



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2008-0073778  
(43) 공개일자 2008년08월11일

- |   |  |
|---|--|
| <p>(51) Int. Cl.<br/><i>B21C 37/15</i> (2006.01) <i>F04B 39/00</i> (2006.01)</p> <p>(21) 출원번호 10-2008-7016064</p> <p>(22) 출원일자 2008년07월01일<br/>심사청구일자 없음<br/>번역문제출일자 2008년07월01일</p> <p>(86) 국제출원번호 PCT/US2006/044981<br/>국제출원일자 2006년11월20일</p> <p>(87) 국제공개번호 WO 2007/067343<br/>국제공개일자 2007년06월14일</p> <p>(30) 우선권주장<br/>60/741,667 2005년12월02일 미국(US)</p> | <p>(71) 출원인<br/>엔테그리스, 아이엔씨.<br/>미국, 55318 미네소타, 차스카, 라이만 불리바드 3500</p> <p>(72) 발명자<br/>가쉬가에 이라지<br/>미국 매사추세츠주 02451 왈탐 하이 록 서클 5</p> <p>(74) 대리인<br/>김태홍, 신정건</p> |
|---|--|

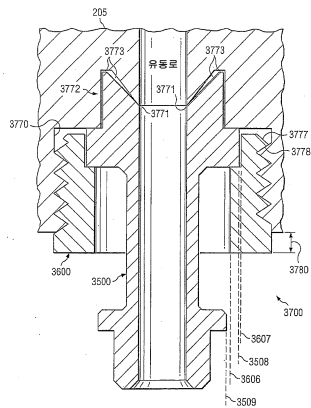
전체 청구항 수 : 총 20 항

**(54) O링 없는 로우 프로파일 피팅 및 피팅 조립체**

**(57) 요약**

본 발명의 실시예들은 반도체 제조 공정 중에 유체를 웨이퍼 상에 분배하는 데에 유용한 펌프에서 타이트한 누출 방지 필터 및 유체 연결부를 위한 신규한 피팅 및 피팅 조립체를 제공한다. 피팅 조립체의 일 실시예는 O링 없는 로우 프로파일 피팅과 수나사형의 로우 프로파일 로킹 너트를 구비한다. 펌프의 매니폴드는 피팅과 로킹 너트를 수용하기 위한 압나사형 홀을 갖도록 기계 가공된다. 피팅은 매니폴드보다 압축률이 크다. 초기에, 피팅의 일 단부가 수용홀의 바닥과 접촉함에 따라, 피팅의 단부와 수용홀의 바닥 사이에 작은 간극이 생긴다. 피팅이 압박됨에 따라, 수용홀의 바닥과 접촉하는 피팅의 단부가 변형하기 시작하여 작은 간극을 채우고, 이에 따라 피팅과 매니폴드 사이에 타이트한 시일을 형성한다.

**대표도 - 도9**



**특허청구의 범위**

**청구항 1**

0링 없는 로우 프로파일 피팅과,

상기 0링 없는 로우 프로파일 피팅을 매니폴드의 수용홀 내로 압박하여 상기 0링 없는 로우 프로파일 피팅과 상기 매니폴드 사이에 시일을 완성하기 위한 로우 프로파일 로킹 너트

를 구비하고, 상기 매니폴드는 제1 재료로 제조되며, 상기 0링 없는 로우 프로파일 피팅은 제2 재료로 제조되고, 상기 제2 재료는 상기 제1 재료보다 압축률이 크며, 상기 수용홀은 상기 0링 없는 로우 프로파일 피팅의 제1 단부와 실질적으로 합치하는 바닥부와, 상기 로우 프로파일 로킹 너트의 수나사부와 실질적으로 합치하는 암나사부를 포함하는 것인 0링 없는 로우 프로파일 피팅 조립체.

**청구항 2**

제1항에 있어서, 상기 0링 없는 로우 프로파일 피팅의 제1 단부는 피팅 밀봉면을 포함하고, 상기 수용홀은 수용 밀봉면을 포함하며, 상기 피팅 밀봉면과 상기 수용 밀봉면은 실질적으로 합치하는 형상을 갖는 것인 0링 없는 로우 프로파일 피팅 조립체.

**청구항 3**

제2항에 있어서, 상기 피팅 밀봉면은 제1 직경의 림과 제2 직경의 관통홀에 의해 형성되고, 상기 피팅 밀봉면은 상기 림으로부터 상기 관통홀을 향해 경사지는 것인 0링 없는 로우 프로파일 피팅 조립체.

**청구항 4**

제3항에 있어서, 상기 피팅 밀봉면과 상기 수용 밀봉면의 실질적으로 합치하는 형상은 상기 림의 일부가 상기 매니폴드와 접촉하기 전에 상기 관통홀의 일부가 상기 매니폴드와 접촉하게 하도록 형성되는 것인 0링 없는 로우 프로파일 피팅 조립체.

**청구항 5**

제1항에 있어서, 상기 0링 없는 로우 프로파일 피팅은 관형 연결부를 수용하거나 관형 연결부에 끼워지도록 형성된 제2 단부를 포함하는 것인 0링 없는 로우 프로파일 피팅 조립체.

**청구항 6**

제5항에 있어서, 상기 관형 연결부는 유체 연결부 또는 필터 연결부인 것인 0링 없는 로우 프로파일 피팅 조립체.

**청구항 7**

제1항에 있어서, 상기 0링 없는 로우 프로파일 피팅은 제1 돌기와 제2 돌기를 포함하는 것인 0링 없는 로우 프로파일 피팅 조립체.

**청구항 8**

제1항에 있어서, 상기 제1 돌기와 제2 돌기 간의 직경차는 상기 로우 프로파일 로킹 너트가 상기 제2 돌기 위를 슬라이드하고 상기 제1 돌기에 의해 정지되게 하는 것인 0링 없는 로우 프로파일 피팅 조립체.

**청구항 9**

제1항에 있어서, 상기 로우 프로파일 로킹 너트의 제1 단부는 하나 이상의 홀이 있는 평탄면을 포함하는 것인 0링 없는 로우 프로파일 피팅 조립체.

**청구항 10**

제1항에 있어서, 상기 로우 프로파일 로킹 너트의 제2 단부는 2개의 상이한 직경을 갖고, 그 결과로 상기 0링 없는 로우 프로파일 피팅의 돌기를 포획하는 리세스 영역이 형성되는 것인 0링 없는 로우 프로파일 피팅

조립체.

**청구항 11**

제1 직경의 립과 제2 직경의 관통홀에 의해 형성되며, 상기 립으로부터 상기 관통홀을 향해 경사지는 피팅 밀봉면과,

상기 피팅 밀봉면을 지지하는 제1 돌기와,

상기 피팅 밀봉면과 제1 돌기를 특징으로 하는 제1 단부와,

2개 이상의 내경을 갖는 제2 단부와,

상기 2개 이상의 내경에 의해 형성되는 리세스 영역과,

상기 제2 단부를 지지하는 제2 돌기

를 구비하고, 상기 제1 돌기와 제2 돌기 간의 직경차는 로우 프로파일 로킹 너트가 상기 제2 돌기 위를 슬라이드하고 상기 제1 돌기에 의해 정지되게 하는 것인 0링 없는 로우 프로파일 피팅.

**청구항 12**

제11항에 있어서, 매니폴드보다 압축률이 큰 것인 0링 없는 로우 프로파일 피팅.

**청구항 13**

제11항에 있어서, 상기 제1 단부는 상기 0링 없는 로우 프로파일 피팅보다 압축률이 낮은 매니폴드를 기계 가공한 수용홀의 바닥부와 실질적으로 합치하는 것인 0링 없는 로우 프로파일 피팅.

**청구항 14**

제13항에 있어서, 상기 수용홀은 상기 피팅 밀봉면과 실질적으로 합치하는 수용 밀봉면과, 상기 로우 프로파일 로킹 너트의 수나사부와 실질적으로 합치하는 암나사부를 포함하고, 상기 0링 없는 로우 프로파일 피팅을 압박할 때에, 상기 로우 프로파일 로킹 너트는 상기 0링 없는 로우 프로파일 피팅과 매니폴드 사이에 시일을 완성하는 것인 0링 없는 로우 프로파일 피팅.

**청구항 15**

제14항에 있어서, 상기 피팅 밀봉면과 상기 수용 밀봉면은 상기 립의 일부가 상기 매니폴드와 접촉하기 전에 상기 관통홀의 일부가 상기 매니폴드와 접촉하게 하도록 형성되는 것인 0링 없는 로우 프로파일 피팅.

**청구항 16**

제13항에 있어서, 상기 제2 단부는 관형 연결부를 수용하거나 관형 연결부에 끼워지도록 형성되는 것인 0링 없는 로우 프로파일 피팅.

**청구항 17**

제16항에 있어서, 상기 관형 연결부는 유체 연결부 또는 필터 연결부인 것인 0링 없는 로우 프로파일 피팅.

**청구항 18**

제1항에 있어서, 상기 로우 프로파일 로킹 너트의 제1 단부는 하나 이상의 홀이 있는 평탄면을 포함하는 것인 0링 없는 로우 프로파일 피팅 조립체.

**청구항 19**

0링 없는 로우 프로파일 피팅용 로우 프로파일 로킹 너트로서,

평탄면과 하나 이상의 홀을 특징으로 하는 제1 단부와,

상기 0링 없는 로우 프로파일 피팅의 제1 돌기를 포획하기 위한 2개 이상의 상이한 직경에 의해 형성되는 리세스 영역을 특징으로 하는 제2 단부와,

상기 0링 없는 로우 프로파일 피팅의 제2 돌기 위를 슬라이드하는 관통홀과,  
 상기 0링 없는 로우 프로파일 피팅을 매니폴드의 수용홀 내에 나사 체결하기 위한 외면의 수나사부  
 를 포함하는 로우 프로파일 로킹 너트.

**청구항 20**

제19항에 있어서, 상기 하나 이상의 홀은 토크 렌치를 수용하도록 형성된 것인 로우 프로파일 로킹 너트.

**명세서**

**기술분야**

<1> 본 발명은 전반적으로 유체 펌프에 관한 것이다. 보다 구체적으로, 본 발명의 실시예들은 유체 펌프에서 누출 및 관련 압력 변화를 제거하는 데에 유용한 필터 및 유체 연결부용의 로우 프로파일 피팅 및 피팅 조립체에 관한 것이다.

**배경기술**

- <2> 유체가 펌핑 장치에 의해 분배되는 양 및/또는 속도에 관하여 정확한 제어를 필요로 하는 용례들이 많이 있다. 예컨대, 반도체 처리에 있어서는, 광화학 물질, 예컨대 포토레지스트 화학 물질이 반도체 웨이퍼에 도포되는 양 및 속도를 제어하는 것이 중요하다. 처리 중에 반도체 웨이퍼에 도포되는 코팅은 옹스트롱 단위로 측정되는 웨이퍼 표면에 걸쳐 특정한 평탄도 및/또는 균등한 두께를 필요로 하는 것이 일반적이다. 처리 화학 물질이 웨이퍼 상에 도포(분배)되는 속도는 처리액이 균일하게 도포되는 것을 보장하도록 신중하게 제어되어야 한다.
- <3> 오늘날, 반도체 산업에 사용되는 광화학 물질은 통상적으로 매우 고가이어서, 가격이 리터당 \$1000 이상이다. 따라서, 최소한이지만 적절한 양의 화학 물질이 사용되고 화학 물질이 펌핑 장치에 의해 손실되지 않는 것을 보장하는 것이 매우 요망된다.
- <4> 불행하게도, 이렇게 요망되는 품질은 서로 관계가 있는 많은 장애 때문에 오늘날의 펌핑 시스템에서는 달성하기가 극히 어려울 수 있다. 예컨대, 피팅의 표면과, 이 피팅이 부착되는 블록의 수용면 사이에서 필터 또는 유체 연결부의 시일을 개선시키기 위하여 0링이 요구되는 경우가 많다. 0링은 일반적으로 일정 시간에 걸쳐 열화되어, 피팅 조립체가 누출되게 함으로써, 비싼 유체를 소모하고 바람직하지 않은 압력 변화를 야기한다. 그러한 압력 변화는 유체에 손상을 줄 수 있고/있거나(즉, 유체의 물리적 특성을 바람직하지 못하게 변경시킬 수 있음), 펌핑 시스템의 성능에 악영향을 줄 수 있다.
- <5> 더욱이, 이전에 개발된 피팅 및 피팅 조립체는 대형화되는 경향이 있어서, 설치 공간이 작고 높이가 제한되는 펌프에는 사용하기가 적합하지 않다. 유체 펌프에서 필터 및 유체 연결부를 위한 0링 없는 로우 프로파일 피팅 및 피팅 조립체에 대한 요구가 존재한다. 본 발명의 실시예들은 이들 요구 및 그 이상을 처리할 수 있다.

**발명의 상세한 설명**

- <6> 본 발명의 실시예들은 이전에 개발된 펌핑 시스템 및 방법에 있어서 피팅의 단점을 실질적으로 제거하거나 감소시키는 신규한 피팅 및 피팅 조립체를 제공한다. 보다 구체적으로, 본 발명의 실시예들은 0링의 존재로 인한 누출 가능성을 제거할 수 있는 0링 없는 로우 프로파일 피팅 및 피팅 조립체를 제공한다.
- <7> 본 발명의 일 실시예는 반도체 제조 공정에 유용한 유체 펌프에서 필터 및 유체 연결부를 위한 0링 없는 로우 프로파일 피팅 및 피팅 조립체를 제공한다.
- <8> 본 발명의 다른 실시예는 0링 없는 로우 프로파일 피팅과 수나사형의 로우 프로파일 로킹 너트로 구성되는 로우 프로파일 피팅 조립체를 제공한다.
- <9> 일 실시예에서, 매니폴드(예컨대, 분배 블록)는 0링 없는 로우 프로파일 피팅과 수나사형 로우 프로파일 로킹 너트를 각각 대응하게 수용하기 위한 하나 이상의 암나사형 홀을 갖도록 기계 가공된다. 구체적으로, 각 수용홀은 0링 없는 로우 프로파일 피팅의 일단부와 합치하는 바닥부와, 로우 프로파일 로킹 너트의 수나사부와 합치하는 암나사부를 포함한다. 매니폴드는 제1 재료로 제조되고 피팅은 제2 재료로 제조된다. 제2 재료는 제1 재료와 상이한 것으로 제1 재료보다 압축률이 높다. 0링 없는 로우 프로파일 피팅은 매니폴드 상에 로킹 너트에 의해 고정된다. 초기에, 피팅의 일단부가 수용홀의 바닥과 접촉함에 따라, 피팅의 단부와 수용홀의 바닥 사이에

작은 간극이 생긴다. 피팅이 압박됨에 따라, 수용홀의 바닥과 접촉하는 피팅의 단부가 변형하기 시작하여 작은 간극을 채우고, 이에 따라 시일을 완성하여 피팅과 매니폴드 사이에서의 누출을 제거한다.

- <10> 일실시예에서, 0링 없는 로우 프로파일 피팅은 로킹 너트에 의해 압박된다. 다른 실시예에서, 0링 없는 로우 프로파일 피팅은 로킹 너트에 의해 압박되는 튜브에 의해 압박된다.
- <11> 본 발명의 실시예들에 의해 제공되는 이점은 많다. 일례로서, 0링이 없기 때문에, 0링과 관련한 종래의 모든 문제들이 제거된다. 0링의 분실 및/또는 0링의 열화에 의해 야기되는 누출 가능성이 없어진다. 또한, 피팅 조립체에서, 피팅의 로우 프로파일은 부착된 튜브가 이동될 때에 로킹 너트에 가하는 힘을 감소시켜, 나사 풀림 문제를 줄인다. 더욱이, 0링 없고 로우 프로파일인 구성은 기계 가공의 비용을 경감시킨다.
- <12> 본 발명 및 그 이점의 보다 완벽한 이해는 동일한 참조 번호가 동일한 특징부를 지시하는 첨부 도면과 함께 취한 이하의 설명을 참조하여 얻을 수 있다.

**실시예**

- <30> 이하, 반드시 실척으로는 도시하지 않았으며 동일한 번호가 여러 도면의 동일하고 대응하는 부품을 지시하는 데에 사용되는 도면을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시예를 설명한다.
- <31> 본 발명의 실시예들은 펌핑 시스템에서 유체 및 필터 연결부용의 피팅 및 피팅 조립체에 관한 것이다. 그러한 펌핑 시스템은 반도체 제조 공정 중에 유체를 웨이퍼 상에 공급하고 적절하게 분배하기 위해 다단 펌프를 채용할 수 있다. 구체적으로, 본 발명의 실시예들은 다단 펌프에서 필터 및 유체 연결부를 위한 0링 없는 로우 프로파일 피팅 및 피팅 조립체를 제공한다. 본 명세서에서 설명되는 다단 펌프 및 그러한 다단 펌프를 채용하는 펌핑 시스템은 일례로서 제공되는 것이지 제한되지는 않으며, 본 발명의 실시예들은 다른 펌프 설계 및 구성에 사용되고/사용되거나 적절하게 구현될 수 있다. 0링 없는 로우 프로파일 피팅 및 피팅 조립체의 실시예들을 이하에서 보다 상세히 설명한다.
- <32> 도 1은 본 발명의 일실시예에 따른 0링 없는 로우 프로파일 피팅(3500)의 개략도이다. 피팅(3500)의 일단부는 블록[예컨대, 도 7 내지 15의 분배 블록(205)]을 기계 가공한 수용홀의 일부일 수 있는 수용 밀봉면과 정합하도록 성형, 형성 또는 달리 구성되는 피팅 밀봉면을 포함한다. 피팅(3500)의 타단부는 용례(예컨대, 필터 연결부용)에 따라 임의의 바람직한 크기 및 형태일 수 있는 관형 연결부(예컨대, 튜브)를 수용하거나 관형 연결부에 끼우도록 성형, 형성 또는 구성될 수 있다.
- <33> 도 1에 도시된 바람직한 실시예에서, 피팅(3500)은 제1 단부(3501)와 제2 단부(3502)를 포함한다. 화살표(3503)에 의해 지시된 방향에서 피팅(3500)의 평면도가 도 2에 도시되어 있다. 선 A-A'에 의해 지시된 피팅(3500)의 단면도는 도 3에 도시되어 있다.
- <34> 도 1 내지 도 3을 참조하면, 제1 단부(3501)는 제1 직경(3506)과 제2 직경(3507)에 의해 확정되는 밀봉면(3505)을 갖는다. 제1 직경(3506)은 피팅(3500)의 제1 단부(3501)의 바로 단부에 배치된 림(3511)의 내경(I.D.)이다. 제2 직경(3507)은 피팅(3500)[즉, 피팅(3500)의 관통홀]의 내경이다. 밀봉면(3505)은, 일실시예에 따르면, 제1 직경(3506)으로부터 돌기(3512) 바로 전에 시작하는 제2 직경(3507)까지 (예컨대, 86도) 경사져 있다. 이 실시예에서, 돌기(3512)는 밀봉면(3505)을 지지하고 제1 단부(3501)를 특징으로 하는 지지 구조의 일부로서 볼 수 있다. 제2 단부(3502)는 돌기(3514)와 단부 개구 둘레의 윤곽(3513)을 특징으로 한다. 제2 단부(3502)는 임의의 적절한 용례에 특정한 형태 및 크기를 가질 수 있다. 보다 구체적으로, 제2 단부(3502)는 용례에 따라 다양한 타입의 튜브 및 튜브형 커넥터에 끼워지도록 성형, 형성 또는 달리 구성될 수 있다. 도 1 내지 3에 도시된 바람직한 실시예에서, 돌기(3512)와 돌기(3514)는 상이한 직경을 갖는다. 구체적으로, 돌기(3512)의 직경(3508)은 돌기(3514)의 직경(3509)보다 크다. 직경(3508)과 직경(3509) 간의 차이는 로킹 너트가 돌기(3514) 위를 슬라이드하고 돌기(3512)에 의해 정지되게 한다. 그러한 피팅용 로킹 너트의 일실시예는 이하에서 도 4 내지 9를 참조하여 보다 상세히 설명한다.
- <35> 도 1 내지 3에 도시된 바와 같이, 피팅(3500)은 소정 재료로 된 블록, 로드 또는 다른 형태의 부재로 제조된다. 일실시예에 따르면, 피팅(3500)은 수용 단부[예컨대, 도 7 내지 15의 분배 블록(205)]을 기계 가공한 अपना사식 수용홀에 있는 수용 밀봉면의 재료보다 압축률이 큰(즉, 보다 연성인) 재료로 제조된다. 일실시예에서, 피팅(3500)은 Teflon<sup>®</sup> PFA로 제조되고, 분배 블록(205)은 PTFE 또는 개질된 PTFE로 제조되는데, 당업자라면 알 수 있는 바와 같이, 후자는 전자보다 경질의 재료이다(즉, 압축률이 낮다).

- <36> 도 4는 수용 단부[예컨대, 도 7의 분배 블록(205) 상의 수용홀(3770)]에 피팅(3500)을 로킹하기 위한 로킹 너트(3600)의 개략도이다. 도 4에 도시된 바람직한 실시예에서, 로킹 너트(3600)는 제1 단부(3601)와 제2 단부(3602)를 갖는다. 화살표(3603)에 의해 지시된 방향에서 로킹 너트(3600)의 평면도가 도 5에 도시되어 있다. 선 B-B'에 의해 지시된 로킹 너트(3600)의 단면도는 도 6에 도시되어 있다.
- <37> 도 4 내지 6을 참조하면, 제1 단부(3601)는 [예컨대, 약 8-10 in/lb 토크를 제공할 수 있는 토크 렌치나 다른 적절한 공구를 이용하여 피팅(3500)을 분배 블록(205) 상에 확실하게 로킹시키도록] 공구의 사용을 용이하게 하는 홀(3604)이 있는 평탄면을 가질 수 있다. 본 발명의 실시예에서, 로킹 너트(3600)는 매우 낮은 프로파일(로우 프로파일)을 갖는데, 이 의미는, 일단 로킹 너트(3600)가 피팅(3500)을 분배 블록(205) 상에 고정시키면, 로킹 너트(3600)의 제1 단부(3601)는 분배 블록(205)으로부터 단지 조금만 돌출하게 된다는 것이다. 일실시예에서, 로킹 너트(3600)의 로우 프로파일 설계는 장착 후의 돌출 높이를 약 0.2 인치 미만이 되도록 감소시킨다. 이 로우 프로파일 설계는 로킹 너트(3600)의 한가지 특징이다.
- <38> 로킹 너트(3600)의 다른 특징은 수나사가 형성되어 있다는 것이다. 도 6에 도시된 바와 같이, 로킹 너트(3600)는 수나사(3777)를 갖는다. 도 6에 도시된 수나사(3777)는 바람직한 예를 의미한다는 것을 이해해야 한다. 수나사(3777)의 수 뿐만 아니라 크기는 수용 단부에 있는 수용부[예컨대, 도 7의 블록(205)의 수용홀(3770)]의 암나사가 수나사(3777)와 조화되는 한 적절하게 구현될 수 있다.
- <39> 도 6에 도시된 바와 같이, 제1 단부(3601)와 제2 단부(3602)는 외경이 대략 동일할 수 있지만, 필수적이지는 않다. 이 실시예에서, 제1 단부(3601)와 제2 단부(3602)는 동일한 외경(3608)과 상이한 내경(3606, 3607)을 갖는다. 제1 단부(3601)의 내경(3606)은 제2 단부(3602)의 내경(3607)보다 작다. 그 결과, 제2 단부(3602)는 로킹 너트(3600)의 또 다른 특징인 리세스 영역(3609)을 갖는다. 리세스 영역(3609)은 피팅(3500)과 분배 블록(205) 간에 확실한 끼워맞춤과 타이트한 시일을 보장하도록 피팅(3500)의 제1 단부(3501)를 압착하는 데에 유용하다. 이에 대해서는 도 7 내지 9를 참조하여 이하에서 보다 상세히 설명한다.
- <40> 도 7은 본 발명의 일실시예에 따라 매니폴드[예컨대, 분배 블록(205)] 상에 조립될 피팅 조립체의 사시도이다. 어떠한 매니폴드(즉, 유체 또는 가스를 수용 및/또는 분배하기 위한 하나 이상의 개구를 구비한 챔버나 파이프)든지 본 명세서에 개시된 본 발명의 실시예를 활용하도록 되어 있거나 구성될 수 있다. 일례로서, 도 7 내지 15에는 분배 블록(205)의 일부가 도시되어 있다. 이들 도면은 피팅 조립체(3700)용의 수용부로서 제한할 의도는 없으며, 용례에 따라 적절하게 구현될 수 있다. 예컨대, 분배 블록(205)은 도 10 및 15를 참조하여 이하에서 보다 상세하게 설명되는 펌프(100)의 일부일 수 있다. 피팅 조립체(3700)용의 적절한 수용부를 구비한 적절한 매니폴드의 다른 구현이 또한 가능한 바, 도 7 내지 15에 도시된 분배 블록(205)으로 제한되지 않는다.
- <41> 이 실시예에서, 피팅 조립체(3700)는 피팅(3500) 및 로킹 너트(3600)를 구비한다. 도 7에 예시된 바와 같이, 피팅(3500)과 로킹 너트(3600)를 분배 블록(205)에 장착하기 위하여, 피팅(3500)은 로킹 너트(3600)와 분배 블록(205) 사이에 배치된다. 로킹 너트(3600)의 제2 단부(3602)는 분배 블록(205)과 대향하도록 배치되지만, 피팅(3500)의 제1 단부는 밀봉면(3505)이 분배 블록(205)을 향하도록 분배 블록(205)을 향해 배치된다. 도 9에 도시된 바와 같이, 로킹 너트(3600)의 내경(3606)은 돌기(3514)의 외경(3509)보다는 크고 돌기(3512)의 외경(3508)보다는 작다. 이 방식에서, 로킹 너트(3600)는 피팅(3500)의 돌기(3514) 위를 슬라이드할 수 있고, 내경(3607)에 의해 형성되는 로킹 너트(3600)의 리세스 영역(3609)은 스톱퍼로서 작용할 수 있다. 즉, 로킹 너트(3600)의 수나사(3777)는 이에 맞게 로킹 너트를 수용하여 피팅(3500)을 적소에 나사 체결하도록 기계 가공된 수용홀(3770)의 암나사(3778)와 합치하기 때문에, 리세스 영역(3609)은 피팅(3500)의 돌기(3512)를 포획하여 압박한다.
- <42> 도 8은 본 발명의 일실시예에 따라 분배 블록(205)에 조립된 피팅 조립체(3700)의 사시도이다. 도 5를 참조하여 전술한 바와 같이, 로킹 너트(3600)의 홀(3604)은 분배 블록(205) 상에서 피팅(3500)의 로킹을 용이하게 할 수 있다. 피팅 조립체의 독특한 설계로 인해, 피팅(3500)의 로킹은 피팅(3500)과 분배 블록(205) 간에 시일을 완성함으로써, 유체나 가스의 진입 또는 탈출을 방지하는 타이트하거나 완벽한 밀폐구를 형성한다. 그러한 시일을 어떻게 형성하는지에 관한 상세 내용은 도 9를 참조하여 이하에서 설명한다. 분배 블록(205)에 피팅(3500)을 로킹한 후에, 피팅 조립체(3700)는 피팅(3500)의 제2 단부(3502)를 통해 사용할 준비가 된다.
- <43> 도 9는 도 7 및 8의 피팅 조립체(3700)의 단면도이다. 이 실시예에서, 수용홀(3770)은 분배 블록(205)을 기계 가공한 것이다. 수용홀(3770)의 내측(예컨대, 치수 및 형태)은 로킹 너트(3600)의 외측과 함께 피팅(3500)의 제1 단부(3501)의 외측 부분과 실질적으로 합치한다. 보다 구체적으로, 도 9에 도시된 바와 같이, 수용홀(3770)의 내측은 로킹 너트(3600)의 수나사(3777)와 합치하는 암나사(3778)와, 피팅(3500)의 밀봉면(3505) 및

제1 단부(3501)의 윤곽과 합치하는 리세스 영역(3772)을 갖는다.

- <44> 로킹 너트(3600)가 피팅(3500)을 적소에 나사 체결함에 따라, 로킹 너트(3600)의 리세스 영역(3609)은 피팅(3500)의 돌기(3512)를 포획하여 압박한다. 초기에, 피팅(3500)의 제1 단부(3501)의 일부는 지점(3771)[즉, 밀봉면(3505)이 내경(3507)과 접촉하는 지점(도 9 참조)]에서 수용홀(3770)의 일부와 접촉하고, 제1 단부(3501)의 표면과 수용홀(3770)의 표면 사이에는 하나 이상의 약간의 간극(3773)이 존재할 수 있다. 간극(3773)은 예시를 위해 도 9에서 과장된 상태로 도시되어 있다. 간극의 실제 크기는 구체예에 따라 다를 수 있다.
- <45> 피팅(3500)이 로킹 너트(3600)에 의해 압박되기 때문에, 피팅(3500)의 제1 단부(3501)의 일부가 변형하기 시작한다. 그러한 변형은 피팅(3500)이 분배 블록(205)의 재료보다 연성인 재료(즉, 압축률이 큰 재료)로 제조되도록 구성되기 때문에 가능하다. 로킹 너트(3600)는 피팅(3500)의 재료보다 경질의 재료로 제조된다. 따라서, 로킹 너트(3600)가 피팅(3500)을 분배 블록(205)에 대해 [로킹 너트(3600)를 토크 렌치 등의 공구로 조임으로써] 계속 압박함에 따라, 피팅(3500)의 림(3511)이 변형하여 간극(3773)을 채움으로써 피팅(3500)과 분배 블록(205) 간에 시일을 완성한다.
- <46> 도 10은 본 발명의 실시예를 이용한 펌프(100)의 부분 조립체의 개략도이다. 보다 구체적으로, 도 10은 분배 블록(205)에 필터 피팅(335, 340, 345)을 추가하는 것을 도시하고 있다. 이 실시예에서, 너트(350, 355, 360)는 필터 피팅(335, 340, 345)을 유지하도록 사용된다. 일실시예에 따르면, 로우 프로파일 필터 피팅[예컨대, 필터 피팅(335)]과 대응하는 로우 프로파일 너트[예컨대, 너트(350)]는 로우 프로파일 필터 연결부(즉, 피팅 조립체)를 구성한다. 로우 프로파일 필터 연결부는 필터[예컨대, 필터(120)]가 분배 블록(205)에 밀접하게 부착되도록 하여, 펌프(100)의 전체 치수를 감소시키는 데에 일조한다. 일례로서, 도 1 내지 9를 참조하여 전술한 바와 같이, 필터 피팅(335, 340, 345)은 피팅(3500)의 실시예를 구현하고, 너트(350, 355, 360)는 로킹 너트(3600)의 실시예를 구현한다. 각 필터 피팅은 분배 블록(205)의 유동로들(예컨대, 공급 챔버, 배출구, 분배 챔버 등) 중 하나에 이르게 된다. 펌프(100)는 다단 또는 일단 펌프일 수 있다. 펌프(100)의 예는 Gonnella 등이 출원하고 발명의 명칭이 "System And Method for Multiple-Stage Pump With Reduced Form Factor"인 미국 특허 출원(대리인 문서 번호 제ENTG1720-1)에서 알 수 있으며, 그 출원 내용은 본 명세서에 참조로서 합체된다.
- <47> 도 11은 본 발명의 다른 실시예에 따라 0링 없는 로우 프로파일 피팅 조립체를 통해 매니폴드에 연결될 튜브의 사시도이다. 보다 구체적으로, 도 11은 로킹 너트(3802)와 피팅(3801)을 갖는 유체 피팅 조립체(3800)의 일실시예를 도시하고 있다. 이 실시예에서, 피팅(3801)은 튜브(3803)의 일단부 내로 압박된다. 전술한 로킹 너트(3600)와 같이 로킹 너트(3802)는 외측에 수나사가 형성되고 내측은 중공이다(즉, 관통홀을 갖는다). 당업자라면 알 수 있는 바와 같이, 로킹 너트(3802)는 튜브(3803)가 피팅(3801)과 함께 슬라이드하게 하고, 분배 블록(205)에 나사 체결될 수 있는 한, 도 11에 도시된 것으로 제한되지 않고 적절하게 변경될 수 있다. 예컨대, 로킹 너트(3802)는 공구의 사용을 용이하게 하도록 로킹 너트(3600)의 홀(3604) 등의 특징을 갖게 변경될 수 있다. 더욱이, 로킹 너트(3802)는 육각형의 헤드를 가질 필요는 없다.
- <48> 일실시예에서, 피팅(3801)은 튜브(3803)용의 탭 단부로서 기능하여 로킹 너트(3802)의 나사 단부 내측에 끼워질 수 있는 시판중인 슬리브일 수 있다(도 14의 단면도 참조). 로킹 너트(3802)의 내경은 튜브(3803)의 외경에 끼워질 정도로 충분히 크다. 도 11에서 알 수 있는 바와 같이, 튜브(3803)와 로킹 너트(3802)는 물리적으로 부착되지 않는다[즉, 로킹 너트(3802)를 튜브(3803) 둘레에서 회전시킬 수 있다]. 튜브(3803)와 로킹 너트(3802)의 분리는 튜브(3803)의 운동과 관련한 나사 풀림 문제를 바람직하게 제거한다.
- <49> 도 12는 본 발명의 다른 실시예에 따라 기계 가공된 수용홀의 사시도이다. 보다 구체적으로, 수용홀(3970)은 튜브(3803)와 피팅 조립체(3800)를 수용하도록 분배 블록(205)을 기계 가공한 것이다. 도 15를 참조하여 상세히 설명되는 바와 같이, 수용홀(3970)의 일실시예는 분배 블록(205)의 유동로를 펌프(100)의 유체 라인과 연결시키는 외측 입구이다. 당업자라면 본 명세서에 개시된 유체 피팅 조립체의 실시예들이 여러 분배 블록의 외측 입구 뿐만 아니라 출구를 유체 라인에 연결시키는 데에 사용될 수 있으므로 여기서 도시된 것에 의해 제한되지 않는다는 것을 알 것이다. 도 12에 도시된 바와 같이, 분배 블록(205)은 2개 이상의 수용홀(3970)을 구비할 수 있고, 각 수용홀은 로킹 너트(3802)의 수나사(3977)와 합치하는 암나사(3978)와, 피팅(3801)의 단부 윤곽과 합치하여 튜브(3803)를 고정시키는 리세스 영역(3972)을 구비하도록 기계 가공된다.
- <50> 도 13은 본 발명의 일실시예에 따라 분배 블록(205)에 조립되는 피팅 조립체(3800)를 도시하는 측면도이다. 보다 구체적으로, 도 13은 분배 블록(205)의 수용홀(3970)(도시 생략) 내에 부분적으로 나사 체결된 로킹 너트(3802)를 도시하고 있다. 로킹 너트(3802)와 튜브(3803)가 물리적으로 부착되지 않기 때문에, 튜브(3803)의 운

동(예컨대, 벤딩)이 로킹 너트(3802)에 영향을 미치지 않는다[예컨대, 튜브(3803)의 벤딩이 로킹 너트(3802)를 느슨하게 하거나 풀리게 하지 않는다].

<51> 도 14는 본 발명의 다른 실시예에 따른, 도 13의 단면도이다. 도 14는 유체 피팅 조립체(3800)의 로우 프로파일 특징을 예시하고 있다. 분배 블록(205)에 고정되는 유체 피팅 조립체(3800)의 부분만이 높이(3980)에 의해 제한된다. 일실시예에서, 높이(3980)는 약 1/4 인치(0.25 인치)이다. 형태에도 불구하고, 로킹 너트(3802)의 헤드는 높이(3980)를 감축시키도록 트리밍 가공될 수 있어, 피팅 조립체(3800)의 일부가 분배 블록(205)으로부터 돌출된다. 일실시예에 있어서, 이것은 로킹 너트(3802)를 높이가 보다 낮게 기계 가공하고, 로킹 너트(3600)의 홀(3604)과 유사한 홀을 로킹 너트(3802)의 상면에 추가함으로써 달성된다. 로킹 너트(3802)는 렌치 평면이 없다면 로킹 너트(3602)와 유사할 수 있다.

<52> 도 14의 실시예에 있어서, 로킹 너트(3802)가 피팅(3801)을 적소에 나사 체결함에 따라, 피팅(3801)의 일부는 수용홀(3970)의 일부와 지점(3971)[즉, 도 9를 참조하여 전술한 바와 같이, 밀봉면(3505)이 피팅(3500)의 내경(3507)과 접촉하는 지점과 유사함]에서 접하거나 접촉한다. 피팅(3801)의 표면과 수용홀(3970)의 표면 간에는 하나 이상의 약간의 간극(3973)이 존재할 수 있다. 도 14에 도시된 간극(3973)은 바람직한 것으로 의도된다. 간극(3973)의 실제 크기는 구체예에 따라 다를 수 있다. 후술하는 바와 같이, 피팅(3801)이 지점(3971)에서 분배 블록(205)과 접촉하게 하면 유리하게는 데드 공간을 제거하는 것에 더하여, 피팅(3801)과 분배 블록(205) 사이에 시일을 완성시킨다.

<53> 당업자라면 튜브(3803)가 도 11 내지 14에 도시된 것으로 제한되지 않는다는 것을 알 수 있다. 몇몇 실시예에 있어서, 튜브(3803)는 피팅(3801)을 튜브나 다른 튜브형 장치와 연결시키는 일단부를 갖는 튜브형 어댑터일 수 있다. 타단부는 구체예에 따라 다를 수 있다. 그러한 튜브형 어댑터(3803)는 다양한 장치를 피팅(3801)과 로킹 너트(3802)를 통해 분배 블록(205)과 연결시키도록 적합하게 변경될 수 있으며, 이는 특히 현재의 공기 및/또는 유체 피팅을 개량하는 데에 유용할 수 있다.

<54> 피팅(3801)은 분배 블록(205)의 재료보다 압축률이 큰 재료로 제조되도록 구성된다. 더욱이, 피팅(3801)은 로킹 너트(3802)의 내벽에 대해 튜브(3803)를 약간 압박하는 팽창 섹션을 구비한다. 로킹 너트(3802)는 스토퍼로서 기능하여 튜브(3803)를 포획하는 리세스 영역(3972)[로킹 너트(3600)의 리세스 영역(3609)과 유사함]을 구비하도록 구성된다. 이 방식에서, 로킹 너트(3802)가 분배 블록(205) 내에 나사 체결됨에 따라, 로킹 너트(3802)의 내벽은 튜브(3803)를 압박하고, 이어서 피팅(3801)을 분배 블록(205)에 대해 압박한다. [로킹 너트(3802)를 토크 렌치 등의 공구를 이용하여 조임으로써] 로킹 너트(3802)를 계속 압박함에 따라, 피팅(3801)의 단부는 변형을 시작하고 [지점(3971)으로부터 시작하여 리세스 영역(3972)을 향해] 간극(3973)을 채워, 피팅(3801)과 분배 블록(205) 사이에 시일을 완성한다.

<55> 도 15는 펌프(100)용 펌프 조립체의 일실시예의 개략도이다. 펌프(100)는 이 펌프(100)를 통해 여러 유체 유동로를 형성하고 공급 챔버(155)와 분배 챔버(185)를 적어도 부분적으로 형성하는 분배 블록(205)을 포함할 수 있다. 펌프의 분배 블록(205)은 PTFE, 개질된 PTFE 또는 다른 재료로 된 단일 블록일 수 있다. 이들 재료는 많은 처리 유체와 반응하지 않거나 최소한으로 반응하기 때문에, 이들 재료의 사용은 추가 하드웨어를 최소화하면서 유동로와 펌프 챔버가 분배 블록(205)에 직접 기계 가공되게 한다. 따라서, 분배 블록(205)은 집적된 유체 매니폴드를 제공함으로써 배관의 필요성을 감소시킨다.

<56> 분배 블록(205)은, 예컨대 유체가 유입되는 입구(210)와, 배출 세그먼트 중에 유체를 배출하는 배출구(215)와, 유체가 분배 세그먼트 중에 분배되는 분배 출구(220)를 비롯하여 여러 개의 외측 입구 및 출구를 포함할 수 있다. 본 명세서에 개시된 본 발명의 실시예들은 분배 블록(205)의 외측 퍼지 출구를 비롯한 외측 입구와 출구를 유체 라인에 연결시키도록 이용될 수 있다. 보다 구체적으로, 피팅 조립체(3800)의 일실시예는 입구(210)용의 유입 유체 피팅 조립체로서 구현될 수 있고, 피팅 조립체(3800)의 일실시예는 배출구(215)용의 배출 피팅 조립체로서 구현될 수 있으며, 피팅 조립체(3800)의 일실시예는 분배 출구(220)용의 출구 피팅 조립체로서 구현될 수 있다. 유체 연결부용의 다른 구현이 또한 가능하다.

<57> 분배 블록(205)은 유체를 공급 펌프(도시 생략), 분배 펌프(도시 생략) 및 필터(120)에 공급한다. 펌프 덩개 또는 하우징(225)은 공급 모터와 분배 모터를 손상으로부터 보호할 수 있고, 피스톤 하우징(227)은 피스톤(도시 생략)을 보호할 수 있다. 어느 쪽 하우징이든 폴리에틸렌 또는 다른 폴리머로 형성될 수 있다. 밸브판(230)은 유체 유동을 다단 펌프(100)의 여러 구성요소들에게 지향시키도록 구성될 수 있는 밸브계(도시 생략)용의 밸브 하우징을 제공한다. 밸브판(230)은 여러 개의 밸브 제어 입구(예컨대, 235, 240, 245, 250, 255)를 포함하고, 각 입구는 대응하는 다이어프램에 압력 또는 진공을 가하는 밸브에 대응한다. 입구(235, 240, 245, 250, 255)

에 대한 압력 또는 진공의 선택적인 적용에 의해, 대응하는 밸브들이 개폐된다. 입구(235, 240, 245, 250, 255)에 대한 추가적인 교시는 Gonnella 등이 출원하고 발명의 명칭이 "System And Method for Multiple-Stage Pump With Reduced Form Factor"인 위에서 참조한 미국 특허 출원(대리인 문서 번호 제ENTG1720-1)에서 알 수 있다.

- <58> 밸브관(230)에는 밸브 제어 매니폴드[상부 덮개(263)에 의해 덮임]로부터 분배 블록(205)을 통해 밸브관(230)으로 연장되는 밸브 제어 공급 라인(260)을 경유하여 밸브 제어 가스 및 진공이 제공된다. 밸브 제어 가스 공급 입구(265)는 밸브 제어 매니폴드에 압축 가스를 제공하고, 진공 입구(270)는 밸브 제어 매니폴드에 진공(또는 저압)을 제공한다. 밸브 제어 매니폴드는 압축 가스 또는 진공을 공급 라인(260)을 통해 밸브관(230)의 적절한 입구에 공급하여 대응하는 밸브를 작동시키는 3방향 밸브로서 작용한다.
- <59> 도 15는 또한 전자기기를 수용하는 다단 펌프(100)의 영역에 유체 적하가 진입하는 것을 방지할 수 있는 여러 가지 특징부를 예시하고 있다. 유체 적하는, 예컨대 작업자가 튜브를 입구(210), 출구(215) 및 배출구(220)에 연결하거나 분리시킬 때에 발생할 수 있다. "적하 방지" 특징부는 잠재적으로 유해한 화학물질이 펌프, 특히 전자기기 챔버에 진입하는 것을 방지하도록 구성되고, 펌프가 "방수"인 것(예컨대, 누출 없이 유체에 잠길 수 있는 것)을 반드시 요구하지는 않는다. 다른 실시예에 따르면, 펌프는 완전히 밀봉될 수 있다.
- <60> 일실시예에 따르면, 분배 블록(205)은 상부 덮개(263)와 만나는 분배 블록(205)의 예지로부터 외측을 향해 돌출하는 수직 돌출형 플랜지 또는 립(272)을 포함할 수 있다. 일실시예에 따르면, 상부 예지에서, 상부 덮개(263)의 상단은 립(272)의 상부면과 동일한 높이이다. 이로 인해, 분배 블록(205)과 상부 덮개(263)의 상부 계면 근처의 적하는 계면을 통해서라 아니라 분배 블록(205) 위로 흐르게 된다. 그러나, 측면에서, 상부 덮개(263)는 립(272)의 베이스와 동일한 높이거나, 그렇지 않으면 립(272)의 외표면으로부터 내측으로 오프셋된다. 이로 인해, 적하는 상부 덮개(263)와 분배 블록(205) 사이가 아니라 상부 덮개(263)와 립(272)에 의해 형성된 코너 아래로 흐르게 된다. 또한, 상부 덮개(263)의 상부 예지와 배면판(271) 사이에 고무 시일이 배치되어 상부 덮개(263)와 배면판(271) 사이에서 적하가 누출되는 것을 방지한다.
- <61> 분배 블록(205)은 또한 경사 특징부(273)를 포함할 수 있고, 경사 특징부는 분배 블록(205)에 형성되고 전자기기를 수용하는 펌프(100)의 영역으로부터 멀어지게 하방으로 경사지는 경사면을 포함한다. 이에 따라, 분배 블록(205)의 상단 근처의 적하가 전자기기로부터 멀어지게 유도된다. 또한, 펌프 덮개(225)는 또한 분배 블록(205)의 외측 측면 예지로부터 내측으로 약간 오프셋될 수 있어, 펌프(100)의 측면 아래로의 적하는 펌프 덮개(225)와 펌프(100)의 다른 부분의 계면을 지나서 흐르게 된다.
- <62> 본 발명의 일실시예에 따르면, 금속 덮개가 분배 블록(205)과 접촉하는 곳이면 어디든지 금속 덮개의 수직면이 분배 블록(205)의 대응하는 수직면으로부터 약간(예컨대, 1/64 인치, 즉 0.396875 밀리미터) 내측으로 오프셋될 수 있다. 또한, 다단 펌프(100)는 시일, 경사 특징부 및 전자기기를 수용하는 다단 펌프(100)의 부분으로 적하가 진입하는 것을 방지하는 다른 특징부를 포함할 수 있다. 배면판(271)은 다른 "적하 방지" 다단 펌프(100)에 특징부를 포함할 수 있다.
- <63> 도 10 및 15에 도시된 다단 펌프(100)의 실시예들은 콤팩트한 구성을 갖는다. 따라서, 본 명세서에 개시된 0링 없는 로우 프로파일 피팅 및 피팅 조립체는 매우 바람직하고 가치가 있다. 보다 구체적으로, 피팅 조립체(3700)는 도 10에 도시된 필터 연결부에 특히 유용하고, 피팅 조립체(3800)는 도 15에 도시된 유체 연결부에 특히 유용하다.
- <64> 도 16은 매니폴드로부터 돌출되는 스템(stem)에 끼워지는 종래 기술의 피팅 조립체의 개략도이다. 보다 구체적으로, 피팅 조립체(3990)는 피팅(3991)과 너트(3992)를 구비한다. 피팅(3991)은 스템(3993) 내로 삽입되는데, 스템은 매니폴드(3994)를 고정시키고 외측에 수나사가 형성되어 있다. 튜브(3995)는 피팅(3991) 상에서 압박되고 너트(3992)에 의해 스템(3993) 위에 압박되는데, 너트는 내측에 암나사가 형성되어 있다. 여러 단점이 존재한다. 첫째, 피팅 조립체(3990)는 유체 펌프에서 바람직한 특징이 아닌 긴 프로파일을 갖는다. 둘째, 매니폴드(3994)에서 스템(3993)을 기계 가공하는 것은 시간 소모적이고 비경제적인 것은 아니더라도 어렵고 비용이 많이 든다. 보다 중요하게는, 피팅(3991)과 매니폴드(3994) 사이에 타이트한 시일이 존재하지 않고, 이는 누출이 문제가 될 수 있다는 것을 의미한다. 더욱이, 피팅(3991)과 너트(3992) 사이에 데드 공간이 있을 수 있고, 이는 유체 결정화가 문제가 될 수 있다는 것을 의미한다. 마지막으로, 피팅 조립체(3990)의 대형 설계는 튜브(3995)가 만곡될 때에 집중팔구 문제를 야기한다.
- <65> 도 17은 어댑터를 사용하는 다른 종래 기술의 피팅 조립체의 개략도이다. 보다 구체적으로, 피팅 조립체(399

6)는 플레이어형 튜브(3999)를 매니폴드(도시 생략)에 연결하기 위한 어댑터(3997)와 너트(3998)를 구비한다. 너트(3998)는 외측에 암나사가 형성된 어댑터(3997)에 나사 체결하도록 내측에 암나사가 형성되어 있다. 장착될 때에, 본체 아래의 나사부 외에 피팅 조립체(3996)의 나머지는, 도 16에 도시된 바와 같이 스템(3993)이 매니폴드(3994)에 고정되는 것과 같이 매니폴드에 고정된다. 이 종래 구성의 경우에, 누출 및 데드 공간 등의 문제가 남아 있다. 더욱이, 플레이어형 튜브(3999)가 만족될 때에 대형의 큰 프로파일은 십중팔구 문제를 야기한다.

<66> 본 명세서에 개시된 피팅 조립체의 실시예들은 많은 공간 절약 특징부와 특징을 갖고 있어, 각 피팅과 매니폴드 사이에 확실한 시일을 보장하면서 매니폴드로부터 최소로 돌출하는 바람직한 로우 프로파일을 유리하게 달성한다. 예컨대, 0링 없는 로우 프로파일 연결부/피팅 조립체는 필터[예컨대, 도 15의 필터(120)], 튜브[예컨대, 도 14의 튜브(3803)] 또는 튜브형 어댑터가 매니폴드[예컨대, 분배 블록(205)]에 밀접하게 부착되게 하며, 이는 매니폴드를 구현하는 펌프의 전체 치수를 바람직스럽게 감소시키는 데에 일조하고, 또한 펌프를 구현하는 펌핑 시스템의 전체 치수를 감소시키는 데에 일조한다. 로우 프로파일 구성은 또한 튜브 운동과 관련된 영향을 감소시키는 데에 일조한다.

<67> 다른 이점은 본 명세서에 개시된 피팅 조립체의 재사용성에 관한 것이다. 구체적으로, 0링 없는 로우 프로파일 피팅 조립체는 시일이 손실되거나 누출 문제를 야기하는 일 없이 여러 번 분리된 후에 재조립(즉, 재사용)될 수 있다. 예컨대, 필터 피팅 조립체(3700)는 로킹 너트(3600)를 풀어서 분리된 후에 다시 로킹 너트(3600)를 조임으로써 재조립될 수 있다. 피팅(3500)의 탄성 때문에, 로킹 너트(3600)의 조임은 처음에 조립된 것과 유사한 방식으로 피팅(3500)과 분배 블록(205) 사이에 시일을 완성할 수 있다. 유사하게, 유체 피팅 조립체(3800)는 로킹 너트(3802)를 풀어서 분리된 후에 다시 로킹 너트(3802)를 재조립함으로써, 피팅(3801)과 분배 블록(205) 사이에 시일을 완성할 수 있다.

<68> 또 다른 실시예로서, 도 9를 참조하면, 피팅 조립체는 분배 블록(205)으로부터 높이(3780) 만큼 돌출하는 것으로 도시되어 있다. 일실시예에서, 높이(3780)는 약 0.20 인치 이하이다. 그러나, 적절한 공구를 이용하여 로킹 너트(3600)에 토크를 가할 수 있는 한, 로킹 너트(3600)의 높이 및 형태를 수용하는 깊이 및 형태로 수용홀(3770)을 기계 가공하는 것이 가능하다[예컨대, 로킹 너트(3600)의 제1 단부(3601)의 평단면은 분배 블록(205)의 표면과 동일하거나 약간 낮은 높이이다]. 피팅 조립체(3800)는 유사하게 변경될 수 있다.

<69> 전술한 유리한 특징부 및 특징 외에, 본 발명의 한가지 중요한 이점은 0링이 필요하지 않다는 것이다. 0링의 제거는 종래의 피팅 및 피팅 조립체에서 0링과 관련된 모든 단점(예컨대, 누출하기 쉽고, 수명이 제한되는 등)을 제거한다.

<70> 다른 이점으로는 본 명세서에 개시된 본 발명의 실시예에 따른 피팅 조립체가 누출을 방지하는 것 외에 유체가 결정화될 수 있는 데드 공간을 제거하거나 실질적으로 감소시키는 타이튼 시일을 제공할 수 있다는 것이다. 일례로서, 도 9를 참조하면, 전술한 바와 같이, 초기에 피팅(3500)은 피팅(3500)의 제1 단부(3501)의 표면과 수용홀(3770)의 리세스 영역(3772) 사이에 약간의 간극(3773)을 남겨 두고 지점(3771)에서 분배 블록(205)과 접하거나 접촉한다. 이어서, 간극(3773)이 전술한 바와 같이 제거되어, 데드 구역에서 유체의 결정화를 피한다. 피팅(3550)과 분배 블록(205)을 처음에 지점(3771)에서 접촉하게 하면 타이튼 끼워맞춤 및 적절한 시일이 보장된다. 그렇지 않고 피팅(3500)과 분배 블록(205)이 처음에 지점(3771)에서 접촉하지 않으면, 시일이 완성되기 전에 간극(3773)이 채워질 수 있어, 지점(3771) 둘레의 유동로에 가능한 데드 구역이 남게 된다. 유사한 이유로, 데드 구역과 간극은 도 14에 도시된 실시예에서 유리하게 제거된다.

<71> 또 다른 이점으로는 분배 블록(205)에서 수용홀(3770) 및/또는 수용홀(3970)을 기계 가공하는 데에 드는 비용이 경감된다는 것이다. 종래의 펌핑 시스템은 필라형 피팅과 암나사 너트를 사용하고, 이는 합치용 수나사가 있는 필라형 구조(예컨대, 스템)를 필요로 한다. 이들 스템은 그 대형 크기 및 큰 프로파일 외에 분배 블록에서 기계 가공하는 데에 어렵고 비경제적이다. 필터 피팅 조립체(3700)와 유체 피팅 조립체(3800)의 로우 프로파일 구성은 대응하는 수용홀을 기계 가공하는 데에 필요한 단계 및 재료량을 최소화시켜, 재료, 공간, 시간 및 비용을 효과적으로 절약한다.

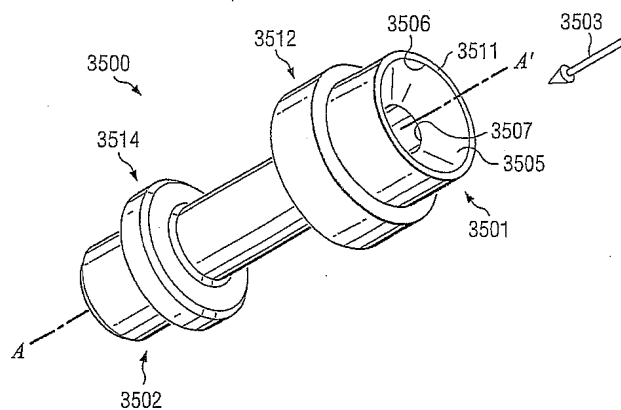
<72> 본 발명을 실시예를 참조하여 본 명세서에서 상세하게 설명하였지만, 그 설명은 단지 일레이며 제한의 의미로 해석되어서는 않된다는 것을 알아야 한다. 따라서, 본 발명의 실시예의 상세 내용에 있어서의 많은 변경 및 본 발명의 추가 실시예가 본 설명을 참조하는 당업자에게 명백하며 당업자에 의해 행해질 수 있다는 것을 또한 알아야 한다. 그러한 모든 변경 및 추가 실시예는 본 발명의 범위 및 사상 내에 있는 것으로 예상된다. 따라서, 본 발명의 범위는 이하의 청구범위 및 그 법적인 등가물에 의해 결정되어야 한다.

**도면의 간단한 설명**

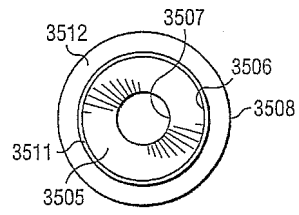
- <13> 도 1은 본 발명의 일실시예에 따른 피팅의 개략도.
- <14> 도 2는 본 발명의 일실시예에 따른 도 1의 피팅의 평면도.
- <15> 도 3은 본 발명의 일실시예에 따른 도 1의 피팅의 단면도.
- <16> 도 4는 도 1의 피팅의 실시예를 위한 로킹 너트의 개략도.
- <17> 도 5는 본 발명의 일실시예에 따른 도 4의 로킹 너트의 평면도.
- <18> 도 6은 본 발명의 일실시예에 따른 도 4의 로킹 너트의 단면도.
- <19> 도 7은 본 발명의 일실시예에 따른, 블록에 장착될 피팅 조립체의 사시도.
- <20> 도 8은 본 발명의 일실시예에 따른, 블록에 장착된 도 7의 피팅 조립체의 사시도.
- <21> 도 9는 본 발명의 일실시예에 따른, 도 7의 피팅 조립체의 단면도.
- <22> 도 10은 본 발명의 실시예를 이용하는 다단 펌프의 부분 조립체의 개략도.
- <23> 도 11은 본 발명의 다른 실시예에 따른 피팅 조립체를 이용하여 블록에 연결될 튜브의 사시도.
- <24> 도 12는 본 발명의 다른 실시예에 따른 도 11의 피팅 조립체 및 튜브를 수용하기 위해 도 11의 블록을 기계 가공한 수용홀의 사시도.
- <25> 도 13은 본 발명의 일실시예에 따른, 도 11의 피팅 조립체, 튜브 및 블록의 측면도.
- <26> 도 14는 본 발명의 다른 실시예에 따른, 도 11의 피팅 조립체, 튜브 및 블록의 단면도.
- <27> 도 15는 본 발명의 실시예가 조립된 상태를 보여주는 다단 펌프용 펌프 조립체의 개략도.
- <28> 도 16은 매니폴드로부터 돌출하는 스템에 끼워지는 종래의 피팅 조립체의 개략도.
- <29> 도 17은 어댑터를 사용하는 종래 기술의 다른 피팅 조립체의 개략도.

**도면**

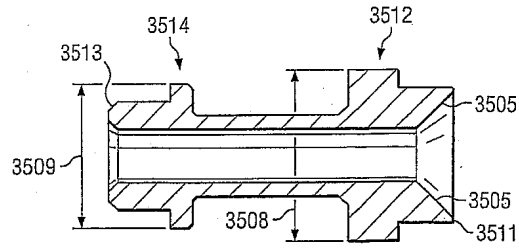
**도면1**



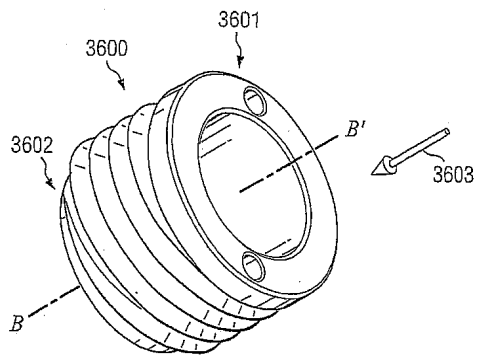
도면2



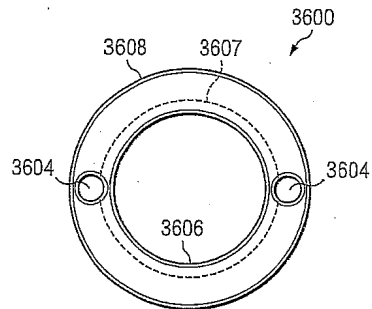
도면3



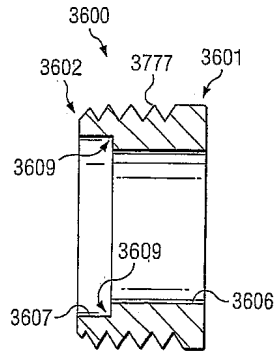
도면4



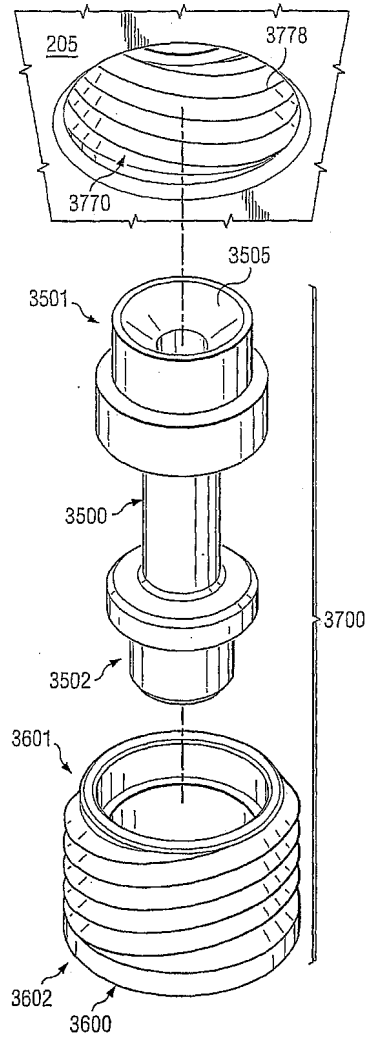
도면5



도면6

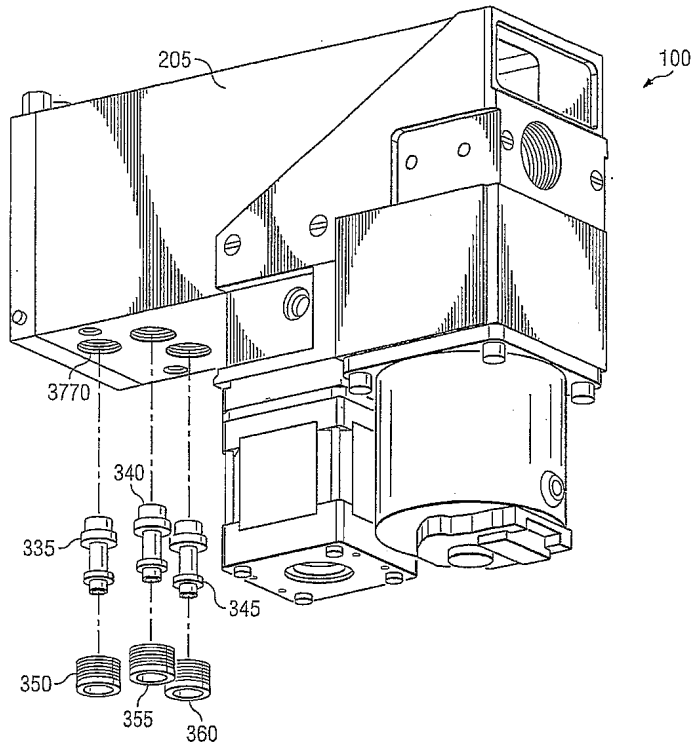


도면7

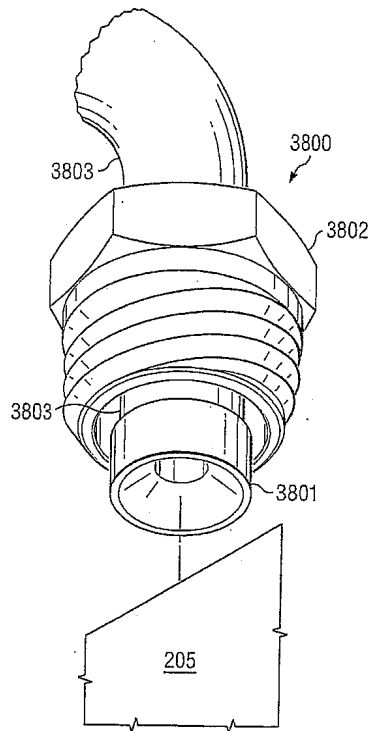




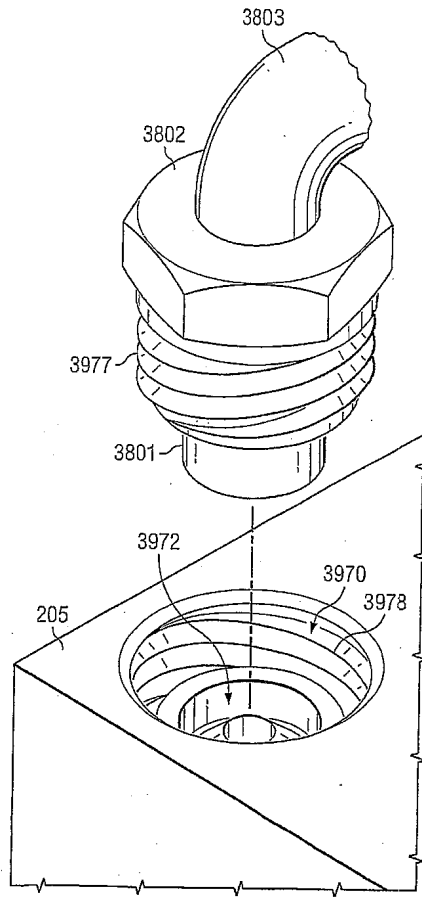
도면10



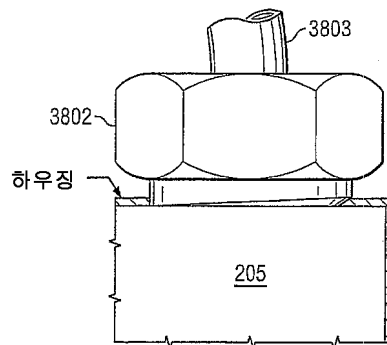
도면11



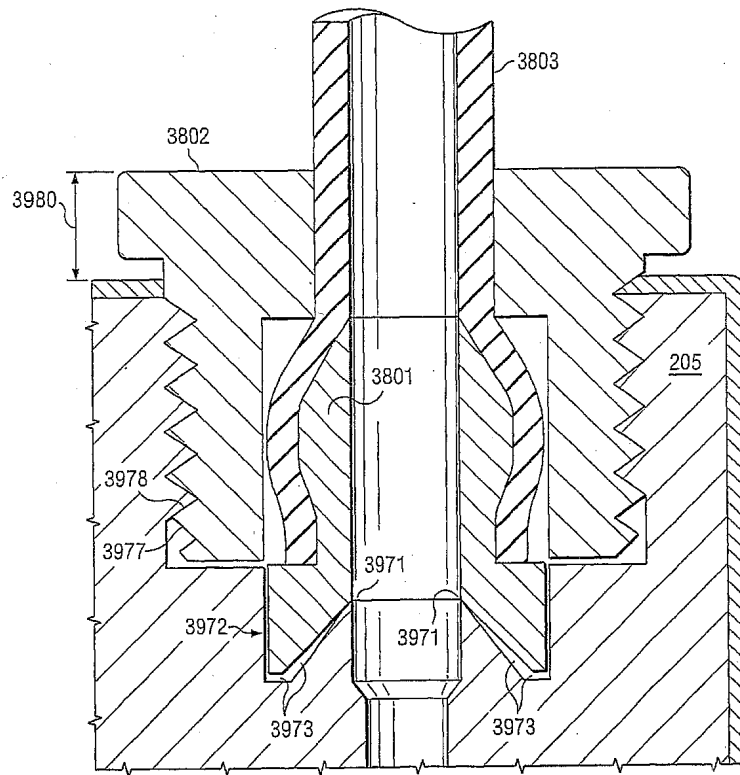
도면12



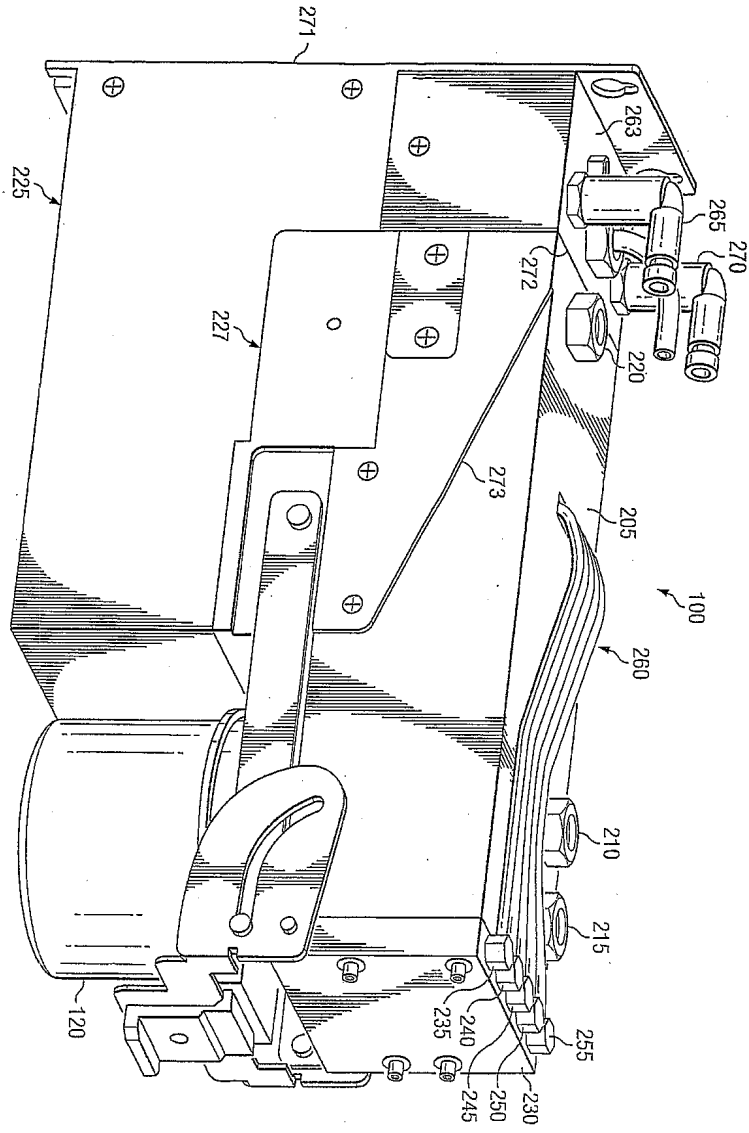
도면13



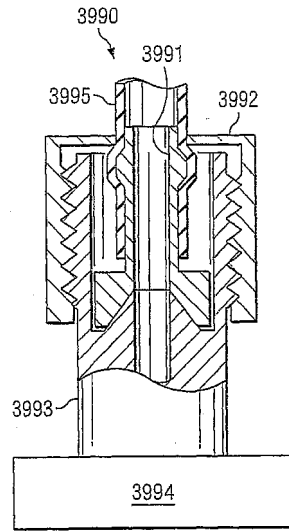
도면14



도면15

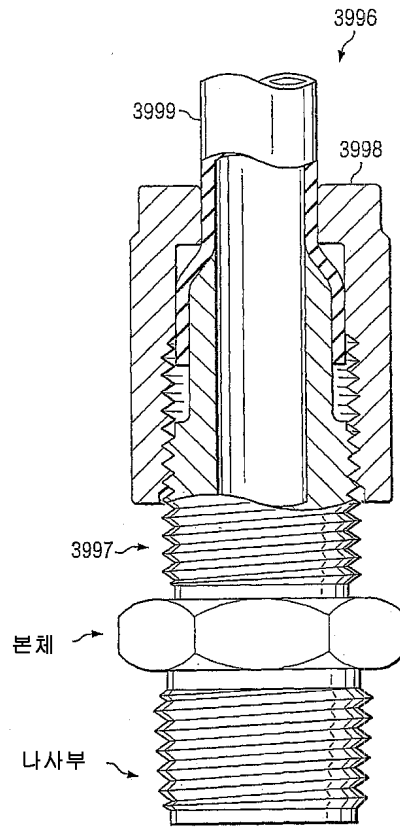


도면16



(종래 기술)

도면17



(종래 기술)