



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2015-0002427
(43) 공개일자 2015년01월07일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
F04B 27/14 (2006.01) F04B 49/00 (2006.01)
F16K 31/06 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2013-0164362
(22) 출원일자 2013년12월26일
심사청구일자 없음
(30) 우선권주장
JP-P-2013-135932 2013년06월28일 일본(JP)

(71) 출원인
가부시키가이사 테지케
일본국 도쿄도 하치오지시 쿠누기다쵸 1211-4
(72) 발명자
사에키, 신지
일본, 193-0942 도쿄, 하치오지-시, 쿠누기다-마
치, 1211-4, 씨/오 테지케 씨오., 엘티디.
토네가와, 마사야키
일본, 193-0942 도쿄, 하치오지-시, 쿠누기다-마
치, 1211-4, 씨/오 테지케 씨오., 엘티디.
(74) 대리인
허용록

전체 청구항 수 : 총 13 항

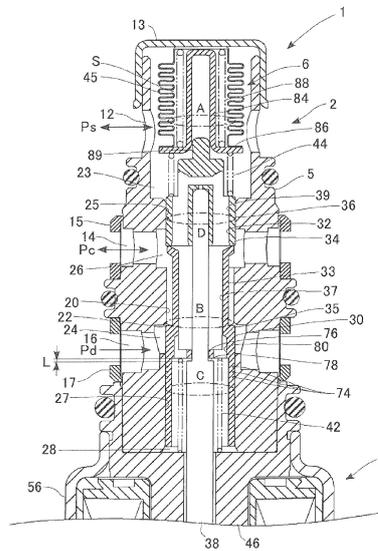
(54) 발명의 명칭 가변 용량 압축기용 제어 밸브

(57) 요약

브리드 기능을 보다 효과적으로 발휘할 수 있는 가변 용량 압축기용 제어 밸브를 제공한다.

제어 밸브(1)는, 솔레노이드(3)로의 공급 전류값에 상응하여, 메인 밸브의 밸브 폐쇄 후에 서브 밸브체(36)를 밸브 개방 방향으로 변위시키는 흡입 압력(P_s)이 가변되도록 구성된다. 보디(5)에는, 압축기의 크랭크실에 연통하는 포트(14)와 흡입실에 연통하는 포트(12)가 마련된다. 포트(14)와 메인 밸브 구멍(20) 사이에는 메인 밸브 구멍(20)보다도 큰 지름의 서브 밸브실(26)이 마련되고, 그 서브 밸브실(26)에 서브 밸브가 배치된다.

대표도 - 도2



특허청구의 범위

청구항 1

흡입실에 도입되는 냉매를 압축하여 토출실에서 토출하는 가변 용량 압축기의 토출 용량을, 상기 토출실에서 크랭크실에 도입하는 냉매의 유량을 조정하는 것에 의해 변화시키는 가변 용량 압축기용 제어 밸브이고,

상기 토출실에 연통하는 토출실 연통 포트와, 상기 크랭크실에 연통하는 크랭크실 연통 포트와, 상기 흡입실에 연통하는 흡입실 연통 포트와, 상기 토출실 연통 포트와 상기 크랭크실 연통 포트를 연통시키는 메인 통로와, 상기 크랭크실 연통 포트와 상기 흡입실 연통 포트를 연통시키는 서브 통로가 형성된 보디와,

상기 메인 밸브에 마련된 메인 밸브 구멍과,

상기 메인 밸브 구멍의 개구 단부에 마련된 메인 밸브 시트와,

상기 보디에 마련된 가이드 구멍에 슬라이딩 가능하게 지지되고, 상기 메인 밸브 시트에 착탈하여 메인 밸브를 개폐하는 메인 밸브체와,

소정의 피감지 압력을 감지하여 상기 메인 밸브의 개폐 방향으로 변위하는 감압 부재를 포함하고, 그 감압 부재의 변위에 상응하여 상기 메인 밸브체에 밸브 개방 방향의 구동력을 부여 가능한 파워 엘리먼트와,

통전에 의해 상기 파워 엘리먼트의 구동력에 대항하는 힘을 발생 가능한 솔레노이드와,

상기 솔레노이드에 연결되고, 상기 솔레노이드의 힘을 상기 파워 엘리먼트에 전달하기 위한 작동 로드와,

상기 서브 통로에 마련된 서브 밸브 시트와,

상기 서브 밸브 시트에 착탈하여 서브 밸브를 개폐하는 서브 밸브체를 구비하고,

상기 솔레노이드로의 공급 전류값에 상응하여, 상기 메인 밸브의 밸브 폐쇄 후에 상기 서브 밸브체를 밸브 개방 방향으로 변위시키는 상기 피감지 압력이 가변되도록 구성되고,

상기 크랭크실 연통 포트와 상기 메인 밸브 구멍 사이에 상기 메인 밸브 구멍보다도 큰 지름의 서브 밸브실이 마련되고, 그 서브 밸브실에 상기 서브 밸브가 배치되는 것을 특징으로 하는 가변 용량 압축기용 제어 밸브.

청구항 2

제 1항에 있어서,

상기 작동 로드와 상기 메인 밸브체가 별체로 구성되고,

상기 메인 밸브의 밸브 개방시에 상기 메인 밸브체가 상기 작동 로드 및 상기 감압 부재의 동작으로 추종 가능해지도록 상기 메인 밸브체를 부세(付勢)하는 부세 부재를 구비하고,

상기 메인 밸브의 밸브 폐쇄시에는, 상기 메인 밸브체와 상기 작동 로드를 상대 변위시키는 것에 의해 상기 서브 밸브가 밸브 개방 가능해지도록 구성되어 있는 것을 특징으로 하는 가변 용량 압축기용 제어 밸브.

청구항 3

제 1항 또는 제 2항에 있어서,

상기 서브 밸브 시트가 항상 상기 서브 밸브실에 위치하도록 상기 메인 밸브체의 가동 범위가 설정되고,

상기 서브 밸브체가, 상기 서브 밸브실에 의해 상기 서브 밸브 시트에 착탈하여 상기 서브 밸브를 개폐하는 것을 특징으로 하는 가변 용량 압축기용 제어 밸브.

청구항 4

제 1항 내지 제 3항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 서브 밸브체의 상기 서브 밸브에서 실부 지름 및 상기 보디 내에 슬라이딩 가능하게 지지된 상기 서브 밸브체의 슬라이딩부 지름의 적어도 일방과, 상기 메인 밸브체의 상기 메인 밸브에서 실부 지름과, 상기 메인 밸브

브체의 슬라이딩부 지름이, 거의 동일해지도록 설정되어 있는 것을 특징으로 하는 가변 용량 압축기용 제어 밸브.

청구항 5

제 1항 내지 제 4항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 보디에는, 상기 흡입실 연통 포트에 연통하여 상기 흡입실의 흡입 압력이 만족되는 작동실과, 상기 토출실 연통 포트와 상기 메인 밸브 구멍 사이에 형성되는 메인 밸브실과, 상기 메인 밸브실에 대해 상기 메인 밸브 구멍과는 반대측에 위치하는 상기 가이드 구멍으로서의 제1 가이드 구멍과, 상기 서브 밸브실과 상기 작동실을 연결하는 제2 가이드 구멍이 형성되고,

상기 감압 부재가 상기 작동실에 배치되고, 상기 피감지 압력으로서 상기 흡입 압력을 감지하고,

상기 메인 밸브체가, 상기 제1 가이드 구멍에 슬라이딩 가능하게 지지되고, 상기 메인 밸브실측에서 상기 메인 밸브 시트에 착탈하는 밸브 형성부와, 상기 메인 밸브 구멍을 관통하고, 그 선단부에 상기 서브 밸브 시트가 일체로 마련된 구획부를 포함하고,

상기 서브 밸브체가, 상기 제2 가이드 구멍에 슬라이딩 가능하게 지지되고,

상기 메인 밸브체와 상기 서브 밸브체를 축선 방향으로 관통하는 내부 통로와 상기 작동실이 연통하도록 구성되어 있는 것을 특징으로 하는 가변 용량 압축기용 제어 밸브.

청구항 6

제 5항에 있어서,

상기 서브 밸브체에는, 상기 서브 밸브의 밸브 개방에 의해 상기 서브 밸브실과 상기 작동실을 연통시키는 내부 통로가 마련되어 있는 것을 특징으로 하는 가변 용량 압축기용 제어 밸브.

청구항 7

제 1항 내지 제 6항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 보디의 일단측에 상기 파워 엘리먼트가 마련되는 한편, 상기 보디의 타단측에 상기 솔레노이드가 마련되고,

상기 보디의 일단측에서 상기 흡입실 연통 포트, 상기 크랭크실 연통 포트, 상기 토출실 연통 포트가 순서대로 배열되어 있는 것을 특징으로 하는 가변 용량 압축기용 제어 밸브.

청구항 8

제 1항 내지 제 7항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 서브 밸브체를 밸브 폐쇄 방향으로 부세(付勢)하는 제2의 부세 부재를 구비하고,

상기 제2의 부세 부재가, 상기 파워 엘리먼트와 상기 서브 밸브체 사이에 마련되어 있는 것을 특징으로 하는 가변 용량 압축기용 제어 밸브.

청구항 9

제 1항 내지 제 8항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 보디에는, 상기 토출 연통 포트와 상기 메인 밸브 구멍 사이에 형성되는 메인 밸브실과, 상기 메인 밸브실에 대해 상기 메인 밸브 구멍과는 반대측에 위치하는 상기 가이드 구멍이 마련되고,

상기 메인 밸브체 및 상기 가이드 구멍의 적어도 한편에, 상기 메인 밸브실에서 이간하는 것에 따라 상기 메인 밸브체와 상기 가이드 구멍과의 클리어런스를 크게 하는 테이퍼면이 형성되어 있는 것을 특징으로 하는 가변 용량 압축기용 제어 밸브.

청구항 10

제 1항 내지 제 8항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 메인 밸브체와 상기 가이드 구멍 사이에 형성된 실 수용부와,

상기 실 수용부에 수용되고, 상기 메인 밸브체와 상기 가이드 구멍과의 사이를 고압측에서 저압측으로의 냉매가 누설되는 것을 규제하는 실링을 구비하고,

상기 실 수용부와 상기 실링은, 상기 실링이 고압측과 저압측의 차압에 의해 탄성 변형하여 지름 방향으로 팽창했다고 해도, 그 팽창부가 상기 실 수용부의 주면(周面)에 의해 규제되지 않은 상대 치수로 형성되어 있는 것을 특징으로 하는 가변 용량 압축기용 제어 밸브.

청구항 11

제 1항 내지 제 10항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 작동 로드와 상기 메인 밸브체 사이에, 상기 메인 밸브체를 상기 메인 밸브의 밸브 폐쇄 방향으로 부세(付勢)하는 부세 부재가 마련되어 있는 것을 특징으로 하는 가변 용량 압축기용 제어 밸브.

청구항 12

제 1항 내지 제 10항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 보디에는, 상기 토출실 연통 포트와 상기 메인 밸브 구멍 사이에 형성되는 메인 밸브실과, 상기 메인 밸브 실에 대해 상기 메인 밸브 구멍과는 반대측에 위치하는 상기 가이드 구멍이 마련되고,

상기 보디 또는 상기 작동 로드와 상기 메인 밸브체 사이에, 상기 메인 밸브체를 상기 메인 밸브의 밸브 폐쇄 방향으로 부세(付勢)하는 부세 부재가 마련되고,

상기 부세 부재와 상기 메인 밸브체의 당접 포인트가, 상기 가이드 구멍에 있어서 슬라이딩부의 중앙보다도 상기 메인 밸브실측에 위치하는 것을 특징으로 하는 가변 용량 압축기용 제어 밸브.

청구항 13

제 1항 내지 제 12항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 메인 밸브체의 상기 메인 밸브에서 실부 지름이, 상기 감압 부재의 유효 수압 지름보다도 크게 설정되어 있는 것을 특징으로 하는 가변 용량 압축기용 제어 밸브.

명세서

기술분야

[0001] 본 발명은, 가변 용량 압축기의 토출 용량을 제어하는데 적절한 제어 밸브에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 자동차용 공조 장치는, 일반적으로, 그 냉동 사이클을 흐르는 냉매를 압축해서 고온·고압의 가스 냉매로 해서 토출하는 압축기, 그 가스 냉매를 응축하는 응축기, 응축된 액냉매를 단일 팽창시킴으로서 저온·저압의 냉매로 하는 팽창 장치, 그 냉매를 증발시키는 것에 의해 차량 실내 공기와 열교환을 실행하는 증발기 등을 구비하고 있다. 증발기에서 증발된 냉매는, 다시 압축기로 되돌아 오고, 냉동 사이클을 순환한다.

[0003] 이 압축기로서는, 엔진의 회전 수에 관계없이 일정한 냉방 능력이 유지되도록, 냉매의 토출 용량을 가변할 수 있는 가변 용량 압축기(이하 "압축기"라고 함)가 사용되었다. 이 압축기는, 엔진에 의해 회전 구동되는 회전축에 장착된 요동관에 압축용의 피스톤이 연결되고, 요동관의 각도를 변화시켜서 피스톤의 스트로크를 변경하는 것에 의해 냉매의 토출량을 조정한다. 요동관의 각도는, 밀폐된 크랭크실내에 토출 냉매의 일부를 도입하고, 피스톤의 양면에 걸리는 압력의 균형을 변화시킴으로서 연속적으로 변할 수 있다. 이 크랭크실내의 압력(이하 "크랭크 압력"이라고 함)(Pc)은, 압축기의 토출실과 크랭크실 사이에 마련된 가변 용량 압축기용 제어 밸브(이하 "제어 밸브"라고 함)에 의해 제어된다.

[0004] 이와 같은 제어 밸브로서, 예컨대 흡입 압력(Ps)에 상응하여 크랭크실로의 냉매의 도입량을 조정하는 것에 의해, 크랭크 압력(Pc)을 제어하는 것이 있다. 이 제어 밸브는, 흡입 압력(Ps)을 감지하여 변위하는 감압부와, 감압부의 구동력을 받아서 토출실에서 크랭크실로 통하는 통로를 개폐 제어하는 밸브부와, 감압부에 의한 구동

력의 설정값을 외부 전류에 의해 가변할 수 있는 솔레노이드를 구비한다. 이와 같은 제어 밸브는, 흡입 압력(Ps)이 외부 전류에 의해 설정된 설정 압력으로 유지되도록 밸브부를 개폐한다. 일반적으로, 흡입 압력(Ps)은 증발기 출구의 냉매 온도에 비례하기 때문에, 그 설정 압력을 소정값 이상으로 유지하는 것에 의해, 증발기의 동결 등을 방지할 수 있다. 또, 차량의 엔진 부하가 클 때에는 솔레노이드를 오프로 함으로서 밸브부를 전체 개방 상태로 하고, 크랭크 압력(Pc)을 높여서 요동판을 회전축에 대해 거의 직각으로 함으로서, 압축기를 최소 용량으로 운전시킬 수 있다.

[0005] 그리고 최근에는, 이와 같은 제어 밸브로서, 토출실과 크랭크실을 연통시키는 메인 통로에 메인 밸브를 마련하는 한편, 크랭크실과 흡입실을 연통시키는 서브 통로에 서브 밸브를 마련하고, 그들의 밸브를 단일의 솔레노이드에 의해 구동하는 것도 제안되어 있다(예컨대, 특허문헌 1 참조). 이 제어 밸브에 의하면, 공조 장치의 정상 운전시에는 서브 밸브를 폐쇄한 상태에서 메인 밸브의 개도가 조정된다. 이에 의해, 상술한 바와 같이 크랭크 압력(Pc)을 제어하고, 압축기의 토출 용량을 제어할 수 있다. 또한, 공조 장치의 기동시에는 메인 밸브를 폐쇄한 상태에서 서브 밸브가 개방되고, 이에 의해 크랭크 압력(Pc)을 신속하게 저하시킴으로서, 압축기를 비교적 신속하게 최대 용량 운전 상태로 이행시키는 이른바 브리드 기능을 발휘할 수 있다.

선행기술문헌

특허문헌

[0006] (특허문헌 0001) 일본 공개특허공보 2008-240580호 공보

발명의 내용

해결하려는 과제

[0007] 그러나, 특허문헌 1에 구체적으로 개시된 제어 밸브는, 크랭크실에 연통하는 포트(보디에 형성된 작은 횡 구멍)가 서브 밸브에 직접 연결되고, 또, 서브 통로가 메인 밸브체의 내부를 경유하는 구성으로 되어 있기 때문에, 서브 밸브 개방시에 충분한 유량을 얻는 것이 어려운 점에서 개선의 여지가 있었다.

[0008] 본 발명은 이와 같은 과제에 비추어 본 것으로, 브리드 기능을 보다 효과적으로 발휘할 수 있는 가변 용량 압축기용 제어 밸브를 제공하는 것을 목적으로 한다.

과제의 해결 수단

[0009] 상기 과제를 해결하기 위해, 본 발명의 일 양태는, 흡입실에 도입되는 냉매를 압축해서 토출실에서 토출하는 가변 용량 압축기의 토출 용량을, 토출실에서 크랭크실에 도입하는 냉매의 유량을 조정하는 것에 의해 변화시키는 제어 밸브이다. 이 제어 밸브는, 토출실에 연통하는 토출실 연통 포트와, 크랭크실에 연통하는 크랭크실 연통 포트와, 흡입실에 연통하는 흡입실 연통 포트와, 토출실 연통 포트와 크랭크실 연통 포트를 연통시키는 메인 통로와, 크랭크실 연통 포트와 흡입실 연통 포트를 연통시키는 서브 통로가 형성된 보디와, 메인 통로에 마련된 메인 밸브 구멍과, 메인 밸브 구멍의 개구 단부에 마련된 메인 밸브 시트와, 보디에 마련된 가이드 구멍에 슬라이딩 가능하게 지지되고, 메인 밸브 시트에 착탈하여 메인 밸브를 개폐하는 메인 밸브체와, 소정의 피감지 압력을 감지하여 메인 밸브의 개폐 방향으로 변위하는 감압 부재를 포함하고, 그 감압 부재의 변위에 상응하여 메인 밸브체에 밸브 개방 방향의 구동력을 부여 가능한 파워 엘리먼트와, 통전에 의해 파워 엘리먼트의 구동력에 대항하는 힘을 발생 가능한 솔레노이드와, 솔레노이드에 연결되고, 솔레노이드의 힘을 파워 엘리먼트에 전달하기 위한 작동 로드와, 서브 통로에 마련된 서브 밸브 시트와, 서브 밸브 시트에 착탈하여 서브 밸브를 개폐하는 서브 밸브체를 구비한다.

[0010] 이 제어 밸브는, 솔레노이드로의 공급 전류값에 상응하여, 메인 밸브의 밸브 폐쇄 후에 서브 밸브체를 밸브 개방 방향으로 변위시키는 피감지 압력이 가변이 되도록 구성되고, 크랭크실 연통 포트와 메인 밸브 구멍 사이에 메인 밸브 구멍보다도 큰 지름의 서브 밸브실이 마련되고, 그 서브 밸브실에 서브 밸브가 배치된다.

[0011] 이 양태에 의하면, 솔레노이드로의 공급 전류값에 상응하여, 서브 밸브의 밸브 개방 포인트가 되는 피감지 압력이 가변이 된다. 즉, 서브 밸브를 밸브 개방시켜야 하는 피감지 압력의 값이, 솔레노이드로의 공급 전류값을 변화시키는 것에 의해 적절히 변화한다. 이 때문에, 파워 엘리먼트가 감지하는 압력이 특정한 압력값 범위(고정값)인 경우에 한하지 않고 서브 밸브를 개방할 수가 있고, 브리드 기능을 공조 상태에 상응하여 적절

히 발휘시킬 수 있다. 그리고 특히, 서브 밸브가 배치되는 서브 밸브실을 메인 밸브 구멍보다도 큰 지름에 의해 구성했기 때문에, 서브 밸브 개방시에 서브 통로를 흐르는 냉매 유량을 충분히 확보할 수 있고, 브리드 기능을 보다 효과적으로 발휘시킬 수 있다.

발명의 효과

[0012] 본 발명에 의하면, 브리드 기능을 보다 효과적으로 발휘할 수 있는 가변 용량 압축기용 제어 밸브를 제공할 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0013] 도 1은 제1 실시형태에 따른 제어 밸브의 구성을 나타내는 단면도이다.
- 도 2는 도 1의 상반부에 대응하는 부분 확대 단면도이다.
- 도 3은 제어 밸브의 동작을 나타내는 도면이다.
- 도 4는 제어 밸브의 동작을 나타내는 도면이다.
- 도 5는 솔레노이드로의 공급 전류값에 상응한 흡입 압력(Ps)과 밸브 개도 특성의 관계를 나타내는 도면이다.
- 도 6은 제2 실시형태에 따른 제어 밸브의 상반부에 대응하는 부분 확대 단면도이다.
- 도 7은 제3 실시형태에 따른 제어 밸브의 상반부에 대응하는 부분 확대 단면도이다.
- 도 8은 제 4 실시형태에 따른 제어 밸브의 구성을 나타내는 단면도이다.
- 도 9는 제 5 실시형태에 따른 제어 밸브의 상반부에 대응하는 부분 확대 단면도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0014] 이하, 본 발명의 실시형태를, 도면을 참조하여 상세하게 설명한다. 또한, 이하의 설명에 있어서는 편의상, 도시의 상태를 기준으로 각 구조의 위치 관계를 상하로 표현할 수 있다.

[0015] [제1 실시형태]

[0016] 도 1은, 제1 실시형태에 따른 제어 밸브의 구성을 나타내는 단면도이다.

[0017] 제어 밸브(1)는, 자동차용 공조 장치의 냉동 사이클에 설치되는 도시하지 않은 가변 용량 압축기(이하 "압축기"라고 함)의 토출 용량을 제어하는 전자 밸브로서 구성되어 있다. 이 압축기는, 냉동 사이클을 흐르는 냉매를 압축해서 고온·고압의 가스 냉매로 하여 토출한다. 그 가스 냉매는 응축기(외부 열교환기)에 의해 응축되고, 또한 팽창 장치에 의해 단열 팽창되어 저온·저압의 안개 형태의 냉매가 된다. 이 저온·저압의 냉매가 증발기에 의해 증발하고, 그 증발 잠열에 의해 차량 실내 공기를 냉각한다. 증발기에서 증발된 냉매는, 다시 압축기로 되돌아 와서 냉동 사이클을 순환한다. 압축기는, 자동차의 엔진에 의해 회전 구동되는 회전축을 구비하고, 그 회전축에 장착된 요동판에 압축용의 피스톤이 연결되어 있다. 그 요동판의 각도를 변화시켜서 피스톤의 스트로크를 변경하는 것에 의해, 냉매의 토출량이 조정된다. 제어 밸브(1)는, 그 압축기의 토출실에서 크랭크실에 도입하는 냉매 유량을 제어함으로써 요동판의 각도, 나아가서는 그 압축기의 토출 용량을 변화시킨다.

[0018] 제어 밸브(1)는, 압축기의 흡입 압력(Ps)("피감지 압력"에 해당함)을 설정 압력으로 유지하도록, 토출실에서 크랭크실에 도입하는 냉매 유량을 제어하는 이른바 Ps 감지 밸브로서 구성되어 있다. 제어 밸브(1)는, 밸브 본체(2)와 솔레노이드(3)를 일체로 조립하여 구성된다. 밸브 본체(2)는, 압축기의 운전시에 토출 냉매의 일부를 크랭크실에 도입하기 위한 냉매 통로를 개폐하는 메인 밸브와, 압축기의 기동시에 크랭크실의 냉매를 흡입실에 놓아 주는 이른바 브리드 밸브로서 기능하는 서브 밸브를 포함한다. 솔레노이드(3)는, 메인 밸브를 개폐 방향으로 구동하여 그 개도를 조정하고, 크랭크실에 도입하는 냉매 유량을 제어한다. 밸브 본체(2)는, 단차를 갖는 원통형상의 보디(5), 보디(5)의 내부에 마련된 메인 밸브 및 서브 밸브, 메인 밸브의 개도를 조정하기 위한 솔레노이드력에 대항하는 힘을 발생하는 파워 엘리먼트(6)를 구비하고 있다. 파워 엘리먼트(6)는, "감압부"로서 기능한다.

[0019] 보디(5)에는, 그 상단측에서 포트(12, 14, 16)가 마련되어 있다. 포트(12)는 "흡입실 연통 포트"로서 기능하고, 압축기의 흡입실에 연통한다. 포트(14)는 "크랭크실 연통 포트"로서 기능하고, 압축기의 크랭크실에 연통한다. 포트(16)는 "토출실 연통 포트"로서 기능하고, 압축기의 토출실에 연통한다. 보디(5)의 상단 개구부를 폐쇄하

록 단 부재(13)가 고정되어 있다. 보디(5)의 하단부는 솔레노이드(3)의 상단부에 연결되어 있다.

- [0020] 보디(5) 내에는, 포트(16)와 포트(14)를 연통시키는 메인 통로와, 포트(14)와 포트(12)를 연통시키는 서브 통로가 형성되어 있다. 메인 통로에는 메인 밸브가 마련되고, 서브 통로에는 서브 밸브가 마련되어 있다. 즉, 제어 밸브(1)는, 일단측에서 파워 엘리먼트(6), 서브 밸브, 메인 밸브, 솔레노이드(3)가 순서대로 배치되는 구성을 갖는다. 메인 통로에는 메인 밸브 구멍(20)과 메인 밸브 시트(22)가 마련되어 있다. 서브 밸브 통로에는 서브 밸브 구멍(32)과 서브 밸브 시트(34)가 마련되어 있다.
- [0021] 포트(12)는, 보디(5)의 상부에 구획된 작동실(23)과 흡입실을 연통시킨다. 파워 엘리먼트(6)는, 작동실(23)에 배치되어 있다. 포트(16)는, 토출실에서 토출 압력(Pd)의 냉매를 도입한다. 포트(16)와 메인 밸브 구멍(20) 사이에는 메인 밸브실(24)이 마련되고, 메인 밸브가 배치되어 있다. 포트(14)는, 압축기의 정상 동작시에 메인 밸브를 경유하여 크랭크 압력(Pc)이 된 냉매를 크랭크실을 향해 도출하는 한편, 압축기의 기동시에는 크랭크실에서 배출된 크랭크 압력(Pc)의 냉매를 도입한다. 포트(14)와 메인 밸브 구멍(20) 사이에는 서브 밸브실(26)이 마련되고, 서브 밸브가 배치되어 있다. 포트(12)는, 압축기의 정상 동작시에 흡입 압력(Ps)의 냉매를 도입하는 한편, 압축기의 기동시에는 서브 밸브를 경유하여 흡입 압력(Ps)이 된 냉매를 흡입실을 향해 도출한다. 포트(14, 16)에는, 링 형상(環狀)의 스트레이너(15, 17)가 각각 장착되어 있다. 스트레이너(15, 17)는, 보디(5)의 내부로의 이물의 침입을 억제하기 위한 필터를 포함한다.
- [0022] 메인 밸브실(24)과 서브 밸브실(26) 사이에 메인 밸브 구멍(20)이 마련되고, 그 하단 개구 단부에 메인 밸브 시트(22)가 형성되어 있다. 포트(14)와 작동실(23) 사이에는 가이드 구멍(25)("제2 가이드 구멍"으로서 기능함)이 마련되어 있다. 보디(5)의 하부(메인 밸브실(24)의 메인 밸브 구멍(20)과는 반대측)에는 가이드 구멍(27)("제1 가이드 구멍"으로서 기능함)이 마련되어 있다. 가이드 구멍(27)에는, 원통 형상의 메인 밸브체(30)가 슬라이딩 가능하게 삽통(挿通)되어 있다.
- [0023] 메인 밸브체(30)의 상반부가 약간 지름이 축소되고, 메인 밸브 구멍(20)을 관통하면서 내외를 구획하는 구획부(33)로 되어 있다. 메인 밸브체(30)의 중간부에 형성된 단부가, 메인 밸브 시트(22)에 착탈하여 메인 밸브를 개폐하는 밸브 형성부(35)로 되어 있다. 메인 밸브체(30)가 메인 밸브실(24) 측에서 메인 밸브 시트(22)에 착탈하는 것에 의해 메인 밸브를 개폐하고, 토출실에서 크랭크실에 흐르는 냉매 유량을 조정한다. 구획부(33)의 상단면에 의해 서브 밸브 시트(34)가 구성되어 있다. 서브 밸브 시트(34)는, 메인 밸브체(30)와 함께 변위하는 가동 밸브 시트로서 기능한다.
- [0024] 한편, 가이드 구멍(25)에는, 단차를 갖는 원통 형상의 서브 밸브체(36)가 슬라이딩 가능하게 삽통되어 있다. 서브 밸브체(36)의 내부 통로가 서브 밸브 구멍(32)으로 되어 있다. 이 내부 통로는, 서브 밸브의 밸브 개방에 의해 서브 밸브실(26)과 작동실(23)을 연통시킨다. 서브 밸브체(36)와 서브 밸브 시트(34)는, 축선 방향으로 대향 배치되어 있다. 서브 밸브체(36)가 서브 밸브실(26)에 의해 서브 밸브 시트(34)에 착탈하는 것에 의해 서브 밸브를 개폐한다.
- [0025] 또, 보디(5)의 축선을 따라 긴 막대 모양의 작동 로드(38)가 마련되어 있다. 작동 로드(38)의 상단부는, 서브 밸브체(36)를 통해 파워 엘리먼트(6)와 작동 연결 가능하게 접속된다. 작동 로드(38)의 하단부는, 솔레노이드(3)의 후술하는 플런저(50)에 작동 연결 가능하게 접속되어 있다. 작동 로드(38)의 상반부는 메인 밸브체(30)를 관통하고, 그 상단부에 의해 서브 밸브체(36)를 하방에서 지지한다.
- [0026] 메인 밸브체(30)와 솔레노이드(3) 사이에는, 메인 밸브체(30)를 메인 밸브의 밸브 폐쇄 방향으로 부세(付勢)하는 스프링(42)("부세 부재"로서 기능함)이 마련되어 있다. 또한, 파워 엘리먼트(6)와 서브 밸브체(36) 사이에는, 서브 밸브체(36)를 서브 밸브의 밸브 폐쇄 방향으로 부세함과 동시에, 메인 밸브체(30)를 메인 밸브의 밸브 개방 방향으로 부세 가능한 스프링(44)("부세 부재"로서 기능함)이 마련되어 있다. 본 실시형태에는, 스프링(44)의 하중이 스프링(42)의 하중보다도 커지도록 설정되어 있다.
- [0027] 파워 엘리먼트(6)는, 흡입 압력(Ps)을 감지하여 변위하는 벨로스(45)를 포함하고, 그 벨로스(45)의 변위에 의해 솔레노이드력에 대항하는 힘을 발생시킨다. 이 대항력은, 서브 밸브체(36)를 통해 메인 밸브체(30)에도 전달된다. 서브 밸브체(36)가 서브 밸브 시트(34)에 착좌하여 서브 밸브를 폐쇄하는 것에 의해, 크랭크실에서 흡입실로의 냉매의 릴리프가 차단된다. 또, 서브 밸브체(36)가 서브 밸브 시트(34)에서 이간하여 서브 밸브를 개방하는 것에 의해, 크랭크실에서 흡입실로의 냉매의 릴리프가 허용된다.
- [0028] 한편, 솔레노이드(3)는, 단차를 갖는 원통 형상의 코어(46)와, 코어(46)의 하단 개구부를 밀봉하도록 조립된 바닥을 갖는 원통 형상의 슬리브(48)와, 슬리브(48)에 수용된 코어(46)와 축선 방향으로 대향 배치된 단차를 갖는

원통 형상의 플런저(50)와, 코어(46) 및 슬리브(48)에 외부로 삽입된 원통 형상의 보빈(52)과, 보빈(52)에 감기고, 통전에 의해 자기 회로를 생성하는 전자 코일(54)과, 전자 코일(54)을 외방에서 덮도록 마련되고, 요우크로서도 기능하는 원통 형상의 케이스(56)와, 케이스(56)의 하단 개구부를 밀봉하도록 마련된 단 부재(58)를 구비한다. 또한, 본 실시형태에 있어서는, 보디(5), 코어(46), 케이스(56) 및 단 부재(58)가 제어 밸브(1) 전체의 보디를 형성하고 있다.

[0029] 밸브 본체(2)와 슬레노이드(3)는, 보디(5)의 하단부가 코어(46)의 상단 개구부에 삽입되는 것에 의해 고정되어 있다. 코어(46)와 메인 밸브체(30) 사이에 압력실(28)이 형성되어 있다. 또한, 코어(46)의 중앙을 축선 방향으로 관통하도록, 작동 로드(38)가 삽통되어 있다. 압력실(28)에 도입되는 흡입 압력(P_s)은, 작동 로드(38)와 코어(46)의 간극에 의해 형성되는 연통로(62)를 통해 슬리브(48)의 내부에도 이끌린다.

[0030] 스프링(44)은, 코어(46)와 플런저(50)를 양자를 서로 이간시키는 방향으로 부세하는 오프 스프링으로서도 기능한다. 작동 로드(38)는, 서브 밸브체(36) 및 플런저(50)의 각각에 대해 동축상에 접촉되어 있지만, 고정되어 있지는 않다. 즉, 작동 로드(38)는, 그 상단부가 서브 밸브체(36)에 느슨하게 끼워져 있고, 하단부가 플런저(50)에 느슨하게 끼워져 있다. 서브 밸브체(36)와 파워 엘리먼트(6) 사이에 스프링(44)(오프 스프링)을 마련하고 있기 때문에, 작동 로드(38)를 서브 밸브체(36) 및 플런저(50)의 각각에 대해 압입 등에 의해 고정하지 않아도 문제가 없기 때문이다. 오히려, 이와 같은 압입 고정을 없애는 것에 의해, 서브 밸브체(36), 작동 로드(38) 및 플런저(50)의 각 부품 가공성 및 그들의 조립성을 향상시킬 수 있다. 또한, 변형예에 있어서는, 작동 로드(38)를 서브 밸브체(36) 및 플런저(50)의 적어도 한쪽에 대해 압입 고정해도 좋다.

[0031] 작동 로드(38)는, 플런저(50)에 의해 하방에서 지지되고, 메인 밸브체(30), 서브 밸브체(36) 및 파워 엘리먼트(6)와 작동 연결이 가능하게 구성되어 있다. 작동 로드(38)는, 코어(46)와 플런저(50)의 흡인력인 슬레노이드력을, 메인 밸브체(30) 및 서브 밸브체(36)에 적절히 전달한다. 한편, 작동 로드(38)에는, 파워 엘리먼트(6)의 신축 작동에 의한 구동력("감압 구동력"이라고 함)이 슬레노이드력과 대항하도록 부하된다. 즉, 메인 밸브의 제어 상태에 있어서는, 슬레노이드력과 감압 구동력에 의해 조정된 힘이 메인 밸브체(30)에 작용하고, 메인 밸브의 개도를 적절히 제어한다. 압축기의 기동시에는, 슬레노이드력의 크기에 상응하여 작동 로드(38)가 스프링(44)의 부세력에 저항하여 보디(5)에 대해 상대 변위하고, 메인 밸브를 폐쇄한 후에 서브 밸브체(36)를 밀어 올려서 서브 밸브를 밸브 개방시킨다. 또, 메인 밸브의 제어 중이어서도, 흡입 압력(P_s)이 상당히 높아지면, 작동 로드(38)가 벨로스(45)의 부세력에 저항하여 보디(5)에 대해 상대 변위하고, 메인 밸브를 폐쇄한 후에 서브 밸브체(36)를 밀어 올려서 서브 밸브를 밸브 개방시킨다. 이에 의해 브리드 기능을 발휘시킨다.

[0032] 슬리브(48)는 비자성 재료로 이루어진다. 플런저(50)의 측면에는 축선으로 평행의 복수의 연통홈(66)이 마련되고, 플런저(50)의 하부에는 내외를 연통하는 연통 구멍(68)이 마련되어 있다. 이와 같은 구성에 의해, 도시와 같이 플런저(50)가 하사점에 위치해도, 흡입 압력(P_s)이 플런저(50)와 슬리브(48)의 간극을 통해 배압실(70)에 이끌린다.

[0033] 보빈(52)에서는 전자 코일(54)에 연결되는 한 쌍의 접속 단자(72)가 연장되어 돌출하고, 각각 단 부재(58)를 관통해서 외부로 인출되어 있다. 이 도면에는 설명의 편의상, 그 한 쌍의 한쪽만이 표시되어 있다. 단 부재(58)는, 케이스(56)에 내포되는 슬레노이드(3) 내의 구조물 전체를 하방에서 밀봉하도록 장착되어 있다. 단 부재(58)는, 내식성을 갖는 수지재의 몰드 성형(사출 성형)에 의해 형성되고, 그 수지재가 케이스(56)와 전자 코일(54)의 간극에도 채워져 있다. 이와 같이 수지재가 케이스(56)와 전자 코일(54)의 간극에 채워져 있으므로, 전자 코일(54)에서 발생한 열을 케이스(56)에 전달하기 쉽게 하고, 그 방열 성능을 높이고 있다. 단 부재(58)에서는 접속 단자(72)의 선단부가 인출되어 있고, 도시하지 않은 외부 전원에 접속된다.

[0034] 도 2는, 도 1의 상반부에 대응하는 부분 확대 단면도이다.

[0035] 메인 밸브체(30)의 가이드 구멍(27)과의 슬라이딩면에는, 냉매의 유통을 억제하기 위한 복수의 환상홈으로 이루어지는 래비린스 실(labyrinth seal, 74)이 마련되어 있다. 메인 밸브체(30)의 축선 방향 중간부에는 격벽(76)이 마련되어 있다. 격벽(76)은, 그 하면에 의해 작동 로드(38)와 적절히 결합 연결 가능한 "피결합부"로서 기능한다. 작동 로드(38)는, 그 상부의 지름이 축소되고, 격벽(76)의 중앙에 마련된 삽통 구멍을 관통한다. 작동 로드(38)에는, 그 축경부의 단차에 의해 결합부(78)가 구성된다. 격벽(76)의 삽통 구멍의 주위에는, 냉매를 통과시키기 위한 복수의 관통 구멍(80)이 형성되어 있다.

[0036] 스프링(42)은, 격벽(76)과 코어(46) 사이에 마련되어 있다. 이와 같은 구성에 의해, 스프링(42)과 메인 밸브체(30)의 당접 포인트가, 가이드 구멍(27)에 있어서의 슬라이딩부의 중앙보다도 메인 밸브실(24)측에 위치하기 때

문에, 메인 밸브체(30)가 이른바 밸런싱 토이(balancing toy type)와 같은 형태로 스프링(42)에 안정적으로 지지된다. 그 결과, 메인 밸브체(30)가 개폐 구동될 때의 흔들림에 의한 히스테리시스의 발생을 방지 또는 억제할 수 있다.

[0037] 서브 밸브체(36)에는, 메인 밸브체(30)의 내부 통로(37)와 작동실(32)을 연통시키기 위한 복수의 내부 통로(39)가 형성되어 있다. 서브 밸브체(36)의 상부측면의 복수 개소와 하면에 내부 통로(39)의 개구부가 마련되어 있다. 또한, 작동 로드(38)는, 서브 밸브체(36)가 서브 밸브 시트(34)에 착좌한 상태에 있어서는, 결합부(78)가 격벽(76)에서 적어도 소정 간격(L)을 두고 이간하도록 단차의 위치가 설정되어 있다. 소정 간격(L)은, 이른바 "여유"로서 기능한다.

[0038] 슬레노이드력을 크게 하면, 작동 로드(38)를 메인 밸브체(30)에 대해 상대 변위시켜서 서브 밸브체(36)를 밀어 올릴 수도 있다. 이에 의해, 서브 밸브체(36)와 서브 밸브 시트(34)를 이간시켜서 서브 밸브를 개방할 수 있다. 또, 결합부(78)와 격벽(76)을 결합(당접(當接))시킨 상태에서 슬레노이드력을 메인 밸브체(30)에 직접 전달할 수 있고, 메인 밸브체(30)를 메인 밸브의 밸브 폐쇄 방향에 큰 힘으로 누를 수 있다. 이 구성은, 메인 밸브체(30)와 가이드 구멍(27)의 슬라이딩부로의 이물의 끼임에 의해 메인 밸브체(30)가 로크한 경우에, 그것을 해제하는 로크 해제 기구로서 기능한다.

[0039] 메인 밸브실(24)은, 보디(5)와 동축상에 마련되고, 메인 밸브 구멍(20)보다도 큰 지름의 압력실로서 구성된다. 이 때문에, 메인 밸브와 포트(16) 사이에는 비교적 큰 공간이 형성되고, 메인 밸브를 밸브 개방시켰을 때 메인 통로를 흐르는 냉매의 유량을 충분히 확보할 수 있다. 마찬가지로, 서브 밸브실(26)도 보디(5)와 동축상에 마련되고, 메인 밸브 구멍(20)보다도 큰 지름의 압력실로서 구성된다. 이 때문에, 서브 밸브와 포트(14) 사이에도 비교적 큰 공간이 형성된다. 그리고 도시와 같이, 메인 밸브체(30)의 상단과 서브 밸브체(36)의 하단과의 착탈부가, 서브 밸브실(26)의 중앙부에 위치하도록 설정되어 있다. 즉, 서브 밸브 시트(34)가 항상 서브 밸브실(25)에 위치하도록 메인 밸브체(30)의 가동 범위가 설정되고, 서브 밸브실(26)에 의해 서브 밸브가 개폐되도록 된다. 이 때문에, 서브 밸브를 밸브 개방시켰을 때 서브 통로를 흐르는 냉매의 유량을 충분히 확보할 수 있다. 즉, 브리드 기능을 효과적으로 발휘할 수 있다.

[0040] 파워 엘리먼트(6)는, 베이스 부재(84)와 벨로스(45)("감압 부재"로서 기능함)를 포함하여 구성된다. 베이스 부재(84)는, 금속재를 프레스 성형하여 바다를 갖는 원통 형상으로 구성되어 있고, 그 하단 개구부에 반지름 방향 외향으로 연장되어 돌출하는 플랜지부(86)를 구비한다. 벨로스(45)는, 주름상자 형태의 본체의 상단부가 폐지되고, 하단 개구부가 플랜지부(86)의 상면에 기밀하게 용접되어 있다. 벨로스(45)의 내부는 밀폐된 기준 압력실(S)로 되어 있고, 벨로스(45)와 플랜지부(86) 사이에, 벨로스(45)를 신장 방향으로 부세하는 스프링(88)이 마련되어 있다. 기준 압력실(S)은, 본 실시형태에서는 진공 상태로 되어 있다. 벨로스(45)는, 베이스 부재(84)의 본체를 축심(軸芯)으로서 신축한다. 벨로스(45)는, 플랜지부(86)와는 반대측 단부가 단 부재(13)에 당접하여 지지되어 있다.

[0041] 즉, 단 부재(13)가 파워 엘리먼트(6)의 고정단으로 되어 있다. 단 부재(13)의 보디(5)로의 압입량을 조정하는 것에 의해, 파워 엘리먼트(6)의 설정 하중(스프링(88)의 설정 하중)을 조정할 수 있도록 되어 있다. 또한, 베이스 부재(84)의 본체는, 벨로스(45)의 내방을 그 저부 근방까지 연장하여 존재하고, 그 상저부가 벨로스(45)의 저부에 근접 배치된다. 서브 밸브체(36)는, 그 상단면 중앙에 상방으로 돌출하는 감압부(89)가 마련되고, 그 감압부(89)가 베이스 부재(84)의 본체에 감압하고 있다. 벨로스(45)는, 작동실(23)의 흡입 압력(Ps)과 기준 압력실(S)의 기준 압력의 차압에 상응하여 축선 방향(메인 밸브 및 서브 밸브의 개폐 방향)에 신장 또는 수축한다. 벨로스(45)의 변위에 상응하여 메인 밸브체(30)에 밸브 개방 방향의 구동력이 부여된다. 다만, 그 차압이 커져도 벨로스(45)가 소정량 수축하면, 베이스부재(84)의 본체가 당접하여 계지되기 때문에, 그 수축은 규제된다.

[0042] 본 실시형태에 있어서는, 벨로스(45)의 유효 수압 지름(A)과, 메인 밸브체(30)의 메인 밸브에서 유효 수압 지름(B)(실부 지름)과, 메인 밸브체(30)의 슬라이딩부 지름(C)(실부 지름)과, 서브 밸브체(36)의 슬라이딩부 지름(D)(실부 지름)이 동일하게 설정되어 있다. 이 때문에, 메인 밸브체(30)와 파워 엘리먼트(6)가 작동 연결된 상태에 있어서는, 메인 밸브체(30)와 서브 밸브체(36)의 결합체에 작용하는 토출 압력(Pd), 크랭크 압력(Pc) 및 흡입 압력(Ps)의 영향이 캔슬된다. 그 결과, 메인 밸브의 제어 상태에 있어서, 메인 밸브체(30)는, 파워 엘리먼트(6)가 작동실(23)에 의해 받는 흡입 압력(Ps)에 기초하여 개폐 동작하게 된다. 즉, 제어 밸브(1)는, 이른바 Ps 감지 밸브로서 기능한다.

[0043] 또한, 변형예에 있어서는, 지름 B, C, D를 동일하게 하는 한편, 유효 수압 지름(A)을 이들과 다르게 해도 좋다. 즉, 본 실시형태에서는 상술한 바와 같이, 지름 B, C, D를 동일하게 함과 동시에, 밸브체(메인 밸브체(30) 및

서브 밸브체(36))의 내부 통로를 상하로 관통시킴으로서, 밸브체에 작용하는 압력(Pd, Pc, Ps)의 영향을 캔슬할 수 있다. 즉, 서브 밸브체(36), 메인 밸브체(30), 작동 로드(38) 및 플런저(50)의 결합체의 전후(도면에서는 상하)의 압력을 같은 압력(흡입 압력(Ps))으로 할 수 있고, 이것으로 압력 캔슬이 실현된다. 이에 의해, 벨로스(45)의 지름에 의존할 필요 없이 각 밸브체의 지름을 설정할 수 있다. 예컨대, 벨로스(45)를 작게 해도, 밸브 지름을 크게 한 채로 구성할 수 있다. 바꾸어 말해서, 메인 밸브를 크게 할 수 있고, 또 서브 밸브를 크게 할 수 있다. 그 결과, 브리드 밸브의 유량을 크게 할 수 있다. 반대로, 벨로스(45)의 유효 수압 지름(A)을 지름(B, C, D)보다 크게 해도 좋다. 이 때문에, 벨로스(45), 메인 밸브체(30), 서브 밸브체(36)의 설계 자유도가 높다.

[0044] 다음으로, 제어 밸브의 동작에 대해 설명한다.

[0045] 도 3 및 도 4는, 제어 밸브의 동작을 나타내는 도면이고, 도 2에 대응한다. 이미 설명한 도 2는, 제어 밸브의 최소 용량 운전 상태를 나타내고 있다. 도 3은, 제어 밸브의 기동시에 브리드 기능을 동작시켰을 때의 상태를 나타내고 있다. 도 4는, 비교적 안정된 제어 상태를 나타내고 있다. 이하에서는 도 1에 기초하여, 적절히 도 2~도 4를 참조하면서 설명한다.

[0046] 제어 밸브(1)에 있어서 솔레노이드(3)가 비통전일 때, 즉 자동차용 공조 장치가 동작하지 않을 때에는, 코어(46)와 플런저(50) 사이에 흡인력일 작용하지 않는다. 또한, 통상의 환경하에서는 흡입 압력(Ps)은 비교적 높은 상태에 있다. 이 때문에, 도 2에 나타내는 바와 같이, 벨로스(45)가 축소된 상태에서 스프링(44)의 부세력이 서브 밸브체(36)를 통해 메인 밸브체(30)에 전달된다. 그 결과, 메인 밸브체(30)가 메인 밸브 시트(22)에서 이간하여 메인 밸브가 전체 개방 상태가 된다. 이때, 파워 엘리먼트(6)는 실질적으로 기능하지 않고, 서브 밸브체(36)에는 밸브 개방 방향의 힘이 작용하지 않는다. 이 때문에, 서브 밸브는 밸브 폐쇄 상태를 유지한다.

[0047] 한편, 자동차용 공조 장치의 기동시에 솔레노이드(3)의 전자 코일(54)에 기동 전류가 공급되면, 흡입 압력(Ps)이 그 공급 전류값에 의해 정해지는 밸브 개방 압력("서브 밸브 개방 밸브 압력"이라고 함)보다도 높으면, 서브 밸브가 밸브 개방한다. 즉, 솔레노이드력이 스프링(44)의 부세력을 이기고, 서브 밸브체(36)가 일체적으로 밀어 올려진다. 그 결과, 서브 밸브체(36)가 서브 밸브 시트(34)에서 이간하여 서브 밸브가 개방되고, 브리드 기능이 유효하게 발휘된다. 이 동작 과정에서 메인 밸브체(30)가 스프링(42)의 부세력에 의해 밀어 올려지고, 서브 밸브 시트(22)에 착좌한다. 그 결과, 메인 밸브는 밸브 폐쇄 상태가 된다. 즉, 메인 밸브가 폐쇄하여 크랭크실로의 토출 냉매의 도입을 규제한 후, 서브 밸브가 개방하여 크랭크실 내의 냉매를 흡입실로 신속하게 릴리프시킨다. 그 결과, 압축기를 신속하게 기동시킬 수 있다.

[0048] 또, 예컨대 차량이 저온 환경하에 높은 경우와 같이, 흡입 압력(Ps)이 낮고, 벨로스(45)가 신장한 상태이어도, 흡입 압력(Ps)이 그 공급 전류값에 의해 정해지는 서브 밸브의 밸브 개방 압력보다도 높으면, 서브 밸브가 밸브 개방한다. 즉, 도 3에 나타내는 바와 같이, 솔레노이드력이 벨로스(45)의 부세력을 이기고, 파워 엘리먼트(6) 및 서브 밸브체(36)가 일체적으로 밀어 올려진다. 그 결과, 서브 밸브체(36)가 서브 밸브 시트(34)에서 이간하여 서브 밸브가 개방하고, 브리드 기능이 유효하게 발휘된다. 또한, "서브 밸브의 밸브 개방 압력"에 대해서는, 차량이 놓이는 환경하에 따라 후술하는 설정 압력(Pset)이 변화되면, 그것에 상응하여 변화한다.

[0049] 솔레노이드(3)에 공급되는 전류값이 메인 밸브의 제어 전류값 범위에 있을 때에는, 흡입 압력(Ps)이 공급 전류값에 의해 설정된 설정 압력(Pset)이 되도록 메인 밸브의 개방도가 자율적으로 조정된다. 스프링(44)의 하중이 충분히 크기 때문에, 이 메인 밸브의 제어 상태에 있어서는 도 4에 나타내는 바와 같이, 서브 밸브체(36)가 서브 밸브 시트(34)에 착좌하고, 서브 밸브는 밸브 폐쇄 상태를 유지한다. 한편, 흡입 압력(Ps)이 비교적 낮기 때문에 벨로스(45)가 신장하고, 메인 밸브체(30)가 동작하여 메인 밸브의 개도를 조정한다. 이때, 메인 밸브체(30)는, 스프링(44)에 의한 밸브 개방 방향의 힘과, 스프링(42)에 의한 밸브 폐쇄 방향의 힘과, 밸브 폐쇄 방향의 솔레노이드력과, 흡입 압력(Ps)에 상응한 파워 엘리먼트(6)에 의한 밸브 개방 방향의 힘이 균형 잡힌 밸브 리프트 위치에서 정지한다.

[0050] 그리고 예컨대 냉동 부하가 커지고 흡입 압력(Ps)이 설정 압력(Pset)보다도 높아지면, 벨로스(45)가 축소하기 때문에, 메인 밸브체(30)가 상대적으로 상방(밸브 폐쇄 방향)으로 변위한다. 그 결과, 메인 밸브의 밸브 개방도가 작아지고, 압축기는 토출 용량을 증가하도록 동작한다. 그 결과, 흡입 압력(Ps)이 저하하는 방향으로 변화한다. 반대로, 냉동 부하가 작아져서 흡입 압력(Ps)이 설정 압력(Pset)보다도 낮아지면, 벨로스(45)가 신장한다. 그 결과, 파워 엘리먼트(6)가 메인 밸브체(30)를 밸브 개방 방향으로 부세하여 메인 밸브의 밸브 개방도가 커지고, 압축기는 토출 용량을 줄이도록 동작한다. 그 결과, 흡입 압력(Ps)이 설정 압력(Pset)으로 유지된다. 또한, 흡입 압력(Ps)이 설정 압력(Pset)보다도 상당히 높아지면, 그 흡입 압력(Ps)의 높이에 따라서는 메인 밸브가 밸브 폐쇄하고, 서브 밸브가 개방하는 것도 상정된다. 다만, 메인 밸브가 폐쇄한 후에 서브 밸브가 개방할 때까지

후술하는 "불감대"가 있기 때문에, 메인 밸브와 서브 밸브가 불안정하게 개폐하는 등의 사태는 방지된다.

[0051] 이와 같은 정상 제어가 실행되는 사이에 엔진의 부하가 커지고, 공조 장치로의 부하를 저감시키고 싶은 경우, 제어 밸브(1)에서 솔레노이드(3)가 온에서 오프로 전환된다. 그렇게 되면, 코어(46)와 플런저(50) 사이에 흡인력이 작용하지 않게 되기 때문에, 스프링(44)의 부세력에 의해 메인 밸브체(30)가 메인 밸브 시트(22)에서 이간하고, 메인 밸브가 전체 개방 상태가 된다. 이때, 서브 밸브체(36)는 서브 밸브 시트(34)에 착좌하고 있기 때문에, 서브 밸브는 밸브 폐쇄 상태가 된다. 이에 의해, 압축기의 토출실에서 포트(16)에 도입된 토출 압력(Pd)의 냉매는, 전체 개방 상태의 메인 밸브를 통과하고, 포트(14)에서 크랭크실에 흐르게 된다. 따라서, 크랭크 압력(Pc)이 높아지고, 압축기는 최소 용량 운전을 실행하게 된다.

[0052] 도 5는, 흡입 압력(Ps)에 상응하는 솔레노이드로의 공급 전류값과 밸브 개방 특성의 관계를 나타내는 도면이다. 횡축(橫軸)은 공급 전류값을 나타내고, 종축(縱軸)은 메인 밸브 및 서브 밸브의 밸브 스트로크(밸브 개도)를 나타낸다. 도면 중에는 흡입 압력(Ps)이 0.5(MPaG)의 경우(실선), 흡입 압력(Ps)이 0.3(MPaG)의 경우(1점 쇄선), 흡입 압력(Ps)이 0.2(MPaG)의 경우(2점 쇄선), 흡입 압력(Ps)이 0.1(MPaG)의 경우(파선)에 대해, 각각 밸브 개방 특성이 도시되어 있다.

[0053] 상기 도면에 의하면, 예컨대 흡입 압력(Ps)이 0.5(MPaG)의 경우, 서브 밸브의 밸브 개방 포인트(밸브 폐쇄 상태에서 밸브 개방 상태로 변화하는 경계)가 되는 전류값은 0.39(A)가 된다. 흡입 압력(Ps)이 0.3(MPaG)의 경우에는, 서브 밸브의 밸브 개방 포인트는 0.55(A)가 된다. 흡입 압력(Ps)이 0.2(MPaG)의 경우에는, 서브 밸브의 밸브 개방 포인트는 0.72(A)가 된다. 흡입 압력(Ps)이 0.1(MPaG)의 경우에는, 서브 밸브의 밸브 개방 포인트는 0.88(A)가 된다. 따라서, 흡입 압력(Ps)에 상응하는 밸브 개방 포인트를 넘는 전류("밸브 개방 전류"라고 함)가 공급되면, 서브 밸브가 밸브 개방한다. 바꾸어 말해서, 흡입 압력(Ps)을 설정 압력(Pset)으로 하기 위한 공급 전류값이 설정된 상태에 있어서, 그 공급 전류값이 현재의 흡입 압력(Ps)에 대응하는 밸브 개방 전류로 되어 있으면 서브 밸브는 개방하고, 밸브 개방 전류로 되어 있지 않으면 서브 밸브는 폐쇄한 상태를 유지하게 된다.

[0054] 본 실시형태에서는, 예컨대 설정 압력(Pset)을 0.2(MPaG)로 하기 위해 공급 전류값으로서 0.42(A)를 설정한 경우, 가령 압축기의 기동시의 흡입 압력(Ps)이 0.5(MPaG)의 고부하 상태로 되어 있으면 서브 밸브는 즉시 전체 개방 상태가 되고, 압축기를 신속하게 최대 용량 운전으로 이행시킨다. 그 결과, 흡입 압력(Ps)이 저하하여 신속하게 0.2(MPaG)에 가까워진다. 한편, 기동시의 흡입 압력(Ps)이 0.3(MPaG) 정도면, 서브 밸브는 굳이 밸브 개방될 필요 없이 기동된다. 다만, 메인 밸브의 밸브 폐쇄 상태에 의해 기동이 개시되기 때문에, 흡입 압력(Ps)은 저하하고 0.2(MPaG)에 가까워지게 된다.

[0055] 또, 예컨대 설정 압력(Pset)을 0.1(MPaG)로 하기 위해 공급 전류값으로서 0.58(A)를 설정한 경우, 가령 압축기의 기동시의 흡입 압력(Ps)이 0.5(MPaG)의 고부하 상태로 되어 있으면 서브 밸브가 바로 전체 개방 상태가 되고, 압축기를 최대 용량 운전으로 이행시킨다. 그 결과, 흡입 압력(Ps)이 저하해서 신속하게 0.1(MPaG)에 가까워지게 된다. 또한, 기동시의 흡입 압력(Ps)이 0.3(MPaG) 정도면, 서브 밸브를 전체 개방에는 이르지 않는 소정 개도로 개방하고, 최대 용량 운전으로의 이행을 촉진한다. 그 결과, 흡입 압력(Ps)이 비교적 신속하게 저하하여 0.1(MPaG)에 가까워지게 된다. 기동시의 흡입 압력(Ps)이 0.2(MPaG) 정도면, 서브 밸브는 굳이 밸브 개방되지 않고 기동된다. 다만, 메인 밸브의 밸브 폐쇄 상태에 의해 기동이 개시되기 때문에, 흡입 압력(Ps)은 저하하고 0.1(MPaG)에 가까워지게 된다. 이와 같이, 본 실시형태에 의하면, 설정 압력(Pset)에 대응하는 공급 전류값의 설정에 상응하여, 흡입 압력(Ps)을 그 설정 압력(Pset)으로 신속하게 가까워지도록, 서브 밸브의 밸브 개방 특성이 적당히 조정된다.

[0056] 이상으로 설명한 바와 같이, 본 실시형태에서는, 서브 밸브가 밸브 개방 작동하는 흡입 압력(Ps)의 값이, 솔레노이드(3)로의 공급 전류값을 변화시키는 것에 의해 적절히 변화한다. 이 때문에, 예컨대 차량이 고온 환경하에 놓이는 경우와 저온 환경하에 놓이는 경우에서 공급 전류값을 변화시켜서 설정 압력(Pset)을 변경함으로써 서브 밸브의 밸브 개방 압력도 변화하고, 어느 환경하에 있어서도 브리드 기능을 신속하게 발휘시키는 것이 가능하게 된다. 즉, 파워 엘리먼트(6)가 감지하는 압력이 특정한 압력값 범위인 경우에 한하지 않고 서브 밸브를 개방할 수 있고, 브리드 기능을 공조 상태에 상응하여 적절히 발휘시킬 수 있다. 그리고 특히, 서브 밸브가 배치되는 서브 밸브실(26)을 메인 밸브 구멍(20)보다도 큰 지름으로 구성했기 때문에, 서브 밸브 개방시에 서브 통로를 흐르는 냉매 유량을 충분히 확보할 수 있고, 브리드 기능을 보다 효과적으로 발휘할 수 있다.

[0057] 또, 본 실시형태에서는, 보디(5)의 일단축에 파워 엘리먼트(6)가 마련되는 한편, 타단축에 솔레노이드(3)가 마련되어 있다. 그리고 보디(5)의 일단축에서 흡입실 연통 포트(포트(12)), 크랭크실 연통 포트(포트(14)), 토출실 연통 포트(포트(16))가 순서대로 배열된다. 이에 의해, 파워 엘리먼트(6)가 배치된 작동실(23)에 직접 흡입

압력(Ps)을 도입할 수 있고, 파워 엘리먼트(6)에 의한 감압 지연을 방지할 수 있다. 또, 보디(5)에 도입된 흡입 압력(Ps)을 압력 손실을 받지 않고 감지할 수 있기 때문에, 제어된 흡입 압력(Ps)이 설정 압력(Pset)에서 어긋난다고 한 사태를 방지할 수 있다. 또, 냉매의 도입 및 도출이 있는 크랭크실 연통 포트가 보디(5)의 중앙에 배치되기 때문에, 메인 밸브와 서브 밸브에서 그 포트를 공유할 수 있고, 각각의 밸브를 흐르는 냉매의 유량을 확보하는 것이 용이하게 된다. 또한, 메인 밸브체(30)와 서브 밸브체(36)의 결합체를 관통하는 내부 통로를 마련함으로써, 작동실(23)의 흡입 압력(Ps)을 압력실(28)측에 용이하게 이끌 수 있고, 그 결합체의 축선 방향으로 작용하는 흡입 압력(Ps)의 영향을 캔슬하는 것이 용이하게 된다.

[0058] 또한, 파워 엘리먼트(6)와 서브 밸브체(36) 사이에 스프링(44)을 마련시킴으로써, 솔레노이드(3)의 오프시에 메인 밸브를 밸브 개방시키는 오프 스프링과, 파워 엘리먼트(6)를 보디(5)(단 부재(13))에 대해 고정하기 위한 스프링을 공통화할 수 있다. 즉, 이 스프링(44)을 마련함으로써, 파워 엘리먼트(6)의 단부를 보디(5)에 압입하기 위한 절삭 부품으로 구성할 필요가 없어지고, 파워 엘리먼트(6)를 프레스 부품으로 이루어지는 베이스 부재(84)를 사용해서 간소하게 구성할 수 있다. 이에 의해 비용 절감을 도모할 수 있다.

[0059] [제2 실시형태]

[0060] 도 6은, 제2 실시형태에 따른 제어 밸브의 상반부에 대응하는 부분 확대 단면도이다. 본 실시형태는, 로크 해제 기구의 구성이 제1 실시형태와 다르다. 이하에서는 제1 실시형태와의 상이점을 중심으로 설명한다. 또한, 상기 도에 있어서 제1 실시형태와 거의 같은 구성 부분에 대해서는 동일한 부호를 붙이고 있다.

[0061] 제어 밸브(201)는, 밸브 본체(202)와 솔레노이드(3)를 일체로 조립하여 구성된다. 또한, 본 실시형태에 있어서도, 보디(5), 코어(46), 케이스(56) 및 단 부재(58)가 제어 밸브(201) 전체의 보디를 형성하고 있다. 메인 밸브체(230)는, 제1 실시형태와 같은 격벽(76)을 구비하지 않는다. 또한, 작동 로드(38)의 중간부에는 지륜(止輪)(retaining ring)이 감합되어 있다. 그리고 메인 밸브체(230)의 긴 방향 중앙부에 형성된 단부(276)와 지륜(240) 사이에 스프링(42)이 마련되어 있다.

[0062] 이와 같은 구성에 의해, 솔레노이드(3)로의 밸브 개방 전류의 공급에 의해, 메인 밸브의 밸브 폐쇄 후에 있어서도 작동 로드(38)를 벨로스(45)의 변위에 추종시키고, 서브 밸브체(36)를 밸브 개방 방향으로 변위시켜서 서브 밸브를 개방할 수 있다. 또, 메인 밸브체(230)와 가이드 구멍(27)의 슬라이딩부로의 이물의 끼임에 의해 메인 밸브체(230)가 로크한 경우에는, 작동 로드(38)의 변위에 비례하는 모양으로 스프링(42)의 부세력을 크게 할 수 있고, 그 로크를 해제할 수 있다.

[0063] 또한, 본 실시형태에서는 스프링(42)의 부세력에 의해 작동 로드(38)와 서브 밸브체(36)가 이간하지 않도록, 작동 로드(38)의 상단이 서브 밸브체(36)에 대해 압입 고정되어 있다.

[0064] [제3 실시형태]

[0065] 도 7은, 제3 실시형태에 따른 제어 밸브의 상반부에 대응하는 부분 확대 단면도이다. 본 실시형태는, 메인 밸브체, 서브 밸브체 및 그들의 지지 구조가 제1 실시형태와 다르다. 이하에서는 제1 실시형태와의 상이점을 중심으로 설명한다. 또한, 상기 도에 있어서 제1 실시형태와 거의 같은 구성 부분에 대해서는 동일한 부호를 붙이고 있다.

[0066] 제어 밸브(301)는, 밸브 본체(302)와 솔레노이드(303)를 일체로 조립해서 구성된다. 또한, 본 실시형태에 있어서도, 보디(305), 코어(346), 케이스(56) 및 단 부재(58)가 제어 밸브(301) 전체의 보디를 형성하고 있다. 코어(346)의 상단부에는 링 형상의 축지 부재(340)가 압입되어 있고, 작동 로드(338)는, 그 축지 부재(340)에 의해 축선 방향으로 슬라이딩 가능하게 지지되어 있다. 축지 부재(340)의 외주면의 소정 개소에는, 축선으로 평행한 연통홈이 형성되어 있다. 포트(12)에서 도입 도출되는 흡입 압력(Ps)은, 그 연통홈을 통해 솔레노이드(303)의 내부에 이끌린다.

[0067] 메인 밸브체(330)의 긴 방향 중앙부에 형성된 단부(376)와 축지 부재(340) 사이에 스프링(42)이 마련되어 있다. 서브 밸브체(336)는, 제1 실시형태보다도 큰 내부 통로(339)를 구비하고, 작동 로드(338) 사이에 큰 공간이 형성되어 있다. 작동 로드(338)는, 축경부가 없는 간소한 원주 형상을 이루고, 그에 의한 저비용화가 도모되어 있다.

[0068] 가이드 구멍(27)의 상부에는, 원환상의 오목홈으로 이루어지는 실 수용부(350)가 마련되고, 0링(352)("실링")으로서 기능함이 감착되고, 수용되어 있다. 0링(352)은, 메인 밸브체(330)와 가이드 구멍(27)의 간극을 밀봉하고, 메인 밸브실(24)에서 압력실(28)로의 냉매의 누설을 규제한다. 또한, 메인 밸브체(330)와 가이드 구

명(27) 사이에는 실 수용부(350)의 전후에 간극이 형성되는 바, 실 수용부(350)의 메인 밸브실(24)측의 고압측 클리어런스의 쪽이 압력실(28)측의 저압측 클리어런스 보다도 커지도록 구성되어 있다. 본 실시형태에 있어서, 고압측 클리어런스는, 스트레이너(15, 17)의 필터의 메시의 폭보다도 크게 설정되어 있다. 또한, 저압측 클리어런스는, 그 필터의 메시의 폭보다도 작게 설정되어 있다.

[0069] 실 수용부(350)의 저면과 0링(352) 사이에는 공극(S2)이 형성된다. 이와 같은 구성에 의해, 0링(352)이 그 전후 차압에 의해 축선 방향으로 압축되고, 그 결과, 반경 방향 외향으로 커졌다고 해도, 0링(352)이 실 수용부(350)의 저면에서 반력을 받아 어려운 구성으로 되어 있다. 즉, 실 수용부(350)와 0링(352)은, 0링(352)이 고압측과 저압측의 차압에 의해 탄성 변형하여 지름 방향으로 팽창했다고 해도, 그 팽창부가 실 수용부(350)의 주면(周面)에 의해 규제되지 않는 상대 치수로 형성되어 있다. 이에 의해, 0링(352)과 메인 밸브체(330) 사이의 슬라이딩 저항이 과대해지는 것을 방지하고, 메인 밸브체(330)의 원활한 동작을 유지하고 있다.

[0070] [제4 실시형태]

[0071] 도 8은, 제4 실시형태에 따른 제어 밸브의 구성을 나타내는 단면도이다. 본 실시형태는, 파워 엘리먼트에 대해 메인 밸브 및 서브 밸브를 크게 구성한 점이 제1 실시형태와 다르다. 이하에서는 제1 실시형태와의 상이점을 중심으로 설명한다. 또한, 상기 도면에 있어서 제1 실시형태와 거의 같은 구성 부분에 대해서는 동일한 부호를 붙이고 있다.

[0072] 제어 밸브(401)는, 밸브 본체(402)와 솔레노이드(403)를 일체로 조립하여 구성된다. 또한, 본 실시형태에 있어서도, 보디(405), 코어(446), 케이스(56) 및 단 부재(58)가 제어 밸브(401) 전체의 보디를 형성하고 있다.

[0073] 본 실시형태에서는, 메인 밸브 구멍(20), 가이드 구멍(25) 및 가이드 구멍(27)의 지름을 제1 실시형태보다도 크게 하고 있다. 메인 밸브체(430)의 메인 밸브에서 유효 수압 지름(B)(실부 지름)과, 메인 밸브체(430)의 슬라이딩부 지름(C)과, 서브 밸브체(436)의 슬라이딩부 지름(D)은 동일하게 설정되지만, 이들 지름이, 벨로스(45)의 유효 수압 지름(A)보다도 크게 되어 있다. 이에 의해, 메인 밸브 제어시의 유량을 크게 할 수 있다. 또는, 메인 밸브체(430)의 작은 리프트량으로 큰 유량을 흐르게 할 수 있다. 또, 서브 밸브를 크게 할 수도 있다. 그 결과, 브리드 기능을 보다 효과적으로 발휘할 수 있다.

[0074] 한편, 슬라이브(448)의 저부 중앙에 플런저(450)측에 돌출하는 돌기부(452)가 마련되고, 도시와 같이 플런저(450)가 하사점에 위치해도 배압실(70)이 확보할 수 있도록 되어 있다. 이에 의해, 플런저(450)의 지름 방향에 횡구멍을 형성할 필요가 없어진다. 또, 코어(446)의 저부 중앙에 오목부(447)가 형성되어 있다. 이에 의해, 솔레노이드(403)에 최대 전류가 공급되었을 때의 흡인력 변화를 완만하게 할 수 있다. 즉, 솔레노이드(403)에 있어서는, 코어(446)와 플런저(450)의 축선 방향으로 수직한 대향면이 근접하면, 흡인력이 상승하는 경향이 급격히 커지는 특성이 있는 바, 그 경향의 변화를 완화함으로써 플런저(450) 나아가서는 밸브체의 거동을 안정적으로 유지할 수 있다.

[0075] [제5 실시형태]

[0076] 도 9는, 제5 실시형태에 따른 상반부에 대응하는 부분 확대 단면도이다. 본 실시형태는, 메인 밸브체의 실 구조가 제1 실시형태와 다르다. 이하에서는 제1 실시형태와의 상이점을 중심으로 설명한다. 또한, 상기 도에 있어서 제1 실시형태와 거의 같은 구성 부분에 대해서는 동일한 부호를 붙이고 있다.

[0077] 제어 밸브(501)는, 밸브 본체(502)와 솔레노이드(3)를 일체로 조립해서 구성된다. 또한, 본 실시형태에 있어서도, 보디(505), 코어(46), 케이스(56) 및 단 부재(58)가 제어 밸브(501) 전체의 보디를 형성하고 있다.

[0078] 본 실시형태에서는, 메인 밸브체(530)에 제1 실시형태와 같은 래비린스 실(74)은 마련되어 있지 않다. 또한, 보디(505)의 하측의 가이드 구멍(527)이, 하방을 향해 확장하는 테이퍼면으로 되어 있다. 구체적으로는, 메인 밸브실(24)의 근방 부분이 축선에 평행한 평탄부(528)로 되어 있고, 평탄부(528)보다도 하방 부분이 축선에 대해 경사각을 갖는 테이퍼부(529)로 되어 있다. 이와 같이 메인 밸브실(24)에서 이간하는 것에 따라서 메인 밸브체(530)와 가이드 구멍(527)의 클리어런스를 크게 하는 테이퍼면이 형성됨으로서, 가령 메인 밸브실(24)측에서 양자의 간극에 이물이 침입했다고 해도, 이것을 저압측에 흘러가게 할 수 있다. 즉, 메인 밸브체(530)와 가이드 구멍(527)의 간극에 유입된 이물은, 그 간극의 하방을 향해 흘러가기 쉬워지고, 압력실(28)로 배출된다. 즉, 본 실시형태에서는, 메인 밸브체(530)와 가이드 구멍(527)의 간극으로의 이물의 침입 자체를 방지한다고 하기 보다도, 침입한 이물을 외부에 도출할 수 있는 구성을 채용하고 있다.

[0079] 이상, 본 발명의 적절한 실시형태에 대해 설명했지만, 본 발명은 그 특정 실시형태에 한정된 것이 아니고, 본

발명의 기술 사상의 범위 내에서 각종의 변형이 가능한 것은 당연하다.

- [0080] 상기 실시형태에서는, 제어 밸브로서, 흡입 압력(Ps)이 만족되는 작동실(23)에 파워 엘리먼트(6)를 배치하고, 흡입 압력(Ps)을 직접 감지하여 동작하는 이른바 Ps 감지 밸브를 예시했다. 변형예에 있어서는, 크랭크 압력(Pc)이 만족되는 용량실에 파워 엘리먼트를 배치하는 한편, 크랭크 압력(Pc)을 캔슬하는 구조를 채용함으로써, 실질적으로 흡입 압력(Ps)을 감지하여 동작하는 Ps 감지 밸브로서 구성해도 좋다.
- [0081] 상기 실시형태에서는, 파워 엘리먼트(6)를 구성하는 감압 부재로서 벨로스(45)를 채용하는 예를 나타냈지만, 다이어프램을 채용해도 좋다. 그 경우, 그 감압 부재로서 필요한 동작 스트로크를 확보하기 위해, 복수의 다이어프램을 축선 방향으로 연결하는 구성으로 해도 좋다.
- [0082] 상기 실시형태에서는, 스프링(42, 44, 88)에 관해, 부세 부재로서 스프링(코일 스프링)을 예시했지만, 고무나 수지 등의 탄성 부재, 또는 판 스프링 등의 탄성 기구를 채용해도 좋은 것은 당연하다.
- [0083] 상기 실시형태에서는, 벨로스(45)의 내부의 기준 압력실(S)을 진공 상태로 했지만, 대기를 채우거나, 기준으로 하는 소정의 가스를 채워도 좋다. 또는, 토출 압력(Pd), 크랭크 압력(Pc), 및 흡입 압력(Ps) 중 어느 하나를 만족시켜도 좋다. 그리고 파워 엘리먼트가 적절한 벨로스의 내외의 압력차를 감지하여 작동하는 구성으로 해도 좋다. 또, 상기 실시형태에서는, 메인 밸브체가 직접 받는 압력(Pd, Pc, Ps)을 캔슬하는 구성으로 했지만, 이들의 적어도 어느 하나의 압력을 캔슬하지 않은 구성으로 해도 좋다.
- [0084] 또한, 본 발명은 상기 실시형태나 변형예에 한정되는 것이 아니고, 요지를 일탈하지 않는 범위에서 구성 요소를 변형하고 구체화할 수 있다. 상기 실시형태나 변형예에 개시되어 있는 복수의 구성 요소를 적절히 조합하는 것에 의해 각종의 발명을 형성해도 좋다. 또, 상기 실시형태나 변형예에 나타내는 전체 구성 요소에서 몇 개의 구성 요소를 삭제해도 좋다.

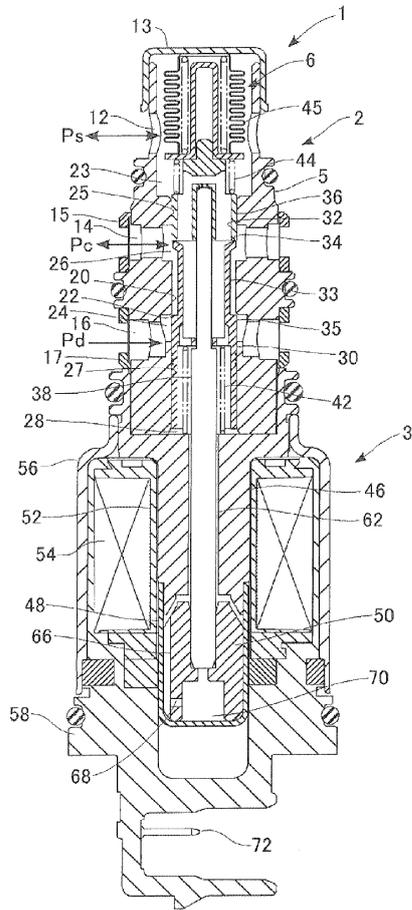
부호의 설명

- [0085] 1: 제어 밸브
- 2: 밸브 본체
- 3: 솔레노이드
- 5: 보디
- 6: 파워 엘리먼트
- 12, 14: 포트
- 15, 17: 스트레이너
- 16: 포트
- 20: 메인 밸브 구멍
- 22: 메인 밸브 시트
- 23: 작동실
- 24: 메인 밸브실
- 25: 가이드 구멍
- 26: 서브 밸브실
- 27: 가이드 구멍
- 28: 압력실
- 30: 메인 밸브체
- 32: 서브 밸브 구멍
- 33: 구획부

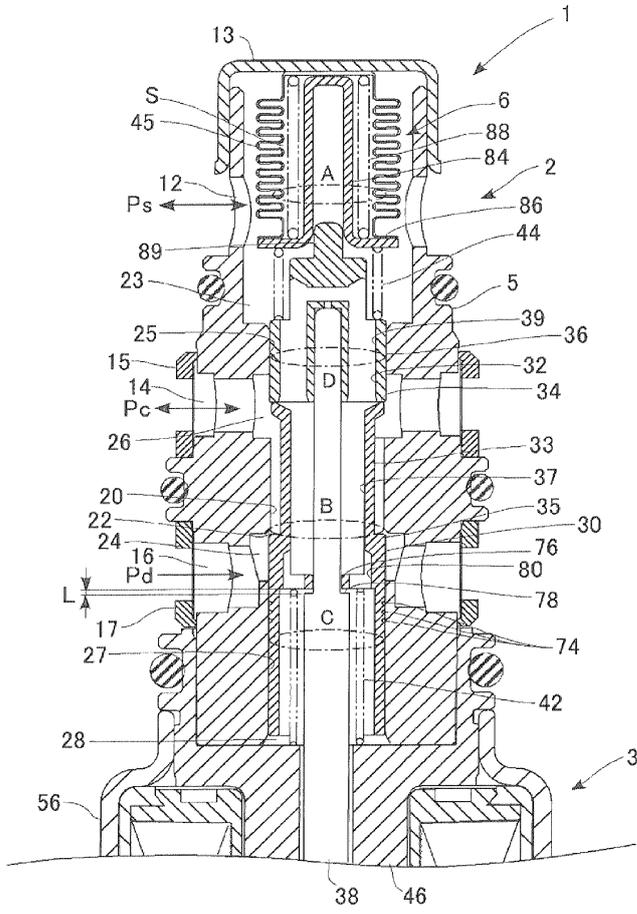
- 34: 서브 밸브 시트
- 36: 서브 밸브체
- 37: 내부 통로
- 38: 작동 로드
- 39: 내부 통로
- 42, 44: 스프링
- 45: 벨로스
- 201: 제어 밸브
- 202: 밸브 본체
- 230: 메인 밸브체
- 301: 제어 밸브
- 302: 밸브 본체
- 303: 슬레노이드
- 305: 보디
- 330: 메인 밸브체
- 336: 서브 밸브체
- 338: 작동 로드
- 339: 내부 통로
- 350: 실 수용부
- 352: O링
- 401: 제어 밸브
- 402: 밸브 본체
- 403: 슬레노이드
- 405: 보디
- 430: 메인 밸브체
- 436: 서브 밸브체
- 501: 제어 밸브
- 502: 밸브 본체
- 505: 보디
- 527: 가이드 구멍
- 529: 테이퍼부
- 530: 메인 밸브체

도면

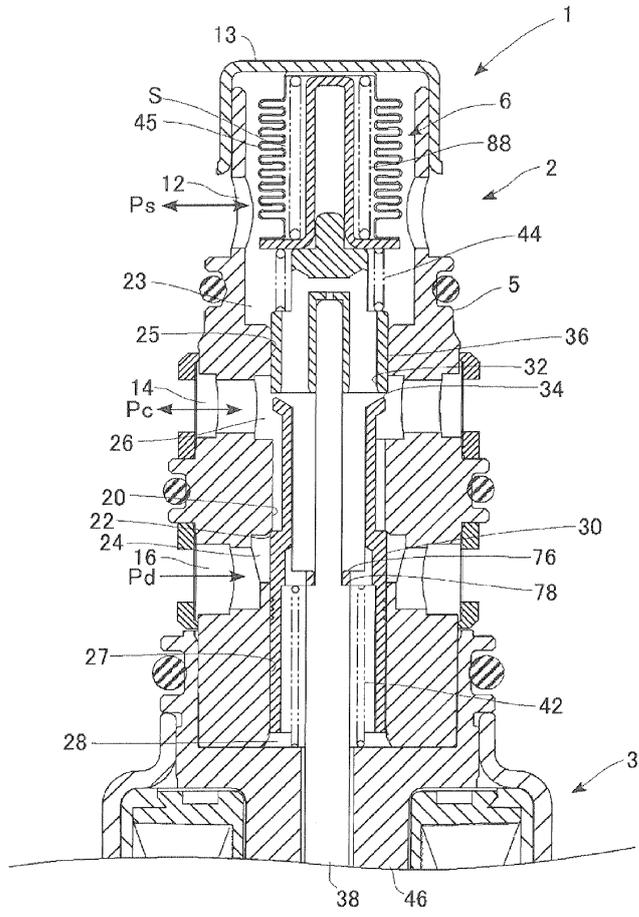
도면1



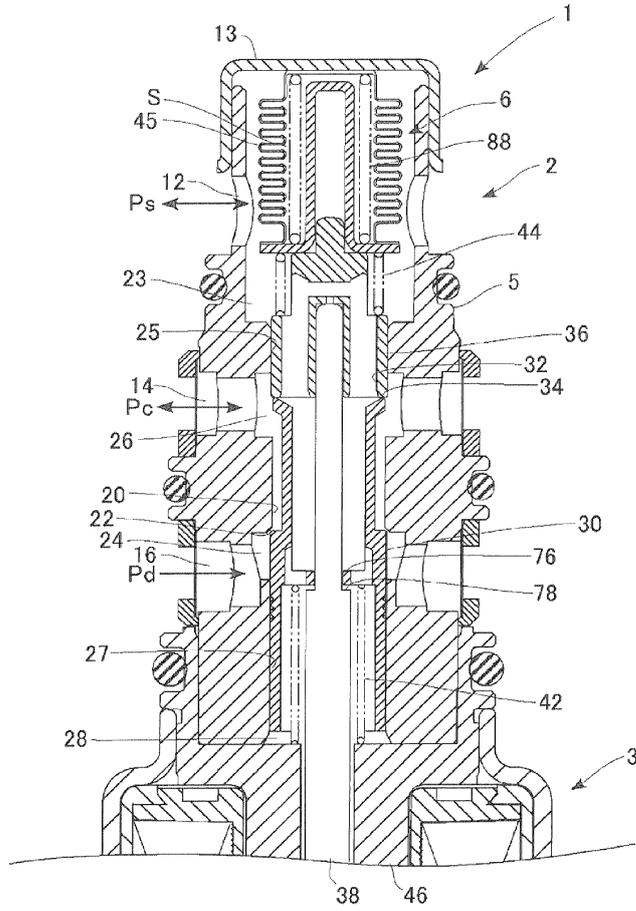
도면2



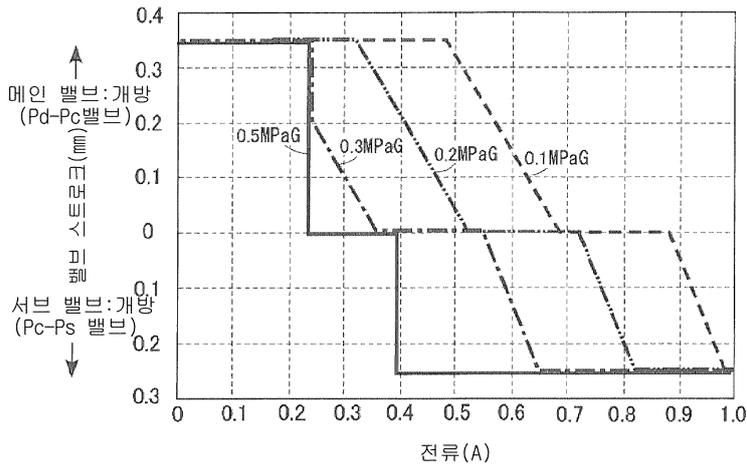
도면3



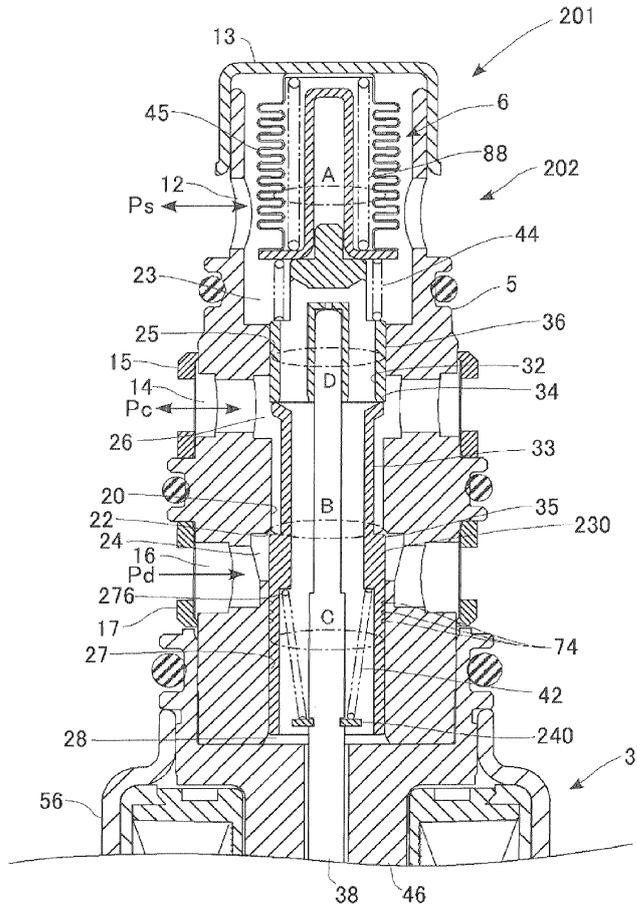
도면4



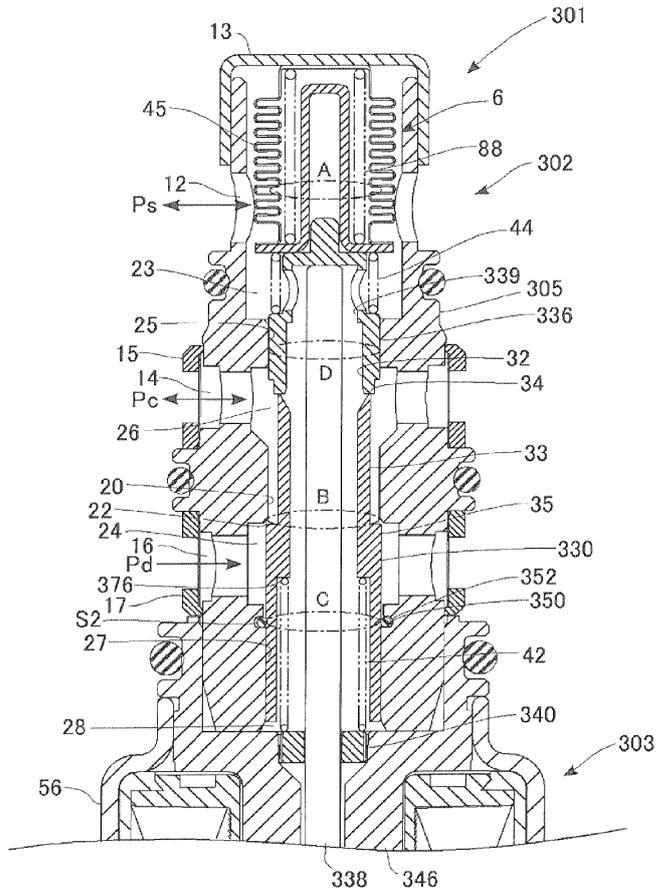
도면5



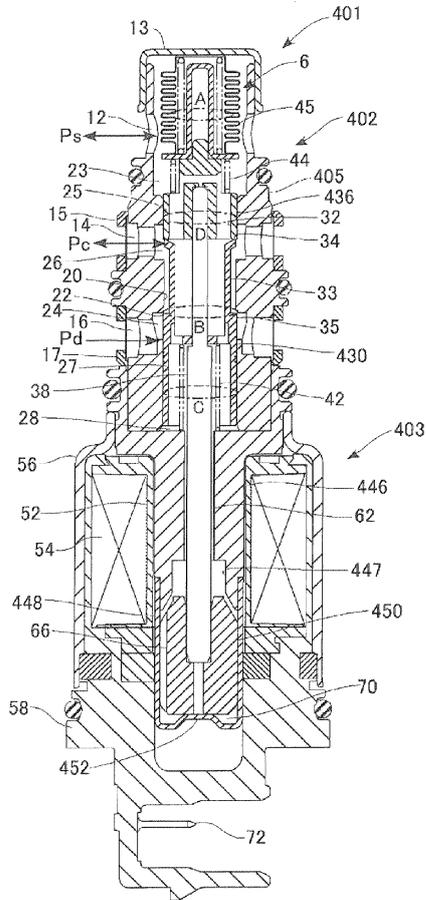
도면6



도면7



도면8



도면9

