

# 승용차 에어컨용 냉매 압축기

현재까지 주로 사용되고 있는 승용차용 냉매 압축기의 개론 및 미래 동향에 대해 소개하고자 한다.

신 장 순

한라공조(주) 기술연구소(jsshin@e-hcc.com)

## 승용차 에어컨용 냉매 압축기 개론

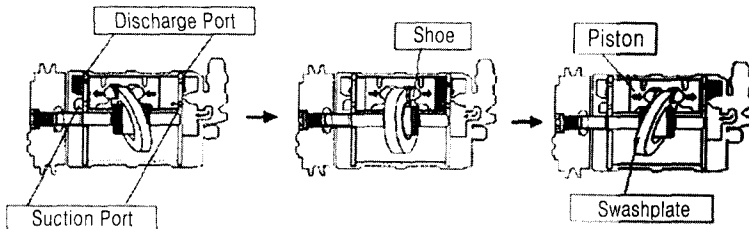
현대의 승용차에는 차량의 구동계 만큼이나 필수적인 항목은 차량 실내의 환경을 쾌적하게 유지해 주는 공조기기(Air Conditioner)이며 이는 냉방 및 난방을 모두 제어하게 된다. 먼저 냉방의 핵심 부품인 냉매 압축기(이하 압축기라 한다)에 대한 작동 원리 및 특성에 대해 설명하고자 한다.

## 사판식(Swashplate Type) 압축기

초기 구조인 왕복동식(Reciprocating Type)의 단점을 보완하여 승용차에 적합한 용량 대비 크기를 갖춘 것으로 경사 사판의 회전운동을 피스톤의 왕복운동으로 변환하여 압축작용을 하게 된다. 현재 세계적으로 시장 점유율이 가장 높은 기종이다(그림 1).

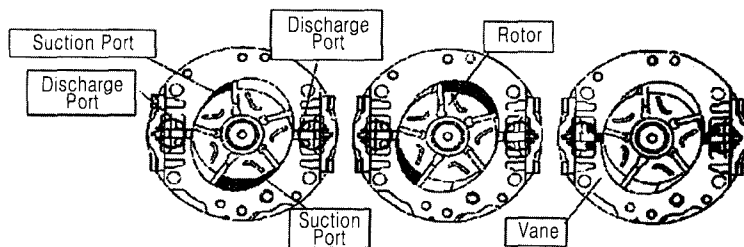
## 회전식(Rotary Type) 압축기

사판식 대비 좀더 소형화 및 작동소음의 향상을 위해 타원형 실린더 내에 원형의 회전자(Rotor) 및 회전자에 내재된 날개(Vane)으로 구성되며 축의 회전운동을 그대로 냉매 압축을 행하므로 기계적 손실의 저하로 효율이 우수하다. 압축을 행하는 날개가 회전시의 원심력에 의해 작동되기 때문에 저속시 성능은 사판식 대비 불리하다(그림 2).



국내 메이커 ; 한라공조, 두원 중공업, 한국 델파이

[그림 1] 사판식 압축기의 구조 및 작동



국내 메이커 ; 대한공조

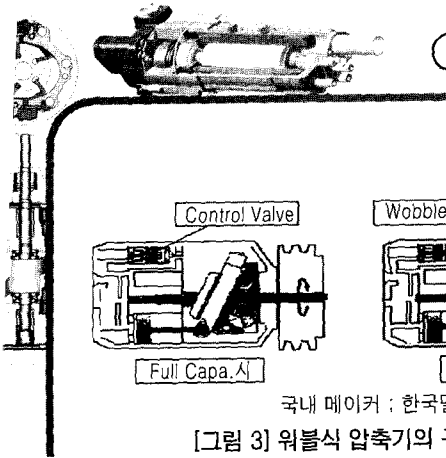
[그림 2] 회전식 압축기의 구조 및 작동

## 워블 플레이트식(Wobbleplate Type) 압축기

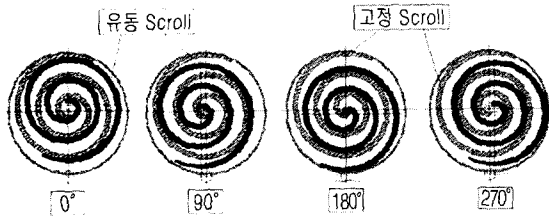
사판식 대비 실린더를 편축에 만 두어 용량가변을 가능케 변경한 기종이며 부품수의 상대적 증가로 신뢰성 저하 및 진동등에 불리하나 가변용량의 이점이 부각되어 있다(그림 3).

## 스크롤식(Scroll Type) 압축기

축의 회전운동을 유동 날개(Scroll)의 궤도운동(Orbiting)으로 전환하여 고정 날개와 유동날개의 공간을 따라



[그림 3] 워블식 압축기의 구조 및 작동



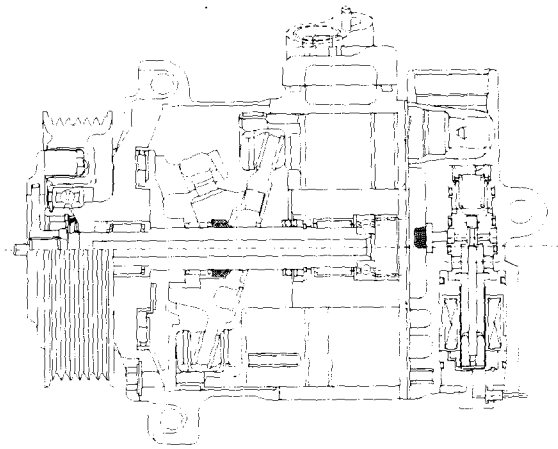
[그림 4] 스크롤식 압축기의 구조 및 작동

냉매가 압축되는 작동방식을 갖고 있어 현존하는 승용차용 압축기 기종중 가장 효율이 우수하다. 또한 압축기구의 기계적 마찰손실이 작기 때문에 고속운전이 가능한 이점도 있다. 제작이 까다로운 날개에 고가의 원가가 필요하며 날개의 특성상 고압운전에 취약한 것이 특징이다(그림 4).

### 가변용량형 압축기 동향

가변용량형 압축기는 1회전당의 냉매 토출 용량을 에어컨의 상태에 따라 유연하고 연속적으로 변화시켜 승용차의 운전성이나 연비향상, 에어컨의 쾌적성 향상을 달성하는 수단으로 개발되었다. 1990년대 초반까지는 워블, 회전식, 스크롤식등이 주기종이었으나, 중반이후부터 현재까지는 워블식 과 사판식의 조합형(가칭 Swabble Type)인 가변용량 압축기가 주종을 이루고 있다.

해외에서는 용량 가변율 0 ~ 100 %의 압축기(그림 5)가 생산중이며, 국내에서도 개발이 진행중이다.



해외 메이커 : Denso, Sanden, Zexel, Calsonic, Delphi, Visteon

[그림 5] 용량 가변을 압축기

### 미래동향

승용차용 압축기의 미래동향은 환경보호에 초점이 맞추어져 있고 이에 대응되는 방향은 다음의 두가지로 압축된다.

#### 이산화탄소(CO<sub>2</sub>) 냉매용 압축기

지구의 온난화 및 오존층 보호의 일환으로 추진중인 이산화 탄소 에어컨의 대응을 위한 압축기로 이산화탄소 냉매의 특성인 내 고압성의 극복이 주된 과제이다. 현재는 모든 메이커에서 개발을 진행 중이다.

#### 전기구동 압축기

지구 환경 보호를 위한 전기 자동차, 하이브리드 자동차용 에어컨에 대응하기 위한 것으로 직류전기 모터에 의해 구동되므로 차속에 관계없이 쾌적한 에어컨 성능을 얻을 수 있다. 승용차 수요에 맞춰 소량으로 양산중이며, 많은 메이커에서 개발중이다. 현재까지 압축부의 주종은 스크롤식이다. ④