



(19) 대한민국특허청(KR)

(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2020년02월05일

(11) 등록번호 10-2073715

(24) 등록일자 2020년01월30일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

F04B 17/04 (2006.01) F04B 35/04 (2006.01)

F04B 39/00 (2020.01) H02K 41/02 (2006.01)

H02P 25/06 (2016.01)

(21) 출원번호 10-2013-0118537

(22) 출원일자 2013년10월04일

심사청구일자 2018년10월04일

(65) 공개번호 10-2015-0040027

(43) 공개일자 2015년04월14일

(56) 선행기술조사문헌

KR1020080063706 A*

KR1020060039620 A*

KR1020070075900 A*

KR1020000040150 A*

*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자

엘지전자 주식회사

서울특별시 영등포구 여의대로 128 (여의도동)

(72) 발명자

김주곤

경남 창원시 성산구 성산패총로 170, LG전자 디지털터플라이언스 사업본부 (가음정동)

노철기

경남 창원시 성산구 성산패총로 170, LG전자 디지털터플라이언스 사업본부 (가음정동)

우성택

경남 창원시 성산구 성산패총로 170, LG전자 디지털터플라이언스 사업본부 (가음정동)

(74) 대리인

허용록

전체 청구항 수 : 총 15 항

심사관 : 황성만

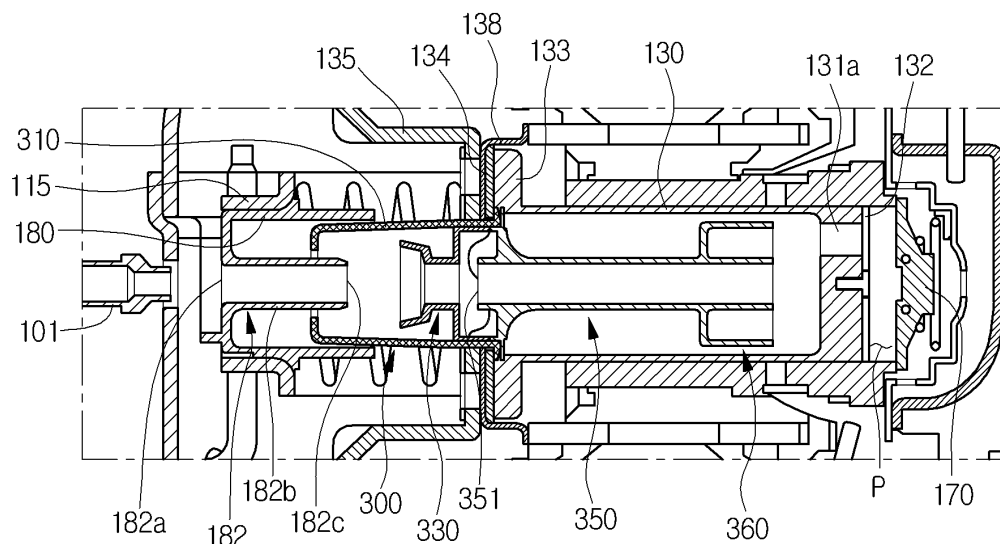
(54) 발명의 명칭 리니어 압축기

(57) 요약

본 발명은 리니어 압축기에 관한 것이다.

본 발명의 실시예에 따른 리니어 압축기에는, 냉매 흡입부가 구비되는 셀; 상기 셀의 내부에 제공되는 실린더; 상기 실린더의 내부에서 왕복 운동하는 피스톤; 및 상기 피스톤과 함께 이동 가능하며, 냉매 유로를 형성하는 흡입 머플러가 포함되고, 상기 흡입 머플러에는, 상기 냉매 흡입부에서 흡입된 냉매가 유입되는 유입구를 가지는 머플러 본체; 상기 머플러 본체의 내부에 설치되며, 냉매의 유로 단면적이 변화하는 본체 삽입부; 및 상기 머플러 본체에 결합되며, 상기 피스톤의 내부로 연장되는 피스톤 삽입부가 포함된다.

대표도 - 도2



명세서

청구범위

청구항 1

냉매 흡입부가 구비되는 셀;
 상기 셀의 내부에 제공되는 실린더;
 상기 실린더의 내부에서 왕복 운동하는 피스톤; 및
 상기 피스톤과 함께 이동 가능하며, 냉매 유로를 형성하는 흡입 머플러가 포함되고,
 상기 흡입 머플러에는,
 상기 냉매 흡입부에서 흡입된 냉매가 유입되는 유입구를 가지는 머플러 본체;
 상기 머플러 본체의 테두리부에 형성되며, 상기 피스톤에 결합되는 제 1 지지부;
 상기 머플러 본체의 내부에 설치되며, 냉매의 유로 단면적이 변화하는 본체 삽입부; 및
 상기 머플러 본체에 결합되며, 상기 피스톤의 내부로 연장되는 피스톤 삽입부가 포함되고,
 상기 피스톤에는,
 상기 피스톤의 단부로부터 반경 방향으로 연장되는 플랜지부; 및
 상기 플랜지부에 결합되는 피스톤 가이드가 포함되고,
 상기 피스톤 삽입부에는, 테두리부에 형성되며 상기 제 1 지지부에 결합되는 제 2 지지부가 포함되고,
 상기 제 1 지지부 및 상기 제 2 지지부는 서로 결합된 상태에서, 상기 피스톤의 플랜지부와 상기 피스톤 가이드의 사이에 개입되는 것을 특징으로 하는 리니어 압축기.

청구항 2

제 1 항에 있어서,
 상기 본체 삽입부에는,
 냉매의 유동방향을 기준으로 하류로 갈수록 상기 유로 단면적이 감소하도록 연장되는 제 1 유동 가이드; 및
 상기 제 1 유동 가이드로부터 상기 피스톤 삽입부를 향하여 연장되며, 상기 제 1 유동 가이드보다 유로 단면적이 작은 제 2 유동 가이드가 포함되는 리니어 압축기.

청구항 3

제 2 항에 있어서,
 상기 셀의 내측에 구비되며, 상기 냉매 흡입부에서 흡입된 냉매가 유동하는 유입 파이프가 더 포함되며,
 상기 본체 삽입부에는,
 상기 제 1 유동 가이드로 냉매를 유입시키며, 상기 유입 파이프의 직경보다 큰 직경을 가지는 제 1 유입공; 및
 상기 제 2 유동 가이드를 지난 냉매를 배출시키는 제 1 배출공이 포함되는 리니어 압축기.

청구항 4

제 3 항에 있어서,
 상기 셀의 내측에 구비되며, 상기 냉매 흡입부에서 흡입된 냉매가 유동하는 유입 파이프가 더 포함되며,
 상기 유입 파이프는 상기 머플러 본체의 유입구를 관통하여 배치되는 것을 특징으로 하는 리니어 압축기.

청구항 5

제 4 항에 있어서,
상기 흡입 머플러가 상기 피스톤과 함께 왕복 운동하는 과정에서,
상기 제 1 유입공은 상기 유입 파이프로부터 멀어지거나, 상기 유입 파이프를 향하여 근접하게 이동하는 것을 특징으로 하는 리니어 압축기.

청구항 6

제 2 항에 있어서,
상기 본체 삽입부에는,
제 2 유동 가이드부로부터 외측으로 연장되는 외측 연장부; 및
상기 외측 연장부로부터 절곡되어 상기 머플러 본체에 결합되는 제 1 결합리브가 포함되는 리니어 압축기.

청구항 7

제 6 항에 있어서,
상기 피스톤 삽입부에는,
상기 제 1 결합리브 및 상기 머플러 본체에 결합되는 제 2 결합리브가 포함되는 리니어 압축기.

청구항 8

제 3 항에 있어서,
상기 피스톤 삽입부에는,
상기 제 1 배출공으로부터 이격된 제 2 유입공;
상기 제 2 유입공으로부터 상기 피스톤의 내부로 연장되는 삽입부 본체; 및
상기 삽입부 본체를 통과한 냉매가 배출되는 제 2 배출공이 포함되는 리니어 압축기.

청구항 9

제 8 항에 있어서,
상기 제 1 배출공과 제 2 유입공의 사이에는,
상기 본체 삽입부와 피스톤 삽입부가 이루는 공간에 형성되며, 냉매의 유동공간을 제공하는 본체내부 유로가 포함되는 리니어 압축기.

청구항 10

제 9 항에 있어서,
상기 본체내부 유로의 단면적은,
상기 제 1 배출공 또는 제 2 유입공의 유로 단면적보다 큰 것을 특징으로 하는 리니어 압축기.

청구항 11

삭제

청구항 12

제 1 항에 있어서,
상기 피스톤에는,
상기 흡입 머플러를 통과한 냉매가 상기 실린더의 압축공간으로 흡입되도록 하는 흡입공이 형성되는 리니어 압

축기.

청구항 13

제 12 항에 있어서,

상기 피스톤 삽입부의 단부에 결합되며, 상기 피스톤 삽입부에서 배출된 냉매를 상기 흡입공으로 가이드 하는 흡입 가이드부가 더 포함되는 리니어 압축기.

청구항 14

제 13 항에 있어서,

상기 흡입 가이드부에는,

상기 피스톤 삽입부의 외주면으로부터 외측으로 연장되는 제 1 연장부; 및

상기 제 1 연장부로부터 절곡되어 연장되는 제 2 연장부가 포함되는 리니어 압축기.

청구항 15

제 1 항에 있어서,

상기 흡입 머플러는 플라스틱 재질로 구성되는 것을 특징으로 하는 리니어 압축기.

청구항 16

제 4 항에 있어서,

상기 유입 파이프를 둘러싸도록 배치되는 머플러 가이드가 더 포함되며,

상기 머플러 가이드는 상기 머플러 본체가 이동할 수 있는 공간부를 형성하는 것을 특징으로 하는 리니어 압축기.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 리니어 압축기에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 일반적으로 압축기(Compressor)는 전기모터나 터빈 등의 동력발생장치로부터 동력을 전달받아 공기나 냉매 또는 그 밖의 다양한 작동가스를 압축하여 압력을 높여주는 기계장치로서, 냉장고와 에어컨 등과 같은 가전기기 또는 산업전반에 걸쳐 널리 사용되고 있다.

[0003] 이러한 압축기를 크게 분류하면, 피스톤(Piston)과 실린더(Cylinder) 사이에 작동가스가 흡, 토출되는 압축공간이 형성되도록 하여 피스톤이 실린더 내부에서 직선 왕복 운동하면서 냉매를 압축시키는 왕복동식 압축기(Reciprocating compressor)와, 편심 회전되는 롤러(Roller)와 실린더 사이에 작동가스가 흡, 토출되는 압축공간이 형성되고 롤러가 실린더 내벽을 따라 편심 회전되면서 냉매를 압축시키는 회전식 압축기(Rotary compressor) 및 선회 스크롤(Orbiting scroll)과 고정 스크롤(Fixed scroll) 사이에 작동가스가 흡, 토출되는 압축공간이 형성되고 상기 선회 스크롤이 고정 스크롤을 따라 회전하면서 냉매를 압축시키는 스크롤식 압축기(Scroll compressor)로 구분될 수 있다.

[0004] 최근에는 상기 왕복동식 압축기 중에서 특히 피스톤이 왕복 직선 운동하는 구동모터에 직접 연결되도록 하여 운동전환에 의한 기계적인 손실이 없이 압축효율을 향상시킬 수 있고 간단한 구조로 구성되는 리니어 압축기가 많이 개발되고 있다.

[0005] 보통, 리니어 압축기는 밀폐된 셀 내부에서 피스톤이 리니어 모터에 의해 실린더 내부에서 왕복 직선 운동하도록 움직이면서 냉매를 흡입하여 압축시킨 다음 토출시키도록 구성된다.

[0006] 상기 리니어 모터는 이너 스테이터 및 아우터 스테이터 사이에 영구자석이 위치되도록 구성되며, 영구자석은 영

구자석과 이너(또는 아우터) 스테이터 간의 상호 전자기력에 의해 직선 왕복 운동하도록 구동된다. 그리고, 상기 영구자석이 피스톤과 연결된 상태에서 구동됨에 따라, 피스톤이 실린더 내부에서 왕복 직선운동하면서 냉매를 흡입하여 압축시킨 다음, 토출시키도록 한다.

- [0007] 그리고, 리니어 압축기에는, 냉매가 통과하는 냉매 유로를 형성하여 소음을 저감하기 위한 머플러(muffler)가 설치될 수 있다.
- [0008] 종래의 리니어 압축기의 머플러 장치와 관련하여, 본 출원인은 특허출원(이하, 종래 출원)을 실시한 바 있다 (공개번호 10-2006-0081291).
- [0009] 상기 종래 출원에 따른 리니어 압축기에는, 백 커버(72)의 흡입파이프(71)로 흡입된 유체를 피스톤(80)의 유체 흡입유로(81)로 안내함과 아울러 소음을 저감시키는 머플러(88)가 포함된다.
- [0010] 그리고, 상기 머플러(88)는 머플러 본체(89) 및 상기 머플러 본체(89)에서 상기 피스톤(80)의 선단 중앙을 향해 돌출된 소음관(90)이 포함된다.
- [0011] 이러한 종래 기술에 의하면, 머플러에 의하여 소음이 저감될 수 있는 효과가 발생할 수는 있으나 그 효과가 미미하고, 상기 리니어 압축기가 적용되는 전기제품, 즉 냉장고 또는 에어컨에서 발생하는 다양한 주파수(고주파, 저주파)의 소음원을 저감시키는 데 한계가 있었다.
- [0012] 또한, 종래의 머플러는 금속 재질로 구성되는데, 상기 머플러가 금속 재질로 구성되는 경우, 성형이 용이하지 않고 그 조립공정이 복잡하다는 문제점이 있었다. 그리고, 피스톤 또는 실린더의 내부는 고온의 환경이 조성되는 데, 머플러가 열전달율이 높은 금속 재질로 구성되면 상기 머플러를 통하여 열손실이 많이 발생하는 문제점이 있었다.

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0013] 본 발명은 이러한 문제점을 해결하기 위하여 제안된 것으로서, 소음을 저감할 수 있는 머플러 장치가 구비되는 리니어 압축기를 제공하는 것을 목적으로 한다.

과제의 해결 수단

- [0014] 본 발명의 실시예에 따른 리니어 압축기에는, 냉매 흡입부가 구비되는 셸; 상기 셸의 내부에 제공되는 실린더; 상기 실린더의 내부에서 왕복 운동하는 피스톤; 및 상기 피스톤과 함께 이동 가능하며, 냉매 유로를 형성하는 흡입 머플러가 포함되고, 상기 흡입 머플러에는, 상기 냉매 흡입부에서 흡입된 냉매가 유입되는 유입구를 가지는 머플러 본체; 상기 머플러 본체의 내부에 설치되며, 냉매의 유로 단면적이 변화하는 본체 삽입부; 및 상기 머플러 본체에 결합되며, 상기 피스톤의 내부로 연장되는 피스톤 삽입부가 포함된다.
- [0015] 또한, 상기 본체 삽입부에는, 냉매의 유동방향을 기준으로 하류로 갈수록 유로 단면적이 감소하도록 연장되는 제 1 유동 가이드; 및 상기 제 1 유동 가이드로부터 상기 피스톤 삽입부를 향하여 연장되며, 상기 제 1 유동 가이드보다 유로 단면적이 작은 제 2 유동 가이드가 포함된다.
- [0016] 또한, 상기 본체 삽입부에는, 상기 제 1 유동 가이드로 냉매를 유입시키며, 상기 유입 파이프의 직경보다 큰 직경을 가지는 제 1 유입공; 및 상기 제 2 유동 가이드를 지난 냉매를 배출시키는 제 1 배출공이 포함된다.
- [0017] 또한, 상기 흡입 머플러가 상기 피스톤과 함께 왕복 운동하는 과정에서, 상기 제 1 유입공은 상기 유입 파이프로부터 멀어지거나, 상기 유입 파이프를 향하여 근접하게 이동하는 것을 특징으로 한다.
- [0018] 또한, 상기 본체 삽입부에는, 제 2 유동 가이드로부터 외측으로 연장되는 외측 연장부; 및 상기 외측 연장부로부터 절곡되어 상기 머플러 본체에 결합되는 제 1 결합리브가 포함된다.
- [0019] 또한, 상기 피스톤 삽입부에는, 상기 제 1 결합리브 및 상기 머플러 본체에 결합되는 제 2 결합리브가 포함된다.
- [0020] 또한, 상기 피스톤 삽입부에는, 상기 제 1 배출공으로부터 이격된 제 2 유입공; 상기 제 2 유입공으로부터 상기 피스톤의 내부로 연장되는 삽입부 본체; 및 상기 삽입부 본체를 통과한 냉매가 배출되는 제 2 배출공이 포함된다.

- [0021] 또한, 상기 제 1 배출공과 제 2 유입공의 사이에는, 상기 본체 삽입부와 피스톤 삽입부가 이루는 공간에 형성되며, 냉매의 유동공간을 제공하는 본체내부 유로가 포함된다.
- [0022] 또한, 상기 본체내부 유로의 단면적은, 상기 제 1 배출공 또는 제 2 유입공의 유로 단면적보다 큰 것을 특징으로 한다.
- [0023] 또한, 상기 머플러 본체의 테두리부에 제공되며, 상기 피스톤에 결합되는 제 1 지지부; 및 상기 피스톤 삽입부의 테두리부에 제공되며, 상기 제 1 지지부에 결합되는 제 2 지지부가 포함된다.
- [0024] 또한, 상기 피스톤에는, 상기 흡입 머플러를 통과한 냉매가 상기 실린더의 압축공간으로 흡입되도록 하는 흡입공이 형성된다.
- [0025] 또한, 상기 피스톤 삽입부의 단부에 결합되며, 상기 피스톤 삽입부에서 배출된 냉매를 상기 흡입공으로 가이드하는 흡입 가이드부가 더 포함된다.
- [0026] 또한, 상기 흡입 가이드부에는, 상기 피스톤 삽입부의 외주면으로부터 외측으로 연장되는 제 1 연장부; 및 상기 제 1 연장부로부터 절곡되어 연장되는 제 2 연장부가 포함된다.
- [0027] 또한, 상기 피스톤 삽입부의 외주면, 제 1 연장부 및 제 2 연장부는 냉매의 저장공간을 형성하는 것을 특징으로 한다.
- [0028] 또한, 상기 유입 파이프를 둘러싸도록 배치되는 머플러 가이드가 더 포함되며, 상기 머플러 가이드는 상기 머플러 본체가 이동할 수 있는 공간부를 형성하는 것을 특징으로 한다.

발명의 효과

- [0029] 이러한 본 발명에 의하면, 피스톤의 왕복운동에 따라 이동 가능하게 제공되는 머플러 본체 및 상기 머플러 본체에 결합되는 복수의 삽입부가 제공되어, 냉매의 유동간 소음을 저감시킬 수 있다는 장점이 있다.
- [0030] 특히, 상기 복수의 삽입부에는 머플러 본체에 삽입되는 본체 삽입부가 제공되고, 상기 본체 삽입부의 유입공은 유입 파이프의 배출공보다 크게 형성되므로 냉매가 상기 유입 파이프로부터 상기 본체 삽입부에 유입하는 과정에서 확산되어 소음이 저감될 수 있다.
- [0031] 또한, 상기 복수의 삽입부에는 상기 본체 삽입부로부터 후방으로 이격된 위치에 배치되는 피스톤 삽입부가 제공되므로, 냉매가 상기 본체 삽입부로부터 배출되어 상기 피스톤 삽입부로 유입되는 과정에서 확산될 수 있으므로, 소음이 저감될 수 있다.
- [0032] 또한, 피스톤 삽입부에는 피스톤의 흡입공으로 냉매의 흡입을 가이드 하기 위한 흡입 가이드가 제공되므로 냉매의 유동손실을 줄이고 흡입효율을 개선할 수 있다는 효과가 있다.
- [0033] 또한, 본체 삽입부와 피스톤 삽입부는 서로 형합되는 결합리브를 각각 포함하고, 상기 결합리브가 머플러 본체의 내측 벽에 압입될 수 있으므로 별도의 체결부재 없이도 머플러가 견고하게 조립될 수 있다는 장점이 있다.
- [0034] 또한, 머플러는 플라스틱 소재로 구성되므로, 냉매의 유동간 머플러를 통한 열손실을 줄일 수 있다는 효과가 있다.

도면의 간단한 설명

- [0035] 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 리니어 압축기의 내부 구성을 보여주는 단면도이다.
- 도 2는 본 발명의 실시예에 따른 흡입 머플러를 보여주는 리니어 압축기의 내부 단면도이다.
- 도 3은 본 발명의 실시예에 따른 흡입 머플러의 구성을 보여주는 단면도이다.
- 도 4는 본 발명의 실시예에 따른 본 발명의 실시예에 따른 흡입 머플러의 피스톤 삽입부 및 본체 삽입부의 분해사시도이다.
- 도 5는 본 발명의 실시예에 따른 본체 삽입부의 구성을 보여주는 사시도이다.
- 도 6은 본 발명의 실시예에 따른 피스톤이 제 1 위치에 있을 때, 흡입 머플러의 위치를 보여주는 단면도이다.
- 도 7은 본 발명의 실시예에 따른 피스톤이 제 2 위치에 있을 때, 흡입 머플러의 위치를 보여주는 단면도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0036] 이하에서는 도면을 참조하여, 본 발명의 구체적인 실시예를 설명한다. 다만, 본 발명의 사상은 제시되는 실시예에 제한되지 아니하며, 본 발명의 사상을 이해하는 당업자는 동일한 사상의 범위 내에서 다른 실시예를 용이하게 제안할 수 있을 것이다.
- [0037] 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 리니어 압축기의 내부 구성을 보여주는 단면도이다.
- [0038] 도 1을 참조하면, 본 발명의 실시예에 따른 리니어 압축기(10)에는, 쉘(110)의 내부에 제공되는 실린더(120)와, 상기 실린더(120)의 내부에서 왕복 직선운동하는 피스톤(130) 및 상기 피스톤(130)에 구동력을 부여하는 모터 어셈블리(200)가 포함된다. 상기 쉘(110)은 상부 쉘 및 하부 쉘이 결합되어 구성될 수 있다.
- [0039] 상기 실린더(120)는 비자성체인 알루미늄 소재(알루미늄 또는 알루미늄 합금)로 구성될 수 있다.
- [0040] 상기 실린더(120)가 알루미늄 소재로 구성됨으로써, 상기 모터 어셈블리(200)에서 발생된 자속이 상기 실린더(120)에 전달되어 상기 실린더(120)의 외부로 누설되는 현상을 방지할 수 있다. 그리고, 상기 실린더(120)는 압출봉 가공방법에 의하여 형성될 수 있다.
- [0041] 상기 피스톤(130)은 비자성체인 알루미늄 소재(알루미늄 또는 알루미늄 합금)로 구성될 수 있다. 상기 피스톤(130)이 알루미늄 소재로 구성됨으로써, 모터 어셈블리(200)에서 발생된 자속이 상기 피스톤(130)에 전달되어 상기 피스톤(130)의 외부로 누설되는 현상을 방지할 수 있다. 그리고, 상기 피스톤(130)은 단조 방법에 의하여 형성될 수 있다.
- [0042] 그리고, 상기 실린더(120)와 피스톤(130)의 소재 구성비, 즉 종류 및 성분비는 동일할 수 있다. 상기 피스톤(130)과 실린더(120)가 동일한 소재(알루미늄)로 구성됨으로써 열팽창 계수가 서로 같게 된다. 리니어 압축기(10)의 운전간, 상기 쉘(100) 내부는 고온(약 100℃)의 환경이 조성되는데, 상기 피스톤(130)과 실린더(120)의 열팽창 계수가 동일하므로, 상기 피스톤(130)과 실린더(120)는 동일한 양만큼 열변형 될 수 있다.
- [0043] 결국, 피스톤(130)과 실린더(120)가 서로 다른 크기 또는 방향으로 열변형 되어 피스톤과(130)의 운동간에 상기 실린더(120)와 간섭이 발생하는 것을 방지할 수 있다.
- [0044] 상기 쉘(110)에는, 냉매가 유입되는 흡입부(101) 및 상기 실린더(120)의 내부에서 압축된 냉매가 배출되는 토출부(105)가 포함된다. 상기 흡입부(101)를 통하여 흡입된 냉매는 흡입 머플러(300)를 거쳐 상기 피스톤(130)의 내부로 유동한다. 냉매가 상기 흡입 머플러(300)를 통과하는 과정에서, 다양한 주파수를 가지는 소음이 저감될 수 있다.
- [0045] 상기 실린더(120)의 내부에는, 상기 피스톤(130)에 의하여 냉매가 압축되는 압축 공간(P)이 형성된다. 그리고, 상기 피스톤(130)에는, 상기 압축 공간(P)으로 냉매를 유입시키는 흡입공(131a)이 형성되며, 상기 흡입공(131a)의 일측에는 상기 흡입공(131a)을 선택적으로 개방하는 흡입 밸브(132)가 제공된다.
- [0046] 상기 압축 공간(P)의 일측에는, 상기 압축 공간(P)에서 압축된 냉매를 배출시키기 위한 토출밸브 어셈블리(170,172,174)가 제공된다. 즉, 상기 압축 공간(P)은 상기 피스톤(130)의 일측 단부와 토출밸브 어셈블리(170,172,174)의 사이에 형성되는 공간으로서 이해된다.
- [0047] 상기 토출밸브 어셈블리(170,172,174)에는, 냉매의 토출 공간을 형성하는 토출 커버(172)와, 상기 압축 공간(P)의 압력이 토출압력 이상이 되면 개방되어 냉매를 상기 토출 공간으로 유입시키는 토출 밸브(170) 및 상기 토출 밸브(170)와 토출 커버(172)의 사이에 제공되어 축 방향으로 탄성력을 부여하는 밸브 스프링(174)이 포함된다. 여기서, 상기 "축 방향"이라 함은, 상기 피스톤(130)이 왕복운동 하는 방향, 즉 도 1에서 가로 방향으로 이해될 수 있다.
- [0048] 상기 흡입 밸브(132)는 상기 압축 공간(P)의 일측에 형성되고, 상기 토출 밸브(170)는 상기 압축 공간(P)의 타측, 즉 상기 흡입 밸브(132)의 반대측에 제공될 수 있다.
- [0049] 상기 피스톤(130)이 상기 실린더(120)의 내부에서 왕복 직선운동 하는 과정에서, 상기 압축공간(P)의 압력이 상기 토출압력보다 낮고 흡입압력 이하가 되면 상기 흡입 밸브(132)가 개방되어 냉매는 상기 압축 공간(P)으로 흡입된다. 반면에, 상기 압축공간(P)의 압력이 상기 흡입압력 이상이 되면 상기 흡입 밸브(132)가 닫힌 상태에서 상기 압축공간(P)의 냉매가 압축된다.
- [0050] 한편, 상기 압축공간(P)의 압력이 상기 토출압력 이상이 되면, 상기 밸브 스프링(174)이 변형하여 상기 토출 밸

브(170)를 개방시키고, 냉매는 상기 압축공간(P)으로부터 토출되어, 토출 커버(172)의 토출공간으로 배출된다.

- [0051] 그리고, 상기 토출 공간의 냉매는 토출 머플러(176)를 거쳐 루프 파이프(178)로 유입된다. 상기 토출 머플러(176)는 압축된 냉매의 유동 소음을 저감시킬 수 있으며, 상기 루프 파이프(178)는 압축된 냉매를 상기 토출부(105)로 가이드 한다. 상기 루프 파이프(178)는 상기 토출 머플러(176)에 결합되어 굴곡지게 연장되며, 상기 토출부(105)에 결합된다.
- [0052] 상기 리니어 압축기(10)에는, 프레임(110)이 더 포함된다. 상기 프레임(110)은 상기 실린더(120)를 고정시키는 구성으로서, 상기 실린더(120)와 일체로 구성되거나 별도의 체결부재에 의하여 체결될 수 있다. 그리고, 상기 토출 커버(172) 및 토출 머플러(176)는 상기 프레임(110)에 결합될 수 있다.
- [0053] 상기 모터 어셈블리(200)에는, 상기 프레임(110)에 고정되어 상기 실린더(120)를 둘러싸도록 배치되는 아우터 스테이터(210)와, 상기 아우터 스테이터(210)의 내측으로 이격되어 배치되는 이너 스테이터(220) 및 상기 아우터 스테이터(210)와 이너 스테이터(220)의 사이 공간에 위치하는 영구자석(230)이 포함된다.
- [0054] 상기 영구자석(230)은, 상기 아우터 스테이터(210) 및 이너 스테이터(220)와의 상호 전자기력에 의하여 직선 왕복 운동할 수 있다. 그리고, 상기 영구자석(230)은 1개의 극을 가지는 단일 자석으로 구성되거나, 3개의 극을 가지는 다수의 자석이 결합되어 구성될 수 있다.
- [0055] 그리고, 상기 영구자석(230)은 상대적으로 저렴한 페라이트 소재로 구성될 수 있다.
- [0056] 상기 영구자석(230)은 연결부재(138)에 의하여 상기 피스톤(130)에 결합될 수 있다. 상기 연결부재(138)는 상기 피스톤(130)의 일측 단부로부터 상기 영구자석(130)으로 연장될 수 있다. 상기 영구자석(230)이 직선 이동함에 따라, 상기 피스톤(130)은 상기 영구자석(230)과 함께 축 방향으로 직선왕복 운동할 수 있다.
- [0057] 상기 아우터 스테이터(210)에는, 코일 권선체(213,215) 및 스테이터 코어(211)가 포함된다.
- [0058] 상기 코일 권선체(213,215)에는, 보빈(213) 및 상기 보빈(213)의 원주 방향으로 권선된 코일(215)이 포함된다. 상기 코일(215)의 단면은 다각형 형상을 가질 수 있으며, 일례로 육각형의 형상을 가질 수 있다.
- [0059] 상기 스테이터 코어(211)는 복수 개의 라미네이션(lamination)이 원주 방향으로 적층되어 구성되며, 상기 코일 권선체(213,215)를 둘러싸도록 배치될 수 있다.
- [0060] 상기 모터 어셈블리(200)에 전류가 인가되면, 상기 코일(215)에 전류가 흐르게 되고, 상기 코일(215)에 흐르는 전류에 의해 상기 코일(215) 주변에 자속(flux)이 형성되며, 상기 자속은 상기 아우터 스테이터(210) 및 이너 스테이터(220)를 따라 폐회로를 형성하면서 흐르게 된다.
- [0061] 상기 아우터 스테이터(210)와 이너 스테이터(220)를 따라 흐르는 자속과, 상기 영구자석(230)의 자속이 상호 작용하여, 상기 영구자석(230)을 이동시키는 힘이 발생될 수 있다.
- [0062] 상기 아우터 스테이터(210)의 일측에는 스테이터 커버(240)가 제공된다. 상기 아우터 스테이터(210)의 일측단은 상기 프레임(110)에 의하여 지지되며, 타측단은 상기 스테이터 커버(240)에 의하여 지지될 수 있다.
- [0063] 상기 이너 스테이터(220)는 상기 실린더(120)의 외주에 고정된다. 그리고, 상기 이너 스테이터(220)는 복수 개의 라미네이션이 상기 실린더(120)의 외측에서 원주 방향으로 적층되어 구성된다.
- [0064] 상기 리니어 압축기(10)에는, 상기 피스톤(130)을 지지하는 서포터(135) 및 상기 서포터(135)의 전방에 결합되는 백 커버(115)가 더 포함된다.
- [0065] 상기 서포터(135)는 상기 연결부재(138)의 외측에 결합된다. 그리고, 상기 백 커버(115)는 상기 흡입 머플러(140)의 적어도 일부분을 커버하도록 배치될 수 있다.
- [0066] 상기 리니어 압축기(10)에는, 상기 피스톤(130)이 공진 운동할 수 있도록 각 고유 진동수가 조절된, 탄성부재인 복수의 스프링(151,155)이 포함된다.
- [0067] 상기 복수의 스프링(151,155)에는, 상기 서포터(135)와 스테이터 커버(240)의 사이에 지지되는 제 1 스프링(151) 및 상기 서포터(135)와 백 커버(115)의 사이에 지지되는 제 2 스프링(155)이 포함된다. 상기 제 1 스프링(151) 및 제 2 스프링(155)의 탄성 계수는 동일하게 형성될 수 있다.
- [0068] 상기 제 1 스프링(151)은 상기 실린더(120) 또는 피스톤(130)의 상측 및 하측에 복수 개가 제공될 수 있으며, 상기 제 2 스프링(155)은 상기 실린더(120) 또는 피스톤(130)의 전방으로 복수 개가 제공될 수 있다.

- [0069] 여기서, 상기 "전방"이라 함은 상기 피스톤(130)으로부터 상기 흡입부(101)를 향하는 방향으로 이해될 수 있다. 즉, 상기 흡입부(101)로부터 상기 토출밸브 어셈블리(170, 172, 174)를 향하는 방향을 "후방"이라 이해될 수 있다. 즉, 냉매의 유동방향을 기준으로, 전방(또는 상류) 및 후방(또는 하류)이 규정될 수 있다.
- [0070] 그리고, 반경 방향이라 함은 상기 전방 및 후방에 수직한 방향으로 이해될 수 있다. 이러한 용어들은 이하의 설명에서도 동일하게 사용될 수 있다.
- [0071] 상기 셀(100)의 내부 바닥면에는 소정의 오일이 저장될 수 있다. 그리고, 상기 셀(100)의 하부에는 오일을 펌핑하는 오일 공급장치(160)가 제공될 수 있다. 상기 오일 공급장치(160)는 상기 피스톤(130)이 왕복 직선운동함에 따라 발생하는 진동에 의하여 작동되어 오일을 상방으로 펌핑할 수 있다.
- [0072] 상기 리니어 압축기(10)에는, 상기 오일 공급장치(160)로부터 오일의 유동을 가이드 하는 오일 공급관(165)이 더 포함된다. 상기 오일 공급관(165)은 상기 오일 공급장치(160)로부터 상기 실린더(120)와 피스톤(130)의 사이 공간까지 연장될 수 있다.
- [0073] 상기 오일 공급장치(160)로부터 펌핑된 오일은 상기 오일 공급관(165)을 거쳐 상기 실린더(120)와 피스톤(130)의 사이 공간으로 공급되어, 냉각 및 윤활 작용을 수행한다.
- [0074] 도 2는 본 발명의 실시예에 따른 흡입 머플러를 보여주는 리니어 압축기의 내부 단면도이고, 도 3은 본 발명의 실시예에 따른 흡입 머플러의 구성을 보여주는 단면도이고, 도 4는 본 발명의 실시예에 따른 본 발명의 실시예에 따른 흡입 머플러의 피스톤 삽입부 및 본체 삽입부의 분해 사시도이고, 도 5는 본 발명의 실시예에 따른 본체 삽입부의 구성을 보여주는 사시도이다.
- [0075] 도 2 내지 도 5를 참조하면, 본 발명의 제 1 실시예에 따른 리니어 압축기(10)에는, 상기 흡입부(101)가 결합되는 셀(110)의 내측부에 위치되는 유입 파이프(182) 및 상기 유입 파이프(182)를 둘러싸도록 배치되며 상기 백커버(115)의 내측에 지지되는 머플러 가이드(180)가 포함된다.
- [0076] 상기 유입 파이프(182)에는, 상기 흡입부(101)로부터 근접한 위치에 형성되어 냉매의 유입을 가이드 하는 파이프 유입공(182a) 및 상기 파이프 유입공(182a)으로부터 후방으로 연장되는 파이프 본체(182b) 및 상기 파이프 본체(182b)를 통과한 냉매를 배출시키는 파이프 배출공(182c)이 포함된다.
- [0077] 상기 머플러 가이드(180)는 대략 원통 형상을 가진다. 그리고, 상기 머플러 가이드(180)의 내부에는, 흡입 머플러(300)가 이동할 수 있는 공간부가 형성된다. 그리고, 상기 머플러 가이드(180)는 상기 흡입 머플러(300)의 본체, 즉 머플러 본체(310)의 이동을 가이드 하도록 전후방으로 연장될 수 있다. 상기 머플러 본체(310)는 상기 머플러 가이드(180)의 내측에서 이동될 수 있다.
- [0078] 상기 리니어 압축기(10)에는, 냉매가 유동하는 냉매유로를 형성하는 머플러 장치로서, 흡입 머플러(300)가 포함된다. 상기 흡입 머플러(300)는 상기 피스톤(130)과 함께 전방 또는 후방으로 이동 가능하게 제공된다.
- [0079] 상기 흡입 머플러(300)는 열전달이 제한되는 플라스틱 재질로 구성될 수 있다. 일례로, 상기 흡입 머플러(300)에는, PBT(Polybutylen Terephthalate) 수지 및 유리섬유가 포함될 수 있다.
- [0080] 상기 흡입 머플러(300)에는, 상기 머플러 가이드(180)의 내측에 이동 가능하게 수용되는 머플러 본체(310)와, 상기 머플러 본체(310)의 내부에 결합되며 냉매의 유로 단면적이 변화하는 본체 삽입부(330) 및 상기 머플러 본체(310)에 결합되어 상기 피스톤(130)의 내부로 연장되는 피스톤 삽입부(350)가 포함된다.
- [0081] 상기 흡입 머플러(300)는 상기 머플러 본체(310), 본체 삽입부(330) 및 피스톤 삽입부(350)가 결합되어 구성되는 3단 결합 어셈블리로서 이해된다. 설명의 편의를 위하여, 상기 "머플러 본체(310), 본체 삽입부(330) 및 피스톤 삽입부(350)"를 "제 1 부재, 제 2 부재 및 제 3 부재"라 이름할 수 있다.
- [0082] 상기 머플러 본체(310)는 대략 원통 형상을 가지며, 상기 머플러 가이드(180)의 내측에서 전방 또는 후방으로 왕복 이동 가능하게 제공된다.
- [0083] 상기 머플러 본체(310)에는, 상기 유입 파이프(182)가 관통될 수 있는 파이프 관통공(312)이 형성된다. 상기 파이프 관통공(312)은 상기 머플러 본체(310)로 냉매의 유입을 가이드 하는 "유입구"라 이름할 수 있다. 상기 유입 파이프(182)는 상기 파이프 관통공(312)을 지나서 상기 머플러 본체(310)의 내부로 연장될 수 있다.
- [0084] 상기 머플러 본체(310)가 후방으로 이동되면, 상기 유입 파이프(182)가 상기 머플러 본체(310) 내로 연장되는 길이는 짧아지게 된다. 그리고, 상기 유입 파이프(182)와 상기 본체 삽입부(330) 사이의 거리는 멀어지게 된다

(도 7 참조).

- [0085] 반면에, 상기 머플러 본체(310)가 전방으로 이동되면, 상기 유입 파이프(182)가 상기 머플러 본체(310) 내로 연장되는 길이는 길어지게 된다. 그리고, 상기 유입 파이프(182)와 상기 본체 삽입부(330) 사이의 거리는 가까워지게 된다 (도 6 참조).
- [0086] 상기 본체 삽입부(330)는 상기 머플러 본체(310)의 내부에 수용된다. 상기 머플러 본체(310)에는, 상기 본체 삽입부(330)가 결합되는 벽(315)이 포함된다. 상기 벽(315)은 원통형의 머플러 본체(310)의 외주면 중 적어도 일부를 구성한다.
- [0087] 상기 본체 삽입부(330)에는, 상기 벽(315)에 결합되는 제 1 결합리브(336)가 포함된다. 상기 제 1 결합리브(336)는 상기 벽(315)에 강제 압입될 수 있다.
- [0088] 상세히, 상기 제 1 결합리브(336)의 외주면에는, 상기 벽(315)에 압입되는 압입 리브(338)가 제공된다. 상기 압입 리브(338)는 상기 제 1 결합리브(336)의 외주면으로부터 약간 돌출되도록 구성된다. 상기 압입 리브(338)를 포함한 제 1 결합리브(336)의 직경은 상기 머플러 본체(310)의 내경과 같거나 그보다 약간 크게 형성될 수 있다.
- [0089] 상기 압입 리브(338)는 복수 개가 제공될 수 있다. 일례로, 상기 압입 리브(338)는 상기 제 1 결합리브(336)의 외주면 중, 제 1 산부(337a)가 형성되는 부분에 배치될 수 있다. 따라서, 도 5를 기준으로, 상기 제 1 산부(337a)는 3개가 형성되므로, 상기 압입 리브(338)는 3개가 제공될 수 있다.
- [0090] 상기 본체 삽입부(330)에는, 상기 유입 파이프(182)의 파이프 배출공(182c)에서 배출된 냉매를 유입시키는 제 1 유입공(331)과, 상기 제 1 유입공(331)으로부터 후방으로 연장되는 제 1 유동 가이드(333), 상기 제 1 유동 가이드(333)로부터 후방으로 연장되는 제 2 유동 가이드(335), 상기 제 2 유동 가이드(335)로부터 반경방향 외측으로 연장되는 외측 연장부(335a) 및 상기 외측 연장부(335a)로부터 절곡되어 후방으로 연장되는 제 1 결합리브(336)가 포함된다.
- [0091] 상기 제 1 유입공(331)의 단면적은 상기 유입 파이프(182)의 파이프 배출공(182c)의 단면적보다 크게 형성된다. 냉매가 흡입되는 과정에서, 상기 제 1 유입공(331)은 상기 파이프 배출공(182c)로부터 후방으로 약간 이격된 위치에 있게 된다.
- [0092] 상기 파이프 배출공(182c)에서 배출된 냉매는 상기 제 1 유입공(331)으로 유입되는 과정에서 유동 단면적의 확장으로 인하여, 확산될 수 있다. 따라서, 냉매의 유동 저항이 증가하여 냉매의 유속은 순간적으로 감소되며 이에 따라 소음이 저감시킬 수 있다.
- [0093] 상기 제 1 유동 가이드(333)는 상기 제 1 유입공(331)으로부터, 냉매의 유동방향을 기준으로, 하류를 향하여 유동 단면적이 감소하는 방향으로 경사지게 형성될 수 있다. 따라서, 냉매는 상기 제 1 유동 가이드(333)를 통과하는 과정에서 유동 저항이 감소하여 유속이 빨라지게 되며, 이에 따라 냉매의 흡입 효율이 개선될 수 있다.
- [0094] 상기 제 2 유동 가이드(335)는 상기 제 1 유동 가이드(333)로부터 상기 피스톤 삽입부(350)를 향하여 직후방으로 연장되며, 상기 제 2 유동 가이드(335)의 유동 단면적은 상기 제 1 유동 단면적보다 작게 형성된다. 따라서, 상기 제 1 유동 가이드(335)를 지나면서 가속된 냉매의 유속은 상기 제 2 유동 가이드(335)를 지나면서 유지될 수 있다.
- [0095] 상기 제 2 유동 가이드(335)를 지난 냉매는 제 1 배출공(339)을 통하여 배출되어, 상기 제 1 결합리브(336)와 상기 피스톤 삽입부(350)의 제 2 결합리브(356)가 이루는 내측 공간으로 유동된다.
- [0096] 상기 제 1 결합리브(336)는 상기 외측 연장부(335a)의 테두리부로부터 후방으로 연장되며, 대략 원형의 형상을 가진다. 그리고, 상기 제 2 결합리브(356)는 상기 제 1 결합리브(336)에 결합되어 후방으로 연장되며, 상기 제 1 결합리브(336)의 형상에 대응되어 대략 원형의 형상을 가진다.
- [0097] 상기 제 1 결합리브(336)와 제 2 결합리브(356)의 내측공간의 유동 단면적은 상기 제 1 배출공(339)의 유동 단면적보다 크게 형성된다. 이는, 상기 외측 연장부(335a)가 상기 제 1 배출공(339)의 외측을 향하여 반경 방향으로 연장되는 구성에 기인한다.
- [0098] 따라서, 상기 제 1 배출공(339)에서 배출된 냉매의 유속은 상기 제 1 결합리브(336)와 제 2 결합리브(356)의 내측공간을 유동하면서 감소하게 되고, 이에 따라 냉매의 유동소음이 저감될 수 있다.

- [0099] 상기 제 2 결합리브(356)는 상기 머플러 본체(310)의 벽(315)에 결합되도록 구성된다. 상기 제 2 결합리브(356)는, 상기 제 1 결합리브(336)와 마찬가지로, 상기 벽(315)에 강제 압입될 수 있다. 상기 벽(315) 중, 상기 제 1 결합리브(336)가 결합되는 부분을 "제 1 벽"이라 하고, 상기 제 2 결합리브(356)가 결합되는 부분을 "제 2 벽"이라 이름할 수 있을 것이다.
- [0100] 한편, 상기 제 1 결합리브(336)와 제 2 결합리브(356)는 각각 라운드진 부분을 포함하며, 상기 라운드진 부분이 서로 결합되도록 구성된다.
- [0101] 상세히, 상기 제 1 결합리브(336)에는, 소정의 곡률을 가지고 라운드지게 연장되는 제 1 만곡부(337)가 포함된다. 상기 제 1 만곡부(337)에는, 일방향을 향하여 라운드지게 돌출되는 제 1 산부(337a) 및 타방향을 향하여 라운드지게 함몰되는 제 1 곡부(337b)가 포함된다. 여기서, 상기 일방향은 후방이고, 상기 타방향은 전방일 수 있다.
- [0102] 상기 제 1 산부(337a)가 상기 외측 연장부(335a)로부터 돌출된 길이는, 상기 제 1 곡부(337b)가 상기 외측 연장부(335a)로부터 돌출된 길이보다 길게 형성될 수 있다.
- [0103] 상기 제 2 결합리브(356)에는, 소정의 곡률을 가지고 라운드지게 연장되는 제 2 만곡부(357)가 포함된다. 상기 제 2 만곡부(357)에는, 일방향을 향하여 라운드지게 돌출되는 제 2 산부(357a) 및 타방향을 향하여 라운드지게 함몰되는 제 2 곡부(357b)가 포함된다. 여기서, 상기 일방향은 전방이고, 상기 타방향은 후방일 수 있다.
- [0104] 상기 제 2 산부(357a)가 상기 피스톤 삽입부(350)의 제 2 지지부(358)로부터 돌출된 길이는, 상기 제 2 곡부(357b)가 상기 제 2 지지부(358)로부터 돌출된 길이보다 길게 형성될 수 있다.
- [0105] 상기 제 1 만곡부(337)의 제 1 산부(337a)는 상기 제 2 만곡부(357)의 제 2 곡부(357b)에 형합되며, 상기 제 2 만곡부(357)의 제 2 산부(357a)는 상기 제 1 만곡부(337)의 제 1 곡부(337b)에 형합될 수 있다.
- [0106] 이와 같이, 상기 제 1 만곡부(337)의 산부(337a) 및 곡부(337b)가 상기 제 2 만곡부(357)의 곡부(357b) 및 산부(357a)에 형합됨으로써, 상기 흡입 머플러(300)의 이동 과정에서 상기 본체 삽입부(330)와 피스톤 삽입부(350)가 헛돌게 되는 현상을 방지할 수 있게 된다.
- [0107] 그리고, 상기 제 1 결합리브(336)와 제 2 결합리브(356)가 결합되었을 때, 상기 제 1,2 결합리브(336,356)들은 대략 원통형을 이룬다. 그리고, 상기 제 1,2 결합리브(336,356)가 이루는 내측 공간은 냉매의 유동공간을 제공하며, 그 유동 단면적은 상기 제 1 배출공(339)의 유동 단면적보다 크게 형성될 수 있다.
- [0108] 상기 피스톤 삽입부(350)는 상기 머플러 본체(310)에 결합된 상태에서, 후방으로 연장된다.
- [0109] 상기 피스톤 삽입부(350)에는, 상기 머플러 본체(310)의 벽(315)에 압입되는 제 2 결합리브(356)와, 상기 제 2 결합리브(356)의 내측에 제공되며 상기 제 1 배출공(339)에서 배출된 냉매를 상기 피스톤 삽입부(350)의 내부로 유입시키기 위한 제 2 유입공(351) 및 상기 제 2 유입공(351)으로부터 후방으로 연장되어 냉매의 유동공간을 제공하는 삽입부 본체(352)가 포함된다.
- [0110] 상기 피스톤 삽입부(350)의 제 2 유입공(351)은 상기 본체 삽입부(330)의 제 1 배출공(339)으로부터 후방으로 이격되어 위치된다. 상기 제 1 결합리브(336)와 제 2 결합리브(356)가 이루는 공간의 냉매유로(이하, 본체내부유로) 단면적은 상기 제 1 배출공(339) 또는 제 2 유입공(351)의 유로 단면적에 비하여 크게 형성된다. 상기 본체내부유로는 상기 제 1 배출공(339)과 제 2 유입공(351)의 사이에 형성된다.
- [0111] 그리고, 상기 피스톤 삽입부(350)에는, 상기 제 2 결합리브(356)의 외측 반경방향으로 연장되어 상기 머플러 본체(310)에 결합되는 제 2 지지부(358)가 더 포함된다.
- [0112] 그리고, 상기 머플러 본체(310)에는, 상기 제 2 지지부(358)에 결합되는 제 1 지지부(318)가 포함된다. 상기 제 1 지지부(318)는 상기 머플러 본체(310)의 벽(315)으로부터 외측 반경 방향으로 연장되도록 구성된다.
- [0113] 상기 제 1 지지부(318) 및 제 2 지지부(358)는 상기 머플러 본체(310)와 피스톤 삽입부(350)의 각 테두리에 돌출된 부분으로서 "테두리 연장부" 또는 "날개부"라 이름할 수 있을 것이다. 상기 제 1 지지부(318)와 제 2 지지부(358)에 의하여, 상기 머플러 본체(310)와 피스톤 삽입부(350)의 결합 상태가 안정적으로 유지되고 서로 헛도는 현상을 방지할 수 있다.
- [0114] 한편, 상기 제 1 지지부(318)와 제 2 지지부(358)는 서로 결합된 상태에서, 피스톤(130)의 플랜지부(133)와 피스톤 가이드(134)의 사이에 개입될 수 있다.

- [0115] 상기 플랜지부(133)는 상기 피스톤(130)의 단부로부터 외부 방향으로 연장되어 상기 연결부재(138)의 내측에 지지되는 부분이며, 대략 원판 형상을 가질 수 있다.
- [0116] 그리고, 상기 피스톤 가이드(134)는 상기 플랜지부(133) 및 연결부재(138)에 결합되는 구성으로서 이해된다. 다시 말하면, 상기 피스톤 가이드(350)는 상기 플랜지부(300)와 연결부재(138)의 내측면 사이에 개입될 수 있다.
- [0117] 상기 피스톤 가이드(134)는 대략 원판 형상을 가지며, 상기 플랜지부(300)를 지지하여 상기 피스톤(130) 또는 플랜지부(330)에 작용하는 하중을 감소시키는 기능을 수행한다.
- [0118] 상기 제 1 지지부(318)와 제 2 지지부(358)는 서로 결합된 상태에서, 상기 플랜지부(133)와 피스톤 가이드(134)의 사이에 고정될 수 있다. 따라서, 상기 피스톤(130)이 왕복 운동하는 과정에서, 상기 머플러 본체(310) 및 피스톤 삽입부(350)는 상기 제 1,2 지지부(318,358)에 의하여 상기 피스톤(130)에 지지되어 왕복운동을 하게 된다.
- [0119] 상기 피스톤 삽입부(350)에는, 상기 삽입부 본체(352)를 통과한 냉매가 배출되는 제 2 배출공(359)이 더 포함된다. 상기 제 2 유입공(351)은 상기 삽입부 본체(352)의 일측 단부를 형성하며, 상기 제 2 배출공(359)은 상기 삽입부 본체(352)의 타측 단부를 형성한다. 상기 제 2 배출공(359)에서 배출된 냉매는 상기 피스톤(130)의 흡입공(131a)을 거쳐 상기 압축공간(P)으로 흡입될 수 있다.
- [0120] 상기 피스톤 삽입부(350)에는, 상기 제 2 배출공(359)에 인접하여 제공되며, 상기 제 2 배출공(359)에서 배출된 냉매를 상기 흡입공(131a)측으로 가이드 하는 흡입 가이드부(360)가 포함된다.
- [0121] 상기 흡입 가이드부(360)는 상기 삽입부 본체(352)의 적어도 일부분을 둘러싸도록 구성된다. 상세히, 상기 흡입 가이드부(360)에는, 상기 삽입부 본체(352)의 외주면 일측으로부터 외측 반경 방향으로 연장되는 제 1 연장부(362) 및 상기 제 1 연장부(362)로부터 절곡되어 후방으로 연장되는 제 2 연장부(364)가 포함된다.
- [0122] 상기 제 1 연장부(362), 제 2 연장부(364) 및 삽입부 본체(352)에 의하여 규정되는, 후방을 향하여 개방된 공간에는, 상기 압축공간(P)으로 흡입되는 냉매 중 적어도 일부의 냉매가 저장되는 저장공간(365)이 형성된다.
- [0123] 상기 제 2 배출공(359)에서 배출된 냉매 중 적어도 일부의 냉매는 상기 피스톤(130)과 삽입부 본체(352) 사이의 공간을 통하여 전방으로 역류하거나, 상기 제 2 배출공(359)의 주변 공간에서 와류의 흐름을 가질 수 있다. 특히, 상기 압축공간(P)으로 흡입되는 냉매량이 많을수록 이러한 유동은 많이 발생되며, 상기 냉매의 역류 또는 와류는 냉매의 흡입효율을 저하시킬 수 있다.
- [0124] 상기 저장공간(365)은 이러한 냉매의 유동을 저장하여 냉매의 역류 또는 와류를 방지하는 기능을 수행할 수 있다. 그리고, 상기 저장공간(365)에 저장된 냉매는, 냉매의 흡입이 완료된 후 압축 및 배출의 과정을 거친 후 다음 번 냉매 흡입 과정에서, 상기 압축공간(P)으로 흡입될 수 있다.
- [0125] 이와 같이, 상기 제 2 배출공(359)의 인접한 위치에 흡입 가이드부(360)를 마련하여 냉매의 유동을 제어할 수 있으므로, 냉매의 흡입효율을 개선할 수 있다는 장점이 있다.
- [0126] 도 6은 본 발명의 실시예에 따른 피스톤이 제 1 위치에 있을 때, 흡입 머플러의 위치를 보여주는 단면도이고, 도 7은 본 발명의 실시예에 따른 피스톤이 제 2 위치에 있을 때, 흡입 머플러의 위치를 보여주는 단면도이다.
- [0127] 도 6에는, 본 발명의 실시예에 따른 피스톤(130)이 제 1 위치에 있을 때, 상기 압축기(10) 내부의 모습이 도시된다. 여기서, 상기 "제 1 위치"라 함은, 상기 피스톤(130)의 하사점(Bottom Dead Center, BDC)으로 이해될 수 있다.
- [0128] 상기 모터 어셈블리(200)가 구동하여 상기 영구자석(230)이 일방향(도 6에서 좌측방향 또는 전방)으로 이동하면, 상기 영구자석(230)에 결합된 피스톤(130)은 상기 일방향으로 이동한다. 그리고, 상기 영구자석(230)에 결합된 흡입 머플러(300)도 상기 일방향으로 이동한다.
- [0129] 상기 영구자석(230)이 이동함에 따라, 상기 압축공간(P)은 확장되어 압력 P1을 형성하게 된다. 이 때, 압력 P1은 냉매의 흡입압력보다 낮게 형성된다. 따라서, 냉매는 상기 흡입 머플러(300)를 통과하고 개방된 흡입 밸브(132)를 통하여 상기 압축공간(P)으로 흡입될 수 있다.
- [0130] 상세히, 상기 영구자석(230)이 전방으로 이동함에 따라, 상기 흡입 머플러(300)는 전방으로 이동된다. 이 때, 상기 머플러 본체(310)의 제 1 지지부(318)와 피스톤 삽입부(350)의 제 2 지지부(358)가 서로 결합된 상태에서 상기 플랜지부(133)와 피스톤 가이드(134) 사이에 개입되므로, 상기 흡입 머플러(300)는 피스톤(130)에 의하여

구동력을 전달받을 수 있다.

- [0131] 상기 흡입 머플러(300)가 전방으로 이동함에 따라, 상기 유입 파이프(182)는 상기 파이프 관통공(312)을 통하여 상기 머플러 본체(310)의 내부로 인입될 수 있다. 상기 유입 파이프(182)가 인입됨에 따라, 상기 유입 파이프(182)의 파이프 배출공(182c)과 상기 본체 삽입부(330)의 제 1 유입공(331)은 근접한 거리에 위치될 수 있다.
- [0132] 따라서, 상기 유입 파이프(182)를 통하여 유입된 냉매는 상기 제 1 유입공(331)을 통하여 상기 본체 삽입부(330)로 용이하게 유동될 수 있으므로, 냉매의 유로 손실이 저감되며, 이에 따라 압축 효율이 개선될 수 있다.
- [0133] 상기 파이프 배출공(182c)에서 배출된 냉매는 상기 제 1 유입공(331)을 통하여 상기 본체 삽입부(330)의 내측으로 유동한다. 이 때, 상기 제 1 유입공(331)의 직경은 상기 파이프 배출공(182c)의 직경보다 크므로, 냉매의 유속은 감소하며 이 과정에서 소음이 저감될 수 있다. 일례로, 1 ~ 2.5KHz 범위의 중주파 대역의 소음을 저감시킬 수 있다.
- [0134] 상기 제 1 유입공(331)을 통하여 상기 본체 삽입부(33)에 유입된 냉매는 상기 제 1 유동 가이드(333) 및 제 2 유동 가이드(335)를 거쳐, 상기 제 1 배출공(339)을 통하여 배출된다.
- [0135] 이 때, 상기 제 1 유동 가이드(333)는 유로 단면적이 감소하도록 후방으로 연장되고 상기 제 2 유동 가이드(335)의 유로 단면적은 상기 제 1 유동 가이드(333)의 유로 단면적보다 작으므로, 냉매는 상기 제 1 유동 가이드(333) 및 제 2 유동 가이드(335)를 통과하는 과정에서 유속이 증가할 수 있다.
- [0136] 상기 제 1 배출공(339)에서 배출된 냉매는 상기 본체내부 유로를 거쳐 상기 피스톤 삽입부(350)의 제 2 유입공(351)으로 유입된다. 상기 본체내부 유로는 상기 제 1 배출공(339)과 제 2 유입공(351) 사이의 냉매 유로로서 이해된다. 상기 본체내부 유로의 단면적은 상기 제 1 배출공(339) 및 제 2 유입공(351)의 유로 단면적보다 크게 형성된다.
- [0137] 냉매는 상기 제 1 배출공(339)에서 상기 본체내부 유로로 유동하는 과정에서 확산되어 유속이 감소하므로 소음 저감 효과를 얻을 수 있다. 일례로, 4 ~ 5KHz 범위의 고주파 대역의 소음을 저감시킬 수 있다.
- [0138] 그리고, 냉매는 상기 본체내부 유로에서 상기 제 2 유입공(351)으로 유입되는 과정에서 유속이 증가하여, 흡입 효율이 개선될 수 있다.
- [0139] 상기 제 2 유입공(351)을 통하여 유입된 냉매는 상기 삽입부 본체(352)를 유동하여 상기 제 2 배출공(359)에서 배출된다. 배출된 냉매는 상기 흡입공(131a)을 통하여 상기 압축공간(P)으로 흡입될 수 있다.
- [0140] 한편, 상기 제 2 배출공(359)에서 배출된 냉매 중 적어도 일부의 냉매는 상기 흡입 가이드부(360)에 형성된 저장공간(365)에 저장되어 전방으로 누설되는 것을 방지할 수 있다.
- [0141] 즉, 상기 흡입 가이드부(360)에 저장공간(365)이 형성되는 것에 의하여, 상기 피스톤(130)의 전방으로 역류하는 냉매유동 또는 상기 제 2 배출공(359)의 주변에서 발생하는 와류가 상기 저장공간(365)에 수용될 수 있다. 이에 따라 냉매의 흡입효율의 개선할 수 있다.
- [0142] 상기 흡입 가이드부(360)는 헬름홀츠 공명기(Helmholtz Resonator)로서 기능을 수행한다. 상기 헬름홀츠 공명기는 공기를 특정 주파수에서 공진시켜 소리를 흡수하는 작은 홀 또는 좁은 공간부(neck portion, 목부)을 가진 음향장치로서 이해된다.
- [0143] 상기 흡입 가이드부(360)의 제 2 연장부(364)와 피스톤(130)의 내면 사이의 좁은 공간이 상기 목부를 형성하며 상기 목부에서 공진이 발생되어 흡음이 이루어질 수 있다. 결국, 흡입 가이드부(360)의 구성에 의하여 공진이 발생되어, 소음을 저감할 수 있다. 일례로, 약 5~600Hz 범위의 저주파 대역의 소음을 저감시킬 수 있다.
- [0144] 도 7에는, 본 발명의 실시예에 따른 피스톤(130)이 제 2 위치에 있을 때, 상기 압축기(10) 내부의 모습이 도시된다. 여기서, 상기 "제 2 위치"라 함은, 상기 피스톤(130)의 상사점(Top Dead Center, TDC)으로 이해될 수 있다. 도 2에 도시된 피스톤의 위치는 상기 하사점과 상사점의 사이에 위치한 "제 3 위치"인 것으로 이해될 수 있다.
- [0145] 도 6의 상태에서, 상기 압축공간(P)으로의 냉매 흡입이 완료되면, 상기 영구자석(230)이 타방향(도 7에서 우측 방향 또는 후방)으로 이동하며, 이에 따라 상기 피스톤(130) 및 흡입 머플러(300)는 후방으로 이동한다. 이 과정에서, 상기 피스톤(130)은 상기 압축공간(P)의 냉매를 압축하며, 상기 본체 삽입부(330)의 제 1 유입공(331)은 상기 유입 파이프(182)로부터 멀어진다.

[0146] 상기 압축공간(P)의 냉매 압력이 토출 압력 이상이 되면 상기 토출 밸브(170)는 개방되며, 냉매는 개방된 토출 밸브(176)를 통하여 상기 토출 머플러(176)의 내부 공간으로 유동한다. 상기 토출 머플러(176)는 압축된 냉매의 유동 소음을 저감시킬 수 있다.

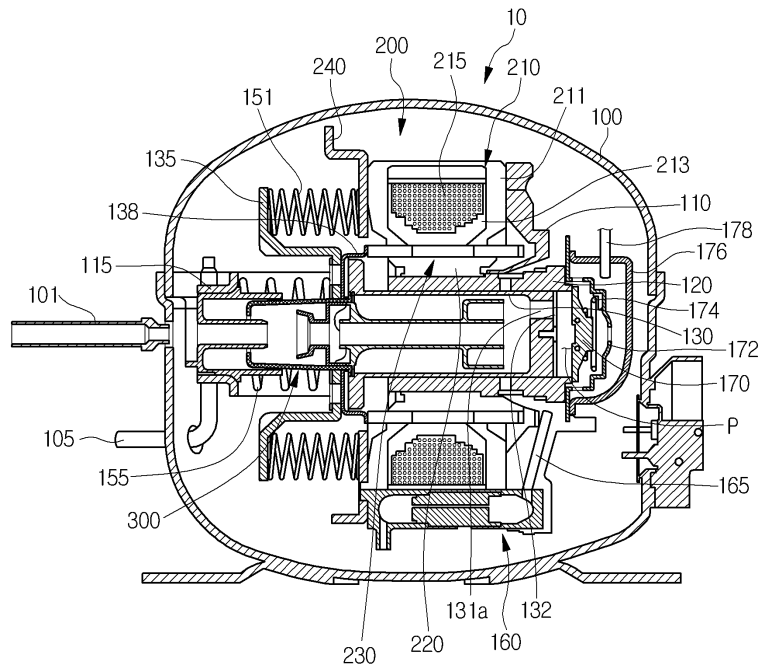
[0147] 그리고, 냉매는 상기 토출 머플러(176)를 거쳐 루프 파이프(178)로 유입되며, 상기 토출부(105)로 가이드될 수 있다.

부호의 설명

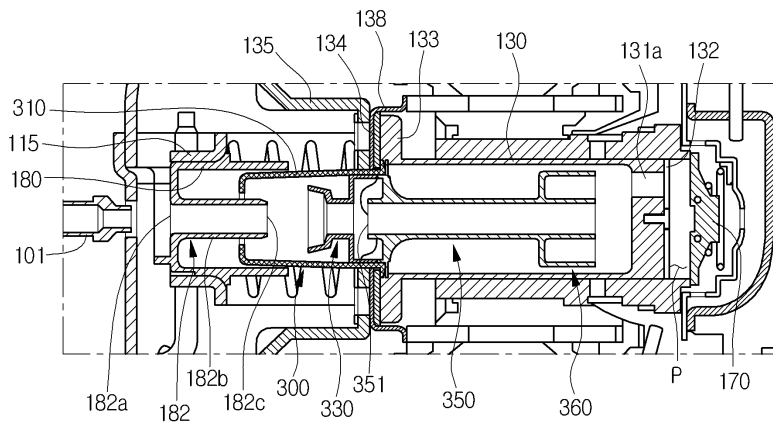
[0148]	10 : 리니어 압축기	100 : 셸
	110 : 프레임	115 : 백 커버
	120 : 실린더	130 : 피스톤
	133 : 플랜지부	134 : 피스톤 가이드
	135 : 서포터	138 : 연결부재
	151,155 : 제 1,2 스프링	200 : 모터 어셈블리
	230 : 영구자석	240 : 스테이터 커버
	300 : 흡입 머플러	310 : 머플러 본체
	330 : 본체 삽입부	350 : 피스톤 삽입부
	360 : 흡입 가이드부	

도면

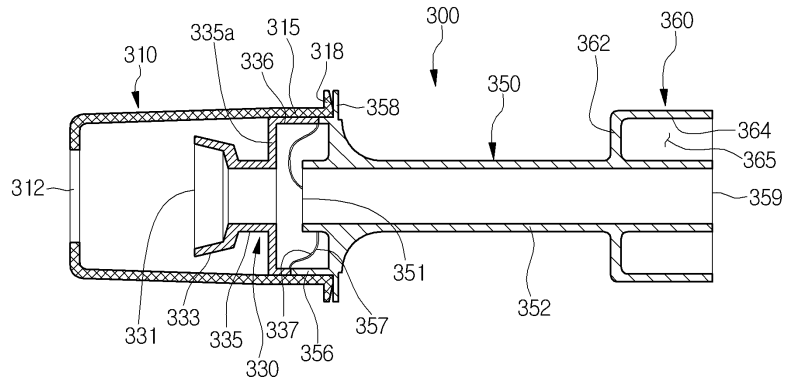
도면1



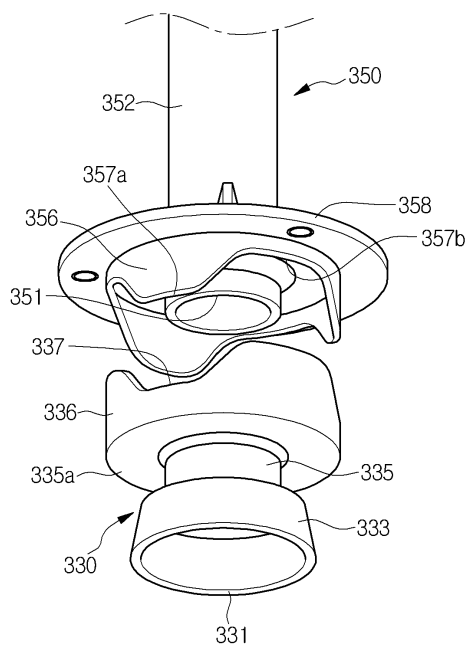
도면2



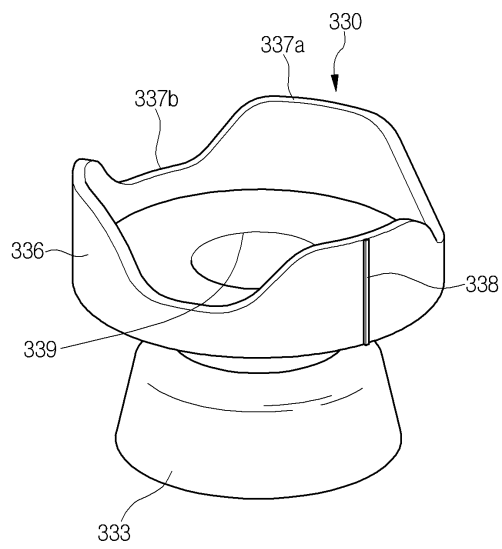
도면3



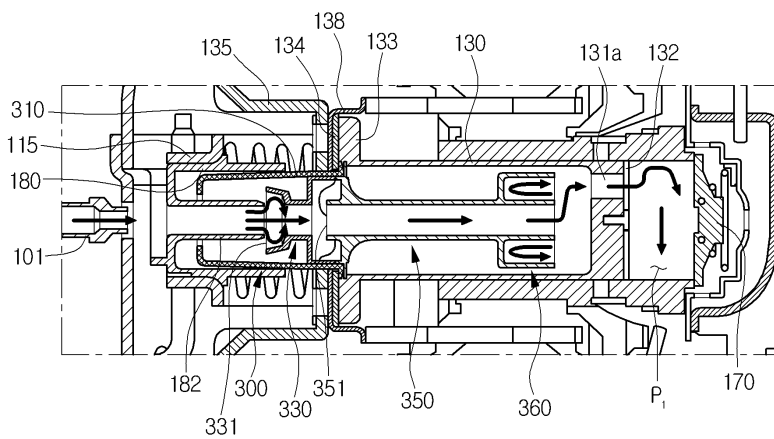
도면4



도면5



도면6



도면7

