



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2022년04월18일
(11) 등록번호 10-2387691
(24) 등록일자 2022년04월13일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
FO4C 18/02 (2006.01) FO4C 29/12 (2006.01)
(52) CPC특허분류
FO4C 18/0215 (2013.01)
FO4C 29/12 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2020-0104856
(22) 출원일자 2020년08월20일
심사청구일자 2020년08월20일
(65) 공개번호 10-2022-0023233
(43) 공개일자 2022년03월02일
(56) 선행기술조사문헌
JP2014163230 A*
KR1020180138479 A*
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
엘지전자 주식회사
서울특별시 영등포구 여의대로 128 (여의도동)
(72) 발명자
이경호
서울특별시 금천구 가산디지털1로 51
최중선
서울특별시 금천구 가산디지털1로 51
이강욱
서울특별시 금천구 가산디지털1로 51
(74) 대리인
박장원

전체 청구항 수 : 총 14 항

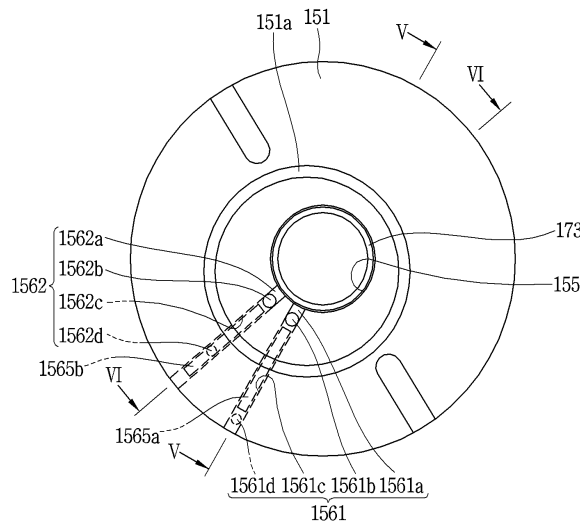
심사관 : 김윤

(54) 발명의 명칭 스크롤 압축기

(57) 요약

본 발명에 의한 스크롤 압축기는, 케이싱; 구동모터; 고정스크롤; 상기 고정스크롤과 함께 제1 압축실 및 제2 압축실을 형성하는 회전스크롤; 및 상기 제1 압축실에 연통되는 제1 압축실급유구멍 및 상기 제2 압축실에 연통되는 제2 압축실급유구멍을 포함하며, 상기 제1 압축실급유구멍이 상기 제1 압축실을 향해 개방되는 구간을 제1 급유구간, 상기 제2 압축실급유구멍이 상기 제2 압축실을 향해 개방되는 구간을 제2 급유구간이라고 할 때, 상기 제1 압축실에 연통되는 상기 제1 압축실급유구멍의 출구와 상기 제2 압축실에 연통되는 상기 제2 압축실급유구멍의 출구는, 상기 제1 급유구간과 상기 제2 급유구간이 서로 중첩되지 않는 위치에 각각 형성함으로써, 제1 압축실과 제2 압축실 사이가 연통되는 것을 억제하여 압축실 간 누설을 방지할 수 있다.

대표도 - 도9



(52) CPC특허분류

F04C 2240/10 (2013.01)
F04C 2240/20 (2013.01)
F04C 2240/30 (2013.01)
F04C 2240/40 (2013.01)
F04C 2240/50 (2013.01)
F05B 2210/14 (2013.01)
F05B 2240/20 (2013.01)
F05B 2240/50 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

케이싱;

상기 케이싱의 내부공간에 구비되는 구동모터;

상기 구동모터의 일측에 설치되고, 고정경관부가 구비되며, 상기 고정경관부의 일측면에는 고정랩이 형성되는 고정스크롤;

상기 고정경관부를 마주보는 선회경관부가 구비되며, 상기 고정랩과 맞물려 제1 압축실 및 제2 압축실을 형성하도록 선회랩이 상기 선회경관부의 일측면에 구비되는 선회스크롤; 및

상기 제1 압축실에 연통되는 제1 압축실급유구멍 및 상기 제2 압축실에 연통되는 제2 압축실급유구멍을 포함하며,

상기 제1 압축실급유구멍이 상기 제1 압축실을 향해 개방되는 구간을 제1 급유구간, 상기 제2 압축실급유구멍이 상기 제2 압축실을 향해 개방되는 구간을 제2 급유구간이라고 할 때,

상기 제1 압축실에 연통되는 상기 제1 압축실급유구멍의 출구와 상기 제2 압축실에 연통되는 상기 제2 압축실급유구멍의 출구는, 상기 제1 급유구간과 상기 제2 급유구간이 서로 중첩되지 않는 위치에 각각 형성되고,

상기 제1 압축실은 상기 고정랩의 내주면과 상기 선회랩의 외주면 사이에 형성되고, 상기 제2 압축실은 상기 고정랩의 외주면과 상기 선회랩의 내주면 사이에 형성되며,

상기 제1 압축실급유구멍의 출구는 최외곽 선회랩의 외주면으로부터 제1 간격만큼 이격된 위치에 형성되고, 상기 제2 압축실급유구멍의 출구는 상기 최외곽 선회랩의 내주면으로부터 제2 간격만큼 이격된 위치에 형성되는 스크롤 압축기.

청구항 2

삭제

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 제1 간격은 상기 제1 압축실급유구멍의 출구에 인접한 상기 선회랩의 랩두께에서 상기 제1 압축실급유구멍의 출구의 내경을 뺀 값보다 크거나 같고,

상기 제2 간격은 상기 제2 압축실급유구멍의 출구에 인접한 상기 선회랩의 랩두께에서 상기 제2 압축실급유구멍의 출구의 내경을 뺀 값보다 크거나 같은 스크롤 압축기.

청구항 4

제3항에 있어서,

상기 제1 간격은 상기 제2 간격보다 크거나 같은 스크롤 압축기.

청구항 5

제1항에 있어서,

상기 제1 압축실급유구멍의 출구는 최외곽 선회랩의 외주면으로부터 상기 제1 압축실급유구멍의 출구 내경만큼 이격되거나 또는 그보다 더 멀리 이격된 위치에 형성되고,

상기 제2 압축실급유구멍의 출구는 최외곽 선회랩의 내주면으로부터 상기 제2 압축실급유구멍의 출구 내경만큼 이격되거나 또는 그보다 더 멀리 이격된 위치에 형성되는 스크롤 압축기.

청구항 6

제1항에 있어서,

상기 제2 급유구간의 시작단은 상기 제1 급유구간의 끝단에서 연이어 형성되며, 상기 제1 급유구간의 시작단은 상기 제2 급유구간의 끝단에서 기설정된 간격을 두고 형성되는 스크롤 압축기.

청구항 7

제6항에 있어서,

상기 제1 급유구간의 시작단과 상기 제2 급유구간의 끝단 사이의 간격은 크랭크각을 기준으로 0° 보다 크고 30° 보다 작거나 같은 스크롤 압축기.

청구항 8

제1항에 있어서,

상기 제1 압축실급유구멍의 출구는 상기 제1 압축실에 대한 흡입완료시점 이후에 상기 제1 압축실에 연통되는 위치에 형성되고,

상기 제2 압축실급유구멍의 출구는 상기 제2 압축실에 대한 흡입완료시점 이후에 상기 제2 압축실에 연통되는 위치에 형성되는 스크롤 압축기.

청구항 9

제8항에 있어서,

상기 선회랩의 흡입단 외주면이 상기 고정랩의 내주면에 접한 위치의 크랭크각을 0° 라고 할 때,

상기 제1 압축실급유구멍의 출구는 상기 크랭크각이 0° , 90° , 180° 에서 상기 제1 압축실을 형성하는 각각의 포켓이 중첩되는 범위에 형성되고,

상기 제2 압축실급유구멍의 출구는 상기 크랭크각이 180° , 260° , 320° 에서 상기 제2 압축실을 형성하는 각각의 포켓이 중첩되는 범위에 형성되는 스크롤 압축기.

청구항 10

제1항에 있어서,

상기 제1 급유구간에서 상기 제2 압축실급유구멍의 출구는 상기 제2 압축실에 대해 차단되며,

상기 제2 급유구간에서 상기 제1 압축실급유구멍의 출구는 상기 제1 압축실에 대해 차단되는 스크롤 압축기.

청구항 11

제10항에 있어서,

제1 압력비 구간에서, 상기 제1 압축실급유구멍의 출구는 0° ~90° 이내에 형성되고, 상기 제2 압축실급유구멍의 출구는 180° ~260° 이내에 형성되며,

상기 제1 압력비 구간보다 큰 제2 압력비 구간에서, 상기 제1 압축실급유구멍의 출구는 90° ~180° 이내에 형성되고, 상기 제2 압축실급유구멍의 출구는 260° ~320° 이내에 형성되며,

상기 제2 압력비 구간보다 큰 제3 압력비 구간에서, 상기 제1 압축실급유구멍의 출구는 180° ~250° 이내에 형성되고, 상기 제2 압축실급유구멍의 출구는 320° ~380° 이내에 형성되는 스크롤 압축기.

청구항 12

제1항, 제3항 내지 제11항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 제1 압축실급유구멍과 상기 제2 압축실급유구멍은 상기 선회경관부를 관통하여 형성되는 스크롤 압축기.

청구항 13

제12항에 있어서,

상기 선회스크롤에는 상기 케이싱의 내부공간과 연통되는 오일수용부가 형성되고,

상기 제1 압축실급유구멍과 상기 제2 압축실급유구멍은 상기 오일수용부에 각각 연통되는 스크롤 압축기.

청구항 14

제13항에 있어서,

상기 선회스크롤에는 회전축이 삽입되는 회전축결합부가 축방향으로 관통되어 형성되며,

상기 회전축결합부의 내주면에는 편심부베어링이 삽입되어 결합되고,

상기 편심부베어링의 길이는 상기 회전축결합부의 길이보다 짧게 형성되어 상기 편심부베어링의 끝단과 상기 회전축결합부의 내주면 사이에 상기 오일수용부가 환형으로 형성되는 스크롤 압축기.

청구항 15

제12항에 있어서,

상기 제1 압축실급유구멍에는 제1 감압부재가, 상기 제2 압축실급유구멍에는 제2 감압부재가 각각 구비되고,

상기 제1 감압부재의 외경은 상기 제1 압축실급유구멍의 내경보다 작게, 상기 제2 감압부재의 외경은 상기 제2 압축실급유구멍의 내경보다 작게 각각 형성되는 스크롤 압축기.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 스크롤 압축기에 관한 것으로, 특히 스크롤 압축기의 급유구조에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 스크롤 압축기는 복수 개의 스크롤에 맞물려 양쪽 스크롤 사이에 흡입실, 중간압실, 토출실로 된 압축실을 형성한다. 스크롤 압축기는 다른 종류의 압축기에 비하여 상대적으로 높은 압축비를 얻을 수 있으면서 냉매의 흡입, 압축, 토출 행정이 부드럽게 이어져 안정적인 토오크를 얻을 수 있다. 따라서, 스크롤 압축기는 공조장치 등에서 냉매압축용으로 널리 사용되고 있다.

[0003] 스크롤 압축기는 전동부에 대한 압축부의 위치에 따라 상부압축식과 하부압축식으로 구분될 수 있다. 상부압축식은 압축부가 전동부보다 상측에 배치되는 방식이고, 하부압축식은 압축부가 전동부보다 하측에 배치되는 방식이다.

[0004] 상부압축식은 압축부가 케이싱의 하부공간으로부터 멀리 위치하게 되어 케이싱의 하부공간에 저장된 오일을 압축부까지 이동시키는데 어려움이 있다. 반면 하부압축식은 압축부가 케이싱의 하부공간으로부터 가깝게 위치하게 되어 케이싱의 하부공간에 저장된 오일을 압축부까지 쉽게 이동시킬 수 있다. 본 실시예에서는 하부압축식 스크롤 압축기를 중심으로 설명한다. 따라서 이하에서 스크롤 압축기는 특별한 언급이 없는 한 하부압축식 스크롤 압축기로 정의될 수 있다.

[0005] 스크롤 압축기는 케이싱의 하부공간에 저장된 오일을 압축부로 유도하는 급유부가 구비된다. 급유부는 오일펌프를 이용하여 오일을 공급할 수도 있고, 차압을 이용하여 오일을 공급할 수도 있다. 차압을 이용하는 방식은 오일펌프와 같은 부품을 배제할 수 있어 제조비용을 절감하면서도 압축부에 오일을 효과적으로 공급할 수 있다.

[0006] 선행기술 1(한국공개특허 제10-2019-0131838호)은 차압을 이용한 스크롤 압축기의 급유구조를 개시하고 있다. 선행기술 1은 고정스크롤에 형성되어 중간압실로 안내된 오일을 압축실로 안내하기 위한 급유홀을 포함하고 있다. 급유홀은 고정랩의 내면과 선회랩의 외면 사이에 형성되는 제1압축실 및 고정랩의 외면과 선회랩의 내면 사이에 형성되는 제2 압축실에 각각 연통되도록 형성되어 있다.

[0007] 제1 압축실에 연통되는 급유홀을 제1 급유홀, 제2 압축실에 연통되는 급유홀을 제2 급유홀이라고 정의할 수 있다. 선행기술 1에서는 제1 급유홀과 제2 급유홀이 각 압축실의 흡입완료시점 전에 개방되는 위치에 각각 형성되는 것으로 한정하고 있다. 제1 압축실과 제2 압축실에 각각의 급유홀이 개별적으로 연통됨에 따라, 저압력비 운

전시에도 양쪽 압축실로의 원활한 급유를 기대할 수 있다.

[0008] 그러나, 선행기술 1에서와 같이 제1 압축실에 연통되는 제1 급유홀과 제2 압축실에 연통되는 제2 급유홀이 구비되는 경우에는 압축기의 운전시 제1 급유홀과 제2 급유홀이 서로 연통되는 구간이 발생될 수 있다. 제1 급유홀과 제2 급유홀이 서로 연통되는 구간에서는 제1 압축실과 제2 압축실 사이에서의 압력차에 의해 높은 압력을 이루는 압축실에서 압축되는 냉매의 일부가 낮은 압력을 이루는 압축실로 역류할 수 있다. 이로 인해 압축실 간 누설로 인해 압축손실이 발생될 수 있다. 이는 압력비가 1.3 미만인 저압력비 운전에서 자주 발생될 수 있다.

선행기술문헌

특허문헌

[0009] (특허문헌 0001) 일본공개특허 제2010-276001호(공개일: 2010.12.09.)

발명의 내용

해결하려는 과제

[0010] 본 발명의 목적은, 고정랩의 내면과 선회랩의 외면 사이에 형성되는 제1 압축실과 고정랩의 외면과 선회랩의 내면 사이에 형성되는 제2 압축실에서의 압축손실을 억제할 있는 스크롤 압축기를 제공하려는 데 있다.

[0011] 나아가, 본 발명의 다른 목적은, 제1 압축실과 제2 압축실에 급유통로가 각각 개별적으로 연통되면서도 높은 압력의 압축실에서 압축되는 냉매가 급유통로를 통해 낮은 압력의 압축실쪽으로 역류하는 것을 억제할 수 있는 스크롤 압축기를 제공하려는 데 있다.

[0012] 더 나아가, 본 발명의 다른 목적은, 크랭크각을 기준으로 제1 압축실에 연통되는 급유통로와 제2 압축실에 연통되는 급유통로가 각각의 압축실에 동시에 개구되는 것을 억제하거나 또는 동시에 개구되는 시간을 최소화할 수 있는 스크롤 압축기를 제공하려는 데 있다.

[0013] 더 나아가, 본 발명의 다른 목적은, 저압력비 운전에서도 제1 압축실과 제2 압축실로 오일이 원활하게 공급되면서도 앞서 설명한 제1 압축실과 제2 압축실이 급유통로를 통해 연통되는 것을 억제할 수 있는 스크롤 압축기를 제공하려는 데 있다.

과제의 해결 수단

[0014] 본 발명의 목적을 달성하기 위하여, 제1 압축실급유구멍이 제1 압축실에 대해 개방되는 크랭크각 범위를 제1 크랭크각 범위, 제2 압축실급유구멍이 제2 압축실에 대해 개방되는 크랭크각 범위를 제2 크랭크각 범위라고 할 때, 상기 제1 크랭크각 범위는 상기 제2 크랭크각 범위 밖에 형성되는 스크롤 압축기가 제공될 수 있다. 이를 통해, 제1 크랭크각 범위와 제2 크랭크각 범위가 서로 중첩되지 않아 제1 압축실과 제2 압축실 사이가 연통되는 것을 억제하여 압축실 간 누설을 방지할 수 있다.

[0015] 여기서, 상기 제1 크랭크각 범위와 상기 제2 크랭크각 범위 사이의 간격은 크랭크각을 기준으로 10° 보다는 작거나 같게 형성될 수 있다. 이를 통해, 급유되지 않는 구간을 최소화하여 마찰손실을 최소화할 수 있다.

[0016] 또한, 본 발명의 목적을 달성하기 위하여, 케이싱; 상기 케이싱의 내부공간에 구비되는 구동모터; 상기 구동모터의 일측에 설치되고, 고정경판부가 구비되며, 상기 고정경판부의 일측면에는 고정랩이 형성되는 고정스크롤; 상기 고정경판부를 마주보는 선회경판부가 구비되며, 상기 고정랩과 맞물려 제1 압축실 및 제2 압축실을 형성하도록 선회랩이 상기 선회경판부의 일측면에 구비되는 선회스크롤; 및 상기 제1 압축실에 연통되는 제1 압축실급유구멍 및 상기 제2 압축실에 연통되는 제2 압축실급유구멍을 포함하는 스크롤 압축기가 제공될 수 있다. 이를 통해, 제1 압축실과 제2 압축실에 거의 중단없이 오일을 공급하여 압축기 신뢰성을 높일 수 있다.

[0017] 여기서, 상기 제1 압축실에 연통되는 상기 제1 압축실급유구멍의 출구와 상기 제2 압축실에 연통되는 상기 제2 압축실급유구멍의 출구는, 상기 제1 급유구간과 상기 제2 급유구간이 서로 중첩되지 않는 위치에 각각 형성될 수 있다. 이를 통해, 제1 압축실급유구멍이 제1 압축실을 향해 개방되는 제1 급유구간과 제2 압축실급유구멍이 제2 압축실을 향해 개방되는 제2 급유구간이 서로 중첩되지 않도록 하여, 제1 압축실급유구멍과 제2 압축실급유구멍을 통해 제1 압축실과 제2 압축실이 서로 연통되는 것을 억제할 수 있다.

- [0018] 여기서, 상기 제1 압축실은 상기 고정랩의 내주면과 상기 선회랩의 외주면 사이에 형성되고, 상기 제2 압축실은 상기 고정랩의 외주면과 상기 선회랩의 내주면 사이에 형성되며, 상기 제1 압축실급유구멍의 출구는 최외곽 선회랩의 외주면으로부터 제1 간격만큼 이격된 위치에 형성되고, 상기 제2 압축실급유구멍의 출구는 상기 최외곽 선회랩의 내주면으로부터 제2 간격만큼 이격된 위치에 형성될 수 있다. 이를 통해, 압력비가 1.3 미만인 저압력 비 운전에서도 제1 압축실에 대한 급유구간과 제2 압축실에 급유구간에 급유구멍이 제1 압축실을 향해 개방되는 제1 급유구간과 제2 압축실급유구멍이 제2 압축실을 향해 개방되는 제2 급유구간이 서로 중첩되지 않도록 하여 압축효율을 높일 수 있다.
- [0019] 그리고, 상기 제1 간격은 상기 제1 압축실급유구멍의 출구에 인접한 상기 선회랩의 랩두께에서 상기 제1 압축실급유구멍의 출구의 내경을 뺀 값보다 크거나 같고, 상기 제2 간격은 상기 제2 압축실급유구멍의 출구에 인접한 상기 선회랩의 랩두께에서 상기 제2 압축실급유구멍의 출구의 내경을 뺀 값보다 크거나 같게 형성될 수 있다. 이를 통해 제1 급유구간과 제2 급유구간이 중첩되지 않도록 제1 압축실급유구멍과 제2 압축실급유구멍의 위치를 최적화할 수 있다.
- [0020] 이 경우, 상기 제1 간격은 상기 제2 간격보다 크거나 같게 형성될 수 있다.
- [0021] 여기서, 상기 제1 압축실급유구멍의 출구는 최외곽 선회랩의 외주면으로부터 상기 제1 압축실급유구멍의 출구 내경만큼 이격되거나 또는 그보다 더 멀리 이격된 위치에 형성되고, 상기 제2 압축실급유구멍의 출구는 최외곽 선회랩의 내주면으로부터 상기 제2 압축실급유구멍의 출구 내경만큼 이격되거나 또는 그보다 더 멀리 이격된 위치에 형성될 수 있다.
- [0022] 여기서, 상기 제2 급유구간의 시작단은 상기 제1 급유구간의 끝단에서 연이어 형성되며, 상기 제1 급유구간의 시작단은 상기 제2 급유구간의 끝단에서 기설정된 간격을 두고 형성될 수 있다.
- [0023] 이 경우, 상기 제1 급유구간의 시작단과 상기 제2 급유구간의 끝단 사이의 간격은 크랭크각을 기준으로 0° 보다 크고 30° 보다는 작거나 같게 형성될 수 있다. 이를 통해, 제1 급유구간과 제2 급유구간이 중첩되지 않으면서도 비급유 구간을 최소화하여 압축기의 마찰손실을 줄일 수 있다.
- [0024] 여기서, 상기 제1 압축실급유구멍의 출구는 상기 제1 압축실에 대한 흡입완료시점 이후에 상기 제1 압축실에 연통되는 위치에 형성되고, 상기 제2 압축실급유구멍의 출구는 상기 제2 압축실에 대한 흡입완료시점 이후에 상기 제2 압축실에 연통되는 위치에 형성될 수 있다. 이를 통해, 급유되는 오일의 압력에 의해 흡입되는 냉매의 비체적이 상승하는 것을 억제하여 압축기의 흡입손실을 줄일 수 있다.
- [0025] 그리고, 상기 선회랩의 흡입단 외주면이 상기 고정랩의 내주면에 접한 위치의 크랭크각을 0° 라고 할 때, 상기 제1 압축실급유구멍의 출구는 상기 크랭크각이 0° , 90° , 180° 에서 상기 제1 압축실을 형성하는 각각의 포켓이 중첩되는 범위에 형성되고, 상기 제2 압축실급유구멍의 출구는 상기 크랭크각이 180° , 260° , 320° 에서 상기 제2 압축실을 형성하는 각각의 포켓이 중첩되는 범위에 형성될 수 있다. 이를 통해, 제1 압축실급유구멍과 제2 압축실급유구멍은 임의의 크랭크각에서 각각의 압축실에 연통될 수 있다.
- [0026] 여기서, 상기 제1 급유구간에서 상기 제2 압축실급유구멍의 출구는 상기 제2 압축실에 대해 차단되며, 상기 제2 급유구간에서 상기 제1 압축실급유구멍의 출구는 상기 제1 압축실에 대해 차단될 수 있다. 이를 통해, 제1 압축실과 제2 압축실이 압축실급유구멍을 통해 연통되는 것을 억제할 수 있다.
- [0027] 그리고, 제1 압력비 구간에서, 상기 제1 압축실급유구멍의 출구는 0° ~90° 이내에 형성되고, 상기 제2 압축실급유구멍의 출구는 180° ~260° 이내에 형성되며, 상기 제1 압력비 구간보다 큰 제2 압력비 구간에서, 상기 제1 압축실급유구멍의 출구는 90° ~180° 이내에 형성되고, 상기 제2 압축실급유구멍의 출구는 260° ~320° 이내에 형성되며, 상기 제2 압력비 구간보다 큰 제3 압력비 구간에서, 상기 제1 압축실급유구멍의 출구는 180° ~250° 이내에 형성되고, 상기 제2 압축실급유구멍의 출구는 320° ~380° 이내에 형성될 수 있다. 이를 통해, 임의의 압력비 범위내에서는 제1 압축실급유구멍과 제2 압축실급유구멍이 각각의 압축실에 모두 연통될 수 있는 위치에 형성되어 압축실 간 누설을 억제하면서도 각각의 압축실로 급유가 중단되는 것을 최소화할 수 있다.
- [0028] 여기서, 상기 제1 압축실급유구멍과 상기 제2 압축실급유구멍은 상기 선회경판부를 관통될 수 있다.
- [0029] 이 경우, 상기 선회스크롤에는 상기 케이싱의 내부공간과 연통되는 오일수용부가 형성되고, 상기 제1 압축실급유구멍과 상기 제2 압축실급유구멍은 상기 오일수용부에 각각 연통될 수 있다.
- [0030] 그리고, 상기 선회스크롤에는 상기 회전축이 관통되는 회전축결합부가 축방향으로 관통되어 형성되며, 상기 회전축결합부의 내주면에는 편심부베어링이 삽입되어 결합되고, 상기 편심부베어링의 길이는 상기 회전축결합부의

길이보다 짧게 형성되어 상기 편심부베어링의 끝단과 상기 회전축결합부의 내주면 사이에 상기 오일수용부가 환형으로 형성될 수 있다.

[0031] 그리고, 상기 제1 압축실급유구멍에는 제1 감압부재가, 상기 제2 압축실급유구멍에는 제2 감압부재가 각각 구비되고, 상기 제1 감압부재의 외경은 상기 제1 압축실급유구멍의 내경보다 작게, 상기 제2 감압부재의 외경은 상기 제2 압축실급유구멍의 내경보다 작게 각각 형성될 수 있다.

발명의 효과

[0032] 본 실시예에 따른 스크롤 압축기는, 제1 압축실에 연통되어 제1 급유구간을 이루는 제1 압축실급유구멍의 출구와 제2 압축실에 연통되어 제2 급유구간을 이루는 제2 압축실급유구멍의 출구는 제1 급유구간과 제2 급유구간이 서로 중첩되지 않는 위치에 각각 형성됨으로써, 제1 압축실과 제2 압축실 사이가 연통되는 것을 억제하여 압축실 간 누설을 방지할 수 있다.

[0033] 또한, 본 실시예에 따른 스크롤 압축기는, 제1 압축실급유구멍의 출구는 최외곽 선회랩의 외주면으로부터 제1 간격만큼 이격된 위치에 형성되고, 제2 압축실급유구멍의 출구는 최외곽 선회랩의 내주면으로부터 제2 간격만큼 이격된 위치에 형성됨으로써, 제1 압축실과 제2 압축실에 급유통로가 각각 개별적으로 연통되면서도 제1 급유구간과 제2 급유구간이 중첩되는 것을 억제할 수 있다.

[0034] 또한, 본 실시예에 따른 스크롤 압축기는, 제1 압축실급유구멍의 출구와 제2 압축실급유구멍의 출구의 위치를 선회랩의 랩두께를 기준으로 설정함으로써, 제1 급유구간과 제2 급유구간이 중첩되지 않는 제1 압축실급유구멍의 출구와 제2 압축실급유구멍의 출구의 위치를 최적화할 수 있다.

[0035] 또한, 본 실시예에 따른 스크롤 압축기는, 제1 급유구간과 제2 급유구간에 비급유구간이 구비되는 경우 그 비급유구간의 간격은 크랭크각을 기준으로 0° 보다 크고 30° 보다 작거나 같게 형성함으로써, 제1 급유구간과 제2 급유구간이 중첩되지 않으면서도 비급유 구간을 최소화하여 압축기의 마찰손실을 줄일 수 있다.

[0036] 또한, 본 실시예에 따른 스크롤 압축기는, 제1 압축실급유구멍의 출구와 제2 압축실급유구멍의 출구의 위치를 압력비가 1.3 미만인 저압력비 운전시 원활하게 급유될 수 있는 위치에 형성함으로써, 저압력비 운전에도 케이싱 내 오일이 압축부로 원활하게 급유되어 마찰손실을 더욱 줄일 수 있다.

[0037] 또한, 본 실시예에 따른 스크롤 압축기는, 제1 압축실급유구멍의 출구와 제2 압축실급유구멍의 출구는 각각의 압축실에 대한 흡입완료시점 이후에 각각의 압축실에 연통되는 위치에 형성됨으로써, 급유되는 오일의 압력에 의해 흡입되는 냉매의 비체적이 상승하는 것을 억제하여 압축기의 흡입손실을 줄일 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0038] 도 1은 본 실시예에 따른 하부 압축식 스크롤 압축기가 적용된 냉동사이클 장치를 보인 계통도,
- 도 2는 본 실시예에 따른 하부 압축식 스크롤 압축기를 보인 종단면도,
- 도 3은 도 2에서 압축부를 확대하여 보인 종단면도,
- 도 4는 도 3의 "IV-IV"선단면도,
- 도 5는 본 실시예에 따른 압축부를 조립하여 보인 사시도,
- 도 6은 도 5에 따른 압축부를 분해하여 상측에서 보인 사시도,
- 도 7은 도 5에 따른 압축부를 분해하여 하측에서 보인 사시도,
- 도 8은 본 실시예에 따른 선회스크롤을 보인 사시도,
- 도 9는 도 8에 따른 선회스크롤을 상측에서 보인 평면도,
- 도 10은 도 9에서 "V-V"선단면도로서, 선회스크롤의 제1 압축실급유구멍을 보인 단면도,
- 도 11은 도 9에서 "VI-VI"선단면도로서, 선회스크롤의 제2 압축실급유구멍을 보인 단면도,
- 도 12는 도 8에서 제1 압축실급유구멍의 출구에 대한 적정 위치를 설명하기 위해 보인 평면도,
- 도 13은 도 8에서 제2 압축실급유구멍의 출구에 대한 적정 위치를 설명하기 위해 보인 평면도,

도 14는 도 8에서 제1 압축실급유구멍과 제2 압축실급유구멍에 대한 선회랩으로부터의 적정 이격거리를 설명하기 위해 선회스크롤을 하측에서 보인 평면도,

도 15는 본 실시예에 따른 제1 압축실급유구멍과 제2 압축실급유구멍의 위치에 따른 각 압축실급유구멍의 개방구간을 설명하기 위해 보인 개략도,

도 16은 본 실시예에 따른 압축실급유구멍이 적용된 스크롤 압축기의 다른 예를 보인 종단면도.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0039] 이하, 본 발명에 의한 스크롤 압축기를 첨부도면에 도시된 일실시예에 의거하여 상세하게 설명한다. 이하에서는, 회전축을 기준으로 축방향과 반경방향을 정의하여 설명한다. 즉, 회전축의 길이방향이 압축기의 축방향(또는 중력방향)이고, 회전축의 횡방향이 압축기의 반경으로 정의하여 설명한다.
- [0040] 또한, 이하에서는 전동부와 압축부가 중방향으로 배열되는 중형 스크롤 압축기이면서 압축부가 전동부보다 하측에 위치하는 하부 압축식 스크롤 압축기이고, 하부 압축식이면서 냉매흡입관이 압축부에 직접 연결되어 냉매토출관이 케이싱의 내부공간에 연통되는 고압식 스크롤 압축기를 대표예로 삼아 설명한다.
- [0041] 도 1은 본 실시예에 따른 하부 압축식 스크롤 압축기가 적용된 냉동사이클 장치를 보인 계통도이다.
- [0042] 도 1을 참조하면, 본 실시예에 의한 스크롤 압축기가 적용되는 냉동사이클 장치는, 압축기(10), 응축기(20), 팽창기(30), 증발기(40)이 폐루프를 이루도록 구성된다. 즉, 압축기(10)의 토출측에 응축기(20), 팽창기(30), 증발기(40)가 차례대로 연결되고, 압축기(10)의 흡입측에 증발기(40)의 토출측이 연결된다.
- [0043] 이에 따라, 압축기(10)에서 압축된 냉매는 응축기(20)쪽으로 토출되고, 이 냉매는 팽창기(30)와 증발기(40)를 차례대로 거쳐 압축기(10)로 다시 흡입되는 일련의 과정을 반복하게 된다.
- [0044] 도 2는 본 실시예에 따른 하부 압축식 스크롤 압축기를 보인 종단면도이고, 도 3은 도 2에서 압축부를 확대하여 보인 종단면도이며, 도 4는 도 3의 "IV-IV"선단면도이다.
- [0045] 이들 도면을 참조하면, 본 실시예에 따른 스크롤 압축기는 고압식이고 하부 압축식으로 이루어진다. 이하에서는 스크롤 압축기로 약칭하여 설명한다
- [0046] 본 실시예에 따른 스크롤 압축기는, 케이싱(110)의 상반부에 구동모터(120)가 설치되고, 구동모터(120)의 하측에는 메인 프레임(130), 선회스크롤(150), 고정스크롤(140), 토출커버(160)가 차례대로 설치된다. 통상 구동모터(120)는 전동부를 이루며, 메인 프레임(130), 선회스크롤(150), 고정스크롤(140), 토출커버(160)는 압축부를 이룬다.
- [0047] 전동부는 후술할 회전축(125)의 상단에 결합되고, 압축부는 회전축(125)의 하단에 결합된다. 이에 따라, 압축기는 앞서 설명한 하부 압축식 구조를 이루며, 압축부는 회전축(125)에 의해 전동부에 연결되어 전동부의 회전력에 의해 작동하게 된다.
- [0048] 도 2를 참조하면, 본 실시예에 따른 케이싱(110)은 원통셀(111), 상부셀(112), 하부셀(113)을 포함할 수 있다. 원통셀(111)은 상하 양단이 개구된 원통 형상이고, 상부셀(112)은 원통셀(111)의 개구된 상단을 복개하도록 결합되고, 하부셀(113)은 원통셀(111)의 개구된 하단을 복개하도록 결합된다.
- [0049] 이에 따라, 케이싱(110)의 내부공간(110a)은 밀폐되고, 밀폐된 케이싱(110)의 내부공간(110a)은 구동모터(120)를 기준으로 하부공간(S1)과 상부공간(S2)으로 분리되고, 하부공간(S1)의 하측에는 압축부를 기준으로 저유공간(S3)이 분리된다. 하부공간(S1)은 토출공간을 이루고, 상부공간(S2)은 유분리공간을 이룬다.
- [0050] 원통셀(111)의 내부에는 전술한 구동모터(120)와 메인 프레임(130)이 삽입되어 고정된다. 구동모터(120)의 외주면과 메인 프레임(130)의 외주면에는 원통셀(111)의 내주면과 기설정된 간격만큼 이격되는 오일회수통로(미부호)가 형성될 수 있다. 이에 대해서는 나중에 오일회수유로와 함께 다시 설명한다.
- [0051] 원통셀(111)의 측면으로 냉매흡입관(115)이 관통하여 결합된다. 냉매흡입관(115)은 케이싱(110)을 이루는 원통셀(111)을 반경방향으로 관통하여 결합된다.
- [0052] 냉매흡입관(115)은 엘(L)자 형상으로 형성되어, 일단은 원통셀(111)을 관통하여 압축부를 이루는 후술할 토출커버(160)의 제1 흡입유로(1912)에 직접 연통된다. 다시 말해, 냉매흡입관(115)은 압축실(V)보다 축방향으로 낮은 위치에서 후술할 흡입유로(190)에 연결된다. 이에 따라, 본 실시예에서는 압축부의 하측에 형성되는 빈공간을

이루는 저유공간(S3)에 흡입유로(190)를 형성함에 따라, 압축기의 길이를 확대하지 않고도 하부 압축방식에서 후술할 흡입유로개폐밸브(195)가 축방향으로 작동되도록 설치할 수 있다.

- [0053] 또, 냉매흡입관(115)의 타단은 원통셸(111)의 밖에서 어큐플레이터(50)에 연결된다. 어큐플레이터(50)는 증발기(40)의 출구측에 냉매관으로 연결된다. 이에 따라, 증발기(40)에서 어큐플레이터(50)로 이동하는 냉매는 그 어큐플레이터(50)에서 액냉매가 분리된 후 가스냉매가 냉매흡입관(115)을 통해 압축실(V)로 직접 흡입된다.
- [0054] 원통셸(111)의 상반부 또는 상부셸(112)에는 터미널 브라켓(미도시)이 결합되고, 터미널 브라켓에는 외부전원을 구동모터(120)에 전달하기 위한 터미널(미도시)이 관통 결합될 수 있다.
- [0055] 상부셸(112)의 상부에는 케이싱(110)의 내부공간(110a)과 연통되는 냉매토출관(116)이 관통하여 결합된다. 냉매토출관(116)은 압축부에서 케이싱(110)의 내부공간(110a)으로 토출되는 압축된 냉매가 응축기(20)를 향해 외부로 배출되는 통로에 해당된다.
- [0056] 냉매토출관(116)에는 압축기(10)에서 응축기(20)로 토출되는 냉매로부터 오일을 분리하는 유분리장치(미부호)가 설치되거나 또는 압축기(10)에서 토출된 냉매가 다시 압축기(10)로 역류하는 것을 차단하는 체크밸브(미부호)가 설치될 수 있다.
- [0057] 다음으로 전동부를 이루는 구동모터를 설명한다.
- [0058] 도 2를 참조하면, 본 실시예에 따른 구동모터(120)는 고정자(121) 및 회전자(122)를 포함한다. 고정자(121)는 원통셸(111)의 내주면에 삽입되어 고정되고, 회전자(122)는 고정자(121)의 내부에 회전 가능하게 구비된다.
- [0059] 고정자(121)는 고정자코어(1211) 및 고정자코일(1212)을 포함한다.
- [0060] 고정자코어(1211)는 원통형상으로 형성되고, 원통셸(111)의 내주면에 열간압입으로 고정된다. 고정자코어(1211)의 외주면에는 축방향을 따라 디컷(D-cut) 모양으로 함몰된 복수 개의 리세스면(1211a)이 원주방향을 따라 기설정된 간격을 두고 형성될 수 있다.
- [0061] 리세스면(1211a)은 원통셸(111)의 내주면으로부터 이격되어 그 원통셸(111)의 내주면과의 사이에 오일이 통과하는 제1 오일회수유로(미부호)를 형성할 수 있다. 이에 따라, 상부공간(S2)에서 냉매로부터 분리된 오일은 제1 오일회수유로를 통해 하부공간(S1)쪽으로 이동한 후 다시 제2 오일회수유로(미부호)를 통해 저유공간(S3)으로 이동하여 회수된다.
- [0062] 고정자코일(1212)은 고정자코어(1211)에 권선되고, 케이싱(110)에 관통 결합되는 터미널(미도시)을 통해 외부전원과 전기적으로 연결된다. 고정자코어(1211)와 고정자코일(1212)의 사이에는 절연부재인 인슐레이터(1213)가 삽입된다.
- [0063] 인슐레이터(1213)는 고정자코일(1212)의 뭉치를 반경방향으로 수용하도록 축방향 양쪽으로 길게 연장되며, 하측으로 연장되는 인슐레이터(1213)는 하부공간(S1)으로 토출되는 냉매가 상부공간(S2)에서 회수되는 오일과 혼합되지 않도록 오일분리부(미부호)를 형성할 수 있다.
- [0064] 회전자(122)는 회전자코어(1221) 및 영구자석(1222)을 포함한다.
- [0065] 회전자코어(1221)은 원통형상으로 형성되고, 고정자코어(1211)의 내부에 기설정된 공극만큼 간격을 두고 회전 가능하게 삽입된다. 영구자석(1222)은 회전자코어(1221)의 내부에 원주방향을 따라 기설정된 간격을 두고 매립된다.
- [0066] 또, 회전자코어(1221)의 하단에는 밸런스웨이트(123)가 결합될 수 있다. 하지만, 밸런스웨이트(123)는 후술할 회전축(125)의 축부(1251)에 결합될 수도 있다.
- [0067] 또, 회전자(122)의 중앙에는 회전축(125)이 결합된다. 회전축(125)의 상단부는 회전자(122)에 압입되어 결합되고, 회전축(125)의 하단부는 메인 프레임(130)에 회전 가능하게 삽입되어 반경방향으로 지지된다.
- [0068] 메인 프레임(130)에는 회전축(125)의 하단부를 지지하도록 부시 베어링으로 된 메인 베어링(171)이 구비된다. 이에 따라, 회전축(125)은 전동부(120)의 회전력을 압축부를 이루는 선회스크롤(150)에 전달하게 된다. 그러면 회전축(125)에 편심 결합된 선회스크롤(150)이 고정스크롤(140)에 대해 선회운동을 하게 된다.
- [0069] 도 2를 참조하면, 회전축(125)은 축부(1251), 제1 베어링부(1252), 제2 베어링부(1253), 편심부(1254)를 포함한다.

- [0070] 축부(1251)는 회전축(125)의 상반부를 이루는 부분이다. 축부(1251)는 속찬 원봉 형상으로 형성되어 그 축부(1251)의 상부에는 회전자(122)에 압입되어 결합될 수 있다.
- [0071] 제1 베어링부(1252)는 축부(1251)의 하단에서 연장되는 부분이다. 제1 베어링부(1252)는 후술할 메인 프레임(31)의 제1 축수구멍(312a)에 삽입되어 반경방향으로 지지될 수 있다.
- [0072] 제2 베어링부(1253)는 축부(1251)의 하단에 해당하는 부분이다. 제2 베어링부(1253)는 후술할 고정스크롤(140)의 서브 축수구멍(143a)에 삽입되어 반경방향으로 지지될 수 있다. 제2 베어링부(1253)는 제1 베어링부(1252)와 동일 축중심을 가지도록 동축 선상에 형성될 수 있다.
- [0073] 편심부(1254)는 제1 베어링부(1252)의 하단과 제2 베어링부(1253)의 상단 사이에 형성된다. 편심부(1254)는 후술할 선회스크롤(150)의 회전축결합부(333)에 삽입되어 결합될 수 있다.
- [0074] 편심부(1254)는 제1 베어링부(1252) 또는 제2 베어링부(1253)에 대해 반경방향으로 편심지게 형성될 수 있다. 이에 따라, 회전축(125)이 회전을 하면 선회스크롤(150)은 고정스크롤(140)에 대해 선회운동을 할 수 있게 된다.
- [0075] 한편, 회전축(125)의 내부에는 각 베어링부(1252)(1253)와 편심부(1254)에 오일을 공급하기 위한 급유통로(126)가 형성된다. 급유통로(126)는 회전축의 내부에서 축방향을 따라 형성되는 내부오일통로(1261)를 포함한다.
- [0076] 내부오일통로(1261)는 압축부가 전동부보다 하측에 위치함에 따라 회전축(125)의 하단에서 대략 고정자(121)의 하단이나 중간 높이, 또는 제1 베어링부(1252)의 상단보다는 높은 위치까지 뚫과기로 형성될 수 있다. 물론, 경우에 따라서는 내부오일통로(1261)가 회전축(125)을 축방향으로 관통하여 형성될 수도 있다.
- [0077] 그리고 회전축(125)의 하단, 즉 제2 베어링부(1253)의 하단에는 저유공간(S3)에 채워진 오일을 펌핑하기 위한 오일피더(127)가 결합될 수 있다. 오일피더(127)는 회전축(125)의 내부오일통로(1261)에 삽입되어 결합되는 오일흡입관(1271)과, 오일흡입관(1271)을 수용하여 이물질의 침입을 차단하는 차단부재(1272)로 이루어질 수 있다. 오일흡입관(1271)은 토출커버(160)를 관통하여 저유공간(S3)의 오일에 잠기도록 하측으로 연장될 수 있다.
- [0078] 그리고 회전축(125)에는 내부오일통로(1261)에 연통되어 그 내부오일통로(1261)를 따라 흡상되는 오일을 각 베어링부(1252)(1253)와 편심부(1254)로 안내하는 복수 개의 급유구멍이 형성될 수 있다.
- [0079] 복수 개의 급유구멍은 내부오일통로(1261)의 내주면에서 각 베어링부(1252)(1253)와 편심부(1254)의 외주면으로 관통된다. 복수 개의 급유구멍은 내부오일통로(1261)와 함께 급유통로(126)를 이루는 것으로, 제1 오일구멍(1262a), 제2 오일구멍(1262b), 제3 오일구멍(1262c)을 포함한다.
- [0080] 제1 오일구멍(1262a)은 내부오일통로(1261)의 내주면에서 제1 베어링부(1252)의 외주면으로 관통되고, 제2 오일구멍(1262b)은 내부오일통로(1261)의 내주면에서 제2 베어링부(1253)의 외주면으로 관통되며, 제3 오일구멍(1262c)은 내부오일통로(1261)의 내주면에서 편심부(1254)의 외주면으로 관통 형성된다. 다시 말해, 회전축(125)의 하단에서 상단으로 제2 오일구멍(1262b), 제3 오일구멍(1262c), 제1 오일구멍(1262a) 순으로 형성된다.
- [0081] 또, 회전축(125)의 제1 베어링부(1252)의 외주면에는 제1 오일홈(1263a)이 형성되고, 제1 오일홈(1263a)이 제1 오일구멍(1262a)을 통해 내부오일통로(1261)에 연통된다. 회전축(125)의 제2 베어링부(1253)에는 제2 오일홈(1263b)이 형성되고, 제2 오일홈(1263b)은 제2 오일구멍(1262b)을 통해 내부오일통로(1261)에 연통된다.
- [0082] 그리고 편심부(1254)의 외주면에는 제3 오일홈(1263c)이 형성되고, 제3 오일홈(1263c)은 제3 오일구멍(1262c)을 통해 내부오일통로(1261)에 연통된다. 이에 따라, 각각의 급유구멍(1255b)(1255c)(1255d)을 통해 내부오일통로(1261)에서 각각의 외부급유홈(1255e)(1255f)(1255g)로 이동하는 오일은 각각의 베어링부(1252)(1253)의 외주면과 편심부(1254)의 외주면에 고르게 확산되어 각각의 베어링면을 윤활할 수 있다.
- [0083] 여기서, 제1 베어링부(1252)의 제1 오일홈(1263a)로 이동하는 오일 또는 편심부(1254)의 제3 오일홈(1263c)로 이동하는 오일은 후술할 오일수용부(155)로 이동하고, 이 오일은 후술할 선회스크롤(150)에 구비되는 압축실급유구멍(156)을 통해 압축실로 공급될 수 있다. 압축실급유구멍에 대해서는 나중에 선회스크롤과 함께 다시 설명한다.
- [0084] 다음으로 압축부를 설명한다. 도 5는 본 실시예에 따른 압축부를 조립하여 보인 사시도이고, 도 6은 도 5에 따른 압축부를 분해하여 상측에서 보인 사시도이며, 도 7은 도 5에 따른 압축부를 분해하여 하측에서 보인 사시도

이다.

- [0085] 도 5 내지 도 7을 참조하면, 본 실시예에 따른 메인 프레임(130)은 프레임경관부(131), 프레임측벽부(132), 메인 베어링부(133), 스크롤수용부(134), 스크롤지지부(135)를 포함한다.
- [0086] 프레임경관부(131)는 환형으로 형성되어 구동모터(120)의 하측에 설치된다. 이에 따라, 케이싱(110)의 하부공간(S1)은 프레임경관부(131)에 의해 저유공간(S3)으로부터 분리된다.
- [0087] 프레임측벽부(132)는 프레임경관부(131)의 하측면 가장자리에서 원통 형상으로 연장되고, 프레임측벽부(132)의 외주면은 원통셀(111)의 내주면에 열간압입으로 고정되거나 용접되어 고정된다.
- [0088] 프레임측벽부(132)의 내부에는 후술할 스크롤수용부(134)가 형성된다. 스크롤수용부(134)에는 후술할 선회스크롤(150)이 선회 가능하게 수용된다. 이에 따라, 프레임측벽부(132)의 내경은 후술할 선회경관부(151)의 외경보다 크게 형성된다.
- [0089] 또, 프레임측벽부(132)에는 복수 개의 프레임 배출구멍(132a)이 형성될 수 있다. 복수 개의 프레임 배출구멍(132a)은 원주방향을 따라 기설정된 간격을 두고 축방향으로 관통하도록 형성될 수 있다.
- [0090] 프레임 배출구멍(이하, 제2 배출구멍)(132a)은 후술할 고정스크롤(140)의 스크롤 배출구멍(142a)에 대응되도록 형성되어 그 스크롤 배출구멍(142a)과 함께 제1 냉매배출유로(미부호)를 이루게 된다.
- [0091] 또, 프레임측벽부(132)의 외주면에는 제2 배출구멍(132a)을 사이에 두고 복수 개의 프레임 오일회수홈(이하, 제1 오일회수홈)(132b)이 형성될 수 있다. 복수 개의 제1 오일회수홈(132b)은 원주방향을 따라 기설정된 간격을 두고 축방향으로 관통하도록 형성될 수 있다.
- [0092] 제1 오일회수홈(132b)은 후술할 고정스크롤(140)의 스크롤 오일회수홈(142b)과 대응되도록 형성되어 그 고정스크롤(140)의 스크롤 오일회수홈(142b)과 함께 제2 오일회수유로를 형성하게 된다.
- [0093] 메인 베어링부(133)는 프레임경관부(131)의 중심부 상면에서 구동모터(120)를 향해 상향으로 돌출된다. 메인 베어링부(133)는 원통 형상으로 된 메인축수구멍(133a)이 축방향으로 관통되어 형성되고, 메인축수구멍(133a)의 내주면에는 부시 베어링으로 된 메인 베어링(171)이 삽입되어 고정된다. 메인 베어링(171)에는 회전축(125)의 메인 베어링부(133)가 삽입되어 반경방향으로 지지된다.
- [0094] 스크롤수용부(134)는 프레임경관부(131)의 하면과 프레임측벽부(132)의 내주면에 의해 형성되는 공간으로 정의될 수 있다. 후술할 선회스크롤(150)의 선회경관부(151)는 프레임경관부(131)의 하면에 의해 축방향으로 지지되고, 선회경관부(151)의 외주면은 프레임측벽부(132)의 내주면으로부터 기설정된 간격(예를 들어 선회반경)만큼 이격되어 수용된다. 이에 따라, 스크롤수용부(134)를 이루는 프레임측벽부(132)의 내경은 선회경관부(151)의 외경보다 선회반경 이상으로 크게 형성될 수 있다.
- [0095] 또, 스크롤수용부(134)를 이루는 프레임측벽부(132)의 높이(깊이)는 선회경관부(151)의 두께보다는 크거나 같게 형성될 수 있다. 이에 따라, 프레임측벽부(132)가 고정스크롤(140)의 상면에 지지된 상태에서 선회스크롤(150)이 스크롤수용부(134)에서 선회운동을 할 수 있다.
- [0096] 스크롤지지부(135)는 후술할 선회스크롤(150)의 선회경관부(151)가 마주보는 프레임경관부(131)의 하면에 환형으로 형성된다. 이에 따라, 스크롤지지부(135)의 외주면과 프레임측벽부(132)의 내주면 사이에는 올담링(180)이 선회 가능하게 삽입될 수 있다.
- [0097] 또, 스크롤지지부(135)의 하면은 마주보는 후술할 선회스크롤(150)의 선회경관부(151)에 구비되는 배압실링부재(1515)가 미끄럼 접촉될 수 있도록 편평하게 형성된다.
- [0098] 배압실링부재(1515)는 환형으로 형성되어 스크롤지지부(135)와 선회경관부(151)와의 사이에 오일수용부(155)가 형성될 수 있다. 이에 따라, 회전축(125)의 제3 오일구멍을 통해 오일수용부(155)로 유입되는 오일은 후술할 선회스크롤(150)의 압축실급유구멍(156)을 통해 압축실(V)쪽으로 유입될 수 있다.
- [0099] 다음으로 고정스크롤을 설명한다.
- [0100] 도 5 내지 도 7을 참조하면, 본 실시예에 따른 고정스크롤(140)은 고정경관부(141), 고정측벽부(142), 서브 베어링부(143), 고정랩(144)을 포함할 수 있다.
- [0101] 고정경관부(141)는 대략 원판모양으로 형성되고, 중앙에는 후술할 서브 베어링부(143)를 이루는 서브축수구멍(143a)이 축방향으로 관통 형성될 수 있다. 서브축수구멍(143a)의 주변에는 토출실(Vd)과 연통되어 압축된 냉매

가 후술할 토출커버(160)의 토출공간(S4)으로 토출되는 토출구(141a)(141b)가 형성될 수 있다.

- [0102] 토출구는 후술할 제1 압축실(V1)과 제2 압축실(V2)에 모두 연통될 수 있도록 한 개만 형성될 수도 있다. 하지만, 본 실시예와 같이 제1 압축실(V1)에는 제1 토출구(141a)가 연통되고, 제2 압축실(V2)에는 제2 토출구(141b)가 연통될 수 있다. 이에 따라, 제1 압축실(V1)과 제2 압축실(V2)은 서로 다른 토출구에 의해 각각 독립적으로 토출될 수 있다.
- [0103] 고정축벽부(142)는 고정경관부(141)의 상면 가장자리에서 축방향으로 연장되어 환형으로 형성될 수 있다. 고정축벽부(142)는 메인 프레임(31)의 프레임축벽부(132)에 축방향으로 마주보도록 결합될 수 있다.
- [0104] 그리고 고정축벽부(142)에는 앞서 설명한 프레임 배출구멍(132a)에 연통되어, 그 프레임 배출구멍(132a)과 함께 제1 냉매배출유로를 이루는 복수 개의 스크롤 배출구멍(이하, 제1 배출구멍)(142a)이 축방향으로 관통 형성된다.
- [0105] 그리고 고정축벽부(142)의 외주면에는 스크롤 오일회수홈(이하, 제2 오일회수홈)(142b)이 형성될 수 있다. 제2 오일회수홈(142b)은 메인 프레임(130)에 구비된 제1 오일회수홈(132b)에 연통되어, 그 제1 오일회수홈(132b)을 통해 회수되는 오일을 저유공간(S3)으로 안내하게 된다. 따라서, 제1 오일회수홈(132b)과 제2 오일회수홈(142b)은 후술할 플랜지부(162)의 오일회수홈들(1612b)(162b)과 함께 제2 오일회수유로를 형성하게 된다.
- [0106] 한편, 고정축벽부(142)에는 후술할 토출커버(160)에 구비되는 제1 흡입유로(1912)와 연통되도록 제2 흡입유로(1921)가 형성될 수 있다. 제2 흡입유로(1921)는 흡입구를 이룬다.
- [0107] 제2 흡입유로(1921)는 압축부의 흡입실(Vs)에 연통되도록 그 흡입실(Vs)의 범위내에 형성되고, 제2 흡입유로(1921)에는 그 제2 흡입유로(1921)와 제1 흡입유로(1912)로 이루어진 흡입유로(190)를 선택적으로 개폐하는 흡입유로개폐밸브(195)가 설치될 수 있다. 이 흡입유로개폐밸브(195)는 역류방지밸브, 흡입밸브, 체크밸브라고도 할 수 있다.
- [0108] 흡입유로개폐밸브(195)는 제1 흡입유로(1912)와 제2 흡입유로(1921) 사이의 경계면에 구비되어 제1 흡입유로(1912)에서 제2 흡입유로(1921)쪽으로는 유체 이동은 허용하는 반면, 그 반대방향인 제2 흡입유로(1921)에서 제1 흡입유로(1912)쪽으로는 유체 이동은 차단할 수 있도록 구비될 수 있다.
- [0109] 이에 따라, 압축기의 운전 중에는 냉매흡입관(115)을 통해 흡입되는 냉매가 제1 흡입유로(1912)와 제2 흡입유로(1921)로 된 흡입유로(190)를 통해 흡입실(Vs)로 유입되는 반면, 압축기의 정지시에는 흡입유로개폐밸브(195)가 흡입유로(190)를 차단하여 케이싱의 저유공간에 담긴 고온의 오일이 압축실에서 압축되던 고온의 냉매와 함께 냉매흡입관(115)으로 역류하는 것을 차단할 수 있다. 제2 흡입유로를 포함한 흡입유로에 대해서는 나중에 다시 설명한다.
- [0110] 서브 베어링부(143)는 고정경관부(141)의 중심부에서 토출커버(160)를 향해 축방향으로 연장 형성된다. 서브 베어링부(143)는 그 중심에 서브축수구멍(143a)이 축방향으로 관통되어 원통 형상으로 형성되고, 서브축수구멍(143a)의 내주면에는 부시 베어링으로 된 서브 베어링(172)이 삽입되어 결합된다.
- [0111] 이에 따라, 회전축(125)의 하단(또는 베어링부)이 고정스크롤(140)의 서브 베어링부(143)에 삽입되어 반경방향으로 지지되고, 회전축(125)의 편심부(1254)는 서브 베어링부(143)의 주변을 이루는 고정경관부(141)의 상면에 축방향으로 지지될 수 있다.
- [0112] 고정랩(144)은 고정경관부(141)의 상면에서 선회스크롤(150)을 향해 축방향으로 연장 형성될 수 있다. 고정랩(144)은 후술할 선회랩(152)과 맞물려 압축실(V)을 형성한다. 고정랩(144)에 대해서는 나중에 선회랩(152)과 함께 설명한다.
- [0113] 다음으로 선회스크롤을 설명한다.
- [0114] 도 5 내지 도 7을 참조하면, 본 실시예에 따른 선회스크롤(150)은 선회경관부(151), 선회랩(152), 회전축결합부(153)를 포함한다.
- [0115] 선회경관부(151)는 대략 원판모양으로 형성될 수 있다. 선회경관부(151)의 상면에는 전술한 배압실링부재(1515)가 삽입되도록 배압실링홈(151a)이 형성될 수 있다. 배압실링홈(151a)은 메인 프레임(130)의 스크롤지지부(135)를 마주보는 위치에 형성될 수 있다.
- [0116] 배압실링홈(151a)은 후술할 회전축결합부(153)의 주변을 감싸도록 환형으로 형성되며, 그 회전축결합부(153)의

축중심에 대해 편심지게 형성될 수 있다. 이에 따라, 선회스크롤(150)이 선회운동을 하더라도 메인 프레임(130)의 스크롤지지부(135)와의 사이에 일정한 범위를 가지는 배압실(미부호)이 형성될 수 있다.

- [0117] 또, 선회경관부(151)에는 압축실급유구멍(156)이 형성된다. 압축실급유구멍(156)의 일단은 오일수용부(155)에 연통되고, 타단은 압축실의 중간압실에 연통된다. 이에 따라, 오일수용부(155)에 저장되는 오일은 압축실급유구멍(156)을 통해 압축실(V)로 공급되어 압축실을 원활하게 된다.
- [0118] 선회랩(152)은 선회경관부(151)의 하면에서 고정스크롤(140)을 향해 연장 형성될 수 있다. 선회랩(152)은 고정랩(144)과 맞물려 압축실(V)을 형성한다.
- [0119] 선회랩(152)은 고정랩(144)과 함께 인볼류트 형상으로 형성될 수 있다. 하지만 선회랩(152)과 고정랩(144)은 인볼류트 외에 다양한 형상으로 형성될 수 있다. 예를 들어, 도 4와 같이, 선회랩(152)은 직경과 원점이 서로 다른 다수 개의 원호를 연결한 형태를 가지며, 최외곽의 곡선은 장축과 단축을 갖는 대략 타원형 형태로 형성될 수 있다. 이는 고정랩(144)도 마찬가지로 형성될 수 있다.
- [0120] 선회랩(152)의 내측 단부는 선회경관부(151)의 중앙부위에 형성되며, 선회경관부(151)의 중앙부위에는 회전축결합부(153)가 축방향으로 관통 형성될 수 있다.
- [0121] 회전축결합부(153)에는 회전축(125)의 편심부(1254)가 회전가능하게 삽입되어 결합된다. 이에 따라, 회전축결합부(153)의 외주부는 선회랩(152)과 연결되어 압축과정에서 고정랩(144)과 함께 압축실(V)을 형성하는 역할을 하게 된다.
- [0122] 회전축결합부(153)는 선회랩(152)과 동일 평면상에서 중첩되는 높이로 형성될 수 있다. 즉, 회전축결합부(153)는 회전축(125)의 편심부(1254)가 선회랩(152)과 동일 평면상에서 중첩되는 높이에 배치될 수 있다. 이에 따라, 냉매의 반발력과 압축력이 선회경관부(151)를 기초로 하여 동일 평면에 가해지면서 서로 상쇄되고, 이를 통해 압축력과 반발력의 작용에 의한 선회스크롤(150)의 기울어짐이 억제될 수 있다.
- [0123] 또, 회전축결합부(153)의 외주면, 즉 고정랩(144)의 내측 단부를 마주보는 외주면에는 후술할 고정랩(144)의 돌기부(144a)와 맞물리는 오목부(153a)가 형성될 수 있다. 이 오목부(153a)의 일측은 압축실(V)의 형성방향을 따라 상류측에 회전축결합부(153)의 내주면에서 외주면까지의 두께가 증가하는 볼록부(153b)가 형성될 수 있다.
- [0124] 이는 토출 직전의 제1 압축실(V1)의 압축 경로가 길어져, 결과적으로 제1 압축실(V1)의 압축비를 제2 압축실(V2)의 압축비에 근접하게 높일 수 있게 한다. 제1 압축실(V1)은 고정랩(144)의 내측면과 선회랩(152)의 외측면 사이에 형성되는 압축실로서, 제2 압축실(V2)과 구분하여 나중에 설명한다.
- [0125] 오목부(153a)의 타측은 원호 형태를 갖는 원호압축면(153c)이 형성될 수 있다. 원호압축면(153c)의 직경은 고정랩(144)의 내측 단부 두께(즉, 토출단의 두께) 및 선회랩(152)의 선회반경에 의해 결정된다.
- [0126] 예를 들어, 고정랩(144)의 내측 단부 두께를 증가시키면 원호압축면(153c)의 직경이 커지게 된다. 이로 인해, 원호압축면(153c)의 주위에 형성되는 선회랩(152)의 랩두께도 증가되어 내구성이 확보될 수 있고, 압축 경로가 길어져서 그만큼 제2 압축실(V2)의 압축비도 증가할 수 있다.
- [0127] 또, 회전축결합부(153)에 대응하는 고정랩(144)의 내측 단부(흡입단 또는 시작단) 부근에는 회전축결합부(153)의 외주면을 향해 돌출되는 돌기부(144a)가 형성될 수 있다. 이에 따라, 돌기부(144a)에는 그 돌기부(144a)로부터 돌출되어 오목부(153a)와 맞물리는 접촉부(144b)가 형성될 수 있다.
- [0128] 즉, 고정랩(144)의 내측 단부는 다른 부분에 비해서 큰 두께를 갖도록 형성될 수 있다. 이로 인해, 고정랩(144) 중에서 가장 큰 압축력을 받게 되는 내측 단부의 랩 강도가 향상되어 내구성이 향상될 수 있다.
- [0129] 한편, 도 4를 참조하면, 압축실(V)은 고정경관부(141)와 고정랩(144), 그리고 선회경관부(151)와 선회랩(152)으로 이루어지는 공간에 형성된다. 그리고, 압축실(V)은 고정랩(144)을 기준으로 그 고정랩(144)의 내측면과 선회랩(152)의 외측면 사이에 형성되는 제1 압축실(V1)과, 고정랩(144)의 외측면과 선회랩(152)의 내측면 사이에 형성되는 제2 압축실(V2)로 이루어질 수 있다.
- [0130] 제1 압축실(V1)과 제2 압축실(V2)은 각각 랩의 진행방향을 따라 바깥쪽에서 안쪽으로 흡입실(Vs), 중간압실(Vm), 토출실(Vd)이 연속으로 형성될 수 있다.
- [0131] 여기서, 중간압실(Vm)과 토출실(Vd)은 제1 압축실(V1)과 제2 압축실(V2)마다 각각 독립적으로 형성될 수 있다. 이에 따라, 제1 압축실(V1)의 토출실(Vd1)에는 제1 토출구(141a)가 연통되고, 제2 압축실(V2)의 토출실(Vd2)에

는 제2 토출구(141b)가 연통될 수 있다.

- [0132] 반면, 흡입실(Vs)은 제1 압축실(V1)과 제2 압축실(V2)이 공유하도록 형성된다. 즉, 흡입실(Vs)은 램의 진행방향을 기준으로 선회램(152)보다 바깥쪽에 형성될 수 있다. 구체적으로, 흡입실(Vs)은 고정측벽부(142)의 내주면과 그 고정측벽부(142)에서 연장되는 최외곽 고정램(144)의 외측면 사이에 형성되는 공간중에서 선회램(152)의 끝단이 미치지 않는 영역, 즉 선회램(152)의 선회범위 밖에 형성되는 공간으로 정의될 수 있다.
- [0133] 이에 따라, 제2 흡입유로(1921)가 고정경관부(141)를 축방향으로 관통하여 흡입실(Vs)에 연통되도록 형성되고, 흡입유로개폐밸브(195)가 제2 흡입유로(1921)의 내부에서 고정측벽부(142)를 따라 축방향으로 이동을 하면서 흡입실(Vs)을 통과하더라도 그 흡입유로개폐밸브(195)가 선회램(152)에 간섭되지 않을 수 있다. 이에 대해서는 나중에 흡입유로 및 흡입유로개폐밸브와 함께 다시 설명한다.
- [0134] 한편, 회전축결합부(153)의 내주면에는 부시 베어링으로 된 편심부베어링(173)이 삽입되어 결합된다. 편심부베어링(173)의 내부에는 회전축(125)의 편심부(1254)가 회전 가능하게 삽입되어 결합된다. 이에 따라 회전축(125)의 편심부(1254)는 편심부베어링(173)에 의해 반경방향으로 지지되어 선회스크롤(150)에 대해 원활하게 선회운동을 하게 된다.
- [0135] 여기서, 회전축결합부(153)의 내부에는 오일수용부(155)가 형성되고, 이 오일수용부(155)는 선회경관부(151)를 반경방향으로 관통하는 압축실급유구멍(156)에 연통된다.
- [0136] 오일수용부(155)는 편심부베어링(173)의 상측에 형성된다. 예를 들어, 편심부베어링(173)의 축방향 길이는 회전축결합부(153)의 축방향 길이(높이)보다 짧게 형성될 수 있다. 이에 따라, 편심부베어링(173)의 상단에는 그 편심부베어링(173)과 회전축결합부(153)의 길이차이 및 편심부베어링(173)의 두께에 해당하는 만큼의 공간이 형성되고, 이 공간이 회전축(125)의 제3 오일구멍(1262c) 또는 제1 오일구멍(1262a)과 연통되어 앞서 설명한 오일수용부(155)를 형성할 수 있다.
- [0137] 압축실급유구멍(156)은 한 개만 구비되어 제1 압축실(V1)과 제2 압축실(V2) 중에서 어느 한쪽 압축실에 연통되도록 형성될 수도 있다. 하지만, 본 실시예에 따른 압축실급유구멍(156)은 제1 압축실(V1)에 연통되는 제1 압축실급유구멍(1561)과, 제2 압축실(V2)에 연통되는 제2 압축실급유구멍(1562)으로 이루어질 수 있다.
- [0138] 예를 들어, 제1 압축실급유구멍(1561)과 제2 압축실급유구멍(1562)의 입구를 이루는 각각 오일수용부(155)에 각각 연통되고, 제1 압축실급유구멍(1561)과 제2 압축실급유구멍(1562)의 출구를 이루는 타단은 각각 제1 압축실(V1)과 제2 압축실(V2)에 연통될 수 있다.
- [0139] 구체적으로, 제1 압축실급유구멍(1561)과 제2 압축실급유구멍(1562)의 출구는 각 압축실(V1)(V2)에서의 흡입이 완료된 시점, 즉 선회램(152)의 회전각을 기준으로 각 압축실(V1)(V2)의 흡입완료를 이루는 회전각보다 큰 회전각에서 선회경관부(151)의 하면으로 관통하도록 형성될 수 있다.
- [0140] 이에 따라, 제1 압축실급유구멍(1561)과 제2 압축실급유구멍(1562)의 출구는 냉매의 흡입방향을 기준으로 보면 흡입유로개폐밸브(195)보다 하류쪽에 위치하게 될 수 있다. 이를 통해, 압축기의 정지시 제1 압축실급유구멍(1561)과 제2 압축실급유구멍(1562)을 통해 냉매흡입관(115)쪽으로 역류하려는 오일이 흡입유로개폐밸브(195)에 막히게 되므로, 압축실(V1)(V2)에서 냉매흡입관(115)쪽으로는 오일누설이 억제될 수 있다.
- [0141] 다음으로 토출커버를 설명한다.
- [0142] 다시 도 5 내지 도 7을 참조하면, 토출커버(160)는 커버 하우징부(161), 커버 플랜지부(162)를 포함한다. 커버 하우징부(161)는 그 내부에 고정스크롤(140)과 함께 토출공간을 이루는 커버공간부(161a)를 형성한다.
- [0143] 커버 하우징부(161)는 대략 평면으로 형성되는 하우징바닥면(1611)과, 하우징바닥면(1611)에서 축방향으로 연장되어 대략 환형으로 형성되는 하우징측벽면(1612)을 포함할 수 있다.
- [0144] 이에 따라, 하우징바닥면(1611)과 하우징측벽면(1612)은 고정스크롤(140)에 각각 구비된 토출구(141a)(141b)의 출구와 제1 배출구멍(142a)의 입구를 수용하는 커버공간부(161a)를 형성하며, 커버공간부(161a)는 그 커버공간부(161a)에 삽입되는 고정스크롤(140)의 표면과 함께 토출공간(S4)을 형성하게 된다.
- [0145] 하우징바닥면(1611)의 중앙부에는 커버축수돌부(1613)가 고정스크롤(140)을 향해 축방향으로 돌출되고, 커버축수돌부(1613)의 내부에는 축방향으로 관통되는 관통구멍(1613a)이 형성될 수 있다.
- [0146] 관통구멍(1613a)은 고정스크롤(140)의 배면, 즉 고정경관부(141)에서 하측 방향(축방향)으로 돌출된 서브 베어

링부(143)가 삽입되어 결합된다. 그리고 관통구멍(1613a)의 내주면에는 서브 베어링부(143)의 외주면과의 사이를 실링하는 커버 실링부재(1614)가 삽입될 수 있다.

- [0147] 하우징측벽면(1612)은 고정스크롤(140)의 하면에 밀착되어 체결되도록 커버 하우징부(161)의 외주면에서 바깥쪽으로 연장된다. 또, 하우징측벽면(1612)의 내주면에는 원주방향을 따라 적어도 한 개 이상의 토출안내홈(1612a)이 형성될 수 있다.
- [0148] 토출안내홈(1612a)은 바깥쪽을 향해 반경방향으로 함몰지게 형성되고, 제1 냉매배출유로를 이루는 고정스크롤(140)의 제1 배출구멍(142a)은 토출안내홈(1612a)의 내부에 위치하도록 형성될 수 있다. 이에 따라, 토출안내홈(1612a)을 제외한 하우징측벽면(1612)의 내측면이 고정스크롤(140)의 외주면, 즉 고정경관부(141)의 외주면에 밀착되어 일종의 실링부를 형성하게 된다.
- [0149] 여기서, 토출안내홈(1612a)의 전체 원주각은 토출안내홈(1612a)을 제외한 토출공간(S4)의 내주면에 대한 전체 원주각보다 작거나 같게 형성될 수 있다. 이에 따라, 토출안내홈(1612a)을 제외한 토출공간(S4)의 내주면이 충분한 실링면적을 확보할 수 있을 뿐만 아니라, 후술할 커버 플랜지부(162)가 형성될 수 있는 원주방향 길이를 확보할 수 있다.
- [0150] 하우징측벽면(1612)의 외주면에는 원주방향을 따라 기설정된 간격을 두고 제3 오일회수홈을 이루는 오일회수홈(1612b)이 형성될 수 있다. 예를 들어, 하우징측벽면(1612)의 외주면에는 오일회수홈(1612b)이 형성되고, 이 오일회수홈(1612b)은 후술할 커버 플랜지부(162)의 오일회수홈(162b)과 함께 제3 오일회수홈을 형성할 수 있다. 그리고 토출커버(160)의 제3 오일회수홈은 앞서 설명한 메인 프레임(130)의 제1 오일회수홈, 고정스크롤(140)의 제2 오일회수홈과 함께 제2 오일회수유로를 형성할 수 있다.
- [0151] 커버 플랜지부(162)는 실링부를 이루는 부분, 즉 커버 하우징부(161)의 하우징측벽면(1612)중에서 토출안내홈(1612a)을 제외한 부분의 외주면에서 반경방향으로 연장되어 형성될 수 있다.
- [0152] 커버 플랜지부(162)에는 토출커버(160)를 고정스크롤(140)에 볼트로 체결하기 위한 체결구멍(162a)이 형성되고, 체결구멍(162a)의 사이에는 원주방향을 따라 기설정된 간격을 두고 복수 개의 오일회수홈(162b)이 형성될 수 있다.
- [0153] 커버 플랜지부(162)에 형성되는 오일회수홈(162b)은 하우징측벽면(1612)에 형성되는 오일회수홈(1612b)과 함께 제3 오일회수홈을 형성하게 된다. 커버 플랜지부(162)에 형성되는 오일회수홈(162b)은 커버 플랜지부(162)의 외주면에서 반경방향 안쪽(중앙쪽)으로 함몰지게 형성될 수 있다.
- [0154] 한편, 토출커버(160)에는 냉매흡입관(115)과 고정스크롤(140)의 제2 흡입유로(1921) 사이를 연통시키는 제1 흡입유로(1912)가 형성될 수 있다. 제1 흡입유로(1912)의 입구는 원통셸(111)을 관통하는 냉매흡입관(115)이 삽입되어 직접 연통되고, 제1 흡입유로(1912)의 출구는 고정스크롤(140)에 구비되는 제2 흡입유로(1921)에 연통될 수 있다. 그리고 제1 흡입유로(1912)의 출구는 제2 흡입유로(1921)에 삽입되는 흡입유로개폐밸브(195)에 의해 선택적으로 개폐될 수 있다.
- [0155] 이에 따라, 압축기의 운전 중에 냉동사이클을 순환하는 냉매는 냉매흡입관(115)을 통해 토출커버(160)의 제1 흡입유로(1912)로 유입되고, 이 냉매는 흡입유로개폐밸브(195)를 열고 제2 흡입유로(1921)를 통해 흡입실(Vs)로 흡입될 수 있다.
- [0156] 도면중 미설명 부호인 21은 응축기팬, 41은 증발기팬, 1911은 흡입안내돌부 이다.
- [0157] 상기와 같은 본 실시예에 따른 고압식이면서 하부 압축식인 스크롤 압축기는 다음과 같이 동작된다.
- [0158] 즉, 전동부(120)에 전원이 인가되면, 회전자(22)와 회전축(125)에 회전력이 발생되어 회전하고, 회전축(125)에 편심 결합된 선회스크롤(150)이 올담링(35)에 의해 고정스크롤(140)에 대해 선회운동을 하게 된다.
- [0159] 그러면, 압축실(V)의 체적이 압축실(V)의 바깥쪽에 형성되는 흡입실(Vs)에서 중심쪽을 향해 연속으로 형성되는 중간압실(Vm), 그리고 중앙부의 토출실(Vd)로 갈수록 점점 감소하게 된다.
- [0160] 그러면, 냉매가 냉동사이클의 응축기(20)와 팽창기(30), 그리고 증발기(40)로 이동하였다가 어큐뮬레이터(50)로 이동하게 되고, 이 냉매는 냉매흡입관(115)을 통해 압축실(V)을 이루는 흡입실(Vs)쪽으로 이동을 하게 된다.
- [0161] 그러면, 흡입실(Vs)로 흡입된 냉매는 압축실(V)의 이동궤적을 따라 중간압실(Vm)을 거쳐 토출실(Vd)로 이동하면서 압축되고, 압축된 냉매는 토출실(Vd)에서 토출구(141a)(141b)를 통해 토출커버(160)의 토출공간(S4)으로 토

출된다.

- [0162] 그러면, 토출커버(160)의 토출공간(S4)으로 토출된 냉매는 토출커버(160)의 토출안내홈(1612a)과 고정스크롤(140)의 제1 배출구멍(142a)을 통해 케이싱(110)의 내부공간(110a)으로 배출된다. 이 냉매는 메인 프레임(130)과 구동모터(120) 사이의 하부공간(S1)으로 이동하고, 이후 고정자(121)와 회전자(122) 사이의 공극을 통해 구동모터(120)의 상측에 형성된 케이싱(110)의 상부공간(S2)으로 이동하게 된다.
- [0163] 그러면, 케이싱(110)의 상부공간(S2)에서 냉매로부터 오일이 분리되고, 오일이 분리된 냉매는 냉매토출관(116)을 통해 케이싱(110)의 외부로 배출되어 냉동사이클의 응축기(20)로 이동하게 된다.
- [0164] 반면, 케이싱(110)의 내부공간(110a)에서 냉매로부터 분리된 오일은 케이싱(110)의 내주면과 고정자(121) 사이의 제1 오일회수유로 및 케이싱(110)의 내주면과 압축부의 외주면 사이의 제2 오일회수유로를 통해 압축부의 하부에 형성되는 저유공간(S3)으로 회수된다. 이 오일은 급유통로(126)를 통해 각각의 베어링면(미부호)으로 공급되고, 일부는 압축실(V)로 공급된다. 베어링면과 압축실(V)로 공급되는 오일은 냉매와 함께 토출커버(160)로 토출되어 회수되는 일련의 과정을 반복하게 된다.
- [0165] 한편, 압축기(10)가 정지하게 되면, 압축기(10)를 포함한 냉동사이클은 소위 평압상태로 진입하기 위한 동작을 수행한다. 이때, 케이싱(110)의 내부공간(110a)에 채워진 오일 또는 냉매가 냉매흡입관(115)쪽으로 역류하게 된다. 이러한 오일 또는 냉매의 역류 현상은 흡입냉매의 비체적을 상승시켜 흡입손실을 증가시키고, 냉동사이클의 재기동시 오일부족을 발생시켜 압축기의 신뢰성과 성능을 저하시킬 수 있다.
- [0166] 하지만 이는, 흡입유로(190)의 중간, 예를 들어 제1 흡입유로(1912)와 제2 흡입유로(1921)의 중간에 설치되어 일종의 체크밸브를 이루는 흡입유로개폐밸브(195)에 의해 억제될 수 있다. 흡입유로개폐밸브(195)는 압축기의 정지시 흡입유로(190)를 차단하여 케이싱(110) 내 오일 또는 냉매가 압축부를 통해 흡입유로(190)쪽으로 역류하는 것을 억제할 수 있다.
- [0167] 이렇게, 고압식이며 하부 압축식인 스크롤 압축기에서 냉매흡입관의 출구와 압축부의 입구 사이에 흡입유로개폐밸브를 설치함에 따라, 압축기의 정지시 케이싱 내 오일 또는 냉매가 압축부를 통해 냉매흡입관쪽으로 역류하는 것을 신속하게 차단할 수 있다. 이를 통해, 압축기의 재기동시 냉매의 비체적이 상승하는 것을 억제하고, 오일 부족으로 인한 마찰손실을 줄여 압축효율을 향상시킬 수 있다.
- [0168] 또한, 흡입유로개폐밸브가 축방향으로 작동함에 따라, 흡입유로개폐밸브의 구조를 간소화하여 제조비용을 낮추는 동시에 밸브의 응답성을 높여 압축효율을 향상시킬 수 있다.
- [0169] 또한, 토출커버 또는 고정스크롤에 흡입유로가 형성됨에 따라, 흡입유로가 압축부의 하측에 위치한 저유공간에 형성되어 압축기의 축방향 길이를 유지하면서도 압축기의 소형화를 이룰 수 있다.
- [0170] 한편, 앞서 설명한 바와 같이 서로 다른 급유통로(예를 들어, 제1 급유통로 및 제2 급유통로)가 제1 압축실과 제2 압축실에 개별적으로 연통되도록 형성되는 경우에는, 이들 서로 다른 급유통로 중에서 적어도 어느 한쪽 급유통로는 그 급유통로가 연통되는 해당 압축실을 향해 개방되도록 형성될 수 있다.
- [0171] 특히, 서로 다른 급유통로가 해당 압축실에 대해 개방되는 각각의 급유통로(예를 들어, 제1 급유통로가 개방되는 제1 급유통로 및 제2 급유통로가 개방되는 제2 급유통로)가 기설정된 크랭크각 범위에서 서로 중첩되도록 형성될 수 있다.
- [0172] 즉, 각각의 급유통로가 개방되는 급유통로(예를 들어, 제1 급유통로 및 제2 급유통로)가 서로 중첩되는 구간을 가지도록 형성될 수 있다. 그러면, 압축기의 운전시 선회스크롤이 선회운동을 하더라도 적어도 어느 한쪽 급유통로는 개방되어 압축부를 향해 중단없이 급유되어 마찰손실을 억제할 수 있다.
- [0173] 하지만, 제1 급유통로와 제2 급유통로가 기설정된 크랭크각 범위에서 중첩되면 급유측면에서는 유리하나, 압축 효율측면에서는 불리할 수 있다. 예를 들어, 제1 압축실과 제2 압축실의 압력차가 발생될 경우 제1 급유통로와 제2 급유통로가 중첩되는 구간에서는 고압측에서 압축되는 냉매의 일부가 저압측으로 역류되는 현상이 발생할 수 있다. 이로 인해 압축손실이 증가되어 압축효율이 저하될 수 있다.
- [0174] 이에, 본 실시예에서는 제1 압축실에 연통되는 제1 압축실급유통로와 제2 압축실에 연통되는 제2 압축실급유통로가 개별적으로 구비되면서도 그 제1 압축실급유통로와 제2 압축실급유통로를 통해 양쪽 압축실이 서로 연통되지 않도록 제1 압축실급유통로와 제2 압축실급유통로가 형성될 수 있다.
- [0175] 도 8은 본 실시예에 따른 선회스크롤을 보인 사시도이고, 도 9는 도 8에 따른 선회스크롤을 상측에서 보인 평면

도이며, 도 10은 도 9에서 "V-V"선단면도로서, 선회스크롤의 제1 압축실급유구멍을 보인 단면도이고, 도 11은 도 9에서 "VI-VI"선단면도로서, 선회스크롤의 제2 압축실급유구멍을 보인 단면도이다.

- [0176] 도 8 및 도 9를 참조하면, 본 실시예에 따른 제1 압축실급유구멍(1561)과 제2 압축실급유구멍(1562)은 선회경관부(151)에 형성될 수 있다.
- [0177] 예를 들어, 제1 압축실급유구멍(1561)과 제2 압축실급유구멍(1562)은 각각 회전축결합부(153)의 내주면에서 시작하여 선회경관부(151)의 내부를 반경방향으로 관통한 후, 고정경관부(141)를 마주보는 선회경관부(151)의 측면으로 관통하여 형성될 수 있다.
- [0178] 이에 따라, 제1 압축실급유구멍(1561)과 제2 압축실급유구멍(1562)은 회전축결합부(153)의 내부, 정확하게는 편심부베어링(173)의 상단에 구비되는 오일수용부(155)와 제1 압축실(V1) 및 제2 압축실(V2)을 개별적으로 연통시키게 된다.
- [0179] 제1 압축실급유구멍(1561)의 내부에는 제1 감압부재(1565a)가 구비되고, 제2 압축실급유구멍(1562)의 내부에는 제2 감압부재(1565b)가 구비될 수 있다. 이에 따라, 오일수용부(155)에서 제1 압축실(V1)과 제2 압축실(V2)로 공급되는 고압의 오일의 적정압력으로 압력을 낮출 수 있다.
- [0180] 한편, 제1 압축실급유구멍(1561)과 제2 압축실급유구멍(1562)은 각 출구의 위치가 제1 압축실(V1)과 제2 압축실(V2)에 연통되는 것만 상이할 뿐 기본적인 구성은 동일하다. 먼저 제1 압축실급유구멍(1561)을 설명하고, 이어 제2 압축실급유구멍(1562)을 설명한다.
- [0181] 도 9 및 도 10을 참조하면, 제1 압축실급유구멍(1561)은 제1 급유입구부(1561a), 제1 급유연결부(1561b), 제1 급유관통부(1561c), 제1 급유출구부(1561d)로 이루어질 수 있다.
- [0182] 제1 급유입구부(1561a)는 입구단이 오일수용부(155)에 연통되어 제1 압축실급유구멍(1561)의 입구를 형성하며, 제1 급유출구부(1561d)는 출구단이 제1 압축실(V1)에 연통되어 제1 압축실급유구멍(1561)의 입구를 형성하게 된다.
- [0183] 이에 따라, 오일수용부(155)의 오일은 제1 급유입구부(1561a), 제1 급유연결부(1561b), 제1 급유관통부(1561c), 제1 급유출구부(1561d)를 차례대로 거쳐 제1 압축실(V1)로 공급될 수 있다.
- [0184] 구체적으로, 제1 급유입구부(1561a)는 선회경관부(151)의 상면에서 반경방향으로 연장되고, 제1 급유연결부(1561b)는 제1 급유입구부(1561a)의 끝단에서 제1 급유관통부(1561c)까지 축방향으로 관통된다. 제1 급유관통부(1561c)는 선회경관부(151)의 내부를 반경방향으로 관통하고, 제1 급유출구부(1561d)는 제1 급유관통부(1561c)의 반경방향 끝단에서 선회경관부(151)의 하면으로 관통된다. 이에 따라 제1 압축실급유구멍(1561)은 오일수용부(155)와 제1 압축실(V1)의 사이를 연통시키게 된다.
- [0185] 제1 급유입구부(1561a)는 배압실링홈(151a)보다 안쪽에서 그 배압실링홈(151a)이 회전축결합부(153)로부터 편심된 쪽으로 연장되도록 형성될 수 있다. 다만, 제1 급유입구부(1561a)는 제1 급유관통부(1561c)의 내부에 제1 감압부재(1565a)가 설치되는 점을 고려하면 제1 급유입구부(1561a)의 길이는 가능한 한 짧게 형성되는 것이 바람직할 수 있다.
- [0186] 제1 급유입구부(1561a)는 오일수용부(155)에 연통되어 선회경관부(151)의 상면에 기설정된 깊이만큼 함몰된 형상으로 형성될 수 있다. 이에 따라, 오일수용부(155)에 담긴 오일이 제1 급유입구부(1561a)로 이동하여 배압실링부재(1515)의 안쪽에서 선회스크롤(150)의 상면으로 퍼지면서 메인 프레임(130)과 선회스크롤(150)의 사이를 원활하게 순환할 수 있다.
- [0187] 제1 급유관통부(1561c)의 내부에는 전술한 제1 감압부재(1565a)가 삽입될 수 있다. 제1 감압부재(1565a)는 제1 급유관통부(1561c)의 내경보다 작은 외경을 갖는 감압핀으로 이루어질 수 있다. 이에 따라, 오일수용부(155)의 오일이 급유관통부(1561c)의 제1 감압부재(1565a)를 통과하면서 감압되어 제1 압축실(V1)로 공급될 수 있다.
- [0188] 제1 급유출구부(1561d)는 최외곽 선회랩(152)의 외주면으로부터 기설정된 간격만큼 이격된 위치에 형성될 수 있다. 제1 급유출구부(1561d)는 전술한 바와 같이 제1 급유관통부(1561c)의 외측 끝단에서 고정경관부(141)를 마주보는 면, 즉 선회경관부(151)의 하면으로 관통하여 형성될 수 있다. 제1 급유출구부(1561d)의 내경은 제1 급유관통부(1561c)의 내경보다 작거나 같게, 예를 들어 고정랩(144)의 랩두께보다 작게 형성될 수 있다.
- [0189] 한편, 제2 압축실급유구멍(1562)은 제1 압축실급유구멍(1561)과 거의 유사하게 형성될 수 있다.

- [0190] 도 9 및 도 11을 참조하면, 제2 압축실급유구멍(1562)은 제2 급유입구부(1562a), 제2 급유연결부(1562b), 제2 급유관통부(1562c), 제2 급유출구부(1562d)로 이루어질 수 있다.
- [0191] 제2 급유입구부(1561a)는 입구단이 오일수용부(155)에 연통되어 제2 압축실급유구멍(1562)의 입구를 형성하며, 제2 급유출구부(1562d)는 출구단이 제2 압축실(V2)에 연통되어 제2 압축실급유구멍(1562)의 입구를 형성하게 된다.
- [0192] 이에 따라, 오일수용부(155)의 오일은 제2 급유입구부(1562a), 제2 급유연결부(1562b), 제2 급유관통부(1562c), 제2 급유출구부(1562d)를 차례대로 거쳐 제2 압축실(V2)로 공급될 수 있다.
- [0193] 구체적으로, 제2 급유입구부(1562a)는 선회경관부(151)의 상면에서 반경방향으로 연장되고, 제2 급유연결부(1562b)는 제2 급유입구부(1562a)의 끝단에서 제2 급유관통부(1562c)까지 축방향으로 관통된다.
- [0194] 제2 급유관통부(1562c)는 선회경관부(151)의 내부를 반경방향으로 관통하고, 제2 급유출구부(1562d)는 제2 급유관통부(1562c)의 반경방향 끝단에서 선회경관부(151)의 하면으로 관통된다. 이에 따라 제2 압축실급유구멍(1562)은 오일수용부(155)와 제2 압축실(V2)의 사이를 연통시키게 된다.
- [0195] 제2 급유입구부(1562a)는 배압실링홈(151a)보다 안쪽에서 그 배압실링홈(151a)이 회전축결합부(153)로부터 편심된 쪽으로 연장되도록 형성될 수 있다. 다만, 제2 급유입구부(1562a)는 제2 급유관통부(1562c)의 내부에 제2 감압부재(1565a)가 설치되는 점을 고려하면 제2 급유입구부(1562a)의 길이는 가능한 한 짧게 형성되는 것이 바람직할 수 있다.
- [0196] 제2 급유입구부(1562a)는 오일수용부(155)에 연통되어 선회경관부(151)의 상면에 기설정된 깊이만큼 함몰된 형상으로 형성될 수 있다. 이에 따라, 오일수용부(155)에 담긴 오일이 제2 급유입구부(1562a)로 이동하여 배압실링부재(1515)의 안쪽에서 선회스크롤(150)의 상면으로 퍼지면서 메인 프레임(130)과 선회스크롤(150)의 사이를 원활하게 순환할 수 있다.
- [0197] 제2 급유관통부(1562c)의 내부에는 전술한 제2 감압부재(1565a)가 삽입될 수 있다. 제2 감압부재(1565a)는 제2 급유관통부(1562c)의 내경보다 작은 외경을 갖는 감압핀으로 이루어질 수 있다. 이에 따라, 오일수용부(155)의 오일이 급유관통부(1562c)의 제2 감압부재(1565a)를 통과하면서 감압되어 제2 압축실(V2)로 공급될 수 있다.
- [0198] 제2 급유출구부(1562d)는 최외곽 선회랩(152)의 내주면으로부터 기설정된 간격만큼 이격된 위치에 형성될 수 있다. 제2 급유출구부(1562d)는 전술한 바와 같이 제1 급유관통부(1562c)의 외측 끝단 부근에서 고정경관부(141)를 마주보는 면, 즉 선회경관부(151)의 하면으로 관통하여 형성될 수 있다. 제2 급유출구부(1562d)의 내경은 제2 급유관통부(1562c)의 내경보다 작거나 같게, 예를 들어 고정랩(144)의 랩두께보다 작게 형성될 수 있다.
- [0199] 한편, 제1 압축실급유구멍(1561)의 출구를 이루는 제1 급유출구부(1561d)는 선회스크롤(150)의 선회위치(크랭크각)에 관계없이 제1 압축실(V1)에, 제2 압축실급유구멍(1562)의 출구를 이루는 제2 급유출구부(1562d)는 선회스크롤(150)의 선회위치(크랭크각)에 관계없이 제2 압축실(V2)에 각각 연통되는 위치에 형성될 수 있다.
- [0200] 도 12는 도 8에서 제1 압축실급유구멍의 출구에 대한 적정 위치를 설명하기 위해 보인 평면도이다. 도 12의 (a)는 크랭크각이 0° 일 때 제1 압축실(A포켓)의 위치를, 도 12의 (b)는 크랭크각이 90° 일 때의 제1 압축실(A포켓)의 위치를, 도 12의 (c)는 크랭크각이 180° 일 때의 제1 압축실(A포켓)의 위치를 각각 보인 도면이다. 또한, 도 12의 (a+b+c)는 도 12의 (a), 도 12의 (b), 도 12의 (c)에서의 각 제1 압축실(A포켓)의 위치가 겹치는 부분을 보인 도면이다. 이하에서 특별한 언급이 없는 경우의 각도는 크랭크각이다.
- [0201] 도 12의 (a)를 참조하면, 제1 압축실(A포켓)(V1)은 흡입행정이 막 완료되어 압축행정이 시작되는 시점이다. 이 경우, 제1 압축실(A포켓)(V1)은 크랭크각을 기준으로 대략 0° 에서 330° 까지의 크랭크각 범위에서 형성된다. 따라서, 도 12의 (a)만을 고려하면 제1 압축실급유구멍(1561)의 출구(제1 급유출구부)(1561d)는 대략 0° 에서 330° 까지의 크랭크각 범위(V11)내에 위치하도록 형성되면 족하다.
- [0202] 도 12의 (b)를 참조하면, 제1 압축실(A포켓)(V1)은 선회스크롤(150)의 선회궤적을 따라 이동하여 압축행정이 진행되는 시점이다. 이 경우, 제1 압축실(A포켓)(V1)은 크랭크각을 기준으로 대략 90° 에서 420° 까지의 크랭크각 범위에서 형성된다. 따라서, 도 12의 (b)만을 고려하면 제1 압축실급유구멍(1561)의 출구(제1 급유출구부)(1561d)는 대략 90° 에서 420° 까지의 크랭크각 범위(V12)내에 위치하도록 형성되면 족하다.
- [0203] 도 12의 (c)를 참조하면, 제1 압축실(A포켓)(V1)은 선회스크롤(150)의 선회궤적을 따라 압축행정이 더 진행되는 시점이다. 이 경우, 제1 압축실(A포켓)(V1)은 크랭크각을 기준으로 대략 180° 에서 510° 까지의 크랭크각 범위

에서 형성된다. 따라서, 도 12의 (c)만을 고려하면 제1 압축실급유구멍(1561)의 출구(제1 급유출구부)(1561d)는 대략 180° 에서 510° 까지의 크랭크각 범위(V13)내에 위치하도록 형성되면 족하다.

- [0204] 하지만, 제1 압축실급유구멍(1561)이 제1 압축실(V1)에 한 개만 형성되는 경우, 제1 압축실급유구멍(1561)은 앞서 예시한 각 크랭크각에서의 제1 압축실(V1)의 범위에 모두 포함되도록 형성되는 것이 바람직하다. 이에, 도 12의 (a+b+c)를 보면, 크랭크각이 0° , 90° , 180° 인 경우에 모두 포함되는 구간, 즉 각 크랭크각에서의 압축실 영역이 겹치는 크랭크각 범위(V11+V12+V13)에 제1 압축실급유구멍(1561)의 출구인 제1 급유출구부(1561d)가 형성될 수 있다.
- [0205] 따라서, 본 실시예에 따른 제1 급유출구부(1561d)는 크랭크각을 기준으로 대략 180° 내지 330° 의 크랭크각 범위내에 형성될 수 있다. 다만, 제1 급유출구부(1561d)의 내경을 고려하면 제1 급유출구부(1561d)는 대략 220° ~290° 범위 내에 형성되는 것이 바람직할 수 있다.
- [0206] 한편, 도 13은 도 8에서 제2 압축실급유구멍의 출구에 대한 적정 위치를 설명하기 위해 보인 평면도이다. 도 13의 (a)는 크랭크각이 180° 일 때 제2 압축실(B포켓)의 위치를, 도 13의 (b)는 크랭크각이 260° 일 때의 제2 압축실(B포켓)의 위치를, 도 13의 (c)는 크랭크각이 320° 일 때의 제2 압축실(B포켓)의 위치를 각각 보인 도면이다. 또한, 도 13의 (a+b+c)는 도 13의 (a), 도 13의 (b), 도 13의 (c)에서의 각 제2 압축실(B포켓)의 위치가 겹치는 부분을 보인 도면이다. 이하에서도 특별한 언급이 없는 경우의 각도는 크랭크각이다.
- [0207] 도 13의 (a)를 참조하면, 제2 압축실(B포켓)(V2)은 흡입행정이 막 완료되어 압축행정이 시작되는 시점이다. 이 경우, 제2 압축실(B포켓)(V2)은 크랭크각을 기준으로 대략 -10° 에서 320° 까지의 크랭크각 범위(V21)에서 형성된다. 따라서, 도 13의 (a)만을 고려하면 제2 압축실급유구멍(1562)의 출구(제2 급유출구부)(1562d)는 대략 -10° 에서 320° 까지의 크랭크각 범위내에 위치하도록 형성되면 족하다.
- [0208] 도 13의 (b)를 참조하면, 제2 압축실(B포켓)(V2)은 선회스크롤(150)의 선회궤적을 따라 이동하여 압축행정이 진행되는 시점이다. 이 경우, 제2 압축실(B포켓)(V2)은 크랭크각을 기준으로 대략 80° 에서 400° 까지의 크랭크각 범위(V22)에서 형성된다. 따라서, 도 13의 (b)만을 고려하면 제2 압축실급유구멍(1562)의 출구(제2 급유출구부)(1562d)는 대략 80° 에서 400° 까지의 크랭크각 범위내에 위치하도록 형성되면 족하다.
- [0209] 도 13의 (c)를 참조하면, 제2 압축실(B포켓)(V2)은 선회스크롤(150)의 선회궤적을 따라 압축행정이 더 진행되는 시점이다. 이 경우, 제2 압축실(B포켓)(V2)은 크랭크각을 기준으로 대략 170° 에서 490° 까지의 크랭크각 범위(V23)에서 형성된다. 따라서, 도 13의 (c)만을 고려하면 제2 압축실급유구멍(1562)의 출구(제2 급유출구부)(1562d)는 대략 170° 에서 490° 까지의 크랭크각 범위내에 위치하도록 형성되면 족하다.
- [0210] 하지만, 제2 압축실급유구멍(1562)이 제2 압축실(V2)에 한 개만 형성되는 경우, 제2 압축실급유구멍(1562)은 앞서 예시한 각 크랭크각에서의 압축실 범위에 모두 포함되도록 형성되는 것이 바람직하다. 이에, 도 13의 (a+b+c)를 보면, 크랭크각이 180° , 260° , 320° 인 경우에 모두 포함되는 구간, 즉 각 크랭크각에서의 제2 압축실의 영역이 겹치는 크랭크각 범위(V21+V22+V23)에 제2 압축실급유구멍(1562)의 출구인 제2 급유출구부(1562d)가 형성될 수 있다.
- [0211] 따라서, 본 실시예에 따른 제2 급유출구부(1562d)는 크랭크각을 기준으로 대략 170° 내지 320° 의 크랭크각 범위내에 형성될 수 있다. 다만, 제2 급유출구부(1562d)의 내경을 고려하면 제2 급유출구부(1562d)는 대략 210° ~280° 범위 내에 형성되는 것이 바람직할 수 있다.
- [0212] 한편, 제1 급유출구부(1561d)의 위치와 제2 급유출구부(1562d)의 위치는 각각 설계 압력비와 연동될 수 있다.
- [0213] 즉, 설계 압력비가 1.0~1.1인 경우(제1 압력비 구간)에는 제1 급유출구부(1561d)는 0° ~90° 이내에 형성되고, 제2 급유출구부(1562d)는 180° ~260° 이내에 형성될 수 있다.
- [0214] 또한, 설계 압력비가 1.1~1.2인 경우(제2 압력비 구간)에는 제1 급유출구부(1561d)는 90° ~180° 이내에 형성되고, 제2 급유출구부(1562d)는 260° ~320° 이내에 형성될 수 있다.
- [0215] 또한, 설계 압력비가 1.2~1.3인 경우(제3 압력비 구간)에는 제1 급유출구부(1561d)는 180° ~250° 이내에 형성되고, 제2 급유출구부(1562d)는 320° ~380° 이내에 형성될 수 있다.
- [0216] 한편, 제1 급유출구부(1561d)는 선회스크롤(150)의 선회위치(크랭크각)에 관계없이 제1 압축실급유구멍(1561)은 제1 압축실(V1)에, 제2 압축실급유구멍(1562)은 제2 압축실(V2)에 각각 독립적으로 연통될 수 있는 위치에 형성될 수 있다.

- [0217] 도 14는 도 8에서 제1 압축실급유구멍과 제2 압축실급유구멍에 대한 선회랩으로부터의 적정 이격거리를 설명하기 위해 선회스크롤을 하측에서 보인 평면도이다.
- [0218] 도 14를 참조하면, 제1 압축실급유구멍(1561)의 출구를 이루는 제1 급유출구부(1561d)는 최외곽 선회랩(152)의 외주면으로부터 기설정된 간격만큼 이격된 위치에 형성되고, 제2 압축실급유구멍(1562)의 출구를 이루는 제2 급유출구부(1562d)는 최외곽 선회랩(152)의 내주면으로부터 기설정된 간격만큼 이격된 위치에 형성될 수 있다.
- [0219] 예를 들어, 제1 급유출구부(1561d)의 위치를 제1 급유위치(P1), 제2 급유출구부(1562d)의 위치를 제2 급유위치(P2)라고 각각 정의하고, 최외곽 선회랩(152)의 외주면으로부터 제1 급유위치(P1)까지의 반경방향 간격을 제1 출구간격(L1), 최외곽 선회랩(152)의 내주면으로부터 제2 급유위치(P2)까지의 반경방향 간격을 제2 출구간격(L2)이라고 각각 정의한 후, 제1 급유출구부(1561d)와 제2 급유출구부(1562d)의 위치를 각각 정의할 수 있다.
- [0220] 즉, 본 실시예에 따른 제1 급유출구부(1561d)의 위치는 제1 출구간격(L1)이 선회랩(152)의 랩두께(t)에서 제1 급유출구부(1561d)의 내경(d1)을 뺀 나머지 값 이상이고, 본 실시예에 따른 제2 급유출구부(1562d)의 위치는 제2 출구간격(L2)이 선회랩(152)의 랩두께(t)에서 제2 급유출구부(1562d)의 내경(d2)을 뺀 나머지 값 이상이 되도록 형성될 수 있다. 이를 관계식으로 표현하면 다음과 같다.
- [0221] [관계식]
- [0222] {랩두께 - 급유출구부 ≤ 급유출구부의 위치}
- [0223] 다시 말해, 본 실시예에 따른 제1 급유출구부(1561d)는 최외곽 선회랩(152)의 외주면으로부터 제1 급유출구부(1561d)의 내경(d1)만큼 이격되거나 또는 그보다 더 멀리 이격된 위치에 형성되고, 본 실시예에 따른 제2 급유출구부(1562d)는 최외곽 선회랩(152)의 외주면으로부터 제2 급유출구부(1562d)의 내경(d2)만큼 이격되거나 또는 그보다 더 멀리 이격된 위치에 형성될 수 있다.
- [0224] 여기서, 제1 출구간격(L1)은 제2 출구간격(L2)보다 크거나 같게 형성될 수 있다. 이에 대해서는 도 15를 참고하여 나중에 구체적으로 설명한다.
- [0225] 이에 따라, 선회스크롤(150)이 고정스크롤(140)에 대해 선회운동을 할 때, 제1 압축실급유구멍(정확하게는 제1 급유출구부)(1561)은 거의 제1 압축실(V1)에만 연통되고, 제2 압축실급유구멍(정확하게는 제2 급유출구부)(1562)은 거의 제2 압축실(V2)에만 연통될 수 있다.
- [0226] 도 15는 본 실시예에 따른 제1 압축실급유구멍과 제2 압축실급유구멍의 위치에 따른 각 압축실급유구멍의 개방구간을 설명하기 위해 보인 개략도이다. 도 15의 (a)는 제1 급유출구부의 위치를 3개의 단계, 제2 급유출구부의 위치를 2단계로 각각 구분한 실시예들을 보인 도면이고, 도 15의 (b)는 도 15의 (a)와 같이 구분된 경우 각 압축실의 급유구간을 크랭크각으로 분석한 그래프이다.
- [0227] 도 15의 (a) 및 도 15의 (b)를 참조하면, 제1 급유출구부(1561d)가 선회랩(152)의 외주면(152a)으로부터 인접한 ①의 위치, 제2 급유출구부(1562d)가 선회랩(152)의 내주면(152b)으로부터 인접한 ①'의 위치에 형성되는 경우에는, 제1 급유출구부(1561d)가 제1 압축실(V1)에 연통되는 제1 급유구간은 대략 -100° ~190° 가 되는 구간에 해당되고, 제2 급유출구부(1562d)가 제2 압축실(V2)에 연통되는 제2 급유구간은 70° ~350° 에 해당된다.[도 15의 (b)의 상단 그래프 참조]
- [0228] 이에 따라, 제1 급유구간(As1)과 제2 급유구간(As2)이 서로 중첩되는 구간, 즉 제1 압축실(V1)과 제2 압축실(V2)이 연통되는 구간은 대략 70° ~190° (제1 중첩구간)(Ao1) 및 대략 250° ~350° (제2 중첩구간)(Ao2)에 해당된다. 이들 제1 중첩구간(Ao1) 및 제2 중첩구간(Ao2)은 도 15의 (b)에서 빗금쳐 표시하였다.
- [0229] 이들 중첩구간(Ao1)(Ao2)에서는 제1 압축실(V1)과 제2 압축실(V2)이 제1 압축실급유구멍(1561)과 제2 압축실급유구멍(1562)에 의해 서로 연통된다. 그러면 양쪽 압축실(V1)(V2)의 압력차에 따라 제1 중첩구간(Ao1)에서는 제1 압축실(V1)에서 제2 압축실(V2)로 냉매 역류가 발생하게 되고, 제2 중첩구간(Ao2)에서는 제1 중첩구간(Ao2)과는 반대로 제2 압축실(V2)에서 제1 압축실(V1)로의 냉매 역류가 발생할 수 있다.
- [0230] 다시 도 15의 (a) 및 도 15의 (b)를 참조하면, 제1 급유출구부(1561d)가 선회랩(152)의 외주면(152a)으로부터 더 이격된 ②의 위치, 제2 급유출구부(1562d)가 선회랩(152)의 내주면(152b)으로부터 더 이격된 ②'의 위치에 형성되는 경우에는, 제1 급유출구부(1561d)가 제1 압축실(V1)에 연통되는 제1 급유구간(As1)은 대략 -40° ~140° 가 되는 구간에 해당되고, 제2 급유출구부(1562d)가 제2 압축실(V2)에 연통되는 제2 급유구간(As2)은 90° ~330° 에 해당된다.[도 15의 (b)의 중단 그래프 참조]

- [0231] 이에 따라, 제1 압축실(V1)의 제1 급유구간(As1)과 제2 압축실(V2)의 제2 급유구간(As2)이 중첩되는 구간, 즉 제1 압축실(V1)과 제2 압축실(V2)이 연통되는 구간은 대략 90° ~140° (중첩구간)(Ao1) 및 대략 320° ~330° (중첩구간)(Ao1)에 해당된다. 이들 중첩구간(Ao1)(Ao2)은 도 15의 (b)에서 빗금쳐 표시하였다.
- [0232] 이들 중첩구간(Ao1)(Ao2)에서는 전술한 바와 같이 제1 압축실(V1)과 제2 압축실(V2)이 제1 압축실급유구멍(1561)과 제2 압축실급유구멍(1562)에 의해 서로 연통된다. 그러면, 양쪽 압축실(V1)(V2)의 압력차에 따라 이들 중첩구간(Ao1)(Ao2)에서는 제1 압축실(V1)에서 제2 압축실(V2)로 냉매 역류가 발생될 수 있다.
- [0233] 다만, 이 경우에는 전술한 바와 같이 제1 급유출구부(1561d)와 제2 급유출구부(1562d)가 선회랩(152)의 측면에 인접하게 배치되는 것에 비해 중첩구간(Ao1)(Ao2)이 짧아져 그만큼 압축실 간 누설을 줄일 수 있다.
- [0234] 다시 도 15의 (a) 및 도 15(b)를 참조하면, 제1 급유출구부(1561d)가 선회랩(152)의 외주면(152a)으로부터 가장 멀리 이격된 ③의 위치, 제2 급유출구부(1562d)가 선회랩(152)의 내주면(152b)으로부터 더 이격된 ③'의 위치에 형성되는 경우에는, 제1 급유출구부(1561d)가 제1 압축실(V1)에 연통되는 제1 급유구간(As1)은 대략 0° ~90° 가 되는 구간에 해당되고, 제2 급유출구부(1562d)가 제2 압축실(V2)에 연통되는 제2 급유구간(As2)은 90° ~330° 에 해당된다.
- [0235] 여기서, ③'의 위치는 ②'의 위치와 동일하다. 따라서, 선회랩(152)의 외주면에서 제1 급유출구부(1561)까지의 간격[제1 출구간격(L1)]은 선회랩(152)의 내주면에서 제2 급유출구부(1562)까지의 간격[제2 출구간격(L2)]보다 크게 형성될 수 있다. [도 15의 (b)의 하단 그래프 참조]
- [0236] 이에 따라, 제1 압축실(V1)의 제1 급유구간(As1)과 제2 압축실(V2)의 제2 급유구간(As2)이 중첩되는 구간, 즉 제1 압축실(V1)과 제2 압축실(V2)이 연통되는 중첩구간은 거의 발생하지 않게 된다.
- [0237] 이를 통해 제1 압축실(V1)과 제2 압축실(V2)로 오일이 원활하게 공급되어 압축부에서의 마찰손실을 줄이면서도 제1 압축실(V1)과 제2 압축실(V2)이 제1 압축실급유구멍(1561)과 제2 압축실급유구멍(1562)에 의한 압축실 간 누설을 방지하여 압축효율을 높일 수 있다.
- [0238] 또한, 크랭크각을 기준으로 제1 급유구간(As1)의 시작단과 제2 급유구간(As2)의 끝단 사이에는 비급유구간(As3)이 형성될 수 있다. 즉, 도 15의 (c)에서와 같이 제1 급유구간(As1)의 시작단과 제2 급유구간(As2)의 끝단 사이에는 제1 급유출구부(1561d)와 제2 급유출구부(1562d)가 모두 차단되어 오일이 공급되지 않는 비급유구간(As3)이 형성될 수 있다. 이 비급유구간(As3)은 0° 보다 크고 30° 보다 작은 작거나 같게 형성될 수 있다. 이를 통해, 압축실(V1)(V2)에 오일이 공급되지 않는 비급유구간을 최소화하여 마찰손실을 최소화할 수 있다.
- [0239] 한편, 전술한 실시예에서는 흡입유로에 흡입유로개폐밸브가 구비된 스크롤 압축기에서의 급유구조를 살펴보았으나, 경우에 따라서는 흡입유로에 흡입유로개폐밸브가 구비되지 않은 스크롤 압축기에도 앞서 설명한 급유구조가 동일하게 적용될 수 있다.
- [0240] 도 16은 본 실시예에 따른 압축실급유구멍이 적용된 스크롤 압축기의 다른 예를 보인 종단면도이다.
- [0241] 도 16을 참조하면, 본 실시예에 따른 스크롤 압축기의 기본적인 구조는 도 2에 도시된 실시예와 동일하므로 이에 대한 설명은 전술한 실시예에 대한 설명으로 대신한다.
- [0242] 예를 들어, 본 실시예에 따른 스크롤 압축기는, 제1 압축실급유구멍(1561)과 제2 압축실급유구멍(1562)이 구비되고, 제1 압축실급유구멍(1561)은 제1 압축실(V1)에, 제2 압축실급유구멍(1562)은 제2 압축실(V2)에 각각 연통된다.
- [0243] 제1 압축실급유구멍(1561)과 제2 압축실급유구멍(1562)은 각각 전술한 실시예와 동일하게 형성될 수 있다. 구체적으로, 제1 압축실급유구멍(1561)의 출구를 이루는 제1 급유출구부(1561d)의 급유구간과 제2 압축실급유구멍(1562)의 출구를 이루는 제2 급유출구부(1562d)의 급유구간은 서로 중첩되지 않도록 형성될 수 있다. 이에 대한 제1 급유출구부(1561d)와 제2 급유출구부(1562d)의 위치는 전술한 실시예와 동일하다.
- [0244] 이에 따라, 제1 압축실(V1)과 제2 압축실(V2)이 제1 압축실급유구멍(1561)과 제2 압축실급유구멍(1562)에 의해 서로 연통되는 것을 억제하여 압축실 간 냉매누설을 미연에 방지할 수 있다.
- [0245] 다만, 본 실시예에서는 냉매흡입관(115)이 케이싱(110)을 관통하여 고정스크롤(140)을 반경방향으로 관통하여 흡입실(Vs)에 연통될 수 있다. 이 경우, 냉매흡입관과 흡입실 사이에는 별도의 흡입유로개폐밸브가 설치되지 않을 수도 있고, 경우에 따라서는 흡입유로개폐밸브가 설치될 수도 있다.

[0246] 한편, 도면으로 도시하지는 않았으나, 압축부가 진동부보다 상측에 위치하는 소위 상부 압축식 스크롤 압축기에도 제1 압축실급유구명과 제2 압축실급유구명은 동일하게 적용될 수 있다. 이에 대한 설명은 전술한 실시예들에 대한 설명으로 대신한다.

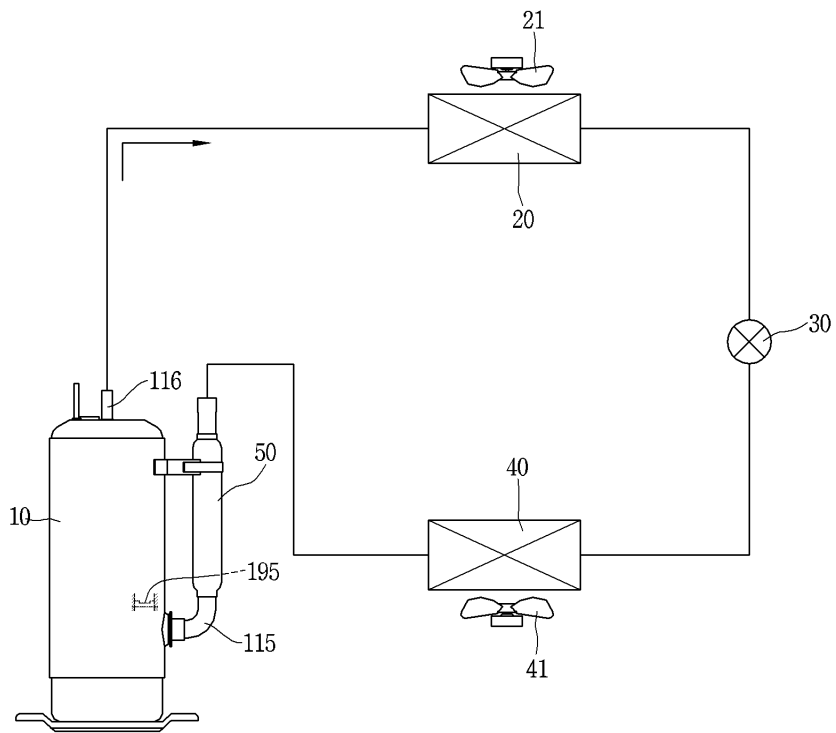
부호의 설명

- [0247]
- | | |
|---------------------------|-------------------------|
| 10: 압축기 | 20: 응축기 |
| 30: 팽창기 | 40: 증발기 |
| 50: 어큐뮬레이터 | 110: 케이싱 |
| 110a: 내부공간 | 111: 원통셸 |
| 112: 상부셸 | 113: 하부셸 |
| 115: 냉매흡입관 | 116: 냉매토출관 |
| 120: 구동모터 | 121: 고정자 |
| 1211: 고정자코어 | 1211a: 리세스면 |
| 1212: 고정자코일 | 122: 회전자 |
| 1221: 회전자코어 | 1222: 영구자석 |
| 1213: 인슐레이터 | 1214: 오일분리부 |
| 123: 밸런스웨이트 | 125: 회전축 |
| 1251: 축부 | 1252: 제1 베어링부 |
| 1253: 제2 베어링부 | 1254: 편심부 |
| 126: 급유통로 | 1261: 내부오일통로 |
| 1262a: 제1 오일구멍 | 1262b: 제2 오일구멍 |
| 1262c: 제3 오일구멍 | 1263a: 제1 오일홈 |
| 1263b: 제2 오일홈 | 1263c: 제3 오일홈 |
| 127: 오일피더 | 1271: 오일흡입관 |
| 1272: 차단부재 | 130: 메인 프레임 |
| 131: 프레임경관부 | 132: 프레임측벽부 |
| 132a: 프레임 배출구멍(제2 배출구멍) | |
| 132b: 프레임 오일회수홈(제1 오일회수홈) | |
| 133: 메인 베어링부 | 133a: 메인축수구멍 |
| 134: 스크롤수용부 | 135: 스크롤지지부 |
| 140: 고정스크롤 | 141: 고정경관부 |
| 141a: 제1 토출구 | 141b: 제2 토출구 |
| 142: 스크롤측벽부 | 142a: 스크롤 배출구멍(제1 배출구멍) |
| 142b: 스크롤 오일회수홈(제2 오일회수홈) | |
| 143: 서브 베어링부 | 143a: 서브축수구멍 |
| 144: 고정랩 | 144a: 돌기부 |
| 144b: 접촉부 | 150: 선회스크롤 |

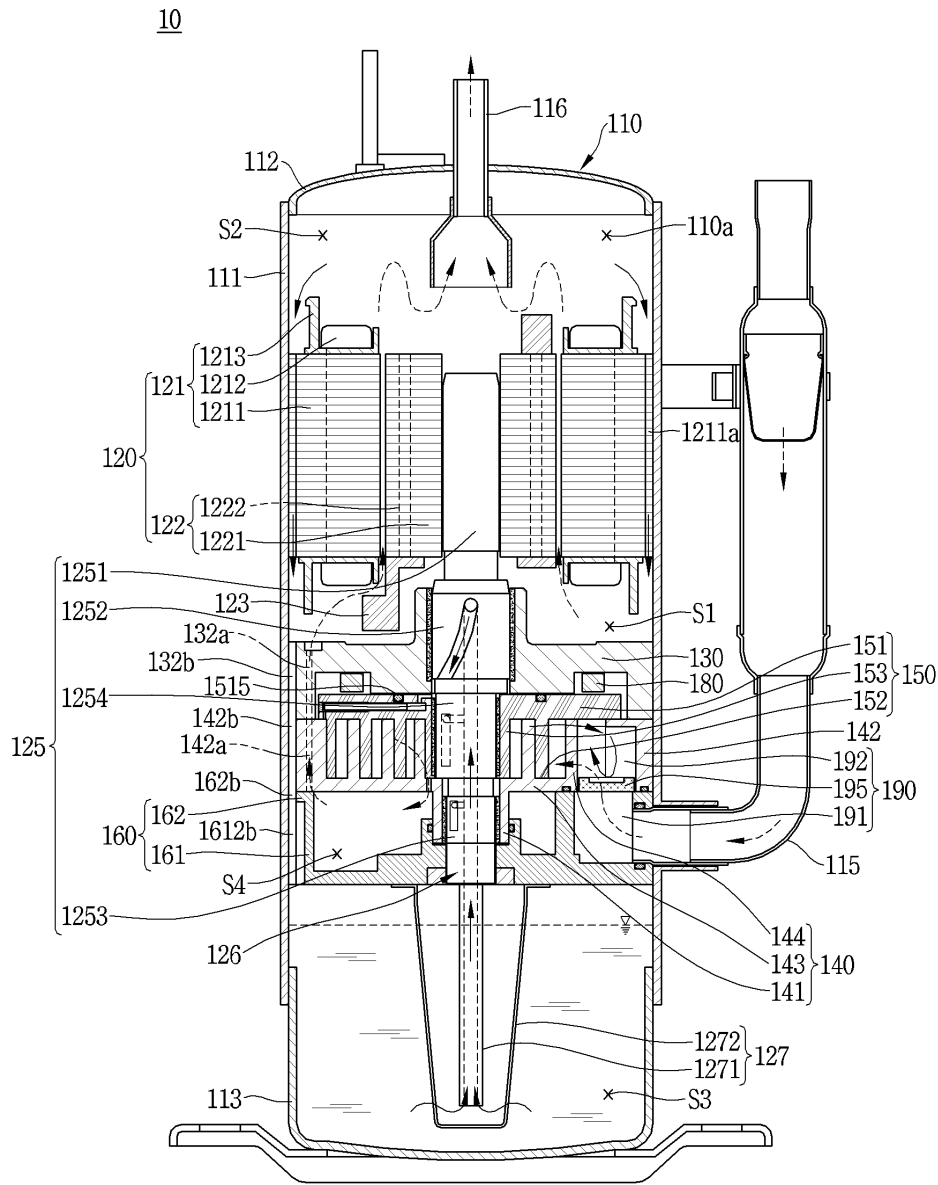
151: 선회경관부	151a: 배압실링홈
1515: 배압실링부재	152: 선회랩
151a: 선회랩의 외주면	152b: 선회랩의 내주면
153: 회전축결합부	153a: 오목부
153b: 볼록부	153c: 원호압축면
155: 오일수용부	156: 압축실급유구멍
1561,1562: 제1, 제2 압축실급유구멍	1561a: 급유입구부
1561b: 급유연결부	1561c: 급유관통부
1561d: 급유출구부	1565a: 감압부재
160: 토출커버	161: 커버 하우징부
161a: 커버공간부	1611: 하우징바닥부
1612: 하우징측벽면	1612a: 토출안내홈
1612b: 오일회수홈	1613: 커버축수돌부
1613a: 관통구멍	1614: 커버 실링부재
162: 커버 플랜지부	162a: 체결구멍
162b: 오일회수홈	171: 메인 베어링
172: 서브 베어링	173: 편심부베어링
180: 올담링	190: 흡입유로
191: 제1 흡입유로부	1911: 흡입안내돌부
1912: 제1 흡입유로	192: 제2 흡입유로부
1921: 제2 흡입유로	1922: 밸브 스톱퍼
1931: 제1 흡입유로실링부재	1932: 제2 흡입유로실링부재
195: 흡입유로개폐밸브	Ao: 중첩구간
Ao1: 제1 중첩구간	Ao2: 제2 중첩구간
As1: 제1 급유구간	As2: 제2 급유구간
As3: 비급유구간	d1: 제1 급유출구부의 내경
d2: 제2 급유출구부의 내경	L1: 제1 출구간격
L2: 제2 출구간격	P1: 제1 급유위치
P2: 제2 급유위치	t1: 선회랩의 랩두께
S1: 하부공간	S2: 상부공간
S3: 저유공간	S4: 토출공간
V, V1,V2: 압축실	Vs: 흡입실
Vm: 중간압실	Vd, Vd1, Vd2: 토출실

도면

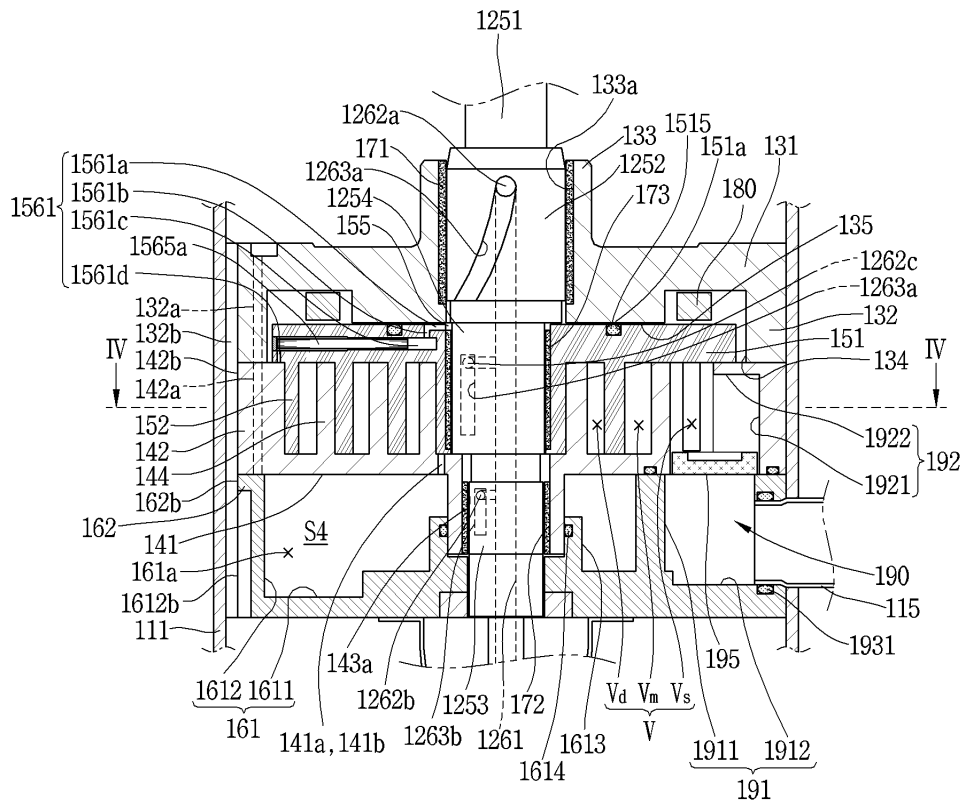
도면1



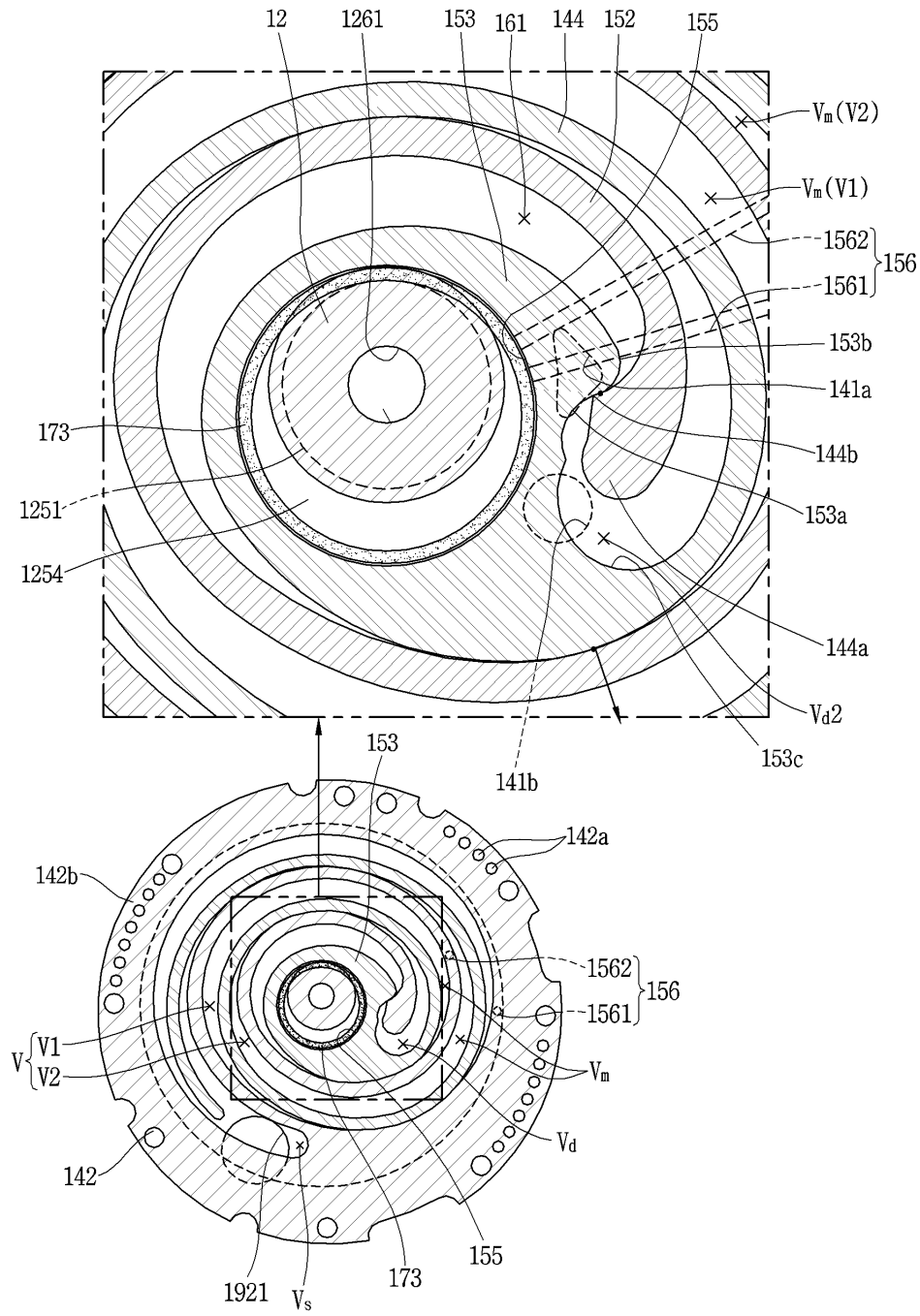
도면2



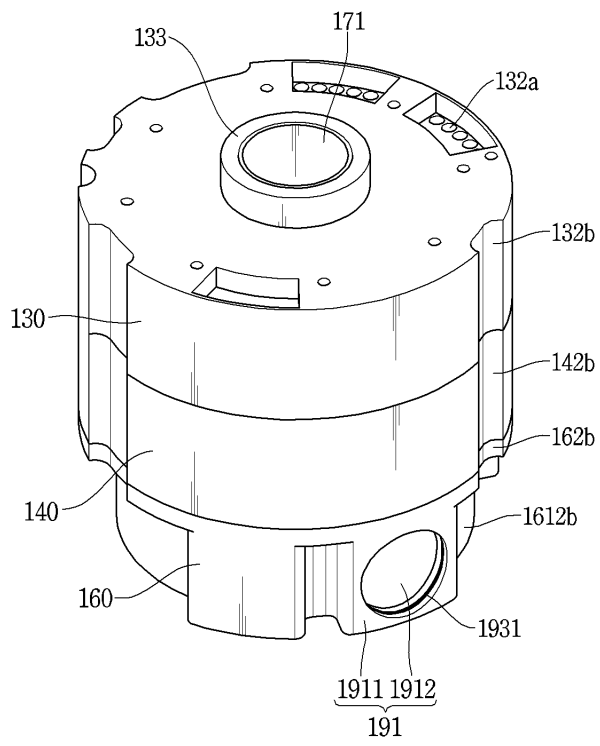
도면3



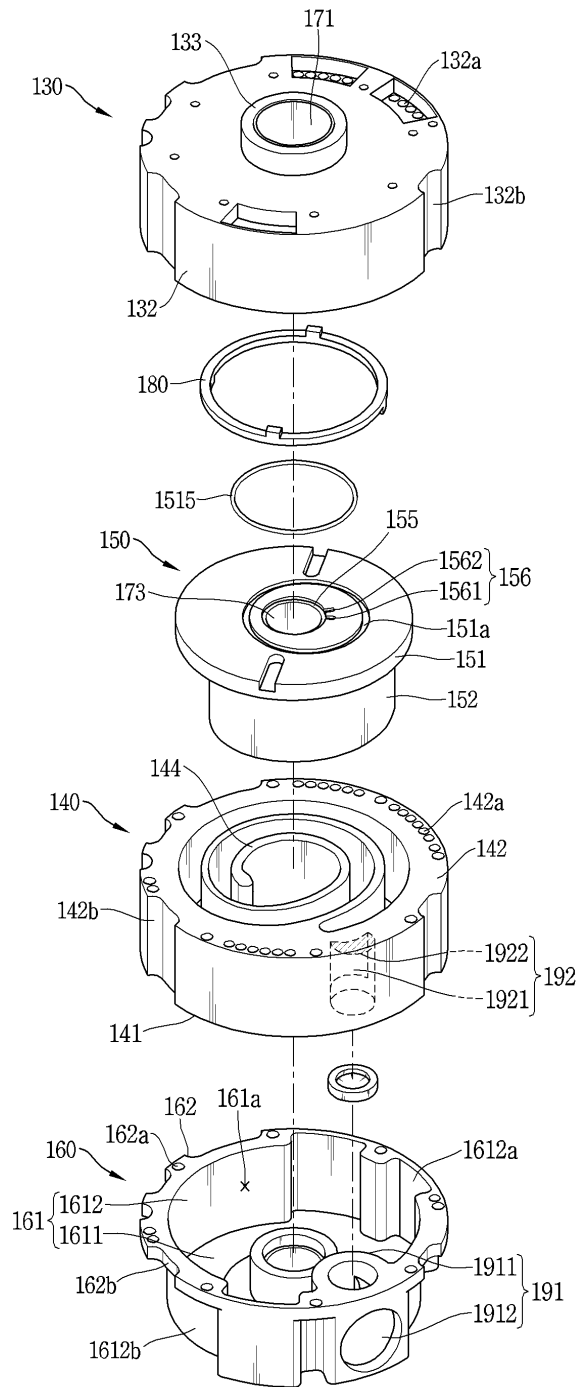
도면4



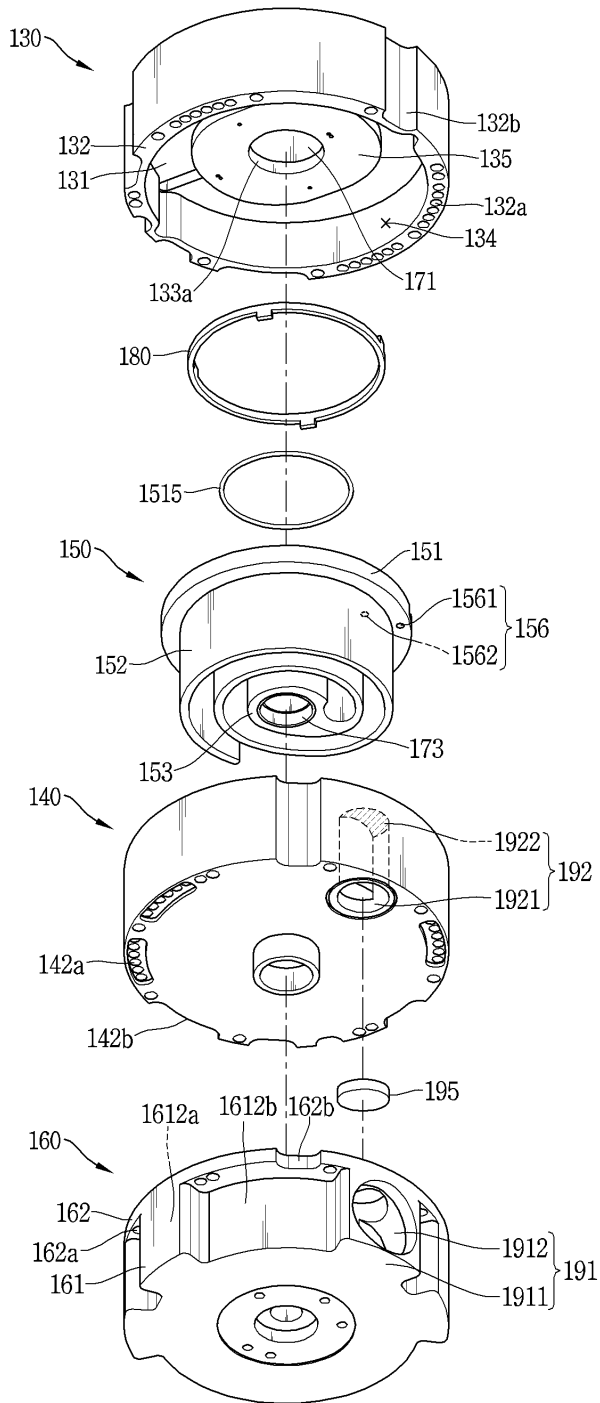
도면5



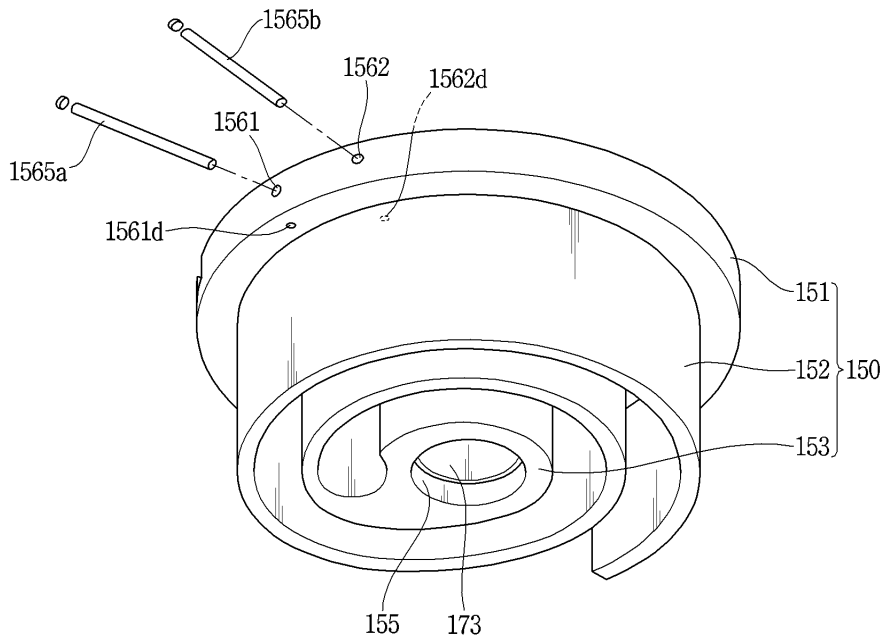
도면6



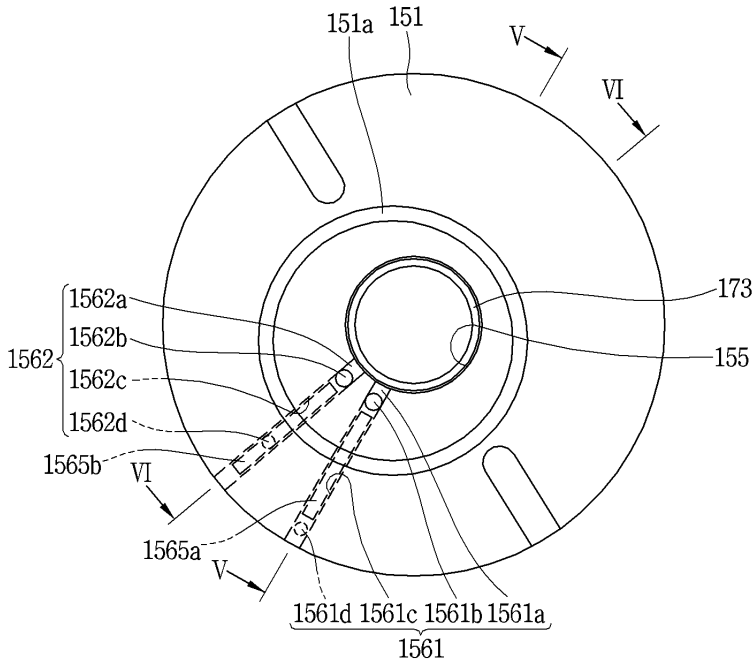
도면7



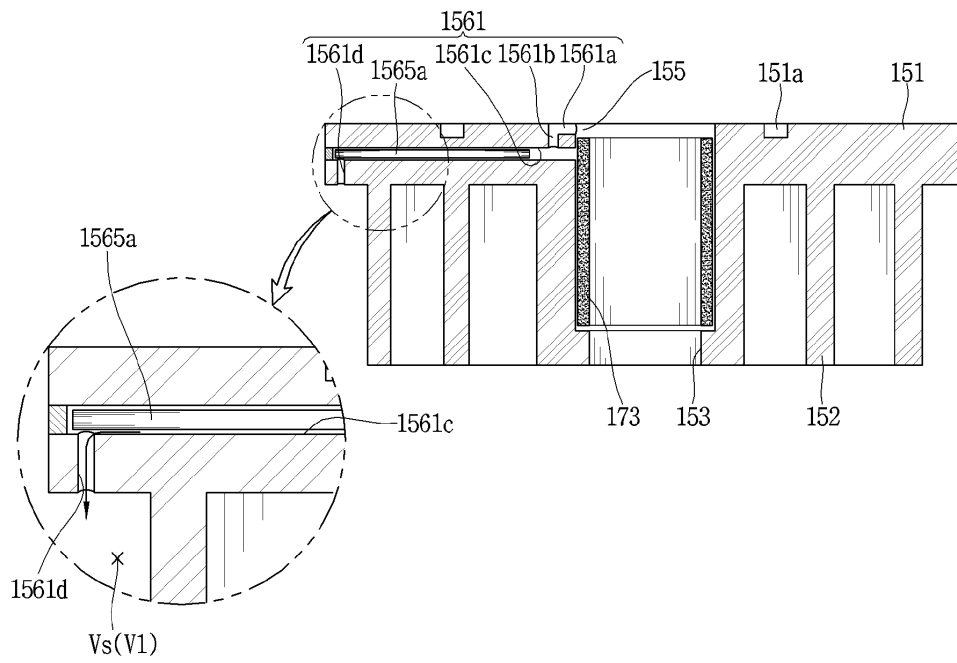
도면8



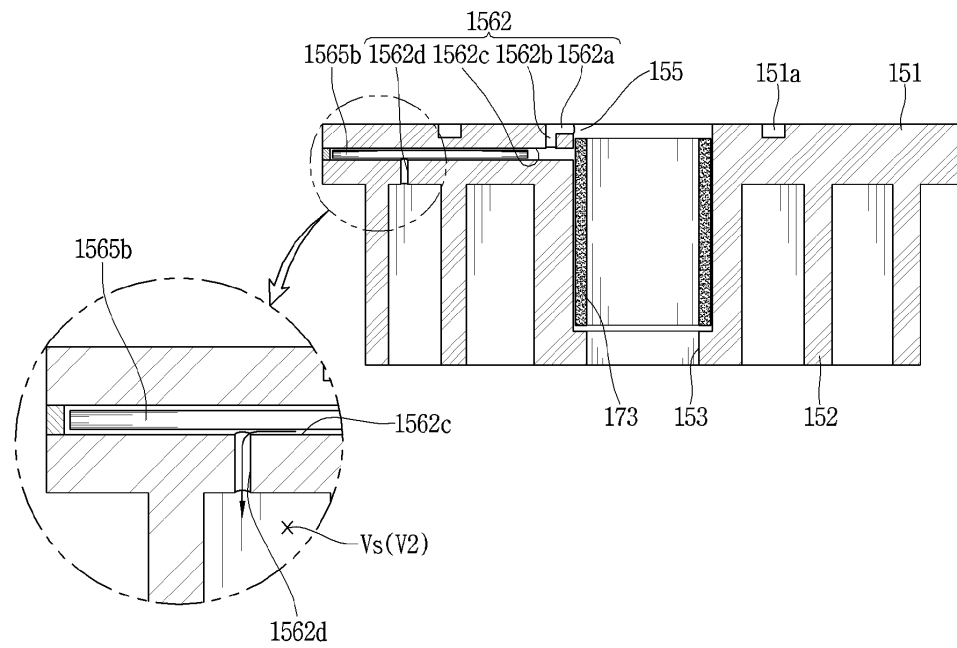
도면9



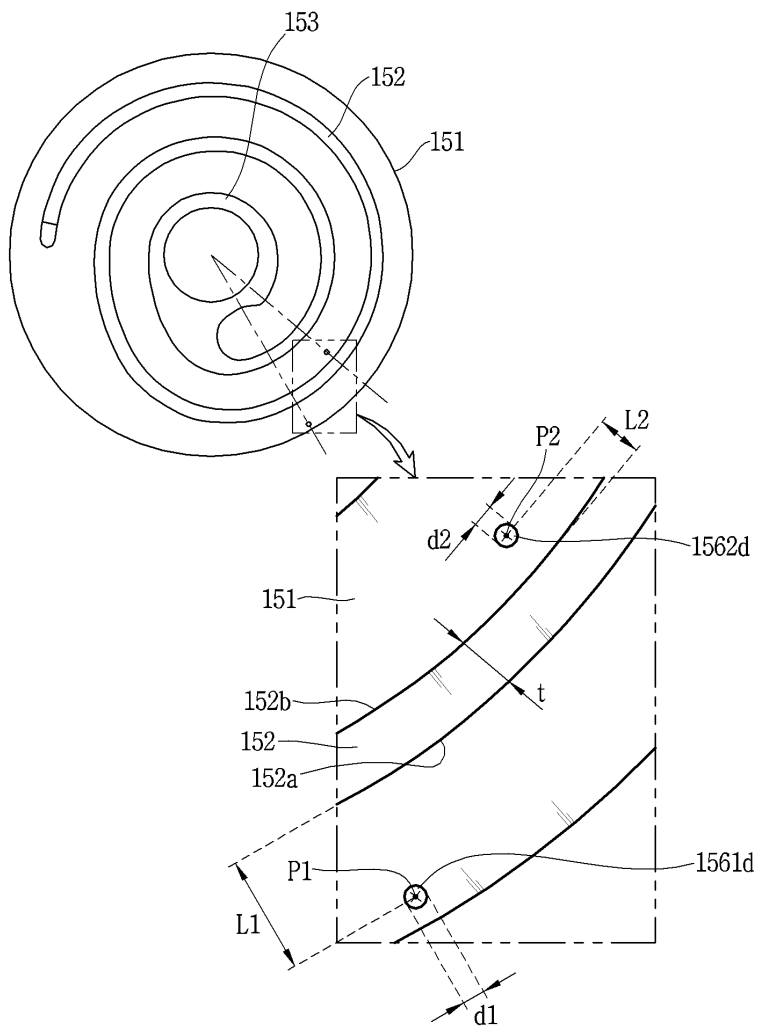
도면10



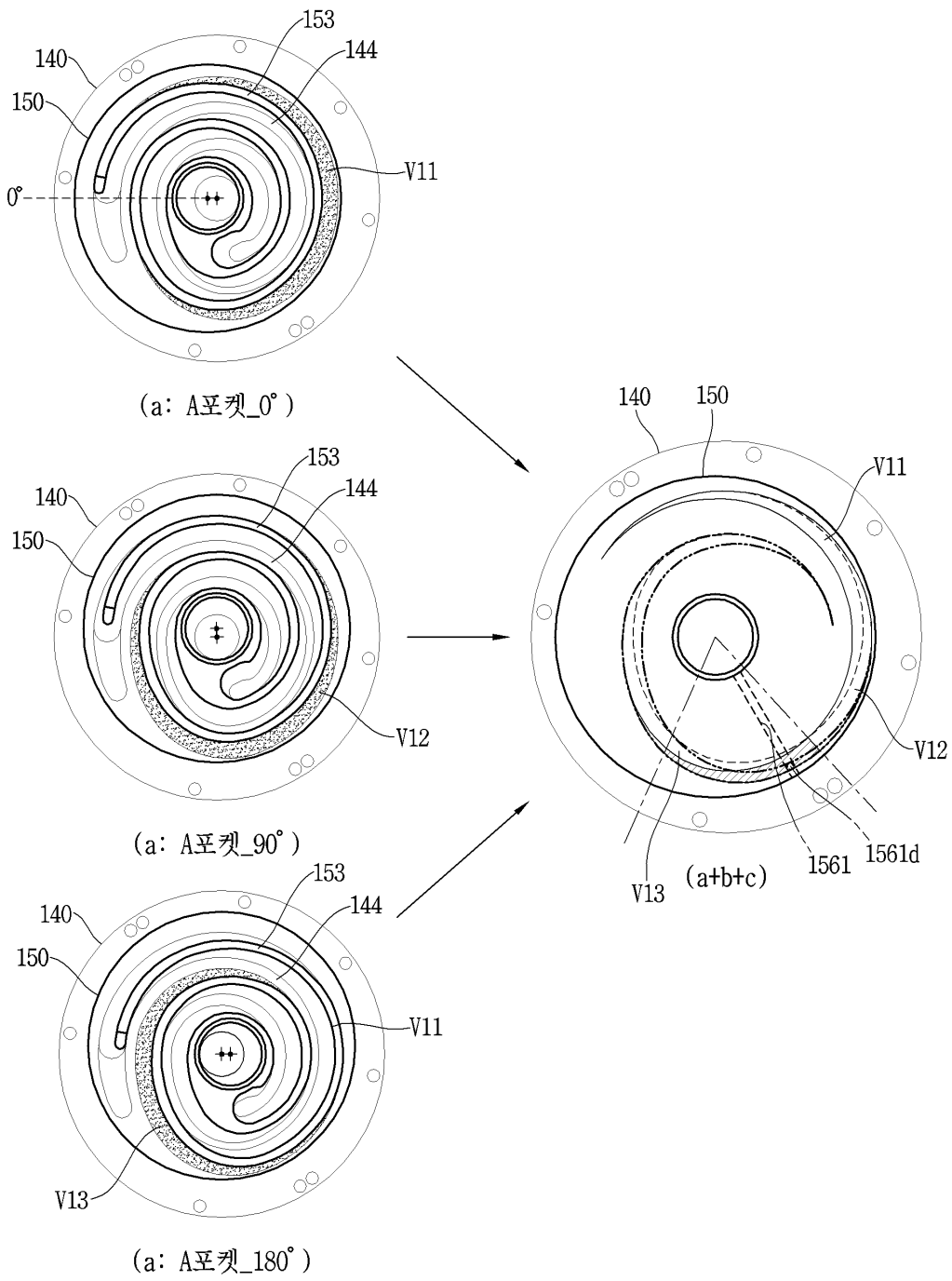
도면11



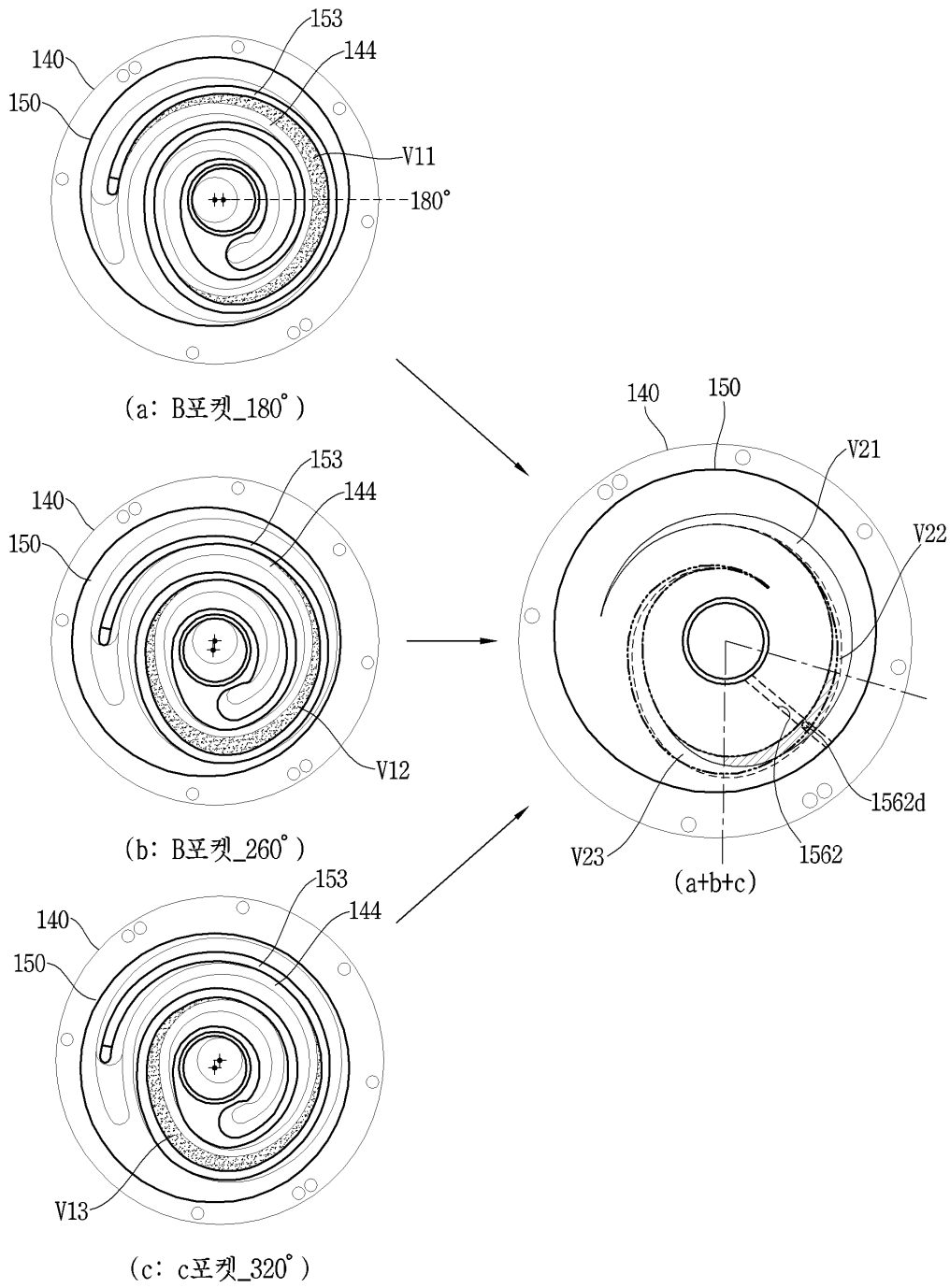
도면12



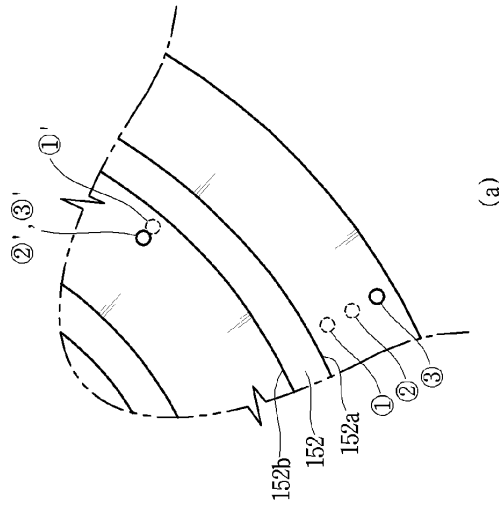
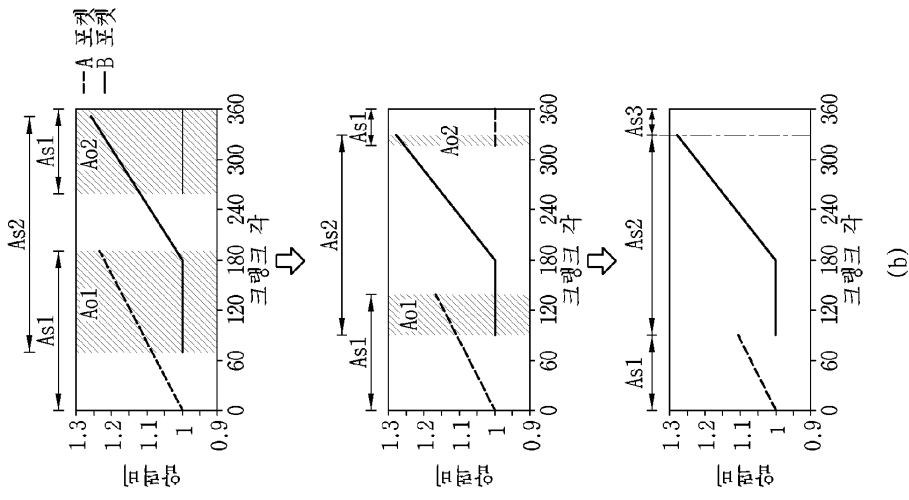
도면13



도면14



도면15



도면16

10

