체 장비 챔버에서 진행되는 공정 스텝의 종류에 따라서 반응부와 습식 처리부 중 하나에 선택적으로 폐 가스를 공급하고 이에 따라서 반응부의 사용 에너지량을 조절할 수 있다. 따라서 반응부를 거치지 않고, 습식 처리부로 바로 폐 가스가 공급되는 경우에는 반응부의 사용 에너지량을 줄이는 방법으로 사용 에너지를 절감할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0023] 도 1은 종래의 일체형 폐 가스 처리 장치의 개념도이다.

도 2는 본 발명의 일실시예에 따른 폐 가스 처리 장치의 개념도이다.

도 3은 도 2의 반도체 장비 챔버의 개념도이다.

도 4는 본 발명의 일실시예에 따른 폐 가스 처리 장치의 작용을 설명하기 위한 순서도이다.

도 5는 본 발명의 다른 실시예에 따른 폐 가스 처리 장치의 개념도이다.

도 6은 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 폐 가스 처리 장치의 개념도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0024] 이하, 첨부된 도면들을 참고하여 본 발명의 일실시예들을 상세히 설명하기로 한다. 그러나 본 발명의 실시예는 여러 가지 다른 형태들로 변형될 수 있으며, 본 발명의 범위가 아래에서 상술하는 실시예들로 한정되는 것으로 해석되어서는 안 된다. 본 발명의 실시예들은 당업계에서 평균적인 지식을 가진 자에게 본 발명을 보다 완전하게 설명하기 위하여 제공되는 것이다. 따라서 도면에서의 요소의 형상 등은 더욱 명확한 설명을 강조하기 위해서 과장된 것이며, 도면상에서 동일한 부호로 표시된 요소는 동일한 요소를 의미한다.

[0025] 도 2는 본 발명의 일실시예에 따른 폐 가스 처리 장치의 개념도이다. 도 2에 도시된 바와 같이, 본 발명의 일실시예에 따른 폐 가스 처리 장치(100)는 반응부(110)와, 습식 처리부(120)와, 밸브 장치(130)와, 제어기(140)를 포함한다.

[0026] 폐 가스 처리 장치(100)는 반도체 장비 챔버(10)로부터의 폐 가스를 처리한다. 반도체 장비 챔버(10)는 에칭 공정이나 증착 공정에 사용되는 챔버일 수 있다. 본 실시예에서는 폐 가스 처리 장치(100)가 두 개의 반도체 장비 챔버(10)로부터의 폐 가스를 처리하는 것으로 도시되어 있으나, 하나의 반도체 장비 챔버(10)와 연결될 수 있으며, 세 개 이상의 반도체 장비 챔버(10)와 연결될 수도 있다.

[0027] 도 3에 도시된 바와 같이, 반도체 장비 챔버(10)는 반응이나 처리가 진행되는 장소인 챔버 본체(11)와, 챔버 본체(11)에 공급되는 공정 가스들의 흐름을 제어하는 유량 제어기(14)와, 챔버 본체(11)의 입구 포트와 연결된 공정 가스 관(12)에 설치된 전자 밸브(15)와, 챔버 본체(11)의 출구 포트와 연결된 폐 가스 관(16)에 설치된 진공 펌프(17)와, 센서들과 제어 소프트웨어를 사용하여 반도체 장비 챔버(10)에서 진행되는 공정을 제어하고 모니터링하는 반도체 장비 챔버 제어기(19) 등을 포함할 수 있다.

[0028] 다시 도 2를 참고하여, 폐 가스 처리 장치(100)에 대해서 설명한다.

[0029] 반응부(110)는 반도체 장비 챔버(10)로부터 공급되는 폐 가스를 정화 처리하는 역할을 한다. 반응부(110)는 다양한 방식으로 폐 가스를 정화 처리할 수 있다. 예를 들어, 반응부(110)는, 도 2에 예시된 바와 같이, 화염(F)을 생성하는 버너(116)를 이용하여 폐 가스를 연소시킬 수 있다. 또한, 반응부(110)는 히터나 플라스마를 이용하여 폐 가스를 열 분해할 수도 있다. 또한, 촉매 방식, 흡착 방식 등을 사용하는 반응부(110)도 사용될 수 있

다.

- [0030] 습식 처리부(120)는 반응부(110)의 하류 측에 배치되어 있다. 반응부(110)를 통과한 폐 가스나 반응부(110)에서 발생한 파우더는 습식 처리부(120)에서 처리된다. 또한, 반응부(110)를 거치지 않고, 습식 처리부(120)로 바로 공급된 폐 가스도 처리된다. 습식 처리부(120)는 분사 노즐을 통해서 세정수를 분사하여, 폐 가스 내의 수용성 가스를 제거하고, 파우더를 포집할 수 있다. 세정수는 pH 10.5 ~ pH 11.0인 알칼리성 세정수 일 수 있다. 또한, 습식 처리부(120)에는 세정수와 폐 가스의 접촉 면적 및 시간을 증가시키기 위한 충전제가 배치될 수도 있다.
- [0031] 습식 처리부(120)를 통과한 폐 가스는 배기가스 배출관(104)을 통해서 배출될 수 있다. 그리고 습식 처리 과정에서 오염된 세정수는 습식 처리부(120) 하부의 배수구를 통해서 배출된 후에 다시 처리될 수 있다. 처리된 세정수는 다시 분사 노즐로 공급될 수 있다.
- [0032] 밸브 장치(130)는 폐 가스 관(16)에 흐르는 폐 가스를 반응부(110) 또는 습식 처리부(120)에 선택적으로 공급하도록 구성된다. 즉, 밸브 장치(130)는 폐 가스 관(16)을 제1 가스 라인(132)과 제2 가스 라인(134) 중 하나와 선택적으로 접속시키도록 구성되어 있다. 밸브 장치(130)가 폐 가스 관(16)과 제1 가스 라인(132)을 접속시키면, 폐 가스 관(16)과 제2 가스 라인(134)의 접속은 차단된다. 반대로, 밸브 장치(130)가 폐 가스 관(16)과 제2 가스 라인(134)을 접속시키면, 폐 가스 관(16)과 제1 가스 라인(132)의 접속이 차단된다.
- [0033] 밸브 장치(130)는 삼방 밸브일 수 있다. 삼방 밸브는 전동 밸브, 전자 밸브 등의 액추에이터 구동형 밸브일 수 있다.
- [0034] 제1 가스 라인(132)의 일단은 폐 가스 관(16)과 연결되고 타단은 반응부(110)의 입력 포트(112)와 연결된다. 제2 가스 라인(134)의 일단은 폐 가스 관(16)과 연결되고 타단은 습식 처리부(120)의 입력 포트(122)와 연결된다.
- [0035] 밸브 장치(130)가 폐 가스 관(16)을 제1 가스 라인(132)과 접속시키면, 폐 가스는 반응부(110)로 유입된다. 반응부(110)로 유입된 폐 가스는 정화 처리된 후 반응부(110)의 하류에 배치된 습식 처리부(120)에서 다시 습식 처리된 후에 배출된다.
- [0036] 밸브 장치(130)가 폐 가스 관(16)을 제2 가스 라인(134)과 접속시키면, 폐 가스는 습식 처리부(120)로 바로 유입된다. 습식 처리부(120)로 직접 유입된 폐 가스는 반응부(110)에서의 정화 처리 없이 바로 습식 처리된 후에 배출된다.
- [0037] 제어기(140)는 반도체 장비 챔버(10), 반응부(110) 및 밸브 장치(130)에 통신 가능하게 결합된다. 제어기(140)는 반도체 장비 챔버(10)로부터 반도체 장비 챔버(10)에서 진행되는 스텝에 관한 정보 신호를 수신하여, 반응부(110)의 사용 에너지량 및 밸브 장치(130)의 동작을 제어하는 역할을 한다. 제어기(140)와 반도체 장비 챔버(10)는 유선 또는 무선 통신 수단을 통해서 통신할 수 있다. 예를 들어, 건식 접점, RS232, RS485 등의 프로토콜을 사용하는 시리얼 통신, 근거리 통신망, TCP/IP 프로토콜, SECS/GEM 프로토콜 등을 이용하여 통신할 수 있다.
- [0038] 제어기(140)는 프로세서(142), 메모리(144), 고정 기억 장치(ROM), 하드디스크나 SSD와 같은 저장장치, 유선 또는 무선 통신장치 등의 하드웨어를 포함할 수 있다. 또한, 메모리, 고정 기억 장치, 저장장치 등의 저장매체에 설치되는 펌웨어나 소프트웨어와 같은 프로그램을 포함한다.
- [0039] 제어기(140)로는 MCU(Micro controller unit), 데스크탑 컴퓨터, 랩탑 컴퓨터, 스마트폰, 스마트 패드 등의 컴퓨팅 장치가 사용될 수 있다.
- [0040] 제어기(140)는 프로그램의 명령어들을 통해서 프로세서(142)가 아래의 도 4의 단계들을 수행하도록 할 수 있다.
- [0041] 도 4는 본 발명의 일실시예에 따른 폐 가스 처리 장치의 작용을 설명하기 위한 순서도이다.
- [0042] 도 4에 도시된 바와 같이, 제어기(140)는 프로세서(142)가 반도체 장비 챔버(10)로부터 반도체 장비 챔버(10)에서 진행되는 스텝에 관한 정보 신호를 수신하는 단계(S1)를 수행하도록 한다.
- [0043] 반도체 장비 챔버(10)에서는 서로 다른 종류의 공정 가스가 사용되는 복수의 스텝들이 진행된다.
- [0044] 예를 들어, 플라즈마 에칭 공정이라면, 클리닝 스텝, 에칭 스텝, 퍼지 스텝으로 이루어진 에칭 사이클이 반복적으로 진행될 수 있다. 이때, 클리닝 스텝에서는, 예를 들어, 반응부(110)에서의 정화 처리가 필요한 NF₃, CF₄ 등의 과불화화합물이 공정 가스로 챔버 본체(11) 내부로 공급될 수 있다. 그리고 에칭 스텝에서는, 예를 들어, 반응부(110)에서의 정화 처리가 불필요한 HF와 HBr가 공정 가스로 공급될 수 있다.

- [0045] 그리고 증착 공정이라면, 클리닝 스텝, 증착 스텝, 퍼지 스텝 등을 포함하는 증착 사이클이 반복적으로 진행될 수 있다. 이때, 클리닝 스텝에서는, 예를 들어, 반응부(110)에서의 정화 처리가 필요한 NF_3 , CF_4 등의 과불화화합물이 공정 가스로 챔버 내부로 공급되고, 증착 스텝에서는, 반응부(110)에서의 정화 처리가 불필요한 공정 가스가 공급될 수 있다.
- [0046] 본 단계에서는 이와 같이, 반도체 장비 챔버(10) 내에서 진행되고 있는 스텝에 관한 정보 신호를 수신한다. 스텝에 관한 정보 신호는 반응부(110)에서의 정화 처리가 필요한 공정인지 불필요한 공정인지 구별할 수 있는 정보 신호들이다.
- [0047] 예를 들어, 반도체 장비 챔버 제어기(19)로부터 현재 반도체 장비 챔버(10)에서 진행되는 공정을 특정할 수 있는 공정 신호를 직접 수신할 수 있다. 또한, 공정의 전체의 시작과 완료에 관한 동작 신호도 수신할 수 있다.
- [0048] 또한, 반도체 장비 챔버(10)의 입력 포트들과 연결된 공정 가스 관(12)들에 설치된 전자 밸브(15)들 또는 유량 제어기(14)들로부터 챔버 본체(11)로 유입되는 공정 가스에 관한 정보 신호를 얻을 수 있다. 예를 들어, CF_4 가 공급되는 입력 포트와 연결된 공정 가스 관(12)의 전자 밸브(15) 또는 유량 제어기(14)를 통해서 CF_4 가 챔버 본체(11) 내부로 공급되는 것을 확인하면, 반응부(110)에서의 정화 처리가 필요한 공정인 것으로 판단할 수 있다. 도 3에는 세 개의 공정 가스 관(12)들만 도시되어 있으나, 사용되는 공정 가스들의 개수에 따라서 공정 가스 관(12)들의 개수가 더 늘어날 수 있다.
- [0049] 또한, 반도체 장비 챔버(10)의 진공 펌프(17)의 전류 신호를 수신할 수도 있다. 진공 펌프(17)의 전류 신호는, 일반적으로, 진공 펌프(17)의 전원 회로에 연결된 앰프 미터, 오실로스코프 등의 전류 측정 장치를 사용하여 모니터링할 수 있다. 진공 펌프(17)에 인가되는 전력이 동일하더라도 배출되는 가스의 종류에 따라 전류 신호가 변화할 수 있다. 가스의 종류에 따라서 분자량이 다르기 때문이다. 분자량이 큰 가스는 분자량이 작은 가스에 비해서 진공 펌프(17)에서 제거되기 더 어렵다. 진공 펌프(17)에 인가되는 전력이 동일하더라도 분자량이 큰 가스가 배출되는 경우 전류 신호가 더 클 수 있다. 따라서 진공 펌프(17)의 전류 신호는 진행되는 스텝의 종류에 따라서 변화할 수 있으며, 진공 펌프(17)의 전류 신호를 스텝에 관한 정보 신호로 활용할 수 있다.
- [0050] 다음, 제어기(140)는 프로세서(142)가 스텝에 관한 정보 신호에 기초하여, 밸브 장치(130)를 제어하여 반응부(110)와 습식 처리부(120) 중 하나에 선택적으로 폐 가스를 공급하는 단계(S2)를 수행하도록 한다.
- [0051] 본 단계에서는 각각의 반도체 장비 챔버(10)로부터 수신한 스텝에 관한 정보 신호에 기초하여 해당 반도체 장비 챔버(10)에 대응하는 밸브 장치(130)를 제어한다. 복수의 반도체 장비 챔버(10)들에서 동일한 스텝이 진행될 수도 있으며, 서로 다른 스텝이 진행될 수도 있다.
- [0052] 반도체 장비 챔버(10)에서 진행되는 스텝이 반응부(110)에서의 정화 처리가 불필요한 폐 가스를 배출하는 스텝일 경우에는 해당 스텝의 폐 가스 배출 시점에 맞추어 폐 가스가 습식 처리부(120)로 바로 공급되도록 대응하는 밸브 장치(130)를 제어한다. 즉, 폐 가스 관(16)을 제2 가스 라인(134)과 접속시킨다. 따라서 반응부(110)에서의 정화 처리가 필요 없는 폐 가스들은 습식 처리부(120)만을 거친 후 배출된다.
- [0053] 반도체 장비 챔버(10)에서 진행되는 스텝이 반응부(110)에서의 정화 처리가 필요한 폐 가스를 배출하는 스텝일 경우에는 해당 스텝의 폐 가스 배출 시점에 맞추어 폐 가스가 반응부(110)로 공급되도록 대응하는 밸브 장치(130)를 제어한다. 즉, 폐 가스 관(16)을 제1 가스 라인(132)과 접속시킨다. 따라서 반응부(110)에서의 정화 처리가 필요한 폐 가스들은 반응부(110)와 습식 처리부(120)를 거친 후에 배출된다.
- [0054] 반도체 장비 챔버(10)들에서 진행되는 스텝들이 서로 다른 경우에는 밸브 장치(130)들에 의해서 폐 가스 관(16)과 연결되는 가스 라인이 서로 다를 수 있다. 예를 들어, 도 2에 도시된 실시예에서, 좌측 반도체 장비 챔버(10)는 반응부(110)에서의 정화 처리가 필요한 폐 가스가 배출하고, 우측 반도체 장비 챔버(10)는 반응부(110)에서의 정화 처리가 불필요한 폐 가스가 배출한다면, 좌측 밸브 장치(130)는 폐 가스 관(16)을 제1 가스 라인(132)과 접속시키고, 우측 밸브 장치(130)는 폐 가스 관(16)을 제2 가스 라인(134)과 접속시킬 수 있다.
- [0055] 또한, 제어기(140)는 프로세서(142)가 스텝에 관한 정보 신호에 기초하여, 반응부(110)의 사용 에너지량을 조절하는 단계(S3)를 수행하도록 한다. 본 단계는 S2 단계와 동기화되어 진행된다.
- [0056] 본 단계에서는 수신된 스텝에 관한 정보 신호에 따라서, 반응부(110)의 사용 에너지량의 단계를 조절한다. 예를 들어, 저에너지량, 중에너지량, 고에너지량의 세 단계 또는 저에너지량, 고에너지량의 두 단계로 조절할 수 있다. 물론, 좀 더 상세하게 사용 에너지량의 단계를 조절할 수도 있다.

[0057] 반응부(110)의 열원으로 버너(116)를 사용할 경우 저에너지량이란, 화염이 꺼지는 것을 방지할 수 있는 최소한의 화염 상태를 의미할 수 있다. 히터나 플라스마 발생 장치를 사용할 경우에는 중에너지량이나 고에너지량 단계와 같이, 반응부(110)에서의 정화 처리가 가능한 상태로 빠르게 전환할 수 있는 최소한의 사용 에너지를 저에너지량으로 볼 수 있다.

[0058] 본 단계에서는, 반응부(110)로 유입되는 폐 가스의 총량에 따라서 반응부(110)의 사용 에너지를 조절할 수 있다. 즉, 반응부(110)에 폐 가스를 공급하는 반도체 장비 챔버(10)의 수에 기초하여, 반응부의 사용 에너지를 조절할 수 있다.

[0059] 아래의 표 1은 반응부의 사용 에너지를 조절하는 방법을 설명하기 위한 표이다. 표 1은 도 2에 도시된 실시예와 같이, 두 개의 프로세서 챔버(10)들로부터 폐 가스가 유입되는 경우의 반응부의 사용 에너지를 나타낸다.

표 1

과불화화합물 포함여부		반응부 사용 에너지량
폐 가스 1	폐 가스 2	
○	○	고에너지량
○	×	중에너지량
×	○	중에너지량
×	×	저에너지량

[0062] 표 1에 정리된 바와 같이, 수신된 스텝들이 모두 반응부(110)에서의 정화 처리가 필요한 폐 가스(예를 들어, 과불화화합물)를 배출하는 스텝들이라서, 폐 가스들이 모두 반응부(110)로 유입된다면, 해당 스텝들의 폐 가스가 배출되는 시점에 맞추어 반응부(110)의 사용 에너지를 고에너지량으로 조절할 수 있다.

[0063] 또한, 두 개의 프로세서 챔버(10)들로부터 수신된 스텝들이 모두 반응부(110)에서의 정화 처리가 필요 없는 폐 가스를 배출하는 스텝들이라서, 폐 가스들이 모두 습식 처리부(120)로 유입된다면, 해당 스텝들의 폐 가스가 배출되는 시점에 맞추어 반응부(110)의 사용 에너지를 저에너지량으로 조절할 수 있다.

[0064] 또한, 두 개의 프로세서 챔버(10)들로부터 수신된 스텝들 중 하나는 반응부(110)에서의 정화 처리가 필요한 폐 가스를 배출하는 스텝이고, 다른 하나는 반응부(110)에서의 정화 처리가 필요 없는 폐 가스를 배출하는 스텝이라면, 해당 스텝들의 폐 가스가 배출되는 시점에 맞추어 반응부(110)의 사용 에너지를 중에너지량으로 조절할 수 있다.

[0065] 이러한 방법으로 반응부(110)에서의 정화 처리가 불필요한 폐 가스를 배출하는 스텝이 포함될 경우에 반응부(110)의 사용 에너지를 줄임으로써, 반응부(110)에서 소비되는 에너지를 상당히 줄일 수 있다.

[0066] 도 5는 본 발명의 다른 실시예에 따른 폐 가스 처리 장치의 개념도이다.

[0067] 도 5에 도시된 폐 가스 처리 장치(200)는 반도체 장비 챔버(10)로부터 배출되는 폐 가스를 검출하는 가스 검출기(250)를 더 포함하며, 스텝에 관한 정보 신호는 가스 검출기(250)로부터 수신한 폐 가스 검출 신호라는 점에서만 도 2에 도시된 실시예와 차이가 있다. 따라서 나머지 구성들에 대해서는 동일한 부제번호를 부여하고 설명을 생략한다.

[0068] 가스 검출기(250)는 폐 가스 관(16)과 연결된다. 가스 검출기(250)로는 사극자 질량 분광계(Quadruple Mass Spectroscopy, QMS), 적외선 가스 분석기, 반도체식 가스 검출기, 전기 화학식 가스 검출기 등 다양한 방식의 가스 검출기가 사용될 수 있다. 가스 검출기(250)는 폐 가스의 종류와 농도를 측정할 수 있다.

[0069] 본 실시예에서, 제어기(240)는 각각의 가스 검출기(250)로부터의 폐 가스 검출 신호에 기초하여 대응하는 밸브 장치(130)를 제어하여 반응부(110)와 습식 처리부(120) 중 하나에 선택적으로 폐 가스를 공급한다.

[0070] 그리고 가스 검출기(250)들로부터의 폐 가스 검출 신호들에 기초하여, 반응부(110)의 사용 에너지량도 조절한다. 예를 들어, 두 개의 가스 검출기(250)들 모두로부터 과불화화합물이 검출되면, 고에너지량으로 조절하고, 하나의 가스 검출기(250)에서만 과불화화합물이 검출되면, 중에너지량으로 조절하고, 두 개의 가스 검출기(250)들 모두로부터 과불화화합물이 검출되지 않으면, 저에너지량으로 조절할 수 있다.

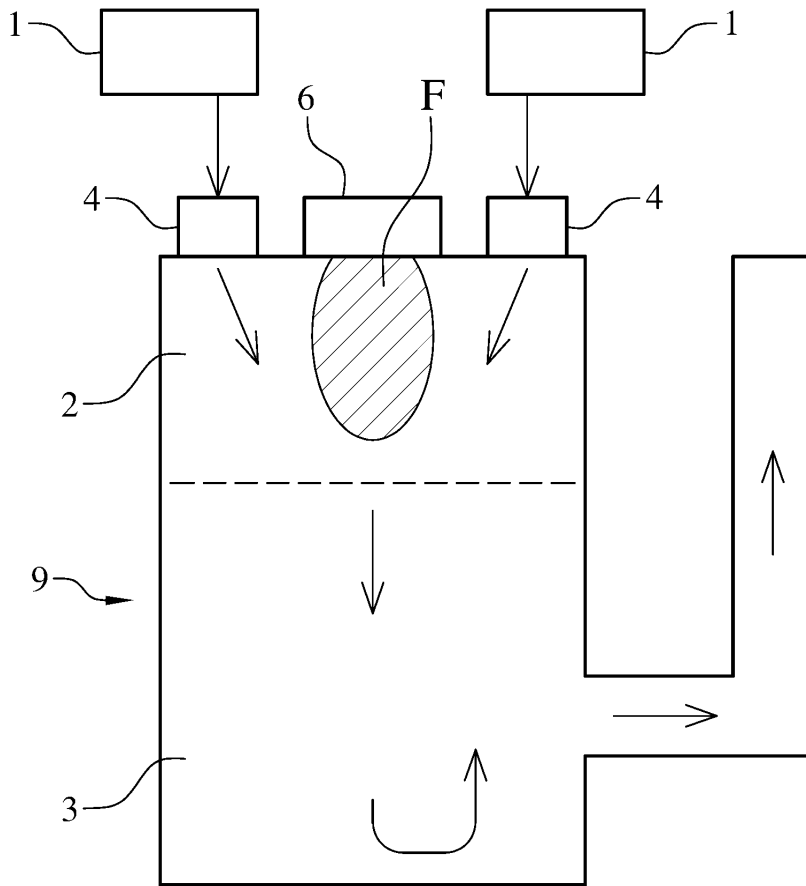
- [0071] 도 6은 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 폐 가스 처리 장치의 개념도이다.
- [0072] 도 6에 도시된 폐 가스 처리 장치(300)는 가스 검출기(350)가 폐 가스뿐 아니라 배기가스도 검출하며, 스텝에 관한 정보 신호는 가스 검출기(350)로부터 수신한 폐 가스 검출 신호와 배기가스 검출 신호라는 점에서만 도 5에 도시된 실시예와 차이가 있다. 따라서 나머지 구성들에 대해서는 동일한 부재번호를 부여하고 설명을 생략한다.
- [0073] 본 실시예에서 가스 검출기(350)는 폐 가스 관(16) 및 배기가스 배출관(104)과 연결된다. 가스 검출기(350)는 폐 가스 및 배기가스의 종류와 농도를 측정할 수 있다. 도 6에서는 하나의 가스 검출기(350)를 이용하여 폐 가스와 배기가스를 모두 측정하는 것으로 도시되어 있으나, 두 개의 서로 다른 가스 검출기들을 사용하여 폐 가스와 배기가스를 따로 측정할 수도 있다.
- [0074] 본 실시예에서, 제어기(340)는 각각의 가스 검출기(350)로부터의 폐 가스 검출 신호에 기초하여 대응하는 밸브 장치(130)를 제어하여 반응부(110)와 습식 처리부(120) 중 하나에 선택적으로 폐 가스를 공급한다. 그리고 가스 검출기(250)들로부터의 폐 가스 검출 신호들에 기초하여, 반응부(110)의 사용 에너지량도 크게 조정할 수 있다. 예를 들어, 고에너지량, 중에너지량, 저에너지량으로 사용 에너지량을 조절할 수 있다.
- [0075] 또한, 폐 가스 검출 신호와 배기가스 검출 신호를 비교하여, 반응부(110)의 사용 에너지량을 미세 조정할 수 있다. 예를 들어, 배기가스에 반응부(110)에서의 정화 처리가 필요한 폐 가스가 소량 검출된다면, 반응부(110)의 사용 에너지량을 조금 더 높일 수 있다. 예를 들어, 중에너지량으로 조절된 사용 에너지량을 고에너지량과 중에너지량 사이의 사용 에너지량으로 미세 조절할 수 있다.
- [0076] 또한, 배기가스에 반응부(110)에서의 정화 처리가 필요한 폐 가스가 전혀 검출되지 않는다면, 반응부(110)의 사용 에너지량을 조금씩 낮추면서 폐 가스가 검출되지 않는 최소 사용 에너지량사용 에너지량 찾을 수도 있다.
- [0077] 이상에서 설명된 실시예들은 본 발명의 바람직한 실시예들을 설명한 것에 불과하고, 본 발명의 권리범위는 설명된 실시예들에 한정되는 것은 아니며, 본 발명의 기술적 사상과 특허청구범위 내에서 이 분야의 당업자에 의하여 다양한 변경, 변형 또는 치환할 수 있을 것이며, 그와 같은 실시예들은 본 발명의 범위에 속하는 것으로 이해되어야 한다.

부호의 설명

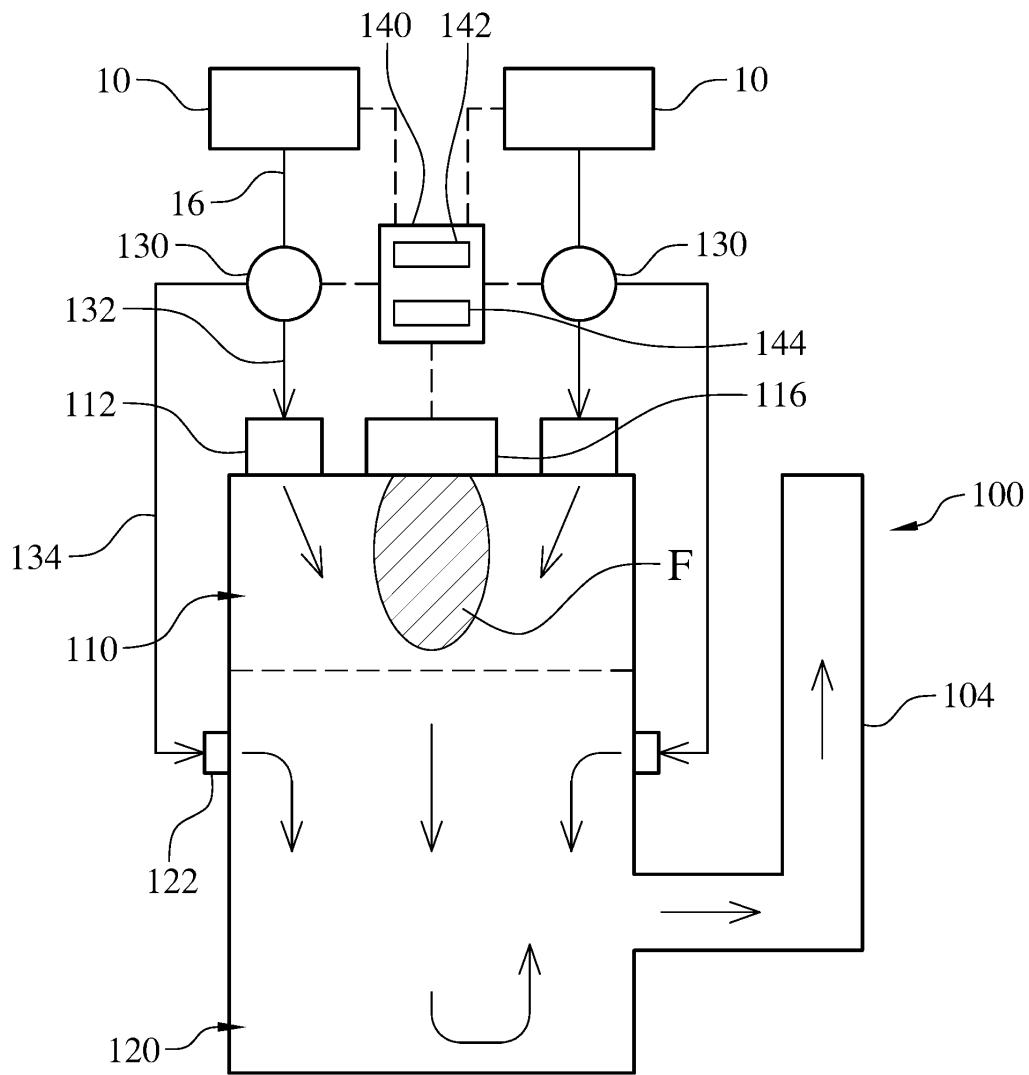
- [0078] 100, 200, 300: 폐 가스 처리 장치
- 110: 반응부
- 120: 습식 처리부
- 130: 밸브 장치
- 140, 240, 340: 제어기
- 250, 350: 가스 검출기

도면

도면1

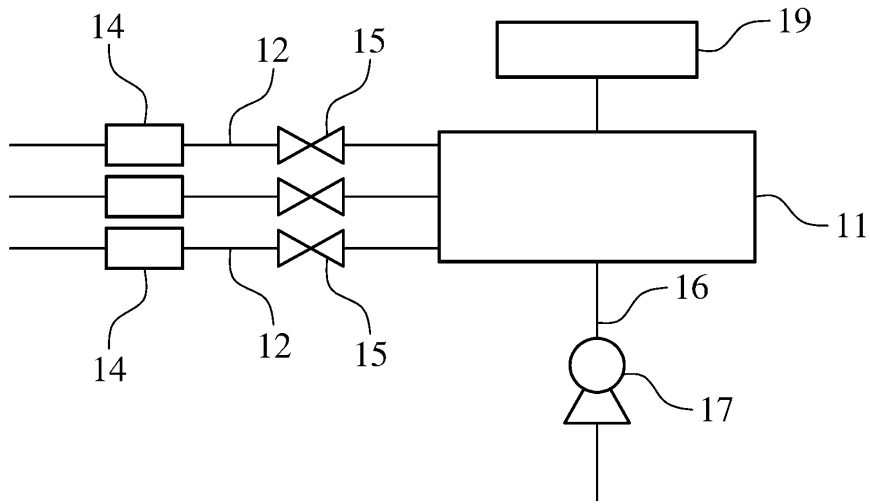


도면2

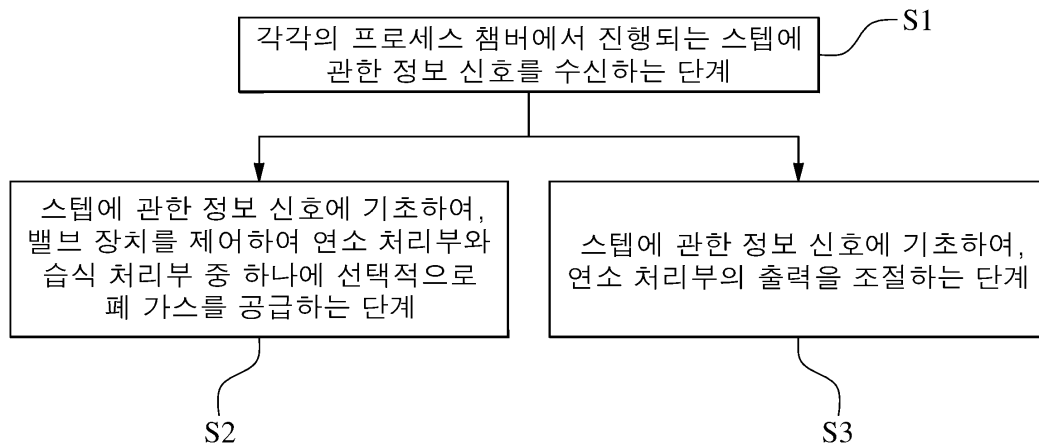


도면3

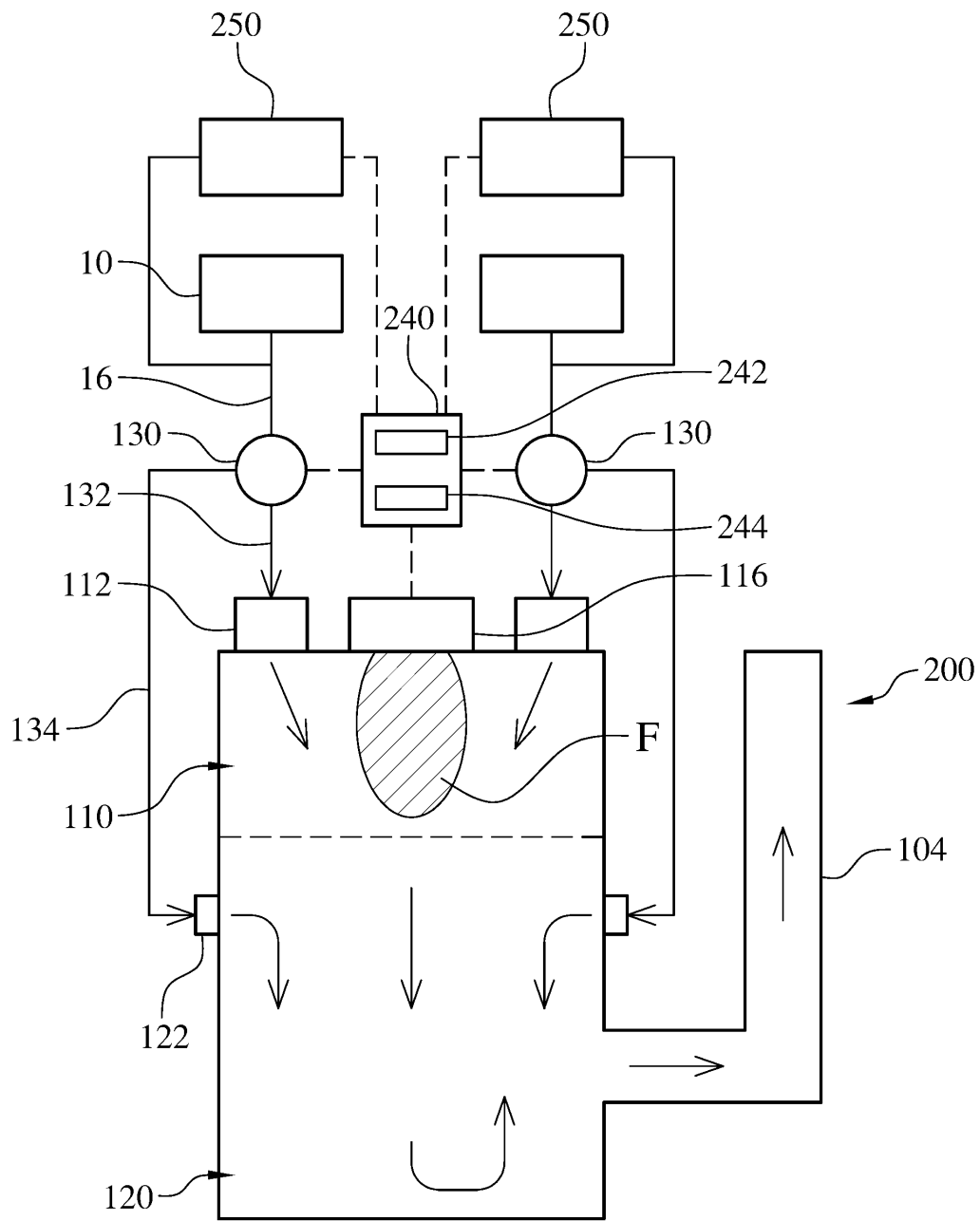
10



도면4



도면5



도면6

