(19)대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(51) 。Int. Cl.[7]
F04B 39/00

(45) 공고일자 2005년08월01일
(11) 등록번호 10-0504906
(24) 등록일자 2005년07월21일

(21) 출원번호 10-2002-0049857
(22) 출원일자 2002년08월22일

(65) 공개번호 10-2004-0017921
(43) 공개일자 2004년03월02일

(73) 특허권자 엘지전자 주식회사
서울특별시 영등포구 여의도동 20번지

(72) 발명자 김장환
경상남도창원시가음정동LG기숙사A동506호

이동원
경상남도창원시상남동대동아파트107동1204호

(74) 대리인 박장원

심사관 : 최진석

(54) 왕복동식 압축기의 토출장치

요약

본 발명은 왕복동식 압축기의 토출장치에 관한 것으로서, 왕복동식 모터의 구동력을 전달받아 왕복운동을 하고 그 내부에 흡입유로를 형성하는 피스톤과, 상기 피스톤이 미끄러지게 내삽되어 상기 피스톤과 함께 압축공간을 형성하는 실린더와, 상기 피스톤의 선단면에 설치되어 흡입유로를 개폐하면서 냉매의 흡입을 제한하는 흡입밸브와, 실린더의 선단면에 착탈 가능하게 설치되어 피스톤의 왕복운동에 따라 압축공간을 개폐하는 토출밸브를 포함한 왕복동식 압축기에 있어서, 상기 토출밸브는 실린더의 내주면과 미끄럼 접촉하도록 미끄럼접촉부가 돌출 형성되고, 상기 실린더의 압축공간에 포함되는 내주면에는 상기한 토출밸브의 미끄럼접촉부에 의해 개폐되도록 그 내주면에서 선단면으로 관통되는 복수 개의 토출구멍을 형성하여서 구성함으로써, 상기 토출밸브가 개폐될 때 그 미끄럼접촉부의 미끄럼접촉면이 상기 실린더의 내측면을 따라 미끄럼접촉 되며 이동하게 되므로 상기 토출밸브와 실린더 간의 충격에 의한 소음 및 진동이 저감되는 효과가 있다.

대표도

도 4

명세서

도면의 간단한 설명

도 1은 종래 왕복동식 압축기의 일례를 보인 종단면도,

도 2 및 도 3은 도 1에 도시된 왕복동식 압축기의 토출장치가 작동되는 상태를 도시한 부분 단면도,

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

도 5 및 도 6은 도 4에 도시된 왕복동식 압축기의 토출장치가 작동되는 상태를 도시한 부분단면도,

도 7은 본 발명의 또 다른 실시예인 왕복동식 압축기의 토출장치를 도시한 부분단면도.

도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명

140 : 압축 유니트 141 : 실린더

141a : 내측면 141b : 실린더 토출면

141c : 모서리부 142 : 피스톤

143 : 흡입밸브 144, 244 : 토출홈,토출구멍

170 : 토출밸브 조립체 171 : 토출커버

172 : 토출밸브 172a : 밸브멈춤돌기

172b : 미끄럼접촉면 172c : 미끄럼접촉부

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 왕복동식 압축기의 토출장치에 관한 것으로서 보다 상세히 설명하면 압축된 가스의 토출을 제어하는 토출밸브 조립체의 토출밸브와 실린더 내측에 미끄럼접촉면을 형성함으로써, 토출소음을 저감할수 있도록 한 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 압축기는 크게 구동모터의 회전운동을 피스톤의 왕복운동으로 전환시켜 유체를 흡입 압축하는 방식과 구동모터가 직선으로 왕복운동을 하면서 피스톤을 왕복운동시켜 유체를 흡입 압축하는 방식이 있다.

도 1은 종래 왕복동식 압축기의 일례를 보인 종단면도이고, 도 2 및 도 3은 도 1에 도시된 왕복동식 압축기의 토출장치가 작동되는 상태를 도시한 부분 단면도로써, 이에 도시한 바와 같이 종래의 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 공진 운동을 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 상기 밸브스프링(73)의 탄성력보다 커지는 순간 상기 토출밸브(72)가 이동됨으로써, 압축된 가스가 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 피스톤(42)에 의해 압축된 가스가 상기 토출밸브(72)의 열림에 의해 상기 압축공간(P1)에서 토출공간(P2)으로 토출된 후, 상기 토출밸브(72)가 상기 밸브스프링(73)의 탄성력에 의하여 원상태로 복귀할 시, 상기 실린더(41)와 접촉되는 방향에 형성된 상기 토출밸브(72)의 접촉면(72a)의 일부분이 상기 실린더(41)와 부딪히면서, 그 충격에 의해 채터링(Chattering)소음 및 진동이 발생되는 문제점이 있다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

상기와 같은 점을 감안하여 안출한 본 발명의 목적은 압축공간에 형성된 압축가스의 토출을 제어하는 토출밸브의 구조를 개선하여 압축가스의 토출시 발생되는 소음 및 진동을 저감할수 있도록 한 왕복동식 압축기의 토출장치를 제공함에 있다.

발명의 구성 및 작용

상기와 같은 본 발명의 목적을 달성하기 위하여, 왕복동식 모터의 구동력을 전달받아 왕복운동을 하고 그 내부에 흡입유로를 형성하는 피스톤과, 상기 피스톤이 미끄러지게 내삽되어 상기 피스톤과 함께 압축공간을 형성하는 실린더와, 상기 피스톤의 선단면에 설치되어 흡입유로를 개폐하면서 냉매의 흡입을 제한하는 흡입밸브와, 실린더의 선단면에 착탈 가능하게 설치되어 피스톤의 왕복운동에 따라 압축공간을 개폐하는 토출밸브를 포함한 왕복동식 압축기에 있어서, 상기 토출밸브는 실린더의 내주면과 미끄럼 접촉하도록 미끄럼접촉부가 돌출 형성되고, 상기 실린더의 압축공간에 포함되는 내주면에는 상기한 토출밸브의 미끄럼접촉부에 의해 개폐되도록 그 내주면에서 선단면으로 관통되는 복수 개의 토출구멍을 형성하여서 된 것을 특징으로 하는 왕복동식 압축기의 토출장치가 제공된다.

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

도 4는 본 발명의 일 실시예인 왕복동식 압축기의 내부 구조를 도시한 종단면도이고, 도 5 및 도 6은 도 4에 도시된 왕복동식 압축기의 토출장치가 작동되는 상태를 도시한 부분단면도로써, 도시된 바와 같이 본 발명의 일 실시예인 토출장치가

장착된 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(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 일체로 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)와 피스톤(142)에 의해 가스가 압축되는 압축공간(P1)과, 그 압축된 가스가 토출되는 토출공간(P2)이 일시적으로 연통 되도록 상기 실린더(141)의 내측면(141a)에 소정의 깊이로 함몰되어 길이방향으로 연장되는 토출홈(144)이 방사상으로 적어도 하나 이상 형성되고, 상기 토출홈(144)의 깊이는 상기 실린더(141)의 내측면(141a)에 수직하게 접하는 실린더(141) 토출면(141b) 측으로 갈수록 깊어진다. 즉, 상기 실린더(141) 내측면(141a)에 수직하게 접하는 실린더 토출면(141b)과, 상기 실린더 내측면(141a)이 접하여 각을 이루는 모서리부(141c)에 소정의 폭을 갖으며, 정면투영 시 경사단면지게 함몰된 토출홈(144)이 형성된다. 또, 토출홈(144)은 후술할 토출밸브(172)의 미끄럼접촉부(172c)에 의해 개폐될 수 있는 길이로 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 이루진다.
상기 토출커버(171)는 소정의 내부 공간을 갖는 캡 형태로 형성되어 그 일측에 상기 가스토출관(DP)이 관통되어 형성된다.
상기 토출밸브(172)는 소정의 길이를 갖는 원통 모양으로 형성되어 그 외주면의 중간에는 상기한 실린더(141)의 선단면에 착탈되면서 토출밸브(172)의 닫힘시 이동거리를 제한하도록 밸브멈춤돌기(172a)가 형성되고, 밸브멈춤돌기(172a)의 일측, 즉 실린더 방향으로는 외주면이 실린더(141)의 내주면에 미끄러지게 접하도록 미끄럼접촉면(172b)을 가지는 미끄럼접촉부(172c)가 돌출 형성된다.
상기와 같이 구성된 본 발명의 일 실시예인 왕복동식 압축기의 작동 과정은 다음과 같다.

삭제

도 5 및 도 6에 도시된 바와 같이 구동력을 전달받아 상기 피스톤(42)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)의 미끄럼접촉부(172c)에 형성된 미끄럼접촉면(172b)이 상기 실린더(141)의 내측면(141a)에 미끄럼 접촉되면서 이동하게 되고, 상기 토출밸브(172)가 이동됨으로써, 압축된 가스가 상기 토출홈(144)을 통해 상기 토출공간(P2)으로 토출되며, 상기 토출밸브(172)의 미끄럼접촉에 의한 이동에 따른 상기 토출홈(144)의 개폐에 의하여 토출된 가스는 상기 토출커버(71)에 관통되어 형성된 상기 가스토출관(DP)을 통해 외부로 토출된다.

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.

마찬가지로 본 발명의 또 다른 실시예인 왕복동식 압축기의 토출장치는 도 7에 도시된 바와 같이 상기 토출밸브(172)가 열릴 때 실린더(141)의 압축공간과 토출커버(171)의 토출공간(P2)이 일시적으로 연통 되도록 상기 실린더(141) 내측면(141a)에서 그 실린더(141)의 내측면(141a)에 수직하게 접하는 실린더 토출면(141b)으로 관통하는 복수 개의 원형단면 형상으로 토출구멍(244)이 형성된다.

상기 토출구멍(244)은 실린더(141)의 내측면에 구비한 도입단이 토출밸브(172)의 미끄럼접촉부(172c)에 의해 개폐될 수 있는 위치에 형성하는 한편 실린더(141)의 선단면에 구비한 도출단이 토출밸브(172)의 밸브멈춤돌기(172a)에 의해 개폐될 수 있는 위치에 형성하는 것이 바람직하다.

이와 같이 본 발명에 의한 왕복동식 압축기의 토출장치는 상기 압축공간(P1)에 형성된 압축가스의 압력이 일정압력에 이르면, 상기 토출밸브(172)의 미끄럼접촉면(172b)이 상기 실린더(141)의 내측면(141a)에 미끄럼 접촉되면서 이동되어 상기 토출구멍(244)이 열리고, 이 열린 토출구멍(244)을 통해 압축된 가스가 상기 압축공간(P1)에서 토출공간(P2)으로 토출된다. 이후 상기 압축가스의 토출로 인해 상기 압축공간(P1)의 압력이 일정압력 이하가 되면, 상기 밸브스프링(173)의 탄성력에 의하여 상기 토출밸브(172)의 미끄럼 접촉면(172b)이 상기 실린더(141)의 내측면(141a)에 미끄럼 접촉되면서 이동되어 상기 토출구멍(244)의 도입단이 닫히는 동시에 토출밸브(172)의 밸브멈춤돌기(172a)에 의해서는 토출구멍(244)의 도출단이 닫히게 되는 과정이 반복 실시된다.
이렇게 하여, 상기 토출밸브(172)는 그 미끄럼접촉부(172c)의 미끄럼접촉면(172b)이 상기 실린더(141)의 내측면(141a)을 따라 미끄럼접촉 되면서 이동하게 되므로 상기 토출밸브(172)와 실린더(141) 간의 충격에 의한 소음 및 진동이 저감되는 것이다.

발명의 효과

이상에서 살펴본 바와 같이 본 발명에 의한 왕복동식 압축기의 토출장치는, 실린더와 피스톤에 의해 형성된 압축공간에 일정압력 이상의 압축가스가 형성되고 그 압력에 의해 토출밸브가 이동되어 토출홈 또는 토출구멍이 열려 가스가 토출되거나 압축된 가스의 토출에 의하여 상기 압축공간의 압력이 일정압력 이하가 되어 토출밸브가 원상태로 복귀할 때 상기 토출밸브는 그 미끄럼접촉부의 미끄럼접촉면이 상기 실린더의 내측면을 따라 미끄럼접촉 되며 이동하게 되므로 상기 토출밸브와 실린더 간의 충격에 의한 소음 및 진동이 저감되는 효과가 있다.

(57) 청구의 범위

청구항 1.
삭제

청구항 2.
삭제

청구항 3.
삭제

청구항 4.
삭제

청구항 5.

왕복동식 모터의 구동력을 전달받아 왕복운동을 하고 그 내부에 흡입유로를 형성하는 피스톤과, 상기 피스톤이 미끄러지게 내삽되어 상기 피스톤과 함께 압축공간을 형성하는 실린더와, 상기 피스톤의 선단면에 설치되어 흡입유로를 개폐하면서 냉매의 흡입을 제한하는 흡입밸브와, 실린더의 선단면에 착탈 가능하게 설치되어 피스톤의 왕복운동에 따라 압축공간을 개폐하는 토출밸브를 포함한 왕복동식 압축기에 있어서,

상기 토출밸브는 실린더의 내주면과 미끄럼 접촉하도록 미끄럼접촉부가 돌출 형성되고, 상기 실린더의 압축공간에 포함되는 내주면에는 상기한 토출밸브의 미끄럼접촉부에 의해 개폐되도록 그 내주면에서 선단면으로 관통되는 복수 개의 토출구멍을 형성하여서 된 것을 특징으로 하는 왕복동식 압축기의 토출장치.

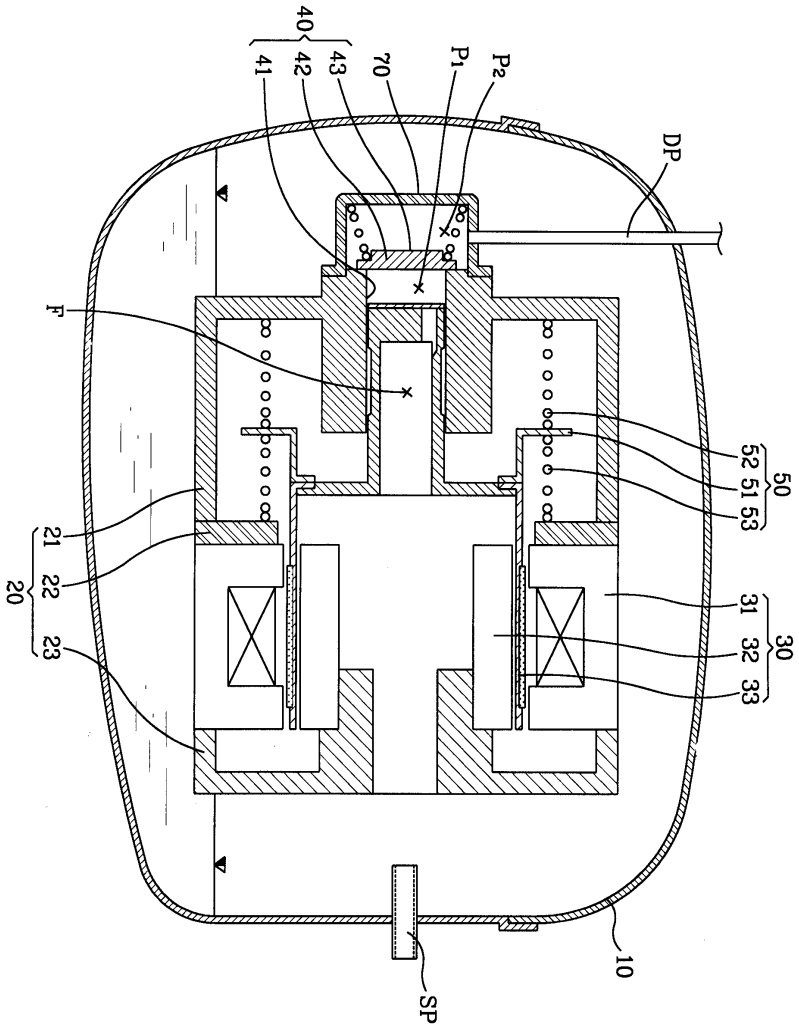
청구항 6.

제5항에 있어서,

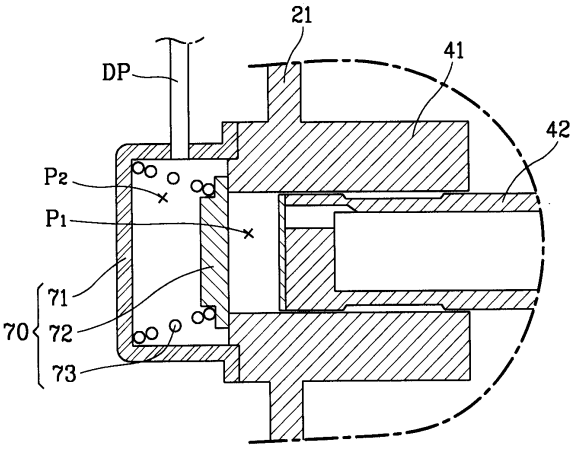
상기 토출밸브는 그 외주면에 돌출하여 실린더의 선단면과 착탈하면서 밸브의 닫힘시 이동거리를 제한하도록 밸브멈춤돌기를 형성하되, 그 밸브멈춤돌기가 상기한 토출구멍의 도출단을 개폐할 수 있는 넓이로 형성하는 것을 특징으로 하는 왕복동식 압축기의 토출장치.

도면

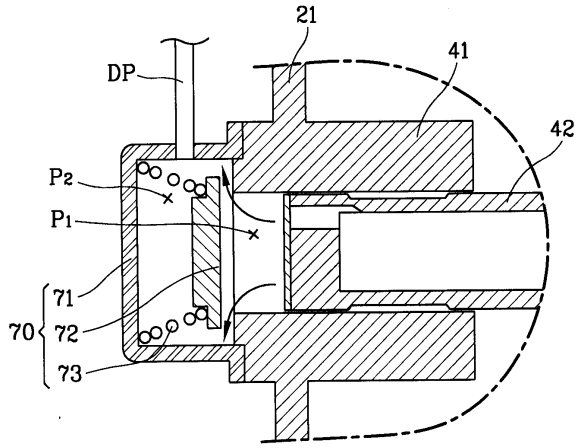
도면1



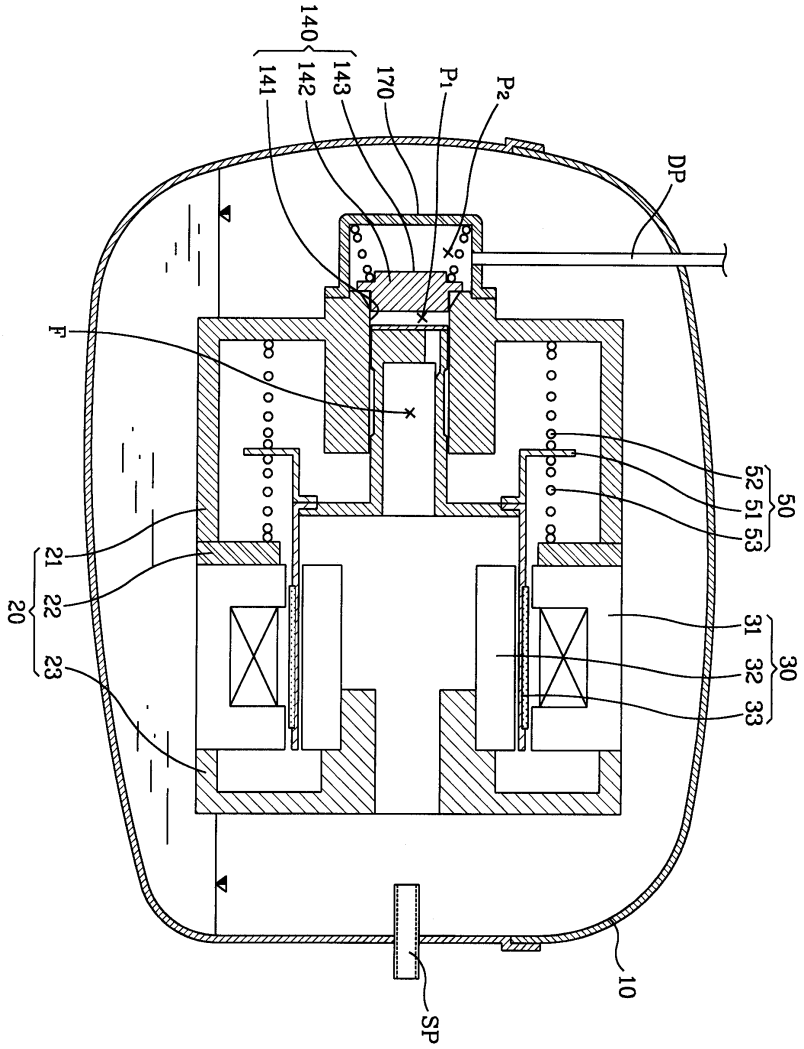
도면2



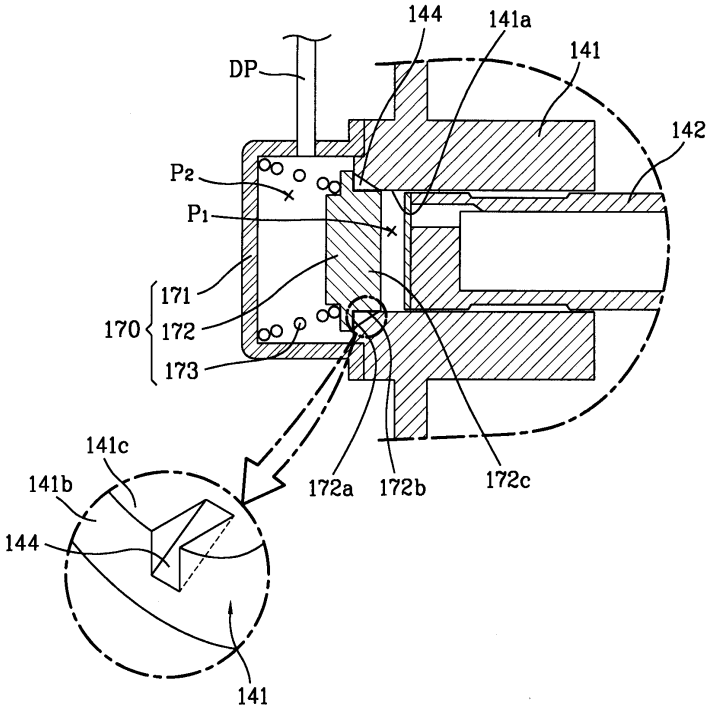
도면3



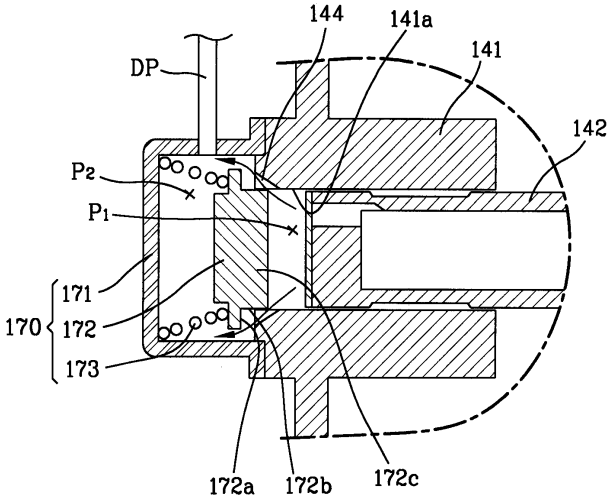
도면4


140
141
142
143
170
P1
P2
DP
F
50
52
51
53
21
22
20
23
31
32
33
30
10
SP

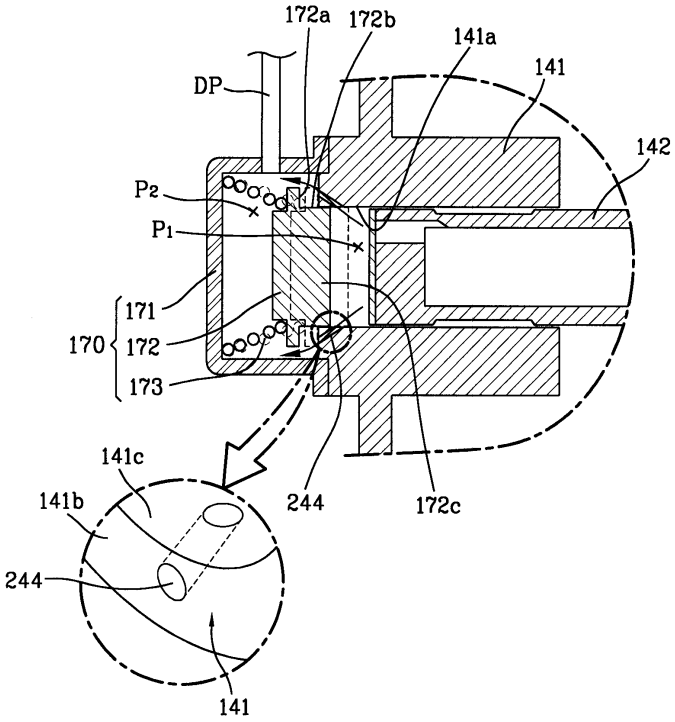
도면5


144
141a
141
142
DP
P2
P1
171
170
172
173
141c
141b
144
172a
172b
172c
141

도면6


144
141a
141
142
DP
P2
P1
171
170
172
173
172a
172b
172c

도면7


172a
172b
141a
141
142
DP
P2
P1
171
170
172
173
141c
141b
244
244
172c
141