



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2018-0094410  
(43) 공개일자 2018년08월23일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
F04C 18/344 (2006.01) F04C 28/22 (2006.01)  
(52) CPC특허분류  
F04C 18/344 (2013.01)  
F04C 28/22 (2013.01)  
(21) 출원번호 10-2017-0020681  
(22) 출원일자 2017년02월15일  
심사청구일자 없음

(71) 출원인  
엘지전자 주식회사  
서울특별시 영등포구 여의대로 128 (여의도동)  
(72) 발명자  
문석환  
서울특별시 금천구 가산디지털1로 51  
강승민  
서울특별시 금천구 가산디지털1로 51  
신진웅  
서울특별시 금천구 가산디지털1로 51  
(74) 대리인  
박장원

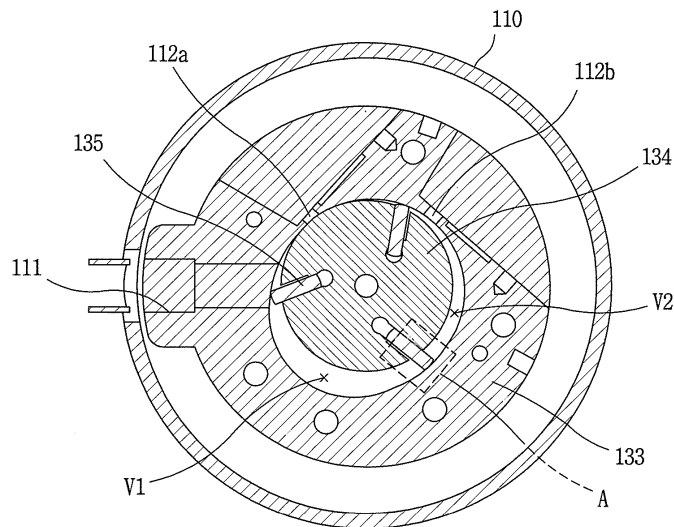
전체 청구항 수 : 총 12 항

(54) 발명의 명칭 로터리 압축기

(57) 요약

본 발명은, 구동모터; 상기 구동모터에서 형성되는 회전력을 전달하는 회전축; 상기 구동모터의 일 측에 설치되는 실린더; 일 측이 상기 실린더의 내주면에 접하도록 상기 실린더의 내부에 위치되고, 상기 회전축과 함께 회전하여 상기 실린더의 내부에 압축공간을 형성하는 롤러; 및 상기 롤러에 삽입 설치되고, 상기 롤러의 회전에 의해 돌출되어, 상기 실린더의 내주면과 접해 상기 압축공간을 각각 흡입실과 압축실로 구획하는 적어도 두 개 이상의 베인을 포함하며, 상기 롤러에는, 상기 베인의 삽입 또는 인출이 가능하도록 가이드하며, 상기 베인의 양 측면과 접하도록 이루어지는 베인슬롯이 형성되며, 상기 베인슬롯과 상기 베인의 사이에는, 상기 베인의 움직임에 의해 체적이 가변되는 공간부가 형성되며, 상기 공간부에 설정된 압력이 작용되어 상기 베인과 상기 실린더의 내주면 사이의 접촉력이 저감되는 로터리 압축기에 관한 것이다.

대표도 - 도4b



(52) CPC특허분류

*F04C 2240/20* (2013.01)

*F04C 2240/70* (2013.01)

---

**명세서**

**청구범위**

**청구항 1**

구동모터;

상기 구동모터에서 형성되는 회전력을 전달하는 회전축;

상기 구동모터의 일 측에 설치되는 실린더;

일 측이 상기 실린더의 내주면에 접하도록 상기 실린더의 내부에 위치되고, 상기 회전축과 함께 회전하여 상기 실린더의 내부에 압축공간을 형성하는 롤러; 및

상기 롤러에 삽입 설치되고, 상기 롤러의 회전에 의해 돌출되어 상기 실린더의 내주면과 접하며, 상기 압축공간을 각각 흡입실과 압축실로 구획하는 적어도 두 개 이상의 베인을 포함하고,

상기 롤러에는, 상기 베인의 삽입 또는 인출이 가능하도록 가이드하며, 상기 베인의 양 측면에 대응되는 베인슬롯이 형성되며,

상기 베인슬롯과 상기 베인의 사이에는, 상기 베인의 움직임에 의해 체적이 가변되는 공간부가 형성되며, 상기 공간부에 설정된 압력이 작용되어 상기 베인과 상기 실린더의 내주면 사이의 접촉력이 저감되는 것을 특징으로 하는 압축기.

**청구항 2**

제1항에 있어서,

상기 베인슬롯의 후단부의 단면적이 상기 베인슬롯의 전단부의 단면적에 비해 작도록 이루어져, 상기 베인슬롯의 후단부로부터 작용하는 외력이 감소되어 상기 베인과 상기 실린더의 내주면 사이의 접촉력이 저감되는 것을 특징으로 하는 압축기.

**청구항 3**

제1항에 있어서,

상기 베인슬롯의 내측면에는, 외주 방향으로 소정의 길이만큼 단차지게 이루어지는 슬롯측 단차부가 형성되고,

상기 슬롯측 단차부에 대응되도록, 상기 베인의 일 측면에는 상기 슬롯측 단차부에 대응되는 방향으로 단차지게 형성되는 베인측 단차부가 형성되며,

상기 공간부는, 상기 슬롯측 단차부와 상기 베인측 단차부에 의해 둘러싸인 공간으로 이루어지는 것을 특징으로 하는 압축기.

**청구항 4**

제3항에 있어서,

상기 베인슬롯의 일 측과 상기 베인의 일 측에는 각각 연통유로가 형성되는 것을 특징으로 하는 압축기.

**청구항 5**

제4항에 있어서,

상기 연통유로는,

상기 베인의 일측면에 형성되어 상기 공간부와 흡입실을 연통시키는 베인측 연통홈; 및

상기 베인슬롯의 일측면에 형성되어 상기 베인의 움직임에 따라, 상기 베인측 연통홈과 상기 공간부를 선택적으로 연통시키는 슬롯측 연통홈을 포함하는 것을 특징으로 하는 압축기.

**청구항 6**

제4항에 있어서,

상기 연통유로는,

상기 공간부에 형성되는 압력이 설정된 값 이상일 때, 상기 공간부와 상기 흡입실을 연통하도록 이루어지고,

상기 공간부에 형성되는 압력이 설정된 값 이하일 때, 상기 공간부와 상기 흡입실의 연통이 차단되도록 이루어지는 것을 특징으로 하는 압축기.

**청구항 7**

제1항에 있어서,

상기 베인은,

일 방향으로 연장 형성되는 베인몸체; 및

상기 베인몸체의 일 단에 볼록한 형상으로 이루어지는 베인돌부를 포함하며,

상기 베인돌부는, 곡률반경의 중심이 상기 베인몸체의 길이 방향의 중심선으로부터 편심지게 형성되는 것을 특징으로 하는 압축기.

**청구항 8**

제7항에 있어서,

상기 베인돌부의 곡률반경은, 베인몸체의 폭보다 작거나 같도록 이루어지는 것을 특징으로 하는 압축기.

**청구항 9**

제8항에 있어서,

상기 베인돌부의 곡률반경은, 상기 베인몸체의 폭에서 상기 베인돌부의 중심이 위치되는 중심선의 이동거리의 두 배를 뺀 값보다 작거나 같도록 이루어지는 것을 특징으로 하는 압축기.

**청구항 10**

케이스;

상기 케이스의 내부 공간에 설치되는 구동모터;

상기 구동모터에서 형성되는 회전력을 전달하는 회전축;

상기 구동모터의 일 측에 설치되는 실린더;

일 측이 상기 실린더의 내주면에 접하면서, 상기 실린더의 내부에 위치되고, 상기 회전축과 함께 회전하여 상기 실린더의 내부에 압축공간을 형성하는 롤러; 및

상기 롤러에 삽입 설치되고, 상기 롤러의 회전에 의한 원심력에 의해, 상기 롤러로부터 돌출되어 상기 실린더의 내주면과 접하도록 이루어져, 상기 압축공간을 흡입실과 압축실로 구획하는 적어도 두 개 이상의 베인을 포함하며,

상기 롤러에는, 상기 베인의 삽입 또는 인출이 가능하도록 가이드하고, 상기 베인의 양 측면과 접하도록 이루어지는 베인슬롯이 형성되며,

상기 베인슬롯과 이에 대응하는 상기 베인의 측면 사이에는, 흡입압과 토출압의 중간압력인 중간압이 작용되는 공간부가 형성되는 것을 특징으로 하는 압축기.

**청구항 11**

제10항에 있어서,

상기 공간부는, 상기 베인의 움직임에 따라 체적이 가변되고,

상기 공간부에 형성되는 압력이 설정된 값 이상일 때, 상기 공간부와 상기 흡입실을 연통하도록 이루어지며,  
 상기 공간부에 형성되는 압력이 설정된 값 이하일 때, 상기 공간부와 상기 흡입실의 연통이 차단되도록 이루어  
 지는 것을 특징으로 하는 압축기.

**청구항 12**

제10항에 있어서,  
 상기 베인은,  
 일 방향으로 연장 형성되는 베인몸체; 및  
 상기 베인몸체의 일 단에 볼록한 형상으로 이루어지는 베인돌부를 포함하고,  
 상기 베인돌부는, 곡률반경의 중심이 상기 베인몸체의 길이 방향의 중심선으로부터 편심지게 형성되는 것을 특  
 징으로 하는 압축기.

**발명의 설명**

**기술 분야**

[0001] 본 발명은 압축기에 관한 것으로, 회전하는 롤러에 의해 돌출되는 베인과 실린더의 내벽이 서로 접촉하면서 냉  
 매를 압축하는 로터리 압축기에 관한 것이다.

**배경 기술**

[0002] 일반적으로 압축기는 냉매를 압축하는 방식에 따라 회전식과 왕복동식으로 구분할 수 있다. 회전식 압축기는 피  
 스톤이 실린더에서 회전 또는 선회운동을 하면서 압축공간의 체적을 가변시키는 방식이고, 왕복동식 압축기는  
 피스톤이 실린더에서 왕복운동을 하면서 압축공간의 체적을 가변시키는 방식이다. 회전식 압축기로는, 전동부의  
 회전력을 이용하여 피스톤이 회전을 하면서 냉매를 압축하는 로터리 압축기가 알려져 있다.

[0003] 로터리 압축기는 지속적으로 고효율화, 소형화와 관련된 기술 개발이 강조되고 있다. 소형화의 경우, 압축기 운  
 전속도 가변 범위를 증대시킴으로써 더 많은 냉방 능력(Cooling Capacity)을 만족시키기 위한 기술 개발이 이루  
 어지고 있다.

[0004] 로터리 압축기는 실린더의 개수에 따라 단식 로터리 압축기와 복식 로터리 압축기로 구분할 수 있다. 복식 로터  
 리 압축기는 복수 개의 실린더를 적층하여 복수 개의 압축공간을 형성하는 방식과 한 개의 실린더에 복수 개의  
 압축공간을 형성하는 방식으로 구분될 수 있다.

[0005] 전자의 경우는 회전축에 복수 개의 롤러가 높이차를 두고 구비되고, 이 복수 개의 롤러가 각 실린더의 압축공간  
 에서 편심 회전운동을 하면서 각 압축공간에서 냉매를 번갈아 흡입, 압축하여 토출하는 방식이다. 따라서, 전자  
 의 경우는 복수 개의 실린더를 축방향으로 설치함에 따라 그만큼 압축기의 크기가 증가할 뿐만 아니라, 재료비  
 용이 증가하게 되는 단점이 있다.

[0006] 도 1은, 일반적인 로터리 압축기의 실린더 내부의 모습을 나타내는 단면도이다. 도 2는, 도 1의 로터리 압축기  
 를 A-A'를 따라 절개한 단면도를 나타내며, 도 3은 도 2의 A 부분을 확대한 확대도이다.

[0007] 압축기의 외관을 형성하는 케이스의 내부에는, 흡입된 냉매가 압축된 후, 토출되도록 압축 공간을 형성하는 실  
 린더가 설치된다.

[0008] 실린더의 내부에는 회전축을 중심으로 회전하며, 베인과 함께 복수개의 압축 공간을 형성하는 롤러가 설치된다.  
 롤러는 회전축과 동심 회전운동을 하게 된다.

[0009] 롤러의 외주면에는 방사상으로 다수의 베인슬롯이 형성되고, 각 베인은 베인슬롯에 슬라이딩 되도록 설치되게  
 된다. 롤러의 회전에 의한 원심력에 의해, 베인슬롯으로부터 각 베인은 인출되어 실린더의 내주면과 밀착되는  
 방식으로, 흡입된 냉매를 압축한 후 토출하는 방식으로 동작하게 된다.

[0010] 종래의 로터리 압축기는 짧은 압축 주기에 따른 과압축손실과 베인과 실린더 내주면에 작용하는 접촉력에 의한  
 기계적인 손실이 문제된다. 특히, 회전운동을 하는 롤러로부터 인출되는 베인과 실린더의 내주면이 서로 접촉함  
 에 따라 기계적인 마찰 손실이 발생하는데, 기계적인 마찰손실은 베인의 갯수가 많아지고, 베인과 실린더 간의

선속도가 커지면 더욱 증가하게 된다.

- [0011] 이러한 기계적인 마찰 손실을 줄이기 위해, 각 베인에 대한 배압력을 낮출수 있으나, 베인과 실린더의 내주면 사이의 접촉력을 감소시키면, 압축실의 냉매가 흡입실로 누설되는 문제점이 있다.
- [0012] 종래의 로터리 압축기는, 길이 방향의 중심선(CL) 상에 실린더의 내주면과 접하는 베인의 단부와 곡률 반경(R)의 중심(O)이 각각 위치되도록 위치되어, 접촉점(P)을 기준으로 볼 때, 흡입실쪽에서 가스력(Fs)을 받는 베인의 단부 면적과 압축실에서 가스력(Fc)을 받는 베인의 단부 면적이 서로 동일하도록 위치되어, 실린더 내주면과 베인 사이에서 발생하는 기계적 마찰손실이 큰 문제점이 있다.
- [0013] 이에 따라, 실린더의 내주면과 베인 사이에 발생하는 접촉력을 줄임으로써 압축기에서 발생하는 기계적 마찰 손실을 줄일 수 있는 방안이 요구된다.

**선행기술문헌**

**특허문헌**

- [0014] (특허문헌 0001) 공개특허공보 KR10-2014-0011077 (2014.01.28. 공개)
- (특허문헌 0002) 일본공개특허 특개2010-31759(2010.02.12 공개)

**발명의 내용**

**해결하려는 과제**

- [0015] 본 발명의 일 목적은, 베인과 실린더 내주면 사이에 형성되는 접촉력을 낮춰 베인과 실린더 사이에서 발생하는 기계적 마찰손실을 저감시킬 수 있는 압축기의 구조를 제공하기 위한 것이다.
- [0016] 본 발명의 다른 일 목적은, 롤러로부터 돌출된 베인의 길이와 관계없이, 베인과 실린더 내주면 사이의 접촉력을 줄일 수 있는 압축기를 제공하기 위한 것이다.
- [0017] 본 발명의 다른 일 목적은, 베인의 형상을 변경시킴으로써, 베인과 실린더 내주면의 사이에서 발생하는 접촉력을 줄일 수 있는 압축기를 제공하기 위한 것이다.

**과제의 해결 수단**

- [0018] 이와 같은 본 발명의 과제를 달성하기 위하여 본 발명에 따른 로터리 압축기는, 구동모터, 구동모터에서 형성되는 회전력을 전달하는 회전축, 구동모터의 일 측에 설치되는 실린더, 일 측이 실린더의 내주면에 접하도록 상기 실린더의 내부에 위치되고, 회전축과 함께 회전하여 상기 실린더의 내부에 압축공간을 형성하는 롤러, 및 롤러에 삽입 설치되고, 롤러의 회전에 의해 인출되어, 실린더의 내주면과 접해 상기 압축공간을 각각 흡입실과 압축실로 구획하는 적어도 두 개 이상의 베인을 포함하고, 상기 롤러에는, 상기 베인의 삽입 또는 인출이 가능하도록 가이드하고, 베인의 양 측면에 대응되게 형성되는 베인슬롯이 형성된다. 베인슬롯과 상기 베인의 사이에는 오일과 같은 매개체가 위치되며, 베인슬롯을 따라 움직이는 베인에 의해, 가변하는 체적을 가지는 공간부가 형성될 수 있다.
- [0019] 로터리 압축기는 베인과 베인슬롯 사이에 형성되는 공간부에 설정된 압력이 작용하여, 베인과 실린더의 내주면 사이의 접촉력을 저감시킬 수 있게 된다. 상기 공간부에는 흡입압과 토출압의 중간압력이 형성될 수 있어, 베인과 실린더 사이의 기계적인 마찰 손실을 줄일 수 있게 된다.
- [0020] 본 발명과 관련한 다른 일 예에 따르면, 베인슬롯의 내주측 단면적은, 상기 베인슬롯의 외주측 단면적에 비해 작도록 이루어져, 베인슬롯의 내주측 단면에 작용하는 외력이 감소되어 베인과 실린더의 내주면 사이의 접촉력이 줄어들수 있게 된다. 이는, 베인의 후단부가 위치되는 부분에 작용하는 압력이 더 크기 때문이며, 이를 줄임으로써, 베인의 전단부와 실린더 내주면 사이의 접촉력을 줄일 수 있게 된다.
- [0021] 본 발명과 관련한 다른 일 예에 따르면, 베인슬롯의 내측면에는, 외주 방향으로 소정의 길이만큼 단차지게 이루어지는 슬롯측 단차부가 형성되고, 슬롯측 단차부에 대응되도록 상기 베인의 일 측면에는 상기 슬롯측 단차부에 대응되는 방향으로 단차지게 형성되는 베인측 단차부가 형성될 수 있다. 즉, 상기 공간부는, 상기 슬롯측 단차

부와 상기 베인측 단차부에 의해 둘러싸인 공간으로 이루어진다. 슬롯측 단차부와 베인측 단차부에 의해 형성되는 공간부에는 흡입압과 토출압 사이의 중간압력인 중간압이 형성될 수 있으며, 이에 따라, 베인의 후단으로 작용하는 힘을 줄일 수 있어, 베인과 실린더 내주면 사이의 접촉력을 저감시킬 수 있을 것이다.

[0022] 본 발명과 관련한 일 예에 따르면, 베인슬롯의 일 측과 베인의 일 측에는 각각 연통유로가 형성될 수 있다. 연통유로를 통해, 제1 압축공간의 냉매가 유입되어 흡입압이 형성됨으로써, 공간부의 체적은 줄어들고, 공간부의 압력이 증가되어 베인과 실린더 사이의 접촉력 저감의 효과가 줄어들는 것을 방지할 수 있게 된다.

[0023] 본 발명과 관련한 일 예에 따르면, 연통유로는, 베인의 일측면에 형성되어 공간부와 흡입실을 연통시키는 베인측 연통홈 및 베인슬롯의 일측면에 형성되어 베인의 움직임에 따라, 베인측 연통홈과 공간부를 선택적으로 연통시키는 슬롯측 연통홈으로 이루어질 수 있다. 즉, 베인의 돌출량이 작을 때에는, 연통유로를 통해서, 공간부와 흡입실이 연통되며, 베인의 돌출량이 클 때에는, 공간부와 흡입실의 연통이 차단될 수 있게 된다.

[0024] 본 발명과 관련한 일 예에 따르면, 연통유로는, 베인의 돌출량이 작아 공간부에 형성되는 압력이 설정된 값 이상이 되면, 공간부와 흡입실을 연통하고, 베인의 돌출량이 커 상기 공간부에 형성되는 압력이 설정된 값 이하일 때에는, 공간부와 흡입실의 연통이 차단시키게 된다. 이에 따라, 공간부의 압력이 일정압력 이상 높아지는 것을 방지하여, 베인과 실린더 사이의 접촉력 저감의 효과가 미미해지는 것을 방지할 수 있게 된다.

[0025] 본 발명과 관련한 일 예에 따르면, 상기 베인은, 일 방향으로 연장 형성되는 베인몸체 및 상기 베인몸체의 일단에 볼록한 형상으로 이루어지는 베인돌부를 포함하며, 상기 베인돌부는, 곡률반경의 중심이 상기 베인몸체의 길이 방향의 중심선으로부터 편심지게 형성될 수 있다. 이에 따라, 베인돌부는 접촉점을 기준으로 제1 압축공간(흡입실)에 위치되는 베인돌부의 면적보다, 제2 압축공간(압축실)에 위치되는 베인돌부의 면적이 더 커, 압축실에 위치되는 베인돌부의 면적과 압축실의 압력을 곱한 값인 압축실측 가스력이 더 커지게 되므로, 베인과 실린더 내주면 사이의 접촉력이 더 감소할 수 있게 된다.

[0026] 본 발명과 관련한 일 예에 따르면, 베인돌부의 곡률반경은, 베인몸체의 폭보다 작거나 같도록 이루어질 수 있다. 이에, 베인돌부의 형상은 비대칭으로 형성될 수 있으며, 압축실에 위치되는 베인돌부의 면적이 확대될 수 있게 된다.

[0027] 본 발명과 관련한 일 예에 따르면, 베인돌부의 곡률반경은, 베인몸체의 폭에서, 상기 베인돌부의 중심이 위치되는 중심선의 이동거리의 두 배를 뺀 값보다 작거나 같도록 이루어질 수 있다. 베인돌부의 형상이 비대칭으로 이루어짐으로써, 압축실에 위치되는 베인돌부의 면적이 흡입실에 위치되는 베인돌부의 면적보다 더 크도록 이루어질 수 있다.

### 발명의 효과

[0028] 상기와 같은 구성의 로터리 압축기는, 베인과 베인슬롯 사이에 형성되는 공간부에 흡입압 또는 중간압을 선택적으로 형성하여, 베인과 실린더 내주면 사이의 접촉력을 감소시킴으로써, 기계적인 마찰손실을 줄여 압축기의 효율을 높일 수 있다.

[0029] 또한, 상대적으로 높은 압력이 작용하는 베인의 후단부의 면적보다, 전단부의 면적이 더 크도록 이루어져, 베인의 후단부에 작용하는 압력에 의한 힘을 낮춤으로써, 베인과 실린더 내주면 사이에서 발생하는 접촉력을 줄일 수 있게 된다.

[0030] 또한, 흡입과정에서 실린더와 볼러가 밀착되면서 공간부에 형성되는 압력이 높아짐으로써 베인과 실린더의 사이에서 접촉력의 저감 효과가 줄어들는 것을 방지하도록, 연통유로를 통해 흡입실의 냉매가 공간부로 유입될 수 있게 된다.

[0031] 또한, 본 발명은, 베인의 전단부의 형상 즉, 베인돌부를 비대칭 형상을 가지도록 구성하여, 제1 압축공간에 위치하는 면적보다, 제2 압축공간 측에 위치하는 베인돌부의 면적이 상대적으로 크도록 하여, 베인돌부의 넓은 면적에 압축실의 압력이 작용해 베인과 실린더 사이의 접촉력을 줄일 수 있게 된다.

### 도면의 간단한 설명

[0032] 도 1은, 일반적인 로터리 압축기의 구조를 나타내는 종 단면도.

도 2는, 도 1의 로터리 압축기를 A-A'를 따라 절개한 단면도.

도 3은, 도 2의 A부분의 확대도.

도 4a는 본 발명의 일 실시예에 따르는 로터리 압축기에 관한 것으로, 롤러와 베인이 분리된 모습을 나타내는 사시도.

도 4b는, 실린더의 내부에 롤러와 베인이 위치되는 모습을 나타내는 횡단면도.

도 5a는, A부분을 확대하여, 롤러로부터 베인이 돌출되어 실린더의 내주면에 베인의 후단부가 접하고 있는 모습을 나타내는 확대도.

도 5b는, 롤러가 도 5a와 다른 회전각을 가질 때, 롤러와 실린더의 간격이 좁아 롤러에서 돌출되는 베인의 길이가 작을 때의 모습을 나타내는 확대도.

도 6은, 본 발명의 다른 실시예를 나타내는 것으로, 베인과 롤러가 분리된 모습을 나타내는 도면.

도 7a는, 롤러로부터 베인이 돌출되어 실린더 내주면에 베인의 후단부가 접하고 있는 모습을 나타내는 도면.

도 7b는, 롤러가 도 7a와 다른 회전각을 가질 때, 롤러와 실린더의 간격이 상대적으로 작아, 베인이 돌출되는 길이가 작을 때의 모습을 나타내는 도면.

도 8a는, 본 발명의 다른 실시예에 따르는 로터리 압축기에 관한 것으로, 베인이 실린더의 내주면에 접하고 있을 때의 모습을 나타내는 도면.

도 8b는, 도 8a의 베인돌부가 실린더의 내주면에 접하고 있는 모습을 확대한 확대도.

### 발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0033] 이하, 본 발명에 관련된 로터리 압축기에 대해, 도면을 참조하여 보다 상세하게 설명한다.
- [0034] 본 명세서에서 단수의 표현은 문맥상 명백하게 다르게 뜻하지 않는 한, 복수의 표현을 포함한다.
- [0035] 본 명세서에 개시된 실시 예를 설명함에 있어서 관련된 공지 기술에 대한 구체적인 설명이 본 명세서에 개시된 실시 예의 요지를 흐릴 수 있다고 판단되는 경우 그 상세한 설명을 생략한다.
- [0036] 첨부된 도면은 본 명세서에 개시된 실시 예를 쉽게 이해할 수 있도록 하기 위한 것일 뿐, 첨부된 도면에 의해 본 명세서에 개시된 기술적 사상이 제한되지 않으며, 본 발명의 사상 및 기술 범위에 포함되는 모든 변경, 균등물 내지 대체물을 포함하는 것으로 이해되어야 한다.
- [0037] 도 1은, 일반적인 로터리 압축기의 구조를 나타내는 단면도이며, 도 2는, 도 1의 로터리 압축기를 A-A'를 따라 절개한 단면도이다. 또한, 도 3은, 도 2의 A부분을 확대한 확대도이다.
- [0038] 로터리 압축기(40)는, 케이스(11), 구동모터(20) 및 압축유닛(30)을 포함한다. 케이스(10)은 압축기의 외관을 형성하는 것으로, 내부에 위치되는 구성들이 장착되고 이들을 지지되는 역할을 한다.
- [0039] 케이스(10)은, 일 방향을 따라 연장되는 원통형의 형상으로 이루어질 수 있으며, 후술할 회전축(23)의 연장 방향을 따라 형성될 수 있다.
- [0040] 케이스(10)은, 상부셸(10a), 중간셸(10b) 및 하부셸(10c)으로 이루어질 수 있다. 중간셸(10b)의 내측면에는 구동모터(20), 압축유닛(30)이 고정 설치될 수 있으며, 중간셸(10b)의 상부 및 하부에는 각각 상부셸(10a) 및 하부셸(10c)이 위치되어, 내부에 위치되는 구성요소들의 노출을 제한한다.
- [0041] 중간셸(10b)의 일 측에는 흡입구(11)가 설치되고, 상부셸(10a)의 일 측에는 토출구(12)가 설치되어, 케이스(10)의 내부에 냉매가 유입되거나 유출될 수 있게 된다.
- [0042] 흡입구(11)는 로터리 압축기(40)가 연결된 냉동사이클을 형성하는 증발기(미도시)로부터 흡입배관(미도시)과 케이스(10)을 연통시키고, 토출구(12)는 로터리 압축기(40)가 연결된 냉동사이클의 응축기로의 토출 배관과 케이스(10)을 연통시킬 수 있다.
- [0043] 구동모터(20)는, 냉매를 압축하는 동력을 제공하는 역할을 하게 된다. 구동모터(20)는 고정자(21), 회전자(22) 및 회전축(23)을 포함한다.
- [0044] 고정자(21)는 케이스(10)의 내부에 고정되도록 설치되며, 구체적으로 원통형 케이스(10)의 내주면에 열박음 등의 방법으로 장착될 수 있다. 고정자(21)는 중간셸(10b)의 내주면에 고정 설치되도록 위치될 수 있다.



- [0045] 회전자(22)는 고정자(21)와 이격 배치되며, 고정자(21)의 내측에 배치될 수 있다. 고정자(21)에 전원이 인가되면, 고정자(21)와 회전자(22)의 사이에 형성된 자기장에 따라 발생하는 힘은 회전자(22)를 회전시키게 된다. 회전자(22)의 중심을 관통하는 회전축(23)이 회전함으로써 동력 전달이 가능하다.
- [0046] 압축 유닛(30)은 냉매를 압축하는 역할을 하는 것으로, 롤러(34), 베인(35), 실린더(33), 상부베어링(31) 및 하부베어링(32)을 포함한다.
- [0047] 회전축(23)의 축방향으로는, 상부베어링(31)과 하부베어링(32)이 각각 위치되며, 압축공간(V1, V2)의 밀폐와 함께 실린더(33), 롤러(34) 및 베인(35)을 각각 지지하는 역할을 한다.
- [0048] 상부베어링(31)과 하부베어링(32)은 실린더(33)와 롤러(34)를 회전축(23)의 축방향의 양 단에서 각각 지지한다. 실린더(33)의 상부에는 상부베어링(31, 메인베어링)이 위치되고, 하부에는 하부베어링(32, 서브베어링)이 위치된다. 상부베어링(31)과 하부베어링(32)은 실린더(33)와는 서로 고정되도록 결합되고, 실린더(33) 내부에서 베인(35)과 롤러(34)가 회전 가능하도록 한다.
- [0049] 상부베어링(31)과 하부베어링(32)은, 압축공간(V1, V2)을 회전축(23)의 축방향으로 각각 오버랩하도록 이루어지므로, 압축공간(V1, V2)의 밀폐 상태를 유지할 수 있다.
- [0050] 로터리 압축기(40)의 동작시, 실린더(33)와 상부베어링(31) 및 실린더(33)와 하부베어링(32)의 사이는, 서로 고정 결합된 상태가 되므로, 압축유닛(30)의 밀폐가 가능하다. 롤러(34) 및 베인(35)은 냉매의 압축을 위하여 회전되므로, 롤러(34)와 베인(35)은 각 베어링(31, 32)과 슬라이딩되는 상태에서 밀폐가 유지될 수 있다. 또한, 원활한 슬라이딩과 밀폐를 위하여, 롤러(34)와 각 베어링(31, 32)의 사이에는 오일이 공급될 수 있다.
- [0051] 도 2는, 도 1의 A-A' 선을 따라 자른 단면도를 나타내는 것으로, 압축 유닛(30)의 모습을 나타낸다.
- [0052] 롤러(34)는 구동모터(20)에 의해 회전되는 회전축(23)에 연결되며, 회전축(23)의 외주면을 감싸도록, 기설정된 외경과 두께를 가지는 원통형으로 이루어진다. 롤러(34)는 회전축(23)과 함께 회전되고, 회전축(23)과 동심을 갖도록 형성될 수 있다.
- [0053] 베인(35)은 롤러(34)에 수용되어, 롤러(34)의 외주면과 교차하는 방향으로 이동 가능하다. 베인(35)은 회전축(23)과 롤러(34)의 회전에 따른 원심력과, 베인(35)이 삽입되는 홈의 내부의 유압에 의한 힘에 의해 롤러(34)로부터 돌출될 수 있게 된다.
- [0054] 또한, 베인(35)이 롤러(34)에 삽입되는 방향으로 이동될 수 있는 힘은 실린더(33)의 내주면과의 접촉에 의한 힘일수도 있다. 또는, 베인(35)은 롤러(34)의 외주면에 형성되는 복수 개의 홈에 코일 스프링과 같은 탄성부재가 삽입 장착되어, 탄성부재의 탄성력에 의해 롤러(34)의 외주면에서 돌출될 수 있다.
- [0055] 또한, 실린더(33)는 롤러(34)의 외주면을 감싸도록 형성되고, 롤러(34)의 외주면과 일정한 간격만큼 이격되게 배치된다.
- [0056] 도 2에서 보는바와 같이, 롤러(34)는 일정한 반경을 가지는 원통형으로 이루어지고, 실린더(33)는 롤러(34)와 편심을 갖는 타원형으로 이루어지므로, 실린더(33)의 내주면과 롤러(34)의 외주면 사이에는 압축공간(V1, V2)이 형성될 수 있다.
- [0057] 구동모터(20)에 의해 회전축(23)과 롤러(34)가 회전되면, 롤러(34)로부터 인출된 베인(35)의 단부는 실린더(33)의 내주면을 따라 슬라이드된다.
- [0058] 롤러(34), 실린더(33) 및 베인(35)에 의해 형성되는 압축공간(V1, V2)은 회전축(23)을 중심으로 각각 회전된다. 압축공간(V1, V2)으로 냉매가 유입되면, 실린더(33)와 롤러(34) 사이의 간격 변화에 의해 냉매는 압축된 후 토출되는 과정을 거치게 된다. 여기서 압축공간은 제1 압축공간(V1, 흡입실)과 제2 압축공간(V2, 압축실)을 의미할 수 있다.
- [0059] 도 3은 도 2의 A를 확대한 도면으로, 돌출된 베인(35)이 실린더(33)의 내주면과 접한 상태를 보여준다. 베인(35)은 롤러(34)의 회전에 의한 원심력에 의해 롤러(34)의 내부로부터 돌출되어, 실린더(33)의 내주면과 접해, 접촉점(P)을 형성하여 이동하면서, 각 압축공간(V1, V2)을 형성하며, 흡입된 냉매를 압축한 후, 토출시키는 역할을 하게 된다. 종래에는, 도 3에서 보는바와 같이, 롤러(34)의 내부에는 베인(35)의 이동을 가이드하도록 형성된 베인슬롯(36)을 따라, 베인(35)의 움직임이 이루어지게 된다. 또한, 베인(35)의 단부 즉, 베인돌부는 원형의 형상으로 이루어지고, 일정한 곡률 반경(R)을 가지며, 베인(35)의 길이방향중심선(CL) 상에 곡률반경원점(O)이 위치하게 된다. 이에, 회전각이 90° 인 지점에서의 접촉점(P)을 기준으로 할 때, 흡입실쪽에서의 흡입실

측가스력(Fs)을 받는 베인(35)의 단부 면적과 압축실에서의 압축실측 가스력(Fc)을 받는 베인(35)의 단부 면적이 서로 동일하도록 이루어진다. 실린더(33)의 내주면과 돌출된 베인(35)을 기준으로, 제1 압축공간(V1, 흡입실) 및 제2 압축공간(V2, 압축실)이 형성되게 된다.

- [0060] 베인(35)의 후단부에는 배압챔버(37)에서 공급된 고압의 오일의 유압에 의한 토출력(Fd)이 롤러(34)의 회전에 의한 원심력과 함께 작용되어, 베인(35)의 전단부와 실린더(33)의 내주면 사이에 접촉력을 형성하여 기계적 마찰손실이 발생하게 된다.
- [0061] 베인(35)은 롤러의 회전에 따라 실린더(33)의 내주면과 접촉한 상태에서 회전하므로, 베인과 실린더 사이에서의 기계적 손실이 발생하게 되나, 이를 줄임으로써 압축기의 효율이 증가할 수 있게 된다.
- [0062] 도 4a는 본 발명의 일 실시예에 따르는 로터리 압축기의 롤러(134)와 베인(135)의 관계를 보여주는 사시도이며, 도 4b는, 실린더(133)의 내부에 위치되는 롤러(134)와 베인(115)의 관계 나타내는 단면도이다.
- [0063] 베인(135)은 롤러(134)의 내부에 형성된 베인슬롯(136)을 따라 이동 가능하며, 베인(135)의 후단부는 실린더(133)의 내주면과 접한 상태에서, 롤러(134)의 회전에 의해 압축공간(V1, V2)을 형성하게 된다. 여기서, 베인(135)의 후단부는 배압챔버(137)에 위치되는 부분을 의미하며, 베인(135)의 전단부는 실린더(133)의 내주면과 접하는 쪽을 의미한다.
- [0064] 도 4b에서 보는 바와 같이, 롤러(134)는, 일 측이 실린더(133)의 내주면에 접해 하나의 접촉점을 가지며, 실린더(133)의 내부에 위치된다. 실린더(133)의 내부는 타원 형상으로 이루어지므로, 수용된 회전축과 함께 회전하여 실린더(133)의 내부에 압축공간(V1, V2)을 형성할 수 있게 된다. 실린더(133)의 내부는 흡입구(111), 제1 토출구(112a) 및 제2 토출구(112b)와 연통되어 있으며, 흡입구(111)를 통해 유입되는 냉매는 압축과정을 거쳐 제1 토출구(112a)와 제2 토출구(112b)를 통해 토출되는 과정을 거치게 된다.
- [0065] 롤러(134)에는, 베인(135)의 삽입 또는 인출이 가능하도록 가이드하며, 베인(135)의 양 측면과 접하도록 이루어지는 베인슬롯(136)이 형성된다. 베인슬롯(136)은 롤러(134)의 외측에서 내측 방향으로 형성되어 베인(135)이 삽입되게 된다. 베인슬롯(136)의 단부에는 배압챔버(137)가 형성되며 베인(135)의 후단부가 위치된다. 베인(135)은 배압챔버(137)에 공급되는 고압의 오일에 의해, 실린더(133)의 내주면에 밀착될 수 있게 된다.
- [0066] 상기 베인(135)과 인접하게 위치되는 베인슬롯(136)의 내측면에는, 외주 방향으로 소정의 길이만큼 단차지도록 이루어지는 슬롯측 단차부(136a)가 형성된다. 슬롯측 단차부(136a)는 후술할 베인(135)에 형성되는 베인측 단차부(135a)와 함께, 베인(135)의 움직임에 의해 가변될 수 있는 체적을 가지도록 형성되는 공간부(G)를 형성하게 된다.
- [0067] 베인(135)은 롤러(134)에 삽입 설치되는 것으로, 롤러(134)의 회전에 의한 원심력에 의해, 롤러(134)로부터 인출되어 실린더(133)의 내주면과 접해, 압축공간(V1, V2)을 각각 제1 압축공간(V1, 흡입실)과 제2 압축공간(V2, 압축실)로 구획하는 역할을 하게 된다.
- [0068] 베인(135)은 롤러(134)에 형성된 베인슬롯(136)을 따라 슬라이드 될 수 있다. 베인(135)에는, 상기 슬롯측 단차부(136a)와 대응되는 형상으로 단차지게 형성되는 베인측 단차부(135a)가 형성된다. 베인측 단차부(135a)는 베인(135)의 몸체의 일 측면에 형성되는 것으로, 베인(135)의 후단에서 시작되어 전단 방향으로 일정한 길이를 가지고 단차지게 형성될 수 있다.
- [0069] 상기 슬롯측 단차부(136a)와 베인측 단차부(135a)에 의해 형성되는 공간부(G)에는, 일정한 압력이 작용될 수 있다. 상기 공간부(G)에는 배압챔버(137)에 형성되어 압력보다는 작고, 실린더(133)의 내부에 형성되는 흡입압보다는 큰 압력이 작용할 수 있게 된다. 이에 의해, 상기 공간부(G)에 형성되는 압력과, 배압챔버(137)에 위치되는 베인(135)의 후단부에 작용하는 압력의 차이만큼 베인(135)의 후단부에서 전단부를 향해 작용되는 힘이 줄어들 수 있게 된다.
- [0070] 도 5a와 도 5b는 도 4b의 A부분을 확대한 도면으로, 롤러(134)의 회전각에 따른 베인(135)과 베인슬롯(136) 사이의 관계를 나타내는 횡단면도이다.
- [0071] 앞서 설명한 바와 같이, 베인(135)의 이동을 가이드하는 베인슬롯(136)의 내측면에는, 외주 방향으로 소정의 길이만큼 단차지도록 이루어지는 슬롯측 단차부(136a)가 형성되며, 베인(135)에는, 슬롯측 단차부(136a)와 대응되는 형상으로 단차지게 형성되는 베인측 단차부(135a)가 형성된다. 슬롯측 단차부(136a)와 베인측 단차부(135a)는, 서로 대응되는 형상으로 이루어지므로, 베인(135)의 움직임에 의해 가변하는 체적을 가지는 공간부(G)를 형

성하게 된다.

- [0072] 공간부(G)는 베인측 단차부(135a)와 슬롯측 단차부(136a)에 의해 둘러싸인 공간으로 이루어진다.
- [0073] 도 5a는 롤러(134)의 회전에 의해 베인(135)의 돌출량이 클 때의 모습을 나타내는 것으로, 실린더(133)에 흡입된 냉매가 압축되거나 토출될 때의 모습을 나타낸다.
- [0074] 롤러(134)의 회전각(접촉점과 롤러(134)의 중심부가 형성하는 각도를 0도라고 한다.)이 소정의 각도(예를 들어, 60도에서 270도)를 형성하는 경우, 베인(135)의 후단부에는 배압챔버(137)로부터 토출압이 작용하고, 베인(135)의 전단부에는, 접촉점(P)을 기준으로, 제1 압축공간(V1)에 위치되는 베인(135)의 전단부에는 흡입실의 압력이, 제2 압축공간(V2)에 위치되는 베인(135)의 전단부에는 압축실의 압력이 작용하게 된다. 베인(135)의 전단부는 실린더(133)의 내주면에 접하도록 위치되어, 실린더(133)의 압축공간(V1, V2)을 각각 제1 압축공간(V1)과 제2 압축공간(V2)로 형성하게 된다.
- [0075] 또한, 베인(135)의 후단부는 배압챔버(137)에 위치되어 큰 압력이 작용하도록 위치된다. 이에, 실린더(133)의 내주면에는 베인(135)의 전단부와 사이에서 큰 기계적 마찰손실이 생기게 되는데, 본 발명은, 슬롯측 단차부(136a)와 베인측 단차부(135a)에 의해 형성되는 공간부(G)에 일정한 압력을 형성시켜, 베인(135)의 후단과 실린더(133)의 내주면에 형성되는 접촉력을 줄일 수 있게 된다.
- [0076] 또한, 본 발명에 따르는 로터리 압축기(100)는, 베인슬롯(136)의 외주측 단면적이 내주측 단면적보다 좁게 형성되어, 베인(135)의 후단에서 실린더(133)를 향해 가해지는 힘이 줄어들 수 있게 된다. 상대적으로 높은 압력인 토출압이 작용하는 베인(135)의 전방부의 단면적과 베인(135)의 후단부의 단면적이 동일한 종래의 베인(135)에 비해, 본 발명은, 동일한 압력 조건에서 베인(135)과 롤러(134) 사이의 접촉력이 일정한 정도 감소되어, 베인(135)과 롤러(134) 사이의 기계적 마찰 손실을 줄일 수 있게 된다.
- [0077] 도 5a는, 롤러(134)로부터 베인(135)이 인출되어 실린더(133) 내주면에 베인(135)의 전단부가 접하고 있는 모습을 나타내며, 도 5b는 롤러(134)와 실린더(133)의 간격이 작아 베인(135)의 인출되는 길이가 작을 때의 모습을 나타낸다.
- [0078] 베인(135)과 실린더(133) 내주면 사이의 접촉력은, 베인(135)의 후단부에 작용되는 힘(Fd)에 의해 결정되는데, 베인(135)에 형성되는 베인측 단차부(135a)로 인해, 종래의 베인(135)에 비해 후단부의 단면적의 크기가 줄어들고, 베인(135)의 후단부에 작용하는 압력보다는 작은 압력이 공간부에 인가되게 되므로, 베인(135)과 실린더(133)의 접촉력을 감소시킬 수 있게 된다.
- [0079] 즉, 본 발명에 따르는 로터리 압축기는, 베인측 단차부(135a) 및 슬롯측 단차부(136a)에 의해 형성되는 공간부의 압력과, 베인(135)의 후단부에 작용되는 토출압에 의하여, 베인(135)의 후단부와 실린더(133) 내주면 사이의 접촉력을 형성하게 된다. 베인(135)의 후단부의 작용하는 토출압에 의한 베인(135)과 실린더(133)의 접촉력을 형성하는 종래의 압축기에 비해 접촉력이 줄어들게 된다.
- [0080] 이때, 베인(135)과 실린더(133)의 내주면 사이에서 감소되는 접촉력의 크기는, 베인(135)의 후단부에 작용하는 압력(Pd)과 공간부(G)에 작용하는 압력(Pm)의 차이값을, 공간부(G)에 노출되는 베인측 단차부(135a)의 단차진 길이(B3)와 베인(135)의 높이(H)를 곱한 값만큼 줄어들게 될 것이다. 여기서, B3은, 베인측 단차부(135a)의 단차진 길이를 의미하나, 슬롯측 단차부(136a)에서 베인측 단차부(135a)까지의 길이를 의미하는 것으로 이해해도 그 값에는 큰 차이가 없다. 이를 통해, 동일한 압력이 작용할 때를 기준으로 베인(135)의 후단부에 작용되는 힘(Fd)이 종래에 비해 줄어들게 되므로, 접촉력이 감소될 수 있게 된다.
- [0081] 베인(135)의 전단부가 실린더(133)의 내주면에 접촉할 때의 접촉력의 크기(F)는, 베인(135)의 후단부에 작용하는 힘(Fd)과, 공간부의 압력에 의해 베인(135)의 단차부에 작용하는 힘(Fm)을 합한 값에서, 접촉점(P)을 기준으로 제1 압축공간(V1)에 형성되는 흡입실쪽 가스력(Fs)과 제2 압축공간(V2)에 형성되는 압축실쪽 가스력(Fc)을 합을 뺀 힘을 가지게 될 것이다.
- [0082] 도 5b는 롤러(134)와 실린더(133)의 간격이 작아 베인(135)의 인출되는 길이가 작을 때의 모습을 나타내는 도면이다. 앞서 설명한 바와 같이, 베인측 단차부(135a)와 슬롯측 단차부(136a)에 의해 공간부(G)가 형성되는데, 베인(135)은, 롤러(134)의 회전에 따라, 실린더(133) 내주면을 접촉한 상태로 회전하게 되므로, 베인(135)은 베인슬롯(136)을 따라 움직이게 된다. 베인(135)의 움직임에 의해 공간부(G)는 그 체적이 가변하게 되므로, 공간부(G)에 형성되는 압력의 크기는 달라질 수 있게 된다.
- [0083] 도 5a는 롤러(134)와 실린더(133)의 간격이 큰 경우로, 냉매의 압축과정 또는 토출과정의 모습을 나타내며, 도

5b는 롤러(134)와 실린더(133)의 간격이 작아 베인(135)의 돌출되는 길이가 작은 것으로, 흡입 과정을 나타낸다. 도 5b에서와 같이, 베인(135)이 롤러(134)의 중심부로 이동하여 공간부(G)의 체적은 줄어들게 되면, 공간부(G)에 형성되는 압력은 상대적으로 높아지게 될 것이다.

- [0084] 도 6은, 본 발명의 다른 실시예를 나타내는 것으로, 베인(235)과 롤러(234)의 관계를 보여주는 사시도이다.
- [0085] 베인(235)과 롤러(234)에 관한 설명은 앞서 설명한 바와 동일하다. 베인슬롯(236)의 내측면에는 외주 방향으로 소정의 길이만큼 단차지게 이루어지는 슬롯측 단차부(236a)가 형성되며, 상기 베인(235)의 일 측면에는 상기 슬롯측 단차부(236a)에 대응되는 방향으로 단차지게 이루어지는 베인측 단차부(235a)가 형성되며, 슬롯측 단차부(236a)와 베인측 단차부(235a)에 의해 공간부(G)가 형성된다. 공간부(G)에는 흡입압과 토출압 사이의 중간압이 형성될 수 있으며, 베인(235)의 돌출 또는 삽입에 의해 체적의 변화가 가능하며 압력의 감소 또는 증가가 가능하게 된다.
- [0086] 앞서 살펴본 바와 같이, 베인(235)이 롤러(234)의 외측으로 돌출되게 되면, 공간부(G)의 체적이 증가하여 압력이 감소하게 된다. 이에 따라, 베인(235)의 후단부가 위치되는 배압챔버(237)에서 베인(235)에 작용되는 힘과, 공간부(G)에서 베인(235)에 작용시키는 힘의 합력의 크기는 작아져, 실린더(233)과 베인(235)의 전단부 사이의 접촉력이 감소될 수 있게 된다. 다만, 슬롯측 단차부(236a)와 베인측 단차부(235a)에 의해 형성되는 공간부(G)는, 베인(235)이 롤러(234)의 내부를 향해 삽입되어 후퇴하게 되면, 체적이 줄어들어 공간부(G)의 압력이 증가되게 된다. 이에 따라, 공간부(G)의 형성을 통한 접촉력 저감의 효과가 미미해지는 문제점이 발생하게 된다.
- [0087] 이에 따라, 베인슬롯(236)의 일 측과 베인(235)의 일 측에는 각각 연통유로가 형성됨으로써, 베인(235)의 후퇴로 인한 공간부(G)의 압력증가를 방지하게 된다.
- [0088] 도 6에서 보는 바와 같이, 연통 유로는, 베인(235)의 상부 측면부 일 측에 형성되는 베인측 연통홈(235b)과, 롤러(234)의 베인슬롯(236)의 상부 일 측에 형성되어, 상기 베인(235)의 움직임에 따라, 상기 공간부(G)를 선택적으로, 흡입공간과 연통시킬 수 있는 슬롯측 연통홈(236b)으로 이루어진다.
- [0089] 베인(235)의 일 측면은, 전술한 베인측 단차부(235a)가 형성되고, 상기 베인측 단차부(235a)보다 전방단 측면에는 베인측 실링부(235d)가 형성된다. 베인슬롯(236)에 베인(235)이 위치하게 되면, 베인측 실링부(235d)는 슬롯측 단차부(236a)와 인접하게 위치되며, 베인측 단차부(235a)와 슬롯측 단차부(236a)에 의해 공간부(G)가 형성되게 된다.
- [0090] 도 6에서 보는 바와 같이, 베인측 단차부(235a)보다 베인측 실링부(235d)의 두께는 더 넓도록 이루어진다.
- [0091] 베인측 실링부(235d)의 상하 양단의 모서리 또는 상하 양단 중 어느 한쪽의 모서리에는 베인측 연통홈(235b)이 형성될 수 있다. 베인측 연통홈(235b)은 단차지거나 모따기한 형상으로 이루어질 수 있다.
- [0092] 베인측 연통홈(235b)은, 제1 압축공간(V1)과 슬롯측 연통홈(236b)을 연통시킴으로써, 특정한 범위의 구간에서 제1 압축공간(V1)이 공간부(G)와 연통되도록 하는 역할을 한다. 예를 들어, 베인측 연통홈(235b)과 슬롯측 연통홈(236b)은 회전각이 0° 와 180° 일 때로, 베인(235)이 롤러(234)의 내부로 삽입되는 경우, 제1 압축공간(V1)과 공간부(G)가 연통되도록 함으로써, 베인(235)의 삽입으로 공간부(G)의 체적이 줄어들므로써, 공간부(G)의 압력이 증가되는 것을 방지하게 된다. 다만, 회전각이 대략 90° 인 경우로 베인(235)의 돌출량이 상대적으로 큰 경우에는, 슬롯측 단차부(236a)와 베인측 실링부(235d)가 접하게 됨으로써, 공간부(G)와 제1 압축공간(V1)이 연통되는 것을 막게 된다. 여기서 제1 압축공간(V1)은 흡입실을 의미한다.
- [0093] 슬롯측 연통홈(236b)은 설정된 회전각의 범위에서 베인측 연통홈(235b)과 연통될 수 있으며, 슬롯측 단차부(236a)보다 반경 방향의 길이가 짧도록 이루어질 수 있다. 슬롯측 단차부(236a)의 일 측은, 베인측 실링부(235d)와 접하게 된다.
- [0094] 슬롯측 연통홈(236b)은 베인측 연통홈(235b)과 마주보도록 위치되는 경우, 제1 압축공간(V1)의 냉매가 상기 공간부(G)와 연통됨으로써, 상기 공간부(G)의 압력 증가를 제한하게 된다.
- [0095] 도 7a는, 롤러(234)로부터 베인(235)이 돌출되어 실린더(233) 내주면에 베인(235)의 후단부가 접하고 있는 모습을 나타내며, 도 7b는 롤러(234)와 실린더(233)의 간격이 상대적으로 작아 베인(235)이 돌출되는 길이가 작을 때의 모습을 나타내는 도면이다.
- [0096] 도 7a는 롤러(234)와 실린더(233)의 간격이 큰 경우로서, 압축과정 또는 토출과정의 모습을 나타내며, 도 7b는 롤러(234)와 실린더(233)의 간격이 작아 베인(235)의 인출되는 길이가 작은 것으로 흡입 과정을 나타낸다. 도

7b에서와 같이, 베인(235)이 롤러(234)의 중심부로 이동하여 공간부(G)의 체적은 줄어들게 되면, 공간부(G)에 형성되는 압력은 상대적으로 높아지므로, 베인측 연통홈(235b)과 슬롯측 연통홈(236b)의 적어도 일부가 서로 중첩됨으로써, 흡입실의 냉매가 이동하는 연통유로를 형성할 수 있게 된다.

[0097] 도 7a에서 보는 바와 같이, 롤러(234)와 실린더(233)의 간격이 큰 경우에는, 베인측 실링부(235d)와 슬롯측 단차부(236a)는 서로 밀착되게 된다. 롤러(234)와 실린더(233)의 간격이 큰 경우에는, 베인(235)이 롤러(234)의 외측으로 돌출되므로, 베인측 단차부(235a)와 슬롯측 단차부(236a)에 의해 형성되는 공간부(G)의 체적이 커지게 된다.

[0098] 이에 따라, 공간부(G)와 배압챔버(237)의 압력 차이와, 베인측 단차부(235a)의 폭과 베인(235)의 높이를 곱한 베인측 단차부(235a)의 면적을 곱한 값만큼, 베인(235)의 돌출에 따른 실린더(233)의 내주면과의 접촉력이 감소된다.

[0099] 베인측 단차부(235a) 및 슬롯측 단차부(236a)에 의해 형성되는 공간부(G)의 압력과, 베인(235)의 후단부에 작용되는 토출압은, 베인(235)의 전단부와 실린더(233) 내주면 사이의 접촉력을 형성하게 되는데, 베인(235)의 후단부의 작용하는 토출압에 의한 베인(235)과 실린더(233) 사이의 접촉력을 형성하는 종래의 압축기에 비해 접촉력을 줄일 수 있게 된다.

[0100] 이때, 베인(235)과 실린더(233)의 내주면 사이에서 감소되는 접촉력의 크기는, 베인(235)의 후단부에 작용하는 압력(Pd)과 공간부(G)에 작용하는 압력(Pm)의 차이값을, 공간부(G)에 노출되는 베인측 단차부(235a)의 단차진 길이(B3)와 베인의 높이(H)를 곱한 값만큼 줄어들게 된다. 여기서, B3는, 베인측 단차부(235a)의 단차진 길이로서 베인측 단차부(235a)의 좌우 폭을 의미하나, 슬롯측 단차부(236a)에서 베인측 단차부(235a)까지의 길이를 의미하는 것으로 이해해도 그 값에는 큰 차이가 없다. 이를 통해, 동일한 압력이 작용할 때를 기준으로 베인(235)의 후단부에 작용되는 힘(Fd)이 종래에 비해 줄어들게 되므로, 접촉력이 감소될 수 있게 된다.

[0101] 즉, 베인(235)의 전단부가 실린더(233)의 내주면에 접촉할 때의 접촉력의 크기(F)는, 베인(235)의 후단부에 작용하는 힘(Fd)과, 공간부(G)의 압력에 의해 베인(235)의 단차부에 작용하는 힘(Fm)을 합한 값에서, 접촉점(P)를 기준으로 제1 압축공간(V1)에 형성되는 흡입실쪽 가스력(Fs)과 제2 압축공간(V2)에 형성되는 압축실쪽 가스력(Fc)을 합한 힘을 가지게 될 것이다.

[0102] 도 7b는, 베인(235)이 롤러(234)의 중심부로 이동하여 공간부(G)의 체적은 줄어들 때의 모습을 나타낸다. 공간부(G)의 체적이 감소하게 되면, 공간부(G)에 형성되는 압력은 상대적으로 높아지게 되므로, 공간부(G)에 의한 베인과 실린더(233) 내주면 사이의 접촉력 감소의 효과가 줄어들게 된다. 이에, 도 7b와 같이, 베인(235)의 후퇴에 따른 압력 증가 방지를 위한 연통유로를 형성될 수 있다. 연통유로는, 베인측 연통홈(235b)과 슬롯측 연통홈(236b)의 적어도 일부가 서로 중첩됨으로써, 흡입실의 냉매가 이동하는 통로를 형성하게 된다. 연통유로를 통해, 제1 압축공간(V1)과 공간부(G)가 연통되어, 베인(235)의 후퇴에 따라 공간부(G)에 증가되는 압력이 줄어들 수 있게 된다.

[0103] 연통유로는, 롤러(234)로부터 돌출되는 베인(235)의 길이가 작은 흡입과정에서는, 공간부(G)의 형성되는 압력이 증가하게 되므로, 공간부(G)와 제1 압축공간(V1)이 연통되도록 하며, 롤러(234)로부터 돌출되는 베인(235)의 길이가 큰 압축과정 또는 토출과정에서는, 공간부(G)에 형성되는 압력이 크지 않으므로, 제1 압축공간(V1)과 공간부(G)를 연통시킬 필요가 없게 된다. 이에 따라, 베인측 실링부(235d)와 베인슬롯(236)이 서로 접해, 공간부(G)와 흡입실의 연통을 차단하도록 이루어지게 된다.

[0104] 베인(235)이 롤러(234)의 중심부를 향해 삽입되면, 베인측 실링부(235d)가 슬롯측 연통홈(236b)의 범위 내에 위치하며, 슬롯측 연통홈(236b)과 베인측 연통홈(235b)의 일부가 중첩됨으로써, 제1 압축공간(V1)과 공간부(G)가 서로 연통될 수 있게 된다.

[0105] 예를 들어, 흡입 과정으로서, 회전각이 0° 에서 소정의 제1 회전각(예를 들어, 30° 에서 60° 범위내 어떤 회전각)까지는 베인이 베인슬롯(236)의 후단부를 향해 삽입됨으로써, 베인측 실링부(235d)가 슬롯측 연통홈(236b)의 범위 내에 위치되며, 베인측 연통홈(235b)과 슬롯측 연통홈(236b)이 서로 중첩됨으로써, 제1 압축공간(V1)과 공간부(G)가 연통될 수 있게 된다. 이 경우, 제1 압축공간(V1)에 형성되는 흡입압을 가지는 냉매는 도 7b와 같이, 공간부(G)로 유입될 수 있게 된다. 공간부(G)로 제1 압축공간(V1)의 냉매가 유입됨으로써, 베인(235)의 삽입으로 인해 증가되는 공간부(G)의 압력은 줄어들 수 있게 될 것이다. 이에 따라, 공간부(G)의 형성 압력에 따라, 베인(235)의 전단부와 실린더(233) 내주면의 접촉력 저감의 효과를 얻을 수 있을 것이다.

[0106] 도 8a는, 본 발명의 다른 실시예에 따르는 로터리 압축기에 관한 것으로, 베인(335)이 롤러(334)로부터 돌출되

어 실린더(333)의 내주면에 접하고 있는 모습을 나타내는 도면이며, 도 8b는 베인돌부(335c)가 실린더(333) 내주면에 접하고 있는 모습을 확대한 도면이다.

- [0107] 베인(335)은, 일방향으로 연장 형성되는 베인몸체(미도시), 베인몸체(미도시)의 일 단에 볼록한 형상으로 이루어지는 베인돌부(335c)로 이루어진다. 또한, 베인(335)은 슬롯측 단차부(336a)와의 공간부(G)를 형성하기 위한 베인측 단차부(335a)를 구비한다.
- [0108] 종래의 베인돌부(335c)는, 도 3에서 살펴본 바와 같이, 일정하게 라운드진 형상으로 이루어지며, 베인(335)의 길이방향의 중심선(CL) 상에, 곡률 반경(R)의 중심(O)가 위치됨으로써, 접촉점(P)을 기준으로, 흡입실측에서 가스력(Fs)을 받는 베인돌부(335c)의 단부 면적과 압축실에서 가스력(Fc)을 받는 베인돌부(335c)의 단부 면적이 서로 동일하도록 이루어진다. 이는, 베인(335)의 단부가 받을 수 있는 가스력은 제한되므로, 베인(335)과 실린더(333)의 내주면 사이에서 발생하는 기계적 마찰손실 상대적으로 커지게 되는 문제점이 있다.
- [0109] 도 8a와 도 8b는, 본 발명의 다른 실시예에 따르는 로터리 압축기에 관한 것으로, 베인(335)의 후방단의 단면적이 전방단의 단면적보다 작게 형성되며, 베인측 단차부(335a)와 슬롯측 단차부(336a)에 의해 형성되는 공간부(G)에 의해, 실린더(333)의 내주면과 베인(335)의 후방단 사이의 접촉력을 감소시킬 수 있을 뿐만 아니라, 베인(335)의 후방단 즉, 베인돌부(335c)의 형상을 변형함으로써, 베인(335)과 실린더(333)의 내주면 사이의 접촉력을 저감시킬 수 있게 된다.
- [0110] 도 8a에서 보는 바와 같이, 베인돌부(335c)의 곡률 반경의 중심(O')은 베인(335)의 폭방향의 정중앙을 지나는 길이 방향의 중심선(CL)에서 흡입실 방향으로 일정한 정도 편심하도록 위치하게 된다.
- [0111] 베인돌부(335c)는 접촉점(P)을 중심으로 제1 압축공간(V1) 측에 형성되는 곡면부와, 제2 압축공간(V2) 측에 형성되는 곡면부로 구분할 수 있다. 본 실시예에 따르는 로터리 압축기에서 베인돌부(335c)는, 접촉점(P)을 기준으로 할 때, 제1 압축공간(V1)에 위치되는 원호의 길이보다 제2 압축공간(V2)에 위치되는 원호의 길이가 더 길게 형성될 수 있다. 이에, 제2 압축공간(V2)과 베인돌부(335c)가 접하는 면적이 넓어지게 되므로, 베인(335)의 후방단에서 전방단으로 가해지는 힘(Fs+Fc)의 크기가 증가될 수 있어, 베인(335)과 실린더(333) 내주면 사이의 접촉력이 감소될 수 있게 된다.
- [0112] 즉, 베인돌부(335c)는, 제1 압축공간(V1)측 면적보다, 제2 압축공간(V2) 측의 면적이 상대적으로 넓은 비대칭 형상으로 이루어질 수 있다. 여기서 제1 압축공간(V1)은 흡입실을, 제2 압축공간(V2)은 압축실을 의미하며, 제2 압축공간(V2)에 위치되는 베인돌부(335c)의 면적을 넓힘으로써, 베인(335)의 후방측에서 전방측으로 압축실 가스력(Fc)의 크기가 증가될 수 있으므로, 베인(335)과 실린더(333) 사이의 접촉력이 감소될 수 있게 된다. 이에 따라, 압축기의 기계적 마찰손실이 감소될 수 있어, 압축기의 효율이 향상될 수 있게 된다.
- [0113] 도 8b에서 보는 바와 같이, 접촉점(P)을 기준으로 베인돌부(335c)는, 제1 압축공간(V1)과 제2 압축공간(V2)에 위치되는 부분으로 구분될 수 있다. 본 발명에 따르는 로터리 압축기의 베인돌부(335c)는, 곡률반경의 중심이 베인몸체(미도시)의 길이 방향의 중심선으로부터 편심지게 형성되어 있으며, 제1 압축공간(V1)에 위치되는 베인돌부(335c)의 면적을 a2, 제2 압축공간(V2)에 위치되는 베인돌부(335c)의 면적을 a1이라고 할 때, a1의 면적이 a2의 면적보다 크게하며, 상대적으로 큰 압력이 형성되는 제2 압축공간(V2)과 베인돌부(335c)가 만나는 면적(a1)을 확대하여 압축실측 가스력(Fc)을 증가시킴으로써 베인(335)의 후단부의 수직항력을 키워 베인(335)과 실린더(333)의 접촉력을 저감시킬 수 있게 된다.
- [0114] 여기서, 베인돌부(335c)의 곡률 반경(R')은 베인몸체(미도시)의 폭보다는 작도록 이루어질 수 있으며, 베인돌부(335c)의 곡률 반경(R')은 베인몸체(미도시)의 폭의 절반보다는 크거나 같도록 이루어질 수 있다.
- [0115] 베인돌부(335c)의 곡률 반경(R')의 중심을 길이 방향으로 연장하는 가상의 선과, 베인몸체(미도시)의 길이 방향의 중심선 사이의 간격(C)은, 접촉점(P)이 이동한 거리를 의미한다. 간격 C는 0보다는 크며, 베인몸체(미도시)의 폭길이에서 베인돌부(335c)의 곡률반경(R')을 뺀 값의 1/2보다는 작도록 이루어질 수 있다.
- [0116] 즉, 중심선이 이동한 거리를 C, 베인몸체(미도시)의 폭길이를 D, 베인돌부(335c)의 곡률반경을 R'이라고 할 때, 곡률반경 R'은 베인몸체(미도시)의 폭길이보다는 작도록 이루어질 수 있다.
- [0117] 또한, R은 D보다 작으며,  $0 < C < (D-R)/2$ 의 수식을 만족하는 것으로,  $R < (D-2*C)$ 를 만족할 수 있을 것이다. 이는, 베인돌부(335c)의 곡률반경(R')이 베인몸체(미도시)의 폭길이(D)에서, 중심선의 이동거리(C)의 2배를 뺀 값보다 작은 경우를 의미한다.
- [0118] 이를 통해, 제2 압축공간(V2)에 노출되는 베인돌부(335c)의 면적이 증가하게되면, 베인(335)의 후단에 적용되는

Fd에 상응하는 수직항력(Fs+Fc)이 증가되어, 베인(335)과 실린더(333)의 접촉력을 감소시켜 압축기의 기계적 손실을 저감시킬 수 있게 될 것이다.

[0119] 본 발명에 따르는 로터리 압축기는, 상기 도 4a 내지 도 8b와 같은 구성 외에, 도 1의 로터리 압축기(40)와 같이, 케이스(10), 구동모터(20), 회전축(23), 실린더(33)를 포함하도록 이루어질 수 있다. 즉, 도 4a 내지 도 8b의 구성을 가지는 베인(135, 235, 335)과 롤러(134, 234, 334)를 구비하여, 베인슬롯(136, 236, 336)과 베인(135, 235, 335)의 측면 사이에는, 흡입압과 토출압의 중간압력인 중간압이 형성되며, 베인의 움직임에 따라 가변하는 공간부(G)를 구비할 수 있다. 또한, 베인(135, 235, 335)이 베인슬롯(136, 236, 336)을 향해 삽입되는 경우, 상기 공간부(G)의 체적이 줄어 압력이 증가되는 것을 막기 위해, 베인측 단차부(135a, 235a, 335a)의 일측에 형성되는 베인측 연통홈(235b)과, 슬롯측 단차부(136a, 236a, 336a)의 일측에 형성되는 슬롯측 연통홈(236b)이 서로 중첩되면서 형성되는 연통유로를 통해서, 흡입실의 냉매가 유입되게 된다. 이에 따라, 공간부(G)의 압력 증가로 인해, 접촉력이 상대적으로 적게 감소되는 것을 방지할 수 있게 된다. 또한, 베인(135, 235, 335)의 후단부의 베인돌부(335c)는 실린더 내주면과의 접촉점을 기준으로, 압축실 쪽으로 노출되는 면적이 흡입실 쪽으로 노출되는 면적보다 크도록 이루어져, 베인(135, 235, 335)의 후단부에서, 배압챔버(137, 237, 337)에 의해 작용되는 힘에 상응하는 수직항력을 더 증가시킴으로써, 베인(135, 235, 335)과 실린더(133, 233, 333)의 접촉력을 감소시킬 수 있게 된다.

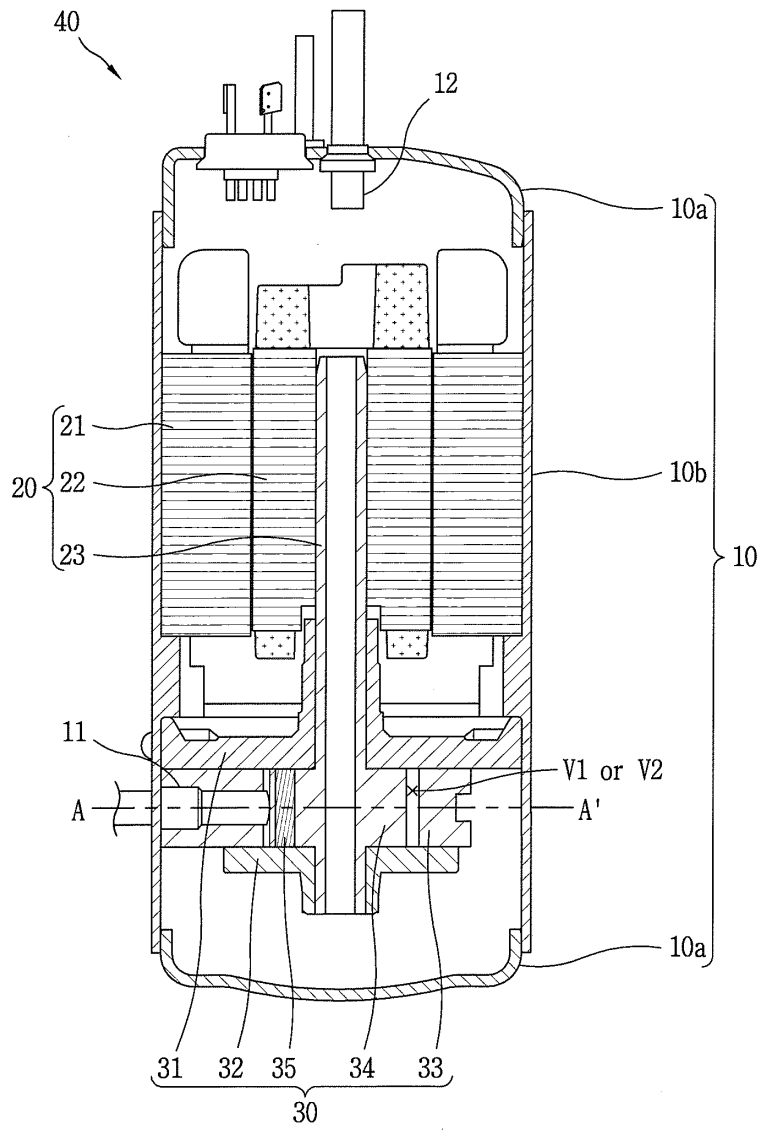
[0120] 이상에서 설명한 것은 본 발명에 따른 로터리 압축기를 실시하기 위한 실시예들에 불과한 것으로서, 본 발명은 이상의 실시예들에 한정되지 않고, 이하의 특허청구범위에서 청구하는 바와 같이 본 발명의 요지를 벗어나지 않는 범위 내에서 당해 발명이 속하는 분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 누구든지 다양한 변경 실시가 가능한 범위까지 본 발명의 기술적 사상이 있다고 할 것이다.

**부호의 설명**

- [0121]
- |                           |                           |
|---------------------------|---------------------------|
| 133, 233, 333: 실린더        | 134, 234, 334: 롤러         |
| 135, 235, 335: 베인         | 135a, 235a, 335a: 베인측 단차부 |
| 136a, 236a, 336a: 슬롯측 단차부 | 136, 236, 336: 베인슬롯       |
| 137, 237, 337: 배압챔버       | 235b: 베인측 연통홈             |
| 235d: 베인측 실링부             | 335c: 베인돌부                |
| CL: 길이 방향의 중심선            | V1: 제1 압축공간               |
| V2: 제2 압축공간               | P: 접촉점                    |
| G: 공간부                    |                           |

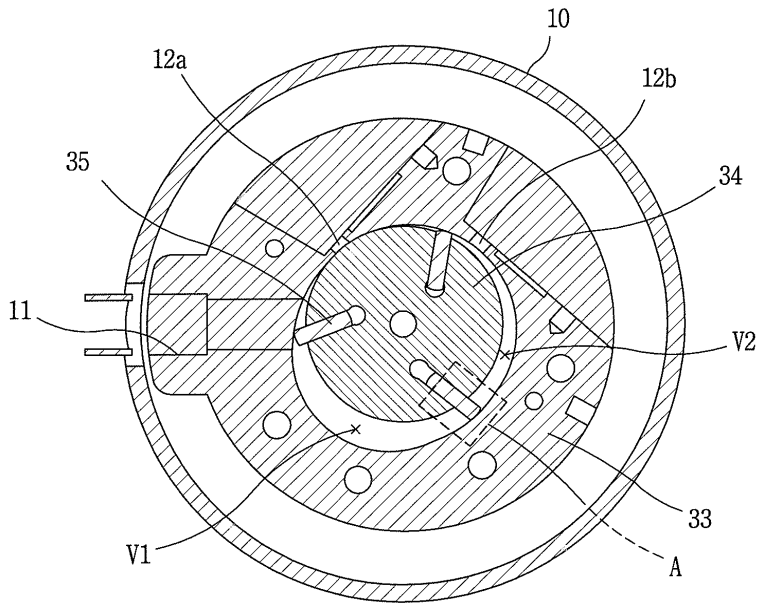
도면

도면1

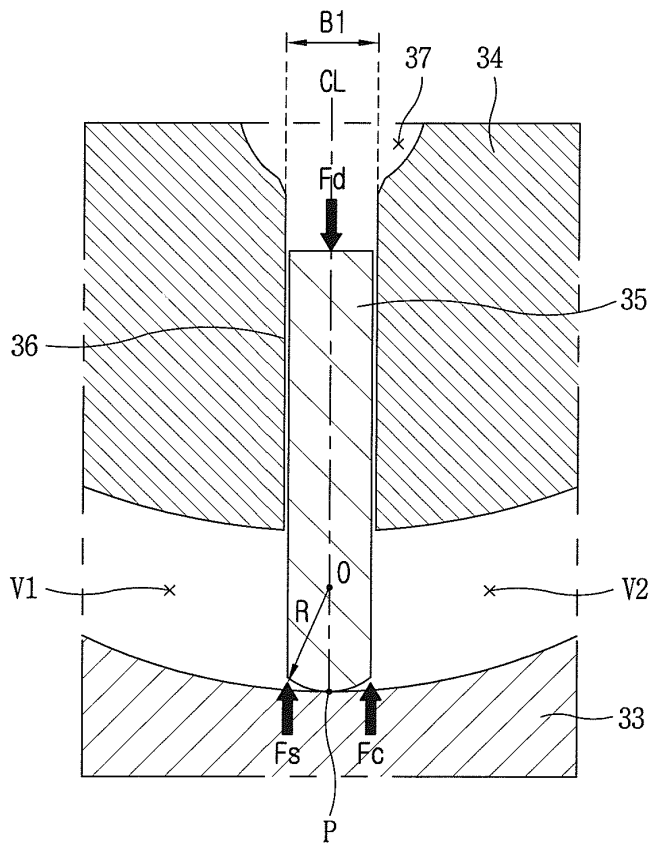




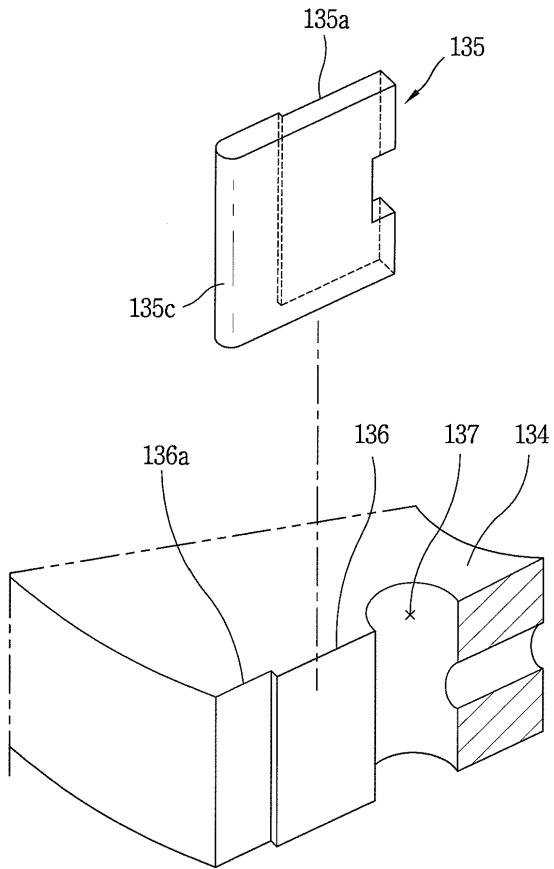
도면2



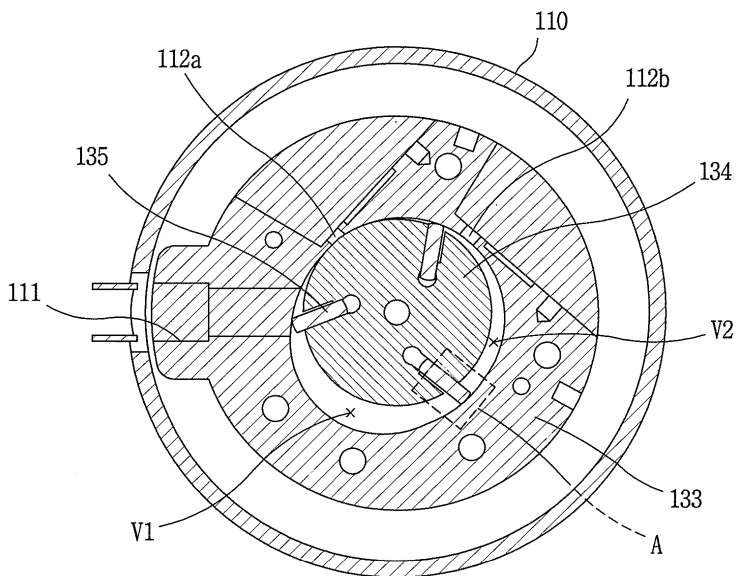
도면3



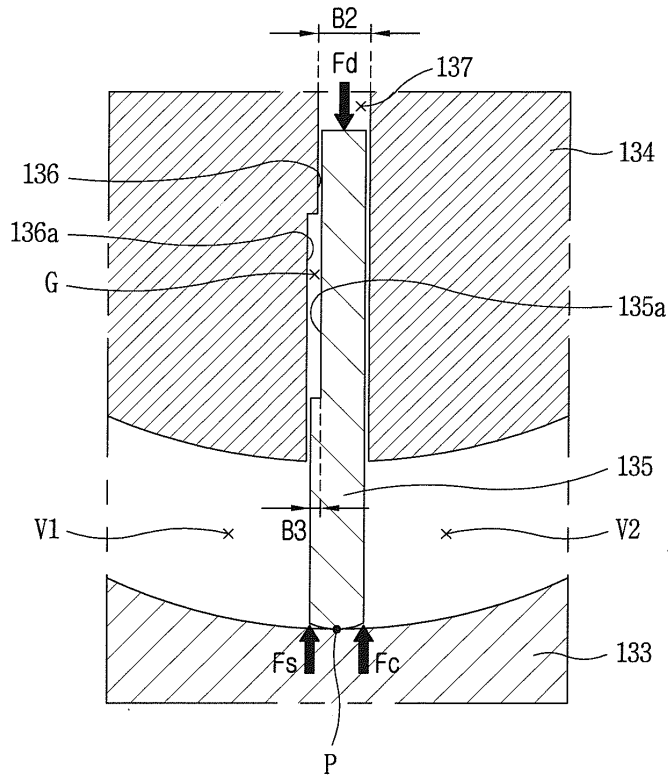
도면4a



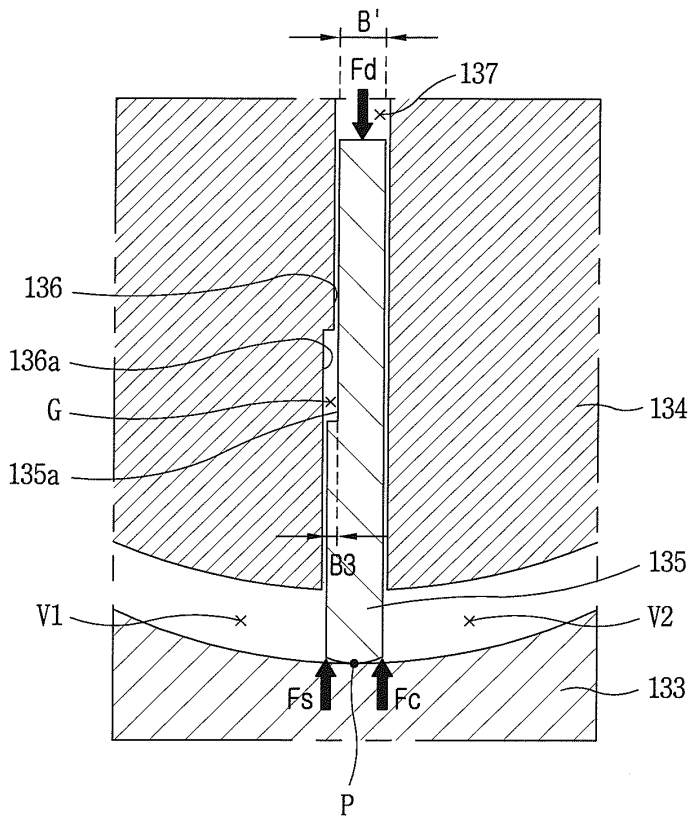
도면4b



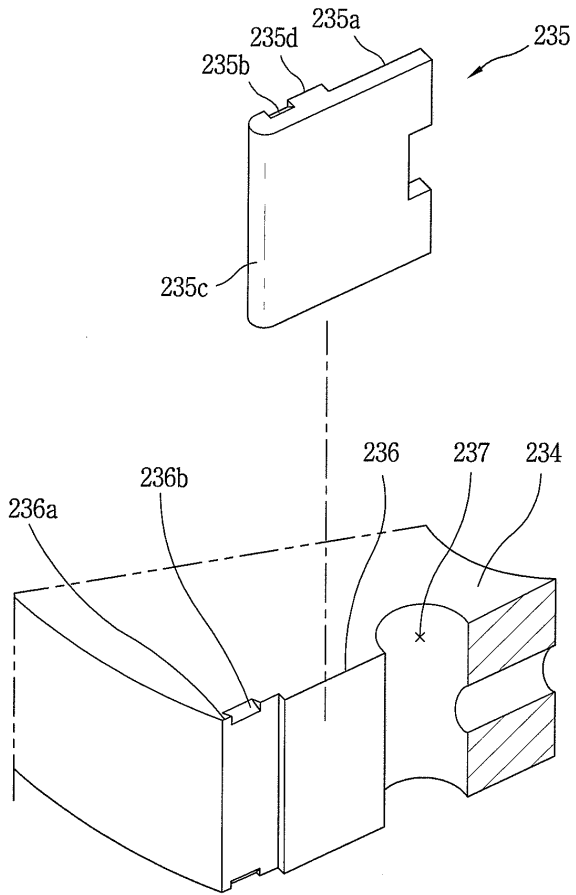
도면5a



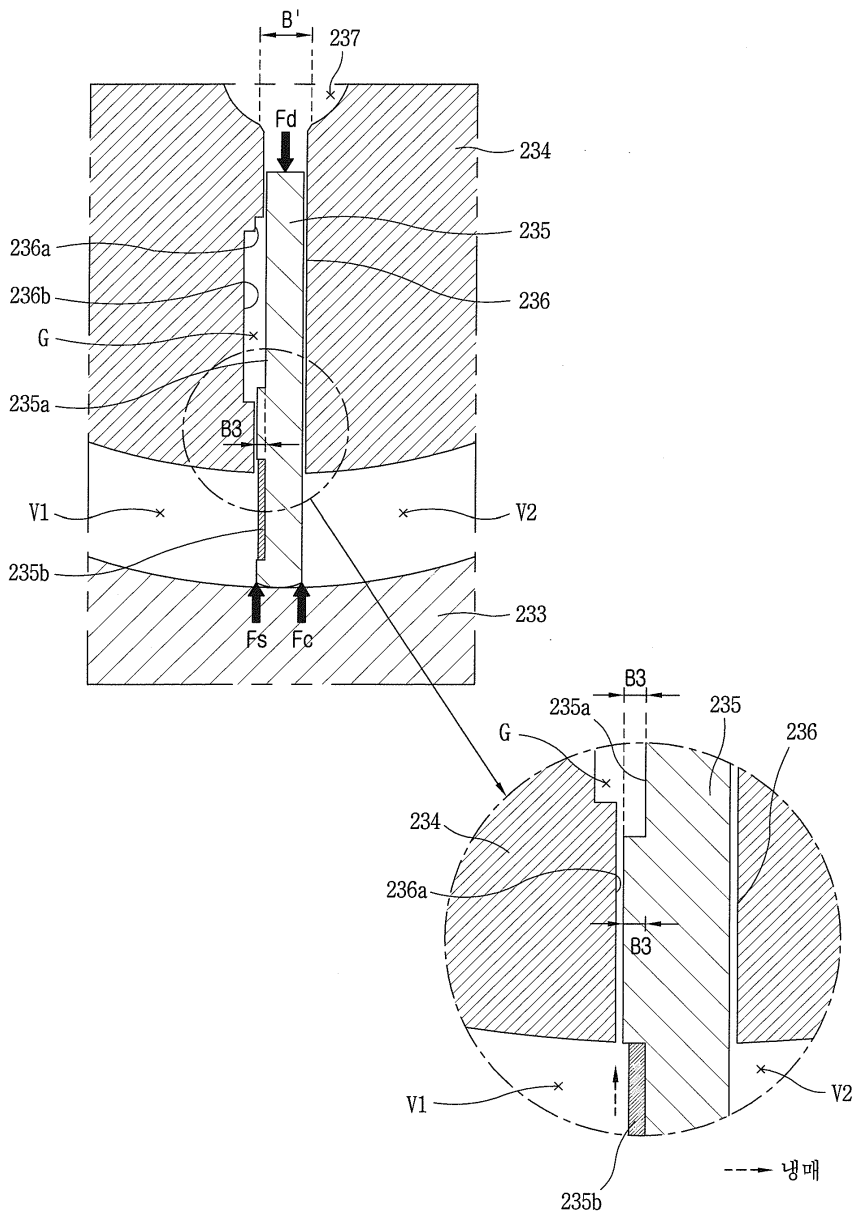
도면5b



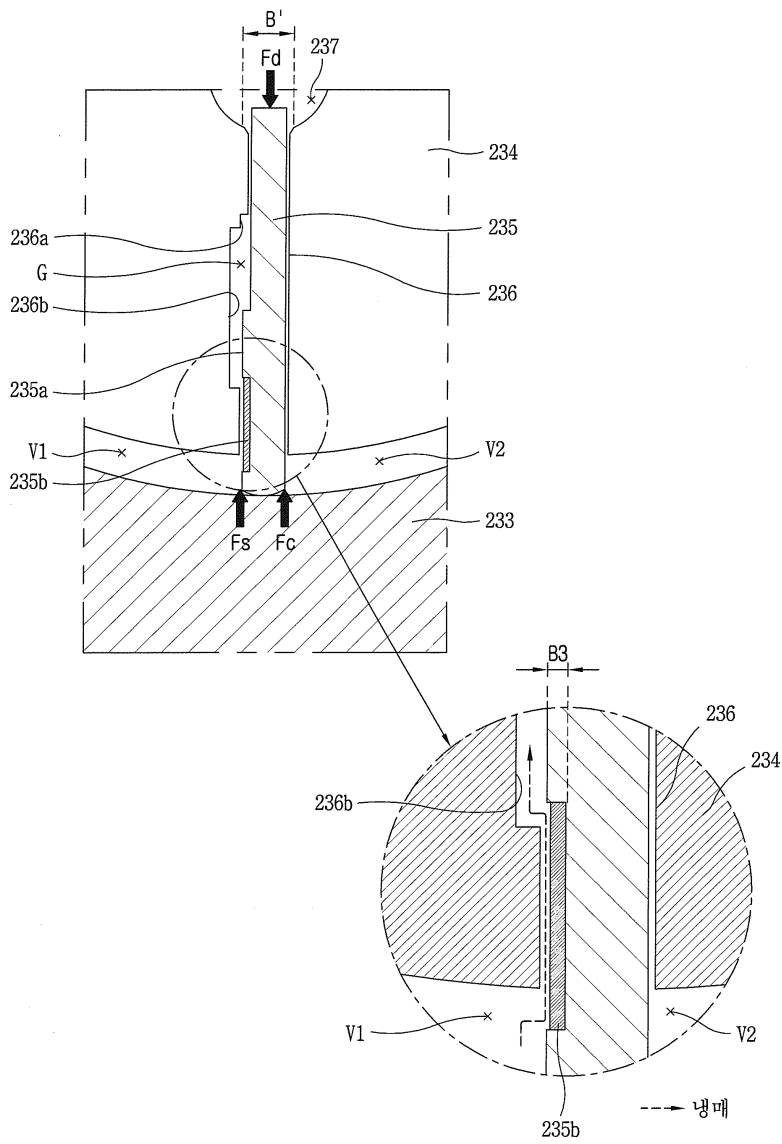
도면6



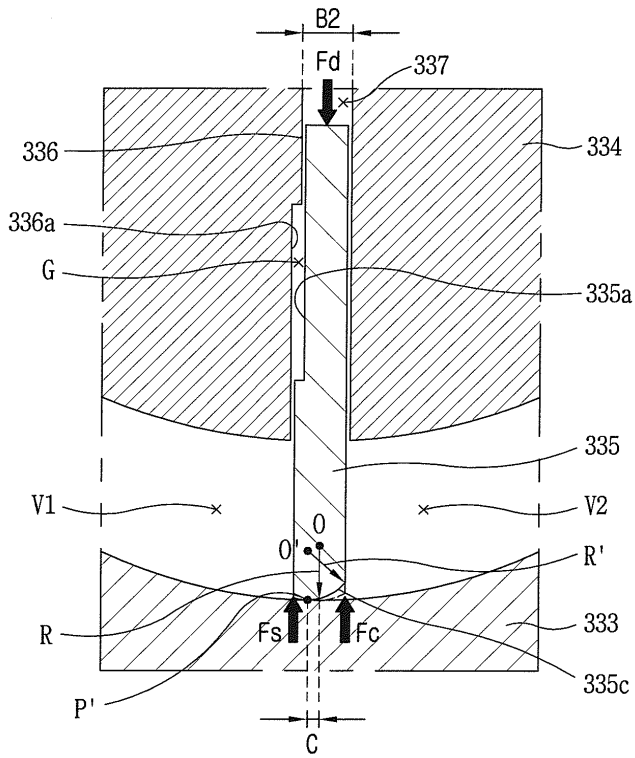
도면7a



도면7b



도면8a



도면8b

