



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2021-0059698
(43) 공개일자 2021년05월25일

- (51) 국제특허분류(Int. Cl.)
B23P 15/00 (2006.01) F16K 25/00 (2006.01)
F16K 27/04 (2006.01) F16K 3/10 (2006.01)
F16K 3/18 (2006.01) F16K 3/314 (2006.01)
- (52) CPC특허분류
B23P 15/001 (2013.01)
F16K 25/005 (2013.01)
- (21) 출원번호 10-2021-7003685
- (22) 출원일자(국제) 2019년07월01일
심사청구일자 없음
- (85) 번역문제출일자 2021년02월05일
- (86) 국제출원번호 PCT/US2019/040109
- (87) 국제공개번호 WO 2020/009984
국제공개일자 2020년01월09일
- (30) 우선권주장
62/694,247 2018년07월05일 미국(US)

- (71) 출원인
엠씨씨 홀딩스, 인크.(상호명 : 크레인 캠퍼마 앤 에너지)
미국, 텍사스 77381-4079, 더 우드랜즈 디알. 스테 400 리서치 포레스트 4526
- (72) 발명자
쿨카르니, 수디르 케이.
미합중국, 캘리포니아, 90755, 시그널 힐, 3201 월넛 애비뉴, 씨/오 크레인 캠퍼마 에너지 레지트, 테일러 에이.
미합중국, 캘리포니아, 90755, 시그널 힐, 3201 월넛 애비뉴, 씨/오 크레인 캠퍼마 에너지 (뒷면에 계속)
- (74) 대리인
특허법인펜타스

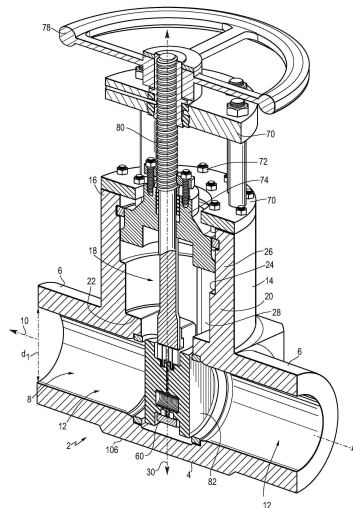
전체 청구항 수 : 총 23 항

(54) 발명의 명칭 **완전히 인캡슐레이팅된 시트 링을 갖춘 블록 단조형 밸브 바디를 제조하는 방법**

(57) 요약

블록 단조형 밸브 바디는 완전히 인캡슐레이팅된 시트 링을 포함한다. 밸브 바디는 밸브 시트를 인캡슐레이팅하는 환형 솔더 위에 놓인 션프 부분을 갖는 챔버와 관통 홀을 포함한다. 그 제조 및 사용 방법들도 제공된다.

대표도 - 도1



(52) CPC특허분류

F16K 27/044 (2013.01)

F16K 3/10 (2013.01)

F16K 3/18 (2013.01)

F16K 3/314 (2013.01)

(72) 발명자

차우드하리, 사친 에스.

인디아, 푸네 411 007, 아운드, 아이티아이 로드,
에스. No. 131/1+2, 피프쓰 앤 식스쓰 플로어, 솔
리테르, 씨/오 크레인 프로세스 플로우 테크놀로지
피브이티 엘티디.

발카르, 란지트 엔.

인디아, 푸네 411 007, 아운드, 아이티아이 로드,
에스. No. 131/1+2, 피프쓰 앤 식스쓰 플로어, 솔
리테르, 씨/오 크레인 프로세스 플로우 테크놀로지
피브이티 엘티디.

명세서

청구범위

청구항 1

밸브 바디를 제조하는 방법으로서,

대향 단부들(opposite ends), 대향 측부들(opposite sides), 탑부(top) 및 바닥부(bottom)를 갖는 일체형 바디를 블록 단조(block forging)하는 단계;

제1 최소 직경을 갖고 상기 대향 단부들 사이에서 제1 축을 따라 연장하는 관통 홀(through hole)을 가공(machining)하는 단계- 상기 관통 홀은 유동 통로(flow passageway)를 정의함 -;

제2 최소 직경을 갖고 제2 축을 따라 상기 탑부로부터 아래쪽으로 연장되는 챔버를 가공하는 단계- 상기 제1 및 제2 축은 직교하고, 상기 챔버는 상기 관통 홀로부터 상기 챔버를 분리하는 플로어에 의해 정의된 바닥부를 포함함 -;

상기 챔버와 상기 관통 홀 사이의 상기 플로어를 통과하는 통로(passageway)를 가공하여 상기 관통 홀 위에 놓인 한 쌍의 션프 부분들(shelf portions)을 정의하는 단계;

상기 제1 최소 직경보다 큰 제3 최소 직경을 갖고 상기 션프 부분들 각각의 아래에서 상기 제1 축을 따라 연장되는 환형 솔더(annular shoulder)를 가공하는 단계- 상기 환형 솔더 각각은 상기 제1 축을 따라 상기 션프 부분 아래에 정의된 제1 깊이를 가지며, 상기 환형 솔더는 관통 개구와 동축임 -;

상기 환형 솔더 각각에 밸브 시트를 삽입하는 단계- 상기 밸브 시트 각각은 제2 깊이를 갖는 원주 표면(circumferential surface)을 가지며, 상기 제2 깊이는 상기 제1 깊이의 100 내지 135%이고, 상기 밸브 시트 각각은 서로 마주보는 전방 측(front side)과, 서로로부터 반대쪽인 후방 측(backside)을 가짐 -; 및

상기 밸브 시트를 상기 환형 솔더에 고정하여 상기 밸브 시트가 상기 제1 축을 따라 움직일 수 없도록 하는 단계를 포함하는, 밸브 바디 제조 방법.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 일체형 바디를 블록 단조하는 단계는, 직사각형 프리즘을 블록 단조하는 단계를 포함하는, 밸브 바디 제조 방법.

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 밸브 시트를 상기 환형 솔더에 고정하는 단계는, 각각의 밸브 시트의 상기 후방 측을 상기 바디에 용접하는 단계를 더 포함하는, 밸브 바디 제조 방법.

청구항 4

제3항에 있어서,

상기 환형 솔더는 제1 환형 솔더이고,

상기 방법은,

상기 제1 환형 솔더 각각의 외측에 있는 제2 환형 솔더를 가공하는 단계를 더 포함- 상기 제2 환형 솔더 각각은 제4 최소 직경을 갖고 상기 제1 축을 따라 연장되며, 상기 제1 및 제2 솔더는 동축이고, 상기 제4 직경은 상기 제3 직경보다 작음 -하고,

상기 용접하는 단계는, 상기 밸브 시트를 상기 제2 환형 솔더를 따라 상기 바디에 용접하는 단계를 포함하는, 밸브 바디 제조 방법.

청구항 5

제1항에 있어서,
 상기 션프 부분들은, 세미-원형 형상(a semi-circular shape)을 갖는, 밸브 바디 제조 방법.

청구항 6

제5항에 있어서,
 상기 통로는 직사각형 형상을 갖는, 밸브 바디 제조 방법.

청구항 7

제6항에 있어서,
 상기 직사각형 형상은 둥근 모서리를 갖는, 밸브 바디 제조 방법.

청구항 8

제1항에 있어서,
 각각의 상기 밸브 시트의 상기 전방 측이 하드 씰링(hard sealing) 표면을 포함하는, 밸브 바디 제조 방법.

청구항 9

제1항에 있어서,
 상기 관통 홀의 반대 측 상에, 상기 제2 축을 따라, 상기 통로 및 챔버와 정렬된 캐비티를 가공하는 단계를 더 포함하는, 밸브 바디 제조 방법.

청구항 10

제1항에 있어서,
 상기 제1, 상기 제2 및/또는 상기 제3 최소 직경, 및/또는 상기 통로 중 하나 이상의 치수를 변경하는 단계를 더 포함하는, 밸브 바디 제조 방법.

청구항 11

밸브 제조 방법으로서,
 제1항의 단계들을 포함하고,
 상기 제2 축을 따라 상기 챔버에 밸브 스템을 삽입하는 단계를 더 포함하며,
 한 쌍의 스프링 장착 디스크들(a pair of spring loaded discs)이 상기 밸브 스템의 단부에 결합되고,
 상기 디스크들은, 상기 디스크들이 상기 밸브 시트들과 맞물려 상기 관통 홀 내에 배치되는 폐쇄 위치(closed position)로부터, 관통 채널이 상기 디스크들에 의해 차단되지 않도록 상기 디스크들이 상기 챔버 내에 적어도 부분적으로 배치되는 개방 위치(open position)로, 상기 제2 축을 따라 이동 가능한, 밸브 제조 방법.

청구항 12

제11항에 있어서,
 보닛(bonet)을 상기 밸브 바디의 상기 탑부에 고정하고 상기 보닛에 결합된 요크를 고정하는 단계를 더 포함-
 상기 밸브 스템은 상기 요크와 나사식(threadably)으로 맞물리고(engaged), 상기 밸브 스템의 회전에 응답하여
 상기 제2 축을 따라 이동할 수 있음 -하는, 밸브 제조 방법.

청구항 13

제12항에 있어서,
 상기 보닛 아래의 상기 챔버에 배치된 압력 씰(pressure seal)을 더 포함하고, 상기 압력 씰은 상기 밸브 스템

과 맞물리는, 밸브 바디 제조 방법.

청구항 14

밸브 바디로서,

대향 단부들, 대향 측부들, 탑부 및 바닥부를 포함하는 일체형 블록 단조형 바디를 포함하고,

상기 블록 단조형 바디는

제1 최소 직경을 갖고 상기 대향 단부들 사이에서 제1 축을 따라 연장하는 관통 홀- 상기 관통 홀은 유동 통로를 정의함 -;

제2 최소 직경을 갖고 상기 탑부로부터 제2 축을 따라 연장하는 챔버- 상기 제1 및 제2 축은 직교하고, 상기 챔버는 상기 관통 홀로부터 상기 챔버를 분리하는 플로어에 의해 정의된 바닥부를 포함함 -;

상기 챔버와 상기 관통 홀 사이의 상기 플로어를 통하여 연장되는 통로- 상기 플로어는 상기 관통 홀 위에 놓인 한 쌍의 세미-원형 션프 부분들을 포함함 -; 및

제3 최소 직경을 갖고 상기 션프 부분들 각각 아래에서 상기 제1 축을 따라 연장하는 환형 솔더- 상기 환형 솔더 각각은 상기 제1 축을 따라 상기 션프 부분 아래에 정의된 제1 깊이를 갖고, 상기 환형 솔더들은 관통 개구와 동축임 -를 포함하며,

상기 밸브 바디는 또한

상기 환형 솔더 각각에 배치된 밸브 시트- 상기 밸브 시트 각각은 제2 깊이를 가지며, 상기 제2 깊이는 상기 제1 깊이의 100 내지 135%이고, 상기 밸브 시트 각각은 서로 마주 보는 전방 측과 서로로부터 반대쪽의 후방 측을 가짐 -를 포함하는, 밸브 바디.

청구항 15

제14항에 있어서,

상기 밸브 시트 각각의 상기 후방 측은 상기 바디에 용접된, 밸브 바디.

청구항 16

제15항에 있어서,

상기 환형 솔더는 제1 환형 솔더이고,

상기 밸브 바디는, 상기 제1 환형 솔더 각각의 외측에 배치된 제2 환형 솔더를 더 포함하고,

상기 제2 환형 솔더 각각은 제4 최소 직경을 갖고 상기 제1 축을 따라 연장되며, 상기 제1 및 제2 솔더는 동축이고, 상기 제4 최소 직경은 상기 제3 최소 직경보다 작으며, 상기 밸브 시트 각각의 상기 후방 측은 상기 제2 환형 솔더 중 하나를 따라 상기 바디에 용접되는, 밸브 바디.

청구항 17

제14항에 있어서,

상기 통로는 직사각형 형상을 갖는, 밸브 바디.

청구항 18

제17항에 있어서,

상기 직사각형 형상은 둥근 모서리를 갖는, 밸브 바디.

청구항 19

제14항에 있어서,

상기 밸브 시트 각각의 상기 전방 측은 하드 쉐어링 표면을 포함하는, 밸브 바디.

청구항 20

제14항에 있어서,

상기 관통 홀의 반대 측 상에, 상기 제2 축을 따라, 상기 통로 및 챔버와 정렬되는 캐비티를 더 포함하는, 밸브 바디.

청구항 21

밸브로서,

제14항의 밸브 바디를 포함하고,

상기 챔버 내에 배치되고 상기 제2 축을 따라 연장되는 밸브 스템을 더 포함하며,

한 쌍의 스프링 장착 디스크가 상기 밸브 스템의 상기 단부에 결합되고,

상기 디스크들은, 상기 디스크들이 상기 밸브 시트들과 맞물려 상기 관통 홀 내에 배치되는 폐쇄 위치(closed position)로부터, 관통 채널이 상기 디스크들에 의해 차단되지 않도록 상기 디스크들이 상기 챔버 내에 적어도 부분적으로 배치되는 개방 위치(open position)로, 상기 제2 축을 따라 이동 가능한, 밸브.

청구항 22

제21항에 있어서,

상기 밸브 바디의 상기 탐부에 결합된 보닛 및 상기 보닛에 결합된 요크를 더 포함하고,

상기 밸브 스템은 상기 요크와 나사식으로 맞물리고,

상기 밸브 스템 및 상기 디스크들은 상기 밸브 스템의 회전에 응답하여 상기 제2 축을 따라 이동 가능한, 밸브.

청구항 23

제22항에 있어서,

상기 보닛 아래의 상기 챔버 내에 배치된 압력 씰을 더 포함하고, 상기 압력 씰은 상기 밸브 스템과 맞물리는, 밸브.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 출원은, 2018년 7월 5일에 출원된 미국 가출원 번호 제62/694,247호에 기초한 우선권의 이익을 주장하며, 그 전체 개시 내용은 본 개시에서 참조로써 포함된다.

[0002] 본 개시는, 전반적으로 밸브 바디에 관한 것이고, 보다 구체적으로는 완전히 인캡슐레이팅된 시트 링을 갖는 블록 단조형 밸브 바디(block forged valve body)의 제조 방법과, 완전히 인캡슐레이팅된 시트 링을 갖춘 블록 단조 밸브 바디 및 그 이용 방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0003] 게이트 밸브는 통상적으로 유동 통로(flow passageway)를 갖는 밸브 바디와 그 유동 통로를 개방 또는 폐쇄하도록 횡 방향으로 슬라이딩하는 게이트들을 포함한다. 통상적으로, 게이트들이 개방 및 폐쇄 위치 사이에서 이동 시 게이트들과 인터페이싱하도록, 한 쌍의 밸브 시트가 유동 통로에 배치된다. 일부 실시예들에서는, 밸브 시트들이, 그 원주 둘레 주위로 완전히 인캡슐레이팅되지 않는데, 이로 인해 밸브 시트가 꺾이거나(deflection) 또는 변형(deformation)되기 쉽다. 밸브 시트의 변형은, 시트 링(예컨대 그에 적용된 하드셀 표면(hard seal surface))의 박리(delamination)를 야기할 수 있고, 이는 밸브 및 밸브 다운스트림에 위치한 장비를 통과하는 매체를 오염 및/또는 손상시키거나, 밸브가 최적의 밀봉에 미치지 못하게 할 수 있다.

[0004] 일부 응용들에서, 밸브 바디가, 다양한 피쳐들(features)의 형성 및 정의를 가능하게 하는 주조(casting) 또는 다이 단조(die forging)로 만들어질 수 있다. 주조 및 다이 단조는, 쉽게 재구성할 수 없는, 비싸고 유니크한 금형들(molds) 및 다이들(dies)을 필요로 한다. 따라서, 주조 및 다이 단조 공정들은, 예컨대 더 큰 게이트 및

/또는 관통 개구(through opening)가 필요한 경우에, 밸브 바디의 모양과 기능을 쉽게 재구성하는데에 적합하지 않다.

[0005] 또 다른 응용들에서, 밸브 바디는, 복수의 개별 부품들을 연결, 예를 들어 탑부(top), 중간부(middle) 및 바닥부(bottom), 또는 측면부(side)들을, 기계식 패스너들을 이용해서 연결함으로써, 구성될 수 있다. 그러나 이러한 유형의 밸브 바디들은, 일체형 밸브 바디(one-piece valve body)에 비해, 추가적인 패스너들과 밀봉 인터페이스들을 필요로 하고, 시간이 지남에 따라 누출에 더 취약하다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0006] 이러한 이유들로 인하여, 밸브 시트들의 완전한 인캡슐레이팅을 제공하는 동시에, 다양한 밸브 메커니즘들을 수용하도록 다양한 통로들과 개구들의 용이한 재구성을 허용하는 일체형 밸브 바디에 대한 필요성이 있다.

과제의 해결 수단

[0007] 본 발명은, 다음의 청구항들에 의해 정의되며, 본 섹션의 어떤 것도 청구항들에 대한 제한으로 간주되어서는 안 된다.

[0008] 일 양태에서, 밸브 바디를 제조하는 방법의 일 실시예는, 대향 단부들(opposite ends), 대향 측부들(opposite sides), 탑부(top) 및 바닥부(bottom)를 갖는 일체형 바디(one-piece body)를 블록 단조(block forging)하는 단계를 포함한다. 본 방법은, 제1 최소 직경을 갖고 대향 단부들 사이에서 제1 축을 따라 연장되는 관통 홀을 가공(machining)하는 단계를 더 포함한다. 관통 홀은 유동 통로(flow passageway)를 정의한다. 본 방법은 또한 제2 최소 직경을 갖고 제1 축에 직교하는 제2 축을 따라 탑부로부터 연장되는 챔버를 가공하는 단계를 포함한다. 챔버는, 챔버를 관통 홀로부터 분리하는 플로어(floor)에 의해 정의된 바닥부를 포함한다. 본 방법은 또한 챔버와 관통 홀 사이의 플로어를 통과하는 통로를 가공하여 관통 홀을 덮는 한 쌍의 세미-원형 션프(shelf) 부분들을 정의하는 단계와, 그 션프 부분들 각각의 아래에, 제3 직경을 갖고 제1 축을 따라 연장되는 환형 솔더를 가공하는 단계를 더 포함한다. 환형 솔더들 각각은 제1 축을 따라 션프 부분 아래에 정의된 제1 깊이를 가지며, 관통 개구와 동축이다. 본 방법은, 각 환형 솔더에 밸브 시트를 삽입하는 단계를 더 포함하며, 여기서 각각의 밸브 시트는 제2 깊이를 갖는 원주 표면(circumferential surface)을 갖는다. 제2 깊이는 제1 깊이의 125 내지 135% 사이이다. 제1 깊이 전체가 대응 밸브 시트의 원주 표면과 접촉한다. 밸브 시트들은 각각 서로 마주보는 전방 측(front side)과, 서로로부터 반대쪽의 후방 측(backside)를 갖는다.

[0009] 또 다른 양태에서, 밸브를 제조하는 방법은, 제2 축을 따라 챔버 내에 밸브 스템을 삽입하는 단계를 더 포함하며, 여기서 한 쌍의 스프링 장착 디스크(spring loaded discs)가 그 밸브 스템의 단부에 결합된다. 디스크들은, 디스크들이 밸브 시트들과 맞물려 관통 홀 내에 배치되는 폐쇄 위치로부터, 관통 채널이 디스크들에 의해 차단되지 않도록 그 디스크들이 적어도 부분적으로 챔버 내에 배치되는 개방 위치로, 제2 축을 따라 이동 가능하다.

[0010] 또 다른 양태에서, 밸브 바디의 일 실시예는, 대향 단부들, 대향 측부들, 탑부 및 바닥부를 갖는 일체형 블록 단조형 바디를 포함한다. 블록 단조형 바디는, 제1 최소 직경을 갖고 대향 단부들 사이의 제1 축을 따라 연장하는 관통 홀을 더 포함한다. 관통 홀은 유동 통로를 정의한다. 챔버는 제2 최소 직경을 가지며 제1 축에 직교하는 제2 축을 따라 탑부로부터 연장된다. 챔버는 관통 홀로부터 챔버를 분리하는 플로어에 의해 정의된 바닥부를 포함한다. 통로는 챔버와 관통 홀 사이의 플로어를 통해 연장된다. 플로어는 관통 홀 위에 놓인 한 쌍의 세미-원형 션프 부분들을 포함한다. 환형 솔더는 제3 직경을 가지며 각 션프 부분 아래에서 제1 축을 따라 연장된다. 환형 솔더는 제1 축을 따라 션프 부분 아래에 정의된 제1 깊이를 갖는다. 환형 솔더들은 관통 개구와 동축이다. 각 환형 솔더에는 밸브 시트가 배치된다. 각각의 밸브 시트는 제2 깊이를 가지는데, 여기서 제2 깊이는 제1 깊이의 적어도 100% 이상, 바람직하게는 125 내지 135%이다. 밸브 시트들은 각각 서로 마주보는 전방 측과 서로로부터 반대쪽의 후방 측을 갖는다.

[0011] 또 다른 양태에서, 밸브의 일 실시예는 챔버 내에 배치되고 제2 축을 따라 연장되는 밸브 스템을 포함한다. 한 쌍의 스프링 장착 디스크가 밸브 스템의 단부에 결합된다. 디스크들은, 디스크들이 밸브 시트들과 맞물려 관통 홀 내에 배치되는 폐쇄 위치로부터, 관통 채널이 디스크들에 의해 차단되지 않도록 그 디스크들이 적어도 부분적으로 챔버 내에 배치되는 개방 위치로, 제2 축을 따라 이동 가능하다.

발명의 효과

[0012] 밸브 바디 및 밸브, 밸브 바디 및 밸브의 제조 방법들, 및 그 이용 방법들의 다양한 실시예들이, 기타 다른 밸브 바디들, 밸브들 및 제조와 사용 방법들에 비해 큰 이점을 제공한다. 제한이 아니라 예로서, 본 문서에 개시된 밸브 바디 및 제조 방법은 일체형 밸브 바디의 사용을 허용하는데, 이는 패스너들과 씰링 인터페이스들이 필요하지 않게 하고, 이로써 밸브 바디의 무결성을 보장한다. 동시에, 블록 단조형 바디를 사용함으로써, 밸브 게이트들 및 스템들과 같은 다양한 크기의 내부 밸브 부품들을 수용하도록, 다양한 후속 가공 작업들이 쉽게 변경되거나 수정될 수 있다. 또한 단조 및 가공 작업들이 한 쌍의 셸프를 제공하며, 이는 밸브 시트들이 전체 둘레 주위로 완전히 인캡슐레이팅되는 것을 보장하며, 그에 따라 밸브 시트들의 변형 및/또는 박리를 방지함으로써 밸브의 수명을 연장한다.

[0013] 전술한 단락들은 전반적 개요로서 제공되었으며, 이후의 청구항의 범위를 제한하고자 의도된 것은 아니다. 추가적 이점과 함께 다양한 바람직한 실시예들이 첨부 도면들과 함께 다음의 상세한 설명을 참조함으로써 가장 잘 이해될 것이다.

도면의 간단한 설명

- [0014] 도 1은 평행 디스크 게이트 밸브의 사시 단면도이다.
- 도 2는, 도 1에 도시된 디스크 게이트 밸브의 일 실시예의 상부 사시도이다.
- 도 3은 밸브 조립체의 하부 부분의 단면도이다.
- 도 4는, 도 3에 도시된 밸브 시트 및 게이트들의 확대 수직 단면도이다.
- 도 5는 밸브 시트 및 게이트들의 확대 수평 단면도이다.
- 도 6은 밸브 시트들이 설치되지 않은 밸브 바디의 수직 단면도이다.
- 도 7a는 블록 단조형 바디(block forged body)의 사시도이다.
- 도 7b는, 밸브 바디의 내부 및 외부 부분을 가공한 후의 그 밸브 바디의 사시도이다.
- 도 8은, 도 7b에 도시된 밸브 바디의 수직 단면도이다.
- 도 9는, 도 8에 도시된 밸브 바디의, 추가 가공 후의 평면도이다.
- 도 10은, 도 9의 라인 10-10을 따라 획득된 밸브 바디의 수직 단면도이다.
- 도 11은, 도 10의 라인 11-11을 따라 획득된 밸브 바디의 수평 단면도이다.
- 도 12a-k는 블록 단조형 밸브 바디에 대한 공정 흐름을 보여주는 도면들이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0015] 본원에서 사용된 용어 "복수"는 둘 이상을 의미하는 것으로 이해되어야 한다. "외측" 및 "내측"라는 용어는 공통의 축 또는 평면을 기준으로 서로 다른 피처들의 상대적 위치를 나타낸다. 용어 "결합된"은 직접 또는 간접적으로, 예를 들어 개재 부재(intervening member)와 연결되거나 맞물리는 것을 의미하며, 그 맞물림이 (고정적이거나 영구적(또는 일체형)일 수도 있지만) 반드시 고정적이거나 영구적일 필요는 없다. 본 명세서에서 사용되는 용어 "제1", "제2" 등은 그렇게 지정된 특정 부품에 할당된 것을 의미하는 것이 아니라, 그보다는 단순히 언급된 번호 순서에 따라, 그러한 부품들을 지칭하는 것이며, "제1"이라고 지정된 부품은, 이후에 참조되는 순서에 따라, "제2"의 해당 구성요소가 될 수도 있다. 예를 들어, "제1" 직경은, 참조되는 순서에 따라 나중에 "제2" 직경으로 지칭될 수도 있다. 또한, "제1" 및 "제2"의 지정은 그와 같이 지정된 2개의 부품 또는 값들이 반드시 다르다는 것을 의미하는 것은 아니며, 예를 들어 제1 직경은 제2 직경과 동일 할 수 있고, 각각은 단순히 별도의 구성요소에 적용 가능함을 의미한다. 용어 "수직" 및 "수평"은 도면에 도시된 다양한 부품들의 배향을 지칭하지만, 이러한 부품들은 회전되어 다른 배향으로 사용될 수도 있음을 이해해야 한다.

[0016] 밸브 바디:

[0017] 도 1 및 도 6을 참조하면, 게이트 밸브(2)는, 반전된 T-형상을 갖는 일체형 밸브 바디로서, 그 바디의 대향 단부들 사이에서 종축(10)을 따라 연장되는 내부의 유동 통로(8)를 정의하는 한 쌍의 원통형 단부 부분들(6)를 가

지는 밸브 바디를 포함하는 것으로 도시되어 있다. 단부 부분들 각각은, 내부의 통로(12)를 가지며, 통로(12)는 유동 통로(8)의 최소 직경(d1)(제한이 아니라 예로써 7.76인치 내지 24.63인치)에 의해 정의된, 가변 직경을 갖는 테이퍼진 형태이거나 원통형일 수 있다.

[0018] 원통형 목 부분(neck portion)(14)은 단부 부분들로부터 위쪽으로 연장된다. 목 부분은 바디의 탐부를 정의하는 환형 플랜지 또는 탐 표면(16)을 포함한다. 목 부분은 주변을 둘러싸는 측벽(20), 플로어(22)에 의해 정의된 바닥부 및 개방 탐부를 갖는 내부 챔버(18)를 정의한다. 측벽은 각각 직경 d2(예를 들어, 13.3인치 내지 32.5인치), d3(예를 들어, 12.62인치 내지 30.25인치)를 갖는 챔버의 상부 및 하부(26, 28)를 정의하는 스텝(24)을 포함한다. 챔버는 종축(30)을 따라, 그 종축을 가로질러 연장되는 탐부로부터 목 부분으로 아래쪽으로 연장된다. 일 실시예에서, 축(10, 30)은 직교 또는 수직이다. 챔버는, 제한이 아니라 예로서, 다양한 다각형 형상 또는 기타 다른 타원형 형상을 포함하여, 원 이외의 단면 형상을 가질 수 있음을 알아야 한다.

[0019] 통로(32)는 챔버(28)와 유동 통로(8) 사이의 플로어를 통과하여 연장된다. 일 실시예에서, 그 통로는, 도 2, 5, 6 및 11에 도시된 바와 같이 둥근 모서리들(34)을 갖는 직사각형 형상을 가지며, 도 6에 도시된 바와 같이 유동 통로(8)를 통해 아래로 연장되어 부분적으로 그 유동 통로를 정의하는 하부 챔버를 형성한다. 직사각형 형상은, 본 명세서에 더 개시되는 바와 같이 그 통로를 통한 밸브의 캐리지 및 디스크 부품들의 이동을 수용하고 치수 정해진다. 일 실시예에서, 그 통로의 폭은, 채널들이 벽의 대향 측면에 형성되도록 챔버의 직경보다 약간 더 크다. 그와 달리, 코너들(34)이, 챔버의 표면과 접하거나 그 표면으로부터 반경 방향 내측으로 위치될 수 있다. 한 쌍의 세로 홈들(38)이 도 6에 도시된 바와 같이 챔버(18)의 대향 측부들, 통로(32) 및 하부 챔버를 따라 종축(30) 방향으로 연장된다. 통로(32)와 챔버의 형상의 차이로 인해, 플로어의 일부는 한 쌍의 이격된 셀프 부분들(36)을 포함하며, 이들 각각은, 챔버를 위한 원형 단면과 통로를 위한 직사각형 단면을 갖도록 구성된 실시예에서, 세미-원형 형상을 갖는다. 다른 실시예들에서, 셀프들은, 챔버와 통로의 상호 형상들 및 교차부에 따라 다른 형상들을 가질 수 있다.

[0020] 환형 솔더(40)는 각각의 셀프 부분들(36) 아래의 유동 통로(8) 주위로 원주 방향으로 종축을 따라 연장된다. 환형 솔더는 모서리를 형성하는 후방 표면(44)과 원주 표면(42)을 갖는다. 환형 솔더의 원주 표면 부분은 유동 통로의 최소 직경보다 큰 최소 직경(d4)과, 폭이라고도 지칭되는 깊이(D1)(예를 들어, 1.2인치 내지 8.37인치)를 갖는다. 환형 솔더는 축(10)을 따라 유동 통로(8)와 동축이다.

[0021] 한 쌍의 환형 밸브 시트들(50)이 환형 솔더들(40)에 배치된다. 일 실시예에서, 밸브 시트들은 SA 182 F91/SA 335 P91로 제조된다. 밸브 시트들 각각은 서로 마주보는 전방 측(52)과 서로 반대쪽을 향하는 후방 측(54)을 갖는다. 후방 측(54)은 대응 환형 솔더(40)의 후방 벽과 맞물린다. 밸브 시트들 각각은, 폭이라고도 지칭되는, 제2 깊이(D2)를 갖는 원주 표면(56)을 갖는다. 깊이(D2)는 깊이(D1)보다 크거나 깊이(D1)의 100%를 초과하여, 각 밸브 시트(40)의 대응하는 밸브 디스크(82)에 의한 맞물림이 아래에서 더 설명되는 바와 같이 보장되고, 바람직하게는 깊이(D2)가, 예를 들어 그 범위에 걸쳐 0.4인치 오버행을 포함하여 깊이(D1)의 125%와 135% 사이이다. 깊이(D1)을 갖는 원주 표면(42)의 전체가 대응하는 밸브 시트의 원주 표면(56)과 접촉하고 있는 반면, 다른 실시예에서는 원주 표면의 적어도 75%가 접촉한다. 밸브 시트는 환형 솔더에 대해 축 방향으로 고정된다는 것을 이해해야 한다.

[0022] 홈(groove)으로서 형성될 수 있는 제2 환형 솔더(46)는, 종축(30)에 대해 제1 환형 솔더의 외측 단부 부분들 각각에 형성된다. 제2 환형 솔더(46)는 최소 직경(예를 들어, 8.41 내지 24.88인치)을 가지며, 종축(10)을 따라 연장되고 제1 환형 솔더(40) 및 유동 통로(8)와 동축이다. 제2 환형 솔더의 직경은 제1 환형 솔더의 직경보다 작고 유동 채널의 최소 직경보다 크다.

[0023] 캐비티(60)는 종축(30)을 따라 위에 놓인 챔버와 수평 정렬되어 유동 통로(8) 아래의 통로(32)의 바닥부에 형성된다.

[0024] 밸브 시트(50)는, 밸브 시트들의 후방 측에 접하는, 제2 환형 솔더 또는 홈(46)에서 바디의 단부 부분들에 용접된다. 도 1 및 도 3 내지 5에 도시된 바와 같이, 밸브 시트(50)는, 밸브 바디, 특히 환형 솔더(40)에 의해 인캡슐레이션되며, 이는 밸브 시트의 깊이(D2)의 적어도 75%가, 그 밸브 시트의 전체 원주 주위로 밸브 바디에 의해 둘러싸여 있음을 의미한다. 언급된 바와 같이, 밸브 시트는 SA 182 F91/SA 335 P91로 만들어질 수 있으며, 제한이 아니라 예로써 Stellite®hardfacing을 포함하여, 그 전방 측에, 하드 씰링 표면 또는 하드페이싱을 포함할 수 있다.

[0025] 밸브 부품들

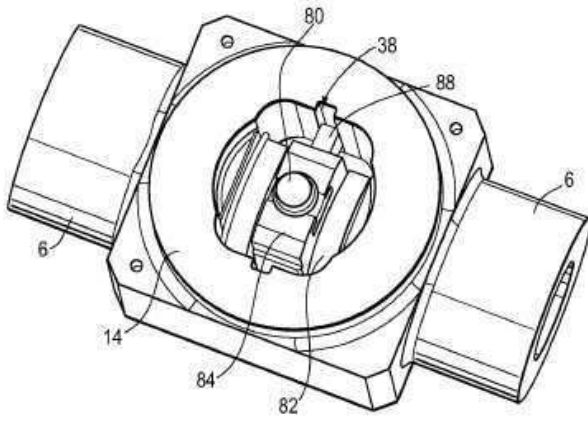
- [0026] 도 1 내지 도 5을 참조하면, 보닛(70)이 챔버(18)의 개방된 탐부를 폐쇄하도록 복수의 패스너들(72)로 밸브 바디의 탐부에 고정된다. 압력 씬(pressure seal)(74)은 보닛 아래의 챔버에 배치되고 그에 결합되며, 요크(76)는 보닛의 탐부에 결합되고 그로부터 위쪽으로 연장되어 밸브 스템(80)을 지지한다. 일 실시예에서, 밸브 스템(80)은, 휠로 도시된 액추에이터(78)에 의해 나사식(threadably)으로 결합되는 상승 스템(rising stem)이다.
- [0027] 한 쌍의 디스크(82)가, 챔버 내의 홈들을 따라 슬라이딩하는 가이드들(88)을 포함하는 캐리지(84)를 이용하여 스템의 원위 단부에 결합된다. 복수의 (2개로 도시된) 압축 스프링들(86)이 디스크들 사이에 배치되고, 디스크들을 서로로부터 바깥쪽으로 바이어스(bias)한다. 디스크들(86)은, 밸브가 폐쇄 위치에 있을 때 밸브 시트들(50)과 맞물리거나, 또는 유동 통로를 통한 유동이 중단되도록 그 유동 통로에 배치된 디스크들과 맞물리도록 바이어스된다. 캐리지(84)의 일부는 밸브가 폐쇄 위치에 있을 때 캐비티(60) 내에 배치되거나 수용될 수 있다.
- [0028] 동작 시, 스템(80)은 액추에이터(78)에 의해 회전될 수 있고, 이는 스템(80), 디스크들(82) 및 캐리지(84)가 유동 통로(8)로부터 위쪽으로 플로어의 통로(32)를 통해 챔버(18)를 향해 이동하도록 하며, 그런 다음 디스크들은, 유동 통로(8)가 그 디스크들에 의해 차단되지 않도록 개방 위치에 있다. 디스크들(82)은 평행하거나 썸기 구성(wedge configuration)으로서 서로에 대해 소정 각도로 배열될 수 있다. 유동 통로(8)를 폐쇄하기 위해, 액추에이터(78)는 반대 방향으로 회전되고, 이는 디스크들이 유동 통로(8) 내로 아래쪽으로 이동하고 밸브 시트들(50)과 맞물리게 한다.
- [0029] 밸브 바디의 제조
- [0030] 도 7a 내지 도 12k를 참조하면, 일체형 바디는, 대향 단부들(92), 대향 측부들(94), 탐부(96) 및 바닥부(98)를 갖는, ASTM A182 Grade F91 합금강의 블록(90)을 블록 (열간) 단조하여 형성된다(도 7a 및 12a 참조). 제한이 아니라 예로서, 길이는 33인치 내지 56인치, 폭은 20인치 내지 40인치, 높이는 30인치 내지 64인치 일 수 있다. 일 실시예에서는 입방체(cube)일 수 있는, 직사각형 프리즘(100) 형상을 갖는 중앙 블록과, 프리즘의 대향 단부들로부터 연장되는 원통형 단부 부분들(102)과, 프리즘의 탐부로부터 위쪽으로 연장되는 원통형 목 부분(104)을 갖는, 전반적으로 반전된 T자 모양을 정의하는, 헤드 부분과 단부 부분들의 외부 표면을 형성하기 위해 황삭 가공(rough machining)이 수행될 수 있다. 프리즘은, 증가된 강도 및 두께를 제공하는 동시에, 밸브 바디의 용이한 장착 및 배치를 위한 평평한 바닥부 표면(106)을 제공한다(도 12b 참조). 용어 "가공(machining)"은, 예를 들어 공작 기계들(machine tools)을 사용해서, 제어된 재료-제거 공정에 의해 원재료 일부를 원하는 최종 형상 및 크기로 재구성하는 다양한 공정들 중 임의의 것을 의미한다. 세 가지 주요 가공 공정들은 선삭(turning), 드릴링(drilling) 및 밀링(milling)이다. 기타 다른 작업들로는 성형(shaping), 기획(planing), 보링(boring), 브로칭(broaching) 및 소잉(sawing)이 포함된다. 컴퓨터 수치 제어(CNC) 기계들이 사용될 수 있는데, 예컨대 도 12b 및 c에 도시된 바와 같이 목(neck)과 유동 보어/통로를 사전 가공(pre-machine)하는데 수직 선삭 래치(vertical turning latch; VTL)가 이용될 수 있다.
- [0031] 도 7b, 도 8, 도 12b 및 도 12c에 도시된 바와 같이, 관통 홀 또는 유동 보어(108)가 대향 단부들 사이에서 제1 종축(10)을 따라 (예를 들어, VTL을 사용하여) 가공되어 유동 통로를 정의한다. 관통 홀은 원통형일 수도 있고, 본원에 개시된 바와 같이 최소 직경을 갖는 테이퍼진, 절두 원추형(frusto-conical) 형상을 가질 수 있다. 서로 다른 상부와 하부를 갖는 챔버(18)를 구성하기 위해 다수의 가공 작업들이 수행될 수 있다. 관통 홀을 가공하기 전 또는 가공 후 공정으로는 종축(30)을 따라 바디의 탐부(96)로부터 챔버(18)를 가공(예를 들어, VTL)하는 것을 포함한다. 도 12d 내지 도 12h에 도시된 바와 같이, 본 명세서에 개시된 각기 다른 상부 및 하부를 갖는 챔버를 구성하기 위해 다수의 가공 작업들이 수행될 수 있다. 예를 들어, 유동 보어(108) 및 챔버(18)가, 예컨대 수평 머시닝 센터(HMC)를 사용하는 추가적인 가공을 위한 기준으로서 사용된다. 탐부 측상의 챔버(18)의 구성은, 도 12e에 도시된 바와 같이 CNC 선반(lathe)을 사용하여 더욱 개선된다. CNC 선반은 또한 도 12f 및 도 12g에 도시된 바와 같이, 상류와 하류의 단부들을 마무리하여, 관통 홀(108)의 최종 구성을 가공하는데 사용된다.
- [0032] 도 12h를 참조하면, 공정은, 예를 들어 챔버와 관통 홀(108) 사이의 플로어를 통과하는 직사각형 포켓 밀링을 사용하여, 통로(32)를 가공하고, 관통 홀을 통해 더 아래로 가공하는 단계를 더 포함하며, 이는 관통 홀과 챔버의 가공 중 하나 또는 양자의 전이나 후에 발생할 수 있다. 가공은, 통로(32)가 가공될 때 유동 통로 아래의 바디의 바닥부에 캐비티(60)를 가공하는 단계를 더 포함할 수 있다. 통로(32) 또는 챔버의 가공은, 헬프 부분들(36)을 형성한다. 채널들과 홈들(38)은 또한 도 12j에 도시된 바와 같이, 예를 들어 밀링 공정을 사용하여, 챔버, 통로(32), 및 하부 챔버 및 유동 통로로 가공된다.
- [0033] 공정은, 어느 순서로든, 이격된 헬프 부분들(36) 아래에서 제1 환형 솔더들(40)을 가공(도 12g 및 h 참조)하고,

제1 환형 솔더들의 외측에 제2 환형 솔더들 또는 홈들(46)을 다시 가공하는 단계를 더 포함한다. 제1 솔더들은 그 상류 및 하류(111, 113) 부분들을 정의하는 상류 및 하류 작업들에 의해 형성된 중앙 원통형 캐비티(115)로의 통로(32)의 가공에 의해 형성될 수 있다. 도 12i에 도시된 바와 같이, 드릴링에 의해 탑부면 홀들(top face holes)이 형성될 수 있다. 프리즘 블록(100)의 바깥 모서리들이, 도 12k에 도시된 바와 같이, (예컨대 HMC를 사용하여) 모따기(chamfered)될 수 있다. 예를 들어, 그라인더를 사용하여, 전체 외부 표면이 디버링(deburring)될 수 있다.

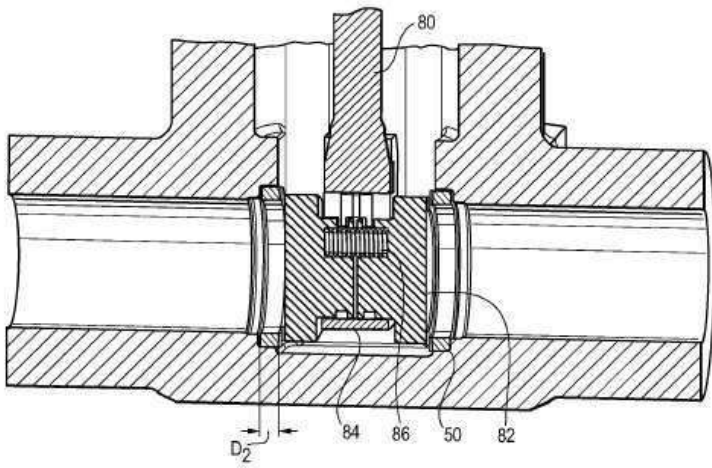
[0034] 공정은, 밸브 시트들을 완전히 인캡슐레이팅하는 환형 솔더들 각각으로, 밸브 시트(40)를, 각 대응 밸브 시트와 접촉하는 원주 표면(42)의 전체 깊이(D1)로, 삽입하는 단계를 포함한다. 그런 다음 밸브 시트들은 그 밸브 시트의 후방 측을 바디에 용접하고, 특히 밸브 시트를 제2 환형 솔더를 따라 바디에 용접함으로써, 바디에 연결된다.

[0035] 본 발명이 바람직한 실시예들을 참조하여 설명되었지만, 당업자는 본 발명의 사상 및 범위를 벗어나지 않고서 형태 및 세부 사항이 변경될 수 있음을 알 것이다. 따라서, 전술한 상세한 설명은 제한적이기보다는 예시적인 것으로 간주되고 본 발명의 범위를 정의하고자 의도된 것은, 모든 등가물을 포함하는 첨부 청구 범위이다.

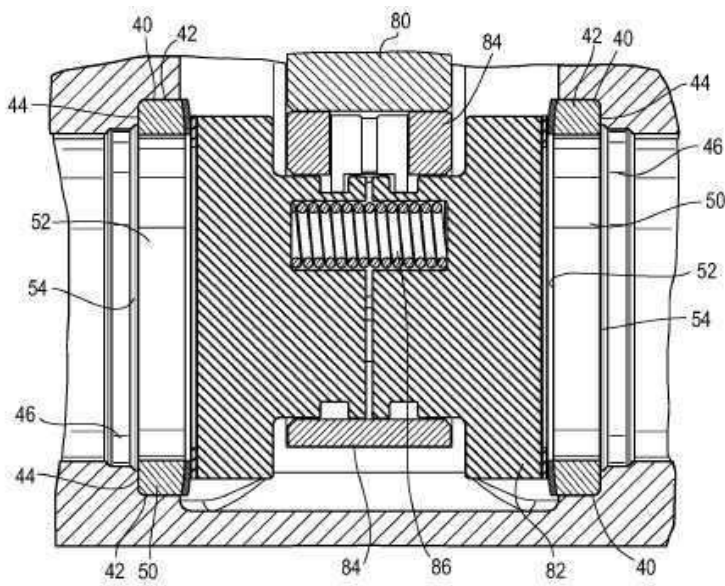
도면2



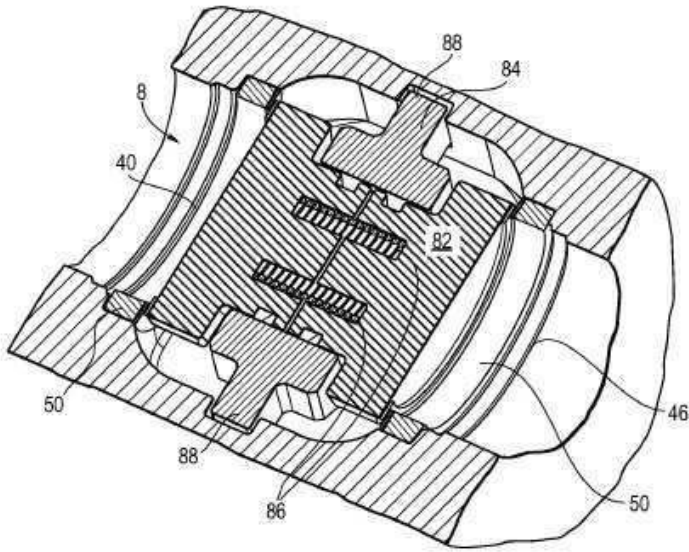
도면3



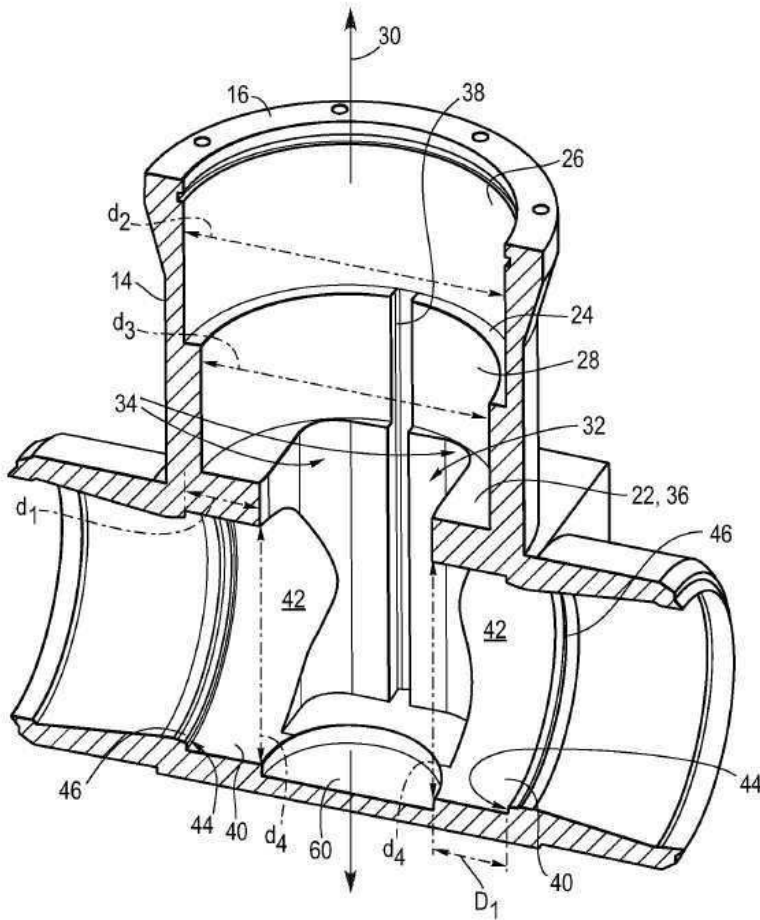
도면4



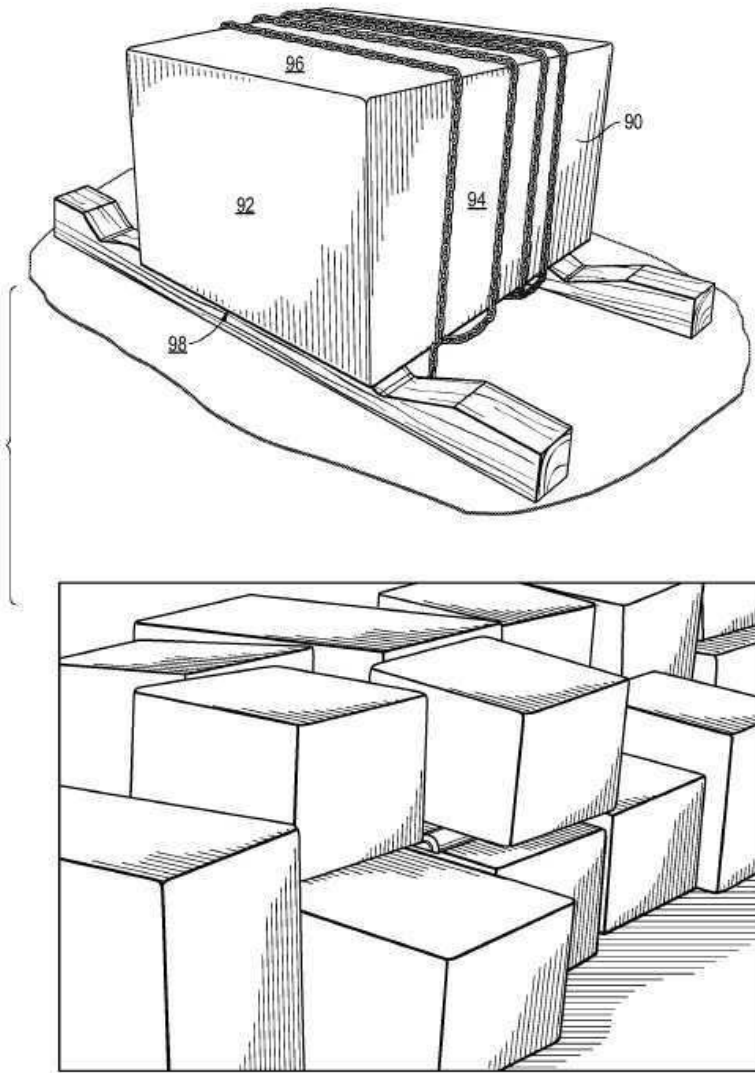
도면5



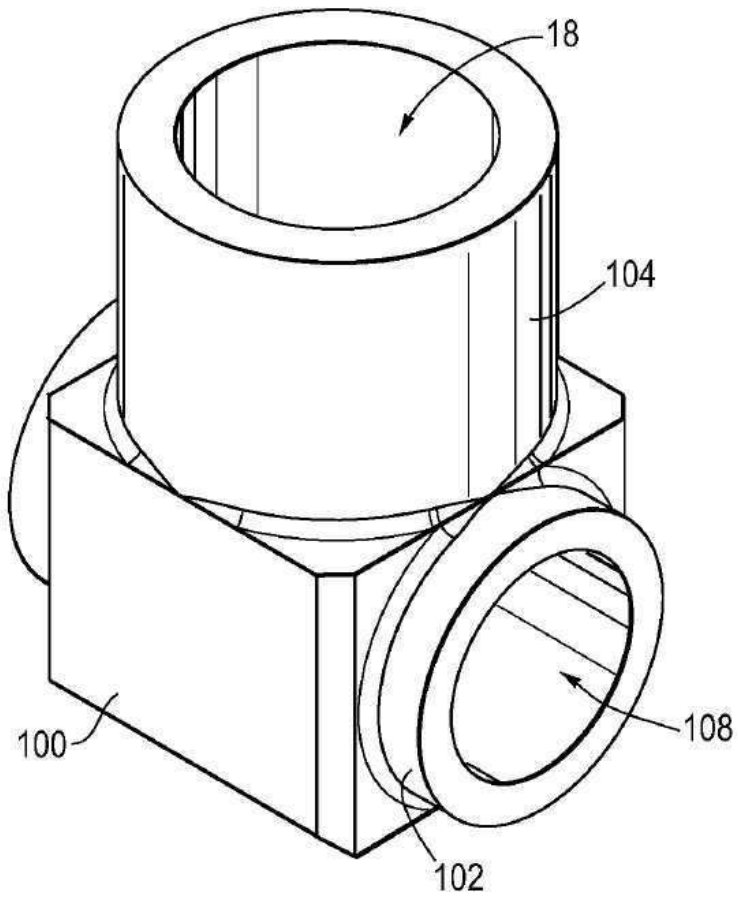
도면6



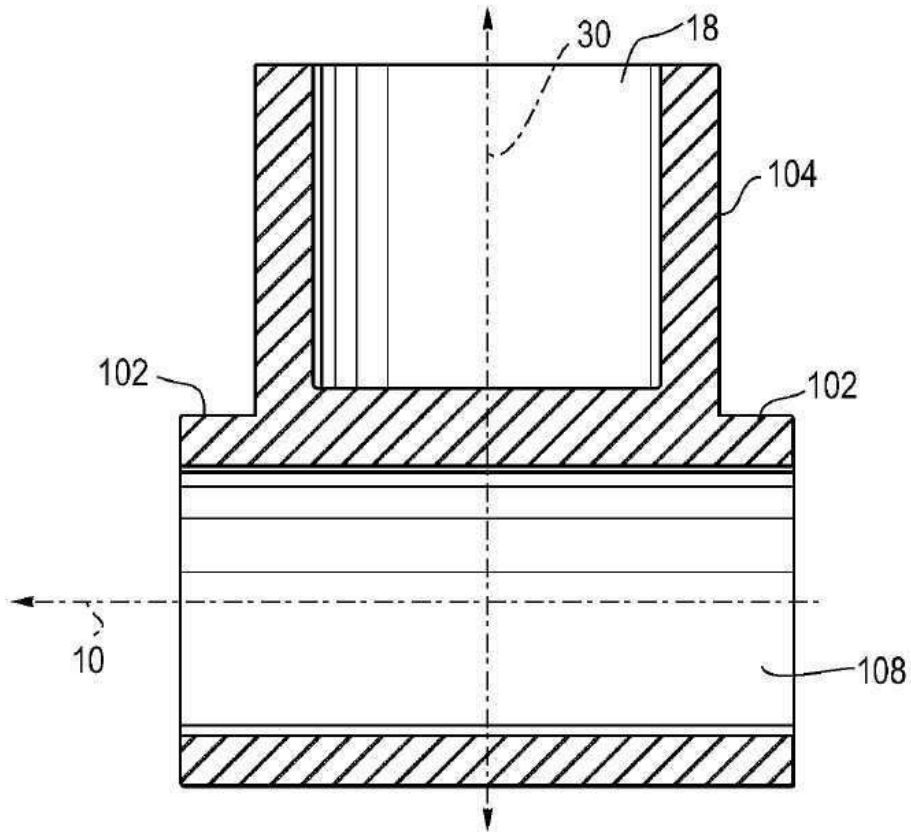
도면7a



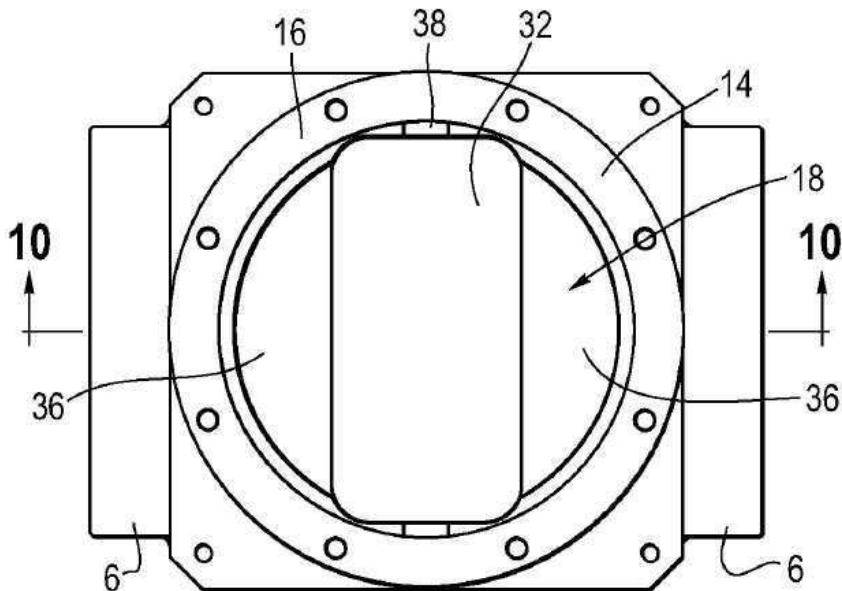
도면7b



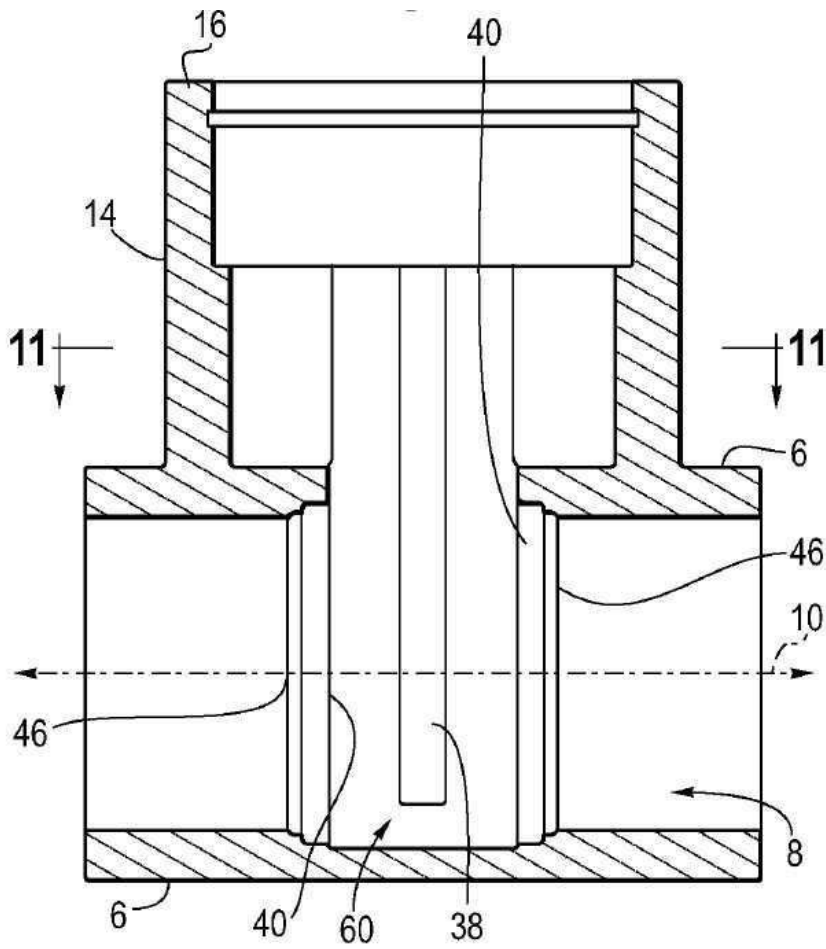
도면8



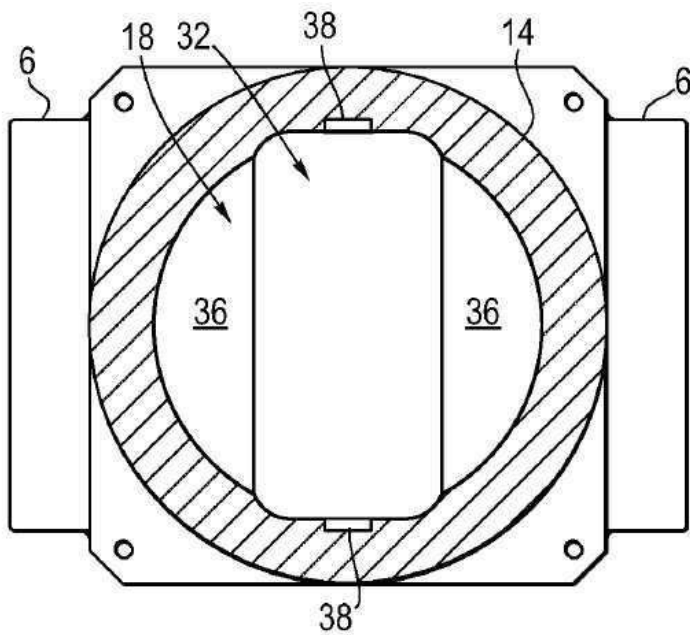
도면9



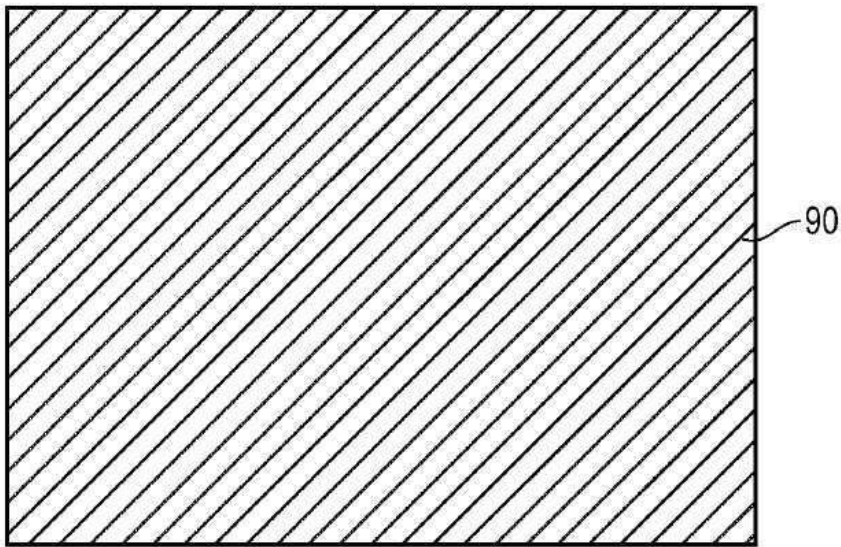
도면10



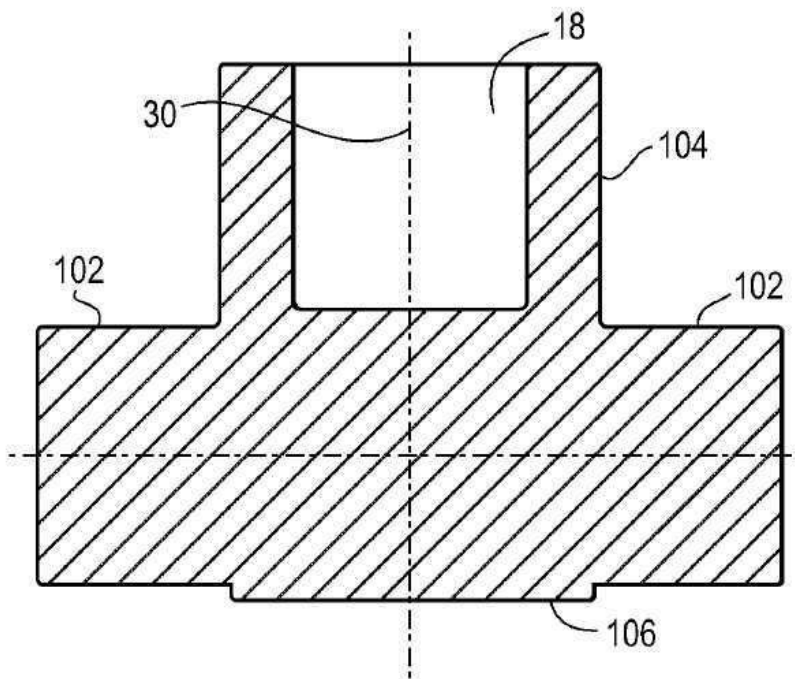
도면11



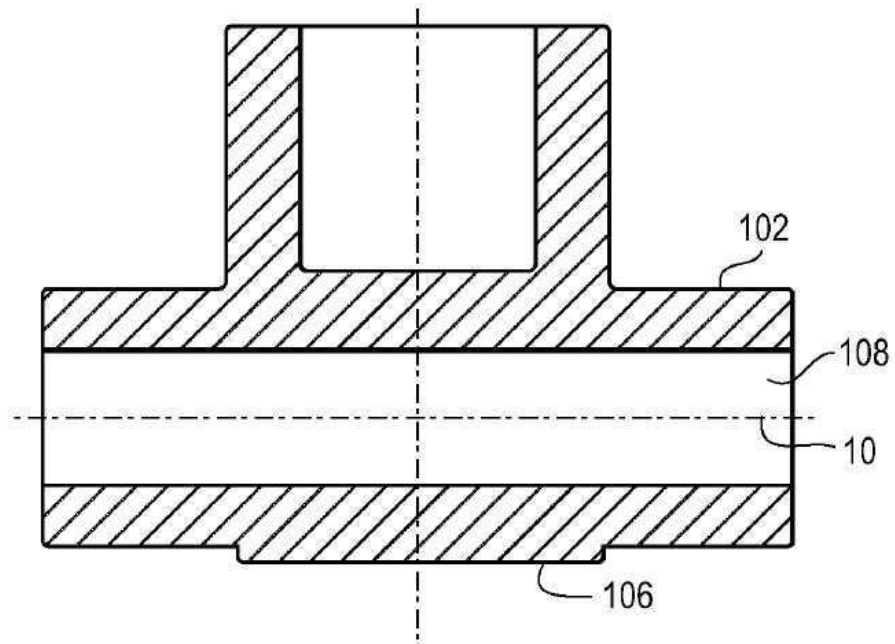
도면12a



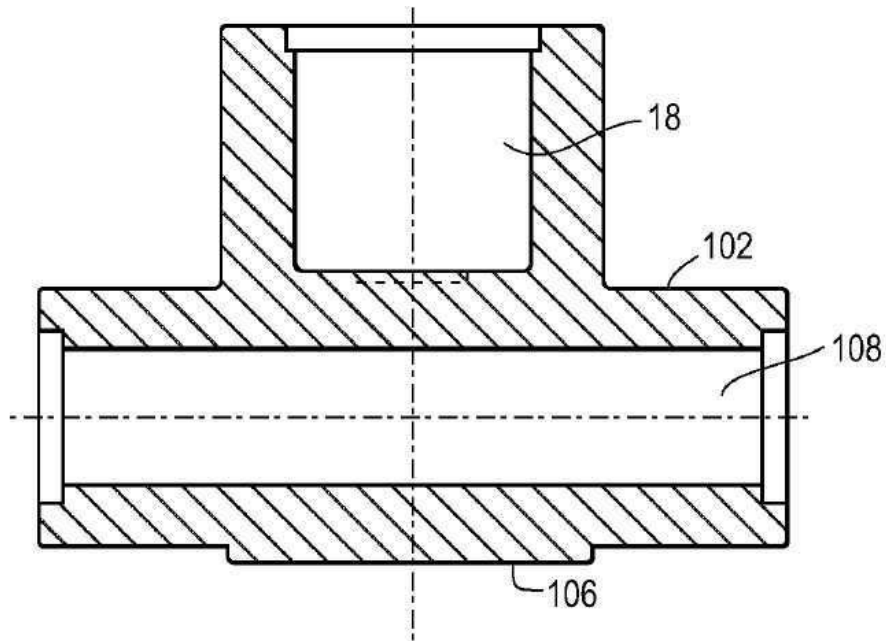
도면12b



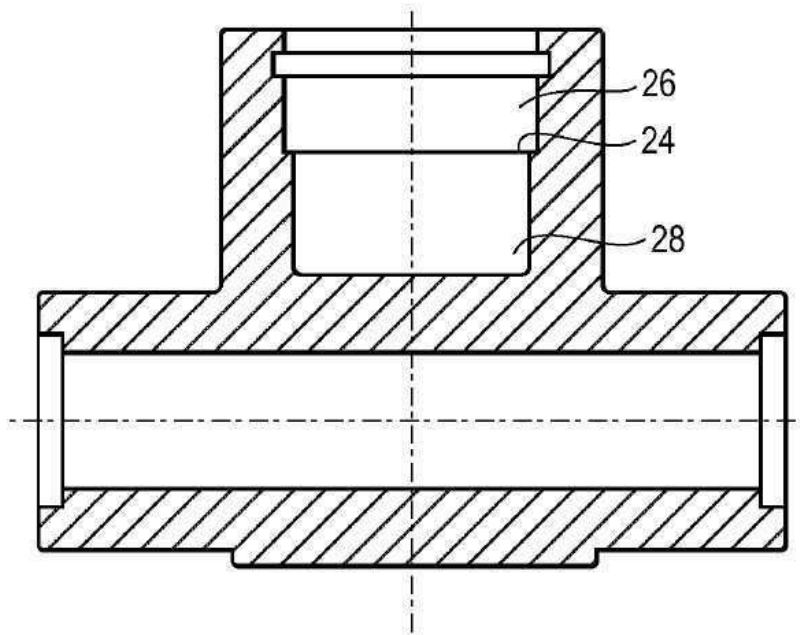
도면12c



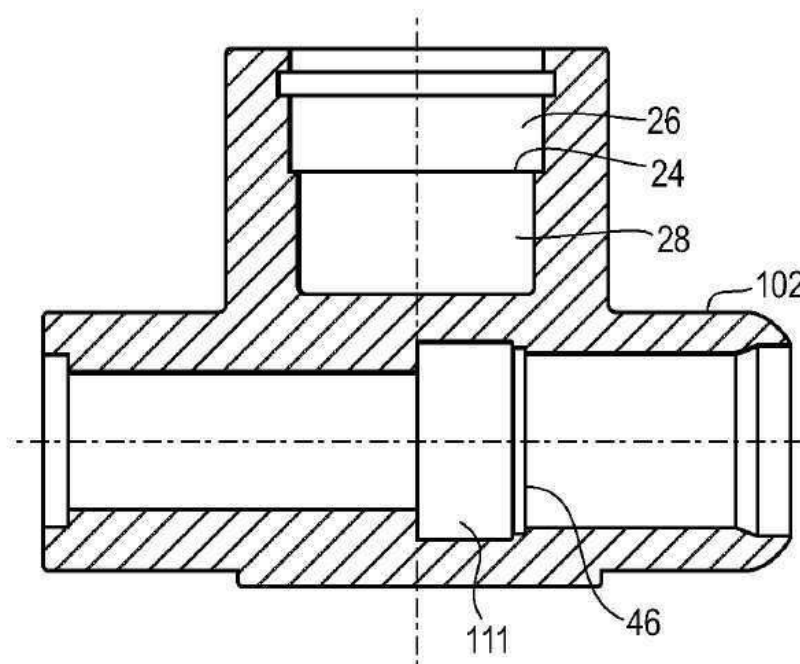
도면12d



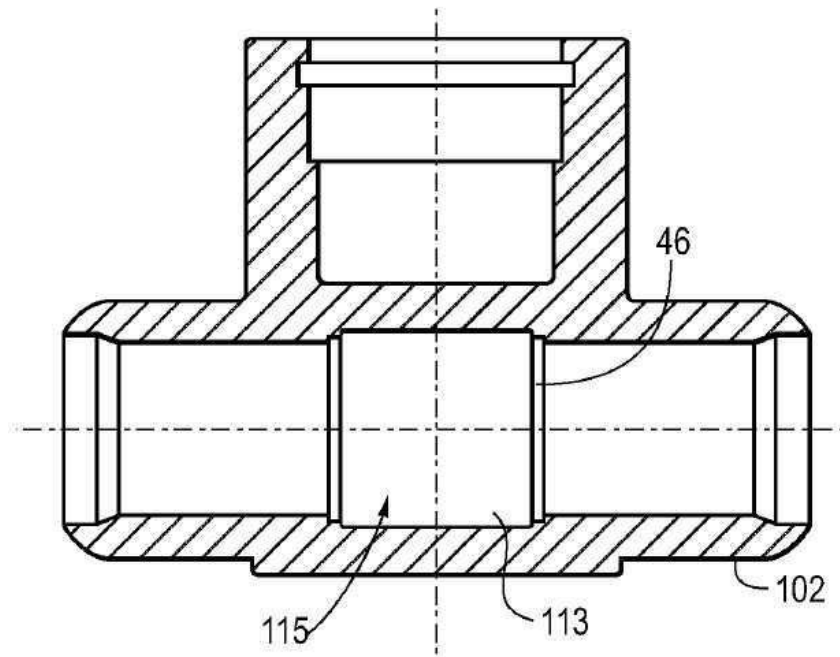
도면12e



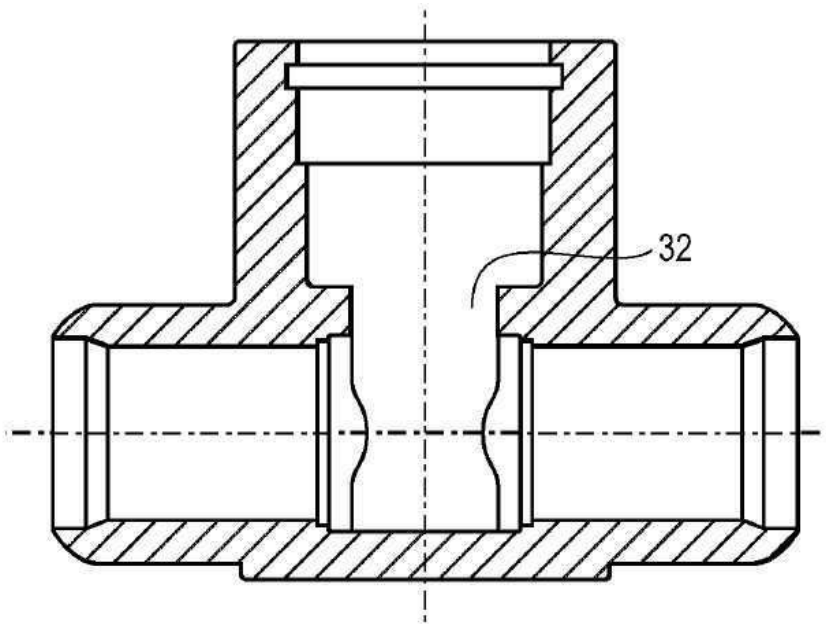
도면12f



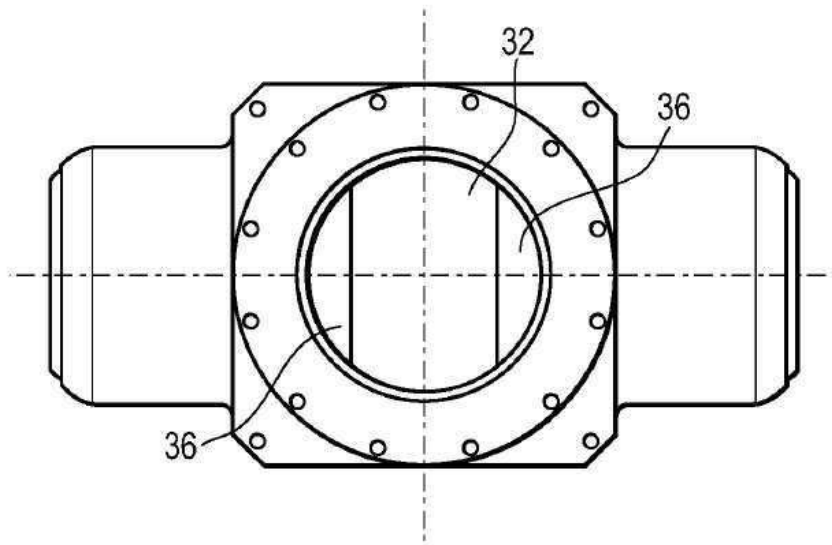
도면12g



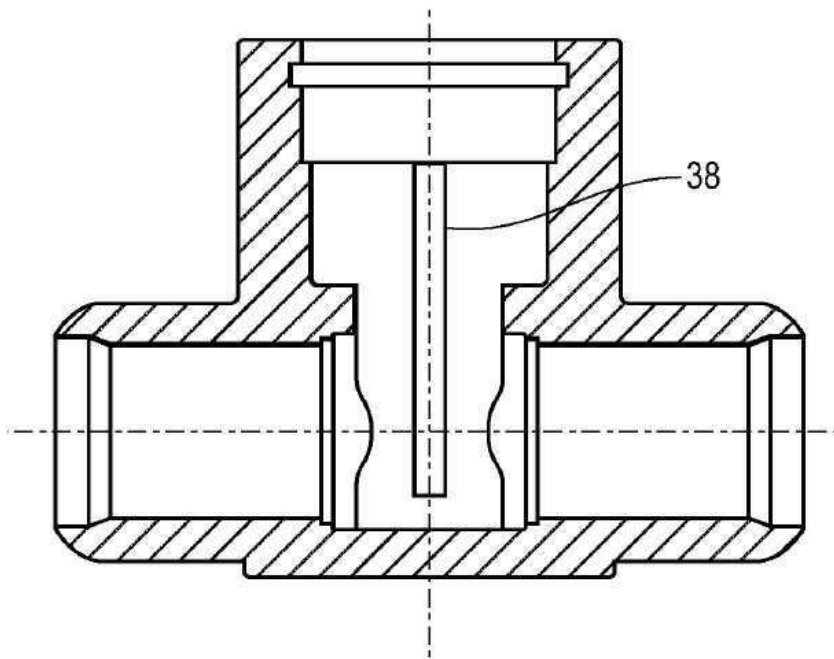
도면12h



도면12i



도면12j



도면12k

