(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2016-0110223
(43) 공개일자 2016년09월21일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
B05B 1/32 (2006.01) *B05B 1/30* (2006.01)
F16K 1/36 (2006.01) *F16K 1/42* (2006.01)
H01L 33/52 (2010.01)
(52) CPC특허분류
B05B 1/32 (2013.01)
B05B 1/30 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2016-0028888
(22) 출원일자 2016년03월10일
심사청구일자 없음
(30) 우선권주장
62/131,458 2015년03월11일 미국(US)
15/059,109 2016년03월02일 미국(US)

(71) 출원인
노드슨 코포레이션
미국 오하이오 44145 웨스트레이크 클레멘즈 로드 28601
(72) 발명자
맥킨도 윌리엄
미국 로드 아일랜드 02822 엑세터 오스틴 팜 로드 220
(74) 대리인
장훈

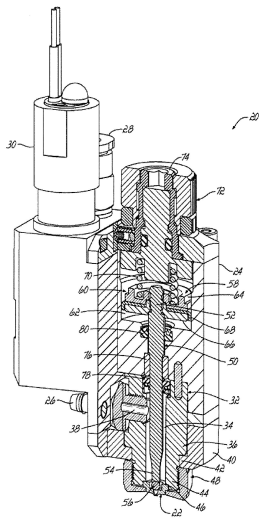
전체 청구항 수 : 총 26 항

(54) 발명의 명칭 **마모-보상 밸브 시트 부재를 갖는 유체 분배 장치 노즐 및 관련 방법**

(57) 요 약

유체를 분배하도록 구성되고 밸브 스템을 포함하는 유체 분배 장치에 사용하기 위한 노즐로서, 밸브 스템은 스템 팁을 가지며, 개방 위치와 폐쇄 위치 사이로 움직일 수 있다. 노즐은 노즐 몸체와 상기 노즐 몸체에 연결된 밸브 시트 부재를 포함한다. 밸브 시트 부재는 외부면, 상기 외부면이 연장하는 방향에서 실질적으로 평행한 방향으로 연장하는 내부면, 및 상기 외부면과 내부면 사이에서 연장하는 밸브 시트프프 포함한다. 밸브 시트는 폐쇄 위치에서 스템 팁을 접촉하도록 구성되어 있다. 밸브 시트는 밸브 시트 표면적을 가지며, 밸브 시트 부재는 밸브 시트와의 상기 스템 팁의 반복적인 접촉에 의해 초래되는 밸브 시트 부재의 마모 동안 밸브 시트 표면적을 실질적으로 일정하게 유지하도록 구성되어 있다.

대 표 도 - 도2



(52) CPC특허분류
F16K 1/36 (2013.01)
F16K 1/42 (2013.01)
H01L 33/52 (2013.01)

명 세 서

청구범위

청구항 1

유체를 분배하도록 구성되고 밸브 스템을 포함하는 유체 분배 장치와 함께 사용하기 위한 노즐로서, 상기 밸브 스템이 스템 팁을 가지며 개방 위치와 폐쇄 위치 사이에서 움직일 수 있는, 상기 노즐로서,

노즐 몸체; 및

상기 노즐 몸체에 결합되고, 외부면, 상기 외부면이 연장하는 방향에 실질적으로 평행한 방향으로 연장하는 내부면, 및 상기 외부면과 내부면 사이에서 연장하고, 폐쇄 위치에서 상기 스템 팁과 접촉하도록 구성되는 밸브 시트를 포함하는 밸브 시트 부재를 포함하며;

상기 밸브 시트는 밸브 시트 표면적을 가지며, 상기 밸브 시트 부재는 상기 밸브 시트와의 상기 스템 팁의 반복적인 접촉에 의해 초래되는 상기 밸브 시트 부재의 마모 동안 상기 밸브 시트 표면적을 실질적으로 일정하게 유지하도록 구성되는 노즐.

청구항 2

제1항에 있어서, 상기 밸브 시트는 상기 스템 팁이 상기 밸브 시트를 접촉하는 접촉각을 더 구비하고, 상기 밸브 시트 부재는 상기 밸브 시트와의 상기 스템 팁의 반복적인 접촉에 의해 초래되는 상기 밸브 시트 부재의 마모 동안 상기 접촉각을 실질적으로 일정하게 유지하도록 구성되는 노즐.

청구항 3

제1항에 있어서, 상기 밸브 시트 부재는 환형이고, 상기 외부면은 원통형 외부면을 포함하고, 상기 내부면은 상기 원통형 외부면과 동축으로 연장하는 원통형 내부면을 포함하는 노즐.

청구항 4

제1항에 있어서, 상기 밸브 시트 및 상기 밸브 시트 부재의 외부면은 상기 밸브 시트 부재의 상부 외측 가장자리를 형성하고, 상기 밸브 시트 및 상기 밸브 시트 부재의 내부면은 상기 밸브 시트 부재의 하부 내측 가장자리를 형성하고, 상기 상부 외측 가장자리 및 하부 내측 가장자리는 폐쇄 위치에서 상기 스템 팁을 접촉하도록 구성되는 노즐.

청구항 5

제1항에 있어서, 상기 노즐 몸체의 상부면을 통하여 연장하며 베이스면을 갖는 보어를 더 포함하고, 상기 밸브 시트 부재는 상기 베이스면에서부터 상기 상부면을 향하는 방향으로 돌출하는 노즐.

청구항 6

제5항에 있어서, 상기 통로는 상기 밸브 시트 부재에 의해 적어도 부분적으로 형성되는 챔버를 포함하는 노즐.

청구항 7

제1항에 있어서, 상기 노즐 몸체 및 상기 밸브 시트 부재를 통하여 연장하는 통로를 더 포함하고, 상기 통로는 분배하기 위한 유체가 통과하도록 구성되는 노즐.

청구항 8

제7항에 있어서, 상기 챔버는 원통형 챔버부, 및 상기 챔버부로부터 연장하는 원추형 챔버부를 포함하고, 상기 원통형 챔버부는 상기 밸브 시트 부재의 내부면에 의해 형성되는 노즐.

청구항 9

제1항에 있어서, 상기 밸브 시트는 외형화된(contoured) 표면을 포함하는 노즐.

청구항 10

제9항에 있어서, 상기 밸브 시트 부재는 상기 밸브 시트와의 상기 스템 팁의 반복적인 접촉에 의해 초래되는 상기 밸브 시트 부재의 마모 동안 상기 외형화된 표면의 곡률을 실질적으로 일정하게 유지하도록 구성되는 노즐.

청구항 11

제1항에 있어서, 상기 밸브 시트 부재는 플라스틱으로 형성되는 노즐.

청구항 12

유체를 분배하도록 구성된 유체 분배 장치로서,

분배기 몸체;

상기 분배기 몸체에 작동 가능하게 결합되며 스템 팁을 구비하며, 개방 위치와 폐쇄 위치 사이에서 움직일 수 있는 밸브 스템; 및

상기 분배기 몸체에 작동 가능하게 결합되는 노즐을 포함하고;

상기 노즐은,

노즐 몸체; 및

상기 노즐 몸체에 결합되고, 외부면, 상기 외부면이 연장하는 방향에 실질적으로 평행한 방향으로 연장하는 내부면, 및 상기 외부면과 내부면 사이에서 연장하고, 폐쇄 위치에서 상기 스템 팁을 접촉하도록 구성되는 밸브 시트를 포함하는 밸브 시트 부재를 포함하고;

상기 밸브 시트는 밸브 시트 표면적을 가지며, 상기 밸브 시트 부재는 상기 밸브 시트와의 상기 스템 팁의 반복적인 접촉에 의해 초래되는 상기 밸브 시트 부재의 마모 동안 상기 밸브 시트 표면적을 실질적으로 일정하게 유지하도록 구성되는 유체 분배 장치.

청구항 13

제12항에 있어서, 상기 밸브 시트는 상기 스템 팁이 상기 밸브 시트를 접촉하는 접촉각을 더 구비하고, 상기 밸브 시트 부재는 상기 밸브 시트와의 상기 스템 팁의 반복적인 접촉에 의해 초래되는 상기 밸브 시트 부재의 마모 동안 상기 접촉각을 실질적으로 일정하게 유지하도록 구성되는 유체 분배 장치.

청구항 14

제12항에 있어서, 상기 밸브 시트 부재는 환형이고, 상기 외부면은 원통형 외부면을 구비하고, 상기 내부면은 상기 원통형 외부면과 동축으로 연장하는 원통형 내부면을 포함하는 유체 분배 장치.

청구항 15

제14항에 있어서, 상기 밸브 시트는 상기 스템 팁의 최대 외경보다 크지 않은 최대 외경을 가지도록 형성되는 유체 분배 장치.

청구항 16

제12항에 있어서, 상기 밸브 시트 및 상기 밸브 시트 부재의 외부면은 상기 밸브 시트 부재의 상부 외측 가장자리를 형성하고, 상기 밸브 시트 및 상기 밸브 시트 부재의 내부면은 상기 밸브 시트 부재의 하부 내측 가장자리를 형성하고, 상기 상부 외측 가장자리 및 하부 내측 가장자리는 폐쇄 위치에서 상기 스템 팁을 접촉하도록 구성되는 유체 분배 장치.

청구항 17

제12항에 있어서, 상기 노즐 몸체의 상부면을 통하여 연장하며 베이스면을 갖는 보어를 더 포함하고, 상기 밸브 시트 부재는 상기 베이스면에서부터 상기 상부면을 향하는 방향으로 돌출하는 유체 분배 장치.

청구항 18

제12항에 있어서, 상기 노즐 몸체 및 상기 밸브 시트 부재를 관통하여 연장하는 통로를 더 포함하고, 상기 통로는 분배하기 위한 유체가 통과하여 지나가도록 구성되는 유체 분배 장치.

청구항 19

제18항에 있어서, 상기 통로는 상기 밸브 시트 부재에 의해 적어도 부분적으로 형성되는 챔버를 포함하는 유체 분배 장치.

청구항 20

제19항에 있어서, 상기 챔버는 원통형 챔버부 및 상기 챔버부로부터 연장하는 원추형 챔버부를 포함하고, 상기 원통형 챔버부는 상기 밸브 시트 부재의 내부면에 의해 형성되는 유체 분배 장치.

청구항 21

제12항에 있어서, 상기 밸브 시트 부재는 플라스틱으로 형성되는 유체 분배 장치.

청구항 22

제12항에 있어서, 상기 밸브 시트는 외형화된 표면을 포함하는 유체 분배 장치.

청구항 23

제14항에 있어서, 상기 밸브 시트 부재는 상기 밸브 시트와의 상기 스템 팁의 반복적인 접촉에 의해 초래되는 상기 밸브 시트 부재의 마모 동안 상기 외형화된 표면의 곡률을 실질적으로 일정하게 유지하도록 구성되는 유체 분배 장치.

청구항 24

분배기 몸체, 상기 분배기 몸체에 작동 가능하게 결합되며, 스템 팁을 구비하고 개방 위치와 폐쇄 위치 사이에서 움직일 수 있는 밸브 스템, 및 상기 분배기 몸체에 작동 가능하게 결합되며 밸브 시트를 갖는 밸브 시트 부재를 구비하는 노즐을 포함하는 유체 분배 장치에 의해 유체를 분배하는 방법으로서,

상기 스템 팁이 상기 밸브 시트로부터 이격되며 상기 유체가 상기 스템 팁과 상기 밸브 시트 사이의 공간에 모이는 상기 개방 위치에 상기 밸브 스템을 제공하는 단계;

상기 밸브 스템을 폐쇄 위치에 제공하도록 상기 밸브 시트를 향하는 방향으로 상기 밸브 스템을 이동시켜, 상기 밸브 시트 부재와 노즐 몸체를 통하여 연장하는 통로를 통해 상기 스템 팁으로 유체를 강제로 이동시켜 유체를 분배하는 단계; 및

상기 폐쇄 위치에 있는 동안, 상기 밸브 시트 및 상기 밸브 시트 부재의 외부면에 의해 형성된 상기 밸브 시트 부재의 상부 외측 가장자리를 접촉하는 것과, 상기 밸브 시트 및 상기 밸브 시트 부재의 내부면에 의해 형성된 상기 밸브 시트 부재의 하부 내측 가장자리를 접촉하는 것을 포함하는, 상기 밸브 시트를 상기 스템 팁과 접촉시키는 단계를 포함하는 분배 방법.

청구항 25

제24항에 있어서, 상기 밸브 시트 부재의 상기 상부 외측 가장자리 및 하부 내측 가장자리는 밸브 시트 표면적을 형성하고, 상기 폐쇄 위치에서 상기 밸브 시트를 상기 스템 팁과 접촉시키는 단계는 상기 밸브 시트와의 상기 스템 팁의 반복적인 접촉에 의해 초래되는 상기 밸브 시트 부재의 마모 동안 상기 밸브 시트 표면적을 실질적으로 일정하게 유지하는 단계를 포함하는 분배 방법.

청구항 26

제24항에 있어서, 상기 밸브 시트는 상기 스템 팁이 상기 밸브 시트를 접촉하는 접촉각을 구비하고, 상기 밸브 시트 부재는 상기 밸브 시트와의 상기 스템 팁의 반복적인 접촉에 의해 초래되는 상기 밸브 시트 부재의 마모 동안 상기 접촉각을 실질적으로 일정하게 유지하도록 구성되는 분배 방법.

발명의 설명

기 술 분 야

[0001] 관련 출원의 상호 참조

[0002] 본원은 2015년 3월 11일자 출원된 미국 가특허출원 62/131,458호의 우선권을 주장하며, 그 전체 내용은 참고로 본원에 합체되어 있다.

[0003] 기술 분야

[0004] 본 발명은 대체로 유체 분배기에 관한 것으로서, 특히 가동 밸브 스템(valve stem)을 갖는 유체 분배기에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0005] 발광 다이오드("LED")와 같은 전자 구성요소를 제작하는 공정은 일반적으로 여러 고점성 유체를 분배하는 것을 필요로 한다. 자동 유체 분배 장치는, 특히 전자 구성요소의 높은 처리율을 요구하는 산업상 응용에서 그러한 수요를 충족하도록 자주 사용되고 있다. 도 1a 및 도 1b는 공지된 유체 분배 장치(1)의 분배단의 부분 횡단면도를 도시하고 있다. 유체 분배 장치(1)의 도시된 부분은 유체 챔버(3)를 형성하는 유체 챔버 부재(2), 챔버 부재 지지판(4), 볼의 형태를 하는 밸브 스템 팁(tip)(6)을 갖는 밸브 스템(5), 밸브 시트(8)를 형성하는 밸브 시트 부재(7), 분배 노즐(9), 및 지지판(4)에 나사결합으로 부착되는 노즐 보유 너트(10)를 포함한다. 사용 시에, 밸브 스템(5)은 상승 및 하강되어, 스템 팁(6)이 밸브 시트(8)에 접촉하고 밸브 시트 부재(7) 및 노즐(9)을 통해 유체를 하향으로 가압하며, 이에 의하여 유체를 기판상에 분배한다.

[0006] 장치(1)와 같은 공지된 유체 분배 장치에서, 노즐로부터 분배되는 유체 체적은, 스템 팁이 하강되어 밸브 시트에 접촉될 때 밸브 스템으로부터 유체로 전달되는 에너지량의 함수이다. 밸브 스템으로부터 유체로 전달되는 에너지량은 부분적으로, 밸브 시트의 표면적 및 밸브 스템과 밸브 시트 사이의 접촉각의 함수이다. 따라서 밸브 시트의 표면적 및/또는 접촉각의 변화는 밸브 스템으로부터 유체로 전달되는 에너지량을 변화시키며, 다음에 노즐로부터 분배되는 유체 체적을 변화시킨다.

[0007] 연마재 액체 재료는 전자 구성요소의 형성 중에 자주 분배되며, 시간에 걸쳐 유체 분배 장치의 내부 구성요소의 마모에 직접적으로 기여한다. 예를 들어, LED 제조의 캡슐화 단계 중에, 연마재 황린(abrasive yellow phosphor) 및 실리콘 또는 에폭시와 같은 결합제의 혼합물이 LED 다이들에 분배된다. 유체 분배 장치의 밸브 시트는 특히 연마재 재료와 밸브 스템 팁의 직접적인 반복 접촉으로 인하여 가속화된 마모에 취약하게 될 수 있다. 밸브 시트 부재는, 비록 밸브 시트 부재가 경질 금속 재료로 형성되어 있더라도, 유체 분배 장치의 반복 사용으로 마모된다.

[0008] 도 1a 및 도 1b에 도시된 장치(1)와 같은 공지된 유체 분배 장치의 밸브 시트 부재는, 밸브 시트의 방향성 마모가 결과적으로 밸브 시트의 표면적의 점진적 증가를 초래하도록 형상화된다. 밸브 시트가 반복 사용으로 마모되고 따라서 표면적을 점진적으로 증가시킴에 따라, 밸브 스템으로부터 유체로 전달되는 에너지량이 점진적으로 변한다. 따라서 밸브 스템의 스트로크마다 노즐에 의해 분배되는 유체 체적도 역시 점진적으로 변하며, 이것이 정확성 및 반복성을 가지고 분배해야 하는 유체 분배 장치의 능력을 저해한다. 이에 따라 공지된 밸브 시트 부재의 사용 수명이 바람직하지 않게 단축되며, 따라서 빈번한 교체를 필요하게 만든다. 더구나, 공지된 밸브 시트 부재는 자주 텅스텐 카바이드와 같은 고가의 금속 재료로 형성되며, 빈번한 교체가 사용자에게 경제적 부담을 준다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0009] 전자 구성요소의 제조 중에, 분배 작업을 통해 생산되는 결과적 전자 구성요소의 성능 특성의 일관성을 유지하기 위하여, LED 봉합재(encapsulent)와 같은 연마재 유체를 포함하는 유체를 고도의 정확성 및 반복성으로 분배하는 것이 바람직하다. 또한, 노즐들을 교체 노즐들과 같은 작동 비용에 쏟게 되는 경제적 자원을 최소화하면서 최적의 분배 성능을 유지하는 것이 바람직하다. 이에 따라 상술한 단점을 해결하기 위해 공지된 유체 분배기에 대한 개선의 필요성이 남아있다.

과제의 해결 수단

[0010] 하나의 실시예에 따라서, 유체를 분배하도록 구성된 유체 분배 장치에 사용하기 위한 노즐이 제공되어 있다. 유체 분배 장치는 스템 팁을 가지며 개방 위치와 폐쇄 위치 사이에서 움직일 수 있는 밸브 스템을 포함한다. 노즐은 노즐 몸체 및 상기 노즐 몸체에 연결된 밸브 시트 부재를 포함한다. 상기 밸브 시트 부재는 외부면, 상기 외부면이 연장하는 방향에 실질적으로 평행한 방향으로 연장하는 내부면, 및 상기 외부면과 내부면 사이에서 연장하는 밸브 시트를 포함한다. 상기 밸브 시트는 폐쇄 위치에서 상기 스템 팁을 접촉하도록 구성되어 있다. 밸브 시트는 밸브 시트 표면적을 가지며, 상기 밸브 시트 부재는 밸브 시트와의 상기 스템 팁의 반복적인 접촉에 의해 초래되는 상기 밸브 시트 부재의 마모 동안 밸브 시트 표면적을 실질적으로 일정하게(constant) 유지하도록 구성된다.

[0011] 다른 실시예에 따라서, 유체를 분배하도록 구성된 유체 분배 장치가 제공된다. 유체 분배 장치는 분배기 몸체, 상기 분배기 몸체에 작동 가능하게 결합된 밸브 스템 및 상기 분배기 몸체에 작동 가능하게 결합된 노즐을 포함한다. 밸브 스템은 스템 팁을 포함하며 개방 위치와 폐쇄 위치 사이에서 움직일 수 있다. 노즐은 노즐 몸체, 및 상기 노즐 몸체에 연결된 밸브 시트 부재를 포함한다. 상기 밸브 시트 부재는 외부면, 상기 외부면이 연장하는 방향에 실질적으로 평행한 방향으로 연장하는 내부면, 및 상기 외부면과 내부면 사이에서 연장하는 밸브 시트를 포함한다. 상기 밸브 시트는 폐쇄 위치에서 스템 팁을 접촉하도록 구성되어 있다. 상기 밸브 시트는 밸브 시트 표면적을 가지며, 상기 밸브 시트 부재는 밸브 시트와의 상기 스템 팁의 반복적인 접촉에 의해 초래되는 상기 밸브 시트 부재의 마모 동안 상기 밸브 시트 표면적을 실질적으로 일정하게 유지하도록 구성된다.

[0012] 사용 시에, 유체 분배 장치에 의해 유체를 분배하는 방법이 제공된다. 유체 분배 장치는 분배기 몸체, 상기 분배기 몸체에 작동 가능하게 결합되며 스템 팁을 구비하는 밸브 스템, 및 상기 분배기 몸체에 작동 가능하게 결합되며 밸브 시트를 갖는 밸브 시트 부재를 구비하는 노즐을 포함한다. 밸브 스템은 개방 위치와 폐쇄 위치 사이에서 움직일 수 있다. 상기 방법은, 스템 팁이 밸브 시트로부터 이격되며 유체가 스템 팁과 밸브 시트 사이의 공간에 모이는 개방 위치에 밸브 스템을 제공하는 단계를 포함한다. 상기 방법은 밸브 시트를 폐쇄 위치에 제공하도록 밸브 시트를 향하는 방향으로 밸브 시트를 이동시키는 단계, 및 밸브 시트 부재와 노즐 몸체를 통과하여 연장하는 통로를 통해 스템 팁으로 유체를 강제로 이동시켜 유체를 분배하는 단계를 더 포함한다. 상기 방법은, 폐쇄 위치에 있는 동안, 밸브 시트 및 밸브 시트 부재의 외부면에 의해 형성된 상기 밸브 시트 부재의 상부 외측 가장자리를 접촉하는 것과, 상기 밸브 시트 및 상기 밸브 시트 부재의 내부면에 의해 형성된 상기 밸브 시트 부재의 하부 내측 가장자리를 접촉하는 것을 포함하는, 상기 스템 팁과 상기 밸브 시트를 접촉시키는 단계를 더 포함한다.

[0013] 본 발명의 여러 가지 추가의 특징들 및 장점들은 첨부 도면과 연결된 예시적 실시예의 아래의 상세한 설명을 검토하면 기술에 숙련된 자에게는 명백하게 될 것이다.

도면의 간단한 설명

[0014] 도 1a는 개방 위치에서 밸브 스템을 갖는 공지된 유체 분배 장치의 횡단면도이다.

도 1b는 폐쇄 위치에서 밸브 스템을 갖는 도 1의 공지된 유체 분배 장치의 횡단면도이다.

도 2는 본 발명의 실시예에 따른 노즐을 갖는 유체 분배 장치의 2-방향 횡단면 부분 사시도이다.

도 3은 밸브 시트 부재의 추가적 세부 사항을 도시하는, 도 2의 노즐의 횡단면 사시도이다.

도 4a는 개방 위치에서 밸브 스템을 도시하는 도 2의 유체 분배 장치의 확대 횡단면도이다.

도 4b는 폐쇄 위치에서 밸브 스템을 도시하는 도 4a와 유사한 확대 횡단면도이다.

도 5는 밸브 시트 부재의 마모를 도시하는 도 2의 노즐의 개략 횡단면도이다.

도 6은 밸브 시트 부재의 마모를 도시하는 도 2의 노즐의 개략 횡단면도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0015] 도 2 내지 도 5를 참고하면, 유체 분배 장치(20)는 분배 노즐(22)을 가지며, 점성 액체 재료를 기판(도시되지 않음)상에 분배하도록 작동될 수 있다. 특히, 유체 분배 장치(20)는 예를 들어 연마재 미립자를 함유하는 LED 봉합재 또는 칩 언더필(chip underfills)과 같은 연마재 액체 재료를 분배한다. 도시된 실시예에서, 분배 장치

(20)는 비접촉 제트식 분배 장치이다.

[0016] 유체 분배 장치(20)는 분배기 몸체(24), 분배기 몸체(24)의 하부에 결합된 유체 입구 피팅(fitting)(26), 및 분배기 몸체(24)의 상부에 결합된 구동 공기 입구 피팅(28) 및 솔레노이드 밸브(30)를 포함한다. 유체 입구 피팅(26)은 액체 재료 저장소(도시되지 않음)로부터 액체 재료의 공급을 수용하며, 상기 액체 재료를 분배기 몸체(24)를 통해 내부로 분배되도록 유도하며, 이는 이하에 더 상세히 기재된다. 구동 공기 입구 피팅(28)은 구동 공기의 공급을 수용하는데 적합하며, 솔레노이드 밸브(30)는 제어기(도시되지 않음)에 의해 작동되어 구동 공기를 분배기 몸체(24)를 통해 선택적으로 유도하여 이하에 기재된 바와 같이 액체 재료를 분배하기 위하여 유체 분배 장치(20)의 내부 구성요소를 작동시킨다.

[0017] 유체 분배 장치(20)는, 분배기 몸체(24)에 결합되며 중심축을 갖는 원통형 유체 챔버(34)를 형성하는 유체 챔버 부재(32)를 포함한다. 유체 챔버 부재(32)는 반경방향 연장 보어를 갖는 상부 챔버 부재부(36)를 포함하며, 상기 반경방향 연장 보어는 나사결합으로 관통하는 유체 입구 피팅(26)을 수용한다. 따라서 유체 입구 피팅(26)에 의해 형성된 유체 입구 통로(38)는 유체 챔버(34)에 개방되어 소통하여, 유체 입구 피팅(26)을 통해 수용되는 액체 재료가 유체 챔버(34) 내로 유도될 수 있게 된다.

[0018] 챔버 부재 지지판(40)은 분배기 몸체(24)에 결합되며, 개구를 형성하는 하부 환형 립(42)을 포함하고, 상기 개구를 통해 하부 챔버 부재부(44)가 연장한다. 하부 챔버 부재부(44)는 환형 리세스(46)를 포함하며, 상기 환형 리세스는 분배 노즐(22)의 상부를 수용하며 이로써 노즐(22)을 유체 챔버(34)의 중심축과 동축으로 정렬하도록 형상화된다. 노즐 보유 너트(48)가 노즐(22)의 상부에 접촉하여 지지하며, 노즐(22)을 유체 챔버 부재(32)에 해제 가능하게 결합하도록 하부 챔버 부재부(44)와 나사결합한다.

[0019] 밸브 스템(50)은 유체 챔버(34)를 통과하여 연장하며, 도 4a에 도시된 상향 개방 위치와 도 4b에 도시된 하향 폐쇄 위치 사이에서 유체 챔버(34)의 중심축을 따라서 이동할 수 있다. 밸브 스템(50)은 상부 스템 단부(52) 및, 밸브 스템 팁(56)을 형성하는 하부 스템 단부(54)를 포함한다. 도시된 실시예에서, 스템 팁(56)은 하부 스템 단부(54)에서 밸브 스템(50)에 결합된 구형 볼의 형태이다. 그러나 일부 실시예에서, 스템 팁은 어떠한 적절한 형상을 가질 수 있다. 스템 팁(56)은 예를 들어 텅스텐 카바이드와 같이, 마모에 저항하는데 적합한 경질 금속 재료로 형성될 수 있다.

[0020] 상부 스템 단부(52)는 공기 챔버(62)를 형성하는 공기 실린더(60) 내에 수용된 피스톤 조립체(58)를 통과하여 연장하며 이에 결합되어 있다. 공기 실린더(60)는 분배기 몸체(24)의 내부면에 의해 한정된다. 피스톤 조립체(58)는 상부 피스톤 부재(64), 하부 피스톤 부재(66), 및 상부 피스톤 부재와 하부 피스톤 부재 사이에 위치되며 공기 실린더(60)에 밀봉식으로 접촉하는데 적합한 피스톤 밀봉부(seal)(68)를 포함한다.

[0021] 코일 압축 스프링(70)이 상부 피스톤 부재(64)와 밸브 스트로크 조정 조립체(72)의 하부 단부 사이에 배치된다. 코일 스프링(70)은 압축 스프링 힘을 상부 피스톤 부재(64)상에 가하며, 이에 의하여 밸브 스템(50)을 하향 폐쇄 위치를 향해 편향시킨다. 밸브 스트로크 조정 조립체(72)는 축방향 거리를 선택적으로 조정하도록 회전될 수 있는 중심 조정 스크류(74)를 포함하며, 상기 축방향 거리는 밸브 스템(50)이 개방 위치와 폐쇄 위치 사이에서 진행하는 "스트로크(stroke)"로서 지칭된다.

[0022] 밸브 스템 가이드(76)는 밸브 스템(50)의 중간 부분을 둘러싸며, 유체 챔버(34)와 동축 정렬로서 밸브 스템(50)을 유지한다. 하부 스템 밀봉부(78)가 밸브 스템 가이드(76) 아래에 축방향으로 위치되며, 밸브 스템(50)을 둘러싸며 밀봉식으로 접촉하여 액체-밀폐 밀봉부를 형성하며, 상기 액체-밀폐 밀봉부는 액체 재료가 유체 챔버(34)로부터 공기 챔버(62) 내로 상향하여 흐르는 것을 차단한다. 상부 스템 밀봉부(80)가 밸브 스템 가이드(76) 위에 축방향으로 위치되며, 밸브 스템(50)을 둘러싸며 밀봉식으로 접촉하여 공기-밀폐 밀봉부를 형성하며, 상기 공기-밀폐 밀봉부는 구동 공기가 공기 챔버(62)로부터 유체 챔버(34) 내로 하향하여 흐르는 것을 차단한다. 하나의 실시예에서, 하부 및 상부 스템 밀봉부(78, 80)들은 그 각각의 밀봉부를 유지하는 것을 돕도록 스프링 동력을 받을 수 있다.

[0023] 도 3을 참고하면, 분배 노즐(22)은 실질적으로 원형 형상이고, 환형 상부면(84)을 형성하는 원통형 상부 몸체부(82), 및 환형 하부면(88)을 형성하는 원통형 하부 몸체부(86)를 포함한다. 하부면(88)은 상부면(84)에 대해 각도를 형성할 수 있고, 하부면(88)으로부터 축방향으로 돌출하는 중앙 원추형 테이퍼부(90)를 향하여 반경방향으로 경사질 수 있다. 중앙 블라인드 보어(blind bore)(92)는 상부면(84)를 통해 연장하며 환형 베이스면(94) 및 보어 벽(96)을 형성한다.

[0024] 환형 밸브 시트 부재(100)는 베이스면(94)으로부터 축방향으로 노즐(221)의 상부면(84)을 향하는 방향으로 돌출

한다. 하나의 실시예에서, 밸브 시트 부재(100) 및 노즐(22)은 하나의 단일편(single unitary piece)으로서 일체로 형성될 수 있다. 밸브 시트 부재(100)는 원통형 외부면(102), 원통형 내부면(104), 및 상기 외부면(102)과 내부면(104) 사이에서 연장하는 밸브 시트(106)를 포함한다. 도 2 및 도 4b에 도시된 바와 같이, 밸브 시트(106)는 하향 폐쇄 위치에서 밸브 스템 팁(56)에 밀봉식으로 접촉하도록 구성된다. 추가로, 원통형 외부면(102), 베이스면(94), 및 보어 벽(96)은 총체적으로 환형 포켓을 형성한다. 이하에 더 상세히 설명된 바와 같이, 밸브 시트 부재(100)는 마모-보상된다(wear-compensated).

[0025] 원통형 외부면 및 내부면(102, 104)은 동심으로 형성되고, 노즐(22)의 중심축을 따라서 동축으로 연장하며, 상기 노즐의 중심축은 노즐(22)이 유체 챔버 부재(32)에 장착되었을 때 유체 챔버(34)의 중심축과 정렬된다. 원통형 외부면(102) 및 밸브 시트(106)는 밸브 시트 부재(100)의 상부 외측 가장자리(108)를 형성한다. 추가로, 원통형 내부면(104) 및 밸브 시트(106)는 밸브 시트 부재(100)의 하부 내측 가장자리(110)를 형성한다. 밸브 시트(106)는 상부 외측 가장자리(108)로부터 하부 내측 가장자리(110)를 향하여 반경방향으로 내향하여 및 축방향으로 하향하여 연장한다. 이런 점에서, 원통형 외부면(102)의 지름은 상부 외측 가장자리(108)에서 밸브 시트(106)의 최대 외경을 형성한다. 도 4b에 가장 잘 도시된 바와 같이, 원통형 외부면(102), 따라서 밸브 시트(106)는 밸브 스템 팁(56)의 최대 외경보다 더 작은 외경이 형성된다.

[0026] 밸브 시트(106)는 상기 밸브 시트(106)와 스템 팁(56) 사이의 밀봉 결합을 강화하기 위해, 밸브 스템 팁(56)의 볼록한 외형(contour)과 실질적으로 일치하는 오목한 외형이 형성될 수 있다. 더구나, 도시된 실시예에서, 밸브 시트 부재(100)의 원통형 외부면 및 내부면(102, 104)은, 밸브 시트 부재(100)가 베이스면(94)으로부터 축방향 거리로 돌출하도록 적절한 축방향 치수를 갖게 형성될 수 있으며, 상기 축방향 거리는 도 4b에 도시된 바와 같이, 밸브 스템 팁(56)이 폐쇄 위치에서 블라인드 보어(92) 내에 실질적으로 완전히 수용될 수 있도록 허용한다. 대안적인 실시예(도시되지 않음)에서, 보어 벽(96)은 베이스면(94)에 대해 각도, 즉 약 45도 각도로 경사질 수 있다. 따라서 블라인드 보어(92)는 밸브 시트 부재(100)를 향하여 대체로 내향하여 테이퍼지는 역전된 원추형을 취할 수 있다.

[0027] 환형 밸브 시트 부재(100)는 분배 출구 챔버(112)를 향해 개방되며, 상기 분배 출구 챔버는 노즐(22)의 원추형 테이퍼부(90)를 통해 연장하는 분배 출구 통로(114)를 향해 축방향으로 연장하며 이 통로와 소통한다. 출구 챔버(112)는 원통형 내부면(104)에 의해 형성된 원통형 상부 챔버부(116), 및 노즐(22)의 테이퍼진 내부면에 의해 형성된 원추형 하부 챔버부(118)를 포함한다. 출구 챔버(112)는 액체 재료를 출구 통로(114) 내로 이동시키도록 구성되며, 다음에 출구 통로는 밸브 스템(50)이 폐쇄 위치로 이동되었을 때 액체 재료를 기판상으로 유도한다.

[0028] 도 4a 및 도 4b를 참고하면, 도 4a는 밸브 스템 팁(56)이 밸브 시트(106) 위에서 축방향으로 이격된 상향 개방 위치에 있는 밸브 스템(50)을 도시한다. 도 4b는 밸브 스템 팁(56)이 밸브 시트(106)를 접촉하는 하향 폐쇄 위치에 있는 밸브 스템(50)을 도시한다. 상기된 바와 같이, 코일 스프링(70)은 하향 폐쇄 위치를 향해 밸브 스템(50)을 편향시킨다. 폐쇄 위치에 있는 동안, 유체 입구 피팅(26)을 통해 수용된 액체 재료는 유체 입구 통로(38)를 통하여 유체 챔버(34) 내로 유도된다. 액체 재료는 밸브 스템(50)을 둘러싸며 노즐(22)의 블라인드 보어(92) 내로 흘러서 밸브 스템 팁(56) 및 밸브 시트 부재(100)를 둘러싼다.

[0029] 밸브 스템(50)을 도 4a에 도시된 상향 개방 위치로 이동시키기 위해, 솔레노이드 밸브(30)는 구동 공기를 공기 챔버(62)로 유도하며, 이것이 피스톤 조립체(58)에 상향력을 가하고 이에 의하여 밸브 스템(50)을 상승시킨다. 개방 위치에서, 축방향 공간이 밸브 스템 팁(56)과 밸브 시트(106) 사이에 생성되고, 액체 재료가 상기 공간 내로 흐른다. 다음에 솔레노이드 밸브(30)가 제어되어, 구동 공기가 공기 챔버(62) 내로 전달되는 것을 중단하고 공기를 공기 챔버(62)에서 통풍시킨다. 따라서 코일 스프링(70)이 밸브 스템(50)을 신속하게 하향으로 폐쇄 위치로 가압하며, 이 폐쇄 위치에서 스템 팁(56)이 밸브 시트(106)에 접촉한다. 밸브 스템(50)의 이러한 신속한 하향 운동을 통해, 스템 팁(56)이 액체 재료를 분배 출구 챔버(112) 및 분배 출구 통로(114)를 통하여 하향으로 가압하여서, 액체 재료가 기판 상에 분배될 수 있다. 밸브 스템 팁(56)이 밸브 시트(106)에 접촉하기 전에 밸브 스템(50)이 통상적으로 그 종단 속도에 도달할 것이라는 점에 유념해야 한다. 이러한 성질은 특히 액체 재료가 인을 함유하는 봉합재와 같은 LED 봉합재일 때 발견된다. 솔레노이드 밸브(30)는 액체 재료를 분배하기 위해 개방 위치와 폐쇄 위치 사이에서 밸브 스템(50)을 신속히 작동시키기 위해 제어기(도시되지 않음)에 의해 선택적으로 제어될 수 있다. 예를 들어, 하나의 실시예에서, 솔레노이드 밸브(30)는 대략 10 밀리초의 신속한 연속 기간 동안 밸브 스템(50)을 개방 위치에 유지하도록 제어될 수 있다.

[0030] 밸브 스템(50)이 스프링력에 의하여 강제로 폐쇄 위치로 신속하게 하향하여 가압될 때, 밸브 스템 팁(56)이 압

축성 충격력을 밸브 시트(106)에 가한다. 전술한 바와 같이, 밸브 스템 팁(56)은 경질 금속 재료로 형성될 수 있다. 추가로, 밸브 시트 부재(100)는 밸브 스템 팁(56)의 경도보다 작은 경도를 갖는 재료로 형성될 수 있어서, 밸브 시트 부재(100)가 밸브 스템 팁(56)보다 앞서 마모되도록 구성된다. 예를 들어, 밸브 시트 부재(100)를 포함하는 노즐(22)은 초고분자량 폴리에틸렌과 같은 플라스틱으로 형성될 수 있다. 따라서 밸브 스템 팁(56)과의 밸브 시트(106)의 반복적 충돌은 방향 화살표로 도 5에 개략적으로 도시된 바와 같이 분배 출구 통로(114)를 향하여 축방향으로 밸브 시트 부재(100)의 마모를 초래한다. 위에서 주지한 바와 같이, 밸브 스템 팁(56)이 밸브 시트(106)에 접촉하기 전에 밸브 스템(50)이 통상적으로 종단 속도에 도달하기 때문에, 밸브 시트 부재(100)의 마모는 밸브 스템 팁(56)과 밸브 시트(106) 사이의 유체 재료 및 따라서 또한 분배되는 액체 재료의 양에 가해지는 에너지에 실질적인 영향을 주지 않을 것이다.

[0031] 따라서, 여기에 도시되고 기재된 바와 같은 밸브 시트 부재(100)의 형상은, 밸브 시트 부재(100)가 축방향으로 마모됨에 따라 밸브 시트(106)와 밸브 스템 팁(56) 사이에서 실질적으로 일정한 표면적 및 접촉각을 밸브 시트 부재(100)가 유지할 수 있게 한다. 다시 말하면, 밸브 시트 부재(100)는 "마모-보상되며(wear-compensated)", 이는 밸브 시트 부재(100)의 형상이 그 자신의 마모를 보상한다는 것을 의미한다. 도 5에 도시된 바와 같이, 사용 전에 밸브 시트 부재(100)는 제1 축방향 높이를 가지며, 밸브 시트(106)는 밸브 시트(106)의 제1 표면적을 정의하는 제1 폭(W1)을 가진다. 그 동안 밸브 시트(106)가 밸브 스템 팁(56)에 의하여 가해지는 신속한 연속 충격력을 받는 유체 분배 장치(20)의 반복 사용 후에, 밸브 시트 부재(100)는 제2 축방향 높이까지 축방향으로 하향하여 마모된다. 이러한 제2 축방향 높이에서, 마모된 밸브 시트(106)는 제1 폭(W1)과 실질적으로 동일한 제2 폭(W2)을 가진다. 더구나, 제2 폭(W2)은, 제1 폭(W1)에 의해 정의된 마모되지 않은 밸브 시트(106)의 제1 표면적과 대략 동일한 마모된 밸브 시트(106)의 제2 표면적을 한정한다.

[0032] 또한, 도 6에 도시된 바와 같이, 제1 각도(Θ1)는 밸브 스템 팁(56)으로부터 반복된 충격력으로 마모되기 전에 밸브 시트(106)의 맞은편 내부 표면적들 사이의 일반적인 교차각으로 정의된다. 유사하게, 제2 각도(Θ2)는 밸브 스템 팁(56)으로부터 반복된 충격력으로 마모된 후에 밸브 시트(106)의 맞은편 표면적들 사이의 일반적인 교차각으로 정의된다. 밸브 시트 부재(100)가 밸브 스템 팁(56)에 의한 반복적 충격으로 마모됨에 따라서, 제1 각도(Θ1) 및 제2 각도(Θ2)는 실질적으로 서로 동일하게 유지된다. 따라서 밸브 스템 팁(56)이 밸브 시트(106)를 접촉하는 접촉각은 밸브 밸브 시트(106)와의 스템 팁(56)의 반복적 접촉 동안 실질적으로 일정하게 유지된다. 이것은, 밸브 시트 부재(100)가 초기의 미사용 상태인가 또는 상대적 마모 상태인가에 관계없이, 밸브 스템 팁(56)과의 밸브 시트(106)의 결합을 일정하게 유지할 수 있게 하고, 따라서 분배되는 유체 재료의 체적을 일정하게 유지할 수 있게 한다. 밸브 시트(106)의 내부 표면적들이 오목한 외형을 포함하는 정도까지, 오목한 외형의 곡률은 밸브 시트(106)와의 밸브 스템 팁(56)의 반복적 접촉 동안 유사하게 일정하게 유지할 수 있다.

[0033] 전술한 바와 같이, 노즐(22)로부터 분배되는 액체 재료의 체적은 밸브 스템 팁(56)이 하강되어 폐쇄 위치에 있는 밸브 시트(106)와 접촉되었을 때 밸브 스템(50)으로부터 액체 재료로 전달되는 에너지량의 함수이다. 추가로, 밸브 스템(50)으로부터 액체 재료로 전달되는 에너지량은 부분적으로 밸브 시트(106)의 표면적의 함수이다. 따라서 밸브 시트(106)의 표면적 및/또는 접촉각을 실질적으로 일정하게 유지하는 것은 유익하게 개선된 정확도 및 반복성으로 액체 침전물의 분배를 가능하게 한다. 전술한 밸브 시트 부재(100)의 마모 거동은 원통형 외부면 및 내부면(102, 104)의 동축 및 동심 관계에 의해 가능하여서, 두 표면(102, 104)들은 상호 평행한 방향으로 연장한다.

[0034] 밸브 시트 부재(100)의 사용 수명은 그 동안 밸브 시트(106)의 폭, 즉 표면적이 사용 전의 밸브 시트(106)의 본래 표면적에 대하여 실질적으로 일정하게 유지되는 사용 기간일 수 있다. 이런 점에서, 원통형 외부면 및 내부면(102, 104)은 그 동안 밸브 시트(106)의 폭이 유지되는 기간의 지속에 영향을 끼치는 각각의 축방향 치수가 적절하게 형성될 수 있다. 예를 들어, 하나의 실시예에서, 밸브 시트 부재(100)는, 밸브 시트(106)의 상부 외측 가장자리(108a)가 베이스면(94)과 실질적으로 같은 높이로 마모될 때까지 밸브 시트(106)의 표면적이 실질적으로 유지되도록 형성될 수 있다.

[0035] 밸브 시트 부재(100)의 사용 수명의 종료시에, 노즐(22)은 유체 분배 장치(20)로부터 제거되며, 마모되지 않은 밸브 시트 부재(100)를 갖는 새로운 노즐(22)로 교체될 수 있다. 전술한 바와 같이, 밸브 시트 부재(100)를 포함하는 노즐(22)은 사출성형법을 사용하여 플라스틱 재료로 형성될 수 있다. 따라서, 노즐(22)은 여전히 적절한 기간의 사용 수명을 제공하면서 저렴하게 형성될 수 있고, 이에 의해 사용자에게 작동 비용을 최소로 할 수 있는 유익을 준다.

[0036] 본 발명이 특정 실시예의 설명을 통해 예시되었고, 실시예가 상당히 상세히 설명되었지만, 첨부된 청구항들의

범위를 그러한 세부 사항으로 제한할 의도는 전혀 없다. 본원에 기재된 다양한 특징들은 단독으로 또는 어떠한 조합으로 사용될 수 있다. 추가의 장점 및 수정이 기술에 숙련된 자에게 용이하게 나타날 것이다. 따라서 본 발명은 넓은 관점에서 도시되고 설명된, 특정한 세부 사항, 대표적인 장치 및 방법과 예시적 실례로 제한하지 않는다. 이에 따라 변화의 시작은 일반적인 발명 개념의 범위 또는 정신을 벗어나지 않고 그러한 세부사항에서부터 이루어질 수 있다.

부호의 설명

[0037] 20: 유체 분배 장치

22: 분배 노즐

24: 분배기 몸체

26: 유체 입구 피팅

28: 구동용 공기 입구 피팅

30: 솔레노이드 밸브

32: 유체 챔버 부재

34: 원통형 유체 챔버

40: 챔버 부재 지지판

42: 하부 환형 립

44: 하부 챔버 부재부

50: 밸브 스템

56: 스템 팁

60: 공기 실린더

70: 코일 압축 스프링

78: 하부 스템 밀봉부

80: 상부 스템 밀봉부

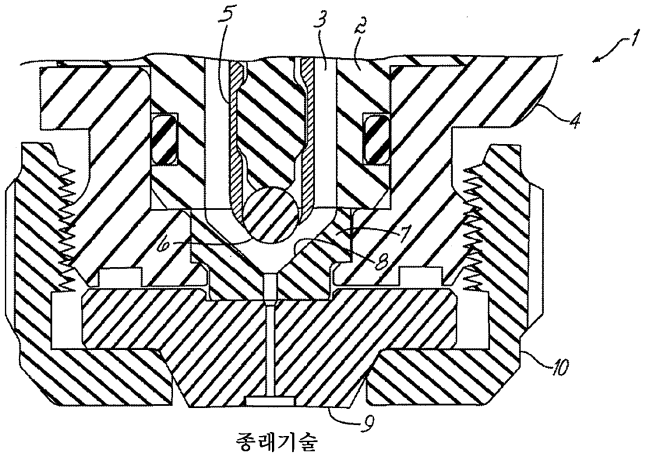
90: 중앙 원추형 테이퍼부

100: 밸브 시트 부재

106: 밸브 시트

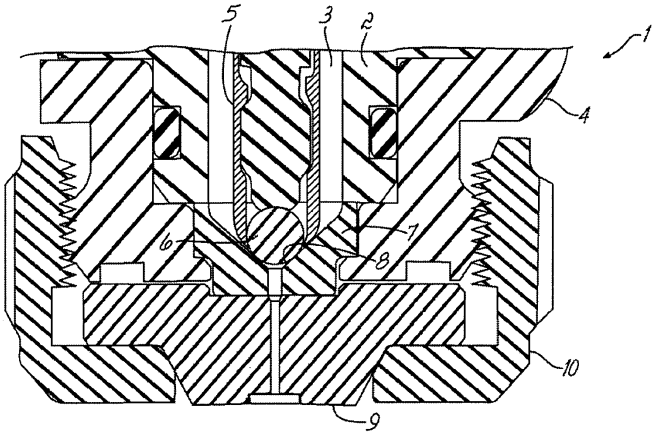
도면

도면1a



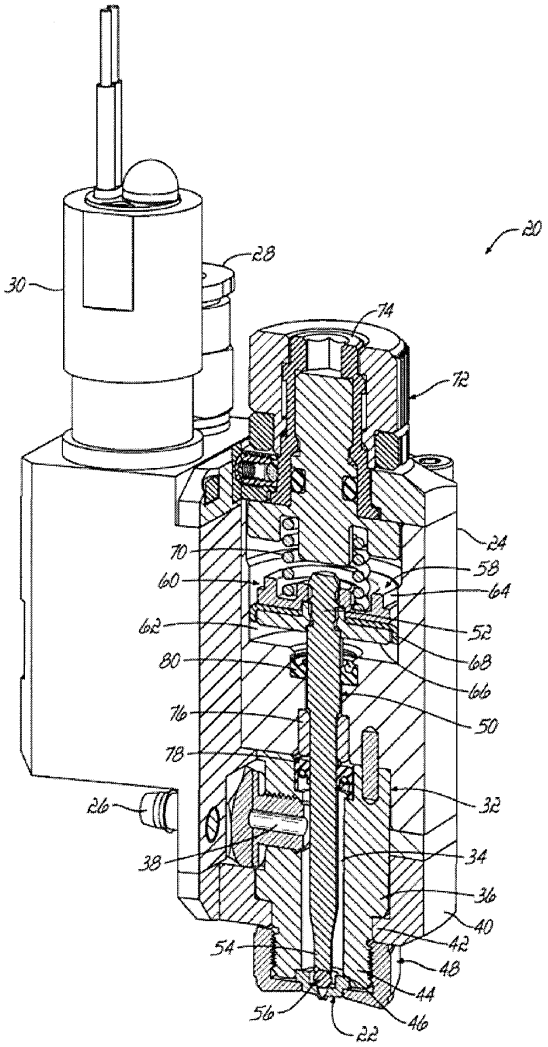
종래기술

도면1b

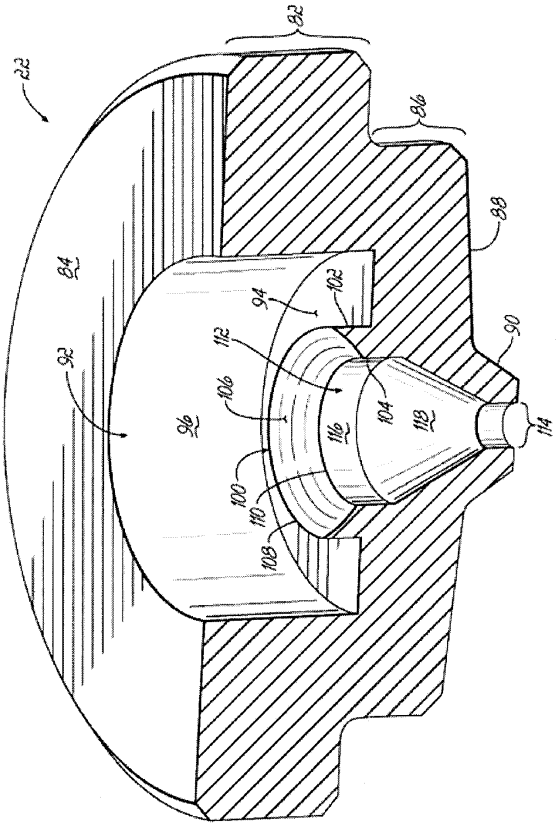


종래기술

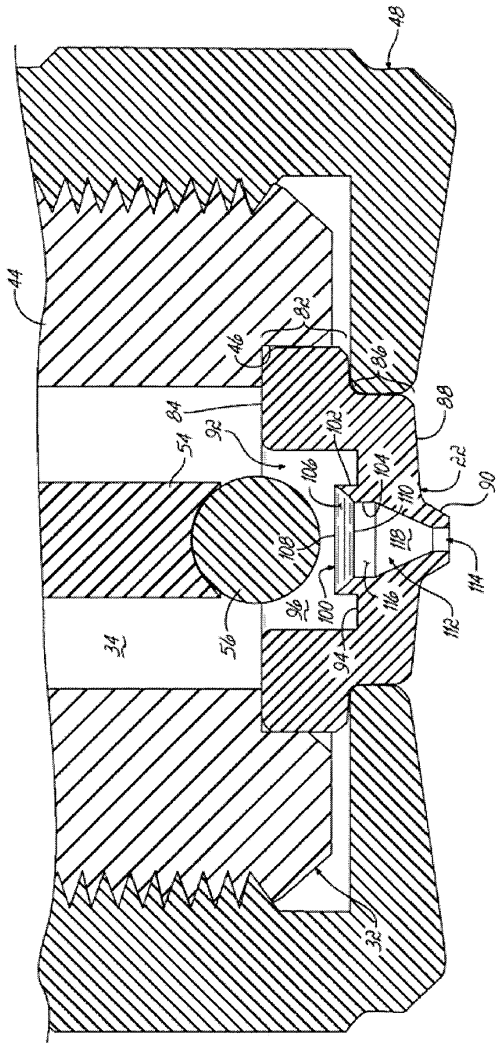
도면2


20
28
30
74
72
24
70
58
60
64
62
52
80
68
66
76
50
78
26
32
38
34
36
40
42
54
48
44
56
46
22

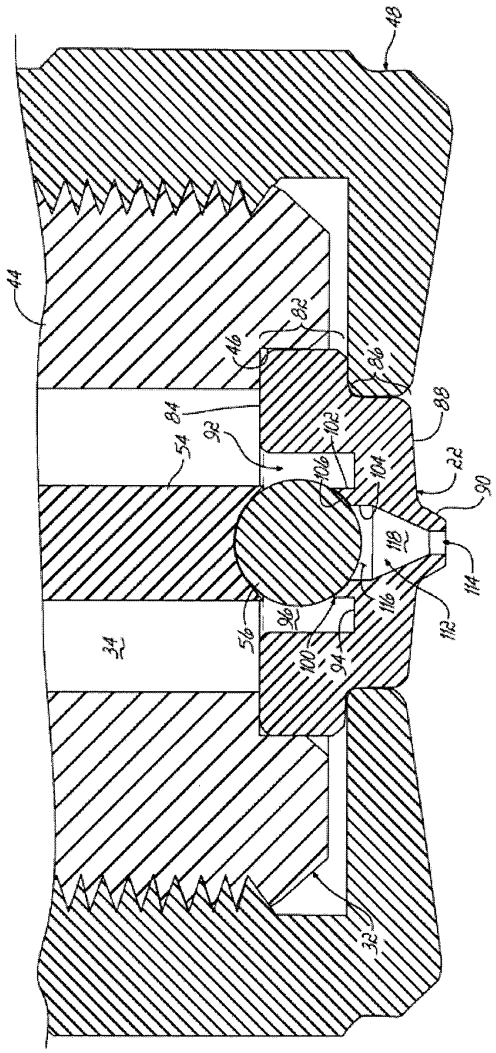
도면3



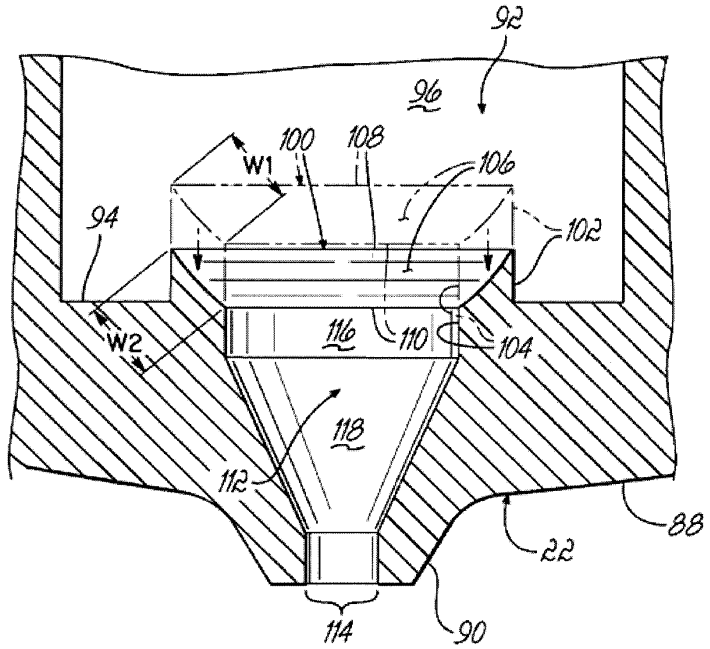
도면4a


48
44
46
82
86
84
92
88
102
54
104
106
90
110
108
112
114
116
100
96
56
34
94
32

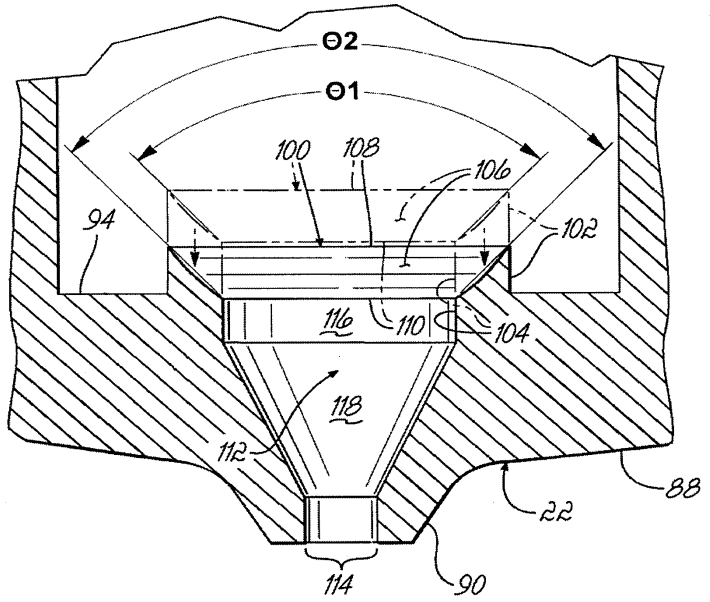
도면4b


48
44
46
82
86
88
84
92
54
102
106
104
22
90
110
114
116
112
96
56
34
100
94
32

도면5


92
96
100
108
106
W1
94
102
W2
116
110
104
118
112
88
22
114
90

도면6


Θ2
Θ1
100
108
106
94
102
116
110
104
118
112
88
22
114
90