

(19)대한민국특허청(KR)

(12) 등록특허공보(B1)

(51) 。 Int. Cl.⁷
F04B 39/10

(45) 공고일자 2005년08월31일
(11) 등록번호 10-0511331
(24) 등록일자 2005년08월23일

(21) 출원번호 10-2003-0065652
(22) 출원일자 2003년09월22일

(65) 공개번호 10-2005-0029400
(43) 공개일자 2005년03월28일

(73) 특허권자 엘지전자 주식회사
서울특별시 영등포구 여의도동 20번지

(72) 발명자 이상민
경상남도김해시장유면부곡리월산마을부영12차아파트301동1006호

(74) 대리인 박장원

심사관 : 최진석

(54) 왕복동식 압축기의 냉매흡입 펌핑장치

요약

본 발명은 왕복동식 압축기의 냉매흡입 펌핑장치에 관한 것으로, 본 발명은 프레임에 고정 설치하고 가동자가 직선으로 왕복운동을 하는 왕복동모터와, 왕복동모터의 가동자에 결합하고 공진스프링에 지지되어 실린더에서 직선으로 왕복운동을 하는 피스톤과, 피스톤의 흡입유로를 개폐하도록 그 선단면에 설치하여 냉매가스의 흡입을 제한하는 흡입밸브와, 실린더의 선단면에 배치하여 냉매가스의 토출을 제한하는 토출밸브조립체와, 피스톤의 흡입유로에 삽입되도록 고정 결합하여 함께 직선으로 왕복운동을 하면서 냉매가스를 흡입밸브쪽으로 안내하는 가스안내관과, 가스안내관의 외주면에 미끄러지게 삽입하여 상기 가스안내관의 외주면과 피스톤의 흡입유로 내주면 사이에서 가변체적공간을 형성하는 미끄럼판체를 포함함으로써, 흡입밸브에 막혀 역류하는 냉매가스의 일부를 압축공간으로 밀어 공급함에 따라 냉매가스의 유동저항을 줄이고 이를 통해 냉매가스의 흡입량을 높여 압축기 효율을 향상시킬 수 있다.

대표도

도 4

명세서

도면의 간단한 설명

도 1은 종래 왕복동식 압축기의 일례를 보인 단면도,

도 2는 종래 왕복동식 압축기에서 냉매가스의 흡입과정을 보인 개략도,

도 3은 본 발명 왕복동식 압축기의 일례를 보인 단면도,

도 4는 본 발명 왕복동식 압축기에서 요부를 분해하여 보인 사시도,

도 5는 본 발명 왕복동식 압축기에서 요부를 조립하여 보인 단면도,

도 6a 및 도 6b는 본 발명 왕복동식 압축기에서 냉매가스의 흡입과정을 보인 개략도.

**** 도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명 ****

10 : 케이싱 20 : 프레임유니트

30 : 왕복동모터 40 : 압축유니트

41 : 실린더 42 : 피스톤

42a : 가스유로 42b : 가스통로

43 : 흡입밸브 44 : 토출밸브조립체

50 : 공진스프링유니트 100 : 냉매펌핑유니트

110 : 가스안내관 111 : 흡입소음부

112 : 스프링멈춤부 120 : 미끄럼판체

130 : 제1 펌핑스프링 140 : 제2 펌핑스프링

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 왕복동식 압축기의 냉매흡입 펌핑장치에 관한 것으로, 특히 냉매가스를 압축공간으로 펌핑하여 공급할 수 있는 왕복동식 압축기의 냉매흡입 펌핑장치에 관한 것이다.

일반적으로 왕복동식 압축기는 피스톤이 선형으로 움직이면서 가스를 흡입 압축하는 것으로, 이러한 왕복동식 압축기는 크게 구동모터의 회전운동을 피스톤의 왕복운동으로 전환시켜 가스를 흡입 압축하는 방식과 구동모터가 직선으로 왕복운동을 하면서 피스톤을 왕복운동시켜 가스를 흡입 압축하는 방식이 있다.

도 1은 후자에 속하는 종래 왕복동식 압축기의 일례를 보인 단면도이다.

이에 도시한 바와 같이 종래의 왕복동식 압축기는 가스흡입관(SP) 및 가스토출관(DP)을 연통 설치하는 케이싱(10)과, 케이싱(10)의 내부에 탄력적으로 설치하는 프레임유니트(20)와, 프레임유니트(20)에 고정하여 가동자(33)가 직선으로 왕복운동을 하는 왕복동모터(30)와, 왕복동모터(30)의 가동자(33)에 결합하여 상기한 프레임유니트(20)로 지지하는 압축유니트(40)와, 왕복동모터(30)의 가동자(33)를 운동방향으로 탄력 지지하여 공진운동을 유도하는 공진스프링유니트(50)로 구성하고 있다.

프레임유니트(20)는 왕복동모터(30)의 외측고정자(31)와 내측고정자(32)의 전방측을 지지함과 아울러 압축유니트(40)를 지지하는 전방프레임(21)과, 전방프레임(21)에 결합하여 왕복동모터(30)의 외측고정자(31) 후방측을 지지하고 공진스프링유니트(50)의 전방측 공진스프링(52)을 지지하는 중간프레임(22)과, 중간프레임(22)에 결합하여 공진스프링유니트(50)의 후방측 공진스프링(53)을 지지하는 후방프레임(23)으로 이루어져 있다.

왕복동모터(30)는 전방프레임(21)과 중간프레임(22) 사이에 설치하는 외측고정자(31)와, 외측고정자(31)와 일정 간격을 두고 결합하여 전방프레임(21)에 고정하는 내측고정자(32)와, 외측고정자(31)와 내측고정자(32) 사이에 설치하여 직선으로 왕복운동을 하는 가동자(33)로 이루어져 있다.

압축유닛(40)은 내측고정자(32)의 내주면에 압입 고정하는 실린더(41)와, 왕복동모터(30)의 가동자(33)에 결합하여 실린더(41)의 압축공간(P)에서 왕복운동을 하는 피스톤(42)과, 피스톤(42)의 선단에 장착하여 그 피스톤(42)의 흡입유로를 개폐하면서 냉매가스의 흡입을 제한하는 흡입밸브조립체(43)와, 실린더(41)의 토출측에 장착하여 압축공간(P)을 개폐하면서 압축가스의 토출을 제한하는 토출밸브 조립체(44)로 이루어져 있다.

공진스프링유닛(50)은 가동자(33)와 피스톤(42)의 연결부에 결합하는 스프링 지지대(51)와, 스프링 지지대(51)를 중심으로 그 전방측을 지지하는 전방측 공진스프링(52)과, 스프링 지지대(51)의 후방측을 지지하는 후방측 공진스프링(53)으로 이루어져 있다.

도면중 미설명 부호인 42a 및 42b는 흡입유로를 이루는 가스유로 및 가스통공, RP는 루프파이프, S는 토출공간이다.

상기와 같은 종래 왕복동식 압축기는 다음과 같이 동작한다.

즉, 왕복동모터(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 공진스프링유닛(50)에 의해 지속적으로 왕복운동을 하고, 이와 함께 피스톤(42)이 실린더(41)의 내부에서 왕복운동을 하면서 압축공간(P)의 체적을 변화시켜 냉매가스를 흡입 압축하였다가 토출하는 일련의 과정을 반복한다.

여기서, 냉매가스가 흡입되는 과정을 보다 상세히 살펴보면 도 2와 같다. 먼저, 실린더(41)의 상사점에 위치하고 있던 피스톤(42)이 왕복동모터(30)의 가동자(33)와 함께 하사점으로 이동을 하면 흡입밸브(43)와 토출밸브조립체(44) 사이에 형성된 압축공간(P)의 압력이 가스유로(42a)의 압력에 비해 상대적으로 저압이 되면서 흡입밸브(43)의 개폐부가 압축공간(P)쪽으로 휘어지면서 열린다. 이와 동시에 냉매가스가 피스톤(42)의 흡입유로를 통해 저압인 압축공간(P)으로 신속하게 이동하여 냉매가스의 흡입행정을 완료하고, 이후 피스톤(42)이 상사점으로 전진운동을 할 때 흡입밸브(43)의 개폐부가 압축공간(P)의 냉매가스에 밀려 닫히면서 압축공간(P)내 냉매가스를 압축하여 토출하는 것이었다.

그러나, 상기와 같은 종래 왕복동식 압축기에 있어서는, 피스톤(42)이 고속으로 왕복운동을 함에 따라 흡입밸브(43) 역시 고속으로 개폐되는 바, 피스톤(42)의 흡입유로로 유입되는 냉매가스가 흡입밸브(43)의 개폐속도를 따라가지 못해 일부가 피스톤(42)의 선단에서 역류하면서 맥동압력을 유발하고 이 맥동압력에 의해 냉매가스가 유로저항을 느껴 압축공간(P)으로 원활하게 유입되지 못하는 문제점이 있었다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

본 발명은 상기와 같은 종래 왕복동식 압축기가 가지는 문제점을 감안하여 안출한 것으로, 피스톤의 흡입유로로 유입되는 냉매를 압축공간으로 밀어 흡입시킬 수 있는 왕복동식 압축기의 냉매흡입 펌핑장치를 제공하려는데 본 발명의 목적이 있다.

발명의 구성 및 작용

본 발명의 목적을 달성하기 위하여, 프레임에 고정 설치하고 가동자가 직선으로 왕복운동을 하는 왕복동모터와, 왕복동모터의 가동자에 결합하고 공진스프링에 지지되어 실린더에서 직선으로 왕복운동을 하는 피스톤과, 피스톤의 흡입유로를 개폐하도록 그 선단면에 설치하여 냉매가스의 흡입을 제한하는 흡입밸브와, 실린더의 선단면에 배치하여 냉매가스의 토출을 제한하는 토출밸브조립체와, 피스톤의 흡입유로에 삽입되도록 고정 결합하여 함께 직선으로 왕복운동을 하면서 냉매가스를 흡입밸브쪽으로 안내하는 가스안내관과, 가스안내관의 외주면에 미끄러지게 삽입하여 상기 가스안내관의 외주면과 피스톤의 흡입유로 내주면 사이에서 가변체적공간을 형성하는 미끄럼부재를 포함한 왕복동식 압축기의 냉매흡입 펌핑장치를 제공한다.

이하, 본 발명에 의한 왕복동식 압축기의 냉매흡입 펌핑장치를 첨부도면에 도시한 일실시예에 의거하여 상세하게 설명한다.

도 3은 본 발명 왕복동식 압축기의 일례를 보인 단면도이고, 도 4는 본 발명 왕복동식 압축기에서 요부를 분해하여 보인 사시도이며, 도 5는 본 발명 왕복동식 압축기에서 요부를 조립하여 보인 단면도이고, 도 6a 및 도 6b는 본 발명 왕복동식 압축기에서 냉매가스의 흡입과정을 보인 개략도이다.

이에 도시한 바와 같이 본 발명에 의한 왕복동식 압축기는, 가스흡입관(SP)과 가스토출관(DP)을 연통 설치하는 케이싱(10)과, 케이싱(10)의 내부에 탄력적으로 지지하여 설치하는 프레임유닛(20)과, 이 프레임유닛(20)에 고정하여 가동자(33)가 직선으로 왕복운동을 하는 왕복동모터(30)와, 이 왕복동모터(30)의 가동자(33)와 함께 피스톤(42)이 직선으로 왕복운동을 하면서 냉매가스를 압축하는 압축유닛(40)과, 이 압축유닛(40)의 피스톤(42)이 공진운동을 유지하도록 지지하는 공진스프링유닛(50)과, 압축유닛(40)의 피스톤(42) 내부에 설치하여 냉매가스를 압축공간(P)으로 펌핑하여 공급하는 냉매펌핑유닛(100)을 포함한다.

프레임유닛(20)은 왕복동모터(30)의 외측고정자(31)와 내측고정자(32)의 전방측을 지지함과 아울러 압축유닛(40)을 지지하는 전방프레임(21)과, 전방프레임(21)에 결합하여 왕복동모터(30)의 외측고정자(31) 후방측을 지지하고 공진스프링유닛(50)의 전방측 공진스프링(52)을 지지하는 중간프레임(22)과, 중간프레임(22)에 결합하여 공진스프링유닛(50)의 후방측 공진스프링(53)을 지지하는 후방프레임(23)으로 이루어진다.

왕복동모터(30)는 전방프레임(21)과 중간프레임(22) 사이에 설치하는 외측고정자(31)와, 외측고정자(31)와 일정 간격을 두고 결합하여 전방프레임(21)에 고정하는 내측고정자(32)와, 외측고정자(31)와 내측고정자(32) 사이에 설치하여 직선으로 왕복운동을 하는 가동자(33)로 이루어진다.

압축유닛(40)은 내측고정자(32)의 내주면에 압입 고정하는 실린더(41)와, 왕복동모터(30)의 가동자(33)에 결합하여 실린더(41)의 압축공간(P)에서 왕복운동을 하는 피스톤(42)과, 피스톤(42)의 선단에 장착하여 그 피스톤(42)의 가스통공(42b)을 개폐하면서 냉매가스의 흡입을 제한하는 흡입밸브(43)와, 실린더(41)의 토출측에 장착하여 압축공간(P)을 개폐하면서 압축가스의 토출을 제한하는 토출밸브조립체(44)로 이루어진다.

피스톤(42)은 그 내부에 상기한 가스유로(42a)를 구비하여 원통모양으로 형성하고, 전방측 끝단부에는 상기한 가스유로(42a)와 함께 흡입유로를 이루는 가스통공(42b)을 편심지게 복수 개 형성한다.

흡입밸브(43)는 얇은 원형판의 중앙부위를 절개하여 상기 피스톤(42)의 선단면 중앙에 고정하는 고정부(43a)를 형성하고, 그 고정부(43a)에 연결하는 원형판의 가장자리는 양팔모양으로 형성하여 상기 피스톤(42)의 가스통공(42b)을 개폐하는 개폐부(43b)로 이루어진다.

공진스프링유닛(50)은 가동자(33)와 피스톤(42)의 연결부에 결합하는 스프링 지지대(51)와, 스프링 지지대(51)를 중심으로 그 전방측을 지지하는 전방측 공진스프링(52)과, 스프링 지지대(51)의 후방측을 지지하는 후방측 공진스프링(53)으로 이루어진다.

냉매펌핑유닛(100)은 가스흡입관(SP)과 미끄러지게 결합하고 피스톤(42)의 후단에 고정 결합하여 냉매가스를 그 피스톤(42)의 가스유로(42a) 안쪽으로 유도하는 가스안내관(110)과, 가스안내관(110)의 외주면에 가변체적공간(V)을 형성하도록 미끄러지게 결합하는 미끄럼판체(120)와, 미끄럼판체(120)의 양측을 탄력 지지하여 원활하게 상대운동을 하도록 유도하는 제1 펌핑스프링(130) 및 제2 펌핑스프링(140)으로 이루어진다.

가스안내관(110)은 도 5에서와 같이 그 입구측에 상기 가스흡입관(SP)을 통해 흡입되는 냉매가스의 유동소음이나 맥동소음 또는 흡입밸브(43)의 개폐시 발생하는 밸브소음을 상쇄시키도록 흡입소음부(111)를 확관하여 형성하고, 그 출구측은 제2 펌핑스프링(140)의 타단을 지지하도록 스프링고정부(112)를 삽입 고정하여 이루어진다. 여기서, 스프링고정부(112)는 도면에서와 같이 별도로 제작하여 후조립하는 것이 미끄럼판체(120)와 펌핑스프링(130)(140)의 조립측면에서 유리하나 경우에 따라서는 상기한 각 부재를 조립한 후에 끝단을 벌려 확관되도록 형성할 수도 있다.

미끄럼판체(120)는 직선으로 왕복운동을 하는 피스톤(42)과 가스안내관(110)에 대해 자중으로 제위치를 고수하면서 상대운동을 할 수 있도록 소정의 무게를 가지는 금속재질로 형성할 수 있으나 보다 바람직하게는 피스톤(42)과 가스안내관(110) 사이에서의 원활한 미끄럼운동을 위해 자기윤활금속 또는 테프론과 같은 윤활성 재질로 형성하는 것이 유리하다.

제1 펌핑스프링(130)과 제2 펌핑스프링(140)은 압축코일스프링으로 형성하되 상기한 미끄럼판체(120)가 원활하게 미끄러질 수 있는 정도의 탄성을 가지도록 형성하는 것이 바람직하다.

또, 제1 펌핑스프링(130)은 그 바깥쪽 일단을 흡입소음부(111)에 지지하도록 설치하는 반면 안쪽 타단은 상기한 미끄럼판체(120)에 지지하여 설치한다.

또, 제2 펌핑스프링(140)은 그 바깥쪽 일단을 가스안내관(110)의 출구측에 형성하는 스프링고정부(112)에 지지하는 반면 안쪽 타단은 상기한 미끄럼판체(120)의 타측면에 지지하여 설치한다.

도면중 종래와 동일한 부분에 대하여는 동일한 부호를 부여하였다.

도면중 미설명 부호인 RP는 루프파이프, S는 토출공간이다.

상기와 같은 본 발명 왕복동식 압축기의 냉매흡입 펌핑장치는 다음과 같은 작용 효과를 갖는다.

즉, 왕복동모터(30)에 전원을 인가하여 외측고정자(31)와 내측고정자(32) 사이에 플럭스를 형성하면, 가동자(33)가 플럭스의 방향에 따라 움직이면서 공진스프링유닛(50)에 의해 지속적으로 왕복운동을 하고, 이와 함께 피스톤(42)이 실린더(41)의 내부에서 왕복운동을 하면서 냉매가스를 압축공간(P)으로 흡입 압축하였다가 토출한다.

여기서, 냉매가스를 흡입하는 과정을 보다 상세히 살펴보면 다음과 같다.

먼저, 도 6a에서와 같이 피스톤(42)이 상사점으로 이동할 때 흡입밸브(43)는 압축공간(P)의 압력에 밀려 폐지되면서 그 흡입밸브(43)의 개폐부(43b)가 피스톤(42)의 가스통공(42b)을 막아 가스안내관(110)을 통해 가스유로(42a)로 유입된 냉매가스가 더 이상 압축공간(P)으로 흡입되지 못하도록 차단하는 한편 토출밸브조립체(44)가 압축공간(P)의 압력에 밀려 열리면서 냉매가스를 토출한다. 이때, 가스안내관(110)의 외주면에 미끄러지게 삽입되어 있던 미끄럼판체(120)는 자체 하중에 의해 제2 펌핑스프링(140)을 이기면서 상기한 피스톤(42)이나 가스안내관(110)에 대해 반대방향으로 이동하는 형태를 취한다. 이를 통해 미끄럼판체(120)의 전방측에 형성되는 가변체적공간(V)이 넓어지면서 압력이 급감하여 흡입밸브(43)에 막혔던 냉매가스를 상기한 가변체적공간(V)으로 흡입하여 일시적으로 체류시킨다.

다음, 도 6b에서와 같이 피스톤(42)이 하사점으로 이동할 때 흡입밸브(43)는 압축공간(P)의 압력이 낮아진 상태이므로 가스안내관(110)을 통해 흡입되는 냉매가스의 가압력에 밀려 젖혀지면서 열려 새로운 냉매가스가 가스통공(42b)을 통해 급속하게 압축공간(P)으로 유입된다. 이와 동시에 가스안내관(110)이 후진함에 따라 미끄럼판체(120)는 전진운동을 하는 형태를 취하면서 상기한 가변체적공간(V)에 채워져 있던 냉매가스를 밀어내 가스안내관(110)을 통해 유입되는 냉매가스와 함께 압축공간(P)으로 흡입시킨다.

이렇게 하여, 피스톤의 흡입유로를 통해 압축공간으로 흡입되던 냉매가스의 일부가 흡입밸브에 막히더라도 이를 펌핑하여 저장하였다가 다음 흡입행정시 밀어 압축공간으로 공급함에 따라 냉매가스가 역류하면서 유동저항을 유발하는 것을 방지하고 이를 통해 냉매가스의 흡입량을 높여 압축기 효율을 향상시킬 수 있다.

발명의 효과

본 발명에 의한 왕복동식 압축기의 냉매흡입 펌핑장치는, 피스톤의 흡입유로에 냉매가스를 펌핑하여 압축공간으로 흡입시키는 미끄럼판체를 구비함으로써, 흡입밸브에 막혀 역류하는 냉매가스의 일부를 압축공간으로 밀어 공급함에 따라 냉매가스의 유동저항을 줄이고 이를 통해 냉매가스의 흡입량을 높여 압축기 효율을 향상시킬 수 있다.

(57) 청구의 범위

청구항 1.

프레임에 고정 설치하고 가동자가 직선으로 왕복운동을 하는 왕복동모터와, 왕복동모터의 가동자에 결합하고 공진스프링에 지지되어 실린더에서 직선으로 왕복운동을 하는 피스톤과,

피스톤의 흡입유로를 개폐하도록 그 선단면에 설치하여 냉매가스의 흡입을 제한하는 흡입밸브와,

실린더의 선단면에 배치하여 냉매가스의 토출을 제한하는 토출밸브조립체와,

피스톤의 흡입유로에 삽입되도록 고정 결합하여 함께 직선으로 왕복운동을 하면서 냉매가스를 흡입밸브쪽으로 안내하는 가스안내관과,

가스안내관의 외주면에 미끄러지게 삽입하여 상기 가스안내관의 외주면과 피스톤의 흡입유로 내주면 사이에서 가변체적 공간을 형성하는 미끄럼부재를 포함한 왕복동식 압축기의 냉매흡입 펌핑장치.

청구항 2.

제1항에 있어서,

미끄럼부재의 양측에는 그 미끄럼부재를 탄력적으로 지지하여 상기 가스안내관에 대한 상대운동을 유도하는 탄성부재를 개재하여서 된 것을 특징으로 하는 왕복동식 압축기의 냉매흡입 펌핑장치.

청구항 3.

제2항에 있어서,

탄성부재는 그 일단은 상기 미끄럼부재의 양측면에 각각 지지하는 반면 타단은 상기한 가스안내관의 양단에 각각 지지하여 피스톤과 가스안내관의 이동방향에 따라 교번되게 압축과 팽창을 반복하는 복수 개의 압축코일스프링인 것을 특징으로 하는 왕복동식 압축기의 냉매흡입 펌핑장치.

청구항 4.

제3항에 있어서,

가스안내관의 입구측은 흡입소음부를 확장 형성하여 상기한 탄성부재를 지지하는 반면 출구측은 스프링고정부를 삽입 고정하여 상기한 탄성부재를 지지하는 것을 특징으로 하는 왕복동식 압축기의 냉매흡입 펌핑장치.

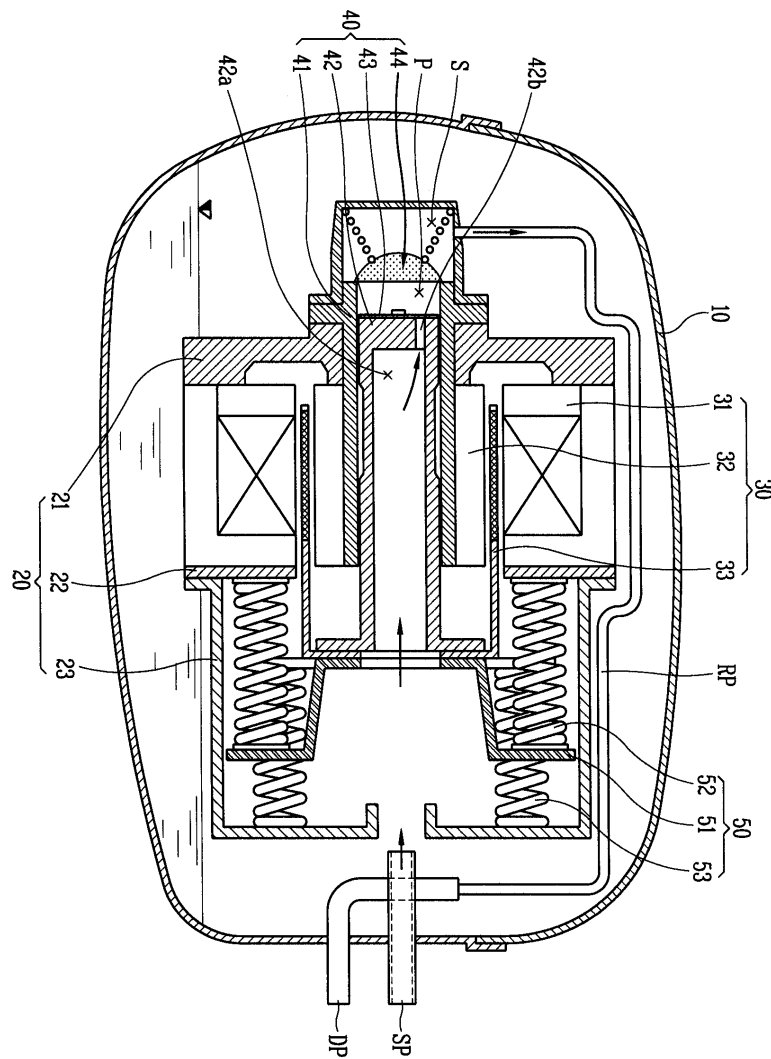
청구항 5.

제1항 또는 제2항에 있어서,

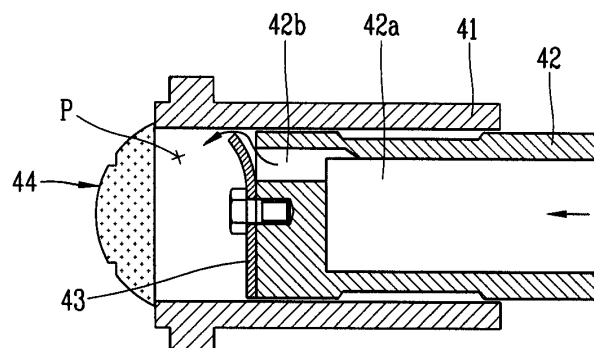
미끄럼부재는 자기윤활성 재질로 형성하는 것을 특징으로 하는 왕복동식 압축기의 냉매흡입 펌핑장치.

도면

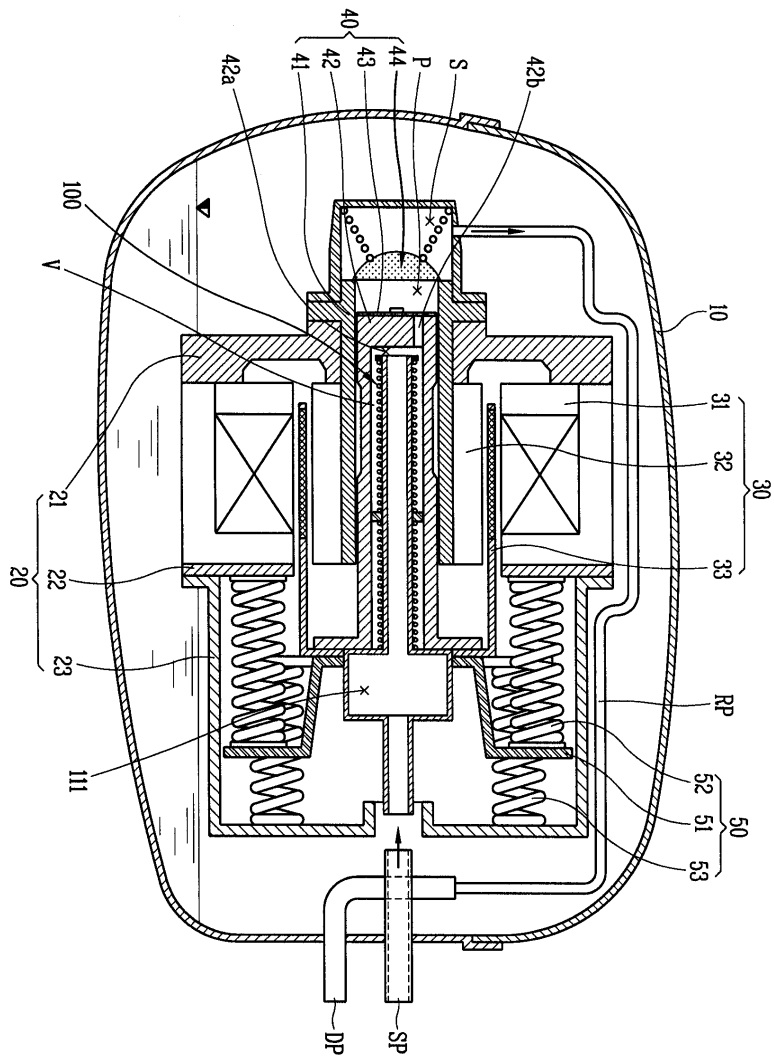
도면1



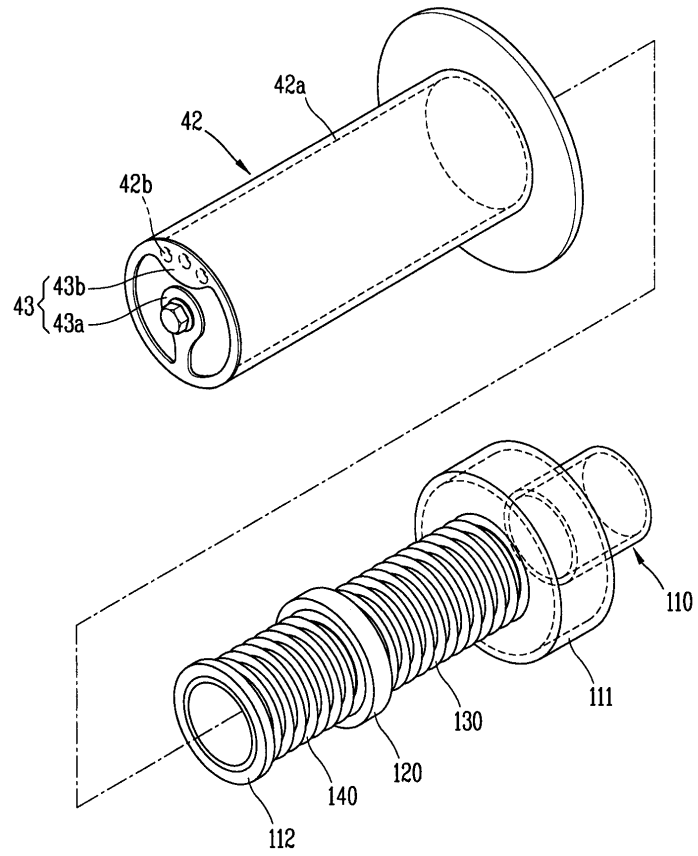
도면2



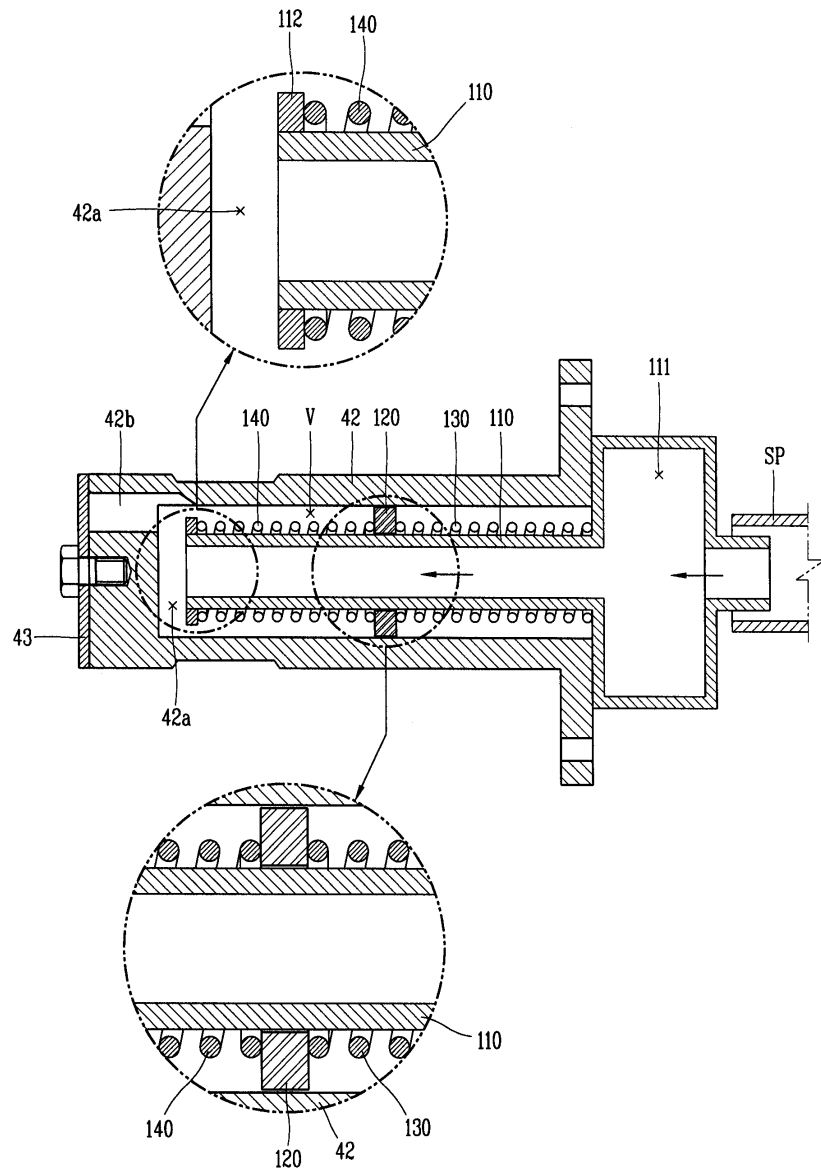
도면3



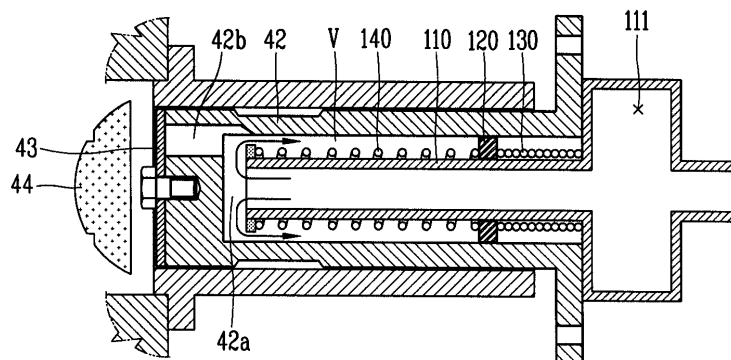
도면4



도면5



도면6a



도면6b

