



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2021년04월29일
(11) 등록번호 10-2245438
(24) 등록일자 2021년04월22일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
F04C 18/02 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2014-0107929
(22) 출원일자 2014년08월19일
심사청구일자 2019년08월06일
(65) 공개번호 10-2016-0022146
(43) 공개일자 2016년02월29일
(56) 선행기술조사문헌
JP2007002736 A
(뒷면에 계속)

(73) 특허권자
엘지전자 주식회사
서울특별시 영등포구 여의대로 128 (여의도동)
(72) 발명자
최용규
서울특별시 금천구 가산디지털1로 51
김철환
서울특별시 금천구 가산디지털1로 51
이병철
서울특별시 금천구 가산디지털1로 51
(74) 대리인
박장원

전체 청구항 수 : 총 10 항

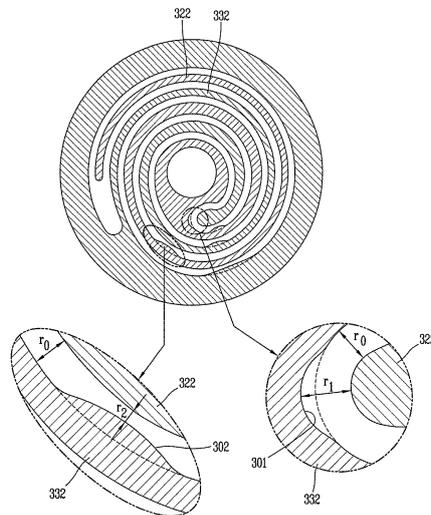
심사관 : 김윤

(54) 발명의 명칭 스크롤 압축기

(57) 요약

본 발명에 의한 압축기는, 고정랩을 가지는 고정스크롤; 및 상기 고정랩과 맞물려 압축실을 형성하도록 선회랩을 가지는 선회스크롤;을 포함하고, 상기 고정랩과 선회랩의 랩곡선이 비정형성을 가지며, 상기 고정랩 또는 상기 선회랩의 측벽면에는 상기 고정스크롤의 중심과 상기 선회스크롤의 중심을 일치시킨 상태에서 랩 간의 간격이 선회반경보다 큰 간섭 회피부 또는 선회반경보다 작은 간극 보상부가 적어도 한 개 이상 형성됨으로써, 랩간 간섭으로 인한 마찰손실이나 마모 또는 랩간 간극으로 인한 냉매누설을 방지할 수 있다.

대표도 - 도7



(56) 선행기술조사문헌
JP3991810 B2
KR100192067 B1
KR1020090012618 A
KR1020130003960 A

명세서

청구범위

청구항 1

고정랩을 가지는 고정스크롤; 및

상기 고정랩과 맞물려 압축실을 형성하도록 선회랩을 가지는 선회스크롤;을 포함하고,

상기 고정랩과 상기 선회랩의 랩곡선이 비정형성을 가지며,

상기 고정랩의 측벽면 또는 상기 선회랩의 측벽면에는 상기 고정스크롤의 중심과 상기 선회스크롤의 중심을 일치시킨 상태에서 랩 간의 간격이 선회반경보다 큰 간섭 회피부 및 선회반경보다 작은 간극 보상부가 적어도 한 개 이상씩 형성되고,

상기 간섭 회피부와 상기 간극 보상부는 상기한 상태에서 서로 다른 크랭크각에 위치하도록 형성되는 스크롤 압축기.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 고정랩 또는 상기 선회랩은 직경과 원점이 서로 다른 다수의 원호를 연결한 형태를 가지며,

상기 직경과 원점이 서로 다른 원호가 연결되는 부위에 상기 간섭 회피부 및 상기 간극 보상부가 형성되는 스크롤 압축기.

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 고정랩 또는 상기 선회랩의 외곽단인 흡입단과 각 스크롤의 중심을 잇는 직선을 기준으로 어느 한 쪽 영역에 상기 간섭 회피부와 간극 보상부가 형성되는 스크롤 압축기.

청구항 4

제3항에 있어서,

상기 간섭 회피부와 상기 간극 보상부는 상기 직선을 기준으로 상기 고정랩의 토출단이 위치하는 영역에 형성되는 스크롤 압축기.

청구항 5

제1항에 있어서,

상기 간섭 회피부는 상기 고정랩 또는 상기 선회랩의 측벽면에는 마주보는 랩의 측벽면으로부터 멀어지는 홈부 형상으로, 상기 간극 보상부는 상기 고정랩의 측벽면 또는 상기 선회랩의 측벽면에는 마주보는 랩의 측벽면을 향해 돌출되는 돌부 형상으로 형성되는 스크롤 압축기.

청구항 6

제5항에 있어서,

상기 홈부 및 상기 돌부는 각 구간의 최대 간섭 높이 또는 최대 간극 높이의 50% 이상으로 형성되는 스크롤 압축기.

청구항 7

제5항에 있어서,

상기 홈부 및 상기 돌부는 각각 원호 곡면 형상으로 형성되고, 상기 홈부와 돌부는 각각 랩의 높이방향으로 동

일한 단면적으로 형성되는 스크롤 압축기.

청구항 8

제1항 내지 제7항의 어느 한 항에 있어서,
 상기 선회스크롤은 그 선회스크롤을 선회시키는 회전축의 편심부가 결합되는 회전축 결합부가 형성되고,
 상기 회전축 결합부는 상기 선회랩과 반경방향으로 중첩되도록 형성되는 스크롤 압축기.

청구항 9

케이싱;
 상기 케이싱의 내부공간에 배치되는 전동부;
 상기 케이싱의 내부공간에 고정 결합되고, 상기 전동부의 하측에 구비되는 프레임;
 상기 프레임의 하측에서 상기 프레임에 고정 결합되고, 고정랩을 가지는 고정스크롤;
 상기 프레임과 고정스크롤 사이에 위치하고, 상기 고정랩에 맞물려 압축실을 형성하도록 선회랩이 구비되며, 선회운동을 하는 선회스크롤;
 상기 선회스크롤과 공차간극을 가지고 미끄러지게 결합되어 상기 선회스크롤의 자전을 방지하는 올담링; 및
 상기 선회스크롤에 결합되고, 상기 선회스크롤에 편심 결합되는 편심부를 구비하며, 상기 편심부가 상기 선회랩과 반경방향으로 중첩되는 회전축;을 포함하고,
 상기 고정랩 또는 상기 선회랩은 각 랩의 감긴방향을 따라 설정된 선회반경보다 작은 선회반경을 가지는 제1 구간과 큰 선회반경을 가지는 제2 구간이 적어도 한 개 이상씩 형성되며,
 상기 제1 구간과 제2 구간은 상기 고정스크롤의 중심과 상기 선회스크롤의 중심을 일치시킨 상태에서 서로 다른 회전각에 위치하도록 형성되는 스크롤 압축기.

청구항 10

제9항에 있어서,
 상기 고정랩 또는 선회랩의 측면에는 돌기와 홈이 형성되고,
 상기 돌기는 각 랩의 감긴방향을 따라 설정된 선회반경보다 작은 선회반경을 가지는 구간에 형성되며, 상기 홈은 각 랩의 감긴방향을 따라 설정된 선회반경보다 큰 선회반경을 가지는 구간에 형성되는 것을 특징으로 하는 스크롤 압축기.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 스크롤 압축기에 관한 것으로, 특히 고정랩과 선회랩이 비정형성을 가지는 스크롤 압축기에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 일반적으로 스크롤 압축기는 다른 종류의 압축기에 비하여 상대적으로 높은 압축비를 얻을 수 있으면서 냉매의 흡입, 압축, 토출 행정이 부드럽게 이어져 안정적인 토오크를 얻을 수 있는 장점 때문에 공조장치 등에서 냉매압축용으로 널리 사용되고 있다.

[0003] 스크롤 압축기의 작동 특성은 고정스크롤의 고정랩과 선회스크롤의 선회랩의 형태에 의해 결정된다. 상기 고정랩과 선회랩은 임의의 형상을 가질 수 있지만 통상적으로는 가공이 용이한 인볼류트 곡선의 형태를 가진다. 상기 인볼류트 곡선은 임의의 반경을 갖는 기초원의 주위에 감겨있는 실을 풀어낼 때 실의 단부가 그리는 궤적에 해당되는 곡선을 의미한다. 이러한 인볼류트 곡선을 이용하는 경우 랩의 두께가 일정하게 되어 용적변화율도 일

정하게 되므로, 충분한 정도의 압축비를 얻기 위해서는 랩의 권수를 늘려야 한다. 하지만, 랩의 권수가 늘어나면 그만큼 압축기의 크기도 함께 커지게 된다.

[0004] 한편, 상기 스크롤 압축기는 선회스크롤이 그 선회스크롤을 지지하는 프레임 또는 고정스크롤과의 사이에 올담링과 같은 자전방지부재가 구비되어 상기 선회스크롤의 자전을 방지하면서 선회운동을 유도하고 있다.

[0005] 그러나, 상기와 같이 스크롤 압축기에서 올담링이 설치되는 경우에는, 그 올담링과 선회스크롤 사이의 키와 키홈 사이에 간극이 형성됨에 따라 운전 중에 상기 선회스크롤이 일시적으로 자전 또는 역자전이 발생하게 된다. 상기 선회스크롤이 자전 또는 역자전이 발생하게 되면, 상기 선회랩의 바깥쪽에 형성되는 압축실(이하, 제1 압축실)과 선회랩의 안쪽에 형성되는 압축실(이하, 제2 압축실)에서는 각각 크랭크 각을 따라 선회랩과 고정랩 사이에서 간섭 또는 간극이 발생하게 된다. 이는, 상기 선회스크롤의 선회반경이 그 선회스크롤의 자전 또는 역자전시 동일하게 유지되지 못하고 변하기 때문에 발생하는 것으로, 상기 고정랩과 선회랩의 랩곡선이 랩의 감긴 방향을 따라 일정한 형상을 가지는 인블류트 또는 대수나선에서는 상기 간섭이나 간극이 미미하게 발생한다. 하지만, 상기 고정랩과 선회랩의 랩곡선이 랩의 감긴 방향으로 일정하지 않은 비정형 형태의 스크롤 압축기에서는 상기 간극과 간섭이 크게 발생할 수 있다. 이와 같이 상기 선회스크롤의 선회랩과 고정스크롤의 고정랩 사이의 특정 부위에서 간섭 또는 간극이 발생되면 랩간 간섭으로 인한 마모 또는 랩간 간극으로 인한 압축손실이 야기되는 문제점이 있었다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0006] 본 발명의 목적은, 고정랩과 선회랩 사이에서 발생될 수 있는 랩간 간섭 또는 간극을 회피하여 랩간 마모 또는 랩간 냉매 누설을 방지할 수 있는 스크롤 압축기를 제공하려는 데 있다.

과제의 해결 수단

[0007] 본 발명의 목적을 달성하기 위하여, 고정랩을 가지는 고정스크롤; 및 상기 고정랩과 맞물려 압축실을 형성하도록 선회랩을 가지는 선회스크롤;을 포함하고, 상기 고정랩과 선회랩의 랩곡선이 비정형성을 가지며, 상기 고정랩 또는 상기 선회랩의 측벽면에는 상기 고정스크롤의 중심과 상기 선회스크롤의 중심을 일치시킨 상태에서 랩간의 간격이 선회반경보다 큰 간섭 회피부 및 선회반경보다 작은 간극 보상부가 적어도 한 개 이상 형성될 수 있다.

[0008] 여기서, 상기 고정랩 또는 상기 선회랩은 직경과 원점이 서로 다른 다수의 원호를 연결한 형태를 가지며, 상기 직경과 원점이 서로 다른 원호가 연결되는 부위에 상기 간섭 회피부 또는 간극 보상부가 형성될 수 있다.

[0009] 그리고, 상기 고정랩 또는 상기 선회랩의 외곽단인 흡입단과 각 스크롤의 중심을 잇는 직선을 기준으로 어느 한 쪽 영역에 상기 간섭 회피부와 간극 보상부가 형성될 수 있다.

[0010] 그리고, 상기 간섭 회피부와 간극 보상부는 상기 직선을 기준으로 상기 고정랩의 토출단이 위치하는 영역에 형성될 수 있다.

[0011] 그리고, 상기 간섭 회피부는 상기 고정랩 또는 선회랩의 측벽면에 홈부 형상으로, 상기 간극 보상부는 상기 고정랩 또는 선회랩의 측벽면에 돌부 형상으로 형성될 수 있다.

[0012] 그리고, 상기 홈부 또는 돌부는 각 구간의 최대 간섭 높이 또는 최대 간극 높이의 50% 이상으로 형성될 수 있다.

[0013] 그리고, 상기 홈부 또는 돌부는 랩의 높이방향으로 동일한 단면적으로 형성될 수 있다.

[0014] 그리고, 상기 선회스크롤은 그 선회스크롤을 선회시키는 회전축의 편심부가 상기 선회랩과 반경방향으로 중첩되도록 결합될 수 있다.

[0015] 본 발명의 목적을 달성하기 위하여, 케이싱; 상기 케이싱의 내부공간에 배치되는 전동부; 상기 케이싱의 내부공간에 고정 결합되는 프레임; 상기 프레임에 고정 결합되고, 고정랩을 가지는 고정스크롤; 상기 프레임과 고정스크롤 사이에 위치하고, 상기 고정랩에 맞물려 압축실을 형성하도록 선회랩이 구비되며, 선회운동을 하는 선회스크롤; 상기 선회스크롤과 공차간극을 가지고 미끄러지게 결합되어 상기 선회스크롤의 자전을 방지하는 올담링; 및 상기 선회스크롤에 결합되고, 상기 선회스크롤에 편심 결합되는 편심부를 구비하며, 상기 편심부가 상기 선

회랩과 반경방향으로 증첩되는 회전축;을 포함하고, 상기 고정랩 또는 상기 선회랩은 각 랩의 감긴방향을 따라 설정된 선회반경보다 작거나 큰 선회반경을 가지는 구간이 적어도 한 개 이상 형성되는 스크롤 압축기가 제공될 수 있다.

발명의 효과

[0016] 본 발명에 의한 스크롤 압축기는, 고정랩과 선회랩에서 간섭이 발생하는 구간에서는 간섭 회피를 위한 홈부가, 간극이 발생하는 구간에서는 간극 보상을 위한 돌부가 각각 형성됨으로써, 랩간 간섭을 회피하고 랩간 간극을 보상하여 랩간 마찰손실이나 마모 또는 랩간 이격으로 인한 냉매누설을 방지할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0017] 도 1은 본 발명에 의한 하부 압축식 스크롤 압축기의 일례를 보인 종단면도,
 도 2는 도 1에 따른 하부 압축식 스크롤 압축기에서 압축부를 확대하여 보인 종단면도,
 도 3은 도 1에 따른 하부 압축식 스크롤 압축기에서 선회스크롤에 올담링이 결합된 상태를 보인 평면도,
 도 4는 비정형성의 랩곡선으로 된 고정랩과 선회랩의 일례를 보인 평면도이다.
 도 5는 도 4에서 A-path에 대한 간극 구간의 선회반경 변위를, 도 6은 B-path에 대한 간극 구간의 선회반경 변위를 각각 해석하여 보인 그래프,
 도 7은 A-path와 B-path를 이루는 고정랩과 선회랩 사이에서의 간섭 과 간극에 대한 회피 구조를 설명하기 위해 B-path를 대표예로 보인 평면도.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0018] 이하, 본 발명에 의한 스크롤 압축기를 첨부도면에 도시된 일실시예에 의거하여 상세하게 설명한다.

[0019] 도 1 및 도 2에 도시된 바와 같이, 본 실시예에 의한 하부 압축식 스크롤 압축기는, 케이싱(1)의 내부공간(1a)에 회전력을 발생하는 전동부(2)가 설치되고, 상기 전동부(2)의 하측에는 그 전동부(2)의 회전력을 전달받아 냉매를 압축하는 압축부(3)가 설치될 수 있다.

[0020] 상기 케이싱(1)은 밀폐용기를 이루는 원통 셸(11)과, 상기 원통 셸(11)의 상부를 덮어 함께 밀폐용기를 이루는 상부 셸(12)과, 상기 원통 셸(11)의 하부를 덮어 함께 밀폐용기를 이루는 동시에 저유공간(1b)을 형성하는 하부 셸(13)로 이루어질 수 있다.

[0021] 상기 원통 셸(110)의 측면으로 냉매 흡입관(15)이 관통하여 상기 압축부(3)의 흡입실에 직접 연통되고, 상기 상부 셸(12)의 상부에는 상기 케이싱(1)의 내부공간(1a)과 연통되는 냉매 토출관(16)이 설치될 수 있다. 상기 냉매 토출관(16)은 압축부(3)에서 케이싱(1)의 내부공간(1a)으로 토출되는 압축된 냉매가 외부로 배출되는 통로에 해당되며, 토출되는 냉매에 혼입된 오일을 분리하는 오일 세퍼레이터(미도시)가 상기 냉매 토출관(16)과 연결될 수 있다.

[0022] 상기 케이싱(1)의 상부에는 전동부(2)를 이루는 고정자(21)가 고정 설치되고, 상기 고정자(21)의 내부에는 그 고정자(21)와 함께 전동부(2)를 이루며 상기 고정자(21)와의 상호작용에 의해 회전하는 회전자(22)가 회전 가능하게 설치될 수 있다.

[0023] 상기 고정자(21)는 그 내주면에 원주방향을 따라 다수 개의 슬롯(미부호)이 형성되어 코일(25)이 권선되며, 그 외주면에는 디컷(D-cut) 모양으로 절단되어 원통 셸(11)의 내주면과의 사이에 냉매 또는 오일이 통과하도록 통로(26)가 형성될 수 있다.

[0024] 상기 고정자(21)의 하측에는 소정의 간격을 두고 압축부(3)를 이루는 메인프레임(31)이 케이싱(1)의 하부에 고정 결합될 수 있다. 상기 메인프레임(31)의 저면에는 후술할 회전축(5)에 편심 결합된 선회스크롤(이하, 제2 스크롤과 혼용함)(33)을 사이에 두고 고정스크롤(이하, 제1 스크롤과 혼용함)(32)이 고정 설치될 수 있다. 상기 선회스크롤(33)은 상기 메인프레임(31)과 고정스크롤(32) 사이에서 선회 가능하게 설치될 수 있다. 상기 선회스크롤(33)은 선회운동을 하면서 상기 고정스크롤(32)과 함께 흡입실, 중간압실, 토출실로 이루어진 두 개 한 쌍의 압축실(S1)을 형성할 수 있다. 물론, 상기 고정스크롤(32)은 메인프레임(31)에 대해 상하 방향으로 이동 가능하게 결합될 수도 있다.

- [0025] 상기 메인프레임(31)은 그 외주면이 상기 원통 셸(11)의 내주면에 열박음되거나 용접되어 고정 결합될 수 있다. 그리고 상기 메인프레임(31)의 중심에는 제1 베어링부를 이루는 회전축(5)의 메인 베어링부(51)가 회전 가능하게 삽입되어 지지되는 제1 축수구멍(311)이 축방향으로 관통 형성될 수 있다. 그리고 상기 메인프레임(31)의 저면에는 상기 고정스크롤(32)과 선회스크롤(33)과 함께 공간을 형성하여 그 공간의 압력에 의해 상기 선회스크롤(33)을 지지하도록 배압실(S2)이 형성될 수 있다.
- [0026] 상기 고정스크롤(32)은 경판부(321)가 대략 원형으로 형성되고, 상기 경판부(321)의 상면에는 후술할 선회랩(33)과 맞물려 압축실(S1)을 이루는 고정랩(322)이 형성될 수 있다. 그리고 상기 고정랩(322)의 일측에는 냉매 흡입관(15)과 연결되는 흡입구(323)가 형성되고, 상기 경판부(321)에는 상기 토출실과 연통되어 압축된 냉매가 토출되는 토출구(324)가 형성될 수 있다.
- [0027] 상기 토출구(324)가 하부 셸(13)을 향해 형성됨에 따라 상기 고정스크롤(32)의 저면에는 토출되는 냉매를 수용하여 후술할 냉매유로로 안내하기 위한 토출커버(34)가 결합될 수 있다. 상기 토출커버(34)는 냉매의 토출유로(미부호)와 저유공간(1b)을 분리할 수 있도록 상기 고정스크롤(32)의 저면에 밀봉 결합될 수 있다.
- [0028] 그리고 상기 토출커버(34)는 그 내부공간이 상기 토출구(324)를 수용하는 동시에 상기 고정스크롤(32)과 메인프레임(31)을 관통하여 압축실(S1)에서 토출커버(34)의 내부공간으로 토출된 냉매를 케이싱(1)의 상측 내부공간(1a)으로 안내하는 냉매유로(P_c)의 입구를 수용하도록 형성될 수 있다. 상기 토출커버(34)에는 제2 베어링부를 이루는 후술할 회전축(5)의 서브 베어링부(52)에 결합되어 상기 케이싱(1)의 저유공간(1b)에 잠기는 오일퍼더(6)가 관통하도록 관통구멍(341)이 형성될 수 있다.
- [0029] 그리고 상기 고정스크롤(32)의 경판부(321) 중심부에는 후술할 회전축(5)의 서브 베어링부(52)가 관통 결합되는 제2 축수구멍(325)이 축방향으로 관통 형성되고, 상기 제2 축수구멍(325)의 내주면에는 상기 서브 베어링부(52)의 하단을 축방향으로 지지하도록 스톱퍼 베어링부(326)가 돌출 형성될 수 있다.
- [0030] 상기 선회스크롤(33)은 경판부(331)가 대략 원형으로 형성되고, 상기 경판부(331)의 저면에는 고정랩(322)과 맞물려 압축실을 이루는 선회랩(332)이 형성될 수 있다. 그리고, 상기 경판부(331)의 중심부에는 후술할 회전축(5)의 편심부(53)가 회전가능하게 삽입되어 결합되는 회전축 결합부(333)가 축방향으로 관통 형성될 수 있다. 상기 회전축 결합부(333)의 외주부는 상기 선회랩(332)과 연결되어 압축과정에서 상기 고정랩(322)과 함께 압축실(S1)을 형성하는 역할을 하게 된다.
- [0031] 그리고 상기 회전축 결합부(333)에는 후술할 회전축(5)의 편심부(53)가 삽입되어, 그 편심부(53)가 상기 선회랩(332) 또는 고정랩(322)과 압축기의 반경방향으로 중첩되도록 결합될 수 있다. 이로써, 압축시에는 냉매의 반발력이 상기 고정랩(322)과 선회랩(332)에 가해지게 되고, 이에 대한 반력으로서 회전축 결합부(333)와 편심부(53) 사이에 압축력이 가해지게 된다. 상기와 같이, 회전축(5)의 편심부(53)가 선회스크롤(33)의 경판부(331)를 관통하여, 선회랩(332)과 반경방향으로 중첩되는 경우 냉매의 반발력과 압축력이 경판부를 기준으로 하여 동일 평면에 가해지면서 서로 상쇄된다. 이로 인해서, 압축력과 반발력의 작용에 의한 선회스크롤(33)의 기울어짐이 방지될 수 있다.
- [0032] 한편, 상기 회전축(5)은 그 상부는 회전자(22)의 중심에 삽입되어 결합되는 반면 하부는 압축부(3)에 결합되어 반경방향으로 지지될 수 있다. 이로써, 상기 회전축(5)은 전동부(2)의 회전력을 압축부(3)의 선회스크롤(33)에 전달하게 된다. 그러면 상기 회전축(5)에 편심 결합된 선회스크롤(33)이 고정스크롤(32)에 대해 선회운동을 하게 된다.
- [0033] 상기 회전축(5)의 하반부에는 상기 메인프레임(31)의 제1 축수구멍(311)에 삽입되어 반경방향으로 지지되도록 메인 베어링부(51)가 형성되고, 상기 메인 베어링부(51)의 하측에는 상기 고정스크롤(32)의 제2 축수구멍(325)에 삽입되어 반경방향으로 지지되도록 서브 베어링부(52)가 형성될 수 있다. 그리고 상기 메인 베어링부(51)와 서브 베어링부(52)의 사이에는 상기 선회스크롤(33)의 회전축 결합부(333)에 삽입되어 결합되도록 편심부(53)가 형성될 수 있다. 상기 메인 베어링부(51)와 서브 베어링부(52)는 동일 축중심을 가지도록 동축 선상에 형성되고, 상기 편심부(53)는 메인 베어링부(51) 또는 서브 베어링부(52)에 대해 반경방향으로 편심지게 형성될 수 있다. 상기 서브 베어링부(52)는 메인 베어링부(51)에 대해 편심지게 형성될 수도 있다.
- [0034] 상기 편심부(53)는 그 외경이 상기 메인 베어링부(51)의 외경보다는 작게, 상기 서브 베어링부(52)의 외경보다는 크게 형성되어야 상기 회전축(5)을 각각의 축수구멍(311)(325)과 회전축 결합부(333)를 통과하여 결합시키는데 유리할 수 있다. 하지만, 상기 편심부(53)가 회전축(5)에 일체로 형성되지 않고 별도의 베어링을 이용하여 형성하는 경우에는 상기 서브 베어링부(52)의 외경이 편심부(53)의 외경보다 작게 형성되지 않고도 회전축(5)을

삽입하여 결합할 수 있다.

- [0035] 그리고 상기 회전축(5)의 내부에는 상기 각 베어링부와 편심부에 오일을 공급하기 위한 오일유로(5a)가 형성될 수 있다. 상기 오일유로(5a)는 압축부(3)가 전동부(2)보다 하측에 위치함에 따라 상기 회전축(5)의 하단에서 대략 고정자(21)의 하단이나 중간 높이, 또는 상기 메인 베어링부(31)의 상단보다는 높은 높이까지 흡파기로 형성될 수 있다.
- [0036] 그리고 상기 회전축(5)의 하단, 즉 상기 서브 베어링부(52)의 하단에는 상기 저유공간(1b)에 채워진 오일을 펌핑하기 위한 오일피더(6)가 결합될 수 있다. 상기 오일피더(6)는 회전축(5)의 오일유로(5a)에 삽입되어 결합되는 오일공급관(61)과, 상기 오일공급관(61)의 내부에 삽입되어 오일을 흡상하도록 프로펠러와 같은 오일흡상부재(62)로 이루어질 수 있다. 상기 오일공급관(61)은 상기 토출커버(34)의 관통구멍(341)을 통과하여 저유공간(1b)에 잠기도록 설치될 수 있다.
- [0037] 도면 중 미설명 부호인 35는 올담링, 351은 올담링의 키, 335는 선회스크롤의 키홈, 551,553,556은 각각 급유구멍이다.
- [0038] 상기와 같은 본 실시예에 의한 스크롤 압축기는 다음과 같이 동작된다.
- [0039] 즉, 상기 전동부(2)에 전원이 인가되어 회전력이 발생되면, 그 전동부(2)의 회전자에 결합된 회전축(5)이 회전을 하게 된다. 그러면 상기 회전축(5)의 편심부(53)에 결합된 선회스크롤(33)이 선회운동을 하면서 상기 선회랩(332)과 고정랩(322) 사이에 연속으로 이동하면서 흡입실, 중간압실, 토출실로 된 두 개 한 쌍의 압축실(S1)을 형성하게 된다. 상기 압축실(S1)은 중심방향으로 점차 체적이 좁아지면서 연속하여 여러 단계로 형성된다.
- [0040] 그러면, 상기 케이싱(1)의 외부에서 흡입관(12)을 통하여 공급되는 냉매는 압축실(S1)로 직접 유입되고, 이 냉매는 선회스크롤(33)의 선회운동에 의해 압축실의 토출실 방향으로 이동하면서 압축되었다가 토출실에서 고정스크롤(32)의 토출구(324)를 통해 토출커버(34)의 내부공간으로 토출된다.
- [0041] 그러면, 상기 토출커버(34)의 내부공간으로 토출되는 압축된 냉매는 고정스크롤(32)과 메인프레임(31)에 연속 형성되는 토출유로(P_c)를 통해 케이싱(1)의 내부공간으로 토출되었다가 토출관(16)을 통해 케이싱(1)의 외부로 토출되는 일련의 과정을 반복하게 된다.
- [0042] 여기서, 상기 메인프레임(31)과 선회스크롤(33) 사이에는 상기 올담링(35)이 결합됨에 따라 상기 선회스크롤(33)은 자전이 방지되면서 상기 메인프레임(31) 또는 고정스크롤(32)에 대해 선회운동을 하게 된다. 그런데, 상기 올담링(35)과 선회스크롤(33) 사이에는 도 2 및 도 3에서와 같이 키(351)와 키홈(335)으로 결합되고, 상기 키(351)와 키홈(335) 사이에는 상기 선회스크롤(33)이 원활하게 미끄러져 선회운동을 할 수 있도록 대략 20~100 μm 정도의 공차간극(δ1)만큼 이격되어 있다. 이 공차간극에 의해 선회스크롤(33)은 운전중에 자전 모멘트 또는 역자전 모멘트가 발생되면서 도 4에서와 같이 상기 선회랩(332)과 고정랩(322) 사이에 간섭 구간(④) 또는 간극 구간(①, ②, ③, ⑤, ⑥)이 발생할 수 있다.
- [0043] 상기와 같은 간섭 구간과 간극 구간은 상기 고정랩(322)과 선회랩(332)이 비정형성을 가지는 경우, 즉 인볼류트 곡선이나 대수나선과 같이 랩 곡선이 일정한 규칙을 가지는 정형성과는 달리 어떤 규칙이 없이 형성되는 비정형성인 경우에 발생하게 되는데, 도 4는 비정형성의 랩곡선으로 된 고정랩과 선회랩의 일례를 보인 평면도이다.
- [0044] 도 4에 도시된 고정랩(322)과 선회랩(332)은 직경과 원점이 서로 다른 다수의 원호를 연결한 형태를 가지며, 최외곽의 곡선은 장축과 단축을 갖는 대략 타원형 형태를 가진다. 그리고, 상기 선회랩(332)의 중앙측에는 회전축 결합부(333)가 선회랩과 반경방향으로 중첩되도록 형성되고, 상기 회전축 결합부(333)의 외주부에는 오목부(333a)를, 상기 오목부에 대응하는 고정랩(322)의 끝단에는 돌기부(322a)가 각각 형성된다.
- [0045] 상기와 같은 형태의 고정랩(322)과 선회랩(332)의 경우에는 직경과 원점이 서로 다른 원호가 연결되는 부위에서 부자연스러운 연결이 이루어지면서 상기한 바와 같이 간섭 구간(④) 또는 간극 구간(①, ②, ③, ⑤, ⑥)이 형성될 수 있다. 특히, 도 4에서와 같이 상기 고정랩(322) 또는 상기 선회랩(332)의 외곽단인 시작점인 흡입단(A)과 각 스크롤의 중심(O)을 잇는 직선을 기준으로 할 때, 고정랩(322)의 끝점인 토출단이 위치하는 영역에 상기 간섭 구간(④)과 간극 구간(①, ②, ③, ⑤, ⑥)이 형성될 수 있다.
- [0046] 도 5 및 도 6은 A-path와 B-path를 이루는 고정랩과 선회랩 사이에서의 간섭 구간과 간극 구간에 대한 선회반경 변위를 설명하기 위해 간극 구간을 대표예로 보인 그래프로서, 도 5는 도 4에서 A-path에 대한 간극 구간의 선회반경 변위를, 도 6은 B-path에 대한 간극 구간의 선회반경 변위를 각각 해석하여 보인 그래프이다. 여기서, 0

는 간섭과 간극이 없는 상태를, +는 간섭 상태를, -는 간극 상태를 각각 의미한다.

[0047] 도 5에 도시된 바와 같이, 상기 고정랩의 내측면에 형성되는 제1 압축실(이하, A-path와 혼용함)을 보면, 크랭크각을 기준으로 200도 부근에서 최대 12 μ m정도의 간극이 발생하여 점점 간극이 좁아지다가 320도 부근에서 선회반경 변위가 0(zero)이 된다. 그리고 일정 구간동안 간섭과 간극이 없는 상태인 선회반경 변위가 영을 유지하다가 대략 540도 내지 600도 구간에서 최대 6 μ m정도의 간섭이 발생되었다가 다시 대략 600도 내지 660도 구간에서 최대 8 μ m정도의 간극이 발생된다. 이후 대략 900도 부근까지 선회반경 변위가 다시 영이 되었다가 대략 980도 부근까지 최대 6 μ m정도의 간섭이 발생되고, 이후 1000도 부근까지 최대 8 μ m정도의 간극이 발생하였다가 흡입 시점인 1260도 부근까지 선회반경 변위가 0인 상태를 유지하게 된다.

[0048] 또, 도 6에 도시된 바와 같이, 상기 선회랩의 내측면에 형성되는 제2 압축실(이하, B-path와 혼용함)을 보면, 크랭크각을 기준으로 105도 내지 대략 200도 구간에서 최대 18 μ m정도의 간섭이 발생하였다가 다시 대략 200도 내지 300도 구간에서는 최대 13.5 μ m정도의 간극이 발생한다. 이후 540도 부근까지 선회반경 변위가 0(zero)인 상태를 유지하다가 540도 내지 대략 500도 구간에서 최대 7 μ m정도의 간섭이 발생되었다가 다시 대략 580도 내지 660도 구간에서 최대 8.5 μ m정도의 간극이 발생된다. 이후 대략 903도 부근까지 선회반경 변위가 다시 선회반경 변위가 0인 상태를 유지하게 된다. 여기서, 도 4 내지 도 6에서 2 μ m 미만의 간섭과 간극은 생략했다.

[0049] 따라서, 상기 A-path와 B-path의 간섭과 간극이 발생하는 위치에 간섭 회피부 또는 간극 보상부를 형성하여 랩 간 간섭과 간극을 상쇄시킴으로써 상기 고정랩과 선회랩 사이에서의 간섭으로 인한 마찰손실이나 마모를 방지하는 한편 간극으로 인한 냉매누설을 미연에 방지할 수 있다. 참고로, 상기 간섭 회피부는 상기 고정스크롤의 중심과 상기 선회스크롤의 중심을 일치시킨 상태에서 랩 간의 간격이 선회반경보다 커지게 형성되는 것으로, 상기 간극 보상부는 상기 고정스크롤의 중심과 상기 선회스크롤의 중심을 일치시킨 상태에서 랩 간의 간격이 선회반경보다 작아지게 형성되는 것으로 각각 정의될 수 있다.

[0050] 도 7은 A-path와 B-path를 이루는 고정랩과 선회랩 사이에서의 간섭 회피부 및 간극 보상부를 설명하기 위해 B-path를 대표예로 보인 평면도이다.

[0051] 이에 도시된 바와 같이 선회랩에서 크랭크 각을 기준으로 간섭이 발생하는 구간(106도 내지 대략 200도 부근 및 540도 내지 대략 580도, 도 7에서는 106도 내지 대략 200도만 개시됨)에서는 각각 간섭 회피를 위한 홈부(301)가 형성되고, 간극이 발생하는 구간(대략 200도 내지 300도 및 대략 580도 내지 660도)에서는 각각 간극 보상을 위한 돌부(302)가 형성될 수 있다. 이에 따라 상기 홈부가 형성되는 구간에서는 그 선회반경(r_1)이 원래의 선회반경(r_0)보다 크게 되고, 상기 돌부가 형성되는 구간에서는 그 선회반경(r_2)이 원래의 선회반경(r_0)보다 작아지게 된다.

[0052] 이로써, 상기 고정랩과 선회랩 사이에서 간섭이 발생하는 구간은 간섭을 회피하는 동시에 간극이 발생하는 구간은 간극을 보상하여 랩간 마찰손실이나 마모 또는 랩간 이격으로 인한 냉매누설을 방지할 수 있다.

[0053] 여기서, 상기 간섭 회피부를 이루는 홈부(301)의 최대 깊이와 상기 간극 보상부를 이루는 돌부(302)의 최대 높이는 각 구간의 최대 간섭 높이 또는 최대 간극 높이와 동일하거나 적어도 50% 이상으로 형성되는 것이 간섭 회피 효과 및 간극 보상 효과를 기대할 수 있어 바람직할 수 있다.

[0054] 그리고, 상기 홈부(301)와 돌부(302)는 랩의 축방향으로 동일한 단면적을 가지도록 형성되는 것이 랩간 틈새를 줄일 수 있어 바람직할 수 있다.

부호의 설명

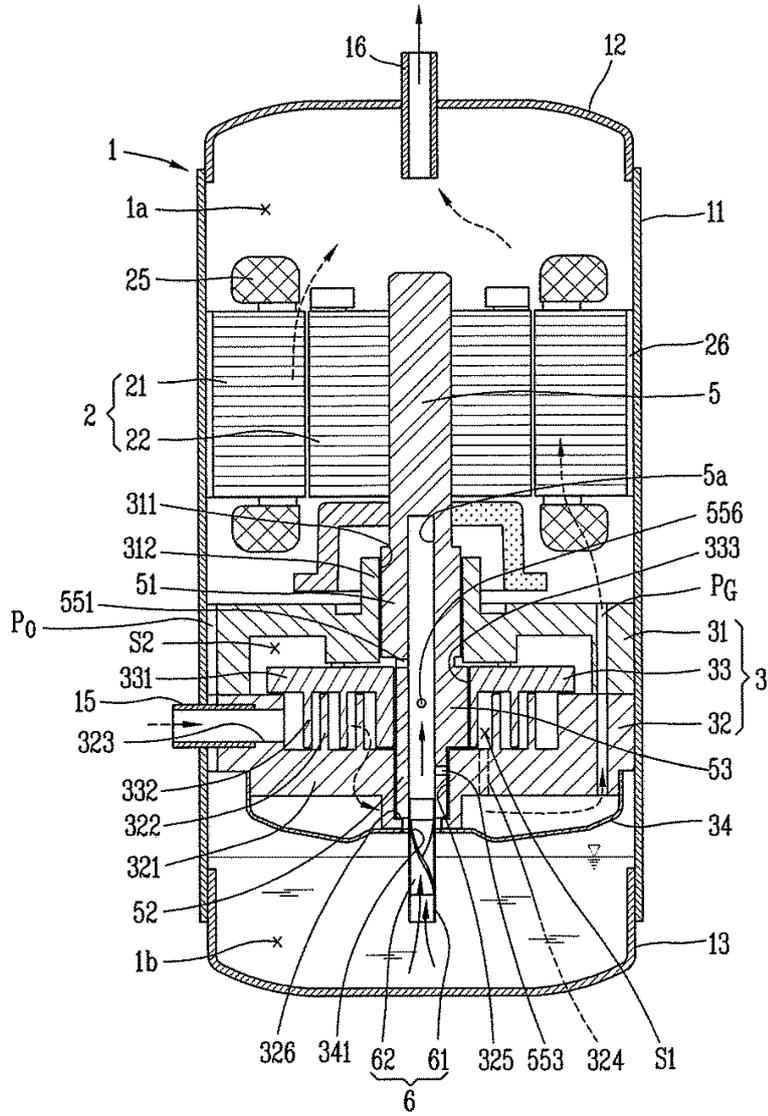
- | | | |
|--------|------------|----------------|
| [0055] | 1 : 케이싱 | 1a : 케이싱의 내부공간 |
| | 2 : 전동부 | 21 : 고정자 |
| | 22 : 회전자 | 3 : 압축부 |
| | 31 : 메인프레임 | 32 : 고정스크롤 |
| | 322 : 고정랩 | 33 : 선회스크롤 |
| | 332 : 선회랩 | 33 : 키홈 |
| | 35 : 올담링 | 351 : 키 |

301 : 간섭 회피부(홈부)

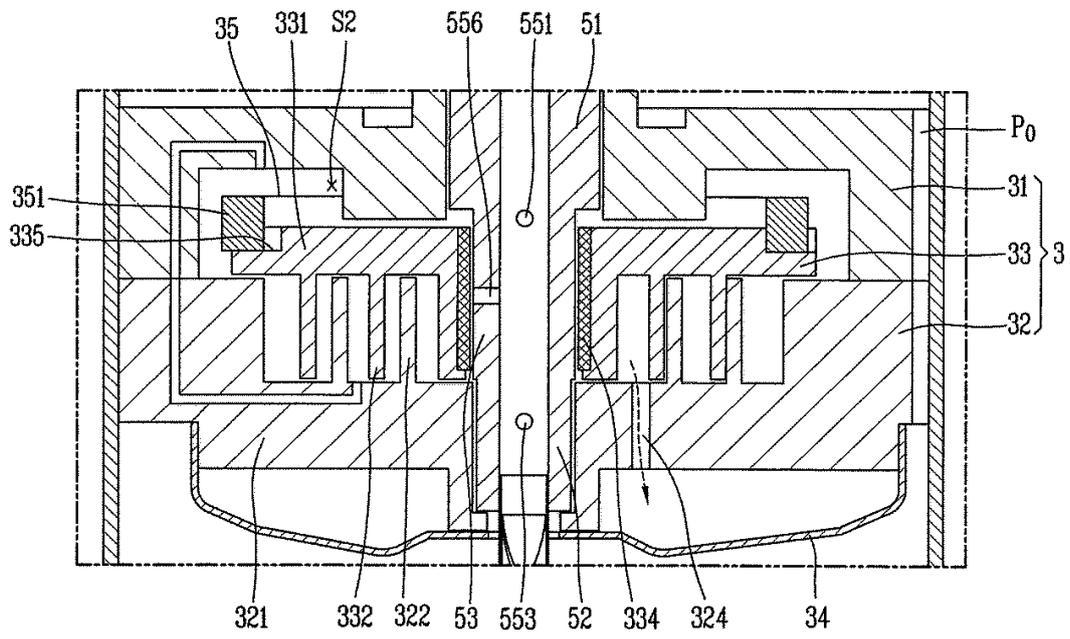
302 : 간극 보상부(돌부)

도면

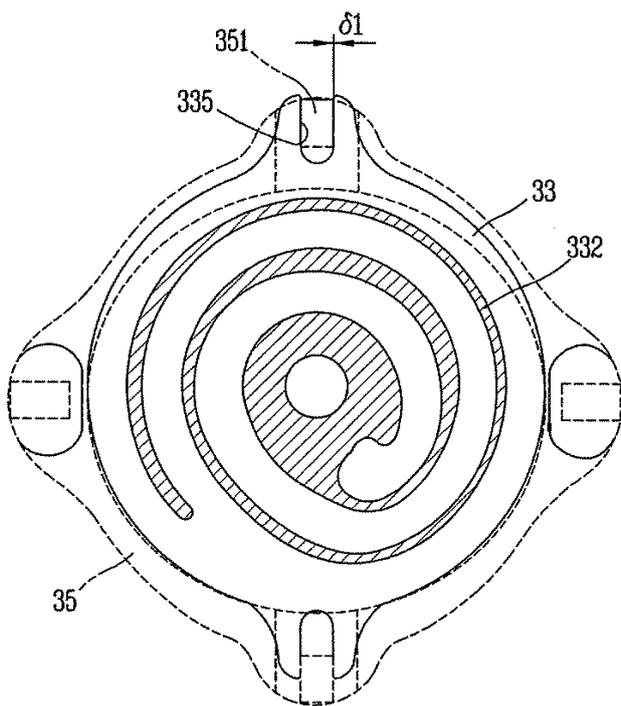
도면1



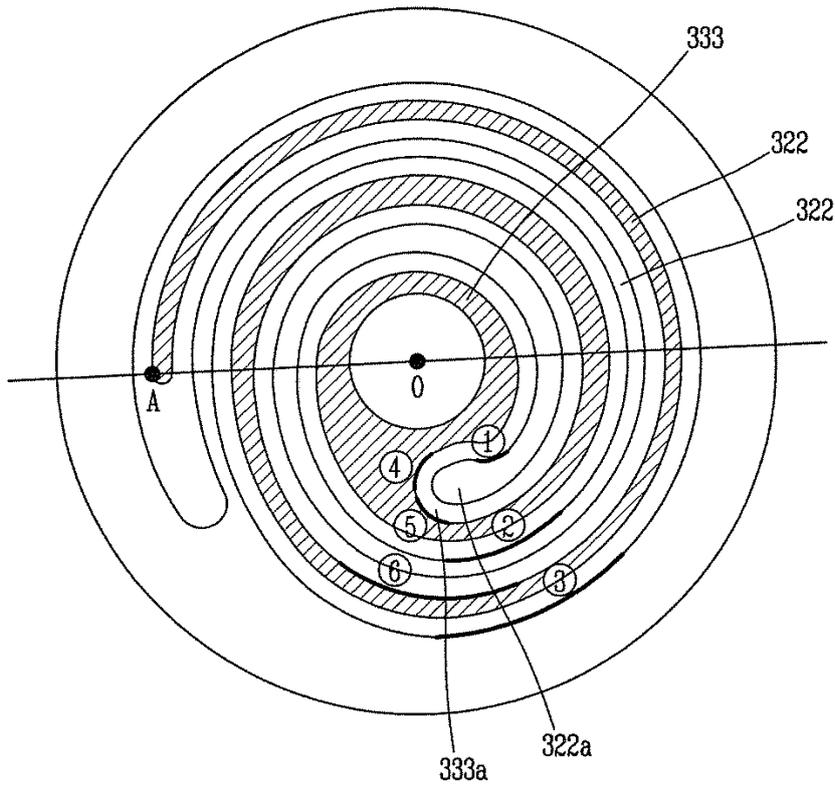
도면2



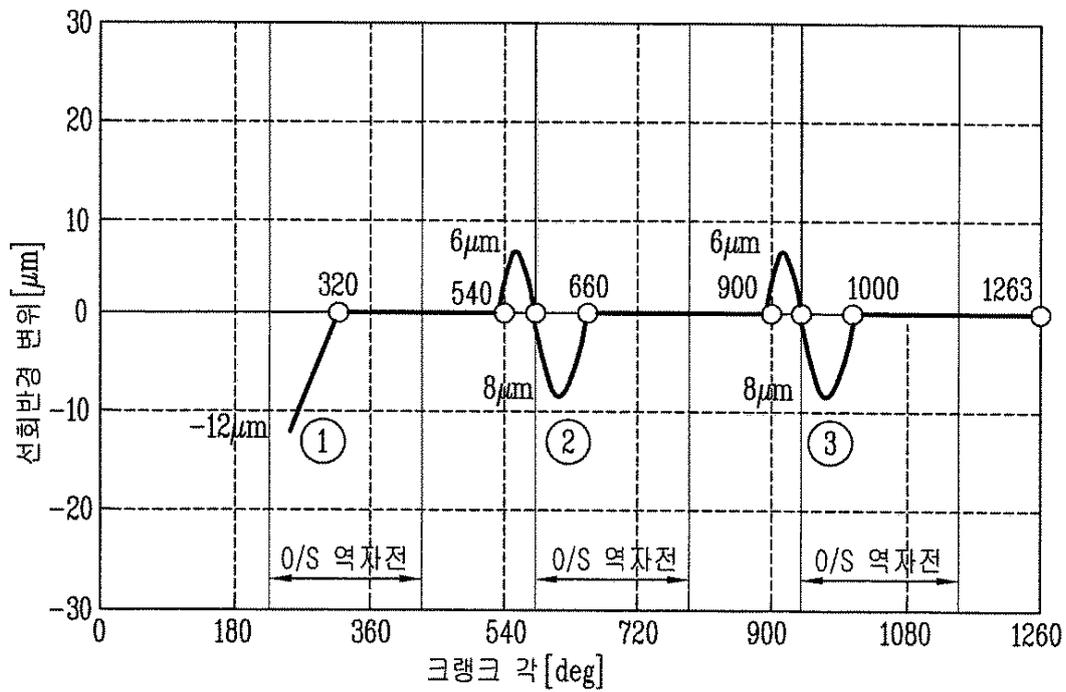
도면3



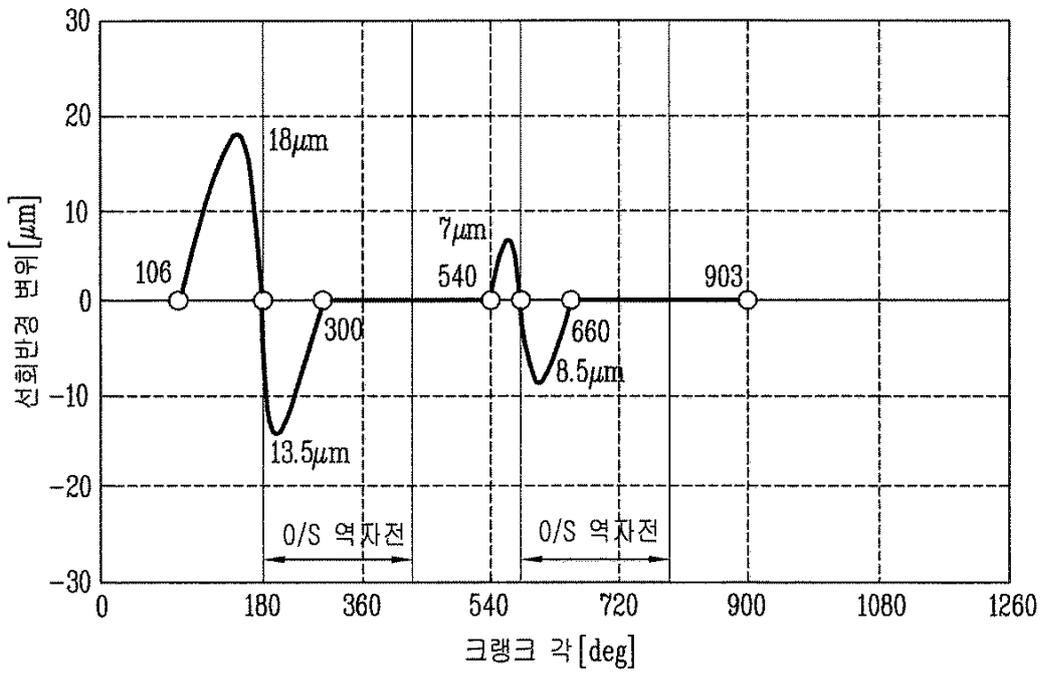
도면4



도면5



도면6



도면7

