



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2021-0076111

(43) 공개일자 2021년06월23일

- (51) 국제특허분류(Int. Cl.)
F04B 27/18 (2006.01) *F16K 17/02* (2006.01)
F16K 31/06 (2006.01)

(52) CPC특허분류
F04B 27/18 (2013.01)
F16K 17/02 (2013.01)

(21) 출원번호 10-2021-7014830

(22) 출원일자(국제) 2019년09월11일
심사청구일자 2021년05월17일

(85) 번역문제출일자 2021년05월17일

(86) 국제출원번호 PCT/JP2019/035640

(87) 국제공개번호 WO 2020/084941
국제공개일자 2020년04월30일

(30) 우선권주장
JP-P-2018-198524 2018년10월22일 일본(JP)

(71) 출원인
가부시기가이샤 후지코오키
일본국 도쿄도 세타가야구 토도로키 7쵸메 17반
24고

(72) 발명자
이토오 마사하루
일본국 도쿄도 세타가야구 토도로키 7쵸메 17반
24고 가부시기가이샤 후지코오키 내

아사노 히사시
일본국 도쿄도 세타가야구 토도로키 7쵸메 17반
24고 가부시기가이샤 후지코오키 내
(뒷면에 계속)

(74) 대리인
최달용

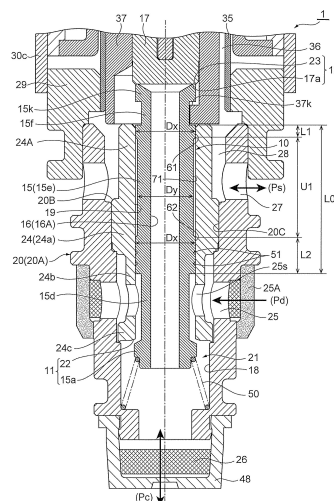
전체 청구항 수 : 총 7 항

(54) 발명의 명칭 가변 용량형 압축기용 제어 밸브

(57) 요약

Pd-Ps 누출 및 밸브체의 기밀기를 억제한 다음, 활주 저항을 효과적으로 저감할 수 있고, 따라서, 제어성, 동작 안정성의 향상을 도모할 수 있음과 함께, 이물에 기인하는 작동 불량, 고장을 생기기 어렵게 할 수 있는 가변 용량형 압축기용 제어 밸브를 제공한다. 밸브 본체(20)에 마련된 안내구멍(19)에 활주 자유롭게 삽입(嵌插)된 주밸브체(15)에서의 활주부(15e)는, 그 상하 양단부에 각각, 직경이 D_x 이고 상하 길이가 소정치 이상의 상측 소(小)클리어런스부(61) 및 하측 소클리어런스부(62)가 마련됨과 함께, 이들 상측 소클리어런스부(61)와 하측 소클리어런스부(62) 사이에, 직경이 상기 D_x 보다 작은 D_y 이고 상하 길이가 1mm 이상의 대클리어런스부(71)가 마련된다.

대표도 - 도2



(52) CPC특허분류

F16K 31/06 (2013.01)

(72) 발명자

시마다 켄키

일본국 도쿄도 세타가야구 토도로키 7쵸메 17반 2
4고 가부시기가이샤 후지코오키 내

사카모토 타카시

일본국 도쿄도 세타가야구 토도로키 7쵸메 17반 2
4고 가부시기가이샤 후지코오키 내

쿠메 요시유키

일본국 도쿄도 세타가야구 토도로키 7쵸메 17반 2
4고 가부시기가이샤 후지코오키 내

명세서

청구범위

청구항 1

밸브구가 마련된 밸브실 및 압축기의 흡입실에 연통하는 P_s 입출구를 가지고, 상기 밸브구보다 상류측에 압축기의 토출실에 연통하는 P_d 도입구가 마련됨과 함께, 상기 밸브구보다 하류측에 상기 압축기의 크랭크실에 연통하는 P_c 입출구가 마련된 밸브 본체와, 상기 밸브구를 개폐하기 위한 밸브체와, 그 밸브체를 밸브구 개폐 방향으로 이동시키기 위한 전자식 액추에이터와, 상기 압축기로부터 흡입 압력(P_s)이 상기 P_s 입출구를 통하여 도입되는 감압실과, 그 감압실의 압력에 의하여 상기 밸브체를 밸브구 개폐 방향으로 가세하는 감압 응동 부재를 구비하고,

상기 밸브 본체에 마련된 안내구멍에 상기 밸브체에서의 활주부가 활주 자유롭게 감삽되어 있고, 상기 활주부는, 그 축선 방향 양단부에 각각, 직경이 D_x 이고 축선 방향 길이가 소정치 이상의 소클리어런스부가 마련됨과 함께, 상기 양단부의 소클리어런스의 사이에, 직경이 상기 D_x 보다 작은 D_y 이고 축선 방향 길이가 1mm 이상의 대클리어런스가 1개 또는 복수개 마련되어 있는 것을 특징으로 하는 가변 용량형 압축기용 제어 밸브.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 양단부의 소클리어런스의 사이에 상기 대클리어런스가 복수개로 나누어져 마련되어 있는 경우에서, 각 대클리어런스부 사이에 직경이 상기 D_x 이고 축선 방향 길이가 소정치 이상의 중간 소클리어런스가 마련되어 있는 것을 특징으로 하는 가변 용량형 압축기용 제어 밸브.

청구항 3

제1항 또는 제2항에 있어서,

상기 양단부의 소클리어런스부 중, 저압측의 소클리어런스의 축선 방향 길이는, 고압측의 소클리어런스의 축선 방향 길이보다 짧은 것을 특징으로 하는 가변 용량형 압축기용 제어 밸브.

청구항 4

제1항 내지 제3항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 1개 또는 복수개의 대클리어런스의 축선 방향 길이의 합계치는, 상기 활주부의 전체 길이의 1/3 이상인 것을 특징으로 하는 가변 용량형 압축기용 제어 밸브.

청구항 5

제1항 내지 제4항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 양단부의 소클리어런스부 중, 저압측의 소클리어런스에, 상기 대클리어런스에 쌓이는 이물을 저압측으로 몰아내기 위한 배출 홈이 마련되어 있는 것을 특징으로 하는 가변 용량형 압축기용 제어 밸브.

청구항 6

제5항에 있어서,

상기 배출 홈은, 1개 또는 복수개의 세로 홈 또는 나선 홈으로 구성되어 있는 것을 특징으로 하는 가변 용량형 압축기용 제어 밸브.

청구항 7

제1항 내지 제6항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 양단부의 소클리어런스부 중, 고압측의 소클리어런스에, 홈 폭이 0.5mm 이하의 이물 포착용의 환형상 홈

이 마련되어 있는 것을 특징으로 하는 가변 용량형 압축기용 제어 밸브.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은, 카 에어컨 등에 사용되는 가변 용량형 압축기용 제어 밸브에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 일반적으로, 카 에어컨 등에 사용되는 가변 용량형 압축기용 제어 밸브는, 압축기의 토출실로부터 토출 압력(Pd)이 도입됨과 함께, 그 토출 압력(Pd)을 압축기의 흡입 압력(Ps)에 응하여 조압함에 의해 크랭크실의 압력(Pc)을 제어하도록 되어 있고, 통상, 하기 특허 문헌 1, 2 등에도 볼 수 있는 바와 같이, 밸브구가 마련된 밸브 실 및 압축기의 흡입실에 연통하는 Ps 입출구를 가지고, 상기 밸브구보다 상류측에 압축기의 토출실에 연통하는 Pd 도입구가 마련됨과 함께, 상기 밸브구보다 하류측에 압축기의 크랭크실에 연통하는 Pc 입출구가 마련된 밸브 본체와, 상기 밸브구를 개폐하기 위한 밸브체와, 그 밸브체를 밸브구 개폐 방향으로 이동시키기 위한 플런저를 갖는 전자식 액추에이터와, 상기 압축기로부터 흡입 압력(Ps)이 상기 Ps 입출구를 통하여 도입되는 감압실과, 그 감압실의 압력에 응하여 상기 밸브체를 밸브구 개폐 방향으로 가세하는 벨로우즈 장치 등의 감압 응동 부재를 구비하고 있다.

[0003] 이하, 상기한 바와 같은 구성을 갖는 제어 밸브의 종래례를 도 6, 도 7을 참조하면서 간단하게 설명한다(하기 특허 문헌 1, 2도 참조).

[0004] 도시하는 종래례의 제어 밸브(1')는, 밸브구(22)가 마련된 밸브 본체(20)와, 밸브구(22)를 개폐하기 위한 주밸브체(15) 및 부밸브체(17)를 갖는 밸브체(10)와, 그 밸브체(10)를 밸브구 개폐 방향(상하 방향)으로 이동시키기 위한 전자식 액추에이터(30)와, 감압 응동 부재로서의 벨로우즈 장치(40)를 구비하고 있다.

[0005] 전자식 액추에이터(30)는, 보빈(38), 그 보빈(38)에 외장된 통전 여자용의 코일(32), 코일(32)의 내주측에 배치된 스테이터(33) 및 흡인자(34), 스테이터(33) 및 흡인자(34)의 하단부 외주(단차부)에 그 상단부가 용접에 의해 접합된 안내 파이프(35), 흡인자(34)의 하방에서 안내 파이프(35)의 내주측에 상하 방향으로 활주 자유롭게 배치된 유저(有底) 원통형상의 플런저(37), 상기 코일(32)에 외삽되는 원통형상의 하우징(30c), 부착판(39)을 통하여 하우징(30c)의 상측에 부착된 커넥터 헤드(31), 및, 하우징(30c)의 하단부와 안내 파이프(35)의 하단부 사이에 배치되어 그들을 밸브 본체(20)의 상부에 고정하기 위한 홀더(29)를 구비하고 있다.

[0006] 또한, 스테이터(33)의 상부 내주측에 마련된 고정자(30d)와 흡인자(34) 사이에는, 압축기의 흡입 압력(Ps)이 도입되는 감압실(45)이 형성되고, 이 감압실(45)에는 감압 응동 부재로서의, 벨로우즈(41), 하측 볼록형상의 상스토퍼(42), 하측 오목형상의 하스토퍼(43), 및 압축 코일 스프링(44)으로 이루어지는 벨로우즈 장치(40)가 배치되어 있다. 또한, 벨로우즈 장치(40)의 하측에는, 추력 전달부재로서의 단(段)이 붙은 봉형상의 푸시 로드(46)가 축선(0)을 따라 배치되어 있다. 이 푸시 로드(46)의 상부 소경부는, 하스토퍼(43)의 오목부 내에 감압되어 지지되어 있다. 상기 푸시 로드(46)의 중간 몸통부는 흡인자(34)의 삽통구멍에 활주 자유롭게 내삽되어 있다. 푸시 로드(46)의 하부 소경부는, 후술하는 단면 오목형상의 부밸브체(17)의 감압 구멍에 감압되어 있다.

[0007] 플런저(37)에는, 상기 감압 구멍을 갖는 단면 오목형상의 부밸브체(17)가 압입 등에 의해 내삽 고정되어 있다. 이 부밸브체(17)는, 그 상단부가 플런저(37)의 상단부와 위치 맞춤되고, 그 하단부가 플런저(37)의 저부와 간극을 가진 상태에서, 상기 플런저(37)에 내감되어 있다.

[0008] 또한, 푸시 로드(46)와 부밸브체(17) 사이에는, 그 부밸브체(17) 및 플런저(37)를 하방(밸브 개방 방향)으로 가세하는 압축 코일 스프링으로 이루어지는 플런저 스프링(밸브 개방 스프링(47))이 축장(縮裝)되어 있다. 당해 플런저 스프링(47)에 의해 부밸브체(17)가 하방으로 가세된 상태에서 당해 부밸브체(17)와 플런저(37)가 함께 상하동하도록 되어 있다. 이 플런저 스프링(47)(의 압축력)에 의해, 부밸브체(17)가 후술하는 밸브내 도피 통로(16)를 닫는 방향으로 가세됨과 함께, 푸시 로드(46)를 통하여 상기 벨로우즈 장치(40)가 감압실(45) 내에서 유지되어 있다.

[0009] 또한, 플런저(37)의 외주의 소정 위치에, D 커트면이 형성되어 있고, 플런저(37)의 외주와 안내 파이프(35) 사이에 간극(36)이 형성되어 있다.

[0010] 밸브체(10)는, 종방향으로 나란히(축선(0) 방향에 따라) 배치된 단이 붙은 축형상의 주밸브체(15)와 전술한 부

밸브체(17)로 이루어져 있다.

- [0011] 하측에 배치된 주밸브체(15)는, 아래로부터 순차적으로, 주밸브체부(15a), 중간 소경부(15d), 비교적 상하 길이(축선(0) 방향 길이)가 긴 활주부(15e), 상부 소경부(15f), 및 차양형상 계지부(15k)로 이루어져 있고, 활주부(15e)는, 밸브 본체(20)에 마련된 안내구멍(19)에 활주 자유롭게 감압된다. 또한, 주밸브체(15)의 내부 중앙에는 종방향으로 관통하도록 밸브내 도피 통로(16)의 일부를 구성하는 관통 도피 구멍(16A)이 마련되어 있다. 이 관통 도피 구멍(16A)의 상단부(역립(逆立) 원추대면부(圓錐臺面部))가, 부밸브체(17)의 하단부(부밸브체부(17a))가 접리하는 부밸브 시트부(23)로 되어 있다.
- [0012] 주밸브체(15)는, 플런저(37)가 상방향으로 이동하게 될 때, 플런저(37)의 저부에 마련된 내차양형상 패지부(37k)에 의해 차양형상 계지부(15k)가 걸려서 빠짐 방지 계지되도록 되어 있다.
- [0013] 또한, 부밸브체(17)는, 그 하단부(평탄면)가, 관통 도피 구멍(16A)의 상단연부인 부밸브 시트부(23)에 접리하여 밸브내 도피 통로(16)를 개폐하는 부밸브체부(17a)로 되어 있고, 부밸브 시트부(23)와 부밸브체부(17a)로 부밸브부(12)가 구성된다.
- [0014] 한편, 상기 밸브 본체(20)는, 상부 중앙에 감합용의 오목 구멍(20C)이 마련된 본체 부재(20A)와, 상기 오목 구멍(20C)에 압입 등에 의해 내삽 고정되는 내감 부재(20B)의 이분할 구성으로 되어 있다.
- [0015] 내감 부재(20B)는, 상기 오목 구멍(20C)에 감압되는 감압부(24)의 상측에, 플런저(37)의 최하강 위치를 규정하기 위한 볼록형상의 스톱퍼부(24A)가 돌설(突設)되어 있다. 또한, 상기 감압부(24)는 단이 붙어 형성되어 있고, 상측 대경부(24a)의 하측에, 그 상측 대경부(24a)보다 상하 방향 길이가 긴 하측 소경부(24b)가 마련되고, 그 하측 소경부(24b)의 하단에, 본체 부재(20A)의 오목 구멍(20C)과 수용 구멍(18) 사이의 단차부(단구면(段丘面))에 당접하게 되는 차양형상 당접부(24c)가 마련되어 있다. 내감 부재(20B)의 중앙부에는, 종방향으로 관통하도록 상기 주밸브체(15)의 활주부(15e)가 활주 자유롭게 감압되는 안내구멍(19)이 형성되어 있다. 이 안내구멍(19)의 하단부가 상기 주밸브체(15)의 주밸브체부(15a)에 의해 개폐되는 밸브구(22)(밸브 시트부)로 되어 있고, 주밸브체부(15a)와 밸브구(22)로 주밸브부(11)가 구성된다.
- [0016] 본체 부재(20A)는, 오목 구멍(20C)에 내감 부재(20B)(의 감압부(24))가 내삽된 상태에서, 상기 스톱퍼부(24A)의 외주에, 압축기의 흡입 압력(Ps)의 Ps 입출실(28)이 형성됨과 함께, 그 Ps 입출실(28)의 외주측에 복수개의 Ps 입출구(27)가 형성되어 있다. 이 Ps 입출구(27)로부터 Ps 입출실(28)에 도입된 흡입 압력(Ps)은, 플런저(37)의 외주와 안내 파이프(35) 사이에 형성되는 간극(36) 등을 통하여 상기 감압실(45)에 도입된다.
- [0017] 또한, 본체 부재(20A)에서의 오목 구멍(20C)의 단이 붙은 하부에는, 주밸브체(15)의 주밸브체부(15a)를 수용하는 수용 구멍(18)이 연설(連設)되고, 그 수용 구멍(18)의 내주에 마련된 단차부와 주밸브체(15)의 하부 외주에 마련된 단차부(단구면)의 사이에, 원추형상의 압축 코일 스프링으로 이루어지는 폐쇄 밸브 스프링(50)이 축장(縮裝)되어 있다. 이 폐쇄 밸브 스프링(50)의 가세력에 의해 주밸브체(15)가 플런저(37)(의 저부)에 짝 놓인다.
- [0018] 또한, 수용 구멍(18) 내(상기 내감 부재(20B)의 밸브구(22)보다 하측 부분)가 밸브실(21)로 되어 있다. 상기 오목 구멍(20C)의 하측에, 압축기의 토출실에 연통하는 Pd 도입구(25)가 복수개 개구하게 되고, 그 Pd 도입구(25)의 외주에 링형상의 필터 부재(25A)가 외장되고, 상기 감압부(24)에서의 하측 소경부(24b)에, 상기 Pd 도입구(25)에 연통하는 복수개의 가로 구멍(25s)이 마련되어 있다.
- [0019] 또한, 본체 부재(20A)의 하단부에는, 필터로서 기능하는 덮개형상 부재(48)가 계합·압입 등에 의해 고정되어 있다. 이 덮개형상 부재(48)보다 상측이고 수용구멍(18)보다 하측이, 압축기의 크랭크실에 연통하는 Pc 입출실(입출구)(26)로 되어 있다. 이 Pc 입출실(입출구)(26)은, 밸브실(21)→ 밸브구(22)와 주밸브체부(15a) 사이의 간극→ 안내구멍(19)의 하부와 중간 소경부(15d) 사이의 간극 등을 통하여 상기 Pd 도입구(25)에 연통한다.
- [0020] 도시례에서는, 주밸브체(15)에 형성된 관통 도피 구멍(16A), 플런저(37) 내, Ps 입출실(28) 등으로, 크랭크실의 압력(Pc)을 Ps 입출구(27)를 통하여 압축기의 흡입실에 도입시키기 위한 밸브내 도피 통로(16)가 구성되어 있다. 주밸브체(15)의 관통 도피 구멍(16A)의 상단연부인 부밸브 시트부(23)에 부밸브체(17)의 부밸브체부(17a)가 접리함에 의해, 상기 밸브내 도피 통로(16)가 개폐되도록 되어 있다.
- [0021] 이와 같은 구성의 제어 밸브(1')에서는, 전자식 액추에이터(30)의 코일(32), 스테이터(33) 및 흡인자(34) 등으로 이루어지는 솔레노이드부(30A)가 통전되면, 흡인자(34)에 플런저(37)가 끌어당겨지고, 이것에 수반하여, 밸브체(10)(주밸브체(15), 부밸브체(17))가, 폐쇄 밸브 스프링(50)의 가세력에 의해, 플런저(37)에 추종하도록 폐쇄 밸브 방향으로 이동하게 된다. 한편, 압축기로부터 Ps 입출구(27)를 통하여 도입된 흡입 압력(Ps)은, Ps 입

출실(28)로부터 플런저(37)와 그 외주에 배치된 안내 파이프(35) 사이에 형성되는 간극(36) 등을 통하여 감압실(45)에 도입된다. 벨로우즈 장치(40)는 감압실(45)의 압력(흡입 압력(P_s))에 응하여 신축 변위(흡입 압력(P_s))이 높으면 수축, 낮으면 신장)하고, 그 변위(가세력)가 푸시 로드(46)를 통하여 밸브체(10)(주밸브체(15), 부밸브체(17))에 전달되고, 그것에 의해, 밸브구(22)에 대해 밸브체(10)(주밸브체(15), 부밸브체(17))가 승강하여 밸브 개도가 조정된다. 즉, 밸브 개도는, 흡인자(34)에 의한 플런저(37)의 흡인력과, 벨로우즈 장치(40)의 신축 변위에 의한 가세력과, 개방 밸브 스프링(플런저 스프링(47) 및 폐쇄 밸브 스프링(50)에 의한 가세력에 의해 결정되고, 그 밸브 개도에 응하여, 크랭크실의 압력(P_c)이 제어된다.

[0022] 또한, 전자식 액추에이터(30)의 흡인력에 의해 플런저(37)가 최하강 위치에서 상방향으로 연속적으로 이동될 때, 그 플런저(37)와 함께 부밸브체(17)가 밸브내 도피 통로(16)를 닫은 채 상방향으로 이동함과 함께, 그 부밸브체(17)에 추종하도록 주밸브체(15)가 상방향으로 이동하게 된다. 이 주밸브체(15)에 의해 밸브구(22)가 닫힌 후, 더욱 플런저(37)가 상방향으로 이동하게 되면, 부밸브체(17)가 밸브내 도피 통로(16)를 열도록 되어 있다.

선행기술문헌

특허문헌

[0023] (특허문헌 0001) 특허 문헌 1: 특개2018-3882호 공보
(특허문헌 0002) 특허 문헌 2: 특허 제5553514호 공보

발명의 내용

해결하려는 과제

[0024] 상기 제어 밸브(1')에서는, 도 7에 확대하여 도시되어 있는 바와 같이, 밸브 본체(20)(의 내감 부재(20B))에 마련된 안내구멍(19)에 주밸브체(15)에서의 활주부(15e)가 활주 자유롭게 감압되어 있다. 활주부(15e)는, 안내구멍(19)의 구멍 지름보다 약간 작은 직경(D_x)의 원주형상이 되고, 그 전체 길이는, 안내구멍(19)의 상단 부근으로부터 Pd 도입구(25) 근처까지의 길이(L_0)로 되어 있다. 또한, 활주부(15e)의 하부에는, 종래부터 공지된 2개의 이물 포착용 환형상 홈(51)이 형성되어 있다.

[0025] 상기 특허 문헌 1, 2 등에 실린 바와 같은 제어 밸브(1')에서는, 상기 활주부(15e)의 길이와, 활주부(15e)(의 외주면)와 안내구멍(19)(의 내주면) 사이에 형성되는 클리어런스(활주면 사이 극간)의 크기가 중요하다. 또한, 도 7에 도시하는 종래의 제어 밸브(1')의 활주부(15e)는, 그 전체(직경(D_x))의 원주형상으로 길이(L_0)의 부분)가, 후술하는 본 발명의 실시 형태와 비교할 때에는, 상기 클리어런스(활주면 사이 극간)가 작은 소클리어런스부(60)라고 칭해진다.

[0026] 상세하게는, 상기 종래의 제어 밸브(1')에서는, 안내구멍(19)의 상하에서 차압이 생기기 때문에(안내구멍(19)의 상측이 저압(P_s)측, 안내구멍(19)의 하측이 고압(P_d)측), 냉매가 고압(P_d)측으로부터 상기 클리어런스(활주면 사이 극간)를 통하여 저압(P_s)측에 누출되는 현상이 있다. 이와 같은 누출(P_d - P_s 누출이라고 칭한다)은 성능 저하를 초래하기 때문에, 가능한 한 억제하는 것이 요구된다.

[0027] 따라서, P_d - P_s 누출을 억제하는 관점에서, 상기 클리어런스를 작게 하는 것이 요구되고, 또한, 활주부(15e)를 길게 하는 것이 바람직하다.

[0028] 또한, 상기 클리어런스가 작아도, 활주부(15e)가 짧으면, 주밸브체(15)가 기울어지기 쉬워져서 동작이 불안정해지기 때문에, 활주부(15e)에는 일정 이상의 길이가 필요하게 된다.

[0029] 그렇지만, 상기 클리어런스를 작게 할수록, 또한, 활주부(15e)를 길게 할수록, 활주 저항이 증대하고, 제어성이나 동작 안정성의 저하를 초래한다. 또한, 클리어런스(활주면 사이 극간) 부분에 일단 이물이 침입하면 빠지기 어려워져서 그곳에 딱 차서, 밸브 로크, 밸브체 방치 등의 작동 불량, 고장이 발생하기 쉬워진다.

[0030] 본 발명은, 상기 사정을 감안하여 이루어진 것으로, 그 목적으로 하는 점은, P_d - P_s 누출 및 밸브체의 기울기를 억제한 다음, 활주 저항을 효과적으로 저감할 수 있고, 따라서, 제어성, 동작 안정성의 향상을 도모할 수 있음과 함께, 이물에 기인하는 작동 불량, 고장이 생기기 어렵게 할 수 있는 가변 용량형 압축기용 제어 밸브를 제공하는 것에 있다.

과제의 해결 수단

- [0031] 상기한 목적을 달성하기 위해, 본 발명에 관한 가변 용량형 압축기용 제어 밸브는, 기본적으로, 밸브구가 마련된 밸브실 및 압축기의 흡입실에 연통하는 P_s 입출구를 가지고, 상기 밸브구보다 상류측에 압축기의 토출실에 연통하는 P_d 도입구가 마련되고 함께, 상기 밸브구보다 하류측에 상기 압축기의 크랭크실에 연통하는 P_c 입출구가 마련된 밸브 본체와, 상기 밸브구를 개폐하기 위한 밸브체와, 그 밸브체를 밸브구 개폐 방향으로 이동시키기 위한 전자식 액추에이터와, 상기 압축기로부터 흡입 압력(P_s)이 상기 P_s 입출구를 통하여 도입되는 감압실과, 그 감압실의 압력에 응하여 상기 밸브체를 밸브구 개폐 방향으로 가세하는 감압 응동 부재를 구비하고, 상기 밸브 본체에 마련된 안내구멍에 상기 밸브체에서의 활주부가 활주 자유롭게 감압되어 있고, 상기 활주부는, 그 축선 방향 양단부에 각각, 직경이 D_x 이고 축선 방향 길이가 소정치 이상의 소클리어런스부가 마련됨과 함께, 상기 양단부의 소클리어런스의 사이에, 직경이 상기 D_x 보다 작은 D_y 이고 축선 방향 길이가 1mm 이상의 대클리어런스부가 1개 또는 복수개 마련되어 있는 것을 특징으로 하고 있다.
- [0032] 바람직한 양태에서는, 상기 양단부의 소클리어런스의 사이에 상기 대클리어런스부가 복수개로 나누어져 마련되어 있는 경우에서, 각 대클리어런스부 사이에 직경이 상기 D_x 이고 축선 방향 길이가 소정치 이상의 중간 소클리어런스부가 마련된다.
- [0033] 다른 바람직한 양태에서는, 상기 양단부의 소클리어런스부 중, 저압측의 소클리어런스의 축선 방향 길이는, 고압측의 소클리어런스의 축선 방향 길이보다 짧다.
- [0034] 다른 바람직한 양태에서는, 상기 1개 또는 복수개의 대클리어런스의 축선 방향 길이의 합계치는, 상기 활주부의 전체 길이의 1/3 이상이다.
- [0035] 다른 바람직한 양태에서는, 상기 양단부의 소클리어런스부 중, 저압측의 소클리어런스부에, 상기 대클리어런스부에 쌓이는 이물을 저압측으로 몰아내기 위한 배출 홈이 마련된다.
- [0036] 더욱 바람직한 양태에서는, 상기 배출 홈은, 1개 또는 복수개의 세로 홈 또는 나선 홈으로 구성된다.
- [0037] 다른 바람직한 양태에서는, 상기 양단부의 소클리어런스부 중, 고압측의 소클리어런스부에, 홈 폭이 0.5mm 이하의 이물 포착용의 환형상 홈이 마련된다.

발명의 효과

- [0038] 본 발명에 관한 제어 밸브에서는, 활주부의 축선 방향(상하) 양단부에 각각, 안내구멍의 내주면에 활주접촉(摺接)하는 소클리어런스부가 마련되고, 이들 소클리어런스의 사이에 안내구멍의 내주면에 활주접촉하지 않는 대클리어런스부가 마련되기 때문에, 종래의 제어 밸브와 같이 활주부에 대클리어런스부가 마련되어 있지 않는 것에 비해, 활주접촉 면적이 감소하기 때문에, 활주 저항이 저감된다.
- [0039] 또한, 활주부의 전체 길이(L_0)는 변하지 않고, 또한, 축선 방향(상하) 양단부가 소클리어런스부로 되어, 축선 방향(상하) 양단부의 클리어런스는 종래의 것과 다르지 않기 때문에, P_d - P_s 누출량의 증가를 억제할 수 있음과 함께, 밸브체의 기울기도 종래와 마찬가지로 억제된다.
- [0040] 또한, 대클리어런스부에 형성되는 클리어런스는, 이물의 사이즈보다 훨씬 크게 설정되기 때문에, 이물이 소클리어런스부를 통과하여 대클리어런스부에 침입하여 쌓여도 막히는 일은 없다.
- [0041] 따라서, 본 발명에 관한 제어 밸브에서는, P_d - P_s 누출 및 밸브체의 기울기를 억제한 다음, 활주 저항을 효과적으로 저감할 수 있고, 그 때문에, 제어성, 동작 안정성의 향상을 도모할 수 있음과 함께, 이물에 기인하는 작동 불량, 고장이 생기기 어렵게 할 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0042] 도 1은 본 발명에 관한 가변 용량형 압축기용 제어 밸브의 실시 형태 1을 도시하는 전체 종단면도.
 도 2는 본 발명에 관한 가변 용량형 압축기용 제어 밸브의 실시 형태 1의 주요부 확대 종단면도.
 도 3은 본 발명에 관한 가변 용량형 압축기용 제어 밸브의 실시 형태 2의 주요부 확대 종단면도.
 도 4는 본 발명에 관한 가변 용량형 압축기용 제어 밸브의 실시 형태 3의 주요부 확대 종단면도.
 도 5A는 본 발명에 관한 가변 용량형 압축기용 제어 밸브의 각 실시 형태의 개량례의 설명에 제공되는, 주밸브

체의 상부를 도시하는 확대측면도.

도 5B는 본 발명에 관한 가변 용량형 압축기용 제어 밸브의 각 실시 형태의 개량례의 설명에 제공되는, 주밸브체의 상부를 도시하는 확대측면도.

도 6은 종래의 가변 용량형 압축기용 제어 밸브의 한 예를 도시하는 전체 종단면도.

도 7은 도 6에 도시하는 제어 밸브의 주요부 확대 종단면도.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0043] 이하, 본 발명의 실시 형태를 도면을 참조하면서 설명한다.
- [0044] 도 1은, 본 발명에 관한 가변 용량형 압축기용 제어 밸브의 실시 형태 1을 도시하는 전체 종단면도, 도 2, 도 3, 도 4는, 각각 본 발명에 관한 가변 용량형 압축기용 제어 밸브의 실시 형태 1, 2, 3의 주요부 확대 단면도이다. 각 실시 형태 1, 2, 3의 전체 구성(밸브 본체(20), 전자식 액추에이터(30), 벨로우즈 장치(40) 등의 구성)(도 1 참조)은, 도 6, 도 7을 이용하여 전술한 종래의 제어 밸브(1')와 기본적으로는 같기 때문에, 대응 부분에는 동일한 부호를 붙여서 중복 설명을 생략하고, 이하에서는, 종래의 제어 밸브(1')와 서로 다른 부분, 즉, 본 발명의 실시 형태에서의 특징 부분을, 실시 형태마다 설명한다.
- [0045] 또한, 각 실시 형태 1, 2, 3의 상세한 전체 구성 및 동작 설명은, 상기 특허 문헌 1(부밸브체 있음) 또는 상기 특허 문헌 2(부밸브체 없음)에 상세히 기술되어 있고, 이들 개시를 참조하여 인용함에 의해 본 명세서에서의 개시에 대신한다.
- [0046] 또한, 본 명세서에서, 상하, 좌우, 전후 등의 위치, 방향을 나타내는 기술은, 설명이 번잡해지는 것을 피하기 위해 도면에 따라 편의상 붙인 것이고, 실제로 압축기에 조립된 상태에서의 위치, 방향을 가리킨다고는 한정되지 않는다.
- [0047] 또한, 각 도면에서, 부재 사이에 형성되는 간극이나 부재 사이의 격리 거리 등은, 발명의 이해를 용이하게 하기 위해, 또한, 제도상의 편의를 도모하기 위해, 각 구성 부재의 치수에 비해 크게 또는 작게 그려져 있는 경우가 있다.
- [0048] [실시 형태 1]
- [0049] 도 1 및 도 2에 도시되는 실시 형태 1의 제어 밸브(1)에서는, 밸브 본체(20)(의 내감 부재(20B))에 마련된 안내구멍(19)에 활주 자유롭게 삽입된 주밸브체(15)에서의 활주부(15e)는, 그 상단부에, 직경이 D_x 이고 상하 길이가 L_1 인 상측 소클리어런스부(61)가 마련됨과 함께, 그 하단부에, 홈 폭이 0.5mm 이하인 2개의 환형상 홈(51)을 제외한 부분의 직경이 D_x 이고 상하 길이가 L_2 인 하측 소클리어런스부(62)가 마련되어 있다. 상측 소클리어런스부(61)와 하측 소클리어런스부(62) 사이에는, 직경이 상기 D_x 보다 작은 D_y 의 대클리어런스부(71)가 마련되어 있다.
- [0050] 상측 소클리어런스부(61)와 하측 소클리어런스부(62)의 직경(D_x)은, 도 6, 도 7을 이용하여 전술한 종래의 제어 밸브(1')의 활주부(15e)의 직경과 같고, 그들 상측 소클리어런스부(61)와 하측 소클리어런스부(62)만이 안내구멍(19)의 내주면에 활주접촉하고, 직경이 상기 D_x 보다 작은 D_y 의 대클리어런스부(71)는 안내구멍(19)의 내주면에 활주접촉하지 않는다.
- [0051] 또한, 대클리어런스부(71)(에서의 활주부(15e)의 외주면)와 안내구멍(19)의 내주면 사이의 간극은, 필터 부재(25A) 등을 통과하는 이물의 사이즈보다 훨씬 크기(환언하면, 필터 부재(25A)의 메시 크기 이상이다) 때문에, 이물이 하측 소클리어런스부(62)를 통과하여 대클리어런스부(71)에 침입하여 쌓여도 막히는 일은 없다.
- [0052] 상기 대클리어런스부(71)의 상하 길이(U_1)는, 1mm 이상으로 설정되고, 본 예에서는, 상기 활주부(15e)의 전체 길이(L_0)의 2/3 정도로 되어 있다.
- [0053] 또한, 안내구멍(19)의 상측이 저압측(P_s 입출실(28), P_s 입출구(27), 플런저(37)측), 안내구멍(19)의 하측이 고압측(P_d 도입구(25), 밸브구(22)측)으로 되어 있고, 저압측의 상측 소클리어런스부(61)의 상하 길이(L_1)는, 고압측의 하측 소클리어런스부(62)의 상하 길이(L_2)보다 짧고, 상측 소클리어런스부(61)의 상하 길이(L_1)와 하측 소클리어런스부(62)의 상하 길이(L_2)의 합계치는, 본 예에서는, 활주부(15e)의 전체 길이(L_0)의 1/4~1/3로 되어 있다.
- [0054] 이와 같은 구성으로 된 본 실시 형태의 제어 밸브(1)에서는, 활주부(15e)의 상하 양단부에 각각, 안내구멍(19)

의 내주면에 활주접촉하는 상측 소클리어런스부(61)와 하측 소클리어런스부(62)가 마련되고, 그들 상측 소클리어런스부(61)와 하측 소클리어런스부(62) 사이에 안내구멍(19)의 내주면에 활주접촉하지 않는 대클리어런스부(71)가 마련되기 때문에, 종래의 제어 밸브(1')와 같이 활주부(15e)에 대클리어런스부가 마련되어 있지 않는 것에 비해, 활주접촉 면적이 감소하기 때문에, 활주 저항이 저감된다.

[0055] 또한, 활주부(15e)의 전체 길이(L0)는 변하지 않고, 또한, 상하 양단부가 소클리어런스부(상측 소클리어런스부(61), 하측 소클리어런스부(62))로 되어, 상하 양단부의 클리어런스는 종래의 것과 다르지 않기 때문에, Pd-Ps 누출량의 증가를 억제할 수 있음과 함께, 주밸브체(15)의 기울기도 종래와 마찬가지로 억제된다.

[0056] 또한, 대클리어런스부(71)에 형성되는 클리어런스는, 이물의 사이즈보다 훨씬 크게 설정되기 때문에, 이물이 하측 소클리어런스부(62)를 통과하여 대클리어런스부(71)에 침입하여 쌓여도 막히는 일은 없다.

[0057] 따라서, 본 실시 형태의 제어 밸브(1)에서는, Pd-Ps 누출 및 밸브체의 기울기를 억제한 다음, 활주 저항을 효과적으로 저감할 수 있고, 그 때문에, 제어성, 동작 안정성의 향상을 도모할 수 있음과 함께, 이물에 기인하는 작동 불량, 고장이 생기기 어렵게 할 수 있다.

[0058] 또한, 이물에 기인하는 작동 불량, 고장을 한층 생기기 어렵게 하기 위해, 다음과 같은 대책을 강구하여도 좋다. 즉, 도 5A에 도시되는 바와 같이, 상측 소클리어런스부(61)에, 대클리어런스부(71)에 쌓이는 이물을 저압측(Ps 입출실(28), Ps 입출구(27), 플런저(37)측)으로 몰아내기 위한 배출 홈으로서, 홈 폭이 0.5mm 이하의 세로 홈(53)을 (1개 또는 복수개) 마련하여도 좋다. 또한, 도 5B에 도시되는 바와 같이, 상측 소클리어런스부(61)에, 대클리어런스부(71)에 쌓이는 이물을 저압측(Ps 입출실(28), Ps 입출구(27), 플런저(37)측)으로 몰아내기 위한 배출 홈으로서, 홈 폭이 0.5mm 이하의 나선 홈(54)을 (1개 또는 복수개) 마련하여도 좋다.

[0059] [실시 형태 2]

[0060] 도 3에 도시되는 실시 형태 2의 제어 밸브(2)에서는, 실시 형태 1과 마찬가지로, 주밸브체(15)에서의 활주부(15e)의 상단부 및 하단부에 각각, 직경이 D_x 이고 상하 길이가 L_1 인 상측 소클리어런스부(61), 및, 홈 폭이 0.5mm 이하인 2개의 환형상 홈(51)을 제외한 부분의 직경이 D_x 이고 상하 길이가 L_2 인 하측 소클리어런스부(62)가 마련되어 있다. 또한, 상측 소클리어런스부(61)와 하측 소클리어런스부(62) 사이에는, 직경이 상기 D_x 보다 작은 D_y 의 대클리어런스부(72)와, 상측 소클리어런스부(61) 및 하측 소클리어런스부(62)와 같이 직경이 D_x 이고 상하 길이가 L_3 인 중간 소클리어런스부(63)와, 대클리어런스부(72)와 같이 직경이 D_y 의 대클리어런스부(73)가 마련되어 있다.

[0061] 즉, 본 실시 형태에서는, 상측 소클리어런스부(61)와 하측 소클리어런스부(62) 사이에, 직경이 상기 D_x 보다 작은 D_y 이고 상하 길이가 U_2 (1mm 이상)의 대클리어런스부(72, 73)가 2개로 나누어져 마련됨과 함께, 2개의 대클리어런스부 사이(72-73)에 직경이 상기 D_x 이고 상하 길이가 L_3 인 중간 소클리어런스부(63)가 마련되어 있다.

[0062] 상기 2개의 대클리어런스부(72, 73)의 상하 길이 합계치($U_2 \times 2$)는, 본 예에서는, 상기 활주부(15e)의 전체 길이(L_0)의 $1/2 \sim 3/5$ 가 되고, 상측 소클리어런스부(61)의 상하 길이(L_1)와 하측 소클리어런스부(62)의 상하 길이(L_2)와 중간 소클리어런스부(63)의 상하 길이(L_3)의 합계치는, 본 예에서는, 활주부(15e)의 전체 길이(L_0)의 $2/5 \sim 1/2$ 로 되어 있다.

[0063] 또한, 중간 소클리어런스부(63)의 직경은, 상측 소클리어런스부(61) 및 하측 소클리어런스부(62)의 직경과 같지 않아도 좋다. 또한, 2개의 대클리어런스부(72, 73)의 직경도 같지 않아도 좋다. 또한, 상측 소클리어런스부(61)의 상하 길이(L_1), 하측 소클리어런스부(62)의 상하 길이(L_2), 중간 소클리어런스부(63)의 상하 길이(L_3), 대클리어런스부(72, 73)의 상하 길이(U_2)는, 도식례로 한정되지 않음은 물론이고, 2개의 대클리어런스부(72, 73)의 상하 길이도 같지 않아도 되는 것은 당연하다.

[0064] 이와 같은 구성으로 된 본 실시 형태의 제어 밸브(2)에서도, 실시 형태 1과 개략 같은 작용 효과를 얻을 수 있다. 또한, 본 실시 형태 2에서도, 상기 2개의 대클리어런스부(72, 73)의 상하 길이의 합계치($U_2 \times 2$)는, 상기 활주부(15e)의 전체 길이(L_0)의 $1/3$ 이상으로 되어 있는데, 실시 형태 1에서의 대클리어런스부(71)의 상하 길이(U_1)보다는 짧게 되고, 또한, 소클리어런스부의 상하 길이의 합계치는 중간 소클리어런스부(63)가 마련되어 있는 만큼 길게 되어 있다. 그러므로, 실시 형태 1에 비해 활주 저항은 약간 증대하지만, Pd-Ps 누출량은 다소 억제된다.

[0065] [실시 형태 3]

[0066] 도 4에 도시되는 실시 형태 3의 제어 밸브(3)에서는, 실시 형태 1, 2와 마찬가지로, 주밸브체(15)에서의 활주부

(15e)의 상단부 및 하단부에 각각, 직경이 D_x 이고 상하 길이가 L_1 인 상측 소클리어런스부(61), 및, 홈 폭이 0.5 mm 이하인 2개의 환형상 홈(51)을 제외한 부분의 직경이 D_x 이고 상하 길이가 L_2 인 하측 소클리어런스부(62)가 마련되어 있다. 또한, 상측 소클리어런스부(61)와 하측 소클리어런스부(62) 사이에는, 직경이 상기 D_x 보다 작은 D_y 이고 상하 길이가 U_3 (1mm 이상)의 대클리어런스부(74, 75, 76)가 3개로 나누어져 마련됨과 함께, 각 대클리어런스부 사이(74-75, 75-76)에, 상측 소클리어런스부(61), 하측 소클리어런스부(62), 및 중간 소클리어런스부(63)와 같이 직경이 D_x 이고 상하 길이가 L_4, L_5 인 중간 소클리어런스부(64, 65)가 마련되어 있다.

[0067] 상기 3개의 대클리어런스부(74, 75, 76)의 상하 길이의 합계치($U_3 \times 3$)는, 본 예에서는, 상기 활주부(15e)의 전체 길이(L_0)의 1/2 정도가 되고, 상측 소클리어런스부(61)의 상하 길이(L_1)와 하측 소클리어런스부(62)의 상하 길이(L_2)와 중간 소클리어런스부(64, 65)의 상하 길이(L_4, L_5)의 합계치는, 본 예에서는, 활주부(15e)의 전체 길이(L_0)의 1/3~1/2로 되어 있다.

[0068] 또한, 중간 소클리어런스부(64, 65)의 직경, 3개의 대클리어런스부(74, 75, 76)의 직경, 상측 소클리어런스부(61)의 상하 길이(L_1), 하측 소클리어런스부(62)의 상하 길이(L_2), 중간 소클리어런스부(64, 65)의 상하 길이(L_4, L_5), 대클리어런스부(74, 75, 76)의 상하 길이(U_3)는, 도시례로 한정되지 않음은 물론이다.

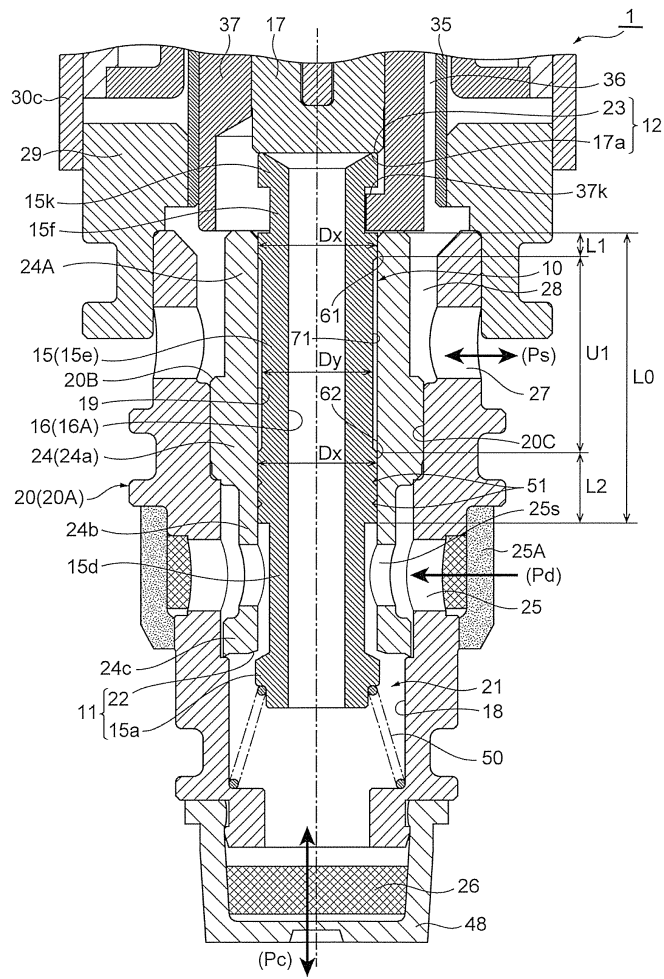
[0069] 이와 같은 구성으로 된 본 실시 형태의 제어 밸브(3)에서도, 실시 형태 1, 2와 개략 같은 작용 효과를 얻을 수 있다. 또한, 본 실시 형태 3에서도, 상기 3개의 대클리어런스부(74, 75, 76)의 상하 길이의 합계치($U_3 \times 3$)는, 상기 활주부(15e)의 전체 길이의 1/3 이상으로 되어 있는데, 실시 형태 1, 2에서의 대클리어런스부의 상하 길이 보다는 짧게 되고, 또한, 소클리어런스부의 상하 길이의 합계치는 중간 소클리어런스부(64, 65)가 마련되어 있는 만큼 길게 되어 있다. 그러므로, 실시 형태 1, 2에 비해 활주 저항은 약간 증대하지만, Pd-Ps 누출량은 다소 억제된다.

부호의 설명

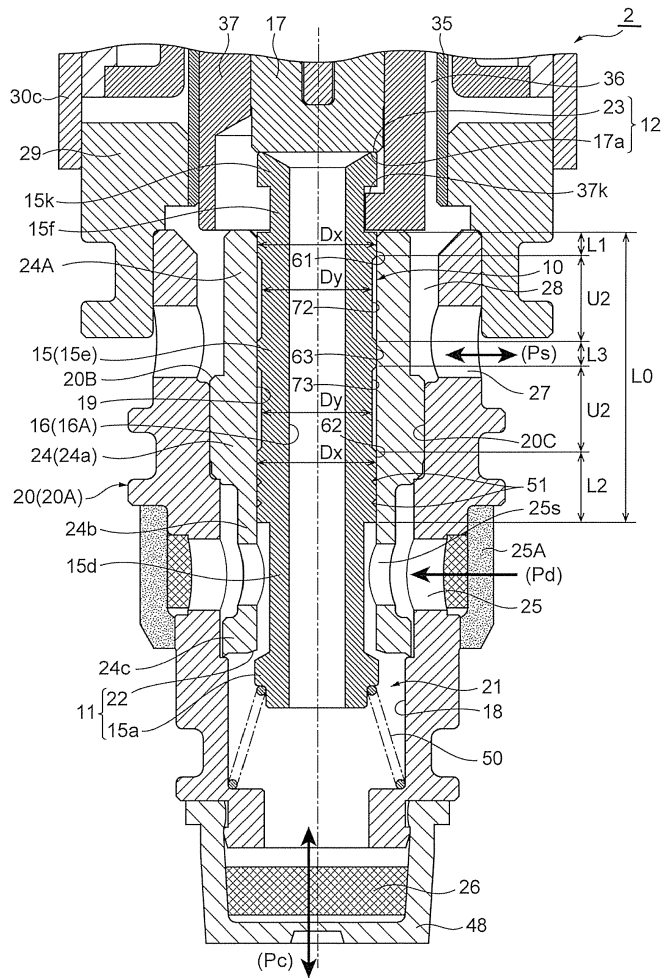
- [0070]
- 1: 가변 용량형 압축기용 제어 밸브(실시 형태 1)
 - 2: 가변 용량형 압축기용 제어 밸브(실시 형태 2)
 - 3: 가변 용량형 압축기용 제어 밸브(실시 형태 3)
 - 10: 밸브체
 - 11: 주밸브부
 - 12: 부밸브부
 - 15: 주밸브체
 - 15e: 활주부
 - 16: 밸브내 도피 통로
 - 16A: 관통 도피 구멍
 - 17: 부밸브체
 - 19: 안내구멍
 - 20: 밸브 본체
 - 20A: 본체 부재
 - 20B: 내감 부재
 - 22: 밸브구
 - 25: Pd 도입구
 - 26: Pc 입출실(입출구)
 - 27: Ps 입출구
 - 28: Ps 입출실

- 30: 전자식 액추에이터
- 32: 코일
- 37: 플런저
- 40: 벨로우즈 장치(감압 응답 부재)
- 45: 감압실
- 46: 푸시 로드
- 47: 플런저 스프링(밸브 개방 스프링)
- 50: 폐쇄 밸브 스프링
- 51: 이물 포착용 환형상 홈
- 53: 이물 몰아내기용 세로 홈(배출 홈)
- 54: 이물 몰아내기용 나선 홈(배출 홈)
- 61: 상측 소클리어런스부
- 62: 하측 소클리어런스부
- 63~65: 중간 소클리어런스부
- 71~76: 대클리어런스부

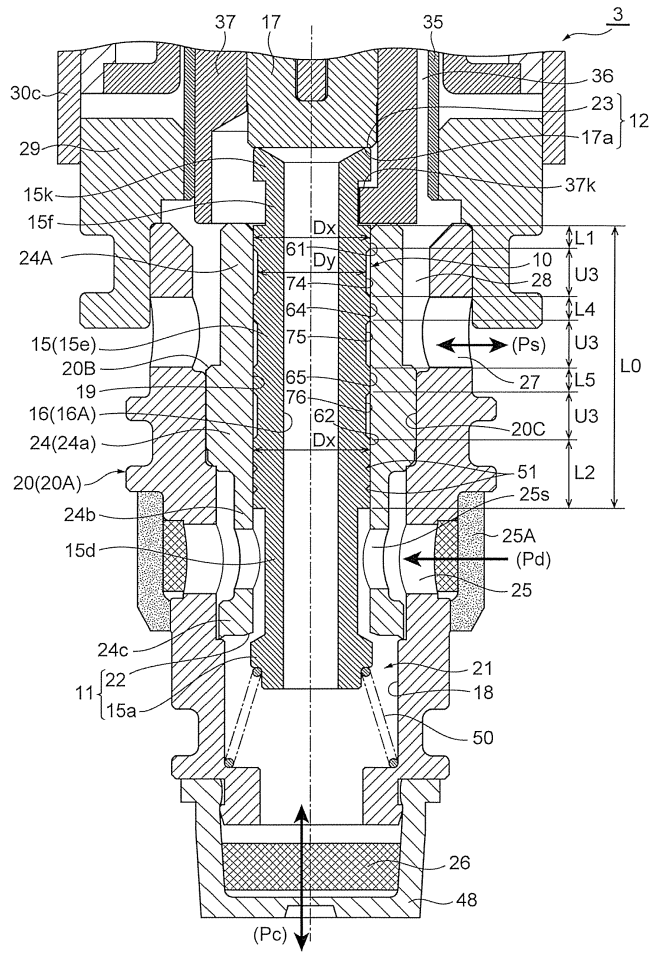
도면2



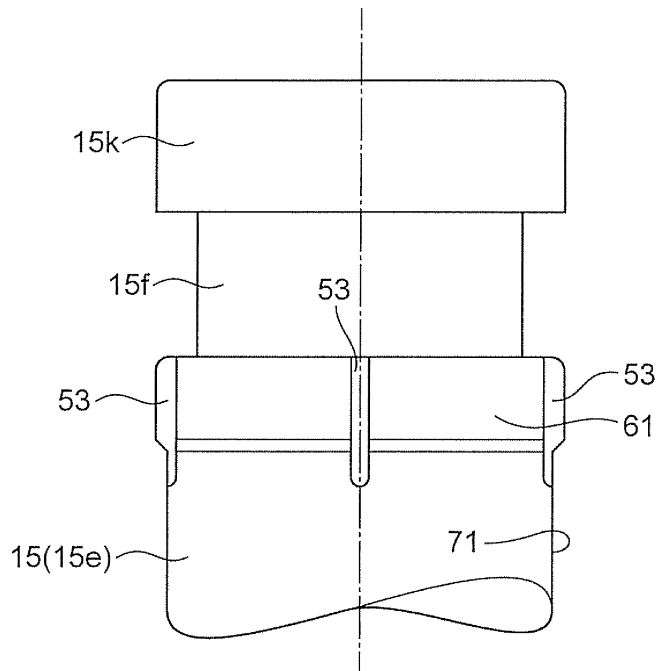
도면3



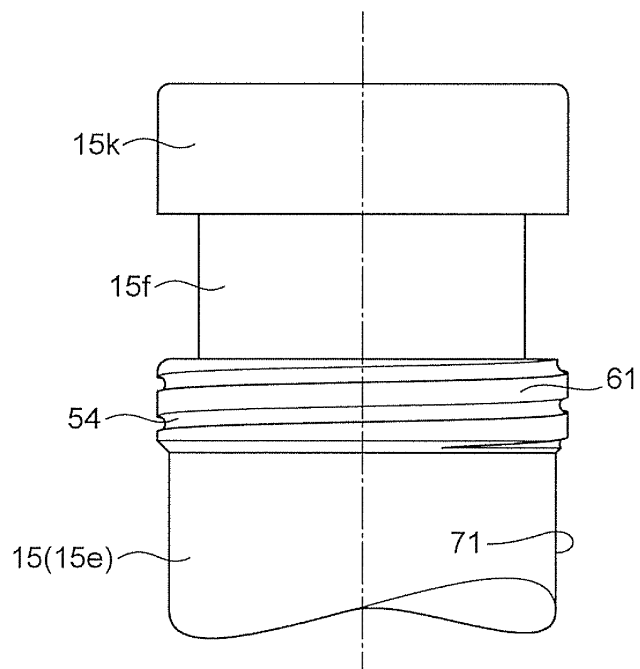
도면4



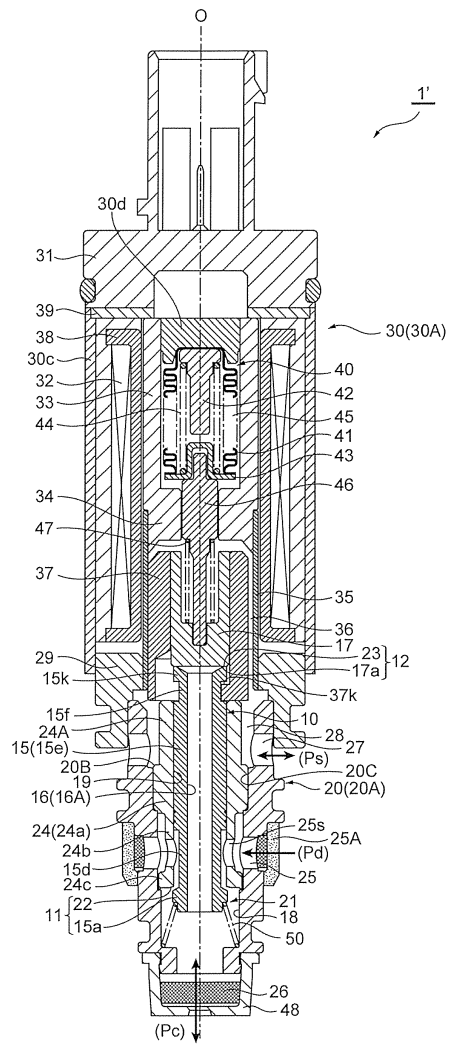
도면5a



도면5b



도면6



도면7

