

# 버스에어컨용 냉매압축기의 진보

고성능, 저소음, 저진동의 특성을 요구하는 버스에어컨용 냉매압축기의 진보 과정 및 특징을 소개하고자 한다.

이원용

두원중공업(주) 기술연구소(wylee81@yahoo.co.kr)

현재 버스 에어컨용 압축기의 주류는 왕복동 크랭크식이 주류를 이루고 있고, 저진동, 저소음, 장작성 등이 고객의 요구에 일치되었다고 할수 있지만, 버스 실내의 쾌적성에 대한 만족 기준은 갈수록 향상되어 압축기의 능력 향상과 동시에 진동, 소음의 저감이 요구되고 자동차 업계에서는 연비 개선이 최대 관심사로 부각되어지고 특히, 소형화, 경량화가 강력히 진행될 수 밖에 없는 현실이 도래되고 있다.

따라서 압축기 ON-OFF가 연비 및 진동 소음에 크게 영향을 미침에 따라 이의 개선을 위한 W형 6실린더 압축기 탑재가 증가되는 추세라 할수 있다.

## 압축기의 기능 및 종류와 특징

그림 3은 버스 에어컨 시스템의 구성을 나타낸다. 압축기는 증발기에서 증발이 끝난 가스 상태의 냉매를 흡입하여 응축기로 토출한다. 이렇게 토출된 냉매는 냉동사이클을 순환하면서 증발기가 실내로부터

빼앗은 열을 응축기에서 외기로 방열한다.

냉매는 냉동 사이클내를 액체, 기체, 액체의 순으로 상태변화를 되풀이하면서 순환하고 압축기는 기체가 된 냉매를 응축기에서 냉각하기 위해서 고온, 고압의 기체로 만드는 작용을 한다.

압축기는 냉매 가스를 압축하는 방식 및 구조에 따라 왕복식과 회전식으로 분류되며, 왕복식은 다시 크랭크식과 사판식으로 분류된다.

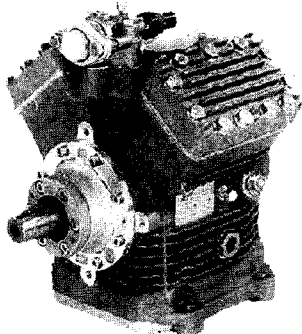
크랭크식은 부품수가 적고 구조가 간단하고 엔진 부하가 적으며 버스 에어컨용 압축기가 이에 속한다.

사판식은 크랭크식에 비해 진동이 적고 회전이 원활하며 자동차 에어컨용 압축기가 이 방식이다.

베인 로타리식은 진동이 적고 회전이 원활하며 부품수가 적고 소형, 경량이다(그림 3).

## 버스 에어컨용 압축기의 조건

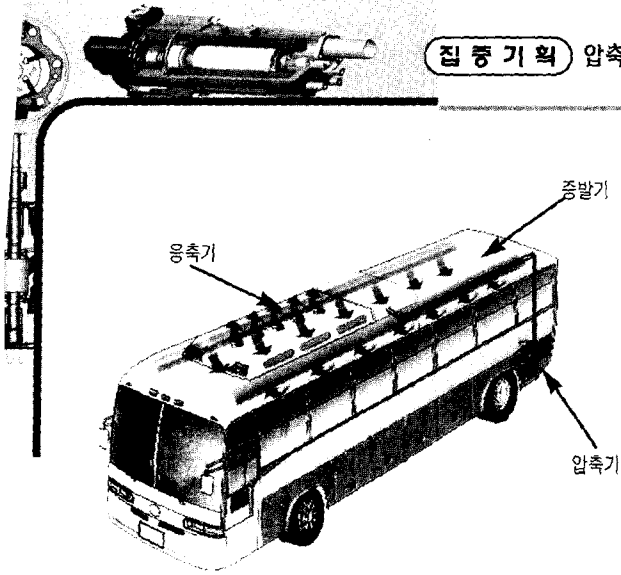
버스 에어컨용 압축기가 구비해야 할 조건은 여러



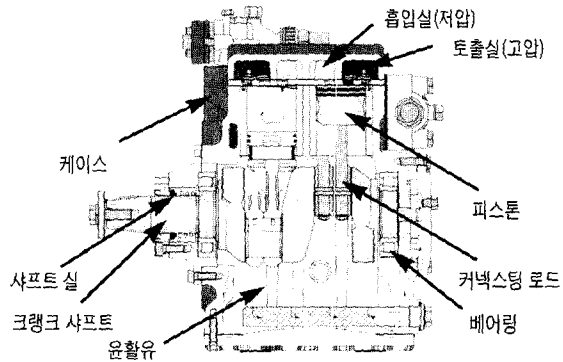
[그림 1] 4실린더 버스 에어컨용 압축기 형상



[그림 2] 6실린더 버스 에어컨용 압축기 형상



[그림 3] 버스 에어컨 시스템 구성



[그림 4] 크랭크식 압축기 구조 및 작동 원리

가지가 있지만, 최소한의 기본적인 조건을 고려한 것은 다음과 같다.

- 소형일 것
  - 경량일 것
  - 냉방능력이 높을 것
  - 소음, 진동이 적을 것
  - 신뢰성이 높을 것
  - 저렴할 것
  - 소비 동력이 적을 것
- 등이다.

### 버스 에어컨용 압축기의 구조 및 작동

버스 에어컨용 압축기의 내부 구조는 그림 4와 같으며, 케이스, 크랭크 샤프트, 피스톤, 커넥팅 로드 등으로 구성된다.

엔진으로부터 동력을 받은 크랭크 샤프트는 회전 운동을 하고, 이 회전력을 커넥팅 로드와 피스톤이 받아 왕복 운동으로 바꾸어 주어 냉매의 흡입, 토출이 이루어진다.

피스톤이 아래로 하강할 때 냉매가 흡입, 반대로 상승할 때 토출이 되어 압축이 이루어진다. 피스톤 상부에는 냉매가스의 흡입, 토출을 하는 밸브가 있고, 크랭크 샤프트와 케이스 사이에는 냉매가스의 누출을 방지하기 위해서 샤프트 실이 들어있다.

압축기 윤활유는 규정량을 붓입하고 크랭크 샤프트에 일체로 된 플라이휠이 회전하면서 윤활유를 뿜어 올려, 실린더나 베어링 및 샤프트 실에 급유한다.

### 버스 에어컨용 압축기의 과거 문제점 및 향후 추세

과거 버스 에어컨용 압축기에 요구되는 사항은 냉방 성능과 내구성이 전부였다고 해도 과언이 아니다. 즉, 에어컨 시스템에서 시원한 바람이 잘 나오고 고장없이 구동만 되면 아무 문제가 없었다.

그러나, 지금은 고객의 요구가 갈수록 높아져서 저진동, 저소음의 감성 품질을 요구하고 있다. 냉방 성능과 내구성은 기본이고, 거기에 버스의 승객이 좀 더 편안한 승차감을 느낄수 있도록 압축기의 저진동, 저소음을 요구하는 것이다. 이에 따라 압축기도 진동, 소음을 감소하기 위하여 4기통에서 6기통으로 전환되는 추세이다.

또한, 기존 과거의 버스용 압축기는 외형이 크고 중량이 무거운 타입이었다. 따라서, 장착성에 제한이 있었고 조립이나 정비에 큰 불편이 있었으며 연료 소비율이 큰 단점이 있었다.

이에 자동차 업계는 연비 절감을 위해 중량 절감을 요구하고 있으며, 버스용 압축기도 점점 소형화, 경량화되어 가고 있다. ④