



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2019-0001292
(43) 공개일자 2019년01월04일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
F04B 35/04 (2006.01) F04B 39/00 (2006.01)
F04B 39/12 (2006.01)

(52) CPC특허분류
F04B 35/04 (2013.01)
F04B 39/0044 (2013.01)

(21) 출원번호 10-2017-0081051
(22) 출원일자 2017년06월27일
심사청구일자 없음

(71) 출원인
엘지전자 주식회사
서울특별시 영등포구 여의대로 128 (여의도동)

(72) 발명자
하성호
서울특별시 금천구 가산디지털1로 51 LG전자 특허센터

임재연
서울특별시 금천구 가산디지털1로 51 LG전자 특허센터

허정완
서울특별시 금천구 가산디지털1로 51 LG전자 특허센터

(74) 대리인
허용특

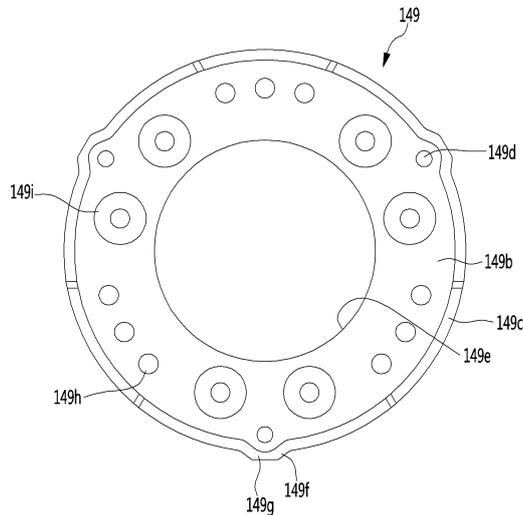
전체 청구항 수 : 총 11 항

(54) 발명의 명칭 리니어 압축기

(57) 요약

본 발명의 실시예에 따른 리니어 압축기는, 원통 형상의 쉘; 상기 쉘 내부에 고정되는 프레임; 상기 프레임에 관통 삽입되는 실린더; 상기 실린더 내부에 제공되는 피스톤; 상기 피스톤을 직선 왕복 운동시키는 모터; 및 상기 모터에 결합되는 스테이터 커버를 포함하고, 상기 스테이터 커버는, 커버 바디; 상기 커버 바디의 외측 가장자리에서 절곡되는 보강 슬리브; 및 상기 보강 슬리브의 일부분이 상기 커버 바디의 반경 방향으로 돌출되는 다수의 돌출부를 포함하고, 상기 다수의 돌출부 각각의 위치에 대응하는 상기 쉘의 일부분은, 상기 쉘의 반경 방향으로 돌출되는 포밍부를 형성하는 것을 특징으로 한다.

대표도 - 도6



(52) CPC특허분류
F04B 39/12 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

원통 형상의 셸;
상기 셸 내부에 고정되는 프레임;
상기 프레임에 관통 삽입되는 실린더;
상기 실린더 내부에 제공되는 피스톤;
상기 피스톤을 직선 왕복 운동시키는 모터; 및
상기 모터에 결합되는 스테이터 커버를 포함하고,
상기 스테이터 커버는,
커버 바디;
상기 커버 바디의 외측 가장자리에서 절곡되는 보강 슬리브; 및
상기 보강 슬리브의 일부분이 상기 커버 바디의 반경 방향으로 돌출되는 다수의 돌출부를 포함하고,
상기 다수의 돌출부 각각의 위치에 대응하는 상기 셸의 일부분은, 상기 셸의 반경 방향으로 돌출되는 포밍부를 형성하는 것을 특징으로 하는 리니어 압축기.

청구항 2

제 1 항에 있어서,
상기 돌출부의 외주면에는 가공면이 형성되고,
상기 스테이터 커버의 중심으로부터 상기 가공면에 이르는 길이는 상기 셸의 내경보다 작은 것을 특징으로 하는 리니어 압축기.

청구항 3

제 2 항에 있어서,
상기 가공면은 평탄한 면인 것을 특징으로 하는 리니어 압축기.

청구항 4

제 2 항에 있어서,
상기 셸의 중심축이 수평하게 놓인 상태에서, 상기 포밍부는, 상기 셸의 상단으로부터 상기 셸의 원주 방향으로 소정 거리 이격되는 지점에 형성되는 것을 특징으로 하는 리니어 압축기.

청구항 5

제 2 항에 있어서,
상기 가공면으로부터 상기 포밍부의 내주면에 이르는 길이는, 상기 보강 슬리브의 외주면으로부터 상기 셸의 내주면에 이르는 길이보다 큰 것을 특징으로 하는 리니어 압축기.

청구항 6

제 1 항에 있어서,
상기 커버 바디를 관통하여 상기 프레임에 삽입되어, 상기 모터가 상기 프레임에 고정되도록 하는 커버 체결 부

재를 더 포함하고,

상기 돌출부에 대응하는 상기 커버 바디의 외측 가장자리 부분에는, 상기 커버 체결 부재가 관통하는 체결홀이 형성되는 것을 특징으로 하는 리니어 압축기.

청구항 7

제 6 항에 있어서,

상기 모터는,

일 단부가 상기 프레임에 밀착되고, 상기 실린더를 둘러싸도록 배치되는 아우터 스테이터;

상기 아우터 스테이터의 내측에 배치되는 이너 스테이터; 및

상기 아우터 스테이터와 상기 이너 스테이터 사이에 위치하고, 상기 피스톤에 연결되는 영구자석을 포함하고,

상기 스테이터 커버는, 상기 아우터 스테이터의 타 단부에 밀착되는 것을 특징으로 하는 리니어 압축기.

청구항 8

제 7 항에 있어서,

상기 아우터 스테이터의 타 단부는, 상기 커버 바디의 일측 면에 밀착되는 것을 특징으로 하는 리니어 압축기.

청구항 9

제 8 항에 있어서,

상기 커버 바디의 타측 면에 안착되는 다수의 공진 스프링을 더 포함하는 리니어 압축기.

청구항 10

제 9 항에 있어서,

상기 커버 바디에는, 상기 다수의 공진 스프링을 지지하기 위한 다수의 공진 스프링 안착부가 돌출 형성되고,

상기 다수의 공진 스프링 안착부는, 상기 체결홀의 좌측과 우측에 각각 배치되는 것을 특징으로 하는 리니어 압축기.

청구항 11

제 2 항에 있어서,

상기 포밍부는, 상기 쉘의 하단부와, 상기 쉘의 상단으로부터 상기 쉘의 원주 방향으로 좌측 및 우측으로 이격되는 지점에 각각 형성되며,

상기 쉘의 하단부에 형성되는 포밍부는, 상기 쉘이 설치되는 설치면으로부터 이격되는 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, 상기 가전제품 또는 산업전반에 걸쳐 널리 사용되고 있다.

[0003] 이러한 압축기를 크게 분류하면, 피스톤(Piston)과 실린더(Cylinder) 사이에 작동가스가 흡입 또는 토출되는 압

축공간이 형성되도록 하여 피스톤이 실린더 내부에서 직선 왕복 운동하면서 냉매를 압축시키는 왕복동식 압축기(Reciprocating compressor)와, 편심 회전되는 롤러(Roller)와 실린더 사이에 작동가스가 흡입 또는 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 흡입 또는 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 셸 내부에서 피스톤이 리니어 모터에 의해 실린더 내부에서 왕복 직선 운동하면서 냉매를 흡입하여 압축시킨 다음 토출시키도록 구성된다.
- [0006] 상기 리니어 모터는 이너 스테이터 및 아우터 스테이터 사이에 영구자석이 위치되도록 구성되며, 영구자석은 영구자석과 이너(또는 아우터) 스테이터 간의 상호 전자기력에 의해 직선 왕복 운동하도록 구동된다.
- [0007] 그리고, 상기 영구자석이 피스톤과 연결된 상태에서 구동됨에 따라, 피스톤이 실린더 내부에서 왕복 직선운동하면서 냉매를 흡입하여 압축시킨 다음, 토출시키도록 한다.
- [0008] 아래의 선행 기술에는 리니어 압축기와, 리니어 압축기에 장착되는 모터의 스테이터 구조가 개시되어 있다.
- [0009] 최근에는 압축기의 효율 향상을 위해서 압축기의 셸의 직경은 그대로 유지하면서 모터의 사이즈를 증가시키는 방향으로 압축기가 설계되고 있다.
- [0010] 모터의 사이즈를 증가시키는 방법으로서, 스테이터를 구성하는 코일의 권선수를 증가시키는 방법이 제안되고 있다. 이 경우, 코일의 권선수가 증가함에 따라 스테이터의 외경이 증가하게 된다. 그러면, 스테이터의 커버를 압축기의 프레임에 고정시키는 스크류의 위치가 코일과 간섭되는 것을 방지하기 위하여, 스테이터 커버에 형성된 스크류 홀의 위치가 스테이터 커버의 중심으로부터 반경 방향으로 멀어질 수 밖에 없다.
- [0011] 그리고, 스테이터 커버의 외경도 함께 증가할 수 밖에 없으며, 스케이터 커버의 외경이 증가하면 스테이터 커버와 압축기의 셸의 내주면 간의 간격이 더 좁아지기 때문에, 압축기 운전 과정에서 모터가 셸에 부딪혀서 진동을 발생할 가능성이 높아지는 문제가 발생한다.

선행기술문헌

특허문헌

- [0012] (특허문헌 0001) 한국공개특허 제2016-0010985호(2016년01월29일)

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0013] 본 발명은 상기와 같은 문제점을 개선하기 위하여 제안된다.

과제의 해결 수단

- [0014] 상기와 같은 목적을 달성하기 위한 본 발명의 실시예에 따른 리니어 압축기는, 원통 형상의 셸; 상기 셸 내부에 고정되는 프레임; 상기 프레임에 관통 삽입되는 실린더; 상기 실린더 내부에 제공되는 피스톤; 상기 피스톤을 직선 왕복 운동시키는 모터; 및 상기 모터에 결합되는 스테이터 커버를 포함하고, 상기 스테이터 커버는, 커버 바디; 상기 커버 바디의 외측 가장자리에서 절곡되는 보강 슬리브; 및 상기 보강 슬리브의 일부분이 상기 커버 바디의 반경 방향으로 돌출되는 다수의 돌출부를 포함하고, 상기 다수의 돌출부 각각의 위치에 대응하는 상기 셸의 일부분은, 상기 셸의 반경 방향으로 돌출되는 포밍부를 형성하는 것을 특징으로 한다.

발명의 효과

- [0015] 상기와 같은 구성을 이루는 본 발명의 실시예에 따른 리니어 압축기는 다음과 같은 효과를 얻을 수 있다.
- [0016] 첫째, 압축기 쉘의 외경을 변경시키지 않고, 쉘의 일부분만 볼록하게 튀어나오게 하여 모터의 사이즈 증가가 가능한 장점이 있다. 그리고, 모터의 사이즈가 증가함에 따라 압축기의 효율이 증가하고 전력 소비가 개선되는 장점이 있다.
- [0017] 둘째, 상기 볼록하게 튀어나오는 부분이, 압축기의 높이 측정의 기준점이 되는 쉘의 최상면으로부터 원주 방향으로 소정 각도 이격되는 지점에 형성됨으로써, 압축기의 사이즈 증가를 방지하는 효과가 있다.
- [0018] 셋째, 스테이터 커버의 돌출부 일부분을 커팅하여 가공면을 형성함으로써, 모터를 쉘 내부에 장착하는 과정에서 쉘 내주면이 파손되는 현상을 방지할 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0019] 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 리니어 압축기의 구성을 보여주는 외관 사시도.
- 도 2는 본 발명의 실시예에 따른 리니어 압축기의 쉘 및 쉘 커버의 분해 사시도.
- 도 3은 본 발명의 실시예에 따른 리니어 압축기의 본체의 분해 사시도.
- 도 4는 도 1의 4-4를 따라 절개되는 본 발명의 실시예에 따른 리니어 압축기의 종단면도.
- 도 5는 본 발명의 실시예에 따른 압축기에 장착되는 모터를 구성하는 아우터 스테이터의 사시도.
- 도 6은 상기 아우터 스테이터를 구성하는 스테이터 커버의 정면도.
- 도 7은 쉘 내부에 아우터 스테이터가 장착된 모습을 보여주는 압축기의 사시도.
- 도 8은 도 7의 8-8을 따라 절개되는 압축기의 단면도.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0020] 이하에서는 본 발명의 실시예에 따른 실린더와 프레임의 체결 구조가 적용되는 리니어 압축기에 대하여 도면을 참조하여 상세히 설명한다.
- [0021] 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 리니어 압축기의 구성을 보여주는 외관 사시도이고, 도 2는 본 발명의 실시예에 따른 리니어 압축기의 쉘 및 쉘 커버의 분해 사시도이다.
- [0022] 도 1 및 도 2를 참조하면, 본 발명의 실시예에 따른 리니어 압축기(10)는, 쉘(101) 및 상기 쉘(101)에 결합되는 쉘 커버를 포함할 수 있다. 상기 쉘 커버는, 제 1 쉘커버(102)와 제 2 쉘커버(103)를 포함할 수 있다.
- [0023] 상세히, 상기 쉘(101)의 하측에는, 레그(50)가 결합될 수 있다. 상기 레그(50)는, 상기 리니어 압축기(10)가 설치되는 제품의 베이스에 결합될 수 있다. 일례로, 상기 제품은 냉장고를 포함할 수 있고, 상기 베이스는, 상기 냉장고의 기계실 베이스를 포함할 수 있다. 다른 예로서, 상기 제품은 공기조화기의 실외기를 포함할 수 있고, 상기 베이스는 상기 실외기의 베이스를 포함할 수 있다.
- [0024] 상기 쉘(101)은, 뒤틀린 원통 형상으로 이루어져, 상기 리니어 압축기(10)가 냉장고의 기계실 베이스에 설치될 때, 상기 기계실의 높이를 감소시킬 수 있다는 이점이 있다. 상기 쉘(101)은 원통 형상으로 이루어질 수 있으나, 이에 제한되는 것은 아니다.
- [0025] 상기 쉘(101)의 외면에는, 터미널 블록(108)이 설치될 수 있다. 상기 터미널 블록(108)은 외부 전원을 리니어 압축기의 모터 어셈블리(140, 도 3 참조)에 전달하는 연결부로 이해될 수 있다.
- [0026] 상기 터미널(108)의 외측에는, 브라켓(109)이 설치된다. 상기 브라켓(109)은 외부의 충격 등으로부터 상기 터미널(108)을 보호하는 기능을 수행할 수 있다.
- [0027] 상기 쉘(101)의 양 단부는 개구되도록 구성된다. 상기 개구된 쉘(101)의 양 단부에는, 상기 제 1 및 제 2 쉘 커버(102, 103)가 결합될 수 있다. 상기 쉘 커버(102, 103)에 의하여, 상기 쉘(101)의 내부공간은 밀폐될 수 있다.
- [0028] 도 1을 기준으로, 상기 제 1 쉘커버(102)는 상기 리니어 압축기(10)의 우측부에 위치되며, 상기 제 2 쉘커버(103)는 상기 리니어 압축기(10)의 좌측부에 위치될 수 있다. 달리 말하면, 상기 제 1, 2 쉘커버(102, 103)는 서로 마주보도록 배치될 수 있다.

- [0029] 상기 리니어 압축기(10)는, 상기 셸(101) 또는 셸 커버(102,103)에 구비되어, 냉매를 흡입 및 토출시키는 다수의 파이프(104,105,106)를 더 포함할 수 있다.
- [0030] 상세히, 상기 다수의 파이프(104,105,106)는, 냉매가 상기 리니어 압축기(10)의 내부로 흡입되도록 하는 흡입 파이프(104)와, 압축된 냉매가 상기 리니어 압축기(10)로부터 배출되도록 하는 토출 파이프(105), 및 냉매를 상기 리니어 압축기(10)에 보충하기 위한 프로세스 파이프(106)를 포함할 수 있다.
- [0031] 일례로, 상기 흡입 파이프(104)는 상기 제 1 셸커버(102)에 결합될 수 있다. 냉매는 상기 흡입 파이프(104)를 통하여 축방향을 따라 상기 리니어 압축기(10)의 내부로 흡입될 수 있다.
- [0032] 상기 토출 파이프(105)는 상기 셸(101)의 외주면에 결합될 수 있다. 상기 흡입 파이프(104)를 통하여 흡입된 냉매는 축방향으로 유동하면서, 압축될 수 있다. 그리고, 상기 압축된 냉매는 상기 토출 파이프(105)를 통하여 배출될 수 있다. 상기 토출 파이프(105)는 상기 제 1 셸커버(102)보다 상기 제 2 셸커버(103)에 인접한 위치에 배치될 수 있다.
- [0033] 상기 프로세스 파이프(106)는 상기 셸(101)의 외주면에 결합될 수 있다. 작업자는 상기 프로세스 파이프(106)를 통하여, 상기 리니어 압축기(10)의 내부로 냉매를 주입할 수 있다.
- [0034] 상기 프로세스 파이프(106)는 상기 토출 파이프(105)와의 간섭을 피하기 위하여, 상기 토출 파이프(105)와 다른 높이에서 상기 셸(101)에 결합될 수 있다. 상기 높이라 함은, 상기 레그(50)로부터의 수직방향(또는 반경방향)으로의 거리로서 이해된다. 상기 토출 파이프(105)와 상기 프로세스 파이프(106)가 서로 다른 높이에서, 상기 셸(101)의 외주면에 결합됨으로써, 작업자는 작업 편의성이 도모될 수 있다.
- [0035] 상기 제 1 셸커버(102)의 내측면에는, 커버지지부(102a)가 구비된다. 상기 커버지지부(102a)에는, 후술할 제 2 지지장치(185)가 결합될 수 있다. 상기 커버지지부(102a) 및 상기 제 2 지지장치(185)는, 리니어 압축기(10)의 본체를 지지하는 장치로서 이해될 수 있다. 여기서, 상기 압축기의 본체는 상기 셸(101)의 내부에 구비되는 부품 세트를 의미하며, 일례로 전후 왕복운동 하는 구동부 및 상기 구동부를 지지하는 지지부를 포함할 수 있다. 상기 구동부는, 도 3 및 도 4에 도시된 바와 같이, 피스톤(130), 마그넷 프레임(138), 영구자석(146), 서포터(137) 및 흡입 머플러(150)등과 같은 부품을 포함할 수 있다. 그리고, 상기 지지부는, 공진 스프링(176a,176b), 리어 커버(170), 스테이터 커버(149), 제 1 지지장치(165) 및 제 2 지지장치(185)등과 같은 부품을 포함할 수 있다.
- [0036] 상기 제 1 셸커버(102)의 내측면에는, 스톱퍼(102b)가 구비될 수 있다. 상기 스톱퍼(102b)는 상기 리니어 압축기(10)의 운반 중 발생하는 진동 또는 충격 등에 의하여, 상기 압축기의 본체, 특히 모터 어셈블리(140)가 상기 셸(101)에 부딪혀 파손되는 것을 방지하는 구성으로서 이해된다. 상기 스톱퍼(102b)는, 후술할 리어 커버(170)에 인접하게 위치되어, 상기 리니어 압축기(10)에 흔들림이 발생할 때, 상기 리어 커버(170)가 상기 스톱퍼(102b)에 간섭됨으로써, 상기 모터 어셈블리(140)에 충격이 전달되는 것을 방지할 수 있다.
- [0037] 상기 셸(101)의 내주면에는, 스프링 체결부(101a)가 구비될 수 있다. 일례로, 상기 스프링 체결부(101a)는 상기 제 2 셸커버(103)에 인접한 위치에 배치될 수 있다. 상기 스프링 체결부(101a)에는 후술할 제 1 지지장치(165)의 제 1 지지스프링(166)이 결합될 수 있다. 상기 스프링 체결부(101a)와 상기 제 1 지지장치(165)가 결합됨으로써, 상기 압축기 본체의 전단부가 상기 셸(101)의 내부에서 상기 셸(101)에 부딪히지 않고 안정적으로 지지될 수 있다.
- [0038] 도 3은 본 발명의 실시예에 따른 리니어 압축기의 본체의 분해 사시도이고, 도 4는 도 1의 4-4를 따라 절개되는 본 발명의 실시예에 따른 리니어 압축기의 종단면도이다.
- [0039] 도 3 및 도 4를 참조하면, 상기 셸(101)의 내부에 제공되는 본 발명의 실시예에 따른 리니어 압축기(10)의 본체는, 프레임(110)과, 상기 프레임(110)의 중심에 끼워지는 실린더(120)와, 상기 실린더(120)의 내부에서 왕복 직선 운동하는 피스톤(130) 및 상기 피스톤(130)에 구동력을 부여하는 모터 어셈블리(140)를 포함할 수 있다. 상기 모터 어셈블리(140)는, 상기 피스톤(130)을 상기 셸(101)의 축 방향으로 직선 왕복 운동 시키는 리니어 모터일 수 있다.
- [0040] 상세히, 상기 리니어 압축기(10)는, 흡입 머플러(150)를 더 포함할 수 있다. 상기 흡입 머플러(150)는, 상기 피스톤(130)에 결합되며, 상기 흡입 파이프(104)를 통하여 흡입된 냉매로부터 발생하는 소음을 저감하기 위하여 제공된다. 그리고, 상기 흡입 파이프(104)를 통하여 흡입된 냉매는 상기 흡입 머플러(150)를 거쳐 상기 피스톤(130)의 내부로 유동한다. 일례로, 냉매가 상기 흡입 머플러(150)를 통과하는 과정에서, 냉매의 유동소음이 저

감될 수 있다.

- [0041] 상기 흡입 머플러(150)는, 다수의 머플러를 포함할 수 있다. 상기 다수의 머플러는, 상호 결합되는 제 1 머플러(151), 제 2 머플러(152) 및 제 3 머플러(153)를 포함할 수 있다.
- [0042] 상기 제 1 머플러(151)는 상기 피스톤(130)의 내부에 위치되며, 상기 제 2 머플러(152)는 상기 제 1 머플러(151)의 후단에 결합된다. 그리고, 상기 제 3 머플러(153)는 상기 제 2 머플러(152)를 내부에 수용하며, 전단부가 상기 제 1 머플러(151)의 후단에 결합될 수 있다. 냉매의 유동방향 관점에서, 상기 흡입 파이프(104)를 통하여 흡입된 냉매는 상기 제 3 머플러(153), 제 2 머플러(152) 및 제 1 머플러(151)를 차례로 통과할 수 있다. 이 과정에서, 냉매의 유동소음은 저감될 수 있다.
- [0043] 상기 흡입 머플러(150)에는, 머플러 필터(154)가 장착될 수 있다. 상기 머플러 필터(154)는 상기 제 1 머플러(151)와 상기 제 2 머플러(152)가 결합되는 경계면에 위치될 수 있다. 일례로, 상기 머플러 필터(154)는 원형의 형상을 가질 수 있으며, 상기 머플러 필터(154)의 가장자리는 상기 제 1,2 머플러(151,152)의 결합면 사이에 놓여서 지지될 수 있다.
- [0044] 여기서, "축 방향"이라 함은, 상기 피스톤(130)이 왕복운동 하는 방향과 일치되는 방향, 즉 상기 원통형 셀(101)의 길이 방향 중심축의 연장 방향으로 이해될 수 있다. 그리고, 상기 "축 방향" 중에서, 상기 흡입 파이프(104)로부터 압축공간(P)을 향하는 방향, 즉 냉매가 유동하는 방향을 "전방(frontward direction)"이라 하고, 그 반대방향을 "후방(rearward direction)"이라 정의한다. 상기 피스톤(130)이 전방으로 이동할 때, 상기 압축공간(P)은 압축될 수 있다.
- [0045] 반면에, "반경 방향"이라 함은 상기 셀(101)의 반경 방향으로서, 상기 피스톤(130)이 왕복운동 하는 방향에 직교하는 방향으로 정의될 수 있다.
- [0046] 상기 피스톤(130)은, 대략 원통 형상의 피스톤 본체(131), 및 상기 피스톤 본체(131)의 후단에서 반경 방향으로 연장되는 피스톤 플랜지부(132)를 포함할 수 있다. 상기 피스톤 본체(131)는 상기 실린더(120)의 내부에서 왕복 운동하며, 상기 피스톤 플랜지부(132)는 상기 실린더(120)의 외측에서 왕복 운동할 수 있다. 상기 피스톤 본체(131)는, 상기 제 1 머플러(151)의 적어도 일부분을 수용하도록 구성된다.
- [0047] 상기 실린더(120)의 내부에는, 상기 피스톤(130)에 의하여 냉매가 압축되는 압축 공간(P)이 형성된다. 그리고, 상기 피스톤 본체(131)의 전면부 중앙으로부터 반경 방향으로 소정 거리 이격되는 지점에는 다수의 흡입공(133)이 형성된다.
- [0048] 상세히, 상기 다수의 흡입공(133)은 상기 피스톤(130)의 원주 방향으로 이격 배열되며, 상기 다수의 흡입공(133)을 통하여 냉매가 상기 압축 공간(P)으로 유입된다. 상기 다수의 흡입공(133)은 상기 피스톤(130)의 전면부의 원주 방향으로 일정 간격을 두고 이격 배치될 수도 있고, 다수 개가 그룹을 이루어 형성될 수 있다.
- [0049] 또한, 상기 흡입공(133)의 전방에는 상기 흡입공(133)을 선택적으로 개방하는 흡입 밸브(135)가 제공된다.
- [0050] 그리고, 상기 흡입 밸브(135)는 스크류 또는 볼트와 같은 체결 부재(135a)에 의하여 상기 피스톤 본체(131)의 전면부에 고정된다.
- [0051] 한편, 상기 압축 공간(P)의 전방에는, 상기 압축 공간(P)에서 배출된 냉매의 토출 공간을 형성하는 토출 커버(190), 및 상기 토출 커버(190)에 결합되며 상기 압축 공간(P)에서 압축된 냉매를 상기 토출 공간으로 토출시키기 위한 토출 밸브 어셈블리가 제공된다.
- [0052] 상기 토출커버(190)는, 다수의 커버들이 적층되는 형태로 제공될 수 있다.
- [0053] 상기 토출밸브 어셈블리는, 토출 밸브(161) 및 상기 토출 밸브(161)를 상기 실린더(120)의 전단에 밀착되는 방향으로 탄성력을 제공하는 스프링 조립체(163)를 포함할 수 있다.
- [0054] 상세히, 상기 토출 밸브(161)는, 상기 압축 공간(P)의 압력이 토출 압력 이상이 되면 상기 실린더(120)의 전면으로부터 분리되어, 압축된 냉매를 상기 토출 커버(190)에 의하여 정의되는 상기 토출 공간으로 토출되도록 한다.
- [0055] 그리고, 상기 압축 공간(P)의 압력이 토출 압력 이상이 되면, 상기 스프링 조립체(163)는 수축되어 상기 토출 밸브(161)가 상기 실린더(120)의 전단부에서 이격되도록 한다.
- [0056] 상기 스프링 조립체(163)는, 밸브 스프링(163a) 및 상기 밸브 스프링(163a)을 상기 토출 커버(190)에 지지하기

위한 스프링 지지부(163b)를 포함한다. 일례로, 상기 밸브 스프링(163a)은 판 스프링을 포함할 수 있다.

- [0057] 상기 토출 밸브(161)는 상기 밸브 스프링(163a)에 결합되며, 상기 토출 밸브(161)의 후방부 또는 후면은 상기 실린더(120)의 전면(또는 전단)에 밀착 지지된다.
- [0058] 상기 토출 밸브(161)가 상기 실린더(120)의 전면에 지지되면 상기 압축공간(P)은 밀폐된 상태를 유지하며, 상기 토출 밸브(161)가 상기 실린더(120)의 전면으로부터 이격되면 상기 압축공간(P)은 개방되어, 상기 압축공간(P) 내부의 압축된 냉매가 배출될 수 있다.
- [0059] 상기 압축 공간(P)은 상기 흡입 밸브(135)와 상기 토출 밸브(161)의 사이에 형성되는 공간으로서 이해된다. 그리고, 상기 흡입 밸브(135)는 상기 압축 공간(P)의 일측에 형성되고, 상기 토출 밸브(161)는 상기 압축 공간(P)의 타측, 즉 상기 흡입 밸브(135)의 반대 측에 제공될 수 있다.
- [0060] 상기 피스톤(130)이 상기 실린더(120)의 내부에서 직선 왕복 운동하는 과정에서, 상기 압축 공간(P)의 압력이 냉매의 흡입 압력 이하가 되면 상기 흡입 밸브(135)가 개방되어, 냉매는 상기 압축 공간(P)으로 유입된다.
- [0061] 반면에, 상기 압축공간(P)의 압력이 냉매의 흡입 압력 이상이 되면, 상기 흡입 밸브(135)가 닫히고, 상기 피스톤(130)의 전진에 의하여 상기 압축공간(P)의 냉매가 압축된다.
- [0062] 한편, 상기 압축공간(P)의 압력이 상기 토출 공간 내의 압력(토출 압력)보다 커지면, 상기 밸브 스프링(163a)이 전방으로 변형되면서 상기 토출 밸브(161)가 상기 실린더(120)로부터 분리된다. 그리고, 상기 압축공간(P) 내부의 냉매는 상기 토출 밸브(161)와 실린더(120)의 이격된 틈새를 통하여 상기 토출 공간으로 토출된다.
- [0063] 상기 냉매의 토출이 완료되면, 상기 밸브 스프링(163a)은 상기 토출 밸브(161)에 복원력을 제공하여, 상기 토출 밸브(161)가 상기 실린더(120)의 전단에 다시 밀착되도록 한다.
- [0064] 상기 리니어 압축기(10)는 커버 파이프(162a)를 더 포함할 수 있다. 상기 커버 파이프(162a)는, 상기 토출 커버(190)에 결합되며 상기 토출 커버(190) 내부에 형성된 토출 공간으로 유동한 냉매를 외부로 배출시킨다.
- [0065] 그리고, 상기 리니어 압축기(10)는 루프 파이프(162b)를 더 포함할 수 있다. 상기 루프 파이프(162b)의 일단은 상기 커버 파이프(162a)의 토출단에 결합되고, 타단은 상기 셸(101)에 형성되는 상기 토출 파이프(105)에 연결된다.
- [0066] 상기 루프 파이프(162b)는 플렉서블한 재질로 구성되며, 상대적으로 상기 커버 파이프(162a)보다 길게 형성될 수 있다. 그리고, 상기 루프 파이프(162b)는 상기 커버 파이프(162a)로부터 상기 셸(101)의 내주면을 따라 라운드지게 연장되어, 상기 토출 파이프(105)에 결합될 수 있다.
- [0067] 한편, 상기 프레임(110)은 상기 실린더(120)를 고정시키는 구성으로 이해될 수 있다. 일례로, 상기 실린더(120)는 상기 프레임(110)의 중심부에 삽입될 수 있다. 그리고, 상기 토출커버(190)는 체결 부재에 의하여 상기 프레임(110)의 전면에 결합될 수 있다.
- [0068] 또한, 상기 실린더(120)가 상기 프레임(110)에 삽입된 상태에서 분리되지 않도록 하기 위한 실린더 지지 구조(또는 실린더 지지 수단)이 제공되며, 상기 실린더 지지 구조는 상기 프레임(110)의 내부에 압입되는 락링(Lock ring :200)을 포함할 수 있다. 상기 실린더 지지 구조에 대한 더욱 상세한 내용은 아래에서 도면과 함께 설명하도록 한다.
- [0069] 한편, 상기 모터 어셈블리(140)는, 상기 프레임(110)에 고정되어 상기 실린더(120)를 둘러싸도록 배치되는 아우터 스테이터(141)와, 상기 아우터 스테이터(141)의 내측으로 이격되어 배치되는 이너 스테이터(148), 및 상기 아우터 스테이터(141)와 이너 스테이터(148)의 사이 공간에 위치하는 영구자석(146)을 포함할 수 있다.
- [0070] 상기 영구자석(146)은, 상기 아우터 스테이터(141) 및 이너 스테이터(148) 간의 상호 전자기력에 의하여 직선 왕복 운동할 수 있다. 그리고, 상기 영구자석(146)은 1개의 극을 가지는 단일 자석으로 구성되거나, 3개의 극을 가지는 다수의 자석이 결합되어 구성될 수 있다.
- [0071] 상기 영구자석(146)은 마그넷 프레임(138)에 설치될 수 있다. 상기 마그넷 프레임(138)은 대략 원통 형상을 가지며, 상기 아우터 스테이터(141)와 이너 스테이터(148)의 사이 공간에 삽입되도록 배치될 수 있다.
- [0072] 상세히, 상기 마그넷 프레임(138)은 상기 피스톤 플랜지부(132)에 결합되어 전방(축방향)으로 연장될 수 있다. 상기 영구자석(146)은 상기 마그넷 프레임(138)의 전단부 또는 상기 마그넷 프레임(138)의 외주면에 부착될 수 있다. 상기 영구자석(146)이 축방향으로 왕복 운동할 때, 상기 피스톤(130)은 상기 영구자석(146)과 한 몸으로

축 방향으로 왕복 운동할 수 있다.

- [0073] 상기 아우터 스테이터(141)는, 코일 권선체(141b, 141c, 141d) 및 스테이터 코어(141a)를 포함할 수 있다. 상기 코일 권선체(141b, 141c, 141d)는, 보빈(141b) 및 상기 보빈의 원주 방향으로 권선된 코일(141c)을 포함할 수 있다. 그리고, 상기 코일 권선체(141b, 141c, 141d)는, 상기 코일(141c)에 연결되는 전원선이 상기 아우터 스테이터(141)의 외부로 인출 또는 노출되도록 가이드하는 단자부(141d)를 더 포함할 수 있다.
- [0074] 상기 스테이터 코어(141a)는, 복수 개의 라미네이션(lamination)이 원주 방향으로 적층되어 구성된 다수의 코어 블럭(core blocks)을 포함할 수 있다. 상기 다수의 코어 블럭은, 상기 코일 권선체(141b, 141c)의 적어도 일부분을 둘러싸도록 배치될 수 있다.
- [0075] 상기 아우터 스테이터(141)의 일측에는 스테이터 커버(149)가 제공된다. 즉, 상기 아우터 스테이터(141)의 일측부는 상기 프레임(110)에 의하여 지지되며, 타측부는 상기 스테이터 커버(149)에 의하여 지지될 수 있다.
- [0076] 상기 리니어 압축기(10)는, 상기 스테이터 커버(149)와 상기 프레임(110)을 체결하기 위한 커버체결부재(149a)를 더 포함할 수 있다. 상기 커버체결부재(149a)는, 상기 스테이터 커버(149)를 관통하여 상기 프레임(110)을 향하여 전방으로 연장되며, 상기 프레임(110)에 결합될 수 있다.
- [0077] 상기 이너 스테이터(148)는 상기 프레임(110)의 외주에 고정된다. 그리고, 상기 이너 스테이터(148)는 복수 개의 라미네이션이 상기 프레임(110)의 외측에서 원주 방향으로 적층되어 구성된다.
- [0078] 상기 리니어 압축기(10)는, 상기 피스톤(130)의 후단을 지지하는 서포터(137)를 더 포함할 수 있다. 상기 서포터(137)는 상기 피스톤(130)의 후측에 결합되며, 그 내측에는, 상기 머플러(150)가 통과하도록 중공부를 형성할 수 있다.
- [0079] 상기 피스톤 플랜지부(132), 마그넷 프레임(138) 및 상기 서포터(137)는 체결부재에 의하여 한 몸으로 결합될 수 있다.
- [0080] 상기 서포터(137)에는, 밸런스 웨이트(179)가 결합될 수 있다. 상기 밸런스 웨이트(179)의 중량은, 압축기 본체의 운전주파수 범위에 기초하여 결정될 수 있다.
- [0081] 상기 리니어 압축기(10)는 리어 커버(170)를 더 포함할 수 있다. 상기 리어 커버(170)는, 상기 스테이터 커버(149)에 결합되어 후방으로 연장되며, 제 2 지지장치(185)에 의하여 지지된다.
- [0082] 상세히, 상기 리어 커버(170)는 3개의 지지레그를 포함할 수 있고, 상기 3개의 지지레그는 상기 스테이터 커버(149)의 후면에 결합될 수 있다. 상기 3개의 지지레그와, 상기 스테이터 커버(149)의 후면 사이에는, 스페이스(181)가 개재될 수 있다. 상기 스페이스(181)의 두께를 조절하는 것에 의하여, 상기 스테이터 커버(149)로부터 상기 리어 커버(170)의 후단부까지의 거리를 결정할 수 있다. 그리고, 상기 리어 커버(170)는 상기 서포터(137)에 스프링 지지될 수 있다.
- [0083] 상기 리니어 압축기(10)는, 상기 리어 커버(170)에 결합되어 상기 머플러(150)로의 냉매 유입을 가이드 하는 유입 가이드부(156)를 더 포함할 수 있다. 상기 유입 가이드부(156)의 적어도 일부분은 상기 흡입 머플러(150)의 내측에 삽입될 수 있다.
- [0084] 상기 리니어 압축기(10)는, 상기 피스톤(130)이 공진 운동할 수 있도록 각 고유 진동수가 조절된 복수의 공진 스프링을 포함할 수 있다.
- [0085] 상세히, 상기 복수의 공진 스프링은, 상기 서포터(137)와 스테이터 커버(149)의 사이에서 지지되는 다수의 제 1 공진스프링(176a), 및 상기 서포터(137)와 리어 커버(170)의 사이에서 지지되는 다수의 제 2 공진스프링(176b)을 포함할 수 있다.
- [0086] 상기 복수의 공진 스프링들의 작용에 의하여, 상기 리니어 압축기(10)의 셸(101) 내부에서 압축기 본체의 안정적인 왕복 운동을 가능하게 하며, 상기 압축기 본체의 움직임에 따른 진동 또는 소음 발생을 최소화할 수 있다.
- [0087] 상기 서포터(137)는, 상기 제 1 공진스프링(176a)에 결합되는 제 1 스프링지지부(137a)를 포함할 수 있다.
- [0088] 상기 리니어 압축기(10)는, 상기 프레임(110)과, 상기 프레임(110) 주변의 부품 간의 결합력을 증대하기 위한 다수의 실링부재를 포함할 수 있다.
- [0089] 상세히, 상기 다수의 실링부재는, 상기 프레임(110)과 상기 토출커버(190)가 결합되는 부분에 구비되는 제 1 실

링부재(127)를 포함할 수 있다.

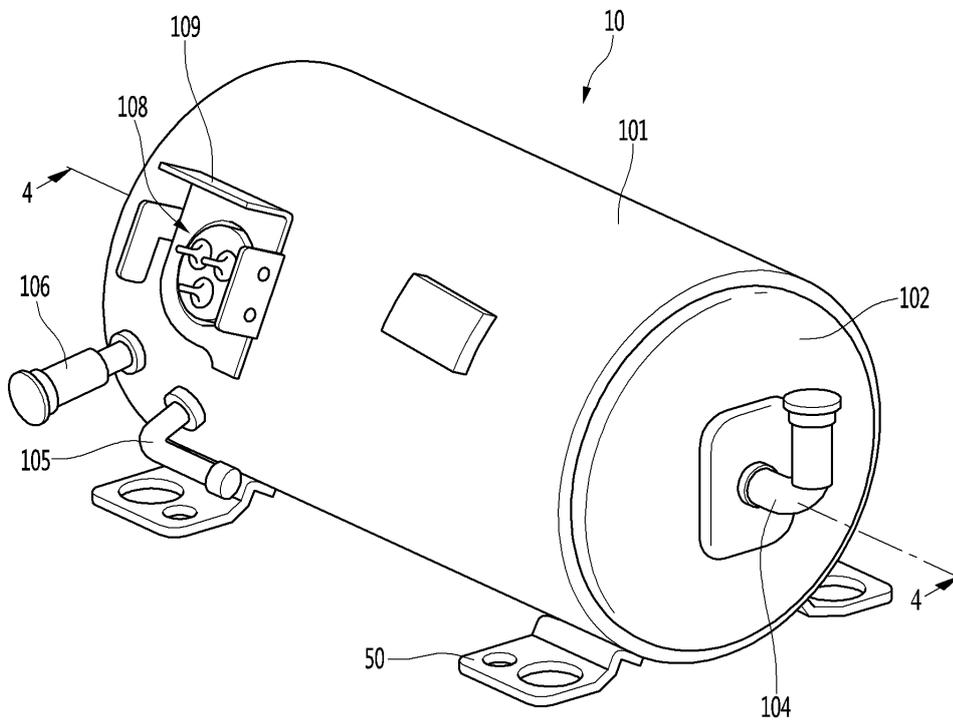
- [0090] 상기 다수의 실링부재는, 상기 실린더(120)와 상기 프레임(110)의 사이에 제공되는 제 2 실링부재(129a)를 더 포함할 수 있다.
- [0091] 상기 다수의 실링부재는, 상기 프레임(110)과 상기 이너 스테이터(148)가 결합되는 부분에 구비되는 제 3 실링부재(129b)를 더 포함할 수 있다.
- [0092] 상기 제 1 내지 제 3 실링부재(127, 129a, 129b)는 링 형상일 수 있다.
- [0093] 상기 리니어 압축기(10)는, 상기 압축기(10) 본체의 전단부를 지지하는 제 1 지지장치(165)를 더 포함할 수 있다. 상세히, 상기 제 1 지지 장치(165)는 상기 토출커버(190)의 지지결합부(290)에 결합된다. 상기 제 1 지지장치(165)는 상기 제 2 웰커버(103)에 인접하게 배치되어, 상기 압축기(10)의 본체를 탄성 지지할 수 있다. 상세히, 상기 제 1 지지장치(165)는 제 1 지지스프링(166)을 포함하고, 상기 제 1 지지스프링(166)은 상기 스프링체결부(101a)에 결합될 수 있다.
- [0094] 상기 리니어 압축기(10)는 상기 압축기(10) 본체의 후단을 지지하는 제 2 지지장치(185)를 더 포함할 수 있다. 상기 제 2 지지 장치(185)는 상기 리어 커버(170)에 결합된다. 상기 제 2 지지장치(185)는 상기 제 1 웰커버(102)에 결합되어, 상기 압축기(10)의 본체를 탄성 지지할 수 있다. 상세히, 상기 제 2 지지장치(185)는 제 2 지지스프링(186)을 포함하고, 상기 제 2 지지스프링(186)은, 상기 커버지지부(102a)에 결합될 수 있다.
- [0095] 한편, 상기 프레임(110)은, 원판 형태의 프레임 헤드(110a)와, 상기 프레임 헤드(110a)의 후면 중심에서 연장되고, 내부에 상기 실린더(120)를 수용하는 프레임 바디(110b)를 포함할 수 있다.
- [0096] 도 5는 본 발명의 실시예에 따른 압축기에 장착되는 모터를 구성하는 아우터 스테이터의 사시도이고, 도 6은 상기 아우터 스테이터를 구성하는 스테이터 커버의 정면도이다.
- [0097] 도 5 및 도 6을 참조하면, 본 발명의 실시예에 따른 아우터 스테이터(141)는, 상술한 바와 같이, 코일 권선체(141b, 141c) 및 스테이터 코어(141a)를 포함할 수 있다. 상기 코일 권선체(141b, 141c)는, 보빈(141b) 및 상기 보빈(141b)의 원주 방향으로 권선된 코일(141c)을 포함할 수 있다.
- [0098] 상기 스테이터 코어(141a)는, 복수 개의 라미네이션(lamination)이 원주 방향으로 적층되어 구성된 다수의 코어 블럭(core blocks)을 포함할 수 있다. 상기 다수의 코어 블럭은, 상기 코일 권선체(141b, 141c)의 적어도 일부분을 둘러싸도록 배치될 수 있다.
- [0099] 또한, 상기 아우터 스테이터(141)는, 상기 스테이터 코어(141a)의 일 단부에 결합되는 스테이터 커버(149)를 포함할 수 있다.
- [0100] 상세히, 본 발명의 실시예에 따른 아우터 스테이터는, 상기 스테이터 커버(149)를 관통하여 상기 프레임(110)에 고정되는 커버 체결 부재(149a)에 의하여 상기 프레임(110)에 장착된다. 그리고, 상기 스테이터 커버(149)의 일 면에는 상기 스테이터 코어(141a)가 밀착되고, 타 면에는 상기 백커버(170)가 체결 부재에 의하여 고정된다. 그리고, 상기 스테이터 커버(149)의 타면에는 상기 공진 스프링들(176a)이 안착된다.
- [0101] 한편, 상기 스테이터 커버(149)는 내부에 관통홀(149e)이 형성되는 원판 형태의 커버 바디(149b)와, 상기 커버 바디(149b)의 외측 가장자리를 따라 절곡되는 보강 슬리브(149c)를 포함할 수 있다. 상기 아우터 스테이터(141)가 상기 프레임(110)에 장착되면, 상기 보강 슬리브(149c)의 단부는 상기 제 1 웰 커버(102)를 향하게 된다.
- [0102] 또한, 상기 커버 바디(149b)의 외측 가장자리 부분에는 다수의 프레임 체결홀(149d)이 형성되며, 일례로서, 상기 커버 바디(149d)의 원주 방향으로 세 개의 프레임 체결홀(149d)이 동일 간격으로 배치될 수 있다.
- [0103] 그리고, 상기 커버 체결부재(149a)가 상기 프레임 체결홀(149d)을 관통하여 상기 프레임(110)에 결합된다. 그리고, 상기 프레임 체결홀(149d)이 형성되는 상기 커버 바디(149d)의 외측 가장자리 부분은, 상기 프레임 체결홀(149d)이 형성되는 부분 이외의 부분에 해당하는 상기 커버 바디(149d)의 외측 가장자리보다 상기 커버 바디(149d)의 반경 방향으로 더 돌출 또는 확장된다. 이는, 상기 아우터 스테이터(141)의 외경이 확장됨에 따라, 상기 커버 체결 부재(149a)가 상기 코일 권선체(141c)와 간섭되는 것을 방지하기 위함이다.
- [0104] 또한, 상기 프레임 체결홀(149d)이 형성되는 부분에 대응하는 상기 보강 슬리브(149c) 부분에도, 포밍 공정에 의하여 상기 커버 바디(149d)의 외측 방향으로 볼록하게 돌출되는 돌출부(149f)가 형성된다. 그리고, 상기 스테

이터 커버(149)가 상기 쉘(101) 내부로 삽입될 때, 상기 돌출부(149f)의 외주면이 상기 쉘(101)의 내주면에 간섭되어 상기 쉘(101)의 내주면을 긁는 것을 방지하기 위하여, 상기 돌출부(149f)의 외주면 일부는 커팅(cutting) 또는 폴리싱(polishing) 공정에 의하여 평탄하게 가공되는 가공면(149g)을 형성할 수 있다.

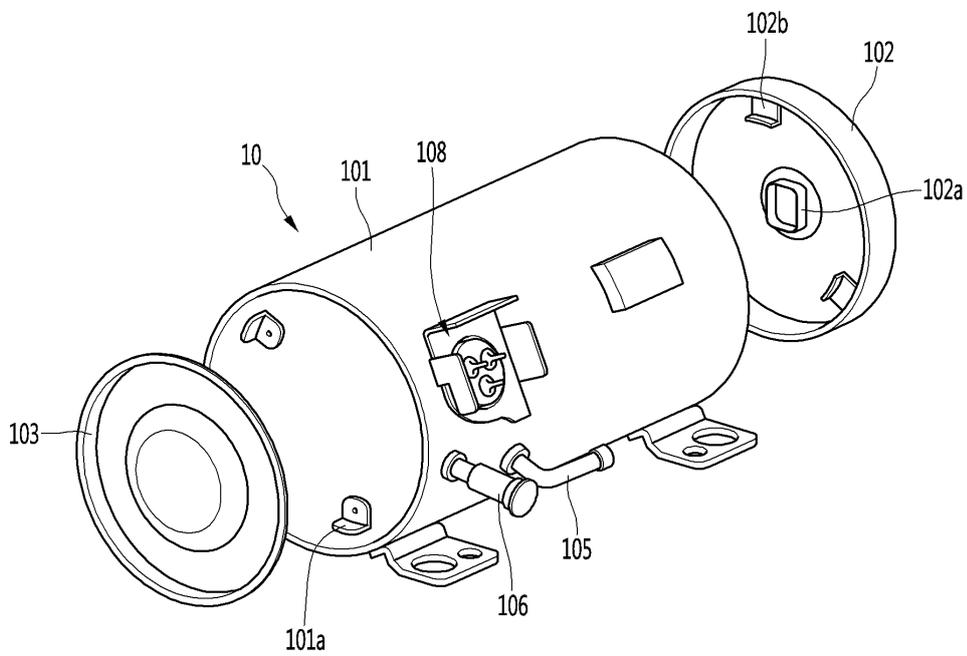
- [0105] 또한, 인접하는 상기 프레임 체결홀들(149d) 사이에는 다수의 백커버 체결홀들(149h)이 형성될 수 있다. 그리고, 상기 커버 바디(149b)에는 다수의 공진 스프링 안착부들(149i)이 원뿔 형태로 돌출 형성될 수 있다. 그리고, 상기 다수의 공진 스프링 안착부들(149i)은 상기 프레임 체결홀들(149d)의 각각의 좌측과 우측에 형성될 수 있다. 그러나, 상기 공진 스프링 안착부들(149i)의 형성 위치는 제시되는 실시예에 제한되지 아니함을 밝혀 둔다.
- [0106] 도 7은 쉘 내부에 아우터 스테이터가 장착된 모습을 보여주는 압축기의 사시도이고, 도 8은 도 7의 8-8을 따라 절개되는 압축기의 단면도이다.
- [0107] 도 7 및 도 8을 참조하면, 상기 압축기 본체가 상기 쉘(101) 내부에 장착되었을 때, 상기 돌출부(149f)의 위치에 대응하는 상기 쉘(101)의 어느 지점에는 포밍부(101b)가 형성된다.
- [0108] 상세히, 상기 포밍부(101b)는 상기 쉘(101)의 내주면으로부터 외주면 쪽으로 소정 깊이 함몰되는 형태로 형성된다. 그리고, 상기 포밍부(101b)는 정사각형 또는 직사각형 형태로 이루어질 수 있다.
- [0109] 또한, 상기 압축기 본체가 상기 쉘(101) 내부에 장착된 상태에서, 상기 돌출부(149f)의 가공면(149g)으로부터 상기 포밍부(101b)의 내주면에 이르는 간격(d1)은, 상기 스테이터 커버(149)의 외측 가장자리로부터 상기 쉘(101)의 내주면에 이르는 간격(d2)보다 크게 형성될 수 있다. 즉, 상기 압축기 본체가 상기 쉘(101)의 반경 방향으로 진동할 때, 상기 스테이터 커버(149)가 상기 쉘(101)의 내주면에 닿는 경우에도 상기 가공면(149g)이 상기 포밍부(101b)의 내주면에 닿지 않도록 설계될 수 있다.
- [0110] 그리고, 상기 스테이터 커버(149)가 상기 쉘(101) 내부에 삽입되는 과정에서 상기 가공면(149g)은 상기 쉘(101)의 내주면으로부터 이격되도록 하여, 상기 돌출부(149f)가 상기 쉘(101)의 내주면을 긁는 현상을 방지할 수 있다. 즉, 상기 스테이터 커버의 중심으로부터 상기 가공면(149g)에 이르는 길이는 상기 쉘(101)의 내경보다 작게 형성될 수 있다.
- [0111] 또한, 상기 포밍부(101b)는, 상기 쉘(101)이 설치면에 놓인 상태, 즉 쉘(101)의 중심축이 수평하게 놓인 상태에서, 상기 쉘(101)의 상단으로부터 상기 쉘(101)의 원주 방향으로 소정 거리(또는 소정 각도) 이격되는 지점에 형성될 수 있다.
- [0112] 일례로, 도시된 바와 같이, 세 개의 포밍부(101b)는, 상기 쉘(101)의 하단부와, 상기 쉘(101)의 상단으로부터 원주 방향으로 좌측 및 우측으로 이격되는 지점에 각각 형성될 수 있다. 그리고, 상기 쉘(101)의 상단으로부터 좌측과 우측으로 이격되는 두 개의 포밍부(101b)는 상기 쉘(101)의 상단을 중심으로 서로 대칭되는 위치에 형성될 수 있다.
- [0113] 그리고, 상기 쉘(101)의 하단부는 상기 레그(50)에 의하여 상기 쉘(101)이 놓인 설치면으로부터 이격되며, 상기 쉘(101)의 하단부에 형성되는 포밍부(101b)도 설치면으로부터 이격된다.
- [0114] 또한, 상기 세 개의 포밍부(101b)는 상기 쉘(101)의 원주면을 따라 120도 각도로 일정 간격으로 이격될 수 있다.

도면

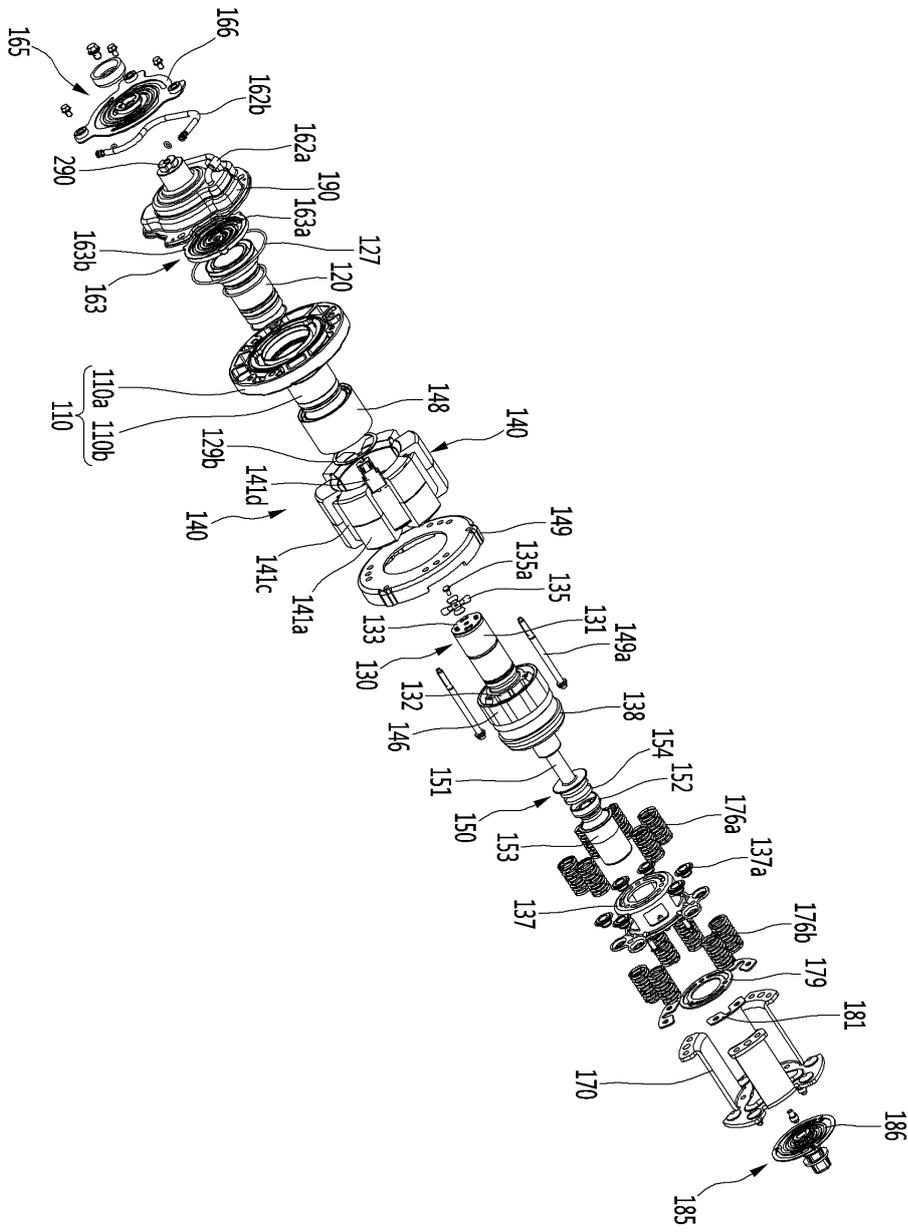
도면1



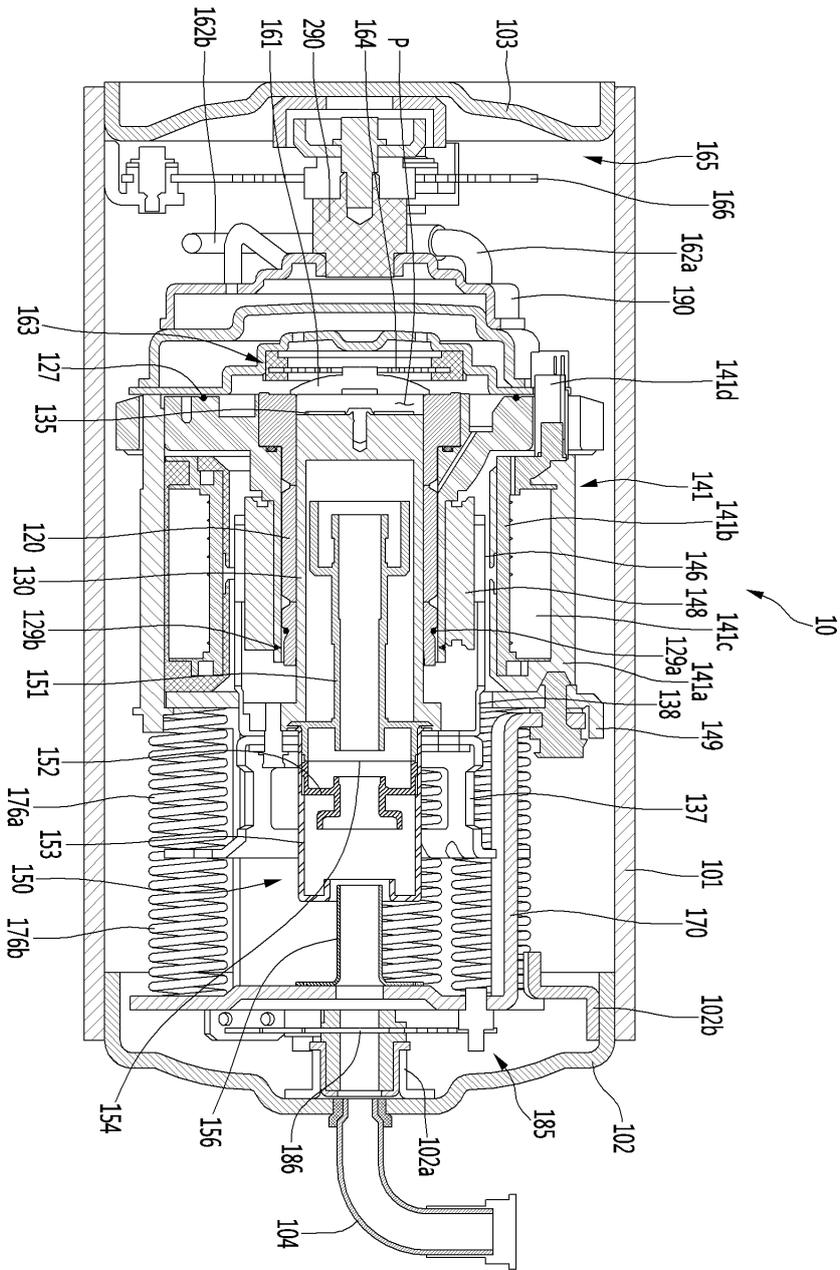
도면2



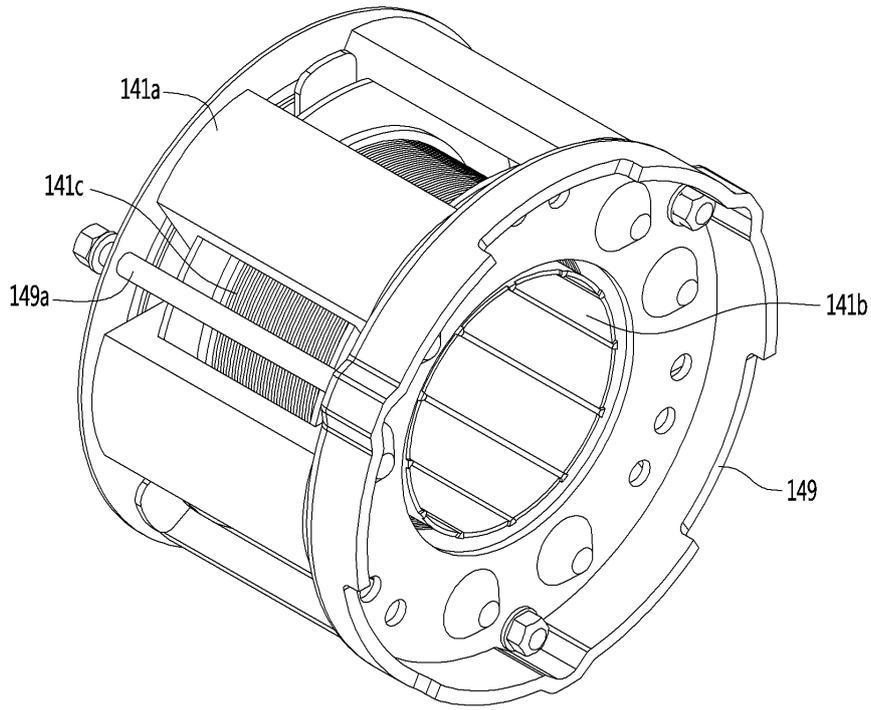
도면3



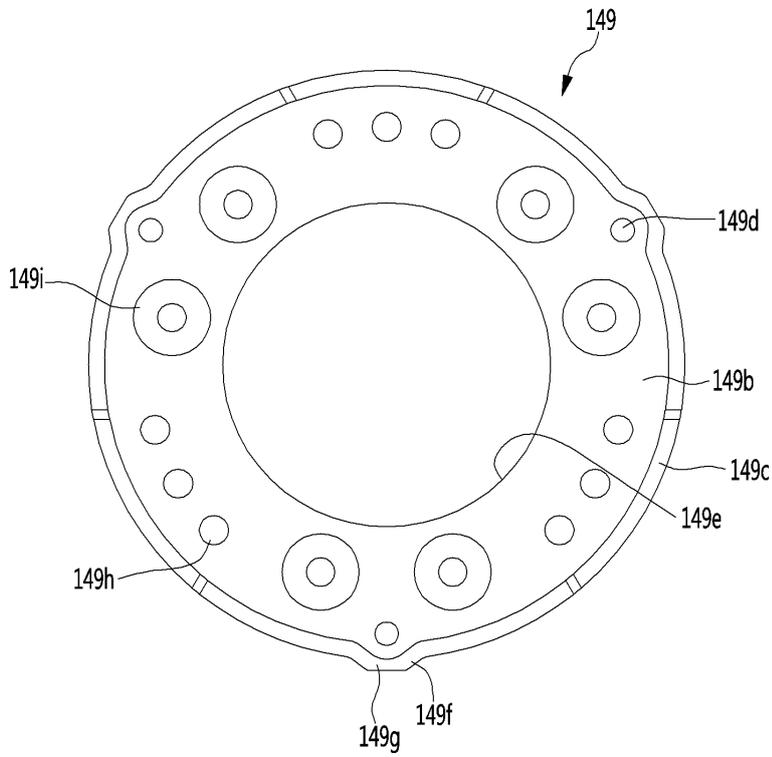
도면4



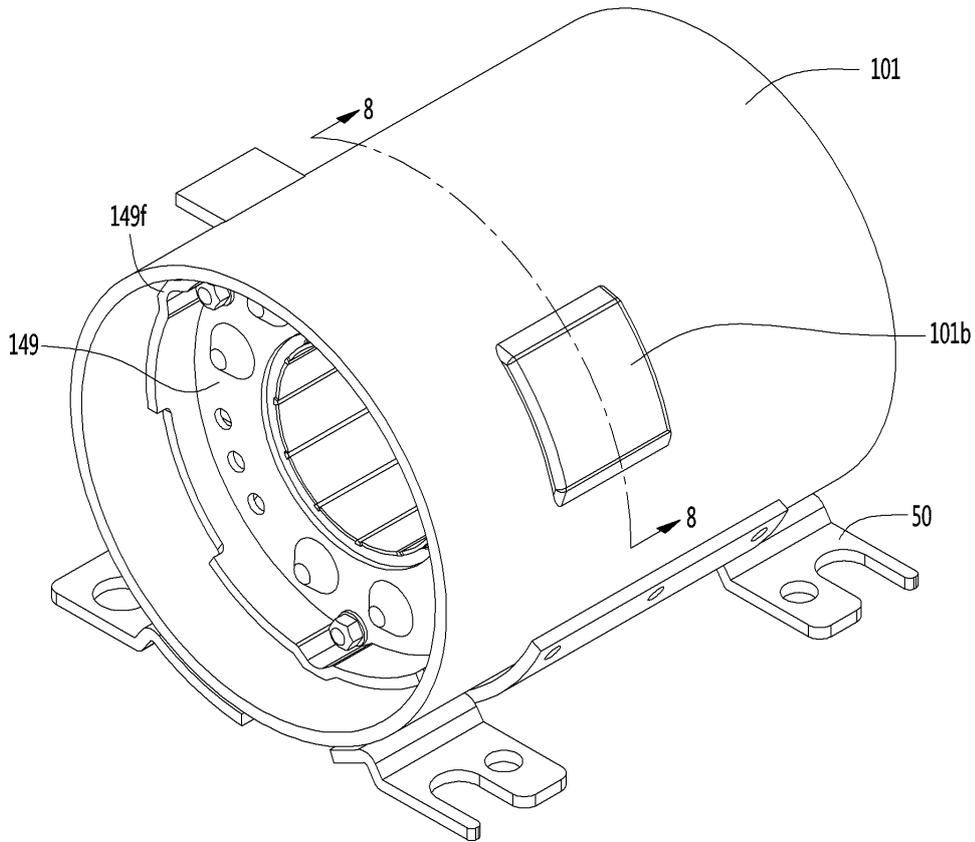
도면5



도면6



도면7



도면8

