(19)대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(51) 。Int. Cl.[7]
F04B 39/00

(45) 공고일자 2005년05월03일
(11) 등록번호 10-0486566
(24) 등록일자 2005년04월21일

(21) 출원번호 10-2002-0049514
(22) 출원일자 2002년08월21일

(65) 공개번호 10-2004-0017446
(43) 공개일자 2004년02월27일

(73) 특허권자 엘지전자 주식회사
서울특별시 영등포구 여의도동 20번지

(72) 발명자 김형석
서울특별시강남구일원본동목련타운아파트106동205호

김병직
서울특별시구로구개봉동476한마을아파트125동1803호

김동한
서울특별시광진구화양동47-47

박진성
경기도광명시철산1동철산광복현대아파트107동1001호

(74) 대리인 박장원

심사관 : 최진석

(54) 왕복동식 압축기의 토출장치

요약

본 발명은 왕복동식 압축기의 토출장치에 관한 것으로서, 왕복동식 모터의 구동력을 전달받아 왕복운동하는 피스톤과, 상기 피스톤이 내삽되어 상기 피스톤과 함께 압축공간을 형성하는 실린더와, 상기 실린더의 일측 끝단에 장착되고, 상기 압축공간을 개폐하면서 압축된 가스가 토출공간으로 토출되는 것을 조절하는 토출밸브 조립체가 구비되어 가스를 흡입, 압축하여 토출하는 왕복동식 압축기에 있어서, 상기 실린더는 상기 토출밸브 조립체의 토출밸브와 접하는 실린더 토출면이 정면투영시 경사단면지게 함몰되어 형성된 경사토출면이 구비되며, 상기 토출밸브는 상기 실린더의 토출면과 접하는 압력지지면이 상기 실린더 토출면의 경사각도보다 완만한 곡률을 가지는 곡면으로 형성되어 상기 압력지지면이 실린더의 토출면에 삽입되지 않고 실린더 토출면과 실린더 선단면이 이루는 에지부분에 선접촉하도록 구성됨으로써, 장시간 작동되었을 시에도 실린더 및 토출밸브의 변형에 의하여 제품의 신뢰성이 저하되지 않도록 한 것이다.

대표도

도 4

명세서

도면의 간단한 설명

도 1은 상기와 같이 종래 구조로 형성된 왕복동식 압축기의 내부 구조를 도시한 단면도,

도 2 및 도 3은 도 1에 도시된 토출밸브 조립체의 작동 상태를 도시한 부분 단면도,

도 4는 본 발명의 일 실시예인 왕복동식 압축기의 토출장치를 도시한 종단면도,

도 5는 도 4에 도시된 토출장치가 작동된 상태를 도시한 부분 단면도.

도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명

30 : 왕복동식 모터 140 : 압축 유니트

141 : 실린더 141a : 실린더 토출면

141b : 경사토출면 142 : 피스톤

170 : 토출밸브 조립체 171 : 토출커버

172 : 토출밸브 172a : 압력지지면

P1 : 압축공간 P2 : 토출공간

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 왕복동식 압축기의 토출장치에 관한 것으로서, 보다 상세히 설명하면 왕복동식 압축기의 피스톤이 내삽되어 압축공간을 형성하는 실린더에서 토출되는 압축가스의 토출을 조절하는 토출밸브 조립체의 구조를 개선하여, 장시간 사용시, 열 및 압력에 의하여 토출밸브 조립체의 토출밸브가 변형되어 압축손실이 발생되는 것을 방지하는 왕복동식 압축기의 토출장치에 관한 것이다.

일반적으로 냉동사이클장치를 구성하는 압축기는 증발기에서 유입되는 저온 저압 상태의 냉매가스를 압축시켜 고온고압의 상태로 토출시키는 기기이다.

상기 압축기는 유체를 압축하는 방식에 따라 회전식 압축기, 왕복동식 압축기, 스크롤 압축기 등으로 분류하게 되고, 특히, 상기 왕복동식 압축기는 피스톤이 선형으로 움직이면서 유체를 흡입 압축하는 것으로, 이러한 왕복동식 압축기에는 크게 구동모터의 회전운동을 피스톤의 왕복운동으로 전환시켜 유체를 흡입 압축하는 방식과 구동모터가 직선으로 왕복운동을 하면서 피스톤을 왕복운동시켜 유체를 흡입 압축하는 방식이 있다.

도 1은 상기와 같이 종래 구조로 형성된 왕복동식 압축기의 내부 구조를 도시한 단면도이고, 도 2 및 도 3은 도 1에 도시된 토출밸브 조립체의 작동 상태를 도시한 부분 단면도로써, 이에 도시된 바와 같이 종래 구조로 형성된 왕복동식 압축기는 가스흡입관(SP) 및 가스토출관(DP)이 연통 설치되는 밀폐된 케이싱(10)과, 상기 케이싱(10)의 내부에 탄력적으로 설치되는 프레임 유니트(20)와, 상기 프레임 유니트(20)에 고정되어 가동자(33)가 직선으로 왕복운동을 하는 왕복동식 모터(30)와, 상기 왕복동식 모터(30)의 가동자(33)에 결합되어 상기 프레임 유니트(20)로 지지되는 압축 유니트(40)와, 상기 왕복동식 모터(30)의 가동자(33)를 운동방향으로 탄력 지지하여 공진운동을 유도하는 공진스프링 유니트(50)로 구성된다.

상기 프레임 유니트(20)는 상기 압축 유니트(40)를 지지하는 전방프레임(21)과, 상기 전방프레임(21)에 결합되어 왕복동식 모터(30)의 전방측을 지지하는 중간프레임(22)과, 상기 중간프레임(22)에 결합되어 왕복동식 모터(30)의 후방측을 지지하는 후방프레임(23)으로 이루어져 있다.

상기 왕복동식 모터(30)는 상기 중간프레임(22)과 후방프레임(23) 사이에 설치되는 외측고정자(31)와, 상기 외측고정자(31)와 일정 간격을 두고 결합되고 후방프레임(23)에 삽입 결합되는 내측고정자(32)와, 상기 외측고정자(31)와 내측고정자(32) 사이에 설치되어 직선으로 왕복운동을 하는 가동자(33)로 이루어져 있다.

상기 압축 유니트(40)는 전방프레임(21)에 일체로 형성되는 실린더(41)와, 상기 왕복동식 모터(30)의 가동자(33)에 결합되어 실린더(41)의 압축공간(P1)에서 왕복운동을 하는 피스톤(42)과, 상기 피스톤(42)의 선단에 장착되어 그 피스톤(42)의 흡입유로(F)를 개폐하면서 가스의 흡입을 제한하는 흡입밸브(43)와, 실린더(41)의 토출측에 장착되어 압축공간(P1)을 개폐하면서 압축가스의 토출을 제한하는 토출밸브 조립체(70)로 이루어지고, 상기 토출밸브 조립체(70)는 소정의 공간을 갖도록 형성되어 상기 실린더(41)의 일측을 복개하도록 결합되는 토출커버(71)와, 상기 토출커버(71)의 내부에 삽입되어 상기 실린더(41)의 압축공간(P1)을 개폐하는 토출밸브(72)와, 상기 토출커버(71)의 내측에 지지됨과 아울러 토출밸브(72)와 결합되어 토출밸브(72)의 위치를 설정하면서 토출밸브(72)를 탄성적으로 지지하는 밸브스프링(73)을 포함하여 구성되며, 상기 토출커버(71)는 소정의 내부 공간을 갖는 캡 형태로 형성되며 그 일측에 상기 가스토출관(DP)이 관통되어 형성되어 있다.

상기 공진스프링 유니트(50)는 가동자(33)와 피스톤(42)의 연결부에 결합되는 스프링 지지대(51)와, 스프링 지지대(51)를 중심으로 전방측을 지지하는 전방측 공진스프링(52)과, 스프링 지지대(51)의 후방측을 지지하는 후방측 공진스프링(53)으로 이루어져 있다.

상기와 같이 종래 구조로 이루어진 왕복동식 압축기의 작동과정은 다음과 같다.

상기 왕복동식 압축기의 내부에 형성된 왕복동식 모터(30)에 전원을 인가하여 외측고정자(31)와 내측고정자(32) 사이에 플럭스(flux)를 형성하면, 그 외측고정자(31)와 내측고정자(32) 사이의 공극에 놓인 가동자(33)가 플럭스의 방향에 따라 움직이면서 공진스프링 유니트(50)에 의해 지속적으로 왕복운동을 하고, 이와 함께 피스톤(42)이 실린더(41)의 내부에서 왕복운동을 하면서 압축공간(P1)의 체적이 변화하여 가스를 압축공간으로 흡입 압축하였다가 가스의 압력이 일정압력 이상이 되어 그 힘이 상기 밸브스프링(73)의 탄성력보다 커지는 순간 상기 토출밸브(72)가 이동됨으로써, 압축된 가스가 상기 토출공간(P2)으로 토출되는 일련의 과정이 반복적으로 실시되고, 상기 토출밸브(72)의 개폐에 의하여 토출된 가스는 상기 토출커버(71)에 관통되어 형성된 상기 가스토출관(DP)을 통해 외부로 토출된다.

그러나, 상기의 실린더(41) 내부를 왕복운동하는 상기 피스톤(42)에 의해 압축된 가스가 상기 토출밸브(72)의 열림에 의해 상기 압축공간(P1)에서 토출공간(P2)으로 토출되는 과정이 장시간 반복적으로 수행되었을 시, 상기 압축공간(P1)과 토출공간(P2)의 압력차에 의하여 발생되는 상기 토출밸브(72)의 변형과, 상기 실린더(41)와 토출밸브(72)의 마찰에 의한 접촉부의 마모 등으로 인해 압축된 가스의 토출을 제한하는 상기 토출밸브(72)의 성능이 저하되어 제품의 신뢰성이 떨어지는 문제점이 있다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

상기와 같은 점을 감안하여 안출한 본 발명의 목적은 실린더와 피스톤에 의해 형성된 압축공간에서 토출되는 압축가스의 토출을 제한하는 토출밸브 조립체의 구조를 개선하여 장시간 사용시 발생되는 토출밸브의 변형에 의해 토출밸브의 성능이 저하되는 것을 방지하는 왕복동식 압축기의 토출장치를 제공함에 있다.

발명의 구성 및 작용

상기와 같은 본 발명의 목적을 달성하기 위한 왕복동식 압축기의 토출장치는 왕복동식 모터의 구동력을 전달받아 왕복운동하는 피스톤과, 상기 피스톤이 내삽되어 상기 피스톤과 함께 압축공간을 형성하는 실린더와, 상기 실린더의 일측 끝단에 장착되고, 상기 압축공간을 개폐하면서 압축된 가스가 토출공간으로 토출되는 것을 조절하는 토출밸브 조립체가 구비되어 가스를 흡입, 압축하여 토출하는 왕복동식 압축기에 있어서, 상기 실린더는 상기 토출밸브 조립체의 토출밸브와 접하는 실린더 토출면이 정면투영시 경사단면지게 함몰되어 형성된 경사토출면이 구비되며, 상기 토출밸브는 상기 실린더의 토출면과 접하는 압력지지면이 상기 실린더 토출면의 경사각도보다 완만한 곡률을 가지는 곡면으로 형성되어 상기 압력지지면이 실린더의 토출면에 삽입되지 않고 실린더 토출면과 실린더 선단면이 이루는 에지부분에 선접촉하도록 구성된다.

이하 본 발명의 일 실시예인 왕복동식 압축기의 토출장치를 첨부된 도면을 참조하여 보다 상세히 설명하면 다음과 같고, 종래 구조와 동일한 부분에 대하여는 동일한 부호를 부여하여 설명한다.

도 4는 본 발명의 일 실시예인 왕복동식 압축기의 토출장치를 도시한 종단면도이고, 도 5는 도 4에 도시된 토출장치가 작동된 상태를 도시한 부분 단면도로써, 도시된 바와 같이 본 발명의 일 실시예인 왕복동식 압축기의 토출장치는 가스흡입관(SP) 및 가스토출관(DP)이 연통 설치되는 밀폐된 케이싱(10)과, 상기 케이싱(10)의 내부에 탄력적으로 설치되는 프레임 유니트(20)와, 상기 프레임 유니트(20)에 고정되어 가동자(33)가 직선으로 왕복운동을 하는 왕복동식 모터(30)와, 상기 왕복동식 모터(30)의 가동자(33)에 결합되어 상기 프레임 유니트(20)로 지지되는 압축 유니트(140)와, 상기 왕복동식 모터(30)의 가동자(33)를 운동방향으로 탄력 지지하여 공진운동을 유도하는 공진스프링 유니트(50)로 구성된다.

상기와 같은 본 발명의 일 실시예인 왕복동식 압축기에 있어서는 상기 압축 유니트(140)를 제외한 다른 부분은 종래 구조와 동일한 구조를 이루므로, 상기 프레임 유니트(20), 왕복동식 모터(30), 공진스프링 유니트(50)에 대한 설명은 도 1을 인용한다.

상기 압축 유니트(140)는 전방프레임(21)에 형성되는 실린더(141)와, 상기 왕복동식 모터(30)의 가동자(33)에 결합되어 실린더(141)의 압축공간(P1)에서 왕복운동을 하는 피스톤(142)과, 상기 피스톤(142)의 선단에 장착되어 그 피스톤(142)의 흡입유로(F)를 개폐하면서 가스의 흡입을 제한하는 흡입밸브(143)와, 실린더(141)의 토출측에 장착되어 압축공간(P1)을 개폐하면서 압축가스의 토출을 제한하는 토출밸브 조립체(170)로 이루어지고, 상기 실린더(141)는 상기 토출밸브 조립체(170)와 접하는 실린더 토출면(141a)의 일부분이 정면투영시 경사단면 지도록 함몰되어 형성된 경사토출면(141b)이 형성된다.

상기 토출밸브 조립체(170)는 소정의 공간을 갖도록 형성되어 상기 실린더(141)의 일측을 복개토록 결합되는 토출커버(171)와, 상기 토출커버(171)의 내부에 삽입되어 상기 실린더(141)의 압축공간(P1)을 개폐하는 토출밸브(172)와, 상기 토출커버(171)의 내측에 지지됨과 아울러 토출밸브(172)와 결합되어 토출밸브(172)의 위치를 설정하면서 토출밸브(172)를 탄성적으로 지지하는 밸브스프링(173)으로 이루어지며, 상기 토출커버(171)는 소정의 내부 공간을 갖는 캡 형태로 형성되며 그 일측에 상기 가스토출관(DP)이 관통되어 형성된다. 또한, 상기 실린더(141)의 실린더 토출면(141a)에 접하는 상기 토출밸브(172)의 압력지지면(172a)은 일정한 곡률로 돌출되어 상기 실린더(141)의 경사토출면(141b)과 선 접촉하게 되는 것이다.

상기와 같이 구성된 왕복동식 압축기의 토출장치는 다음과 같이 작동된다.

도 5에 도시된 바와 같이 구동력을 전달받아 상기 피스톤(142)이 실린더(141)의 내부에서 왕복운동을 하면서 압축공간(P1)의 체적이 변화하여 가스를 압축공간(P1)으로 흡입 압축할 시, 가스의 압력이 일정압력 이상이 되어 상기 밸브스프링(173)의 탄성력보다 커지는 순간, 상기 토출밸브(172)가 이동됨으로써, 상기 실린더(141)의 경사토출면(141b)에 선 접촉

되었던 상기 토출밸브(172)의 압력지지면(172a)이 열리게 되고, 열린 그 틈을 통해 압축된 가스가 상기 토출공간(P2)로 토출되며, 상기 토출공간(P2)으로 토출된 가스는 상기 토출커버(171)에 관통되어 형성된 상기 가스토출관(DP)을 통해 외부로 토출되는 것이다.

그리고, 상기 압축공간(P1)의 압축된 가스가 상기 토출공간(P2)으로 이동하여 상기 압축공간(P1)의 압력이 일정압력 이하가 되면, 상기 밸브스프링(173)의 탄성력에 의하여 상기 토출밸브(172)는 원상태로 복귀하고, 다시 가스의 흡입 및 압축이 실시되는 일련의 과정이 반복적으로 실시되는 것이다.

또한, 상기와 같이 흡입, 압축 및 토출의 과정이 반복적으로 장시간 실시되었을 시, 마찰에 의한 마모 및, 상기 토출공간(P2)과 압축공간(P1)의 압력차에 의한 상기 실린더(141) 경사토출면(141b)과 상기 토출밸브(172)의 변형이 발생되면 초기에 선 접촉되었던 상기 실린더(141) 경사토출면(141b)과 토출밸브(172) 압력지지면(172a)의 접촉부 면적이 점점 증가하게 되어 그 개폐성능이 향상되는 것이다.

이와 같이 본 발명에 의한 왕복동식 압축기의 개폐장치는 경사단면을 이루는 실린더(141)의 경사토출면(141b)과 일정곡률로 돌출된 토출밸브(172)의 압력지지면(172a)이 선 접촉하며 압축가스의 토출을 제한하고, 장시간 사용하여 마찰에 의한 마모 및 압력차에 의하여 실린더(141) 경사토출면(141b)과 상기 토출밸브(172)의 변형이 발생되면, 선 접촉이었던 실린더(141) 경사토출면(141b)과 토출밸브(172) 압력지지면(172a)의 접촉부 면적이 점점 증가하게 되어 그 개폐성능이 향상되는 것이다.

발명의 효과

이상에서 살펴본 바와 같이 본 발명에 의한 왕복동식 압축기의 토출장치는 경사단면지게 함몰된 실린더의 경사토출면과, 일정곡률로 돌출된 토출밸브의 압력지지면이 선 접촉하며 압축가스의 토출을 제한하고, 장시간 사용하여 마찰에 의한 마모 및 압력차에 의하여 상기 실린더의 경사토출면과 상기 토출밸브의 변형이 발생되면, 선 접촉이었던 그 접촉부 면적이 점점 증가하여 그 개폐성능이 향상됨으로써, 왕복동식 압축기의 신뢰성이 향상되는 효과가 있다.

또한, 상기 토출밸브와 실린더의 접촉부가 면접촉이었던 종래 구조에 비하여 본 발명의 일 실시예인 왕복동식 압축기의 토출장치는 선 접촉이 실행됨으로써, 접촉면적을 감소에 따라 소음이 감소되는 효과가 있다.

(57) 청구의 범위

청구항 1.

왕복동식 모터의 구동력을 전달받아 왕복운동하는 피스톤과, 상기 피스톤이 내삽되어 상기 피스톤과 함께 압축공간을 형성하는 실린더와, 상기 실린더의 일측 끝단에 장착되고, 상기 압축공간을 개폐하면서 압축된 가스가 토출공간으로 토출되는 것을 조절하는 토출밸브 조립체가 구비되어 가스를 흡입, 압축하여 토출하는 왕복동식 압축기에 있어서,

상기 실린더는 상기 토출밸브 조립체의 토출밸브와 접하는 실린더 토출면이 정면투영시 경사단면지게 함몰되어 형성된 경사토출면이 구비되며,

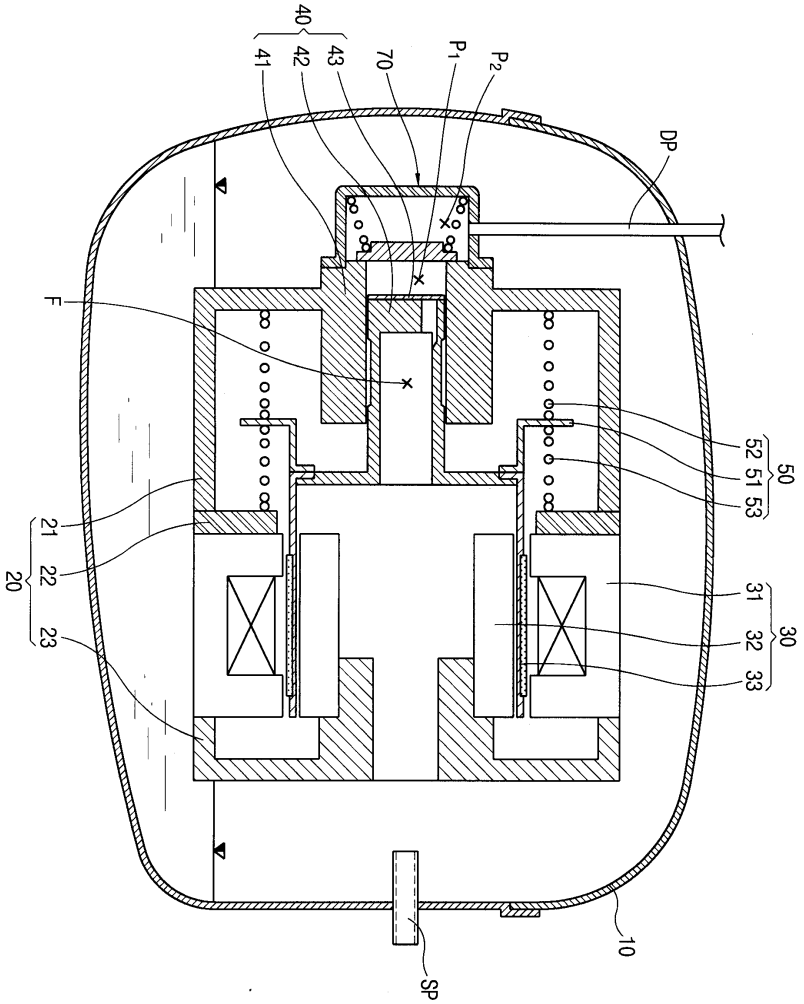
상기 토출밸브는 상기 실린더의 토출면과 접하는 압력지지면이 상기 실린더 토출면의 경사각도보다 완만한 곡률을 가지는 곡면으로 형성되어 상기 압력지지면이 실린더의 토출면에 삽입되지 않고 실린더 토출면과 실린더 선단면이 이루는 에지부분에 선접촉하도록 구성된 것을 특징으로 하는 왕복동식 압축기의 토출장치.

청구항 2.

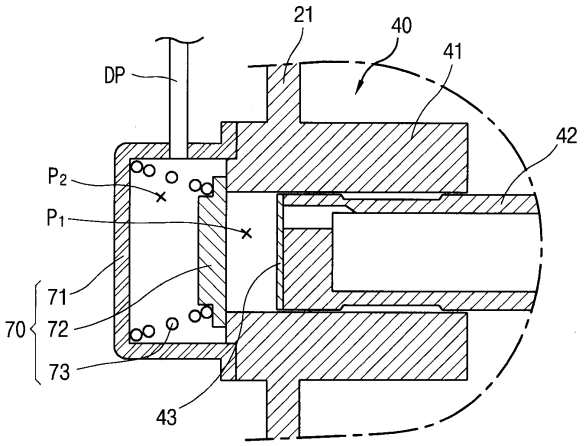
삭제

도면

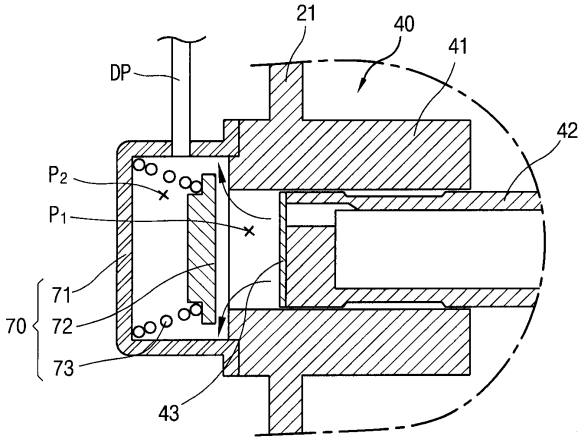
도면1


40
41
42
43
70
P1
P2
DP
F
52
51
53
50
21
22
20
23
31
32
33
30
10
SP

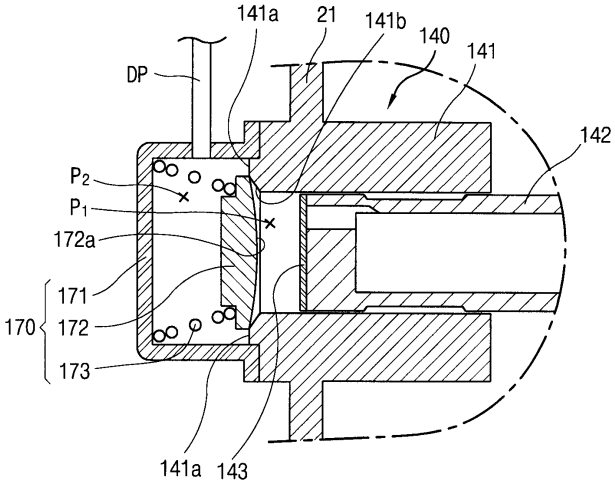
도면2


21
40
41
DP
42
P2
P1
71
70
72
73
43

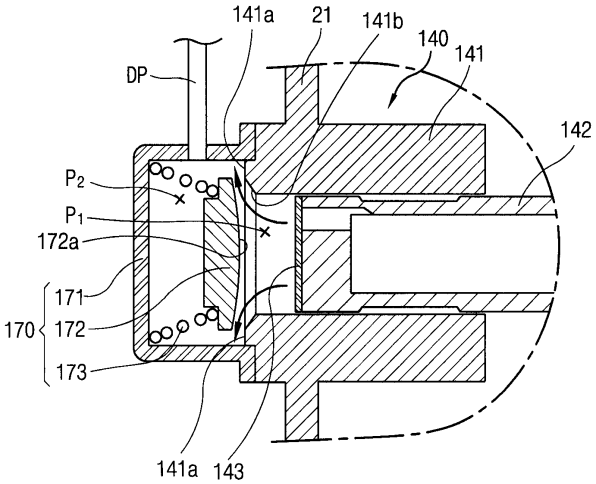
도면3


21
40
41
42
DP
P2
P1
71
70
72
73
43

도면4


141a
21
141b
140
141
142
DP
P2
P1
172a
171
170
172
173
141a
143

도면5


141a
21
141b
140
141
142
DP
P2
P1
172a
171
170
172
173
141a
143