



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2020-0054784
(43) 공개일자 2020년05월20일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
F04C 18/02 (2006.01) F04C 29/02 (2006.01)
F04C 29/12 (2006.01)
(52) CPC특허분류
F04C 18/0215 (2013.01)
F04C 29/026 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2018-0138498
(22) 출원일자 2018년11월12일
심사청구일자 2018년11월12일

(71) 출원인
엘지전자 주식회사
서울특별시 영등포구 여의대로 128 (여의도동)
(72) 발명자
박상백
서울특별시 금천구 가산디지털1로 51 LG전자 특허센터
최중선
서울특별시 금천구 가산디지털1로 51 LG전자 특허센터
김철환
서울특별시 금천구 가산디지털1로 51 LG전자 특허센터
(74) 대리인
특허법인(유한)케이비케이

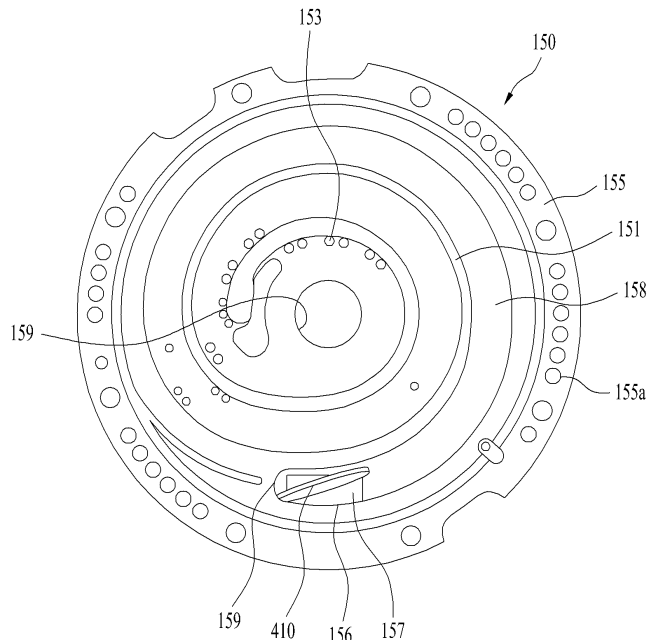
전체 청구항 수 : 총 16 항

(54) 발명의 명칭 스크롤 압축기

(57) 요약

본 발명은 압축기에 관한 것으로서, 구체적으로 소음 저감 및 제조 용이가 가능한 스크롤 압축기에 관한 것이다. 본 발명의 일실시예에 따르면, 케이스; 상기 케이스의 내측에 장착되는 스테이터와 상기 스테이터의 반경 방향 내측에서 회전 가능하게 구비되는 로터를 포함하는 구동모터; 상기 케이스 내부에서 상기 구동모터의 일측 (뒷면에 계속)

대표도 - 도2



(downstream side)과 상기 케이스에 의해 정의되며, 압축된 냉매와 윤활 오일의 원심 분리가 수행되는 원심분리 공간; 상기 케이스에 구비되어 상기 원심분리공간의 냉매를 외부로 토출하는 토출관; 상기 로터에 결합되어 회전하는 회전축; 상기 구동모터의 타측(upsteam side)에 구비되며, 상기 회전축의 회전에 의해 회전하는 선회 스크롤과 상기 선회 스크롤 사이에서 냉매를 압축하는 고정 스크롤을 포함하는 압축부; 그리고 상기 고정 스크롤의 측면을 관통하여 상기 압축부의 냉매 흡입구 내부로 장착되는 체크밸브를 포함하는 스크롤 압축기가 제공될 수 있다.

(52) CPC특허분류

FO4C 29/124 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

케이스;

상기 케이스의 내측에 장착되는 스테이터와 상기 스테이터의 반경 방향 내측에서 회전 가능하게 구비되는 로터를 포함하는 구동모터;

상기 케이스 내부에서 상기 구동모터의 일측(downstream side)과 상기 케이스에 의해 정의되며, 압축된 냉매와 윤활 오일의 원심 분리가 수행되는 원심분리 공간;

상기 케이스에 구비되어 상기 원심분리공간의 냉매를 외부로 토출하는 토출관;

상기 로터에 결합되어 회전하는 회전축;

상기 구동모터의 타측(upstream side)에 구비되며, 상기 회전축의 회전에 의해 회전하는 선회 스크롤과 상기 선회 스크롤 사이에서 냉매를 압축하는 고정 스크롤을 포함하는 압축부; 그리고

상기 고정 스크롤의 측면을 관통하여 상기 압축부의 냉매 흡입구 내부로 장착되는 체크밸브를 포함하는 스크롤 압축기.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 케이스와 상기 스크롤의 측면을 관통하여 냉매를 상기 압축부로 공급하는 흡입 배관을 포함함을 특징으로 하는 스크롤 압축기.

청구항 3

제 2 항에 있어서,

상기 체크밸브는 상기 흡입 배관의 하류측 말단에 위치함을 특징으로 하는 스크롤 압축기.

청구항 4

제 2 항에 있어서,

상기 체크밸브는 상기 흡입 배관과 일체로 형성되는 것을 특징으로 하는 스크롤 압축기.

청구항 5

제 4 항에 있어서,

상기 체크밸브는 힌지를 중심으로 단힘관이 회전하는 스윙 체크밸브임을 특징으로 하는 스크롤 압축기.

청구항 6

제 4 항에 있어서,

상기 체크밸브는 고정부를 중심으로 단힘관이 탄성 변형되는 탄성판 체크밸브임을 특징으로 하는 스크롤 압축기.

청구항 7

제 4 항에 있어서,

상기 흡입 배관은,

상기 압축기의 외부에 위치하는 외부관;

상기 압축기의 내부에 위치하여 상기 고정 스크롤의 측벽부를 관통하는 관통관; 그리고

상기 관통관에서 상기 고정 스크롤의 압축 유로의 일측부에 형성된 냉매 유입구까지 연장되는 연장관을 포함하는 것을 특징으로 하는 스크롤 압축기.

청구항 8

제 7 항에 있어서,

상기 외부관과 관통관 사이에는 상기 흡입 배관을 상기 압축기의 케이스에 고정 및 실링하기 위한 고정 플렌지가 구비됨을 특징으로 하는 스크롤 압축기.

청구항 9

제 7 항에 있어서,

상기 체크밸브는 상기 관통관의 말단에 구비되는 것을 특징으로 하는 스크롤 압축기.

청구항 10

제 9항에 있어서,

상기 압축 유로의 측부 유입구에서 원통형의 체크밸브 유동홈이 상기 압축 유로의 타측부까지 형성됨을 특징으로 하는 스크롤 압축기.

청구항 11

제 10 항에 있어서,

상기 체크밸브 유동홈은 상기 고정 스크롤과 수직 방향으로 형성됨을 특징으로 하는 스크롤 압축기.

청구항 12

제 11 항에 있어서,

상기 체크밸브는 상기 유동홈 내에서 개폐되도록 구비되는 것을 특징으로 하는 스크롤 압축기.

청구항 13

제 9 항에 있어서

상기 체크밸브의 힌지 또는 고정부가 상기 압축 유로의 시작부에 위치되고, 상기 체크밸브의 단힘판이 개방됨에 따라 냉매는 상기 압축 유로의 시작부와는 반대 방향으로 유동되는 것을 특징으로 하는 스크롤 압축기.

청구항 14

제 12 항에 있어서,

상기 압축 유로의 시작부는 냉매의 와류 손실 감소를 위해 곡면으로 형성됨을 특징으로 하는 스크롤 압축기.

청구항 15

제 12 항에 있어서,

상기 유동홈에서의 상기 압축 유로의 폭은 상기 시작부에서 가장 작은 것을 특징으로 하는 스크롤 압축기.

청구항 16

제12항에 있어서,

상기 압축기는 수직으로 설치되고 상기 흡입 배관은 수평으로 설치되어, 상기 체크밸브는 수평으로 개폐되는 것을 특징으로 하는 스크롤 압축기.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 압축기에 관한 것으로서, 구체적으로 소음 저감 및 제조 용이가 가능한 스크롤 압축기에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 일반적으로 압축기는 냉장고나 에어컨과 같은 냉매 압축식 냉동사이클(이하, 냉동사이클로 약칭함)에 적용되고 있다.

[0003] 압축기는 냉매를 압축하는 방식에 따라 왕복동식 압축기 및 로터리식 압축기로 구분될 수 있으며, 로터리식 압축기에는 스크롤식 압축기가 포함될 수 있다.

[0004] 스크롤 압축기는 구동모터와 압축부의 위치에 따라 상부 압축식 또는 하부 압축식으로 구분될 수 있다. 상부 압축식은 압축부가 구동모터보다 상측에 위치하는 방식이고, 하부 압축식은 압축부가 구동모터보다 하측에 위치하는 방식이다.

[0005] 즉, 구동모터와 압축부의 상대적인 위치에 따라 압축기를 달리 명명할 수 있다. 압축기는 수직 장착이 아닌 수평 장착이 가능할 수 있다. 따라서, 구동모터와 압축부의 상대적인 위치에 따라 보다 일반화하여 압축기를 명명할 수 있다. 압축기 내에서 냉매의 흐름 방향과 구동모터의 위치에 따라, 구동모터의 상류측(upstream)에서 냉매의 압축이 수행되고 구동모터의 하류측(downstream)에서 냉매가 토출되는 압축기를 상류측 압축기라 할 수 있다. 그리고 구동모터의 하류측(upstream)에서 냉매의 압축이 수행되고 냉매가 토출되는 압축기를 하류측 압축기라 할 수 있다.

[0006] 상부 압축식 압축기(하류측 압축기)의 경우에는 구동모터의 상부에 위치하는 압축부에서 냉매가 압축되어 토출된 후 냉매와 함께 윤활 오일이 토출될 가능성이 크다. 즉, 토출되는 냉매에 윤활 오일이 섞이게 된다. 냉매에 섞인 윤활 오일은 냉각 효율을 저하시키고 압축기 내부의 윤활 오일 부족을 야기한다. 따라서, 상부 압축식 압축기의 경우에는 주기적으로 윤활 오일의 회수가 필요하거나 별도의 오일 회수장치 또는 오일 분리장치가 장착되는 것이 일반적이다.

[0007] 하부 압축식 압축기(상류측 압축기)의 경우에는 압축된 냉매가 구동모터를 관통하여 토출 공간을 통해 압축기 외부로 토출된다.

[0008] 스크롤 압축기는 선회 스크롤과 고정 스크롤 사이의 형성되는 압축실에서 냉매가 압축되는 압축기이다. 스크롤 압축기는 로터리 압축기에 비하여 압축 용량이 크며 고효율을 갖는다. 그러나 압축비가 로터리 압축기에 비하여 상대적으로 크기 때문에, 로터의 구동이 정지하여 선회 스크롤이 정지하는 경우 역압에 의해서 선회 스크롤이 역회전될 가능성이 상대적으로 크다. 따라서, 압축실의 고압의 냉매가 냉매 흡입측으로 역류하는 문제가 발생될 수 있다.

[0009] 이러한 문제를 해결하기 위하여, 압축부의 토출 측에 선회 스크롤의 랩 또는 고정 스크롤의 랩의 수직인 방향으로 체크 밸브가 구비될 수 있다. 압축부의 외측에서 탄성판을 이용한 체크밸브로서 선회 스크롤의 작동이 멈추면 체크밸브가 닫혀 냉매의 역류가 방지될 수 있다.

[0010] 그러나 냉매의 토출 측에서는 고압과 저압이 계속 변경되어 채터링(chattering)에 의한 소음이 발생하는 문제가 있다.

[0011] 이러한 채터링의 문제를 해결하기 위하여 냉매의 흡입 측에 체크 밸브를 장착할 수 있다. 그러나, 이 경우 흡입 파이프와 체크 밸브를 결합해야 하므로 구성이 추가되는 문제가 있으며, 사체적 즉 냉매가 압축부에서 역류하여 체크 밸브에 도달할 때까지의 체적이 커지기 때문에 선회 스크롤의 역회전 방지 효과가 미미한 문제가 있다.

[0012] 따라서, 채터링 문제 해결과 동시에 사체적을 최소화하여 선회 스크롤의 역회전 방지를 효과적으로 수행할 수 있는 스크롤 압축기가 제공될 필요가 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0013] 본 발명의 일실시예를 통해서, 컴팩트한 흡입배관을 형성하고 상기 흡입 배관을 통해서 체크밸브를 구현하여 제조, 설치 및 공간 효율을 증진시킬 수 있는 스크롤 압축기를 제공하고자 한다.
- [0014] 본 발명의 일실시예를 통해서, 흡입배관을 통한 체크밸브의 설치 및 고정을 용이하게 수행할 수 있는 스크롤 압축기를 제공하고자 한다.
- [0015] 본 발명의 일실시예를 통해서, 낮은 압력을 갖는 냉매 유입측 그리고 고정 스크롤 내부에 구비하여, 소음과 냉매 역류에 따른 사체적을 최소화하고, 선회 스크롤의 역회전을 효과적으로 방지할 수 있는 스크롤 압축기를 제공하고자 한다.
- [0016] 본 발명의 일실시예를 통해서, 고정 스크롤 내에서의 체크밸브의 개방 방향, 개방 위치 그리고 체크밸브의 설치 위치를 최적으로 결정하여, 유로 손실을 현저히 줄일 수 있는 스크롤 압축기를 제공하고자 한다.
- [0017] 본 발명의 일실시예를 통해서, 압축 유로 시작부의 곡면 형상과 넓어지는 유로 폭 특징을 통해서, 냉매의 와류 손실을 현저히 감소시킬 수 있는 스크롤 압축기를 제공하고자 한다.

과제의 해결 수단

- [0018] 전술한 목적을 구현하기 위하여, 본 발명의 일실시예에 따르면, 케이스; 상기 케이스의 내측에 장착되는 스테이터와 상기 스테이터의 반경 방향 내측에서 회전 가능하게 구비되는 로터를 포함하는 구동모터; 상기 케이스 내부에서 상기 구동모터의 일측(downstream side)과 상기 케이스에 의해 정의되며, 압축된 냉매와 윤활 오일의 원심 분리가 수행되는 원심분리 공간; 상기 케이스에 구비되어 상기 원심분리공간의 냉매를 외부로 토출하는 토출관; 상기 로터에 결합되어 회전하는 회전축; 상기 구동모터의 타측(upstream side)에 구비되며, 상기 회전축의 회전에 의해 회전하는 선회 스크롤과 상기 선회 스크롤 사이에서 냉매를 압축하는 고정 스크롤을 포함하는 압축부; 그리고 상기 고정 스크롤의 측면을 관통하여 상기 압축부의 냉매 흡입구 내부로 장착되는 체크밸브를 포함하는 스크롤 압축기가 제공될 수 있다.
- [0019] 상기 케이스와 상기 스크롤의 측면을 관통하여 냉매를 상기 압축부로 공급하는 흡입 배관을 포함할 수 있다.
- [0020] 상기 체크밸브는 상기 흡입 배관의 하류측 말단에 위치함이 바람직하다.
- [0021] 상기 체크밸브는 상기 흡입 배관과 일체로 형성되는 것이 바람직하다. 따라서, 상기 흡입 배관을 설치 고정함에 따라 상기 체크밸브도 설치 고정될 수 있다. 즉, 별도로 흡입 배관과 체크 밸브를 각각 설치 고정할 필요가 없게 된다.
- [0022] 상기 체크밸브는 힌지를 중심으로 단힘판이 회전하는 스윙 체크밸브일 수 있다. 상기 체크밸브는 고정부를 중심으로 단힘판이 탄성 변형되는 탄성판 체크밸브일 수 있다.
- [0023] 상기 흡입 배관은, 상기 압축기의 외부에 위치하는 외부관; 상기 압축기의 내부에 위치하여 상기 고정 스크롤의 측면부를 관통하는 관통관; 그리고 상기 관통관에서 상기 고정 스크롤의 압축 유로의 일측부에 형성된 냉매 유입구까지 연장되는 연장관을 포함할 수 있다. 상기 흡입 배관은 하나의 금속 봉을 기계 가공하여 외부관, 관통관 그리고 연장관이 일체로 형성될 수 있다.
- [0024] 상기 외부관과 관통관 사이에는 상기 흡입 배관을 상기 압축기의 케이스에 고정 및 실링하기 위한 고정 플렌지가 구비될 수 있다. 상기 고정 플렌지도 다른 부분과 일체로 형성될 수 있다.
- [0025] 상기 체크밸브는 상기 관통관의 말단에 구비되는 것이 바람직하다.
- [0026] 상기 압축 유로의 측부 유입구에서 원통형의 체크밸브 유동홈이 상기 압축 유로의 타측부까지 형성됨이 바람직하다.
- [0027] 상기 체크밸브 유동홈은 상기 고정 스크롤과 수직 방향으로 형성됨이 바람직하다.
- [0028] 상기 체크밸브는 상기 유동홈 내에서 개폐되도록 구비될 수 있다. 즉, 체크밸브 유동홈 내에서만 개폐를 위해 이동될 수 있다. 상기 밸브 유동홈의 반경 방향 길이 또는 체크밸브가 구비되는 압축유로의 반경 방향 폭이 상기 체크밸브의 이동 범위 내지는 각도를 결정하게 된다.
- [0029] 상기 체크밸브의 힌지 또는 고정부가 상기 압축 유로의 시작부에 위치되고, 상기 체크밸브의 단힘판이 개방됨에

따라 냉매는 상기 압축 유로의 시작부와는 반대 방향으로 유동되는 것이 바람직하다. 즉, 상기 체크밸브의 닫힘 판은 상기 관통관의 관통 반향에 대해서 사선 형태로 위치될 수 있다. 예각 형태로 개방되어 냉매가 유선형태의 사선을 형성하여 유동하게 된다. 그러므로, 냉매 유입 시 유동 저항을 줄일 수 있다.

[0030] 상기 압축 유로의 시작부는 냉매의 와류 손실 감소를 위해 곡면으로 형성됨이 바람직하다.

[0031] 상기 유동홈에서의 상기 압축 유로의 폭은 상기 시작부에서 가장 작은 것이 바람직하다.

[0032] 이러한 압축 유로의 시작부의 폭의 변화, 곡면 형상 그리고 체크밸브에 대한 상대적인 위치에 의해서, 소음 절감, 와류 손실 감소, 냉매 역류 시 사체적 최소화를 구현할 수 있다.

[0033] 상기 압축기는 수직으로 설치되고 상기 흡입 배관은 수평으로 설치되어, 상기 체크밸브는 수평으로 개폐되는 것이 바람직하다. 따라서, 작은 각도를 갖는 체크밸브 유동홈의 반경 방향 길이만을 통해서 효과적인 냉매 역류를 방지할 수 있어서, 매우 컴팩트한 구조를 가진 스크롤 압축기가 제공될 수 있다.

발명의 효과

[0034] 본 발명의 일실시예를 통해서, 컴팩트한 흡입배관을 형성하고 상기 흡입 배관을 통해서 체크밸브를 구현하여 제조, 설치 및 공간 효율을 증진시킬 수 있는 스크롤 압축기를 제공할 수 있다.

[0035] 본 발명의 일실시예를 통해서, 흡입배관을 통한 체크밸브의 설치 및 고정을 용이하게 수행할 수 있는 스크롤 압축기를 제공할 수 있다.

[0036] 본 발명의 일실시예를 통해서, 낮은 압력을 갖는 냉매 유입측 그리고 고정 스크롤 내부에 구비하여, 소음과 냉매 역류에 따른 사체적을 최소화하고, 선회 스크롤의 역회전을 효과적으로 방지할 수 있는 스크롤 압축기를 제공할 수 있다.

[0037] 본 발명의 일실시예를 통해서, 고정 스크롤 내에서의 체크밸브의 개방 방향, 개방 위치 그리고 체크밸브의 설치 위치를 최적으로 결정하여, 유로 손실을 현저히 줄일 수 있는 스크롤 압축기를 제공할 수 있다.

[0038] 본 발명의 일실시예를 통해서, 압축 유로 시작부의 곡면 형상과 넓어지는 유로 폭 특징을 통해서, 냉매의 와류 손실을 현저히 감소시킬 수 있는 스크롤 압축기를 제공할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0039] 도 1은 본 발명에 적용할 수 있는 압축기 특히 하부(상류측) 압축 타입 스크롤 압축기의 단면도이며,

도 2는 본 발명의 일실시예에 따른 고정 스크롤과 상기 고정 스크롤에 구비되는 체크밸브를 나타내는 평면도이며,

도 3은 본 발명의 일실시예에 따른 흡입배관의 일례를 도시한 사시도이며,

도 4는 고정 스크롤 내부의 냉매 흡입구 인근에서의 체크밸브와 압축 유로에 의한 냉매 유동을 나타낸 개략도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0040] 첨부된 도면을 참조하여 본 발명에 따른 바람직한 실시예를 상세히 설명하기로 한다. 도면에서 동일한 참조부호는 동일 또는 유사한 구성요소를 가리키는 것으로 사용된다.

[0041] 먼저, 도 1을 참조하여, 본 발명의 일실시예에 적용될 수 있는 압축기에 대해서 상세히 설명한다.

[0042] 도 1에는 본 발명의 일실시예에 적용될 수 있는 스크롤 압축기의 단면을 도시하고 있다. 압축부가 구동모터의 하부에 위치하므로 하부 압축식 압축기 또는 상류측 압축기라 할 수 있다.

[0043] 설명의 편의상 수직으로 위치되는 압축기를 기준으로 상측/하측 위치를 명명할 수 있다. 냉매의 흐름과 구동모터(120)의 위치를 기준으로 상류측/하류측 위치를 명명할 수 있다. 동일한 압축기에서 상부(upper)는 하류측(downstream)을 의미하고 하부(lower)는 상류측(upstream)을 의미할 것이다.

[0044] 본 발명에 따른 압축기는 케이스(110), 구동모터(120), 압축부(100) 및 회전축(126)을 포함할 수 있다.

[0045] 상기 케이스(110)는 내부 공간을 구비하도록 형성될 수 있다. 예를 들어, 오일이 저장되는 저유 공간이 케이스

(110)의 하부에 구비될 수 있다. 상기 저유 공간은 후술할 제4공간(V4)을 의미할 수 있다. 즉, 후술할 제4공간(V4)이 상기 저유 공간으로 형성될 수 있다.

- [0046] 또한, 압축된 냉매를 토출하기 위한 냉매 토출관(116)이 상부에 구비될 수 있다.
- [0047] 구체적으로, 상기 케이스(110)의 내부공간은 구동모터(110)의 상측에 배치되는 제1공간(V1), 구동모터(120)와 압축부(100)의 사이에 배치되는 제2공간(V2), 후술할 토출커버(170)에 의해 구획되는 제3공간(V3) 및 압축부(100)의 하측에 배치되는 제4공간(V4)을 포함할 수 있다.
- [0048] 상기 케이스(110)는 원통형으로 형성될 수 있다. 예를 들어, 상기 케이스(110)는 상단 및 하단이 개방된 원통셀(111)을 포함할 수 있다.
- [0049] 상기 원통 셀(111)의 상부에는 상부 셀(112)이 설치되고, 원통 셀(111)의 하부에는 하부 셀(114)이 설치될 수 있다. 상부 및 하부 셀(112, 114)은 예를 들어, 용접으로 원통 셀(111)에 결합되어 내부공간을 형성할 수 있다.
- [0050] 상부 셀(112)에는 냉매 토출관(116)이 설치될 수 있다. 압축부(100)에서 압축된 냉매는 상기 냉매 토출관(116)을 통해 외부로 토출될 수 있다. 예를 들어, 압축부(100)에서 압축된 냉매는 제3공간(V3), 제2공간(V2) 및 제1공간(V1)을 순차적으로 경유한 후에, 상기 냉매 토출관(116)을 통해 외부로 토출될 수 있다.
- [0051] 도 1에는 일반적인 구성으로 압축기와 연결되는 오일 분리장치 또는 오일 회수장치가 도시되어 있지 않다. 이는 본 실시예에 따른 압축기에서는 별도의 오일 분리장치가 요구되지 않을 정도로 충분히 효과적으로 오일이 분리될 수 있음을 의미하는 것이다.
- [0052] 하부 셀(114)은 오일을 저장할 수 있는 저유 공간인 상기 제4공간(V4)을 구획할 수 있다. 제4공간(V4)은 압축기가 원활하게 작동될 수 있도록 압축부(100)에 오일을 공급하는 오일챔버로서의 기능을 수행할 수 있다.
- [0053] 또한 원통 셀(111)의 측면에는 압축된 냉매가 유입되는 통로인 냉매 흡입관(118)이 설치될 수 있다. 냉매 흡입관(118)은 후술할 고정 스크롤(150)의 측면을 따라 압축실(S1)까지 관통되어 설치될 수 있다.
- [0054] 상기 구동모터(120)는 상기 케이스(110) 내측에 설치될 수 있다. 예를 들어, 상기 구동모터(120)는 상기 케이스(110)의 내측에서 상기 압축부(100)보다 상측에 배치될 수 있다.
- [0055] 상기 구동모터(120)는 스테이터(122) 및 로터(124)를 포함할 수 있다. 스테이터(122)는 예를 들어, 원통형일 수 있으며, 케이스(110)에 고정될 수 있다. 스테이터(122)에는 코일(122a)이 권선될 수 있다. 또한 로터(124)의 외주면과 스테이터(122)의 내주면 사이에는 압축부(100)에서 토출되는 냉매 또는 오일이 통과하도록 냉매유로홈(112a)이 형성될 수 있다. 즉, 상기 냉매유로홈(112a)은 상기 스테이터(122)의 내주면과 로터(124)의 외주면에 의해 구획될 수 있다.
- [0056] 로터(124)는 스테이터(122)의 반경방향 내측에 배치되고, 회전동력을 발생시킬 수 있다. 즉, 로터(124)는 그 중심에 회전축(126)이 삽입되어 회전축(126)과 함께 회전운동할 수 있다. 로터(124)에 의해 발생된 회전동력은 회전축(126)을 통하여 압축부(100)에 전달될 수 있다.
- [0057] 상기 압축부(100)는 상기 구동모터(120)에 결합되어 냉매를 압축하도록 형성될 수 있다. 상기 압축부(100)는 상기 구동모터(120)에 연결된 상기 회전축(126)이 관통하도록 형성될 수 있다.
- [0058] 상기 압축부(100)는 상방 및 하방으로 돌출된 축수부를 구비할 수 있으며, 회전축(126)은 상기 축수부의 적어도 일부를 관통할 수 있다. 예를 들어, 상기 축수부는 압축부(100)로부터 상방으로 돌출된 제1 축수부 및 하방으로 돌출된 제2 축수부를 포함할 수 있으며, 이에 대한 구체적인 설명은 후술하기로 한다.
- [0059] 상기 압축부(110)는 메인 프레임(130), 고정 스크롤(150) 및 선회 스크롤(140)을 포함할 수 있다.
- [0060] 구체적으로, 압축부(100)는 올담링(Oldham's ring)(135)을 더 구비할 수 있다. 올담링(135)은 선회 스크롤(140)과 메인 프레임(130) 사이에 설치될 수 있다. 또한 올담링(135)은 선회 스크롤(140)의 자전을 방지하면서 고정 스크롤(150) 상에서의 선회 스크롤(140)의 선회 운동을 가능하게 한다.
- [0061] 메인 프레임(130)은 구동모터(120)의 하부에 구비되고, 압축부(100)의 상부를 형성할 수 있다.
- [0062] 메인 프레임(130)에는 대략 원형을 갖는 프레임 경관부(이하, '제1 경관부'라 함)(132), 제1 경관부(132)의 중앙에 구비되고 회전축(126)이 관통하는 프레임 축수부(이하, '제1 축수부'라 함)(132a), 및 제1 경관부(132)의 외주부에서 하부로 돌출되는 프레임 측벽부(이하, '제1 측벽부'라 함)(131)가 구비될 수 있다.

- [0063] 제1 측벽부(131)는 외주부가 원통 셸(111)의 내주면과 접하고, 하단부가 후술할 고정 스크롤 측벽부(155)의 상단부와 접할 수 있다.
- [0064] 제1 측벽부(131)에는 제1 측벽부(131)의 내부를 축 방향으로 관통하여 냉매 통로를 이루는 프레임 토출공(131a)이 구비될 수 있다. 프레임 토출공(131a)은 입구가 후술할 고정 스크롤 토출공(155a)의 출구와 연통되고, 출구가 제2 공간(V2)과 연통될 수 있다. 서로 연통되는 상기 프레임 토출공(131a)과 상기 고정 스크롤 토출공(155a)은 제2토출공(131a, 155a)으로 나타낼 수 있다.
- [0065] 상기 프레임 토출공(131a)은 메인 프레임(130)의 둘레를 따라서 복수개가 구비될 수 있다. 그리고, 고정 스크롤 토출공(155a) 역시, 상기 프레임 토출공(131a)에 대응하도록 고정 스크롤(150)의 둘레를 따라서 복수개가 구비될 수 있다.
- [0066] 제1 축수부(132a)는 제1 경관부(132)의 상면에서 구동모터(120) 축으로 돌출 형성될 수 있다. 또한 제1 축수부(132a)에는 후술할 회전축(126)의 메인 베어링부(126c)가 관통 지지되도록 제1 베어링부가 형성될 수 있다.
- [0067] 즉, 메인 프레임(130)의 중심에는 제1 베어링부를 이루는 회전축(126)의 메인 베어링부(126c)가 회전 가능하게 삽입되어 지지되는 제1 축수부(132a)가 축방향으로 관통 형성될 수 있다.
- [0068] 제1 경관부(132)의 상면에는 제1 축수부(132a)와 회전축(126) 사이에서 토출되는 오일을 포집하는 오일포켓(132b)이 형성될 수 있다.
- [0069] 오일포켓(132b)은 제1 경관부(132)의 상면에 오목하게 형성되고, 제1 축수부(132a)의 둘레를 따라 환형으로 형성될 수 있다. 또한, 메인 프레임(130)의 저면에는 고정 스크롤(150) 및 선회 스크롤(140)과 함께 공간을 형성하여 그 공간의 압력에 의해 선회 스크롤(140)을 지지하도록 배압실(S2)이 형성될 수 있다.
- [0070] 참고로, 배압실(S2)은 중간압 영역(즉, 중간압실)을 포함할 수 있고, 회전축(126)에 구비된 오일 공급 유로(126a)는 배압실(S2)보다 압력이 높은 고압 영역을 포함할 수 있다.
- [0071] 이러한 고압 영역과 중간압 영역을 구분하기 위해 메인 프레임(130) 및 선회 스크롤(140) 사이에 배압 씬(seal)(180)이 구비될 수 있고, 배압 씬(180)은 예를 들어, 밀봉 부재 역할을 할 수 있다.
- [0072] 또한 메인 프레임(130)은 고정 스크롤(150)과 결합하여 선회 스크롤(140)이 선회 가능하도록 설치될 수 있는 공간을 형성할 수 있다.
- [0073] 상기 고정 스크롤(150)은 메인 프레임(130)의 하부에 구비될 수 있다. 즉, 메인 프레임(130)의 저면에는 제1 스크롤을 이루는 고정 스크롤(150)이 결합될 수 있다.
- [0074] 고정 스크롤(150)은 대략 원형을 갖는 고정 스크롤 경관부(이하, '제2 경관부'라 함)(154), 제2 경관부(154)의 외주부에서 상부로 돌출되는 고정 스크롤 측벽부(이하, '제2 측벽부'라 함)(155), 제2 경관부(154)의 상면에서 돌출되고 후술할 선회 스크롤(140)의 선회랩(141)과 맞물려 압축실(S1)을 형성하는 고정랩(151), 및 제2 경관부(154)의 배면 중앙에 형성되고 회전축(126)이 관통하는 고정 스크롤 축수부(이하, '제2 축수부'라 함)(152)를 구비할 수 있다.
- [0075] 상기 압축부(100)는 압축된 냉매를 토출커버(170)로 토출하는 제1토출공(153) 및 상기 제1토출공(153)으로부터 상기 압축부(100)의 반경방향 외측으로 이격되고 압축된 냉매를 상기 냉매 토출관(116)을 향해 안내하는 전술한 제2토출공(131a, 155a)을 구비할 수 있다.
- [0076] 구체적으로, 상기 제2 경관부(154)에는 압축된 냉매를 압축실(S1)로부터 토출커버(170)의 내부공간으로 안내하는 제1토출공(153)이 형성될 수 있다. 또한 제1토출공(153)의 위치는 요구되는 토출압 등을 고려하여 임의로 설정될 수 있다.
- [0077] 제1토출공(153)이 하부 셸(114)을 향해 형성됨에 따라 고정 스크롤(150)의 저면에는, 압축부로부터 토출되는 냉매를 후술할 고정 스크롤 토출공(155a)으로 안내하기 위한 토출커버(170)가 결합될 수 있다.
- [0078] 토출커버(170)는 압축부(100)의 하단에 밀봉결합될 수 있다. 상기 토출커버(170)는 상기 압축부(100)에서 압축된 냉매를 상기 냉매 토출관(116)을 향해 안내하도록 형성될 수 있다.
- [0079] 예를 들어, 상기 토출커버(170)는 냉매의 토출유로와 제4공간(V4)을 분리할 수 있도록 고정 스크롤(150)의 저면에 밀봉 결합될 수 있다.

- [0080] 또한 토출커버(170)에는, 제2 베어링부를 이루는 회전축(126)의 서브 베어링부(126g)에 결합되어 케이스(110)의 제4공간(V4)에 수용된 오일에 적어도 일부가 잠기는 오일피더(171)가 관통하도록 관통구멍(176)이 형성될 수 있다.
- [0081] 한편, 제2 측벽부(155)에는 그 제2 측벽부(155)의 내부를 축 방향으로 관통하여 프레임 토출공(131a)과 함께 냉매 통로를 이루는 고정 스크롤 토출공(155a)이 구비될 수 있다.
- [0082] 고정 스크롤 토출공(155a)은 프레임 토출공(131a)에 대응되게 형성되고, 입구가 토출커버(170)의 내부공간과 연통되고, 출구가 프레임 토출공(131a)의 입구와 연통될 수 있다.
- [0083] 고정 스크롤 토출공(155a)과 프레임 토출공(131a)은, 압축실(S1)에서 토출커버(170)의 내부공간으로 토출된 냉매가 제2 공간(V2)으로 안내되도록, 제3 공간(V3)과 제2 공간(V2)을 연통시킬 수 있다.
- [0084] 그리고, 제2 측벽부(155)에는 냉매 흡입관(118)이 압축실(S1)의 흡입 측에 연통되도록 설치될 수 있다. 또한 냉매 흡입관(118)은 고정 스크롤 토출공(155a)과 이격되게 설치될 수 있다.
- [0085] 제2 축수부(152)는 제2 경관부(154)의 하면에서 제4공간(V4) 측으로 돌출 형성될 수 있다. 또한, 제2 축수부(152)에는 회전축(126)의 서브 베어링부(126g)가 삽입되어 지지되도록 제2 베어링부가 구비될 수 있다.
- [0086] 그리고, 제2 축수부(152)는 하단부가 회전축(126)의 서브 베어링부(126g) 하단을 지지하여 스러스트 베어링면을 이루도록 축 중심을 향해 절곡될 수 있다.
- [0087] 상기 선회 스크롤(140)은 메인 프레임(130)과 고정 스크롤(150)의 사이에 배치될 수 있으며, 제2 스크롤을 형성할 수 있다.
- [0088] 구체적으로, 선회 스크롤(140)은 회전축(126)에 결합되어 선회운동을 하면서 고정 스크롤(150)과의 사이에 두 개 한 쌍의 압축실(S1)을 형성할 수 있다.
- [0089] 선회 스크롤(140)은 대략 원형을 갖는 선회 스크롤 경관부(이하, '제3 경관부'라 함)(145), 제3 경관부(145)의 하면에서 돌출되어 고정랩(151)과 맞물리는 선회랩(141) 및 제3 경관부(145)의 중앙에 구비되고 회전축(126)의 편심부(126f)에 회전 가능하게 결합되는 회전축 결합부(142)를 포함할 수 있다.
- [0090] 상기 제3 경관부(145)의 외주부는 제2 측벽부(155)의 상단부에 위치하고, 선회랩(141)의 하단부는 제2 경관부(154)의 상면에 밀착되어, 고정 스크롤(150)에 지지될 수 있다.
- [0091] 참고로, 선회 스크롤(140)의 상면에는 후술할 오일 홀(128a, 128b, 128d, 128e)을 통해 토출된 오일을 중간압실로 안내하기 위한 포켓 홈(185)이 형성될 수 있다.
- [0092] 구체적으로, 포켓 홈(185)은 제3 경관부(145)의 상면에 오목하게 형성될 수 있다. 즉, 포켓 홈(185)은 배압 셸(180)과 회전축(126) 사이에서 제3 경관부(145)의 상면에 형성될 수 있다.
- [0093] 또한 포켓 홈(185)은 도면에 도시된 바와 같이, 회전축(126)의 양 옆에 하나 이상이 형성될 수 있다. 포켓 홈(185)은 배압 셸(180)과 회전축(126) 사이에서, 제3 경관부(145)의 상면에 회전축(126)을 중심으로 환형으로 형성될 수도 있다.
- [0094] 회전축 결합부(142)의 외주부는 선회랩(141)과 연결되어 압축과정에서 고정랩(151)과 함께 압축실(S1)을 형성하는 역할을 하게 된다.
- [0095] 고정랩(151)과 선회랩(141)은 인볼류트 형상으로 형성될 수 있다. 인볼류트 형상은 임의의 반경을 갖는 기초원의 주위에 감겨있는 실을 풀어낼 때 실의 단부가 그리는 궤적에 해당되는 곡선을 의미할 수 있다.
- [0096] 또한 회전축 결합부(142)에는 회전축(126)의 편심부(126f)가 삽입될 수 있다. 회전축 결합부(142)에 삽입된 편심부(126f)는 선회랩(141) 또는 고정랩(151)과 압축기의 반경방향으로 중첩될 수 있다.
- [0097] 여기에서, 반경방향은 축방향(즉, 상하방향)과 직교하는 방향(즉, 좌우방향)을 의미할 수 있다.
- [0098] 상기와 같이, 회전축(126)의 편심부(126f)가 제3 경관부(145)를 관통하여 선회랩(141)과 반경방향으로 중첩되는 경우, 냉매의 반발력과 압축력이 제3 경관부(145)를 기준으로 하여 동일 평면에 가해지면서 서로 일정 부분 상쇄될 수 있다.
- [0099] 또한 회전축(126)은 구동모터(120)에 결합되며, 케이스(110)의 저유 공간인 제4공간(V4)에 담긴 오일을 상부로

안내하기 위한 오일 공급 유로(126a)를 구비할 수 있다.

- [0100] 구체적으로, 회전축(126)은 그 상부가 로터(124)의 중심에 압입되어 결합되고, 그 하부는 압축부(100)에 결합되어 반경방향으로 지지될 수 있다.
- [0101] 회전축(126)은 구동모터(120)의 회전력을 압축부(100)의 선회 스크롤(140)에 전달할 수 있다. 이를 통해 회전축(126)에 편심 결합된 선회 스크롤(140)이 고정 스크롤(150)에 대해 선회운동을 할 수 있다.
- [0102] 이러한 회전축(126)의 하부에는 메인 프레임(130)의 제1 축수부(132a)에 삽입되어 반경방향으로 지지되도록 메인 베어링부(126c)가 형성될 수 있다. 또한 메인 베어링부(126c)의 하부에는 고정 스크롤(150)의 제2 축수부(152)에 삽입되어 반경방향으로 지지되도록 서브 베어링부(126g)가 형성될 수 있다. 그리고 메인 베어링부(126c)와 서브 베어링부(126g) 사이에는 선회 스크롤(140)의 회전축 결합부(142)에 삽입되어 결합되도록 편심부(126f)가 형성될 수 있다.
- [0103] 메인 베어링부(126c)와 서브 베어링부(126g)는 동일 축중심을 가지도록 동축 선상에 형성되고, 편심부(126f)는 메인 베어링부(126c) 또는 서브 베어링부(126g)에 대해 반경방향으로 편심지게 형성될 수 있다.
- [0104] 편심부(126f)는 그 외경이 메인 베어링부(126c)의 외경보다는 작게, 서브 베어링부(126g)의 외경보다는 크게 형성될 수 있다. 이 경우, 회전축(126)을 각각의 축수부(132a, 152)와 회전축 결합부(142)를 통과하여 결합시키는 데 유리할 수 있다.
- [0105] 그리고 회전축(126)의 내부에는 저유 공간인 제4공간(V4)의 오일을 각 베어링부(126c, 126g)의 외주면과 편심부(126f)의 외주면에 공급하기 위한 오일 공급 유로(126a)가 형성될 수 있다. 또한 회전축(126)의 베어링부 및 편심부(126c, 126g, 126f)에는 오일 공급 유로(126a)에서 회전축(126)의 반경방향 외측으로 관통되는 오일 홀(128a, 128b, 128d, 128e)이 형성될 수 있다.
- [0106] 구체적으로, 오일 홀은 제1 오일 홀(128a), 제2 오일 홀(128b), 제3 오일 홀(128d), 제4 오일 홀(128e)을 포함할 수 있다.
- [0107] 먼저, 제1 오일 홀(128a)은 메인 베어링부(126c)의 외주면을 관통하도록 형성될 수 있다. 제1 오일 홀(128a)은 오일 공급 유로(126a)에서 메인 베어링부(126c)의 외주면으로 관통되도록 형성될 수 있다.
- [0108] 또한 제1 오일 홀(128a)은 예를 들어, 메인 베어링부(126c)의 외주면 중 상부를 관통하도록 형성될 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다. 제1 오일 홀(128a)이 복수개의 홀을 포함하는 경우, 각 홀은 메인 베어링부(126c)의 외주면 중 상부 또는 하부에만 형성될 수도 있고, 메인 베어링부(126c)의 외주면 중 상부 및 하부에 각각 형성될 수도 있다.
- [0109] 제2 오일 홀(128b)은 메인 베어링부(126c)와 편심부(126f) 사이에 형성될 수 있다. 제2 오일 홀(128b)은 도면에 도시된 것과 달리, 복수개의 홀을 포함할 수도 있다.
- [0110] 제3 오일 홀(128d)은 편심부(126f)의 외주면을 관통하도록 형성될 수 있다. 구체적으로, 제3 오일 홀(128d)은 오일 공급 유로(126a)에서 편심부(126f)의 외주면으로 관통되도록 형성될 수 있다.
- [0111] 제4 오일 홀(128e)은 편심부(126f)와 서브 베어링부(126g) 사이에 형성될 수 있다.
- [0112] 오일 공급 유로(126a)를 통해 상부로 안내된 오일은, 제1 오일 홀(128a)을 통해 토출되어 메인 베어링부(126c)의 외주면에 전체적으로 공급될 수 있다.
- [0113] 또한, 오일 공급 유로(126a)를 통해 상부로 안내된 오일은, 제2 오일 홀(128b)을 통해 토출되어 선회 스크롤(140)의 상면에 공급되고, 제3 오일 홀(128d)을 통해 토출되어 편심부(126f)의 외주면에 전체적으로 공급될 수 있다.
- [0114] 또한, 오일 공급 유로(126a)를 통해 상부로 안내된 오일은, 제4 오일 홀(128e)을 통해 토출되어 서브 베어링부(126g)의 외주면 또는 선회 스크롤(140)과 고정 스크롤(150) 사이에 공급될 수 있다.
- [0115] 회전축(126)의 하단, 즉 서브 베어링부(126g)의 하단에는 제4공간(V4)에 채워진 오일을 펌핑하기 위한 오일퍼더(171)가 결합될 수 있다. 상기 오일퍼더(171)는 제4공간(V4)에 수용된 오일을 전술한 오일 홀(128a, 128b, 128d, 128e)을 향해 공급하도록 형성될 수 있다.
- [0116] 오일퍼더(171)는 회전축(126)의 오일 공급 유로(126a)에 삽입되어 결합되는 오일공급관(173)과, 오일공급관

(173)의 내부에 삽입되어 오일을 흡상하는 오일흡상부재(174)로 이루어질 수 있다.

- [0117] 오일공급관(173)은 토출커버(170)의 관통구멍(176)을 통과하여 제4공간(V4)에 잠기도록 설치될 수 있고, 오일흡상부재(174)는 프로펠러처럼 기능할 수 있다.
- [0118] 오일흡상부재(174)는 상기 오일흡상부재(174)의 길이방향을 따라 연장된 나선형 홈(174a)을 구비할 수 있다. 상기 나선형 홈(174a)은 오일흡상부재(174)의 둘레에 형성될 수 있으며, 전술한 오일 홀(128a, 128b, 128d, 128e)을 향해 연장될 수 있다.
- [0119] 회전축(126)과 함께 오일피더(171)가 회전되면, 제4공간(V4)에 수용된 오일이 상기 나선형 홈(174a)을 따라서 오일 홀(128a, 128b, 128d, 128e)로 안내될 수 있다.
- [0120] 로터(124) 또는 회전축(126)에는 소음진동을 억제하기 위한 밸런스 웨이트(127)가 결합될 수 있다. 밸런스 웨이트(127)는 구동모터(120)와 압축부(100) 사이의 제2 공간(V2)에 구비될 수 있다.
- [0121] 이어서, 본 발명의 실시예에 따른 스크롤 압축기의 동작과정을 살펴보면, 다음과 같다.
- [0122] 구동모터(120)에 전원이 인가되어 회전력이 발생되면, 그 구동모터(120)의 로터(124)에 결합된 회전축(126)이 회전을 하게 된다. 그러면 회전축(126)에 편심 결합된 선회 스크롤(140)이 고정 스크롤(150)에 대해 선회운동을 하면서 선회랩(141)과 고정랩(151) 사이에 압축실(S1)이 형성된다. 압축실(S1)은 중심방향으로 점차 체적이 좁아지면서 연속하여 여러 단계로 형성될 수 있다.
- [0123] 그러면, 케이스(110)의 외부에서 냉매 흡입관(118)을 통하여 공급되는 냉매는 압축실(S1)로 직접 유입될 수 있다. 이 냉매는 선회 스크롤(140)의 선회운동에 의해 압축실(S1)의 토출실 방향으로 이동하면서 압축되었다가 토출실에서 고정 스크롤(150)의 토출구(153)를 통해 제3 공간(V3)으로 토출될 수 있다.
- [0124] 이 후, 제3 공간(V3)으로 토출되는 압축된 냉매는 고정 스크롤 토출공(155a) 및 프레임 토출공(131a)을 통해 케이스(110)의 내부공간으로 토출되었다가 냉매 토출관(116)을 통해 케이스(110)의 외부로 토출되는 일련의 과정을 반복하게 된다.
- [0125] 압축기가 작동하는 동안에, 제4공간(V4)에 담긴 오일이 회전축(126)을 통해 상부로 안내되어 복수개의 오일 홀(128a, 128b, 128d, 128e)을 통해 베어링부, 즉, 베어링면에 원활하게 공급됨으로써 베어링부의 마모가 방지될 수 있다.
- [0126] 또한, 복수개의 오일 홀(128a, 128b, 128d, 128e)을 통해 토출된 오일은 고정 스크롤(150)과 선회 스크롤(140) 사이에 유막을 형성하여 압축부에 기밀 상태가 유지되도록 할 수 있다.
- [0127] 이러한 오일로 인해, 압축부(100)에서 압축되어 제1토출공(153)으로 토출되는 냉매에는 오일이 혼입되어 있을 수 있다. 이하, 설명의 편의를 위하여, 오일이 혼입된 냉매를 오일 혼입 냉매라고 할 수 있다.
- [0128] 이러한 오일 혼입 냉매가 상기 제2토출공(131a, 155a), 제2공간(V2) 및 냉매유로홈(112a)을 경유하여, 제1공간(V1)으로 안내된다. 그리고, 제1공간(V1)으로 안내된 오일 혼입 냉매 중 냉매는 냉매 토출관(116)을 통해 압축기의 외부로 토출될 수 있고, 오일은 오일회수유로(112b)를 통해 제4공간(V4)으로 회수될 수 있다.
- [0129] 예를 들어, 상기 오일회수유로(112b)는 케이스(110) 내에서 반경방향으로 가장 외측에 배치될 수 있다. 구체적으로, 오일회수유로(112b)는 스테이터(122)의 외주면과 원통 셸(111)의 내주면 사이의 유로, 메인 프레임(130)의 외주면과 원통 셸(111)의 내주면 사이의 유로, 및 고정 스크롤(150)의 외주면과 원통 셸(111)의 내주면 사이의 유로를 포함할 수 있다.
- [0130] 한편, 압축부(100)의 하단에 토출커버(170)가 결합되기 때문에, 압축부(100)의 하단과 토출커버(170)의 상단 사이에 미세한 틈이 존재할 수 있다. 이러한 미세한 틈은 냉매 누설의 원인이 될 수 있다.
- [0131] 즉, 압축부(100)의 제1토출공(153)을 통해 제3공간(V3)으로 냉매가 토출되어 제2토출공(131a, 155a)으로 안내될 때, 냉매의 일부가 압축부(100)와 토출커버(170) 사이에 존재할 수 있는 틈으로 누설될 수 있다.
- [0132] 또한, 이러한 냉매의 누설은 압축기의 압축 효율을 저하시킬 수 있는 문제가 있다. 이러한 문제는 압축부(100)와 토출커버(170) 사이(즉, 압축부(100)와 토출커버(170)의 결합부)에 구비되는 실링부재(210, 220) 및 압축부(100)와 토출커버(170)의 결합구조를 통해 해결될 수 있다.
- [0133] 이하에서는 도 2 내지 도 4를 통해서, 전술한 스크롤 압축기에 적용할 수 있는 체크밸브 구조에 대해서 상세히

설명한다.

- [0134] 압축기에서 압축부의 구동이 정지하면 선회 스크롤이 역회전을 하여 냉매가 역류할 수 있다. 고압의 냉매가 저압의 냉매 배관으로 역류하게 되면, 흡입측 배관의 손실이 발생할 수 있으며, 압축기 효율 저하가 발생할 수 있다.
- [0135] 압축부의 토출측은 압축부의 흡입측보다 고압이라 할 수 있다. 따라서, 냉매의 역류를 방지하여 선회 스크롤의 역회전을 방지하기 위한 체크밸브는 압축부의 흡입측에 장착하는 것이 바람직하다. 왜냐하면, 저압측에 체크밸브를 장착하면 소음 저감 효과를 기대할 수 있기 때문이다.
- [0136] 많은 경우 저압측에 플로팅 타입 체크밸브를 사용하고 있다. 플로팅 타입 체크밸브는 냉매의 역류 시 냉매가 중력을 이기고 플로터를 상승시키면서 체크밸브가 닫히는 원리를 사용한다. 이 경우, 플로터의 승강을 위한 공간이 반드시 필요하게 된다. 따라서, 흡입배관이 수직으로 설치되는 경우 이러한 플로팅 타입 체크밸브를 사용할 수 있지만, 흡입배관이 수평으로 설치되는 경우 플로팅 타입 체크밸브의 사용에 한계가 있다.
- [0137] 실링, 플로팅 타입 체크밸브를 압축기의 외부에 설치하는 경우, 압축실과 플로팅 타입 체크밸브 사이의 유로 길이가 길어진다. 즉, 유로의 체적에 해당하는 사체적이 발생되어 선회 스크롤은 일정 각도 역회전할 수 밖에 없다. 즉, 역회전 방지가 효과적으로 수행될 수 없다.
- [0138] 이러한 이유로, 본 실시예에서는 흡입배관을 수평으로 장착하여 체크밸브도 수평으로 장착할 수 있으며, 체크밸브가 저압측인 흡입측에 설치되는 것을 제시한다.
- [0139] 압축부를 형성하는 고정 스크롤(150)은 케이스의 내부에 고정된다. 그리고 상기 고정 스크롤의 측면을 관통하여 냉매 흡입구(156)가 형성된다. 상기 냉매 흡입구(156)은 고정 스크롤(150)의 측벽부(155)를 반경 방향 외측에서 내측으로 관통하여 고정 스크롤(150) 내부의 압축 유로(158)와 연통될 수 있다.
- [0140] 상기 냉매 흡입구(156)는 압축 유로(158)의 시작부(159) 인근에 형성될 수 있다.
- [0141] 상기 흡입 배관(400)은 상기 압축기의 외부에 위치하는 외부관(460)과 상기 압축기의 내부에 위치하여 상기 고정 스크롤의 측벽부를 관통하는 관통관(445) 그리고 상기 관통관에서 상기 고정 스크롤의 압축 유로의 일측부에 형성된 냉매 유입구(156)까지 연장되는 연장관(430)을 포함할 수 있다.
- [0142] 상기 관통관(445)은 상기 고정 스크롤의 측벽부를 관통하여 고정되어야 하므로, 상기 연장관(430)의 외경보다는 두꺼운 것이 바람직하다. 물론, 상기 외부관(460) 또한 외부 외력을 견딜 수 있어야 하므로 상기 연장관(430)의 외경보다는 두꺼운 것이 바람직하다. 그러나, 상기 흡입 배관(400)의 전체적인 내경은 동일할 수 있다.
- [0143] 상기 흡입 배관(400)은 상기 압축기의 케이스에 견고히 고정되어야 한다. 따라서, 상기 외부관(460)과 상기 관통관(445) 사이에는 상기 흡입 배관(400)을 상기 압축기의 케이스에 고정 및 실링하기 위한 고정 플렌지(450)이 형성됨이 바람직하다. 상기 고정 플렌지(450)에는 복수 개의 볼트 홀 내지는 스크류 홀(455)이 형성될 수 있다.
- [0144] 상기 흡입 배관(400)은 동일 재질 한 몸체로 형성될 수 있다. 이러한 흡입 배관(400)의 말단 즉 연장관(430)의 말단에 체크밸브(410, 420)가 구비될 수 있다. 상기 체크밸브는 단힘판(410)을 포함할 수 있다. 상기 단힘판(410)은 고정부 내지는 힌지부(420)에 대해서 이동 가능하게 구비될 수 있다.
- [0145] 상기 단힘판(410)이 힌지부에 대해서 회전되는 경우 이를 스윙 타입 체크밸브라 할 수 있다. 상기 단힘판(410)이 고정부에 대해서 탄성 변형되어 이동되는 경우 이를 탄성판 타입 체크밸브라 할 수 있다.
- [0146] 구체적으로, 상기 연장관의 말단 두께 부분에는 상기 단힘판(410)을 고정하거나 상기 단힘판(410)의 회전축을 형성하기 위한 구조가 형성될 수 있다.
- [0147] 스윙 타입 체크 밸브인 경우, 상기 단힘판은 상기 흡입 배관(400)의 다른 부분들과 동일 재질로 형성될 수 있다. 황동을 기계 가공하여 체크 밸브를 포함한 흡입 배관을 하나의 어셈블리로 형성하는 것이 바람직하다.
- [0148] 상기 단힘판(400)은 원형을 가질 수 있다. 즉, 단면이 원형인 연장관의 말단을 개폐하기 위하여 단힘판도 원형인 것이 바람직하다. 실질적으로 연장관의 외경과 단힘판의 외경은 동일한 것이 바람직하다. 왜냐하면, 단힘판이 연장관의 외경보다 작은 경우, 단힘판의 회전축이나 고정부에 비틀림이 발생되면 연장관이 제대로 닫히지 않을 수 있기 때문이다. 그리고 단힘판이 연장관의 외경보다 큰 경우, 연장관과 체크밸브를 함께 고정 스크롤의 측벽부(155)를 관통하여 고정시키는 것이 용이하지 않기 때문이다.
- [0149] 이러한 연장관과 체크밸브의 형상에 따라, 상기 압축 유로의 시작부 인근에는 상기 체크밸브의 단힘판이 유동될

수 있는 체크밸브 유동홈(157)이 형성됨이 바람직하다.

- [0150] 상기 체크밸브 유동홈(157)은 실질적으로 원통형으로 형성될 수 있다. 따라서, 상기 단힘관(410)은 닫힌 상태에서는 상기 압축 유로의 측부 유입구에 위치하여 연장관을 닫게 되며, 열린 상태에서는 상기 압축 유로의 타측부에 걸릴 때까지 이동하여 열리게 된다.
- [0151] 따라서, 상기 체크밸브 유동홈은 압축 유로의 일측부 유입구에서 상기 압축 경로의 타측부까지 형성됨이 바람직하다. 상기 압축 유로의 일측부와 타측부 사이의 거리가 상기 압축 경로의 폭이라 할 수 있다.
- [0152] 상기 체크밸브 유동홈(157)은 상기 고정 스크롤(150)과 수직 방향으로 형성될 수 있다. 특히, 상기 체크밸브 유동홈(157)은 상기 고정 스크롤(150)의 중심부(153)을 향해 반경 방향 내측으로 연장되어 형성될 수 있다. 상기 고정 스크롤(150)의 중심부(153)는 베어링을 통해서 회전축(126)의 최하부를 회전 가능하게 지지하게 된다.
- [0153] 상기 압축 유로(158)는 마주보는 한 쌍의 랩(151)에 의해 형성되며, 이러한 압축 유로(158)은 압축 유로의 시작부(159)에서부터 인볼류트 형상으로 형성될 수 있다. 즉, 압축 유로(158)은 반경 방향 외측에서 내측을 향해 인볼류트 형상으로 형성될 수 있다. 압축 유로(158)를 따라 냉매가 반경 방향 외측에서 내측으로 유동하면서 압축이 수행된다. 따라서, 반경 방향 내측으로 갈수록 압력이 높아지게 된다.
- [0154] 상기 압축 유로(158)의 시작부(159)는 압축 유로 중에서 가장 반경 방향 외측에 형성될 수 있다. 따라서, 냉매 흡입구(156)을 통해 유입된 냉매는 압축 유로(158)를 따라 도 2 기준으로 반시계 방향으로 유동하게 된다. 이때, 시계 방향으로 유동되는 냉매는 압축 유로 시작부(159)의 곡면을 따라 반시계 방향으로 유도될 수 있다. 따라서, 유동 저항을 줄일 수 있다.
- [0155] 이러한 압축 유로(158)의 형상과 체크밸브 유동홈(157)의 형상으로 인해, 상기 체크밸브의 단힘관(410)의 개방 방향이 중요하다.
- [0156] 상기 단힘관(410)은 도 2 기준 반시계 방향을 향해 개방됨이 바람직하다. 즉, 수평으로 단힘관이 회전하고 이때 개구되는 방향은 압축 유로(158)의 하류측(downstream)을 향하도록 하는 것이 바람직하다.
- [0157] 따라서, 단힘관(410)의 고정부 내지는 힌지는 압축 유로(158) 시작부 인근에 위치되거나 시작부에 위치되는 것이 바람직하다.
- [0158] 도시된 복수 개의 홀(153)은 압축부 내부에서 압축된 냉매가 압축부 외부로 토출되는 홀이며, 복수 개의 홀(155a)은 압축부 외부 및 고정 스크롤(150)의 하부에서 상부로 압축된 냉매가 통과하는 홀이다.
- [0159] 도 4를 통해서 냉매 유입홀(156) 인근에서 체크 밸브의 단힘관(410)의 개폐에 따른 유로 저항에 대해서 상세히 설명한다.
- [0160] 전술한 바와 같이, 압축기는 수직으로 설치되고 상기 흡입배관(400)은 수평으로 설치됨이 바람직하다. 이로써, 상기 체크밸브(410, 420)도 수평으로 개폐되도록 할 수 있다. 상기 체크밸브의 단힘관(410)이 고정 스크롤의 내부에서 움직이기 때문에 장착이 매우 용이하게 된다.
- [0161] 또한, 도 4에 도시된 바와 같이, 단힘관(410)의 개폐를 위해 단힘관(410)이 이동 궤적이 형성하는 체적 미만에 대해서만 사체적이 발생될 수 있다. 즉, 매우 작은 양의 냉매의 역류가 발생되며, 이러한 역류량에 의해서는 선회 스크롤이 역회전되지 않을 수 있게 된다.
- [0162] 특히, 단힘관(410)이 개방 방향이 고정 스크롤의 측벽부 방향이므로, 컴팩트한 구조를 구현하는 것이 가능하게 된다.
- [0163] 단힘관(410)이 개방되어 냉매가 압축 유로(158)로 유입될 때, 유입되는 냉매는 경사지게 위치되는 단힘관(410)에 부딪혀 냉매가 반시계방향으로 원활히 안내될 수 있다. 따라서, 단힘관(410)이 없는 경우 실질적으로 수직하게 냉매의 유동이 굴곡됨에 반해 유선형의 사선 형태로 냉매가 유동하여 오히려 유로 손실을 줄일 수 있다.
- [0164] 한편, 선회 스크롤의 구동이 정지하는 경우, 단힘관(410)과 압축 유로 시작부(159) 사이의 공간의 압력이 연장관(430)의 내부 압력보다 높게 된다. 따라서, 압축 유로 시작부에서 단힘관(410)을 닫는 압력이 발생되어 단힘관(410)은 즉각적으로 닫힐 수 있다. 단힘관(410)이 닫힐 때 시계 방향으로 유동하는 냉매는 압축 유로 시작점의 곡면을 통해 부드럽게 멈출 수 있게 된다.
- [0165] 특히, 상기 압축 유로 시작점에서의 유로 폭은 다른 부분의 압축 유로의 폭보다 작은 것이 바람직하다. 즉, 체크밸브 유동홈의 외경에 대응되는 압축 유로에서 상기 압축 유로 시작점에서부터 유로의 폭은 원주 방향을 따라

점차 증가할 수 있다. 따라서, 이러한 압축 유로 시작점 부분에서의 유로 폭 감소는 실질적으로 순방향의 냉매 유입을 더욱 원활히 할 수 있으며 반대로 역방향의 냉매 유동을 더욱 효과적으로 멈출 수 있게 한다.

[0166] 본 실시예에서는 흡입 배관에 일체로 체크밸브를 형성하고, 체크 밸브가 고정 스크롤 내부로 삽입될 수 있다. 따라서, 매우 작은 사체적이 발생될 수 밖에 없으며, 이를 통해서 선회 스크롤의 역회전을 효과적으로 방지할 수 있다. 특히, 냉매 토출측이 아닌 냉매 유입측에 체크밸브를 구비하여 소음을 매우 낮출 수 있다.

[0167] 한편, 흡입 배관에 체크밸브를 형성하고 체크밸브 부분을 냉매 유입홀(156)에 삽입할 수 있으며, 흡입 배관의 고정은 압축기 케이스의 외부에서 수행될 수 있다. 다시 말하면, 흡입 배관을 압축기 케이스의 외부에서 내부를 향해 삽입하고, 압축기 케이스 외부에서 흡입 배관을 고정시킬 수 있다.

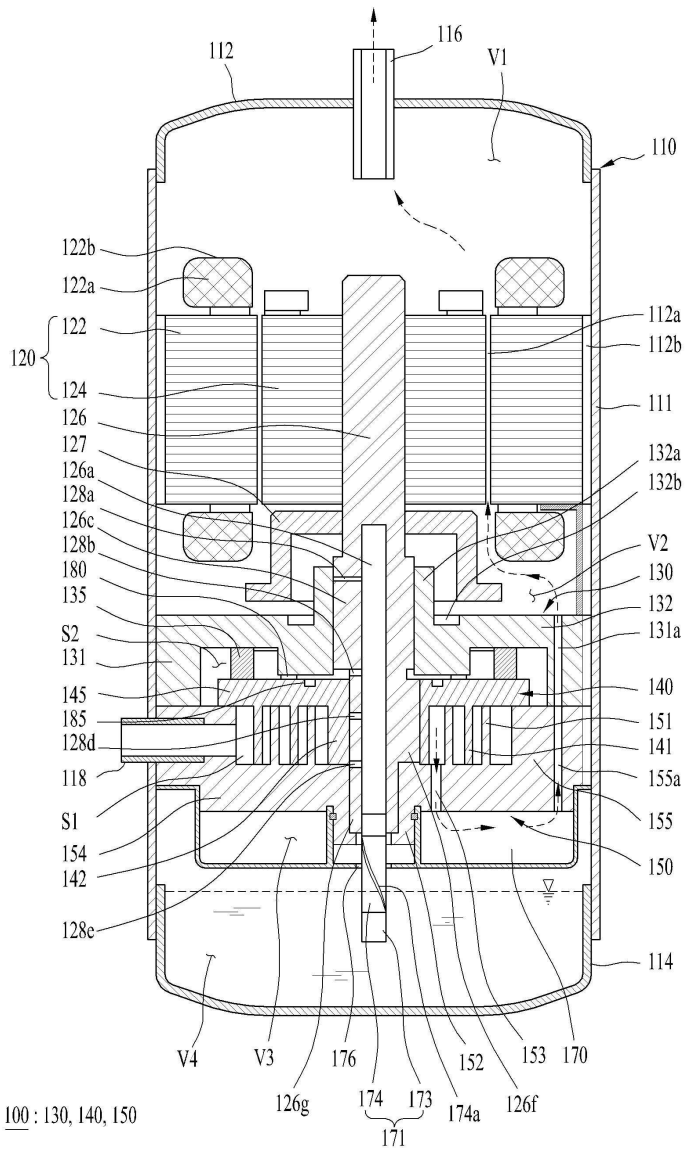
[0168] 따라서, 컴팩트한 구조, 흡입 배관 형성의 용이, 흡입 배관 연결 및 고정의 용이, 사체적 감소로 인한 선회 스크롤 역회전 방지, 유로 손실 최소화, 소음 감소 등 다양한 효과를 기대할 수 있게 된다.

부호의 설명

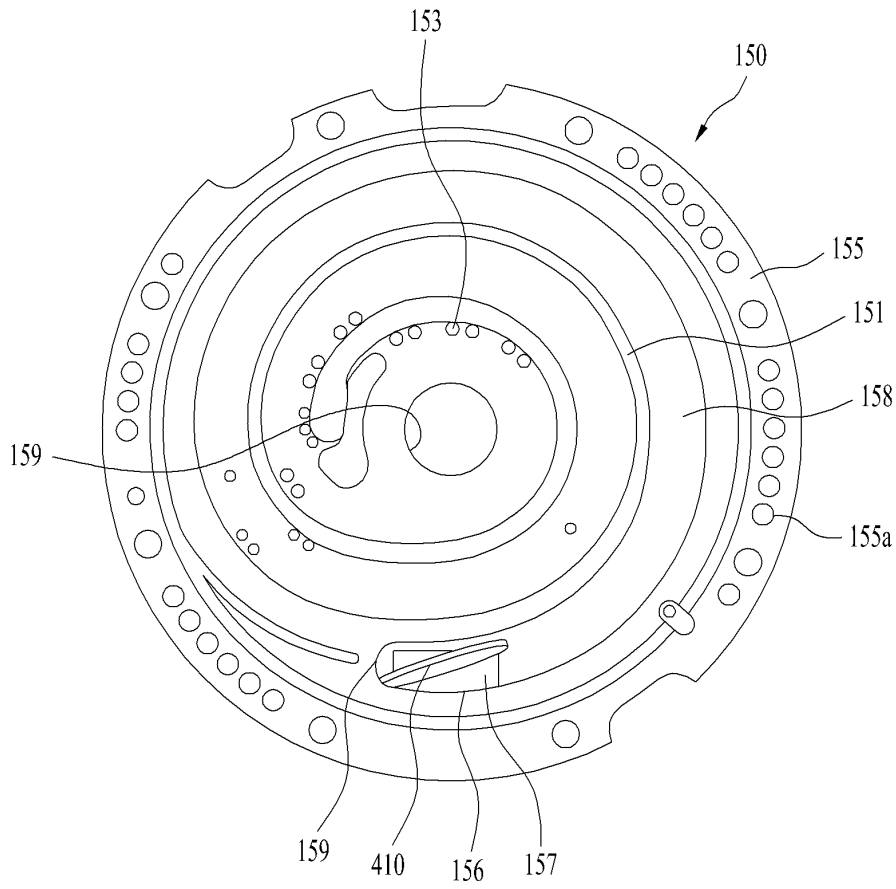
- [0169] 100: 압축부 110: 케이스
- 112, 113 : 상부 셸 111 : 원통 셸
- 120: 구동 모터 126: 회전축
- 130: 메인 프레임 140: 선회 스크롤
- 150: 고정 스크롤 151 : 고정 스크롤 랩
- 155 : 고정 스크롤 측벽부 156 : 냉매 유입홀
- 157 : 체크밸브 유동홈 158 : 고정 스크롤의 압축 유로
- 159 : 압축 유로 시작부 410 : 체크밸브의 닫힘판
- 420 : 체크밸브의 고정부 또는 힌지

도면

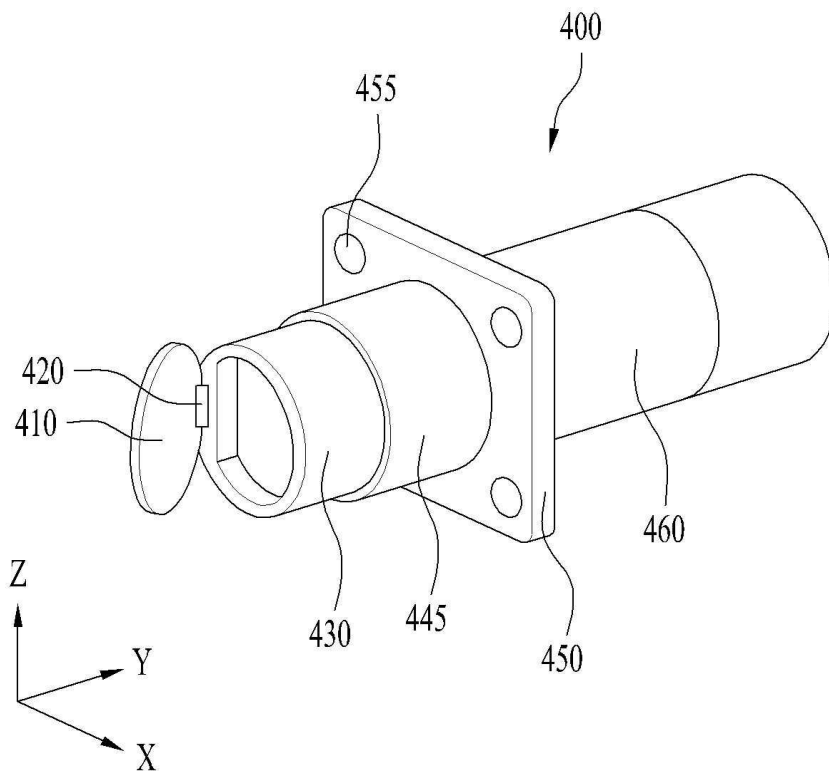
도면1



도면2



도면3



도면4

