

# 미래자동차 구조

CH. 3. 바디 제어

# 바디 제어의 개요

---

## □ 바디 제어란?

- 승객에게 제공되는 쾌적한 환경, 편의 서비스, 안전성, 보안성등의 향상을 위해 자동차의 에어컨, 계기판, 도어 등 차량 내의 전장 시스템을 제어하는 것을 의미
- 자동차의 전장 시스템 제어를 운전자의 수동 조작으로 하던 것을 자동화하는 것만으로 사용자는 쉽게 차량의 부가가치를 느낄 수 있으며, 차량의 차별화에도 기여 가능
- 바디 제어를 위해 바디 ECU는 전장 시스템의 각 기능을 와이어 하네스를 통해 제어
- 최근에는 바디 제어를 위해 하나의 신호선을 사용하여 다수의 기능을 제어할 수 있는 다중통신을 활용하여 와이어 하네스의 수를 줄이는 시도 수행

# 바디 제어의 개요

---

## □ 바디 ECU의 주요기능

- 차량의 탑재된 전장시스템에 따라 다르지만, 주된 기능으로는 조명, 도어, 방법·안전, 전원 등으로 구분
- 라이트 자동 차단
  - 운전자가 라이트를 끄는 것을 잊어버리는 것을 방지하는 기능
  - 운전자가 하차한 것을 감지하면 강제적으로 라이트를 끄는 기능
- 룸 램프 시스템
  - 승하차시의 시계를 확보하기 위해 조명 램프를 제어
  - 최근 고급차에서는 조명 램프 외에 LED(발광 다이오드)로 발밑을 비추어 차량 실내의 쾌적성을 확보하도록 하는 장치도 탑재

# 바디 제어의 개요

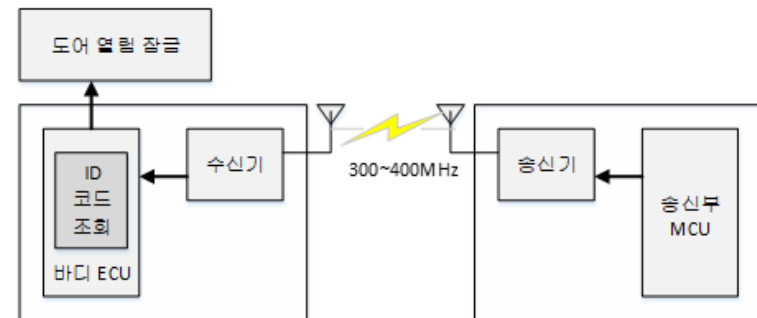
---

## □ 바디 ECU의 주요기능

- 차량의 탑재된 전장시스템에 따라 다르지만, 주된 기능으로는 조명, 도어, 방법·안전, 전원 등으로 구분
- 차량 도난 방지
  - 바디 ECU가 차량 실내로의 침입을 검출하면 경적(차량 경적, 보안 경적)과 인디케이터를 구동시켜 경고
- 충격감지 연락 제어
  - 충돌감지 센서로부터 충돌감지 신호가 입력되면 전 좌석 도어를 열어 차량 밖으로 피난이나 구출이 용이하게 함.

# 리모트 도어락

- 원격조작에 의해 도어를 열거나 잠기게 하는 기능
- 리모트 도어락 시스템은 키에 있는 송신기와 차량 내의 수신기로 구성
- 모트 도어락의 송수신기는 300~400 MHz대의 전파를 사용
- 리모트 도어락 시스템이 제공하는 기본기능은 도어의 잠김과 열림이지만, 트렁크의 열림 기능도 제공



# 스마트 키 시스템

---

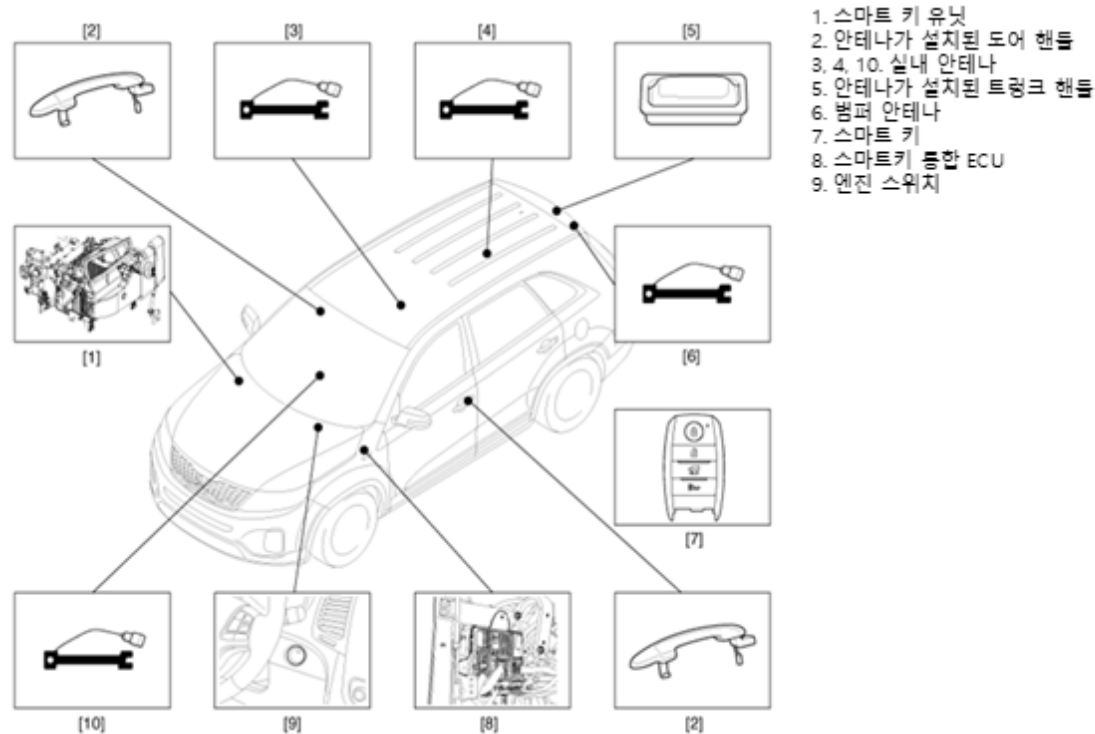
## □ 스마트 키 시스템의 개요

- 원격조작에 의해 도어의 열림과 잠김을 제어하는 리모트 도어락 시스템을 발전시킨 시스템
- 운전자가 휴대한 스마트 키와 차량간의 무선통신에 의해 운전자가 키를 만지지 않아도 도어의 열림과 잠김, 엔진의 시동과 정지를 제어할 수 있도록 구현한 시스템
- 덴소가 처음으로 스마트 키 시스템을 실현하였고 토요타가 2000년에 발매한 세르시오에 처음 적용

# 스마트 키 시스템

## □ 스마트 키 시스템의 개요

- 리모트 도어락 시스템이 송신기와 수신기로 구성된 것과 비교하여, 스마트 키 시스템은 스마트 키와 스마트 키의 ID 코드를 조회하는 통합 ECU, 차량 실내 안테나, 차량 실외 안테나를 갖춘 도어 핸들, 푸시 방식의 엔진 시동 스위치(이하 푸시 SW) 등으로 구성



# 스마트 키 시스템

---

## □ 전자키 시스템의 기능

- 전자키 시스템의 기능은 스마트엔트리와 엔진 스타트 버튼의 2가지로 크게 분류
- 스마트 엔트리
  - 스마트 키를 꺼내지 않고 도어의 열림과 잠금이 가능한 기능
  - 스마트키는 1990년대 지멘스에서 개발되었고 1997년 벤츠에 처음 적용
  - Keyless Go는 스마트키를 주머니에서 꺼내지 않고 차에 접근만 하면 자동으로 인식하는 기능
  - Keyless Go는 433.92MHz의 RF (Radio Frequency) 주파수와 125kHz의 LF (Low Frequency) 주파수를 사용
  - 스마트키에서 LF는 수신에 사용되고 RF는 송신에 사용
  - LF 신호의 강도로 스마트키가 자동차 안에 있는지 밖에 있는지를 판단



# 스마트 키 시스템

---

## □ 스마트 키 시스템의 기능

### • 스마트 엔트리

- 차량 외부 송신기로부터 LF를 스마트 키가 수신하면, 스마트 키는 300~400 MHz대의 전파로 차량측에 ID 코드를 송신
- 차량측에서 ID 코드가 일치한다고 판단했을 경우, 도어 핸들 뒤쪽에 있는 터치 센서를 만지는 것만으로 도어를 열 수 있음
- 스마트 키를 갖고 운전자가 밖으로 나왔다고 판단하면 스마트 엔트리 시스템은 도어를 자동으로 잠금
- 한편, 차량 실내에 스마트 키가 있다고 판단하면 키를 안에 두고 도어를 닫는 것을 방지하기 위해 도어를 잠그지 않는 기능도 제공
- 트렁크 도어(트렁크나 백도어) 열림은 트렁크 오픈 스위치를 누르면 트렁크 외부 발신기와 스마트 키의 ID 코드를 조회하여 일치한 경우 열림

# 스마트 키 시스템

---

## □ 스마트 키 시스템의 기능

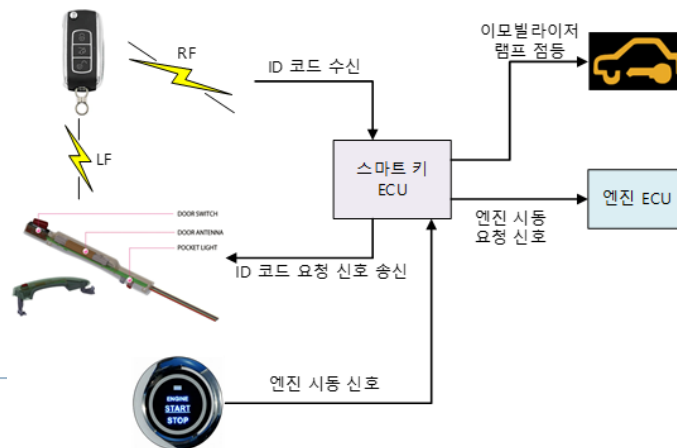
- 엔진 스타트 버튼

- 스마트 키를 차량 실내에 휴대한 상태에서 기어 시프트 위치와 브레이크 조작, 푸시 스위치 조작의 조합에 의해 차량의 전원 상태를 전환할 수 있는 장치
- 푸시 버튼을 누르면 차량 실내 발신기와 스마트 키 사이에서 쌍방향의 암호 통신을 수행하여 ID 코드가 일치한 경우에는 스티어링 락의 해제와 엔진의 시동이 가능

# 스마트 키 시스템

## □ 스마트 키 시스템의 구성

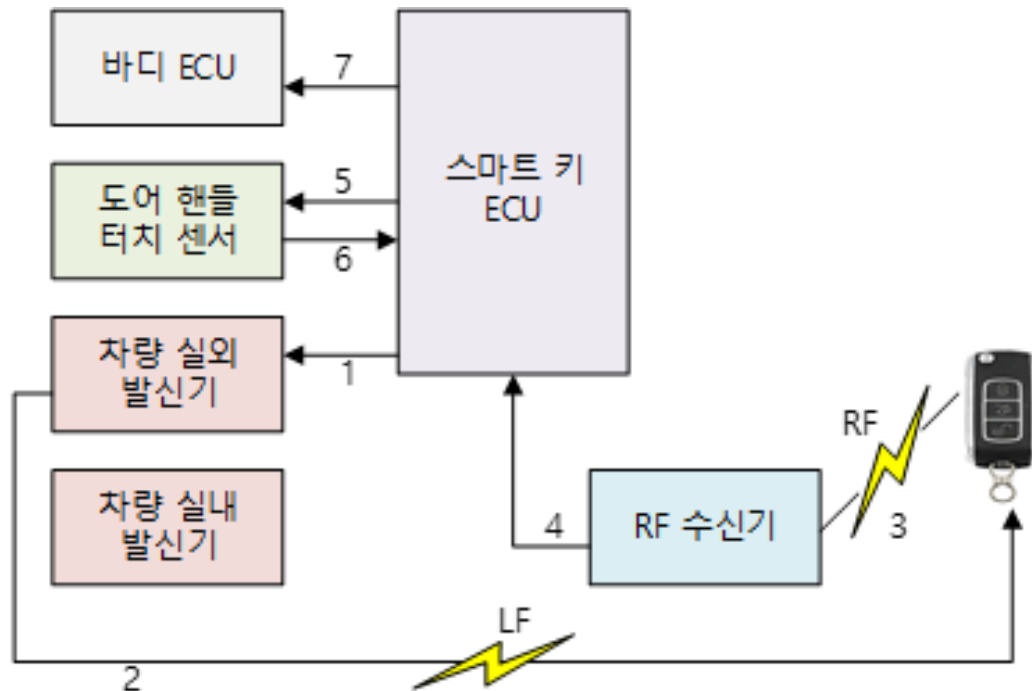
- 스마트 키 ECU는 전자키의 ID 코드와 위치 확인을 실행하기 위해 다음과 같은 제어를 한다.
  - ① 엔진 스타트 버튼이 눌리면 엔진 시동신호를 스마트키 ECU가 수신
  - ② 스마트 키 ECU는 ID 코드 요청 신호를 발신기(차량 실내 , 차량 실외 , 트렁크 내부 , 트렁크 외부)에서 LF를 이용하여 송신
  - ③ ID 코드 요청 신호를 수신한 스마트 키에서 응답 코드를 포함한 ID 코드를 RF를 이용하여 송신
  - ④ 스마트 키 ECU가 ID 코드를 판독하여 일치하면 이모빌라이저 램프를 점등시키고 엔진 ECU로 시동 지시 신호를 송신



# 스마트 키 시스템

## □ 스마트엔트리의 제어

### • 도어 열림 기능의 제어 흐름



# 스마트 키 시스템

## □ 스마트엔트리의 제어

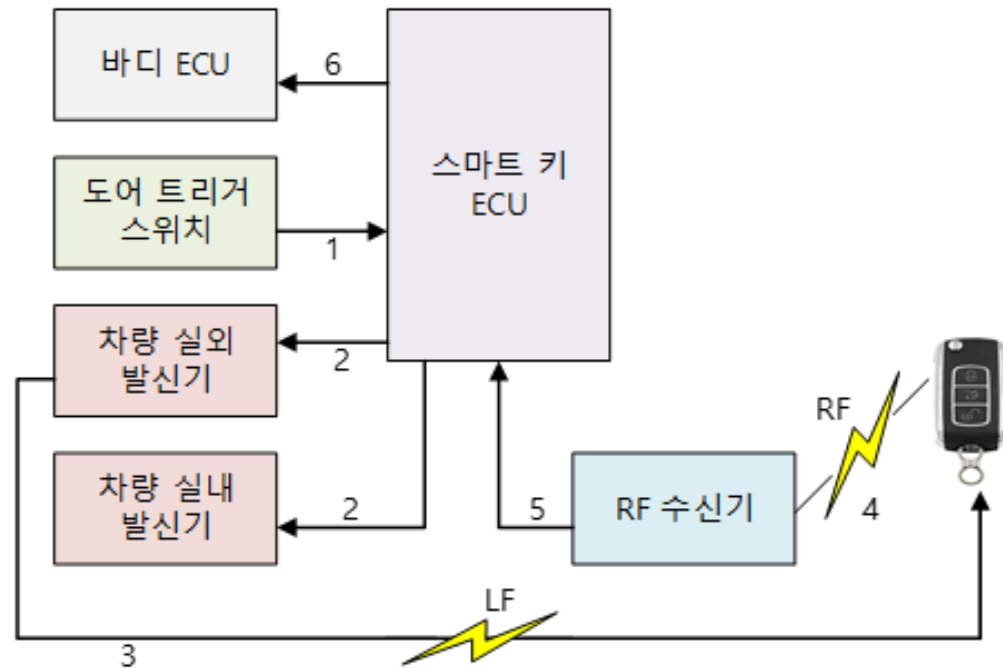
### • 도어 열림 기능의 제어 흐름

- ① 스마트 키 ECU가 차량 실외 발신기를 동작시켜 간헐적으로 134kHz의 저주파를 발생
- ② 스마트 키가 차량 실외 발신기의 통신 범위안에 들어와서 저주파를 수신하면, 300~400MHz의 RF를 이용하여 ID 코드를 전송한다.
- ③ 차량에 장착된 수신기가 ID 코드를 수신하면, 수신한 ID 코드를 스마트 키 ECU에게 전송
- ④ 스마트 키 ECU는 수신한 ID코드를 판별 및 조회
- ⑤ 조회 결과 ID 코드가 일치하면, 스마트 키 ECU는 차량 핸들의 터치 센서를 작동
- ⑥ 터치 센서가 인체를 감지하면 결과를 스마트 키 ECU로 전송
- ⑦ 터치 센서로부터 인체 감지 결과를 수신하면, 스마트 키 ECU는 바디 ECU에게 도어 열림 요청 신호를 전송
- ⑧ 도어 열림 요청 신호를 수신하면 바디 ECU는 도어락 모터를 동작시켜서 도어를 오픈

# 스마트 키 시스템

## □ 스마트엔트리의 제어

### • 도어 잠금 기능의 제어 순서



# 스마트 키 시스템

## □ 스마트엔트리의 제어

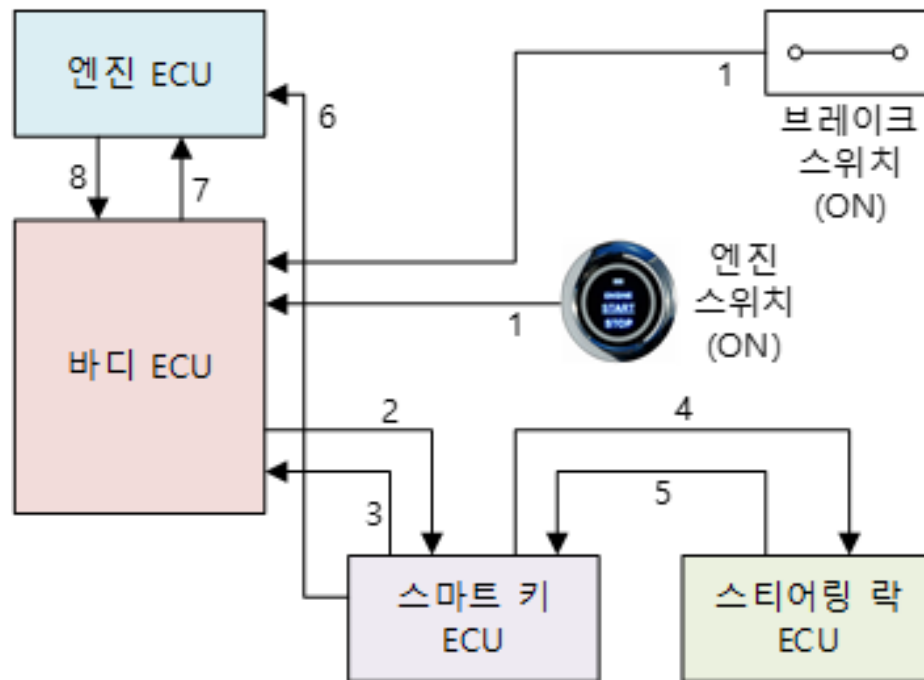
### • 도어 잠금 기능의 제어 순서

- ① 엔진 OFF가 되면, 도어중 하나가 닫힌 상태에서 열린 상태로 바뀌면 열린 도어의 트리거 스위치가 ON이 되며, 도어 트리거 신호를 스마트 키 ECU에게 전송
- ② 도어 트리거 신호를 수신한 스마트 키 ECU는 차량 실외 발신기와 차량 실내 발신기를 동작시켜 저주파 신호를 통해 ID 코드 요청 신호를 전송
- ③ ID 코드 요청 신호를 수신하면, 스마트 키는 300~400MHz의 RF를 이용하여 ID 코드를 전송
- ④ 차량에 장착된 수신기가 ID 코드를 수신하면, 수신한 ID 코드를 스마트 키 ECU에게 전송
- ⑤ 스마트 키 ECU는 수신한 ID코드를 판별 및 조회
- ⑥ 조회 결과 ID 코드가 일치하고, 차량 실내 안테나의 신호 감지를 통해 스마트 키가 차량 실외에 있는 것을 확인하면, 스마트 키 ECU는 바디 ECU에게 도어 잠금 요청 신호를 전송
- ⑦ 도어 잠금 요청 신호를 수신하면 바디 ECU는 도어락 모터를 동작시켜서 도어를 잠금.

# 스마트 키 시스템

## □ 엔진 스타트 버튼의 제어

- 엔진을 시동하기까지의 제어 순서





# 스마트 키 시스템

---

## □ 엔진 스타트 버튼의 제어

### • 엔진을 시동하기까지의 제어 순서

- ① 운전자가 브레이크 페달을 밟으면서 동시에 시동 스위치를 누르면 바디 ECU로 시동 스위치 ON 신호와 정지램프 스위치의 ON 신호가 입력
- ② 바디 ECU는 스마트키 ECU에게 ID 코드 조회를 요청
- ③ 스마트 키 ECU는 스마트 키로부터 수신된 ID 코드를 조회하고 ID 코드가 일치하면, 조회 결과를 바디 ECU에게 전송
- ④ 스마트 키 ECU는 스티어링 락 ECU에게 스티어링 해제 신호를 전송
- ⑤ 스티어링 해제 신호를 수신한 스티어링 락 ECU는 스티어링 락을 해제하고 해제 완료 정보를 스마트 키 ECU에게 전송
- ⑥ 스마트 키 ECU는 엔진 ECU에게 이모빌라이저 해제 요청 신호를 전송한다.
- ⑦ 바디 ECU는 스티어링 락이 해제된 것을 확인한 후, 엔진 ECU에게 엔진 시동 요구 신호를 전송한다. 엔진 시동 요구 신호를 수신한 엔진 ECU는 엔진을 동작시킨 후, 시동 결과를 바디 ECU에게 전송
- ⑧ 시동 결과를 수신한 바디 ECU는 엔진 ECU로부터 엔진의 회전수를 확인

# 에어컨

---

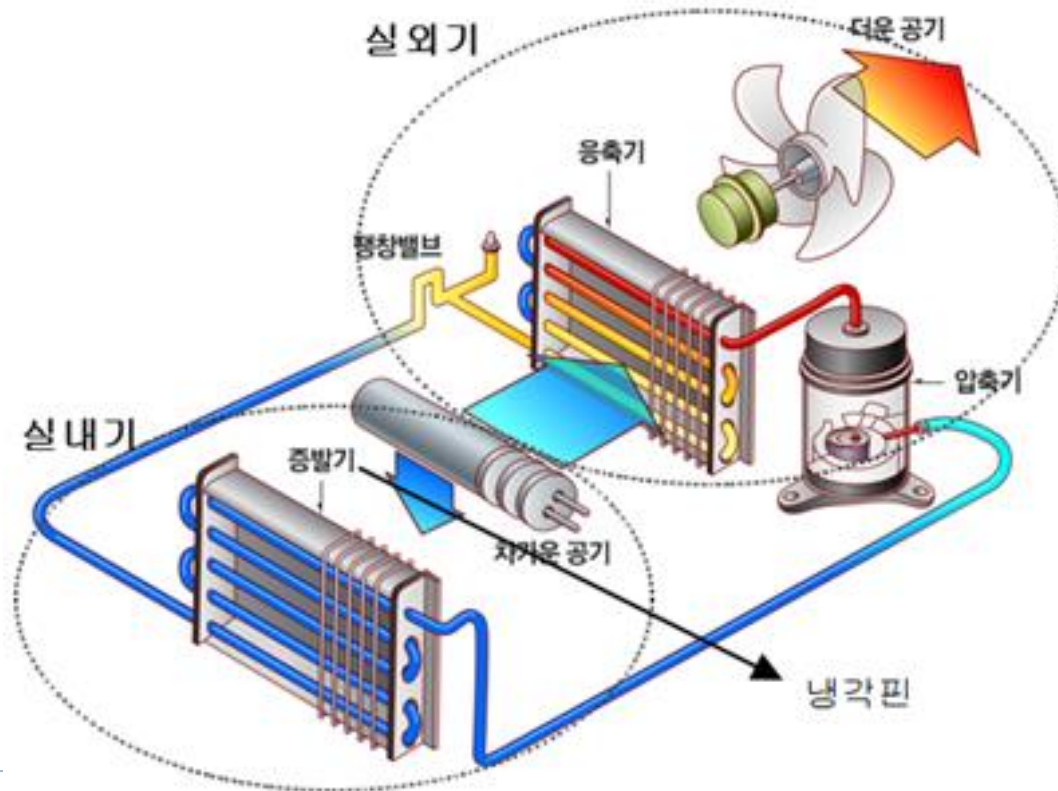
## □ 에어컨의 개요

- 에어컨은 열교환기를 통과하는 공기의 흐름을 전환하여 난방과 냉방, 제습을 할 수 있다.
- 에어컨의 이러한 기능들을 이용하여 사계절 내내 차량 실내를 쾌적한 공간으로 만들 수 있다.
- 에어컨 시스템은 냉방 사이클계와 HVAC(Heating, Ventilation and Air Conditioning) 유닛으로 구성된다.
- 냉방 사이클계는 HVAC 유닛에 저온의 냉매를 공급한다.
- HVAC 유닛은 차량 실내에 탑재되어 송풍과 온도를 조정한다.
- HVAC 시스템은 크래쉬패드 내부에 장착되어 있으며 주된 역할은 실 내외 공기를 온도조절도어로 토출온도조절을 하고, 풍향조절도어로 바람방향을 제어하는 시스템을 말한다.

# 에어컨

## □ 에어컨의 개요

- 구성부품으로는 크게 히터 유닛과 블로워 유닛으로 구성되며 히터 유닛에는 히터코어, 에바 코어, 바람방향 조절도어와 온도조절도어로 구성되고, 블로워 유닛에는 블로워 모터, 팬, 에어필터로 구성되어 있다.



# 에어컨

---

## □ 에어컨의 개요

- 에어컨의 기본 원리는 냉동기·냉장고처럼 액체가 증발할 때 주위에서 열을 빼앗는 증발열을 이용한 것으로, 냉매로는 저온에서도 증발하기 쉬운 액체가 사용되는데, 보통 프레온 가스가 사용된다.
- 기본 구조는 밀봉된 철제용기 속에 전동기와 압축기를 직결시키고, 전동기로 압축기를 회전시켜 냉매를 압축한다.
- 압축기에는 왕복운동식과 로터리(rotary)식이 있다.
- 응축기는 구리 파이프 표면에 알루미늄 핀(pin)을 장치한 것으로, 냉매가 가진 열을 공기 속으로 발산시켜 냉각 액화하는 작용을 한다.
- 캐필러리튜브(모세관)는 응축기에서 나오는 고압의 액상(液狀)냉매를 압력을 낮추어 다음 증발기에서 증발하도록 하는 장치이며, 안지름 1mm 정도인 가는 구리 파이프이다.

# 에어컨

---

## □ 에어컨의 개요

- 증발기의 구조는 응축기와 거의 같으며, 압축된 냉매는 여기서 증발하여 주위에서 열을 빼앗는다.
- 따라서 증발기 표면에 접촉한 공기의 온도는 내려가고, 공기 속의 수분은 증발기의 표면에 물방울이 되어 제거된다.
- 송풍기 계통은 능률적으로 열교환을 하기 위해 강제적으로 공기를 보내는 것이다.

# 에어컨

---

## □ 에어컨의 개요

### • 에어컨의 작동원리

- 냉동사이클은 증발 → 압축 → 응축 → 팽창 4가지 작용을 순환 반복한다.
- 증발 evaporation
  - ❖ 냉매는 증발기 내에서 액체가 기체로 변화한다.
  - ❖ 이때 냉매는 증발잠열을 필요로 하므로 증발기의 냉각된 주위의 공기 즉, 자동차 실내의 공기로부터 열을 흡수한다.
  - ❖ 이에 따라 자동차 실내의 공기를 팬(fan) 으로 순환시키며, 자동차 실내의 온도를 낮춘다.
- 압축 compression
  - ❖ 증발기 내의 냉매압력을 낮은 상태로 유지시키고 냉매의 온도가  $0^{\circ}\text{C}$ 가 되더라도 계속 증발하려는 성질이 있으며, 상온에서도 쉽게 액화(液化)할 수 있는 압력까지 냉 매를 흡입하여 압축시킨다.

# 에어컨

---

## □ 에어컨의 개요

### • 에어컨의 작동원리

#### ➤ 응축 condensation

- ❖ 냉매는 응축기 내에서 외부공기에 의해 기체로부터 액체로 변화한다.
- ❖ 압축기에서 나온 고온고압 냉매는 외부공기에 의해 냉각되어 액화하며, 리시버드라이어(receiver - dryer)로 공급된다.
- ❖ 이때 응축기를 거쳐 외부로 배출된 열을 응축열이라 한다.

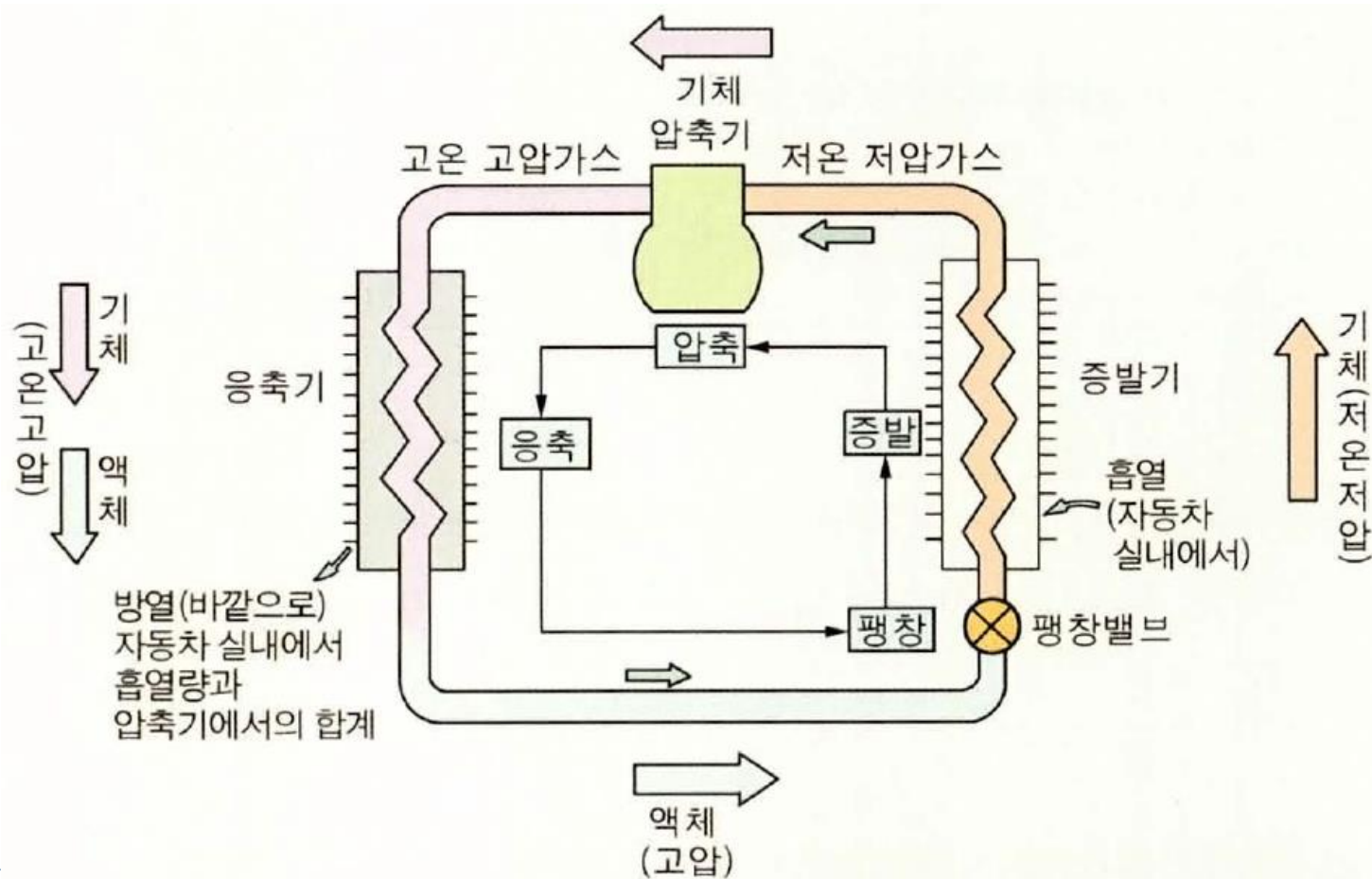
#### ➤ 팽창 expansion

- ❖ 냉매는 팽창밸브에 의하여 증발되기 쉬운 상태까지 압력이 내려간다.
- ❖ 액화된 냉매를 증발기로 보내기 전에 증발하기 쉬운 상태로 압력을 낮추는 작용을 팽창이라 한다.
- ❖ 이 작용을 하는 팽창밸브는 감압작용과 동시에 냉매의 유량도 조절한다.

# 에어컨

## □ 에어컨의 개요

### • 에어컨의 작동원리



냉방 사이클의 원리



# 에어컨

## □ 에어컨의 개요

- 에어컨의 작동원리



<https://youtu.be/3bSE3XWWJ7Q?si=RMct9pPPdsnU3xmq>

# 에어컨

---

## □ 전자동 에어컨 제어

- 자동차의 경우 바람 온도뿐만 아니라 풍량도 자동으로 조절해주는 것을 풀 오토 에어컨이라고 부른다.
- 설정 온도와 현재의 차내 기온에 차이가 있으면 설정 온도에 빠르게 가까워지도록 풍량을 높이고, 설정 온도가 되면 미풍으로 바뀌어서 쾌적한 상태를 유지한다.
- 자동차 에어컨은 차내 공기 순환과 외부 공기 유입을 전환하거나 유리창에 서린 김을 없애는 역할도 한다.
- 그리고 각 좌석의 온도를 치밀하게 제어하거나 상반신과 하반신, 시트의 온도 등을 검출해 세밀하게 에어컨을 제어하기도 한다.
- 차량의 오토 에어컨은 이처럼 가정용 에어컨보다 복잡하게 제어된다.
- 자동 에어컨에서는 ① 송출 공기의 온도 제어, ② 풍량 제어, ③ 흡입구의 전환, ④ 송출구의 전환, ⑤ 압축기 제어를 하고 있다.

# 에어컨

---

## □ 하이브리드카, 전기자동차로의 대응

- 내연기관 자동차의 압축기는 엔진으로부터 회전력을 얻고 있지만, 하이브리드카나 전기 자동차는 압축기에 모터를 내장하여 엔진의 회전력을 사용하지 않는 타입을 사용하고 있다.
- 에어컨 ECU는 필요로 하는 냉방능력에 따라 전동 모터의 회전수를 제어한다.
- 에어컨용 ECU 에서 모터의 회전수를 제어할 수 있기 때문에 보다 에너지 절약 성능이 우수한 제어를 할 수 있게 된다.
- 또한, 내연기관 자동차는 라디에이터의 온수를 난방용의 열원으로 이용하고 있지만, 일부 하이브리드카나 전기자동차에서는 히트 펌프 방식을 채용하여 난방성능을 확보하고 있다.
- 히트펌프란 냉매의 발열 또는 응축열을 이용해 저온의 열원을 고온으로 전달하거나 고온의 열원을 저온으로 전달하는 냉난방장치로 냉방과 난방을 겸용하는 구조로 되어 있다.

# 에어컨

---

## □ 하이브리드카, 전기자동차로의 대응

- 동작원리는 난방은 압축기 (Compressor)에서 고온·고압으로 압축된 냉매를 기화시킨 다음 응축기 (Condensor)로 보내 높은 온도의 열을 만드는 과정이다.
- 난방운전은 차량 실외의 열교환기를 증발기(흡열)로서 가능하게 하여 차량 실내의 콘덴서에서 분출한 공기를 가열한다.
- 제습운전은 차량 실내의 증발기에서 분출한 공기를 일단 냉각한 후 그 하류에 둔 콘덴서로 가습한다.

# 에어컨

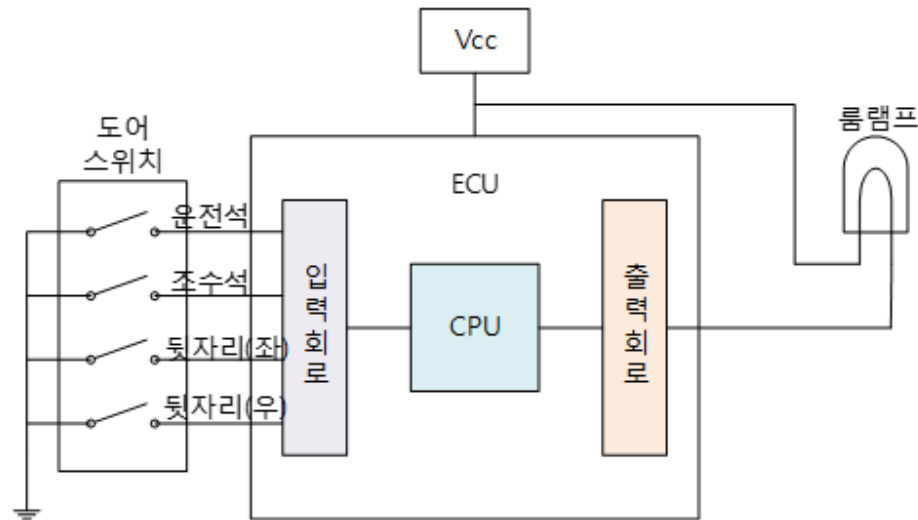
## □ 하이브리드카, 전기자동차로의 대응

- 전기자동차는 전기가 연료로 사용되고 있기 때문에 공조시스템 또한 전기를 이용하여 구동하고 있다.
- 따라서 자동차효율을 올리기 위하여 공조시스템 효율을 극대화하기 위해 노력하고 있다.
- 히트펌프 시스템은 별도의 히터가 없어도 인버터, 구동 모터 등 전장 부품에서 발생하는 열을 회수해 난방에 사용하는 방식이다.
- 배터리 전기를 쓰지 않아 기존의 히터 방식보다 연료효율에 효과적이다.
- 외부 기온이 높으면 냉매의 저온 부분을 냉방에 사용하고, 기온이 낮으면 냉매의 고온 부분을 난방으로 활용하는 방식으로 구동한다.
- 전기를 이용한 히터의 열효율을 1로 본다면 개발한 히트펌프는 1.5~4.0까지 효율을 높일 수 있다.
- 효율이 높으니 당연히 에너지 소비가 줄고, 여기서 남은 에너지는 주행에 사용한다.

# 차량 실내 조명

## □ 차량 실내 조명의 개요

- 차량 실내가 어두운 때에 차량 실내의 공간을 밝게 비추는 장치
- 대표적인 차량 실내 조명 시스템인 룸램프는 평상시, 천정의 중앙에 배치되어 있지만, 차량에 따라서는 전후에 각 1 개 배치하거나, 트렁크에도 구비하는 경우도 존재



룸램프의 구조

# 헤드 램프

## □ 헤드 램프의 개요



# 헤드 램프

---

## □ 헤드 램프의 개요



<https://youtu.be/AQ9yHQQEGes?si=RZGds-vNcv4xIEMK>



# 헤드 램프

---

## □ 방전식 전조등

- 전력을 적게 사용하면서도 내구성이 높은 가정용 형광등이 있듯이, 자동차 산업계에서도 전력을 적게 사용하면서 더 밝고 내구성이 높은 헤드램프를 요구하게 되었다.
- 그래서 등장한 것이 방전식 헤드램프 즉, 고압 방전등이다.
- 회사에 따라 ‘HID (High Intensity Discharge), 고휘도 방전식 램프’ 또는 ‘제논 헤드램프’ 라고 부르지만, 전부 같은 종류다.
- 방전식 헤드램프는 ‘제논 가스’ 를 삽입한 밸브 속에 있는 무접점의 양 전극 사이에 고전압을 방전해서 광원을 발광시킨다.
- 공원이나 도로에 설치된 가로등에 사용되는 수은등과 같은 원리이며, ‘메탈 할라이드 램프’ 라는 종류에 속한다.
- 보통은 자동차에 흐르는 12볼트 전류를 약 2만 볼트까지 승압해서 방전하기 때문에 안정된 상태에서는 형광등에 가까운 구조라고도 할 수 있다.

# 헤드 램프

---

## □ 방전식 전조등

- 방전식 헤드램프의 광량은 ‘할로겐 밸브’를 사용한 기존 헤드램프의 두 배가 넘기 때문에 훨씬 밝은 시야를 얻을 수 있다.
- 방전식 헤드램프가 등장하면서 밝기 뿐만 아니라 헤드램프 디자인의 자유도도 높아졌다.
- 미학적 측면이나 공기 저항을 좀 더 고려할 수 있게 되었고 야간에도 안전하고 쾌적한 운전이 가능해졌다.
- 그러나 방전식 헤드램프의 강력한 빛은 한편으로 ‘지나치게 밝다’라는 지적도 받았다.
- 이 같은 이유 때문에 유럽연합에서는 맞은편에서 오는 차량이나 선행 차량의 운전자가 시야를 잃지 않도록 승차 인원수나 짐의 적재 상태에 따라 헤드라이트의 광축을 조정하는 기구를 차량에 의무적으로 장비하도록 규정하고 있다.

# 헤드 램프

## □ 방전식 전조등

- 그림은 메르세데스 벤츠 ‘S클래스’에 채용된 방전식 헤드램프  
유럽에서는 ‘제논 헤드램프’라고 부른다.
- 그리고 헤드램프 하나로 광축을 높고 낮게 전환할 수 있는 것은 ‘바이 제논 헤드램프’다.
- 참고로 이 헤드램프 유닛은 ‘프로젝터식’이다.

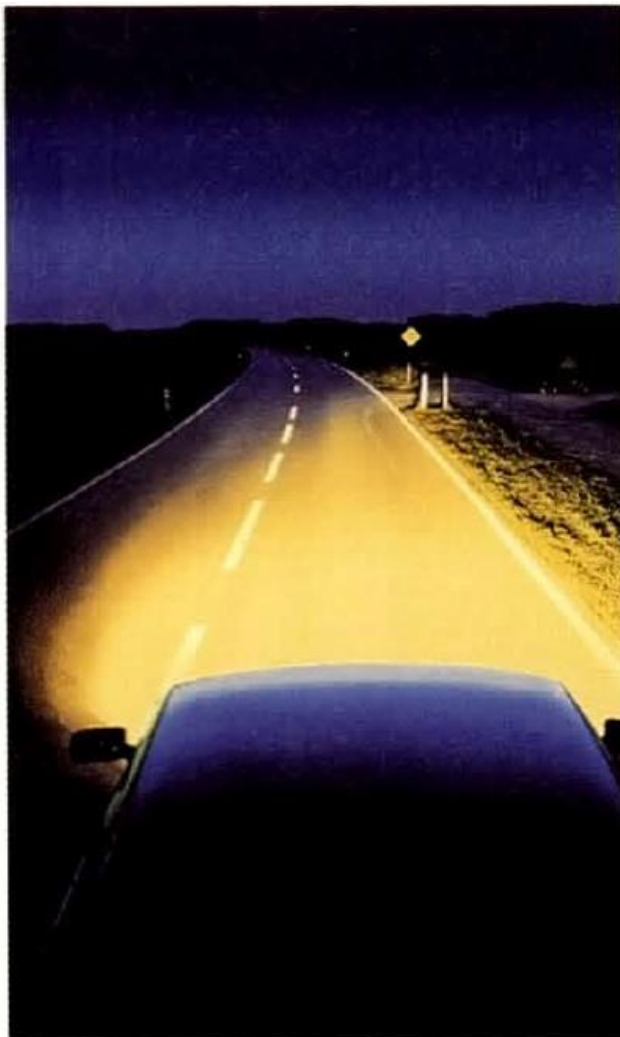


메르세데스 벤츠 ‘S클래스’에 채용된 방전식 헤드램프

# 헤드 램프

## □ 광원에 따른 시야의 차이

- 헤드램프 유닛이  
같아도 광원이  
다르면 야간  
시야가 이렇게  
달라진다.
- 시야가 넓어지면  
직진 방향의  
상황을 잘 알수  
있고 주변 위험을  
빠르게 감지할 수  
있다.



통상적인 할로겐 헤드램프



방전식 헤드램프

# 와이퍼

---

## □ 와이퍼의 개요

- 와이퍼는 자동차 전장품으로서는 이른 시기부터 탑재되어 그 후 안전성과 편리성 향상이라는 사회동향에 부합하여 성능을 향상시켜 왔다.
- 와이퍼는 당초 동작의 ON/OFF 밖에 없었지만, 구동속도를 단계적으로 조절할 수 있는 기능과 일정 시간을 두고 작동하는 기능이 추가되었다.
- 게다가, 1990년대 후반에는 우적을 센서가 검지하여 자동적으로 와이퍼가 작동하는 우적 감응 오토 와이퍼가 등장하였다.
- 와이퍼 제어에서는 콤비네이션 미터 ECU 및 레인 센서로부터의 신호를 다중통신으로 수신한다.
- 일반적인 작동 이외에 고급차에서는 차속감응 간결 와이퍼(차속에 맞춰서 일정 시간을 두고 작동하는 간격을 전환하는 기능), 차속 전환 와이퍼 제어(주행 중에서 정차했을 때 스위치 상태에 관계없이 일정 시간을 두고 작동하는 기능) 등도 포함되어 있다.

# 와이퍼

---

## □ 우적 감지 와이퍼

- 우적감지 오토 와이퍼는 레인 센서와 ECU, 와이퍼 스위치, 와이퍼 모터로 구성된다.
- 레인 센서로 비의 양을 검지하여 갑작스럽게 튀긴 물과 비의 양의 변화시 수동조작보다 빠르게 와이퍼를 작동시켜 항상 안정한 시야를 확보함과 동시에 와이퍼 스위치의 조작이 필요없다.
- 작동 원리는 앞유리창에 부착된 레인 센서가 파장을 감지하여 빗물이 일정량 이상 맞으면 난반사가 일어나 이를 감지하게 되며, 같은 원리로 빗물의 양을 판단할 수 있다.
- 운전자가 와이퍼 스위치를 AUTO 위치에 두면, 레인 센서가 우적의 검출을 시작한다. 우적을 검출하면, 비의 양에 따라 요구신호를 ECU에 보내고 와이퍼 모터가 정지 및 최적의 속도로 작동한다. 또, 운전자는 볼륨 스위치의 회전에 따라 우적을 검출하는 감도를 조정할 수 있다.

# 와이퍼

## □ 레인 센서

- 전면 윈도우 중앙 위쪽에 장착되어 우적을 감지한다.
- 센서는 커버, 기판과 렌즈(케이스 일체) 등으로 구성한다.
- 기판에는 LED와 포토다이오드(PD)가 부착되어 있다.



# 와이퍼

---

## □ 레인 센서

- LED에서 나오는 적외선을 포토다이오드가 수광하는데, 받아들인 빛의 양을 이용하여 우적 양을 산출한다.
- 적외선은 렌즈를 따라 굴절하면서 차량 윈도우에 도달한다 윈도우면에서 빛은 반사하고 렌즈에 의해 굴절 후 포토다이오드에 입사한다.
- 윈도우 유리 바깥쪽에 우적이 없으면 LED에서 렌즈로 나오는 빛은 모두 반사하여 포토다이오드에 집광된다.
- 만일, 우적이 있으면 굴절률이 변하기 때문에 윈도우 유리를 투과하여 포토다이오드가 수광할 수 없다.
- 포토다이오드의 수광량이 줄기 때문에 센서의 출력이 변화하는 것으로 우적을 검출한다.



# 와이퍼

---

## □ 레인 센서



<https://youtu.be/rw-GllsTD7Q>

# 초음파 센서

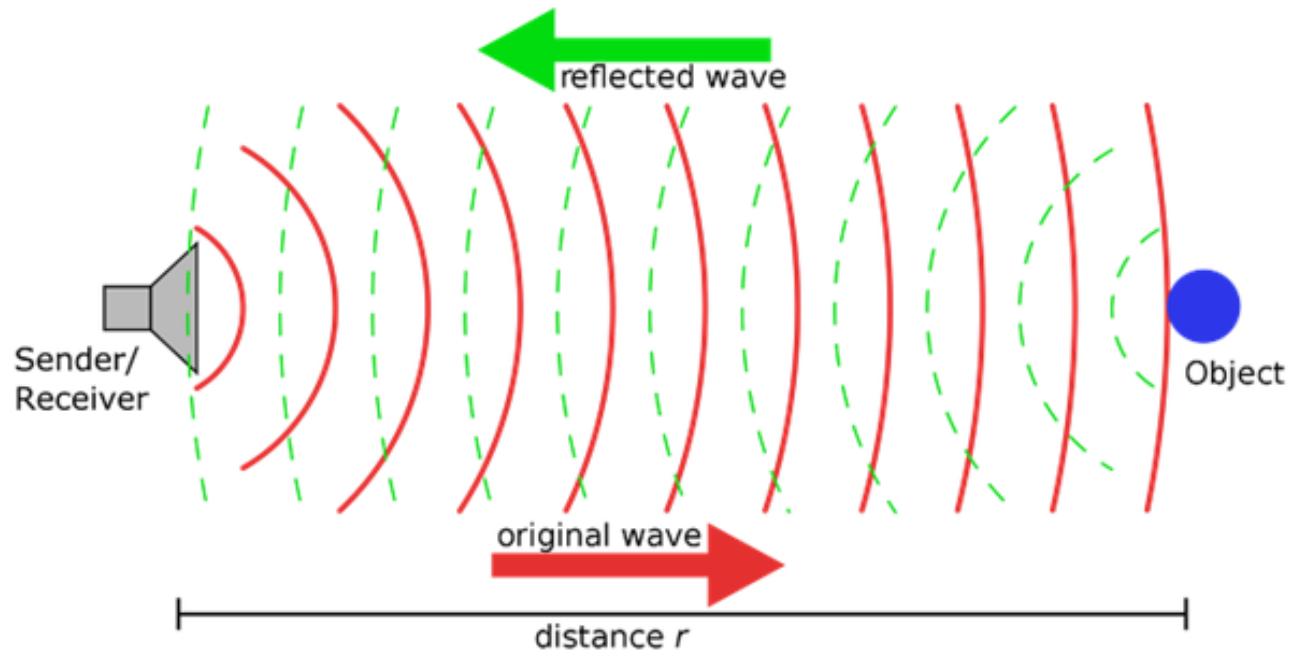
## □ 초음파 센서의 개요

- 저속 주행시(10 km/h 이하) 차량의 전후 범퍼에 탑재한 송수신 일체의 초음파 센서에 의해 장애물에 접근을 부저나 계기판내 표시기 등을 이용하여 운전자에게 대략적인 위치와 거리를 알려주고 주차조작을 지원하는 시스템이다.
- 자동차 초음파 시스템은 초음파 제어에 필요한 차량정보 (차속, 전진, 후진)을 CAN 등의 차량 LAN으로부터 취득하고 그 정보에 기초하여 작동시키는 센서를 제어하여 장애물의 검지 결과를 부저로 알려줌과 동시에 계기판 등의 표시기에 장애물의 위치 등을 표시한다.
- 차량 코너에는 센서로부터 50~60cm의 범위를, 차량 전후방은 100 ~ 150 cm 의 범위를 감지하여 청각적으로도 거리감을 파악할 수 있도록 장애물과의 거리에 따라 부저음을 단속음(먼 거리의 경우)에서 연속음(가까운 거리의 경우)으로 변화시키고 있다.

# 초음파 센서

## □ 초음파 센서의 감지원리

- 센서에서 초음파를 보내면 그 음파는 메아리와 같은 물체(장애물)에 반사되어 되돌아온다.
- 따라서, 초음파를 보내고 나서 되돌아 올 때까지의 왕복시간  $t$ 를 측정하는 것으로 물체까지의 거리  $D$ 를 산출할 수 있다.



# 초음파 센서

---

## □ 초음파 센서의 감지원리

- 초음파의 속도는 340m/s 이다.
- 초음파가 발생되어 대상물체에 부딪히게 되면 반사되어 돌아오게 된다.
- 이 때의 시간차를 계산하면 거리를 계산할 수 있다.
- 박쥐가 동굴에서 빛 없이도 장애물을 파악하고 피해가는 원리와 비슷하며, 번개가 치고 1초뒤 천둥소리가 들렸다면 번개가 친 곳과의 거리가 340m 인 것을 파악하는 원리와 같다고 생각하면 된다.
- 또한, 각 초음파 센서의 제어는 각 센서에서 보내는 초음파의 타이밍과 간격을 동적(랜덤)으로 변경하여 자체 시스템의 초음파와 외부에서 오는 초음파에 의한 오검출을 방지하는 등의 개선 작업을 개발하고 있다.

# 자동차 사각지대 감지 시스템

---

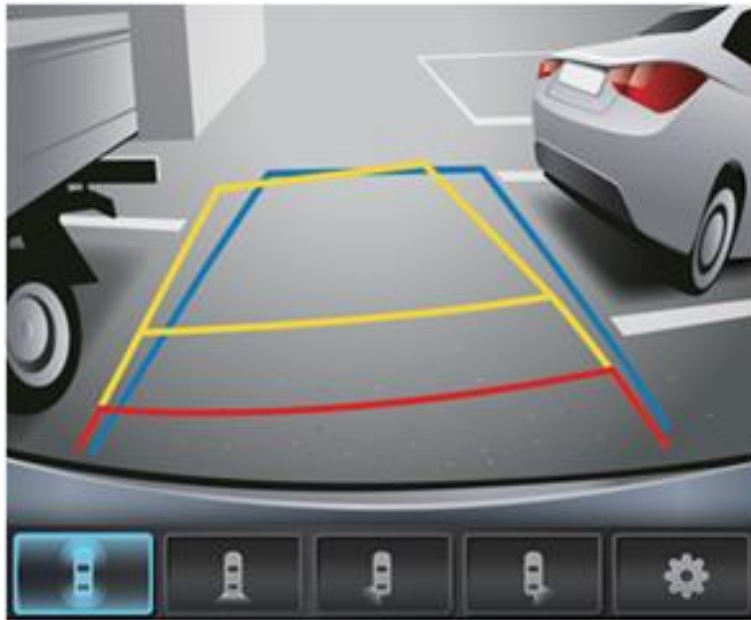
## □ 어라운드 뷰

- 자동차의 차체는 거주성과 쾌적성을 높이기 위해 점점 커지고 있으며, 충돌 안전성을 높이고 공기 저항을 줄이기 위해 매끈한 곡면으로 구성된 디자인을 많이 채용하고 있다.
- 하지만 그 결과 운전자의 시야에서 벗어난 부분, 즉, 사각도 많아졌다.
- 최근에는 이 같은 문제를 해결하기 위해 차체에 카메라나 센서를 부착해서 접촉 또는 충돌을 경고하는 자동차도 늘어나고 있다.
- 또, 카 내비게이션의 기능 중 하나로 후진을 하면 자동차의 궤적을 추적해 표시하는 ‘후방 안내 모니터’라는 장비를 갖춘 자동차도 있다.

# 자동차 사각지대 감지 시스템

## □ 어라운드 뷰

- 그림에서 보는 바와 같이, 후방 카메라의 화면에는 차량의 예상 궤적을 노란색, 빨간색 선으로 표시한다.
- 또한, 오른쪽 어라운드 뷰 화면에는 차량의 궤적과 범퍼 끝단의 예상 궤적을 노란색 선으로 표시한다.



# 자동차 사각지대 감지 시스템

---

## □ 어라운드 뷰

- 이처럼, 어라운드 뷰 모니터 시스템은 자동차의 앞뒤와 사이드미러에 장착된 CCD 카메라가 운전자 시야의 사각을 모니터에 표시한다.
- 또한, 시점 변환 기술로 자동차를 위에서 내려다보는 시점의 화면을 보여준다.
- 여기에 차체의 네 귀퉁이에 설치한 초음파 센서가 장애물이나 다른 차량의 접근을 경고해 접촉을 방지한다.

# 자동차 사각지대 감지 시스템

## □ 어라운드 뷰



[https://youtu.be/ObaHfK\\_ggps](https://youtu.be/ObaHfK_ggps)



# 타이어 공기압 경고 장치

---

## □ 타이어 공기압 경고 장치의 개요

- 타이어는 거의 밀폐 상태이지만 그 안의 공기압이나 온도는 일정하지 않다.
- 타이어가 주행중에 진동 또는 충격을 흡수하거나 마찰열로 타이어 안의 공기 온도가 상승하면 공기압도 높아진다.
- 타이어의 공기압은 승차감과 안전성 등 차량의 성능 전반에 영향을 끼친다.
- 공기압은 안전과 직결되는 중요한 요소다. 타이어의 공기압이 극단적으로 낮은 상태에서 고속 주행을 계속하면 타이어가 비정상적으로 변형되어 파열될 수도 있다.
- 독일에서는 타이어 공기압을 감시하는 시스템을 상당히 오래전부터 개발했다.
- 주행 중인 자동차에 타이어 공기압은 매우 중요한 요소이기 때문이다.

# 타이어 공기압 경고 장치

---

## □ 타이어 공기압 경고 장치의 개요

- 미국에서 2000년대에 타이어 공기압의 저하에 따라 발생한 사고가 계기가 되어 자동차의 안전제어 TREAD 법 (Transportation Recall Enhancement Accountability and Document Act)이 제정되어 타이어 공기압을 감시하여 저하를 경보하는 시스템의 장착이 의무화되었다.
- 타이어의 공기압이 저하하면 연비도 나빠지기 때문에 CO<sub>2</sub> 배출량을 제어하는 경우에도 공기압을 최적으로 유지하는 것은 중요하다.

# 타이어 공기압 경고 장치

## □ 직접식 타이어 공기압 경고 장치

- 직접식은 타이어 밸브와 일체화한 타이어 압력 센서를 타이어에 내장하여 타이어 공기압과 온도를 감지하여 차체쪽의 수신기에 전파로 정보를 송신하고 공기압이 기준을 초과할 경우에는 경보를 발생한다.
- 직접식은 전파를 사용하기 때문에 나라나 지역마다 사용 가능한 전파의 주파수와 강도가 달라서 송신기의 사용을 바꿀 필요가 있다.

예비타이어(SPARE TIRE)  
타이어 입력 센서 설치



타이어 압력 센서(SEA)

- 밸브에 장착(VALVE MOUNTED)
- 온도/압력 측정, 배터리 잔량
- RF 수신



리시버(1EA)

- 로직(LOGIC)제어
- 미니셔메이터 제어
- RF 수신

표시장치 : 경고등 + 저압타이어 위치표시



미니셔메이터(4EA)

- 고급사양 ONLY
- LF 통신
- WHEEL ARCH or FENDER에 설치

# 타이어 공기압 경고 장치

---

## □ 간접식 타이어 공기압 경고 장치

- 직접식은 ECU가 타이어 공기압 센서로부터 정보를 수신해, 기준보다 공기압이 낮으면 경고등이나 액정 표시 등으로 운전자에게 알린다.
- 간접식은 다른 휠과의 회전수 차이로 타이어 공기압이 감소했는지 판정한다.
- 펑크 때문에 공기압이 떨어지면 타이어가 찌그러져 접지면의 반지름이 작아지면서 회전수에 차이가 생기는 것을 이용한 것이다.
- 변속기의 회전을 바탕으로 휠의 적절한 회전수를 검출하고, 이것이 실제 휠의 회전수와 다르면 모든 타이어의 공기압이 낮아졌다고 판단한다.
- 소프트웨어를 변경하는 것만으로도 사용할 수 있기 때문에 저가로 할 수 있다는 장점이 있다.

# 타이어 공기압 경고 장치

## □ 간접식 타이어 공기압 경고 장치

- 한편, 간접식 타이어 공기압 경고 장치는 성능이 주행상황에 좌우되는 경우가 많다.
- 차륜속도 센서로 회전차를 검출하는 동하중 반경 방식과 공진주파수의 변화를 검출하는 공진점 방식 2종류가 일반적이다.
- 일부의 차종에서는 공기압의 조정과 타이어의 교환을 실시할 때에 시스템을 리셋할 필요가 있다.

※ 휠 회전속도 비교 방식



간접식(휠속도측정)TPMS



---

# Q&A

