

특허청구의 범위

청구항 1

유체 챔버 및 상기 유체 챔버와 유체 연통된 유입구와 유출구를 정의하는 펌프 몸체;

유입구와 직접 연결되며 유체가 유입구 안으로 흐를 수 있게 하는 유입 체크밸브;

유출구와 직접 연결되며 유체가 유출구 밖으로 흐를 수 있게 하는 유출 체크밸브;

펌프 몸체와 결합되며 피스톤 챔버를 정의하는 피스톤 하우징;

피스톤 챔버 내에 적어도 일부 그리고 유체 챔버 내에 적어도 일부 배치되고, 피스톤 및 펌프 몸체에 근접하게 피스톤과 연결된 포켓을 포함하는 피스톤 조립체로, 피스톤은 포켓의 반대편에 위치한 피스톤 단부에 플랜지를 구비하는 것인 피스톤 조립체;

피스톤 하우징의 일부와 펌프 몸체 사이에 배치되며, 피스톤 챔버의 작동 체적이 피스톤의 플랜지와 사이에 정의되는 글랜드; 및

포켓 플랜지와 결합된 격막과 축방향으로 연결된 포켓 헤드를 구비한 포켓으로, 포켓 헤드는 피스톤과 연결되고, 포켓 플랜지는 글랜드와 펌프 몸체 사이에 축방향으로 배치되며, 격막은 피스톤의 이동에 의하여 글랜드의 환상 아암과 롤링되게 맞물리는 것인 포켓을 포함하는 펌프.

청구항 2

제1항에 있어서,

유체 챔버의 단부에 배치되는 시트를 더 포함하며,

유입구와 유출구는 시트의 개구를 통해 유체 챔버와 유체 연통되는 것인 펌프.

청구항 3

제2항에 있어서,

유체 챔버는 펌프 몸체의 제1 내벽 및 제2 내벽에 의해 외접되고, 제1 내벽은 제2 내벽보다 시트에 축방향으로 더 근접하게 배치되며, 제2 내벽은 제1 내벽보다 펌프의 중심선으로부터의 반경방향 거리가 더 큰 것인 펌프.

청구항 4

제3항에 있어서,

글랜드는 피스톤 하우징과 펌프 몸체 사이에 배치된 헤드, 및 펌프 몸체의 제2 내벽을 따라 연장된 환상 아암을 포함하는 것인 펌프.

청구항 5

제4항에 있어서,

포켓 플랜지는 글랜드의 환상 아암과 펌프 몸체 사이에 배치되는 것인 펌프.

청구항 6

제5항에 있어서,

포켓 플랜지는 제2 내벽과 일직선에 위치한 펌프 몸체의 환상홈에 배치되는 설부를 포함하는 것인 펌프.

청구항 7

제1항 내지 제6항 중 어느 한 항에 있어서,

펌프 몸체의 반대편에 위치한 피스톤 하우징 단부에서 피스톤 하우징과 연결되며, 나사산 보어를 포함하는 케

이싱 단부; 및

케이싱 단부의 나사산 보어를 통해 연장된 볼트를 구비하며, 볼트의 말단이 피스톤과 접촉하여 피스톤의 행정 거리를 제한하는 용량 제어부를 더 포함하는 펌프.

청구항 8

제1항 내지 제6항 중 어느 한 항에 있어서,

피스톤 하우징을 통해 작동 체적과 유체 연통되며, 작동 체적으로 진입하는 작동 가스의 속도를 제어하도록 조절 가능한 피스톤 속도 제어를 더 포함하는 펌프.

청구항 9

제8항에 있어서,

피스톤 속도 제어기는 피스톤 하우징의 액세스 포트와 직접 연결된 니들 밸브를 포함하는 것인 펌프.

청구항 10

유체 챔버 및 상기 유체 챔버와 유체 연통된 유입구와 유출구를 정의하는 펌프 몸체;

유입구와 연결되며 유체가 유입구 안으로 흐를 수 있게 하는 유입 체크밸브;

유출구와 연결되며 유체가 유출구 밖으로 흐를 수 있게 하는 유출 체크밸브;

펌프 몸체와 결합되며 피스톤 챔버를 정의하는 피스톤 하우징;

피스톤 챔버 내에 적어도 일부 그리고 유체 챔버 내에 적어도 일부 배치되고, 피스톤 및 펌프 몸체에 근접하게 피스톤과 연결된 포켓을 포함하는 피스톤 조립체로, 피스톤은 포켓의 반대편에 위치한 피스톤 단부에 플랜지를 구비하는 것인 피스톤 조립체;

피스톤 하우징의 일부와 펌프 몸체 사이에 적어도 일부 배치되며, 피스톤 챔버의 작동 체적이 피스톤의 플랜지와 사이에 정의되는 글랜드;

피스톤 하우징을 통해 작동 체적과 유체 연통되며, 작동 체적으로 진입하는 작동 가스의 속도를 제어하도록 조절 가능한 피스톤 속도 제어기; 및

포켓 플랜지와 결합된 격막과 축방향으로 연결된 포켓 헤드를 구비한 포켓으로, 포켓 헤드는 피스톤과 연결되고, 포켓 플랜지는 글랜드와 펌프 몸체 사이에 축방향으로 배치되며, 격막은 피스톤의 이동에 응하여 글랜드와 롤링되게 맞물리는 것인 포켓을 포함하는 펌프.

청구항 11

제10항에 있어서,

피스톤 속도 제어기는 피스톤 하우징의 액세스 포트와 직접 연결된 니들 밸브를 포함하는 것인 펌프.

청구항 12

제10항 또는 제11항에 있어서,

글랜드는 펌프 몸체의 내벽을 따라 연장된 환상 아암을 포함하고, 포켓 플랜지는 글랜드의 환상 아암과 펌프 몸체 사이에 배치되며, 격막은 글랜드의 환상 아암과 롤링되게 맞물리는 것인 펌프.

청구항 13

유체 챔버 및 상기 유체 챔버와 유체 연통된 유입구와 유출구를 정의하는 펌프 몸체로, 시트가 유체 챔버의 단부에 배치되고, 유입구와 유출구는 시트의 개구를 통해 유체 챔버와 유체 연통되며, 시트는 개구를 지나 반경방향으로 연장된 직경을 가진 것인 펌프 몸체;

유입구와 연결되며 유체가 유입구 안으로 흐를 수 있게 하는 유입 체크밸브;

유출구와 연결되며 유체가 유출구 밖으로 흐를 수 있게 하는 유출 체크밸브;

펌프 몸체와 결합되며 피스톤 챔버를 정의하는 피스톤 하우징;

피스톤 챔버 내에 적어도 일부 그리고 유체 챔버 내에 적어도 일부 배치되고, 피스톤 및 펌프 몸체에 근접하게 피스톤과 연결된 포켓을 포함하는 피스톤 조립체로, 피스톤은 포켓의 반대편에 위치한 피스톤 단부에 플랜지를 구비하는 것인 피스톤 조립체;

피스톤 하우징의 일부와 펌프 몸체 사이에 배치되며, 피스톤 챔버의 작동 체적이 피스톤의 플랜지와 사이에 정의되는 글랜드; 및

포켓 플랜지와 결합된 격막과 축방향으로 연결된 포켓 헤드를 구비한 포켓으로, 포켓 헤드는 피스톤과 연결되어 빈 위치에서 시트와 접촉하고, 격막은 피스톤의 이동에 의하여 글랜드와 롤링되게 맞물리는 것인 포켓을 포함하는 펌프.

청구항 14

제13항에 있어서,

포켓 헤드는 시트와 동일 범위에 연장되는 것인 펌프.

청구항 15

제13항 또는 제14항에 있어서,

글랜드는 펌프 몸체의 내벽을 따라 연장된 환상 아암을 포함하고, 포켓 플랜지는 글랜드의 환상 아암과 펌프 몸체 사이에 배치되며, 격막은 글랜드의 환상 아암과 롤링되게 맞물리는 것인 펌프.

청구항 16

유체 챔버 및 상기 유체 챔버와 유체 연통된 유입구와 유출구를 정의하는 펌프 몸체로, 유체 챔버는 펌프 몸체의 제1 내벽 및 제2 내벽에 의해 외접되고, 시트가 유체 챔버의 단부에 배치되며, 유입구와 유출구는 시트의 개구를 통해 유체 챔버와 유체 연통되고, 제1 내벽은 제2 내벽보다 시트에 축방향으로 더 근접하게 배치되며, 제2 내벽은 제1 내벽보다 펌프의 중심선으로부터의 반경방향 거리가 더 큰 것인 펌프 몸체;

유입구와 직접 연결되며 유체가 유입구 안으로 흐를 수 있게 하는 유입 체크밸브;

유출구와 직접 연결되며 유체가 유출구 밖으로 흐를 수 있게 하는 유출 체크밸브;

펌프 몸체와 결합되며 피스톤 챔버를 정의하는 피스톤 하우징;

펌프 몸체의 반대편에 위치한 피스톤 하우징 단부에서 피스톤 하우징과 연결되며, 나사산 보어를 포함하는 케이싱 단부;

피스톤 챔버 내에 적어도 일부 그리고 유체 챔버 내에 적어도 일부 배치되고, 피스톤 및 펌프 몸체에 근접하게 피스톤과 연결된 포켓을 포함하는 피스톤 조립체로, 피스톤은 포켓의 반대편에 위치한 피스톤 단부에 플랜지를 구비하는 것인 피스톤 조립체;

피스톤 하우징의 일부와 펌프 몸체 사이에 배치된 헤드 및 펌프 몸체의 제2 내벽을 따라 연장된 환상 아암을 구비한 글랜드로, 피스톤 챔버의 작동 체적이 피스톤의 플랜지와 글랜드의 헤드 사이에 정의되는 것인 글랜드;

케이싱 단부의 나사산 보어를 통해 연장된 볼트를 구비하며, 볼트의 말단이 피스톤과 접촉하여 피스톤의 행정 거리를 제한하는 용량 제어부;

피스톤 하우징을 통해 작동 체적과 유체 연통되며, 작동 체적으로 진입하는 작동 가스의 속도를 제어하도록 조절 가능한 피스톤 속도 제어기; 및

포켓 플랜지와 결합된 격막과 축방향으로 연결된 포켓 헤드를 구비한 포켓으로, 포켓 헤드는 피스톤과 연결되고, 포켓 플랜지는 글랜드의 환상 아암과 펌프 몸체 사이에 축방향으로 배치되며, 격막은 피스톤의 이동에 의하여 글랜드의 환상 아암과 롤링되게 맞물리는 것인 포켓을 포함하는 펌프.

청구항 17

유체 분배 방법에서,

펌프의 유체 챔버 내로 유체를 공급하는 단계로,

펌프는:

유체 챔버 및 상기 유체 챔버와 유체 연통된 유입구와 유출구를 정의하는 펌프 몸체;

유입구와 직접 연결되며 유체가 유입구 안으로 흐를 수 있게 하는 유입 체크밸브;

유출구와 직접 연결되며 유체가 유출구 밖으로 흐를 수 있게 하는 유출 체크밸브;

펌프 몸체와 결합되며 피스톤 챔버를 정의하는 피스톤 하우징;

피스톤 챔버 내에 적어도 일부 그리고 유체 챔버 내에 적어도 일부 배치되고, 피스톤 및 펌프 몸체에 근접하게 피스톤과 연결된 포켓을 포함하는 피스톤 조립체로, 피스톤은 포켓의 반대편에 위치한 피스톤 단부에 플랜지를 구비하는 것인 피스톤 조립체;

피스톤 하우징의 일부와 펌프 몸체 사이에 배치되며, 피스톤 챔버의 작동 체적이 피스톤의 플랜지와 사이에 정의되는 글랜드; 및

포켓 플랜지와 결합된 격막과 축방향으로 연결된 포켓 헤드를 구비한 포켓으로, 포켓 헤드는 피스톤과 연결되며, 포켓 플랜지는 글랜드와 펌프 몸체 사이에 축방향으로 배치되며, 격막은 피스톤의 이동에 응하여 글랜드의 환상 아암과 롤링되게 맞물리는 것인 포켓을 포함하는 것인 단계; 및

공급 단계에 이어 유출구를 통해 유체 챔버로부터 유체를 배출하는 단계를 포함하는 방법.

청구항 18

제17항에 있어서,

공급 단계는 작동 체적에 가스를 적용하는 단계를 포함하는 것인 방법.

청구항 19

제17항에 있어서,

배출 단계는 작동 체적으로부터 가스를 방출하는 단계를 포함하는 것인 방법.

청구항 20

제17항 내지 제19항 중 어느 한 항에 있어서,

공급 단계 동안에는 유입 체크밸브가 개방 위치에 놓이고 유출 체크밸브가 폐쇄 위치에 놓이며, 배출 단계 동안에는 유입 체크밸브가 폐쇄 위치에 놓이고 유출 체크밸브가 개방 위치에 놓이는 것인 방법.

명세서

기술 분야

[0001] 본 개시는 전반적으로 분배 펌프 및 그 사용 방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 다양한 산업계에서 유체의 소량 분배에 의존하고 있다. 반도체 산업과 같은 산업에서는 반도체 장치의 처리 중에 고부식 성분을 소량 분배한다. 제약업과 같은 산업에서는 농축 성분을 함유한 용액을 소량 분배한다.

발명의 내용

[0003] 제1 실시형태에서, 펌프는: 유체 챔버 및 상기 유체 챔버와 유체 연통된 유입구와 유출구를 정의하는 펌프 몸체; 유입구와 직접 연결되며 유체가 유입구 안으로 흐를 수 있게 하는 유입 체크밸브; 유출구와 직접 연결되며 유체가 유출구 밖으로 흐를 수 있게 하는 유출 체크밸브; 펌프 몸체와 결합되며 피스톤 챔버를 정의하는 피스톤 하우징; 피스톤 챔버 내에 적어도 일부 그리고 유체 챔버 내에 적어도 일부 배치되는 피스톤 조립체; 피스톤 하우징의 일부와 펌프 몸체 사이에 배치되는 글랜드; 및 포켓 플랜지와 결합된 격막과 축방향으로 연

결된 포켓 헤드를 구비한 포켓을 포함한다. 피스톤 챔버의 작동 체적이 피스톤의 플랜지와 글랜드 사이에 정의된다. 피스톤 조립체는 피스톤 및 펌프 몸체에 근접하게 피스톤과 연결된 포켓을 포함한다. 피스톤은 포켓의 반대편에 위치한 피스톤 단부에 플랜지를 구비한다. 포켓 헤드는 피스톤과 연결된다. 포켓 플랜지는 글랜드와 펌프 몸체 사이에 축방향으로 배치된다. 격막은 피스톤의 이동에 응하여 글랜드의 환상 아암과 롤링되게 맞물린다.

[0004] 제1 실시형태의 일 실시예에서, 펌프는 유체 챔버의 단부에 배치되는 시트를 더 포함한다. 유입구와 유출구는 시트의 개구를 통해 유체 챔버와 유체 연통된다. 유체 챔버는 펌프 몸체의 제1 내벽 및 제2 내벽에 의해 외접될 수 있다. 제1 내벽은 제2 내벽보다 시트에 축방향으로 더 근접하게 배치될 수 있고, 제2 내벽은 제1 내벽보다 펌프의 중심선으로부터의 반경방향 거리가 더 클 수 있다. 글랜드는 피스톤 하우징과 펌프 몸체 사이에 배치된 헤드, 및 펌프 몸체의 제2 내벽을 따라 연장된 환상 아암을 구비할 수 있다. 포켓 플랜지는 글랜드의 환상 아암과 펌프 몸체 사이에 배치될 수 있다.

[0005] 제1 실시형태의 다른 실시예에서, 포켓 플랜지는 제2 내벽과 일직선에 위치한 펌프 몸체의 환상홈에 배치되는 설부를 포함한다.

[0006] 제1 실시형태의 또 다른 실시예에서, 펌프는 펌프 몸체의 반대편에 위치한 피스톤 하우징 단부에서 피스톤 하우징과 연결된 케이싱 단부를 더 포함한다. 케이싱 단부는 나사산 보어를 포함한다. 펌프는 케이싱 단부의 나사산 보어를 통해 연장되는 볼트를 구비한 용량 제어부를 포함한다. 볼트의 말단은 피스톤과 접촉하여 피스톤의 행정 거리를 제한할 수 있다.

[0007] 제1 실시형태의 추가적인 실시예에서, 펌프는 피스톤 하우징을 통해 작동 체적과 유체 연통된 피스톤 속도 제어기를 더 포함한다. 피스톤 속도 제어기는 작동 체적으로 진입하는 작동 가스의 속도를 제어하도록 조절 가능할 수 있다. 피스톤 속도 제어기는 피스톤 하우징의 액세스 포트와 직접 연결된 니들 밸브를 포함할 수 있다.

[0008] 제2 실시형태에서, 펌프는: 유체 챔버 및 상기 유체 챔버와 유체 연통된 유입구와 유출구를 정의하는 펌프 몸체; 유입구와 연결되며 유체가 유입구 안으로 흐를 수 있게 하는 유입 체크밸브; 유출구와 연결되며 유체가 유출구 밖으로 흐를 수 있게 하는 유출 체크밸브; 및 펌프 몸체와 결합되는 피스톤 하우징을 포함한다. 피스톤 하우징은 피스톤 챔버를 정의한다. 펌프는 피스톤 챔버 내에 적어도 일부 그리고 유체 챔버 내에 적어도 일부 배치되는 피스톤 조립체를 더 포함한다. 피스톤 조립체는 피스톤 및 펌프 몸체에 근접하게 피스톤과 연결된 포켓을 포함한다. 피스톤은 포켓의 반대편에 위치한 피스톤 단부에 플랜지를 구비한다. 펌프는 피스톤 하우징의 일부와 펌프 몸체 사이에 적어도 일부 배치되는 글랜드를 더 포함한다. 피스톤 챔버의 작동 체적이 피스톤의 플랜지와 글랜드 사이에 정의된다. 펌프는 또한 피스톤 하우징을 통해 작동 체적과 유체 연통된 피스톤 속도 제어기를 더 포함한다. 피스톤 속도 제어기는 작동 체적으로 진입하는 작동 가스의 속도를 제어하도록 조절 가능하다. 아울러, 펌프는 포켓 플랜지와 결합된 격막과 축방향으로 연결된 포켓 헤드를 구비한 포켓을 포함한다. 포켓 헤드는 피스톤과 연결된다. 포켓 플랜지는 글랜드와 펌프 몸체 사이에 축방향으로 배치된다. 격막은 피스톤의 이동에 응하여 글랜드와 롤링되게 맞물릴 것이다.

[0009] 제2 실시형태의 일 실시예에서, 피스톤 속도 제어기는 피스톤 하우징의 액세스 포트와 직접 연결된 니들 밸브를 포함한다.

[0010] 제2 실시형태의 다른 실시예에서, 글랜드는 펌프 몸체의 내벽을 따라 연장된 환상 아암을 포함한다. 포켓 플랜지는 글랜드의 환상 아암과 펌프 몸체 사이에 배치된다. 격막은 글랜드의 환상 아암과 롤링되게 맞물릴 것이다.

[0011] 제3 실시형태에서, 펌프는 유체 챔버 및 상기 유체 챔버와 유체 연통된 유입구와 유출구를 정의하는 펌프 몸체를 포함한다. 시트가 유체 챔버의 단부에 배치된다. 유입구와 유출구는 시트의 개구를 통해 유체 챔버와 유체 연통된다. 시트는 개구를 지나 반경방향으로 연장된 직경을 가진다. 펌프는: 유입구와 연결되며 유체가 유입구 안으로 흐를 수 있게 하는 유입 체크밸브; 유출구와 연결되며 유체가 유출구 밖으로 흐를 수 있게 하는 유출 체크밸브; 펌프 몸체와 결합되며 피스톤 챔버를 정의하는 피스톤 하우징; 및 피스톤 챔버 내에 적어도 일부 그리고 유체 챔버 내에 적어도 일부 배치되는 피스톤 조립체를 더 포함한다. 피스톤 조립체는 피스톤 및 펌프 몸체에 근접하게 피스톤과 연결된 포켓을 포함한다. 피스톤은 포켓의 반대편에 위치한 피스톤 단부에 플랜지를 구비한다. 펌프는 피스톤 하우징의 일부와 펌프 몸체 사이에 배치되는 글랜드를 더 포함한다. 피스톤 챔버의 작동 체적이 피스톤의 플랜지와 글랜드 사이에 정의된다. 펌프는 또한 포켓 플랜지와 결합된 격막과 축방향으로 연결된 포켓 헤드를 구비한 포켓을 포함한다. 포켓 헤드는 피스톤과 연결되어 빈 위치(empty

position)에서 시트와 접촉할 것이다. 격막은 피스톤의 이동에 의하여 글랜드와 롤링되게 맞물릴 것이다.

[0012] 제3 실시형태의 일 실시예에서, 포켓 헤드는 시트와 동일 범위에 연장(coextensive)된다. 제3 실시형태의 다른 일 실시예에서, 글랜드는 펌프 몸체의 내벽을 따라 연장된 환상 아암을 포함한다. 포켓 플랜지는 글랜드의 환상 아암과 펌프 몸체 사이에 배치된다. 격막은 글랜드의 환상 아암과 롤링되게 맞물릴 것이다.

[0013] 제4 실시형태에서, 펌프는 유체 챔버 및 상기 유체 챔버와 유체 연통된 유입구와 유출구를 정의하는 펌프 몸체를 포함한다. 유체 챔버는 펌프 몸체의 제1 내벽 및 제2 내벽에 의해 외접된다. 시트가 유체 챔버의 단부에 배치된다. 유입구와 유출구는 시트의 개구를 통해 유체 챔버와 유체 연통된다. 제1 내벽은 제2 내벽보다 시트에 축방향으로 더 근접하게 배치되고, 제2 내벽은 제1 내벽보다 펌프의 중심선으로부터의 반경방향 거리가 더 크다. 펌프는: 유입구와 직접 연결되며 유체가 유입구 안으로 흐를 수 있게 하는 유입 체크밸브; 유출구와 직접 연결되며 유체가 유출구 밖으로 흐를 수 있게 하는 유출 체크밸브; 및 펌프 몸체와 결합되는 피스톤 하우징을 더 포함한다. 피스톤 하우징은 피스톤 챔버를 정의한다. 펌프는 또한 펌프 몸체의 반대편에 위치한 피스톤 하우징 단부에서 피스톤 하우징과 연결된 케이싱 단부를 포함한다. 케이싱 단부는 나사산 보어를 포함한다. 펌프는 피스톤 챔버 내에 적어도 일부 그리고 유체 챔버 내에 적어도 일부 배치되는 피스톤 조립체를 더 포함한다. 피스톤 조립체는 피스톤 및 펌프 몸체에 근접하게 피스톤과 연결된 포켓을 포함한다. 피스톤은 포켓의 반대편에 위치한 피스톤 단부에 플랜지를 구비한다. 펌프는, 피스톤 하우징의 일부와 펌프 몸체 사이에 배치된 헤드 및 펌프 몸체의 제2 내벽을 따라 연장된 환상 아암을 구비한 글랜드를 포함한다. 피스톤 챔버의 작동 체적이 피스톤의 플랜지와 글랜드의 헤드 사이에 정의된다. 펌프는 또한 케이싱 단부의 나사산 보어를 통해 연장된 볼트를 구비한 용량 제어부를 포함한다. 볼트의 말단은 피스톤과 접촉하여 피스톤의 행정 거리를 제한할 것이다. 펌프는 피스톤 하우징을 통해 작동 체적과 유체 연통된 피스톤 속도 제어기를 더 포함한다. 피스톤 속도 제어기는 작동 체적으로 진입하는 작동 가스의 속도를 제어하도록 조절 가능하다. 펌프는 또한 포켓 플랜지와 결합된 격막과 축방향으로 연결된 포켓 헤드를 구비한 포켓을 포함한다. 포켓 헤드는 피스톤과 연결된다. 포켓 플랜지는 글랜드의 환상 아암과 펌프 몸체 사이에 축방향으로 배치된다. 격막은 피스톤의 이동에 의하여 글랜드의 환상 아암과 롤링되게 맞물릴 것이다.

[0014] 제5 실시형태에서, 유체 분배 방법은 펌프의 유체 챔버 내로 유체를 공급하는 단계를 포함한다. 펌프는: 유체 챔버 및 상기 유체 챔버와 유체 연통된 유입구와 유출구를 정의하는 펌프 몸체; 유입구와 직접 연결되며 유체가 유입구 안으로 흐를 수 있게 하는 유입 체크밸브; 유출구와 직접 연결되며 유체가 유출구 밖으로 흐를 수 있게 하는 유출 체크밸브; 및 펌프 몸체와 결합되는 피스톤 하우징을 포함한다. 피스톤 하우징은 피스톤 챔버를 정의한다. 펌프는 피스톤 챔버 내에 적어도 일부 그리고 유체 챔버 내에 적어도 일부 배치되는 피스톤 조립체를 더 포함한다. 피스톤 조립체는 피스톤 및 펌프 몸체에 근접하게 피스톤과 연결된 포켓을 포함한다. 피스톤은 포켓의 반대편에 위치한 피스톤 단부에 플랜지를 구비한다. 펌프는 피스톤 하우징의 일부와 펌프 몸체 사이에 배치되는 글랜드를 더 포함한다. 피스톤 챔버의 작동 체적이 피스톤의 플랜지와 글랜드 사이에 정의된다. 펌프는 포켓 플랜지와 결합된 격막과 축방향으로 연결된 포켓 헤드를 구비한 포켓을 포함한다. 포켓 헤드는 피스톤과 연결된다. 포켓 플랜지는 글랜드와 펌프 몸체 사이에 축방향으로 배치된다. 격막은 피스톤의 이동에 의하여 글랜드의 환상 아암과 롤링되게 맞물릴 것이다. 상기 방법은 공급 단계에 이어 유출구를 통해 유체 챔버로부터 유체를 배출하는 단계를 더 포함한다.

[0015] 제5 실시형태의 일 실시예에서, 공급 단계는 작동 체적에 가스를 적용하는 단계를 포함한다. 제5 실시형태의 다른 실시예에서, 배출 단계는 작동 체적으로부터 가스를 방출하는 단계를 포함한다. 제5 실시형태의 또 다른 실시예에서, 공급 단계 동안에는 유입 체크밸브가 개방 위치에 놓이고 유출 체크밸브가 폐쇄 위치에 놓이며, 배출 단계 동안에는 유입 체크밸브가 폐쇄 위치에 놓이고 유출 체크밸브가 개방 위치에 놓인다.

도면의 간단한 설명

[0016] 첨부 도면을 참조함으로써 본 개시가 더 잘 이해될 것이고, 본 개시의 다수의 특징들 및 이점들이 당해 기술 분야의 숙련자에게 명확해질 것이다.

도 1은 예시적인 분배 펌프의 횡단면도를 도시한다.

도 2는 예시적인 분배 펌프의 평면도를 도시한다.

도 3은 예시적인 분배 펌프의 사시도를 도시한다.

도 4는 예시적인 분배 펌프의 부분 횡단면도를 도시한다.

상이한 도면에서 동일한 참조 부호를 사용하여 유사 또는 동일한 요소를 나타낸다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0017] 특정의 실시형태에서, 펌프는 유체 챔버, 유입구, 유출구를 정의하는 펌프 몸체를 포함한다. 유체 챔버 내에 마련된 포켓이 제1 방향으로 이동한 경우, 유입구와 결합된 유입 체크밸브를 통해 유체가 공급되고, 포켓이 제2 방향으로 이동한 경우, 유체가 유체 챔버로부터 유출 체크밸브를 통해 배출된다. 유입 체크밸브는 펌프 몸체에 의해 정의된 유입구와 일직선으로 펌프 몸체와 직접 연결될 수 있다. 유출 체크밸브는 펌프 몸체의 유출구와 일직선으로 펌프 몸체와 직접 연결될 수 있다. 피스톤은 포켓에 부착되며 피스톤 챔버 내에 배치된다. 공기와 같은 작동 가스에 응하여 피스톤이 이동함으로써, 포켓이 작동되고 유체가 유체 챔버 내에서 흐르게 된다. 또한, 펌프는 분배 용량 제어부, 피스톤 속도 제어부, 및 누출 감지를 위한 피스톤 챔버 내의 다양한 체적으로의 액세스 포트를 포함할 수 있다.
- [0018] 예시적인 실시형태에서, 도 1은 빈 구성(empty configuration)의 분배 펌프(100)를 도시한다. 분배 펌프(100)는 피스톤 하우징(140)과 연결된 펌프 몸체(110)를 포함한다. 펌프 몸체(110)는 환상 내벽들(131, 132)에 의해 외접된 유체 챔버(130)를 정의한다. 또한, 펌프 몸체(110)는 유입구(112)와 유출구(114)를 정의한다. 피스톤 하우징(140)에 의해 정의된 피스톤 챔버(146) 내부 및 펌프 몸체(110)의 유체 챔버(130) 내부에 피스톤 조립체(160)가 배치된다. 또한, 체크밸브(116)가 유체 유입구(112)와 직접 연결되며, 체크밸브(118)가 유체 유출구(114)와 직접 연결된다. 피스톤 조립체(160)가 펌프 몸체(110)의 시트(128)로부터 멀리 이동한 경우, 체크밸브(116)가 개방되어 유체가 유체 챔버(130) 내로 공급될 수 있고, 체크밸브(118)는 폐쇄 위치에 놓인다. 피스톤 조립체(160)가 시트(128)를 향해 이동한 경우, 유체 챔버(130) 내의 유체의 압력이 증가하여 체크밸브(118)가 개방되고 체크밸브(116)가 폐쇄된다. 따라서, 유체 챔버(130) 내의 유체는 펌프 몸체(110)의 유출구(114)로부터 배출된다.
- [0019] 펌프 몸체(110)는 유체 챔버(130)를 포함하며, 상기 유체 챔버는 환상 내벽(131), 환상 내벽(132), 및 유체 챔버(130)의 단부에 배치된 시트(128)에 의해 정의된다. 유입구(112)는 유체 챔버(130)와 유체 연통 상태로 정의된다. 체크밸브(116)는 유입구(112) 및 유체 챔버(130)와 직접 연결되며 유체 연통된다. 특히, 체크밸브(116)는 튜브 또는 커넥터를 개재함 없이 펌프 몸체(110)와 직접 접촉한다. 유입 체크밸브(116)는 스프링과 같은 유발 부품(122)과 연결된 유입 체크밸브 피스톤 조립체(120)를 포함한다. 유입 체크밸브 피스톤 조립체(120) 및 유발 부품(122)은, 유체가 유입구(112) 및 유체 챔버(130)로 진입하지만 유체 유입구(112)를 통해 유체 챔버(130)를 빠져나가지 않도록 구성된다. 유출구(114)는 유체 챔버(130)와 유체 연통된다. 또한, 체크밸브(118)는 유체 유출구(114)와 직접, 예컨대 튜브 또는 커넥터를 개재함 없이 연결된다. 유출 체크밸브(118)는 유출 체크밸브 피스톤 조립체(126) 및 유발 부품(124)을 포함하며, 이들은 유체가 유체 챔버(130)로부터 유출구(114) 밖으로 체크밸브(118)를 통해 흐르지만 반대 방향으로 흐르지 않도록 구성된다.
- [0020] 체크밸브(116)와 체크밸브(118)는 중합체 성분 또는 금속 성분과 같은 성분을 포함할 수 있다. 특정의 실시예에서, 체크밸브들(116, 118)은 부식환경에 내성이 있는 중합체 성분을 포함한다. 특정의 실시예에서, 유입 체크밸브(116) 및 유출 체크밸브(118)의 성분은 불소중합체로 이루어질 수 있다. 특히, 체크밸브(116 또는 118)는 폴리테트라플루오로에틸렌(PTFE) 또는 퍼플루오로알콕시(PFA)와 같은 불소중합체, 이들의 임의의 혼합물 또는 공중합체, 또는 이들의 임의의 조합으로 이루어질 수 있다.
- [0021] 특정의 실시예에서, 유입구(112)와 유출구(114)는 유체 챔버(130)의 단부에서 펌프 몸체(110)에 의해 정의된 시트(128)와 유체 연통된다. 시트(128)는 유체 유입구(112)와 유출구(114)가 유체 챔버(130)와 연통되는 위치를 지나 반경방향으로 연장될 수 있다. 유체 챔버(130)는 제1 환상벽(131) 및 제2 환상벽(132)에 의해 정의된다. 제1 환상벽(131)은 제2 환상벽(132)보다 시트(128)에 축방향으로 더 근접하게 배치된다. 제2 환상벽(132)은 제1 환상벽(131)보다 펌프(100)의 중심선으로부터의 반경방향 거리가 더 크다. 또한, 펌프 몸체(110)는 환상홈(133)을 포함한다. 도 1에 도시된 바와 같이, 환상홈(133)은 환상벽(132)과 일직선에 마련되며, 포켓(162)의 설부(169)와 맞물리도록 구성된다. 아울러, 펌프 몸체(110)는 도 3에 도시된 바와 같이 누출 검출 액세스부(127)를 포함하기도 한다.
- [0022] 펌프 몸체(110)는 중합체 또는 금속 재료로 이루어질 수 있다. 특정의 실시예에서, 펌프 몸체(110)는 중합체 재료, 예컨대 부식성 용액에 내성이 있는 중합체 재료로 이루어진다. 예를 들어, 펌프 몸체(110)는 불소중합체로 이루어질 수 있다. 특정의 실시예에서, 펌프 몸체(110)는 폴리테트라플루오로에틸렌(PTFE) 재료, 퍼플루오로알콕시(PFA) 재료, 이들의 혼합물 또는 공중합체, 또는 이들의 임의의 조합으로 이루어질 수 있다.

- [0023] 펌프 몸체(110)는 피스톤 하우징(140)과 연결된다. 예를 들어, 피스톤 하우징(140)의 나사산 연결부(148)와 맞물리는 나사산 연결부(134)가 펌프 몸체(110)의 단부(136)에 구비될 수 있다. 피스톤 하우징(140)은 피스톤 챔버(146)를 정의하며, 그 내부에 피스톤 조립체(160)가 배치된다. 피스톤 하우징(140)은 또한 글랜드(180)와 맞물리는 건부(142)를 포함할 수 있다. 특히, 글랜드(180)는 피스톤 하우징(140)과 펌프 몸체(110) 사이에 맞물리는 헤드(182)를 포함한다.
- [0024] 피스톤 하우징(140)은 또한 작동 체적(144)과 유체 연통된 작동 압력 포트(150)를 포함한다. 작동 체적(144)은 피스톤 조립체(160)의 플랜지(171)와 글랜드(180) 사이에 정의된다. 공기와 같은 작동 가스가 작동 체적(144)에 공급된 경우, 피스톤 조립체(160)는 펌프 몸체(110)의 시트(128)로부터 이격된 방향으로 이동한다. 작동 가스가 작동 체적(144)으로부터 방출된 경우, 피스톤 조립체(160)는 펌프 몸체(110)의 시트(128)를 향하는 방향으로 이동한다.
- [0025] 또한, 분배 펌프(100)는 펌프 몸체(110) 반대편에 위치한 피스톤 하우징(140) 단부에서 피스톤 하우징(140)과 결합된 케이싱 단부(152)를 포함한다. 일 실시예에서, 케이싱 단부(152)는 나사산 연결부를 이용하여 피스톤 챔버(140)와 결합될 수 있다. 또한, 케이싱 단부(152)는 용량 제어 볼트(190)를 위한 피스톤 챔버(146)로의 액세스를 제공할 수 있다. 일 실시예에서, 볼트(190)는 상부(152)의 보어(154)로 나사결합된다. 볼트(190)는 미세 나사산(192)을 포함할 수 있다.
- [0026] 글랜드(180)는 중앙 보어를 정의하는 환상 구조물이며, 상기 중앙 보어를 통해 피스톤 조립체(160)가 연장된다. 글랜드(180)는 헤드(182) 및 환상 아암(184)을 포함한다. 헤드(182)는 피스톤 하우징(140)과 펌프 하우징(110) 사이에 배치되며, 그 사이에서 압축에 의해 고정될 수 있다. 환상 아암(184)은 펌프 하우징(110)의 제2 환상벽(132)을 따라 연장된다. 아울러, 글랜드(180)는 환상 공동들(186, 188)을 포함하며, 그 내부에서 시일이 피스톤 조립체(160) 또는 피스톤 하우징(140)과 접촉 상태로 환상 연장될 수 있다. 특히, 글랜드(180)는 펌프 몸체(160)에 대해 포켓(162)의 플랜지(168)를 고정한다. 예를 들어, 상기 플랜지는 글랜드(180)와 펌프 몸체(110) 사이에 축방향으로 고정된다.
- [0027] 피스톤 조립체(160)는 유체 챔버(130)와 연통된 포켓(162)을 포함한다. 포켓(162)은 헤드(164)를 포함한다. 헤드(164)는 펌프 몸체(110)의 시트(128)와 접촉하도록 연장되며 피스톤(170)의 공동(178) 내로 연장된다. 일 실시예에서, 헤드(164)는 시트(128)와 반경방향으로 동일 범위에 연장된다. 포켓(162)의 격막 부분(166)은 헤드(164)의 가장자리로부터 플랜지(168)까지 축방향으로 연장되며, 상기 플랜지는 격막 부분(166)으로부터 반경방향으로 연장된다. 플랜지(168)는 펌프 몸체(110)와 글랜드(180) 사이에 고정될 수 있다. 더욱이, 플랜지(168)는 환상홈(133)과 맞물리도록 구성될 수 있다. 예를 들어, 플랜지(168)는 환상홈(133) 내에 연장된 설부(169)를 포함할 수 있다. 포켓(162)의 격막 부분(166)은 피스톤(170)의 이동에 응하여 글랜드(180)의 환상 아암(184)의 내면을 따라 롤링하거나 롤링되게 맞물리도록 구성된다. 특정의 실시예에서, 포켓(162)은 중합체 재료, 예컨대 부식성 화학종에 내성이 있는 중합체 재료로 이루어진다. 예를 들어, 포켓(162)은 PTFE와 같은 불소중합체로 이루어질 수 있다. 특히, PTFE는 종래의 PTFE의 3배의 가요성을 보이는 고퍼로 PTFE일 수 있다.
- [0028] 포켓(162)은 피스톤(170)의 공동(178) 내로 연장 수용되며 피스톤(170)과 결합된다. 펌프 하우징(110)의 반대편에 위치한 피스톤(170) 단부에 마련된 피스톤(170) 플랜지 단부(171)에 환상 공동(172)이 마련되고, 그 내부에 시일(174)이 배치될 수 있다. 또한, 피스톤(170)은 스프링과 같은 유발 요소(196)와 맞물리기 위해 환상 공동(176)을 포함할 수 있다. 피스톤(170)의 플랜지 단부(171)는 피스톤 하우징(140) 내부에서 글랜드(180)와의 사이에 작동 체적(144)을 정의한다.
- [0029] 분배되는 용량은 용량 제어 볼트(190)를 포함한 용량 제어부를 이용하여 제어될 수 있다. 예를 들어, 볼트(190)는 예컨대 미세톱니형 나사산 연결부(192)를 이용하여 펌프의 케이싱 단부(152)와 맞물릴 수 있다. 볼트(190)가 맞물려 회전하는 경우, 볼트(190)의 말단(191)이 펌프 몸체(110)에 대해 이동할 수 있다. 그 결과로, 피스톤 조립체(110)가 챔버(144) 내에서 작동 가스에 의해 상향 이동하기 때문에, 피스톤 조립체(160)의 이동 가능 범위는 볼트(190)의 말단(191)의 위치결정에 기반하여 결정된다. 다시 말하면, 볼트(190)의 말단(191)의 위치결정은 피스톤의 행정 거리(stroke length)를 결정하고, 그에 따라 채운 구성(full configuration)인 경우 유체 챔버(130)의 체적을 결정한다. 이로써, 볼트(190)를 조절하여, 분배될 수 있는 용량을 증가시키거나 감소시킬 수 있다. 예를 들어, 시스템은 5cc 내지 30cc의 범위에 속하는 최대값을 가진 유체량을 분배하도록 구성될 수 있다. 예를 들어, 상기 범위는 5cc 내지 20cc, 예컨대 5cc 내지 15cc, 또는 심지어 5cc 내지 10cc 일 수 있다. 행정당 최대 용량 중 얼마만큼을 분배할 것인지를 설정하기 위해 볼트(190)를 이동시킬 수 있다. 예를 들어, 최대값이 10cc인 시스템에서, 분배량을 0cc 내지 10cc 범위의 값으로 제한하도록 볼트(190)를 설정할 수 있다. 일단 볼트(190)를 설정하면, 너트(194)를 이용하여 볼트(190)의 위치를 펌프의 케이싱 단부

(152)에 고정하여 볼트(190)의 추가 이동을 제한할 수 있다. 본원에 사용된 바와 같이, 펌프(100)는 포켓 헤드(164)가 시트(128)와 접촉할 때 빈 구성이고, 피스톤 조립체(160)가 볼트(190) 또는 케이싱 단부(152)와 접촉할 때 채운 구성이다.

[0030] 도 2는 예시적인 장치의 평면도를 도시한다. 도 2에 도시된 바와 같이, 유입 체크밸브(116) 및 유입구(112)는 유출구(114) 및 유출 체크밸브(118)와 반경방향으로 일직선에 위치한다. 대안으로, 유입구(112)와 유출구(114) 및 유입 체크밸브(116)와 유출 체크밸브(118)는 서로로부터 예컨대 0° 내지 90° 의 양만큼 오프셋될 수 있다. 도 2에 추가로 도시된 바와 같이, 볼트(190)의 반시계방향 이동은 특정의 실시형태에 따라 펌프로부터 분배될 수 있는 용량을 증가시킬 수 있다. 이러한 특정의 실시형태에서, 피스톤(190)의 시계방향 회전은 행정당 펌프로부터 분배될 수 있는 용량의 감소를 초래한다.

[0031] 도 3은 예시적인 분배 펌프의 사시도를 도시한다. 도 3에 도시된 바와 같이, 피스톤 챔버(146)로의 액세스부(150)가 펌프의 케이싱 단부(152)를 통해 제공될 수 있다.

[0032] 작동 중에 피스톤 조립체(160)는 작동 압력 포트(150)로 진입하는 작동 가스에 응하여 펌프 몸체(110)의 시트(128)로부터 이격된 방향으로 이동한다. 작동 가스는 작동 체적(144)으로 진입하여 피스톤(170)이 케이싱 단부(150)를 향하는 방향으로 이동하게 하고, 케이싱 단부(152)에 도달하거나 볼트(190)의 말단과 접촉한 경우 멈추도록 작동시킬 수 있다. 피스톤 조립체(160)가 이동함에 따라, 포켓(162)의 격막 부분(166)은 롤링하여 글랜드(180)의 환상 야암(184)과 접촉하게 된다. 또한, 피스톤 조립체(160)의 이동은 유체 챔버(130) 내의 압력 감소를 초래하여, 체크밸브(116)가 개방되고 유체가 유체 챔버(130) 내로 흐르게 된다. 일단 유체 챔버(130)가 적절한 양의 유체로 채워지면, 작동 체적(144)으로부터 작동 가스를 제거할 수 있다. 피스톤 조립체(160)는 유발 요소(196)에 의해 케이싱 단부(152)의 반대 방향으로 이동한다. 유체 챔버(130) 내의 유체는 체크밸브들(116, 118)에 대해 가동된다. 압력의 변화는 유입 체크밸브(116)가 폐쇄되고 유출 체크밸브(118)가 개방되게 하여, 유체가 유출구(114)로부터 흘러나갈 수 있게 한다.

[0033] 피스톤 조립체(160)의 이동 속도는 작동 체적(144)에 공급된 작동 가스(예컨대, 공기, N_2)의 속도에 기반하여 조작되거나 제어될 수 있다. 도 4에 도시된 바와 같이, 피스톤 하우징(402)은 작동 압력 포트(403)를 포함할 수 있다. 니들 밸브와 같은 피스톤 속도 제어기(404)가 예컨대 커넥터 또는 튜브를 개재함 없이 피스톤 하우징(402)과 직접 연결될 수 있다. 피스톤 속도 제어기(404)는 연결부(410)를 구비하여 작동 가스 공급원에 고정된다. 또한, 제어기(404)는 작동 가스 공급원으로부터 작동 체적으로 전달되는 작동 가스의 용량 또는 속도를 제어하기 위해 조절 요소(406)를 포함할 수 있다. 예를 들어, 제어기(404)는 핸들을 포함한 니들 밸브일 수 있고, 상기 핸들을 회전시키면 제어기(404)를 통과할 수 있는 작동 가스의 속도 및 그에 따른 피스톤(170)의 이동 속도가 변화된다.

[0034] 특정의 실시예에서, 상기 설계는 수명이 증가된 분배 펌프를 제공한다. 분배 펌프가 0°C 내지 50°C , 예컨대 0°C 내지 40°C 의 주변 온도에서 사용될 수 있도록 분배 펌프를 형성하는 재료를 선택할 수 있다. 아울러, 펌프는 5°C 내지 82°C , 예컨대 5°C 내지 65°C , 또는 심지어 5°C 내지 40°C 의 범위에 속하는 온도를 가진 매질을 처리할 수 있다. 펌프 작동은 적어도 60psig의 작동 가스를 이용하여 수행될 수 있으며, 펌프는 80psig의 최대 설정값을 가질 수 있다. 특정의 실시예에서, 예를 들어 2psig 이하, 1psig 이하, 또는 심지어 0.5psig 이하의 낮은 개방 압력을 가진 체크밸브가 선택될 수 있다. 더욱이, 체크밸브는 예컨대 5psig 이하, 4psig 이하, 또는 심지어 3psig 이하의 압력으로 안착될 수 있다.

[0035] 실시예

[0036] 전술한 바와 같이 구성된 예시적인 펌프를 연속 작동으로 3초 ON, 3초 OFF의 사이클 시간을 이용하여 시험한다. 작동 공기압은 70psig이며, 주변 온도는 22°C 이다. 펌핑되는 매질은 실온수이고, 흡입 양정(suction lift)은 12인치이며, 동일한 플라스크로 다시 분배된다. 챔버는 70psig에서 10cc의 물을 분배하도록 설정된다.

[0037] 펌프는 시험을 통과하였고, 실패 없이 500,000 사이클 이상을 수행하였다. 이로써, 펌프는 예기치 않은 내구력 및 성능을 보였다.

[0038] 위의 전반적인 설명 또는 실시예에 설명된 활동(activities) 전부가 필요한 것은 아니며, 특정 활동의 일부가 필요하지 않을 수 있고, 전술한 활동들 외에도 하나 이상의 다른 활동이 수행될 수 있음을 주목해야 한다. 아울러, 활동들의 기재 순서가 반드시 활동들의 수행 순서인 것은 아니다.

[0039] 상기 명세서에서는 특정의 실시형태들을 참조하여 개념이 설명되었다. 그러나, 당해 기술분야의 숙련자들은

하기 청구범위에 기재된 바와 같이 본 발명의 범위를 벗어나지 않고 다양한 변경과 수정이 이루어질 수 있음을 이해할 것이다. 따라서, 명세서 및 도면은 제한적인 의미가 아닌 설명의 의도로 고려되어야 하고, 이러한 변경들 전체는 본 발명의 범위 내에 포함되도록 의도된다.

[0040] 본원에 사용된 바와 같이, "포함한다", "포함하는", "구비한다", "구비하는", "가진다", "가진"이라는 용어들은 또는 이들의 다른 모든 변형은 비배제적 포함(non-exclusive inclusion)을 포괄하도록 의도된다. 예를 들어, 일련의 특징부들을 포함하는 공정, 방법, 물품, 또는 장치는 반드시 이러한 특징부들에만 제한되는 것이 아니라, 이러한 공정, 방법, 물품, 또는 장치에 대해 본질적이지 않거나 명시적으로 기재되지 않은 다른 특징부를 포함할 수 있다. 더욱이, 명시적으로 달리 언급되지 않는 한, "또는"은 "배타적 논리합(exclusive or)"이 아닌 "포괄적 논리합(inclusive or)"을 나타낸다. 예를 들어, A 또는 B라는 조건은 A가 참이고(또는 존재하고) B가 거짓인(또는 존재하지 않는) 경우, A가 거짓이고(또는 존재하지 않고) B가 참인(또는 존재하는) 경우, 및 A와 B 모두가 참인(또는 존재하는) 경우 중 임의의 하나에 의해 만족된다.

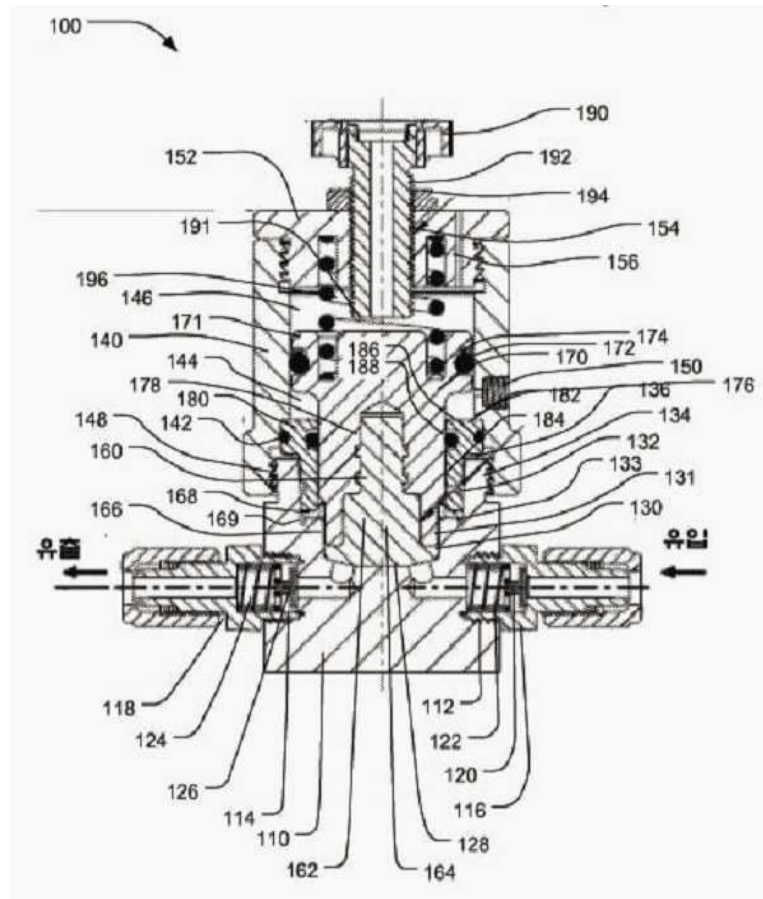
[0041] 또한, 본원의 요소 및 부품을 설명하기 위해 "단수 표현(a, an)"이 채용된다. 이는 단지 편의를 위한 것이고 본 발명의 범위에 대한 전반적인 개념을 제공하기 위한 것이다. 이러한 설명은 하나 또는 하나 이상을 포함하는 것으로 읽혀야 하고, 달리 의도된 것이 명확하지 않는 한, 단수가 또한 복수를 포함한다.

[0042] 이익, 기타 이점, 과제의 해결방안이 특정의 실시형태와 관련하여 설명되었다. 그러나, 이익, 이점, 과제의 해결방안, 및 임의의 이익 또는 이점 또는 해결방안이 발생하게 하거나 더 현저하게 할 수 있는 임의의 특징부(들)는 임의의 또는 전체 청구범위의 중요 특징부 또는 필요 특징부 또는 필수 특징부로 해석되지 않아야 한다.

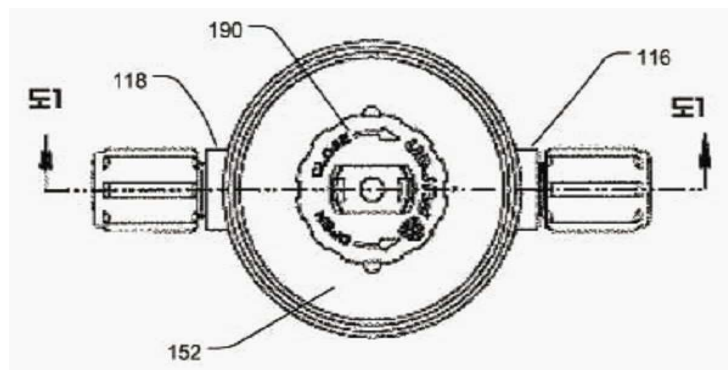
[0043] 본 명세서를 숙독한 후, 숙련자들은 명확함을 위해 개별 실시형태의 맥락으로 본원에 설명된 소정의 특징부가 또한 단일 실시형태와 조합하여 제공될 수도 있음을 이해할 것이다. 반대로, 명확함을 위해 단일 실시형태의 맥락으로 설명된 다양한 특징부가 또한 별개로 또는 임의의 하위조합으로 제공되기도 한다. 아울러, 범위로 기술된 값에 대한 참조는 상기 범위 내에 속하는 각각의 값 및 모든 값을 포함한다.

도면

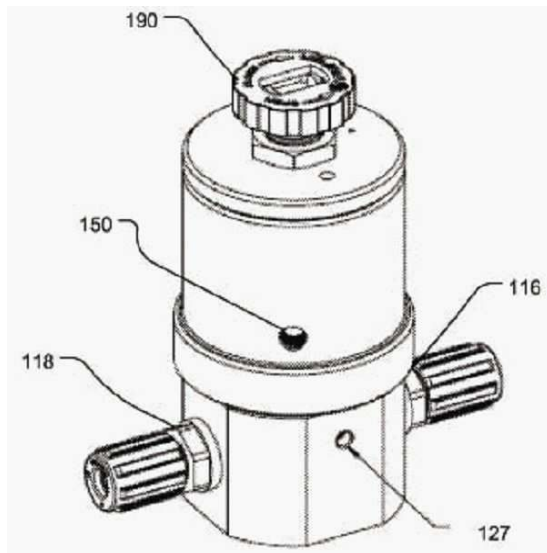
도면1



도면2



도면3



도면4

