



(19)대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(51) 。 Int. Cl. F16K 11/20 (2006.01)	(45) 공고일자 (11) 등록번호 (24) 등록일자	2007년04월11일 10-0706147 2007년04월04일
---	-------------------------------------	--

(21) 출원번호	10-2000-7004589	(65) 공개번호	10-2001-0031546
(22) 출원일자	2000년04월28일	(43) 공개일자	2001년04월16일
심사청구일자	2003년10월28일		
번역문 제출일자	2000년04월28일		
(86) 국제출원번호	PCT/US1998/022912	(87) 국제공개번호	WO 1999/22165
국제출원일자	1998년10월28일	국제공개일자	1999년05월06일

(81) 지정국

국내특허 : 알바니아, 아르메니아, 오스트리아, 오스트레일리아, 아제르바이잔, 보스니아 헤르체고비나, 바베이도스, 불가리아, 브라질, 벨라루스, 캐나다, 스위스, 중국, 쿠바, 체코, 독일, 덴마크, 에스토니아, 스페인, 핀란드, 영국, 그루지야, 가나, 감비아, 크로아티아, 헝가리, 인도네시아, 이스라엘, 아이슬란드, 일본, 케냐, 키르키즈스탄, 북한, 대한민국, 카자흐스탄, 세인트루시아, 스리랑카, 리베이라, 레소토, 리투아니아, 룩셈부르크, 라트비아, 몰도바, 마다가스카르, 마케도니아공화국, 몽고, 말라위, 멕시코, 노르웨이, 뉴질랜드, 폴란드, 포르투갈, 루마니아, 러시아, 수단, 스웨덴, 싱가포르, 슬로베니아, 슬로바키아, 시에라리온, 타지키스탄, 투르크멘, 터어키, 트리니다드토바고, 우크라이나, 우간다, 우즈베키스탄, 베트남, 세르비아 앤 몬테네그로, 짐바브웨,

AP ARIPO특허 : 가나, 감비아, 케냐, 레소토, 말라위, 수단, 스와질랜드, 우간다, 짐바브웨,

EA 유라시아특허 : 아르메니아, 아제르바이잔, 벨라루스, 키르키즈스탄, 카자흐스탄, 몰도바, 러시아, 타지키스탄, 투르크멘,

EP 유럽특허 : 오스트리아, 벨기에, 스위스, 사이프러스, 독일, 덴마크, 스페인, 핀란드, 프랑스, 영국, 그리스, 아일랜드, 이탈리아, 룩셈부르크, 모나코, 네덜란드, 포르투갈, 스웨덴,

OA OAPI특허 : 부르키나파소, 베닌, 중앙아프리카, 콩고, 코트디부아르, 카메룬, 가봉, 기니, 기니 비사우, 말리, 모리타니, 니제르, 세네갈, 차드, 토고,

(30) 우선권주장 08/960,464 1997년10월29일 미국(US)

(73) 특허권자 셀레리티 인크.
미국 95054 텍사스주 오스틴 씨. 파커 드라이브 200

(72) 발명자 레데만에릭제이.
미국92667캘리포니아주라구나니구엘비아피에로28187

 뷰킴엔.
미국92886캘리포니아주요르바린다비아마르와20451

(74) 대리인 주성민
안국찬

(56) 선행기술조사문헌

KR 1019990037044 A *

* 심사관에 의하여 인용된 문헌

심사관 : 이진형

전체 청구항 수 : 총 12 항

(54) 가스 패널

(57) 요약

반도체를 제조하기 위한 툴에 사용하기 위한 가스 패널은 처리 가스를 수용하기 위한 입구를 가지는 원-피스 매니폴드 본체를 포함한다. 매니폴드 본체는 가스 흐름의 전체적인 방향으로 연장하는 적어도 하나의 측면벽을 가진다. 측면벽은 그 위에 작동 장치를 가지는 적어도 하나의 작동 장치 사이트를 포함한다. 작동 장치는 원-피스 매니폴드 내에 형성된 가스 운반 통로와 가스 연통한다. 작동 장치는 수동 밸브, 공압 밸브, 압력 조절기, 압력 변환기, 정화기, 필터 또는 흐름 제어기 일 수 있다. 가스는 매니폴드 본체의 가스 흐름 통로의 연결 부분에서 작동 장치로부터 받아들여져서 매니폴드 출구로, 그리고 최종적으로 툴로 운반된다.

대표도

도 1

특허청구의 범위

청구항 1.

제1 및 제2 작동 장치가 압력 조절기, 수동 밸브, 공압식 밸브, 필터, 정화기 및 압력 변환기를 포함하는 복수의 작동 장치로부터 선택되고, 제1 작동 장치를 제2 작동 장치에 유체 연통시키기 위한 모듈 블록 가스 패널 커넥터이며,

본체와,

제1 작동 장치의 출구로 유체 연통하도록 본체의 한 면에 형성된 하나의 가스 입구와,

제2 작동 장치의 입구로 유체 연통하도록 본체의 상기 한 면에 형성된 하나의 가스 출구와,

하나의 가스 입구와 하나의 가스 출구를 연결하는 V형 채널을 포함하고,

상기 하나의 가스 입구와 하나의 가스 출구는 동일한 평면에 위치되고,

제1 및 제2 작동 장치는 본체의 한 면에 서로 인접하게 위치되는 모듈 블록 가스 패널 커넥터.

청구항 2.

제1항에 있어서, 상기 본체는 직사각형이고, 하나의 입구 및 하나의 출구가 본체의 가로면에 형성되는 모듈 블록 가스 패널 커넥터.

청구항 3.

제1항에 있어서, 채널은 두 개의 섹션을 포함하는 모듈 블록 가스 패널 커넥터.

청구항 4.

제3항에 있어서, 채널의 두 개의 섹션 중 제1 섹션은 직선이고 상기 면으로부터 내향으로 그리고 상기 면에 대해 예각으로 연장되는 모듈 블록 가스 패널 커넥터.

청구항 5.

제4항에 있어서, 채널의 두 개의 섹션 중 제2 섹션은 직선이고 제1 섹션에 연결되는 모듈 블록 가스 패널 커넥터.

청구항 6.

제1 및 제2 작동 장치가 압력 조절기, 수동 밸브, 공압식 밸브, 필터, 정화기 및 압력 변환기를 포함하는 복수의 작동 장치로부터 선택되고, 제1 작동 장치를 제2 작동 장치에 유체 연통시키기 위한 모듈 블록 가스 패널 커넥터이며,

본체와,

본체의 한 면에 형성되고 제1 작동 장치의 출구와 정합하도록 구성되는, 가스를 수용하는 하나의 입구와,

본체의 상기 한 면에 형성되고 제2 작동 장치의 입구와 정합하도록 구성되는, 가스를 제공하는 하나의 출구와,

제1 작동 장치의 출구가 제2 작동 장치의 입구와 직접 연결되도록 상기 하나의 입구를 상기 하나의 출구에만 직접 연결하는 채널을 포함하고,

제2 작동 장치는 본체의 상기 한 면에서 제1 작동 장치와 인접하여 위치되는 모듈 블록 가스 패널 커넥터.

청구항 7.

제1항 또는 제6항에 있어서,

본체의 한 면에 형성되어 하나의 입구를 둘러싸고, 제1 작동 장치를 본체의 상기 한 면에 장착시키도록 구성된 복수의 제1 장착 구멍과,

본체의 한 면에 형성되어 하나의 출구를 둘러싸고, 제2 작동 장치를 본체의 상기 한 면에 제1 작동 장치에 인접하게 장착시키도록 구성된 복수의 제2 장착 구멍을 포함하는 모듈 블록 가스 패널 커넥터.

청구항 8.

유체의 분배를 가능하게 하는 매니폴드 장치이며,

복수의 작동 장치를 서로 연결하는 제1항 또는 제6항에 따른 복수의 모듈 블록 가스 패널 커넥터를 포함하고,

각각의 작동 장치는 한 쌍의 인접한 모듈 블록 가스 패널 커넥터 상에 위치되는 매니폴드 장치.

청구항 9.

제8항에 있어서, 상기 한 쌍의 인접하는 모듈 블록 가스 패널 커넥터는 구성이 동일한 매니폴드 장치.

청구항 10.

삭제

청구항 11.

제8항에 있어서, 지지면에 각각의 모듈 블록 가스 패널 커넥터를 부착할 수 있도록 각각의 모듈 블록 가스 패널 커넥터를 통해 연장하는 복수의 구멍을 추가로 포함하는 매니폴드 장치.

청구항 12.

제6항에 있어서, 상기 본체는 직사각형이고, 하나의 입구 및 하나의 출구가 본체의 가로면에 형성되는 모듈 블록 가스 패널 커넥터.

청구항 13.

제6항에 있어서, 채널은 두 개의 섹션을 포함하는 모듈 블록 가스 패널 커넥터.

청구항 14.

삭제

청구항 15.

삭제

청구항 16.

삭제

청구항 17.

삭제

청구항 18.

삭제

청구항 19.

삭제

청구항 20.

삭제

청구항 21.

삭제

청구항 22.

삭제

청구항 23.

삭제

청구항 24.

삭제

청구항 25.

삭제

청구항 26.

삭제

청구항 27.

삭제

청구항 28.

삭제

청구항 29.

삭제

청구항 30.

삭제

청구항 31.

삭제

청구항 32.

삭제

청구항 33.

삭제

청구항 34.

삭제

청구항 35.

삭제

청구항 36.

삭제

청구항 37.

삭제

청구항 38.

삭제

청구항 39.

삭제

청구항 40.

삭제

청구항 41.

삭제

청구항 42.

삭제

청구항 43.

삭제

청구항 44.

삭제

청구항 45.

삭제

청구항 46.

삭제

명세서**기술분야**

이 출원은 1996년 10월 30일자로 출원된 계류 중인 미국 특허출원 제08/739,939호의 연속 출원이다.

본 발명은 일반적으로 반도체 처리용 가스 취급 시스템에 관한 것으로, 특히 반도체 처리 툴(tool)주위에 집중적으로 배치되는 가스 패널 시스템에 관한 것이다.

배경기술

웨이퍼 제조 설비는 보통 화학 증기 증착, 플라즈마 증착, 플라즈마 에칭, 스퍼터링 등이 수행되는 영역을 포함하도록 구성된다. 이들 여러 공정을 수행하기 위해, 공정에 사용되는 툴은 화학 증기 증착 반응장치, 진공 스퍼터링 기구, 플라즈마 에칭 기구 또는 플라즈마 강화 화학 증기 증착 기구인 것이 필요하고, 반응성 또는 불활성이거나 또는 반응성 종(reactive species)을 제공하는 처리 가스가 공급되는 것이 필요하다.

예를 들면, 에피택셜 증착(epitaxial deposition)을 수행하기 위해, 4염화 규소는 거품을 일으켜 건조 질소와 같은 그러한 캐리어 가스가 4염화 규소 증기를 에피택셜 증착 챔버로 운반한다. 증착된 산화물 코팅으로서 알려진 산화 규소 유전체 코팅을 증착하기 위해, 실란(SiH_4)이 툴로 흐르고 산소가 툴로 흘러서, 이들은 웨이퍼의 표면에 산화 규소(SiO_2)를 형성하도록 반응한다. 플라즈마 에칭은 4염화 탄소와 유황 헥사플루오라이드(sulfur hexafluoride)를 플라즈마 에칭 장치로 공급함으로써 수행된다. 화합물은 반응성 할로젠 종(species)을 형성한 다음, 실리콘 웨이퍼의 에칭을 위해 이온화된다. 질화규소는 장치에서 디클로로실란(dichlorosilane)과 암모니아의 반응에 의해 증착될 수 있다. 각 실시예에서, 순수한 캐리어 가스 또는 반응물 가스는 오염 물질이 없이, 정확히 말하면 계량된 양으로 장치에 공급되어야 한다.

전형적인 웨이퍼 제조 설비에서, 불활성 및 반응성 가스는 설비의 최하부에 위치될 수 있고 배관 설비 또는 도관을 거쳐 밸브 매니폴드 박스에 연결되는 탱크에 저장된다. 탱크와 밸브 매니폴드 박스는 설비 레벨 시스템의 일부인 것으로 생각된다. 툴 레벨에서 플라즈마 에칭 기구 등과 같은 그러한 전체 툴 시스템은 가스 패널 및 툴 자체를 포함한다. 툴에 포함된 가스 패널은 수동 밸브, 공압 밸브, 압력 조절기, 압력 변환기, 유량 제어기, 필터, 정화기 등을 그곳에 연결한 복수의 가스 통로를 포함한다. 이들은 모두 밸브 매니폴드 박스로부터 툴 자체에 순수한 불활성 또는 반응성 가스의 정밀하게 계량된 양을 방출하기 위한 목적을 가진다.

각 작동 장치(active device)는 배관을 장치에 용접하는 방법이라든지 또는 카존 코퍼레이션(Cajon Corporation) 등으로 부터 입수할 수 있는 VCR 연결기와 같은 그러한 연결기와 용접을 조합한 방법 중 어느 한 방법을 통해 가스 패널에 납땜 연결되므로, 가스 패널은 통과 함께 캐비닛에 위치되고 전형적으로 비교적 큰 양의 공간을 차지하게 된다.

가스 패널은 비교적 제조가 어렵기 때문에 비싸다. VCR 연결기와 용접된 배관 시스템의 조합에서, VCR 피팅(fittings)에 연결하기 전에 정렬을 수행하기 위해 각각의 부품들은 썸머형 지지 부재 상에 유지된다. VCR 피팅에서의 오정렬은 누설을 초래할 수 있다.

부가적으로, VCR 피팅은 수송 중 종종 느슨해지는 경향이 있는 것으로 밝혀졌고, 일부 가스 패널 제조업자들은 VCR 피팅이 수송 중 느슨해져서 이것이 아마도 오염 물질들이 시스템에 들어가는 원인이 된다고 생각하고 있다.

그러한 시스템에서 용접을 행하는 데에는 비교적 비용이 많이 들지만, 전형적으로는 튜브 스템(stub)와 튜브를 함께 용접하기 위한 오비탈 용접 헤드(orbital welding head)를 가지는 텅스텐 불활성 가스(TIG) 시스템을 사용하여 용접이 수행된다. 용접은 아르곤과 같은 그러한 불활성 분위기에서 행해져야 하는데, 그래도 튜브 내에 표면 마감 처리의 악화를 초래하게 된다. 최근의 가스 패널 시스템 및 가스 취급 시스템의 중요한 특징들 중의 하나는 가스 또는 증기와 접촉하는 경향이 있는 가스 취급 장비의 표면들이, 오염 물질들이 튜브 내에 증착하여, 처리될 웨이퍼를 오염시키는 입자 또는 먼지를 형성하기 쉬운 핵생성 사이트(nucleation site) 및 수집 사이트의 수를 감소시키기 위해 가능한 한 원만하고 반응성이 없도록 형성되어야 한다는 것이다.

중래의 가스 패널의 부가적인 문제는 현재 전형적으로 사용되고 있는 형태의 VCR과 용접 시스템의 조합이 정비 중에 VCR 연결 부분들에 접근하여 이것이 개방될 수 있도록 각 부품들 사이에 상당량의 공간을 요구한다는 사실에 관련되어 있다. 부가적으로, 현재의 가스 패널로부터 작동 부품을 제거하기 위해, 주변 부품들의 많은 지지 부재들은 부품들이 펼쳐져서 원하는 작동 부품을 제거할 수 있도록 느슨해져야 한다.

대부분의 웨이퍼 제조업자들은 예를 들면 가스 패널의 실란 라인들이 "먼지"로 오염되기까지는 단지 시간의 문제일 뿐이라는 것을 알고 있다. "먼지(dusting)"는, 공기가 작동 실란 라인으로 누설되고, 그 결과 튜브 내의 이산화규소를 유리시키도록 자연 반응이 발생하고, 이것에 의해 라인이 오염될 때 일어난다. 이를테면, 에칭 기구에 사용된 염소 가스를 운반하거나 또는 다른 반응에 사용된 염화 수소를 운반하는 물질이 있다. 염화 수소가 공기 중의 습기에 존재하는 수분과 혼합하면 염산을 생성하는데, 이 염산은 튜브의 내부부를 에칭시켜, 그곳을 거칠게 만들고 핵생성 사이트의 수를 증대시키며, 그 결과 원치 않는 증착이 튜브의 내부에서 일어날 수 있다. 이러한 경우는 물론 다른 경우에서도, 가스 패널 내의 그러한 라인을 개방시켜 그곳을 깨끗하게 할 필요가 있다.

부가적으로, 개개의 부품 고장은 그곳을 청소하기 위해 라인을 개방시키는 것을 요하는데, 이것은 시간을 많이 요하고 비용이 많이 든다.

그래서 콤팩트하고, 제조하는데 비용이 저렴하며, 정비가 용이한 새로운 형태의 가스 패널이 필요한 것이다.

발명의 상세한 설명

삭제

본 발명의 일 태양에 따르면, 모듈 블록 가스 패널 커넥터는 제1 및 제2 작동 장치가 압력 조절기, 수동 밸브, 공압식 밸브, 필터, 정화기 및 압력 변환기를 포함하는 복수의 작동 장치로부터 선택되고, 제1 작동 장치를 제2 작동 장치에 유체 연통시키기 위한 것이다. 모듈 블록 가스 패널 커넥터는, 본체와, 제1 작동 장치의 출구로 유체 연통하도록 본체의 한 면에 형성된 하나의 가스 입구와, 제2 작동 장치의 입구로 유체 연통하도록 본체의 상기 한 면에 형성된 하나의 가스 출구와, 하나의 가스 입구와 하나의 가스 출구를 연결하는 V형 채널을 포함하고, 상기 하나의 가스 입구와 하나의 가스 출구는 동일한 평면에 위치되고, 제1 및 제2 작동 장치는 본체의 한 면에 서로 인접하게 위치된다.

본체는 직사각형이고, 하나의 입구 및 하나의 출구가 본체의 가로면에 형성되는 것이 바람직하다.

채널은 두 개의 섹션을 포함하는 것이 바람직하다.

채널의 두 개의 섹션 중 제1 섹션은 직선이고 상기 면으로부터 내향으로 그리고 상기 면에 대해 예각으로 연장되는 것이 바람직하다.

채널의 두 개의 섹션 중 제2 섹션은 직선이고 제1 섹션에 연결되는 것이 바람직하다.

본 발명의 다른 태양에 따르면, 모듈 블록 가스 패널 커넥터는 제1 및 제2 작동 장치가 압력 조절기, 수동 밸브, 공압식 밸브, 필터, 정화기 및 압력 변환기를 포함하는 복수의 작동 장치로부터 선택되고, 제1 작동 장치를 제2 작동 장치에 유체 연통시키기 위한 것이다. 모듈 블록 가스 패널 커넥터는 본체와, 본체의 한 면에 형성되고 제1 작동 장치의 출구와 정합하도록 구성되는, 가스를 수용하는 하나의 입구와, 본체의 상기 한 면에 형성되고 제2 작동 장치의 입구와 정합하도록 구성되는, 가스를 제공하는 하나의 출구와, 제1 작동 장치의 출구가 제2 작동 장치의 입구와 직접 연결되도록 상기 하나의 입구를 상기 하나의 출구에만 직접 연결하는 채널을 포함하고, 제2 작동 장치는 본체의 상기 한 면에서 제1 작동 장치와 인접하여 위치된다.

본체의 한 면에 형성되어 하나의 입구를 둘러싸고, 제1 작동 장치를 본체의 상기 한 면에 장착시키도록 구성된 복수의 제1 장착 구멍과, 본체의 한 면에 형성되어 하나의 출구를 둘러싸고, 제2 작동 장치를 본체의 상기 한 면에 제1 작동 장치에 인접하게 장착시키도록 구성된 복수의 제2 장착 구멍을 포함하는 것이 바람직하다.

본 발명의 다른 태양에 따르면, 유체의 분배를 가능하게 하는 매니폴드 장치는 복수의 작동 장치와 조합하는, 상기 복수의 모듈 블록 가스 패널 커넥터를 포함하고, 각각의 작동 장치는 한 쌍의 인접한 모듈 블록 가스 패널 커넥터 상에 위치된다.

상기 한 쌍의 인접하는 모듈 블록 가스 패널 커넥터는 구성이 동일한 것이 바람직하다.

지지면에 각각의 모듈 블록 가스 패널 커넥터를 부착할 수 있도록 각각의 모듈 블록 가스 패널 커넥터를 통해 연장하는 복수의 구멍을 추가로 포함하는 것이 바람직하다.

본 발명에 따라서, 원-피스 가스 또는 증기 매니폴드를 수용하는 복수의 작동 장치를 포함하는 가스 패널 조립체가 제공된다. 매니폴드를 수용하는 작동 장치는, 매니폴드가 입구 단부에서 가스 또는 증기를 받아들이고, 가스 또는 증기를 복수의 내부 채널을 따라 복수의 작동 장치 수용 스테이션으로 지나가게 하며, 이 스테이션은 작동 장치에 연결되거나 또는 가스 귀환 캡에 연결되고, 궁극적으로 최종 공급을 위한 출구로부터 툴(tool)로 가스 또는 증기를 방출하도록 배열된다.

본 발명의 가스 패널 조립체는 표준화된 매니폴드가 표준화된 풋프린트(footprint)에 사용되어 작동 장치에 연결된다는 점에서 제조하기가 용이하다. 작동 장치 사이트의 각각은 실질적으로 직사각형 매니폴드의 표면을 따라서 위치되며, 작동 장치 매니폴드의 표면에 대해 직각으로 연장하여 전체적인 흐름 통로의 외부로 향해진다. 장치의 각각은 장치 베이스를 매니폴드 상에 지지하고 시스템의 다른 부분을 방해하지 않고 시스템으로부터 그러한 장치를 제거하기 위해 신속하고 용이하게 제거될 수 있는 복수의 앨런 헤드 볼트(Allen-head bolt)에 의해 매니폴드에 연결된다.

매니폴드 시스템은 또한 각각의 매니폴드가 미리 제조된 반복적으로 기계 가공된 부품이라는 점에서 자동 정렬될 수 있다. 연결 부분들이 매니폴드 자체를 통해 형성되어 지지 부재가 이것에 의해 제공되므로 용접된 연결 부분 또는 VCR과 튜브 연결 부분을 직접 작동 장치에 제공할 필요는 없다. 인접한 스테이션들 사이의 매니폴드로부터 입구 및 출구 연결 로프의 각각을 매니폴드 내로 밀어 넣음으로써, 이것은 종래의 가스 패널 조립체에서 요구되는 것에 비해 공간을 크게 절약하고 공간의 량을 크게 감소시킨다.

본 발명을 구현하는 가스 패널 조립체는 작동 장치의 각각이 개별적으로 정렬된다는 점에서 제조하기가 용이하다. 예컨대, 원-피스 매니폴드의 표면 상에서 장치 수용 스테이션과 압력 조절기 사이에 오정렬이 발생한다고 해도, 인접한 밸브 유량 제어기 등이 결과적으로 전체적인 매니폴드 구조와의 정렬을 벗어나지 않게 위치 설정된다. 따라서, 일어날 수 있는 모든 오정렬이 매니폴드 시스템의 사용을 통해 인접한 스테이션으로부터 해결되었다. 허용 오차 증대 문제가 또한 매니폴드를 동시에 작동 장치에 연결하여 정렬함으로써 해결된다.

매니폴드에 연결되는 작동 장치의 각각은 이들이 조합형 시일 및 스크류 포착 기구 부품을 포함함으로써 미리 조립될 수 있고, 상기 시일은 작동 장치와 정렬하여 시일을 지지하기 위한 키퍼(keeper)를 포함하며, 상기 스크류는 작동 장치 마운트의 보어 내에 스크류를 지지하기 위해 나일론 스플릿 링에 의해 포착된다. 이것은 신속하고 용이한 조립을 허용한다. 작동 장치는 작동 사이트에서 가장자리 시일 위에 배치된다. 가장자리 시일은 넓고 미세한 표면 처리를 요하지 않고, 매니폴드와 작동 장치 사이의 가스 흐름 입구 및 출구에 훌륭하고, 누설이 없고, 오염이 없는 이음부를 제공한다. 시일은 수리중 교체를 위해 쉽게 제거할 수 있다. 이들 시일은 자동 정렬하기 위한 키퍼를 포함하는데, 이것은 이 분야에서 매니폴드 표면상의 작동 장치를 교체할 때 특히 도움이 된다.

본 발명의 가스 패널 매니폴드 시스템은 또한, 작동 장치 부품들 중에서 연장하는 모든 매니폴드 보어를 가열하여 시스템의 압력 가스 라인의 각각을 통해 저 증기압 가스 또는 증기를 증기 상태로 유지하기 위해, 전체 매니폴드 조립체, 또는 스틱으로 하여금 가열된 테이프 또는 다른 형태의 히터를 그곳에 적용시키게 한다.

본 발명의 가스 패널 매니폴드 시스템은 용접 및 VCR 연결 부분이 파손될 필요가 없기 때문에 이 분야의 사용자에게 의해 가스 패널을 쉽게 재배열될 수 있게 한다. 작동 장치는 작동 장치 사이트와의 연결로부터 이것을 간단히 들어올려 새것을 이곳에 연결시킴으로써 간단하게 교체 또는 추가될 수 있다.

한 쌍의 질소 정화 가스 입구가 원-피스 매니폴드의 상류와 하류측 단부에 제공되고, 따라서 매니폴드로부터 작동 장치를 제거할 필요가 있다면, 건조 질소가 매니폴드를 통해 전방 및 후방으로 블로우될 수 있다. 건조하고 깨끗한 질소는 작동 장치 사이트의 노출된 입구 및 출구 포트에서 배출되며 작동 장치 사이트를 교체하는 과정 중에 매니폴드의 나머지의 오염 물질이 제거된다.

부가적으로, 본 발명의 실시예에서, 매니폴드 가스 패널 시스템은 압력이 제어 컴퓨터로 전달되는 것은 물론 그 사이트에서 작업자에 의해 직접 관찰될 수 있도록 시각적인 디지털 판독 정보를 가지는 압력 변환기를 포함한다.

본 발명의 부가적인 특징으로서, 가스 패널 시스템은 바닥, 측면 및 커버를 가지는 가스 패널 하우징 내에 둘러싸인다. 가스 패널 매니폴드의 각각의 단부에서 장착 구멍에 결합하기에 적합한 복수의 나사 형성 마운트가 가스 패널 하우징의 바닥을 가로질러 연장한다. 마운트는 작동 장치를 수용하는 매니폴드의 상부 표면이 단일 평면에 개별적으로 정렬되게 한다. 이것은 가스 패널 시스템을 가로질러 작동 장치를 신속하게 조립할 수 있게 하며 브리지 연결기로 하여금 매니폴드의 각각에 의해 한정된 전체 가스 패널 작동 장치 평면과 쉽게 정렬되게 한다. 단일의 장치 평면 구조는 또한 작동 장치를 매니폴드에 지지하는 앨런 헤드 볼트에 용이하게 접근할 수 있게 해 준다.

여러 매니폴드를 브리지 연결하기 위해 연속하는 매니폴드를 상호 연결하기 위한 카존 엘보(Cajon elbow)에 의해 함께 연결된 짧은 크로스 튜브와 긴 연결기 레그를 가지는 U-튜브형 브리지 연결기는 질소와 같은 그러한 정화 가스용 루트를 제공한다. 긴 배관은 짧은 브리지 튜브의 제한된 변형을 허용하는 기계적인 장점을 제공한다. 따라서, U-튜브 연결 부분은 작동 장치 표면을 한정하는 수평면에서 일어날 수 있는 어떠한 가벼운 오정렬에 대해서도 치수적으로 관대하다. 나사가 형성된 지지 패스너와 작동 장치 매니폴드 사이에는 그 사이의 U-튜브 연결을 용이하게 하기 위해 매니폴드들 사이에 소량의 수평 이동을 허용하도록 하는 헐거운 끼워 맞춤이 제공되지 않는다. U-튜브는 또한 용접의 필요성을 피하는 U-형 구조로 튜브를 구부림으로써 형성될 수 있다.

가스 패널 덮개의 표면 위로 매니폴드를 지지하기 위한 능력은 조립체 주위로 정화 및 진공 공기의 순환을 허용한다. 웨이퍼 조립 설비용의 많은 빌딩 코드(building codes)는 안전한 처리를 위해 누설된 처리 가스를 가스 패널의 하우징의 외부로 휘쓸어 보내기 위해 규정된 양의 정화 공기를 필요로 한다. 바닥 위에 매니폴드 조립체를 지지함으로써 제공된 개선된 청소 능력은 웨이퍼 제조 작업자로부터 가스 패널 시스템 내에서 일어날 수 있는 모든 누설을 차단하도록 도와준다.

실시예

이제 도면, 특히 도1을 참조하면, 숫자 10으로 전체적으로 나타낸 가스 패널 조립체가 도시되어 있고, 이것은 상부 하우징 반부(16)와 하부 하우징 반부(18)와의 사이에 위치한 가스 패널(14)을 가지는 가스 패널 하우징(12)을 포함한다. 가스 패널 조립체는 공급원으로부터 복합 처리 가스를 받아들여서, 이들을 반도체 웨이퍼를 제조하기 위한 공구로 공급한다.

하우징은 가스 패널(14)로부터 가스 패널의 바로 근처로 누설할 수 있는 가스를 포획하여 이들 가스를 제거하기에 적합하다. 가스를 포획하여 두기 위해, 가스 패널 자신은 이곳으로부터 연장하는 복수의 포스트(20)를 가지며, 이 포스트(20)는 하우징(16)의 상부 부분의 상부 벽(24)에 접촉한다. 하우징은 또한 한 쌍의 말단 벽(26, 28), 후방 벽(30) 및 전방 벽(32)을 포함한다. 하부 하우징(18)은 가스 패널(14)의 다른 부분에 결합된 가스 흐름 라인을 수용하기에 적합하게 그곳에 형성된 복수의 입구 구멍(36)을 가지는 바닥 벽(34)을 포함한다. 구멍(36)은 하우징(12)에 대한 공기 입구를 청소하는 기능을 하기 위해 가스 흐름 라인의 직경보다 훨씬 더 큰 치수로 형성된다. 청소된 공기는 적합한 저압 또는 진공원에 결합될 수 있는 배기 플레넘(38)을 통해 배기된다. 복수의 전기 접속부(40)가 또한 가스 패널(14)의 일부분에 배선이 접속되도록 하기 위해 바닥 벽(34)에 위치된다.

도2에 가장 잘 도시되어 있는 바와 같이, 가스 패널(14)이 이곳에 도시되어 있고, 이 가스 패널(14)은 복수의 처리 가스 스틱 또는 처리 가스 조립체(50, 52, 54, 56, 58)를 포함한다. 질소 정화 가스 조립체(60)가 또한 지지면인 알루미늄 플랫폼(62) 상에 위치된다. 알루미늄 플랫폼(62)은 각 가스 스틱의 입구에 접속하기 위해 그곳에 형성된 정화 가스 구멍(80)은 물론 배관 입구 구멍(70, 72, 74, 76, 78)을 가진다. 처리 가스 스틱(50, 52, 54, 56, 58)은 실제로 동일하다. 스틱의 각각은 예시적인 스틱(50)에 도시된 바와 같이 입구(100)를 포함한다. 입구(100)는 그곳에 연결된 VCR 너트(102)의 나사 부분을 갖는 U-형 튜브를 구비한다. U-형 튜브(100)는 튜브 베이스(104)에 결합되며, 튜브 베이스(104)는 입구 매니폴드(118)에 결합된다. 매니폴드는 또한 말단 벽 또는 표면(120)을 포함한다. 스틱의 각각은 복수의 작동 장치 또는 가스 부품을 포함한다.

실란 등과 같은 그러한 처리 가스는 U-형 튜브(100)를 통해 너트(102)에 연결된 라인으로부터 베이스(104)로 공급되어 이 가스가 입구 매니폴드로 공급된다. 작동 장치 또는 가스 성분을 포함하는 베이스 상에 장착된 수동 밸브(130)는 매니폴드를 통한 처리 가스의 전달을 차단하도록 변환될 수 있다. 매니폴드는 이곳에 형성된 복수의 보어를 가지며, 이 보어는 입구(100)와 밸브(130)와의 사이를 연통한다. 가스는 그 다음에 공압 가스의 적합한 공급원으로부터 공압식 스템(136)을 통해 제어 가능한 공압식 밸브(134)를 지나간다. 정화 밸브(140)는 브리지형 U-튜브(150)를 통해 제2 매니폴드(152)에 연결된다.

도5에 도시된 바와 같이, 긴 직사각형 매니폴드(152)는 한 쌍의 측벽(160, 162), 측면 바닥벽(164), 측면 상부벽(166), 및 단부벽(168, 170)을 포함한다. 매니폴드는 실질적으로 단일 부재로 구성되고, 유량 제어기 스테이션(174), 제2 유량 제어기 스테이션(176), 및 출구 스테이션(180)을 포함하는, 그곳을 따라 연장하는 복수의 작동 장치 스테이션(172A 내지 172F)과 입구 스테이션(170)을 한정하는 고체 부품을 구비한다. 연속하는 스테이션들이 블록 또는 매니폴드(152)에 천공된 보어에 의해 연결된다는 것을 이해할 수 있다.

가요성 부재(150)가 입구(170)에 연결되고 입구 튜브를 제1 작동 장치 스테이션(172A)에 제공하는 제2 보어(192)에 결합된 보어(190)로 가스를 공급한다. 제1 작동 장치 스테이션(172A)은 그 위에 장착된 압력 조절기(200)를 가지며, 이것은 보어(192)로부터 가스를 받아들이고 보어(194)를 통해 반대 방향으로 감소된 압력의 가스를 공급한 다음, 보어(196)로 공급한다. 가스는 압력 변환 장치(206)가 그 위에 위치한 제2 스테이션(172B)으로 공급된다. 압력 변환 장치(206)는 시각적인 표시 또는 압력을 사용자에게 제공하기 위한 판독 수단(207)을 가진다. 이것은 또한 압력 신호를 패널로부터 전송하기 위한 전기 신호 접속부를 가진다. 가스의 흐름은 보어(208)를 통해, 보어(210)를 지나, 필터/정화기(212)가 장착된 제3 스테이션(172C)으로 공급된다.

필터/정화기는 가스 흐름으로부터 수분을 제거하여 건조된 가스 흐름을 보어(213)를 통해, 보어(214)로 후방으로 공급한다. 보어(214)를 통해 작동 장치 스테이션(172)으로 공급된 건조 가스는 압력 변환 장치(220)로 공급되며, 이 장치는 압력을 측정 한 후 보어(222)로 가스를 공급하고, 구멍(226)에 의해 유량 제어기(228)의 입구에 결합된 보어(224)로 가스를 공급한다. 유량 제어기(228)는 이것이 받아들이는 전기 신호에 따라 가스의 흐름을 계량한다. 이것은 출구(180)로 가스를 제공하는 보어(234)로 가스를 공급하도록 결합된, 계량된 가스 출력을 보어(32)로 공급하는 구멍(230)에 계량된 가스 출력을 공급한다. 출구(180)는 가스 패널로부터 공급용 출구 라인(250)으로 가스를 선택적으로 흐르게 하는 체인식 공압 밸브(242, 244, 246, 248)를 통해 브리지 연결기에 의해 연결되는 공압 밸브(240)를 그곳에 연결했다.

부가적으로, 건조 질소 또는 아르곤과 같은 그러한 정화 가스는 정화된 가스 입구(270)에서 받아들여져서, U형 튜브(272)에 의해 정화 가스 직사각형 매니폴드(274)로 공급될 수 있고, 이 직사각형 매니폴드는 매니폴드(274)의 나머지 부분을 통해 질소와 같은 정화된 가스를 이동할 수 있게 하거나 이동할 수 없게 하기 위해 그곳의 보어와 연통하게 위치한 수동 밸브(276)를 포함하는 측방향으로 연장하는 표면을 가진다. 공압 밸브(280)는 가스를 압력 변환 장치(282)에 공급한 다음, 긴 U형 튜브(284)를 통해 가스를 출구 매니폴드(286)를 포함하는 정화된 가스 매니폴드 시스템(60)으로 공급할 수 있다. 이것은 또한 정화 가스를 공급하기 위한 브리지 부재에 의해 가스 스틱(50, 52, 54, 56, 58)의 중앙 매니폴드 부분에 결합되는 공압 밸브(140) 또는 복수의 공압 밸브(290, 292, 294, 296)를 통해 가스를 공급할 수 있다. 공압 밸브는 적합한 외부 공급원으로부터 전기 입력을 수신하는 전기 제어 블록(302)으로부터 구동되는 복수의 공압 라인(300)에 의해 제어된다.

정화 가스는 다음에 U-튜브를 통해 블록(286)에 공급되며, 여기서 가스는 공압 밸브(310)와 압력 조절기(312)를 통과하여 출구(250)로 공급된다. 밸브는 정화 가스가 밸브(290 내지 296 및 140)를 포함하는 입구 스택 측과, 밸브(240 내지 248)를 포함하는 출구 스택 측으로 흘러서, 매니폴드(152)의 양 단부로부터 내측 방향으로 정화 가스를 지나가게 하고, 수리를 하는 동안 매니폴드를 청결하게 유지하는 그러한 방식으로 순환된다.

도7에 가장 잘 도시되어 있는 바와 같이, 입구 매니폴드의 다른 실시에는 제1 작동 장치 사이트(400), 제2 작동 장치 사이트(402), 및 제3 작동 장치 사이트(404)를 포함한다. 각각의 사이트(400, 402, 404)는 외측 가장자리형 연결기와 결합하기 위해 외측 원주 링(406, 408, 410)을 각각 포함한다. U-튜브 입구는 구멍(412)에 연결되어 보어(414)를 통해 가스를 제2 보어(416)로 공급하고, 이 제2 보어(416)는 가스를 입구(420)로 공급한다.

가스는 다음에 수동 밸브(130)를 통해 흘러서, 보어(420)를 통해 가스를 작동 장치 사이트(402)에 결합된 제2 경사 보어(422)로 공급하는 출구 구멍(418)으로 방출된다. 보어(422)는 가스를 공압 밸브(134)로 공급하기 위한 구멍(424)에 연결되며, 가스는 보어(434)에 연결된 보어(432)로 가스를 공급하는 개구(430)에서 공압 밸브(134)를 통해 배출된다.

제2 공압 밸브는 제3 작동 장치 사이트(404)에 결합될 수 있고, 이 공압 밸브는 구멍(440)에서 밸브에 방출되는 실란 등과 같은 그러한 처리 가스를 보어(434)로부터 받아들일 수 있는 3방향 밸브이다. 한 상태에서, 밸브는 처리 가스를 그의 출구 구멍(442)으로 전달하며, 이 구멍(442)은 가스를 보어(444)와 보어(446)에 공급하여 점퍼(150)에 결합된 매니폴드 출구(450)로 가스를 방출한다. 그러나, 다른 방식에서, 정화 가스는 구멍(460)에서 받아들여져서, 가로 방향 보어(462)에 의해 수직 방향 보어(464)와 밸브로 공급되며, 따라서 라인의 다른 부분들의 세정을 위해 보어(434)를 통해 후방으로 공급되거나 또는 대부분의 실제적인 적용에서 구멍(442)을 통해 전방으로 공급된다. 부가적으로, 입구 매니폴드 블록이 모든 매니폴드 블록의 예시적인 것이므로, 이동 보어(462)가 블록을 가로질러 가스를 이동시키기 위해 사용되어, 질소 매니폴드(60)로부터의 질소가 가로 방향 보어를 거쳐 모든 입구 블록을 가로질러 이동될 수 있다.

출구 매니폴드(500)의 다른 실시예가 도6에 도시되어 있다. 이 실시예는 유량 제어기로부터 가스를 수용하기 위한 입구 보어(502)를 포함하고, 조정된 가스 흐름은 경사 보어(504)를 통해 제2 경사 보어(506)로 이동되어 밸브가 연결된 작동 장치 사이트(508)로 방출된다. 가스는 밸브(240) 등과 같은 그러한 밸브로 방출하기 위한 구멍(510)으로 방출된다. 가스는 다음에 수직 보어(515)를 통해 가로 방향 보어(514)로 하방으로 방출되어, 제1 보어 커플링(516)과 제2 보어 커플링(518)에서 끝난다. 피팅(520, 522)이 가스를 가로 방향으로 방출하기 위한 보어 커플링에 각각 연결되어, 선택된 가스가 단일 출구(250)를 통하여 패널을 통해 공급될 수 있다.

도15 및 도16에 가장 잘 도시된 바와 같이, 공압 밸브(112)와 같은 그러한 전형적인 공압 밸브는 상업적으로 입수할 수 있는 밸브 작동기(114)를 포함한다. 밸브 작동기는 공압 라인에 의해 공압 매니폴드에 결합되는 공압 인터페이스 피팅(552)을 통해 연통하는 밸브 부품을 가진다. 밸브(112)는 직사각형 베이스(556)를 가지는 플랜지(554)와 밸브 수납 칼라(558)에 연결된다. 복수의 매니폴드 장착 볼트(560)는 가스 매니폴드 블록에 연결하기 위해 구멍(562)을 통해 연장한다.

밸브(112)는 실제로 직사각형인 미리 만들어진 키퍼(keeper)(570)의 사용을 통해 그곳에 부착된 시일 부재에 미리 조립될 수 있고, 볼트(560)가 연장하는 복수의 구멍(572)을 포함한다. 볼트(560)는 볼트에 가볍게 결합되는 나일론 스플릿 링(574)에 의해 트랩(trap)되지만, 미리 조립한 후 볼트가 떨어져 나가지 않고 유닛이 함께 포장될 수 있도록 보어(562)에서 이들을 지지한다.

밸브와 매니폴드와의 사이의 시일 결합을 성취하기 위해 링 프로퍼(ring proper)(582)를 가지는 시일 링(580)은 그 부근에 위치된 복수의 반원형 탭(586)을 가지는 리지(ledge)(584)를 포함한다. 탭(586)은 구멍(592)과 키퍼(570)를 한정하는 가장자리 또는 견부(590)와 결합한다. 키퍼(570)는 각각의 구멍(596)에서 복수의 작은 볼트(594)를 수용하고, 이 구멍은 플랜지(554)의 직사각형 베이스(556)의 바닥에 형성된 구멍과 같은 위치에 형성되며, 이것은 플랜지(554)의 바닥에 대해 키퍼를 지지한다. 볼트(594)는 플랜지(554)에 형성된 대응 나사 형성 보어(595)와 결합한다. 나사 형성 보어(595)는 매니폴드 블록에 조립하기 전에 키퍼(570)와 시일 링(580)을 플랜지(554)의 바닥(556)에 연결하기 위한 홀더 또는 리테이너로서 작용한다.

시일 링(580)은 키퍼(570)의 아래로 약간 연장하지만 플랜지의 바닥에서 개구(602)와 같은 위치에서 트랩되며 연장부에서 키퍼의 아래로 약간 연장한다. 기껏해야, 유닛은 완전하게 미리 조립될 수 있고 매니폴드에 신속하게 합쳐질 수 있다. 플랜지형 베이스는 플랜지가 키퍼에 의해 단단하게 지지된 시일 링에 미리 조립될 수 있는 매니폴드 시스템의 도처에 사용된 유사한 플랜지형 베이스의 예시적인 것이다.

그러한 배열의 다른 실시예는 도17 및 도18에 도시되는데, 여기서 점퍼(150)와 같은 그러한 전형적인 점퍼가 도시되어 있다. 점퍼(150)는 가스 처리 접촉시 튜브(706)와의 연결을 위해 스템(704)을 가지는 입구 블록(702)을 포함한다. 엘보(elbow)(708)는 튜브(706)에 용접되며 제2 엘보(710)는 엘보(708)로부터 가로 부재 튜브(712)로 가스를 운반한다. 제1 귀환 엘보(714)는 튜브 피팅(720)에서 블록(722)에 결합된 출구 튜브(718)로 가스를 방출하기 위해 제2 귀환 엘보(716)에 연결된다. 블록(702, 722)의 각각은 블록을 통해 연장하는 각각의 볼트(726, 728, 730, 732)를 포함한다. 볼트(726)는 블록의 보어(742)내에서 플라스틱 스플릿 링(740)에 의해 지지된다. 볼트(728)는 블록(702)의 보어(746)내에서 스플릿 링(744)에 의해 지지된다. 탭 시일 테이블 링(750)은 금속 키퍼(754)의 링 키퍼 구멍(752)에 위치된다. 키퍼(754)는 키퍼를 지지하고 튜브(704)로부터 키퍼 속으로 궁극적으로는 매니폴드 속으로 개구와 같은 위치에 시일 링(750)을 트랩하기 위해 키퍼 장착 볼트(760, 762)를 수용하는 한 쌍의 키퍼 장착 볼트 구멍(756, 758)을 가진다. 마찬가지로, 볼트(730)는 볼트 구멍(770)을 통해 연장한다. 볼트(732)는 볼트 구멍(772)을 통해 키퍼(780)의 구멍(774, 776)속으로 연장한다. 볼트는 스냅 링(790, 792)에 의해 조립하기 전 가볍게 결합한 상태로 지지되며 키퍼(780)는 키퍼의 구멍(804, 806)을 통해 연장하는 볼트(800, 802)를 거쳐 블록의 바닥과 결합하여 시일 링(794)을 지지한다.

압텍(Aptech) 3550(상품명)과 밸브(140, 290, 292, 296)와 같은 그러한 다중 포트 또는 3방향 밸브와 함께 사용하기 위한 플랜지의 다른 실시예는 도21 및 도22에 가장 잘 도시되어 있다. 밸브 플랜지(820)는 공압 밸브 등과 같은 그러한 밸브와 접촉하기 위해 직립 원통형 플랜지 부분을 가지는 플랜지 베이스(820)를 포함한다. 제1 보어(826)는 가스 연결 구멍(828)사이를 연장하며 제2 보어(830)는 가스 연결 구멍(832)으로 연장한다. 구멍(828, 832)은 보어의 바닥 단부에서 끝난다. 보어(826)의 상부 단부는 구멍(836)에서 끝난다. 보어(830)의 상부 단부는 구멍(838)에서 끝난다. 보어(828, 832)는 플랜지 바닥(822)의 바닥 부분(832)에 위치한다.

한 쌍의 금속 키퍼(850, 852)는 실질적으로 직사각형이며 복수의 가장자리형 시일(854, 856, 858)을 지지한다. 시일(854)은 보어 구멍(855c)으로 연장하는 보어(855b)의 개구(855a)에 위치된다. 시일(856)은 구멍(828)에 위치되며 시일(858)은 구멍(832)에 위치된다. 시일(854)은 키퍼(850)의 시일 수용 구멍(860)에 배치된다. 시일(856)은 키퍼(850)의 시일 링 수용 구멍(862)에 배치된다. 시일 링(858)은 키퍼(852)의 키퍼 수용 구멍(864)에 배치되며, 키퍼(864)는 또한 다른 적용에 사용될 수 있는 예비 또는 여분의 구멍(866)을 포함한다.

복수의 키퍼 지지 볼트(880, 882, 884)는 키퍼(852)의 각각의 구멍(890, 892, 894)을 통해 연장하여 플랜지(822)와 접촉한다. 복수의 스플릿 링(910, 912, 914, 916)은 가스 패널 상에 플랜지를 장착하기 위한 나사 형성 패스너(870, 872)를 포함하는 나사 형성 패스너와 접촉한다. 보어(874, 875)를 포함하는 나사 형성 패스너 보어 내에 나사 형성 패스너를 지지하기 위해, 복수의 키퍼 볼트(924, 926, 928)는 구멍(930, 932, 934)을 통해 연장하여 플랜지(852)의 바닥에 대해 키퍼(850)와 부속 시일 링(854, 856)을 고정한다. 따라서, 전체 플랜지 조립체는 매니폴드 본체에 연결하기 위해 높은 위치에 위치한 구멍을 제공한다. 각각의 구멍에는 각각의 보어(830, 826, 855b)와 매니폴드 사이의 누설을 방지하기 위해 비교적 작은 시일 링이 연합되어 있다. 이것은 누설을 쉽게 검출할 수 있게 해 준다.

도8에 가장 잘 도시되어 있는 바와 같이, 예시적인 유량 제어기(228)가 가스 패널에 사용된다. 유량 제어기는 한 쌍의 본체 블록(1000, 1002)을 포함하며, 블록(1000)에는 바이패스(1004)가 장착된다. 가스는 가스 구멍(1008)을 통해 입구 블록(1006)에서 받아들여져서 보어(1010)를 통해 바이패스가 장착되는 보어(1012)로 방출된다. 가스의 일부는 유량을 표시하는 회로(1018)에 전기 신호를 제공하는 센서 튜브(1016)를 통해 흐른다. 제어 신호는 밸브가 장착되는 블록(1024)의 구멍(1022)을 통해 가스를 받아들이는 전자기 밸브(1020)로 공급된다. 가스는 다음에 보어(1026)를 통해 가스 패널 시스템의 다른 부분에 방출하기 위한 보어 구멍(1028)으로 방출된다.

도9에 가장 잘 도시되어 있는 바와 같이, 명료하게 하기 위해 일부 상세한 것이 제거된 유량 제어기(28)의 간소화된 버전은 그 위에 작동 사이트 영역(1032, 1034)을 갖는 제1 가스 패널 매니폴드(1030)를 가지는 매니폴드 시스템에 유량 제어기가 연결될 수 있는 방식을 도시하고 있다. 매니폴드 보어(1036)는 입구 블록 보어(1010)에 연결된다. 출구 보어(1026)는 제2 원피스 가스 패널 매니폴드(1040)의 매니폴드 보어(1042)에 연결된다.

도10 및 도11에 도시된 바와 같이, 키퍼 구멍(1054)에 장착된 시일 링(1052)을 가지는 키퍼(1050)는 유량 제어기에 대한 입구인 구멍(1034)에 위치된다. 마찬가지로, 보어(1064)에 위치한 시일 링(1062)을 가지는 키퍼(1060)는 매니폴드(1040)상에 장착되고, 제어 블록(1024)의 출구 구멍(1028)을 매니폴드(1040)에 결합한다. 제어기는 한 쌍의 볼트(1070, 1072)에 의해 매니폴드(1030, 1040)에 장착된다.

가장자리 시일(1050)은 조립하기 전에 키퍼의 시일을 지지하기 위해 그 부근에 연장하는 복수의 반원형 탭(1080)을 포함한다.

도12 내지 도14에 가장 잘 도시되어 있는 바와 같이, 다른 배열에서, C-링형 시일(1098)이 유량 제어기의 입구 블록(1010)과 매니폴드 블록(1030)사이에 사용될 수 있다. C-링형 시일(1098)은 스플릿 링(1100)을 지지하기 위해 그곳에 위치한 나선형으로 감긴 스프링(1102)을 가지는 실질적으로 토로이달 스플릿 링(1100)을 포함한다. 키퍼(1104)는 그 자체와 접촉하여 스플릿 링 조립체(1098)를 지지한다. 키퍼(1104)는 스플릿 링에서 개방 슬롯과 결합하기 위해 그곳에 형성된 스플릿 링 탭(1118)을 가지는 제1 아치 부분(1116)을 포함한다. 마찬가지로, 제2 웨이브형 아치 부분(1122)은 스플릿 링 시일(1098)과 결합하기 위한 탭(1124)을 가진다. 견부 부분(1130)과 견부 부분(1132)은 또한 개구(1120)를 스플릿 링(1098)에 결합한다. 키퍼는 다른 키퍼들이 시스템에서 작용할 때 작용한다. 이것은 유량 제어기가 매니폴드에 부착되어 있을 때 유량 제어기의 구멍들 중 하나와 같은 위치에서 스플릿 링(1098)을 지지한다.

본 발명의 여러 이점들 중의 하나는 다양한 가스 매니폴드가 알루미늄 플랫폼 위의 선택된 높이에 장착될 수 있다는 것이다. 도19에 가장 잘 도시되어 있는 바와 같이, 입구 매니폴드(110)는 플랫폼(62)을 통해 연장하는 다른 스탠드오프(1200)

와 동일한 스탠드오프(1200)상에 장착된다. 스탠드오프(1200)는 바닥 보어(62)에서 슬리브(1206)와 나사 결합하는 볼트 부분(1204)을 포함한다. 슬리브(1206)는 나사 결합 상태로 제2 또는 장착 볼트(1212)를 수용하는 상부 보어(1210)를 포함한다. 장착 볼트는 장착 브래킷(1214)을 통해 연장한다.

연속적인 가스 스틱들 사이에서 브리지 연결 부분을 부착하기 위한 실제로 평평한 복수의 벽면을 제공하기 위해 입구 매니폴드(51)의 상부 벽(51)이 지지될 수 있는 높이가 조정되어 다른 상부벽과 정렬될 수 있다. 부가적으로, 슬리브가 위치되는 보어(1226)와 슬리브 자체와의 사이에 소량의 유격이 허용되는데, 이것은 매니폴드들 사이의 용이한 가로 방향 연결을 허용하기 위해 서로에 대해 매니폴드들의 가벼운 측방향 변화 또는 이동을 허용한다.

본 발명의 또 다른 실시예에서, 도20에 가장 잘 도시되어 있는 바와 같이, 가스 매니폴드 조립체(1300)는 VCR 입구(1302)를 포함하며, 이것은 가스를 받아들여서 점퍼(1304)를 통해 가스를 제1 가스 매니폴드(1306)로 보내고, 제1 가스 매니폴드(1306)는 복수의 작동 사이트(1310, 1312, 1314)가 그곳에 위치한 측방향으로 연장하는 상부 벽(1308)을 가진다.

매니폴드의 구조를 보여주기 위해, 작동 사이트는 조밀하지 않게 도시되어 있다. 그러나, 실 예로서, 작동 사이트(1310)는 수동 밸브를 가지며 작동 사이트(1312, 1314)는 이곳에 연결된 공압 밸브를 가진다. 작동 사이트들 사이에는 입구 및 출구 보어(1324, 1326), 한 쌍의 보어(1328, 1330)가 위치되며, 이들은 작동 사이트(1310)와 작동 사이트(1312) 등의 사이를 연장한다. 정화된 가스 또는 질소와 같은 그러한 가스를 보어(1336)에서 받아들이는 횡단 연결 부분(1334)은 가스를 제2 보어(1338)로 통과시킨 다음, 제2 가스 매니폴드(1346)에 결합된 제2 점퍼(1344)로 가스를 지나가게 할 수 있는 작동 사이트(1312)에 연결된 보어(1340)로 통과시킨다.

제2 가스 매니폴드(1346)는 상부 벽(1348)을 포함하며, 이 상부 벽(1348)은 블록과 하우징만 도시된 유량 제어기(1362)에 연결된 한 쌍의 V형 연결 보어에 의해 결합된 복수의 작동 사이트(1350, 1352, 1354, 1356)를 가진다. 유량 제어기는 가스를 수용하기 위해 연결된 입구 블록(1364), 바이패스(1368)를 그곳에 가지는 제1 본체 블록(1366), 및 출구 매니폴드(1372)에 연결된 밸브 또는 출구 블록(1370)을 가진다. 출구 매니폴드(1372)는 조정된 가스를 유량 제어기로부터 보어(1374)에서 받아들여서, 가스를 밸브 등을 포함하는 작동 사이트(1376)로 보낸다.

또 다른 매니폴드 시스템(1400)은 가스 또는 다른 증기 흐름에서 운반된 수분의 추적(trace)량의 레벨을 결정하기 위한 수분 샘플링 시스템에서 사용되기에 특히 적합하다. 작동 시에, 가스는 입구(1408)로 흘러 들어가서 포트(1420)에서 받아들여진 다음, 제1 공압 밸브(1424)가 그 위에 장착된 제1 밸브 스테이션(1422)으로 방출된다.

가스는 다음에 밸브(1424)를 통해 수분 세정 스테이션으로 공급될 수 있다. 세정 스테이션(1426)은 수분 세정기에 연결하기 위한 한 쌍의 배관 스템(tubing stub)(1430, 1432)와 함께 그곳에 연결된 세정기 연결기(1428)를 가진다. 또한, 입구에는 그곳으로부터 가스를 수용하기 위해 공압 밸브 스테이션(1444)에 연결된 공압 밸브(1442)가 연결된다. 세정기 스테이션(1426)은 공압 밸브(1452)가 그곳에 연결된 제3 밸브 스테이션(1450)에 연결된다.

공압 밸브(1442)처럼, 공압 밸브(1452)는 입구로부터 제어기 스테이션(1462)에 장착된 유량 제어기(1460)로 가스를 보내도록 연결될 수 있다.

정상 작동 시에, 정상적으로 완전히 건조된 가스는 밸브(1442)가 폐쇄되어 있는 동안 밸브(1424)와 밸브(1452)를 개방함으로써 유량 제어기로 공급된다. 이것은 수분이 제거되는 수분 세정기를 통해 입구 가스가 공급되게 해 준다. 건조 가스는 다음에 유량 제어기로 공급된다.

가스 내의 수분량이 측정되어야 하는 경우에, 밸브(1424, 1452)가 폐쇄된다. 밸브(1442)는 개방되고, 측정될 가스는 유량 제어기로 직접 흘러들어 간다. 유량 제어기의 하류 측에는, 가스가 유량 제어기로부터 흘러나온 후, 추적(trace)량의 수분을 가스로 공급하기 위해 그곳에 연결된 투과 셀(cell)(1470)을 가지는 투과 사이트(1468)가 있다. 가스는 다음에 밸브 사이트(1490, 1492)에서 각각 제1 공압 밸브(1486) 및 제2 공압 밸브(1488)로 방출된다.

수분 추적 센서(1496)는 밸브(1486)로부터 가스를 수용하기 위해 연결되어 가스를 밸브(1498)로 방출한다. 부가적으로, 투과 셀(1470)로부터의 가스는 나중에 다른 위치로 하류에서 방출하기 위해 밸브(1488)로 방출될 수 있다. 출구(1500)는 밸브(1498)로부터 제공되며 출구는 밸브(1488)로부터 제공된다.

세정기가 유량 제어기와 연속하여 연결될 때, 제로 모드 작동은 밸브(1486, 1488, 1498)를 개방시켜, 일부 수분을 함유하는 가스가 센서 셀(1496)로 들어가게 하고 다른 수분 함유 가스는 밸브(1488)를 통해 배출되게 한다.

전체 장치의 이동 기능을 결정하기 위해 필요한 스팬 모드에서, 밸브(1486, 1498)가 개방되어, 모든 가스를 저유량으로 센서(1496)를 통해 밸브(V6)에서 흘러나오게 한다. 샘플 측정 모드에서, 밸브(1486, 1488, 1498)는 모두 개방된다.

도27 내지 도36에 가장 잘 도시되어 있는 바와 같이, 다른 가스 매니폴드 조립체 또는 가스 스틱(1600)은 일반적으로 매니폴드 블록을 통해 연장하여, 가스 스틱을 구성하는 작동 장치 및 다양한 연결기의 장착부와 접촉하여 지지하는 지지 부재의 여러 부분(1604, 1606, 1608, 1610, 1612, 1614)상의 지지 플레이트 또는 베이스(1602)상에 장착된다. 따라서, 하부에 위치한 연결기 블록은 용이한 정렬을 제공하는 작동 장치 지지 부재로부터 연장된다. 카존 피팅 너트(Cajon fitting nut) (1612)를 가지는 입구(1610)는 수직 라인(1614)에 연결되어 엘보(1616)를 통해 크로스 피팅(1618)에 연결된다. 제2 엘보(1620)는 연결기 블록(1624)을 그곳에 연결한 하방으로 연장하는 도관(1622)에 결합된다. 연결기 블록(1624)은 매니폴드(1630)에 이것을 지지하는 한 쌍의 패스너(1626, 1628)를 가진다. 피팅(1612)에서 받아들여진 가스는 직립 도관(1614), 엘보(1616)를 통해 크로스 피팅(1618), 엘보(1620)로 공급된 다음, 도관(1622), 장착 블록(1624)을 통해 아래로 공급되어, 매니폴드 블록(1630)의 개구(1632)로 공급된다. 가스는 다음에 블록에 천공된 V형 도관의 제1 레그(leg) (1634)를 통해 보내져서 V 1636의 제2 레그로 전달된 다음, 개구(1638)에서 나오며, 이곳에서 가스가 수동 차단 밸브(1640)로 공급된다.

도46 및 도47에 가장 잘 도시되어 있는 바와 같이, 매니폴드 블록(1630)은 사실상 직사각형이며 측면 표면(1650)과 전방 표면(1652)을 포함한다. 상부 표면(1654)은 내부에 V형 채널(1634)은 물론 입구 구멍(1632)을 형성한다. 상부 표면(1654)은 또한 V형 채널의 제2 레그(1636)와 출구 구멍(1638)을 형성한다. 블록은 또한 비교적 느슨하게 지지 부재(1604)를 그곳에서 수용하기 위한 보어(1660)를 포함하며, 복수의 나사 형성 구멍(1653, 1656)은 나사 형성 연결기(1626, 1628)를 각각 받아들인다. 다른 구멍들이 플레이트 상에 상이한 형태의 설비를 장착하기 위해 제공되는데, 이 구멍들은 구멍(1655, 1672)을 포함하고 니켈 가스킷에 더 작은 구멍(1674, 1676, 1678, 1680)을 가지는 키퍼 지지 스크류용 유극을 제공한다. 수동 차단 밸브(1640)는 복수의 패스너(1644)에 의해 압력 조절기 베이스(1642)상에 장착된다.

수동 차단 밸브(1640)는, 그의 베이스(1642)에서, 내부 통로(1710)를 지난 다음, 밸브가 개방될 때 외부 통로(1712)로 흐르도록 허용되는 출구(1638)로부터 가스를 받아들인다. 외부 통로(1712)는 외부 개구(1714)를 통해 블록(1720)의 제1 V형 레그(1716)에 결합된다. 제1 V형 레그(1716)는 개구(1724)에서 나가는 제2 V형 레그 보어(1722)에 연결된다. 블록(1720)의 더욱 상세한 것이 도48 및 도49에 도시된다. 블록(1720)은 실질적으로 직사각형이며 측면 표면(1730)과 직사각형 전방 표면(1732)을 포함한다. 상부 표면(1734)은 그곳에 형성된 개구(1714, 1724)를 가진다. 블록은 장착될 장치를 수용하기 적합하게 나사가 형성된 4개의 장치 장착 구멍(1742, 1744, 1746, 1748)은 물론, 한 쌍의 지지 부재 수용 구멍(1736, 1738)을 포함한다. 부가적으로, 리세스 보어(1750, 1752, 1754, 1756)는 수동 밸브의 바닥 상에 키퍼 조립체를 지지하기 위한 장착 볼트를 수용하기에 적합하다.

공압 밸브처럼, 수동 밸브(1640)는 압력 조절기, 수동 밸브, 공압 밸브, 필터, 정화기 등과 같은 그러한 다양한 작동 장치에 결합될 수 있도록 표준화된 베이스(1642)상에 장착된다. 도37 내지 도45에 가장 잘 도시되어 있는 바와 같이, 예시적인 베이스로서 사용되는 베이스(1642)는 직사각형 블록(1802)으로부터 연장하는 칼라(1800)를 포함한다. 직사각형 블록(1802)은 매니폴드 블록으로 연장하기에 적합한 장착 볼트를 수용하기 위한 복수의 장착 볼트 구멍(1804, 1806, 1810, 1812)을 포함한다. 시스템은 중앙 보어(1816)를 포함하며, 이곳을 통해 가스가 입구로부터, 이 실시예에서는 입구(1724)로부터 받아들여진다. 중앙 보어(1816)로부터의 가스는 보어(1818)를 통해 공급되어 블록의 바닥에 위치한 개구(1820)에서 받아들여진다. 가스는 밸브로부터 이곳에 결합된 구멍(1826)으로 공급되고, 가스를 후방에서 매니폴드 블록으로 공급하기 위한 개구 또는 구멍(1830)이 보어(1828)에 연결된다. 구멍(1851, 1852, 1853, 1854)은 시일 링을 가스 구멍(1820, 1830)에 정렬하여 지지하기 위한 베이스(1642)의 바닥 상에 두 개의 시일 키퍼 조립체를 지지하는 시일 키퍼 볼트를 수용하기에 적합하다. 개구(1808, 1814)는 밸브와 같은 그러한 장치를 장치 장착 베이스에 부착하는 장치 베이스 커플링 볼트를 받아들인다. 다음에, 장치 장착 베이스는 베이스(1642)에서 처럼 표준 피팅 사이트에서 매니폴드 블록에 장착된다. 블록 구조는 또한 입구 연결 부분과 출구 연결 부분의 누설을 각각 테스트하기 위해 헬륨 가스를 유입하도록 그곳에 형성된 한 쌍의 헬륨 누설 테스트 포트(1855, 1856)를 가진다.

입구를 밸브에 결합하기 위한 칼라(1840)가 구멍(1816)에 바로 인접하며, 출구(1826)와 연통하는 환형 부분(1842)은 이 환형 부분(1842)을 중심으로 모든 위치에서 가스를 받아들일 수 있다.

블록(1724)의 출구로부터의 가스는 공압 밸브(1902)의 베이스(1900)로 방출된다. 베이스(1900)는 베이스(1642)와 동일하다. 가스는 밸브(1902)에 의해 받아들여진 다음, 구멍(1912)에서 블록(1910)으로 방출된다. 도56 및 도57에 가장 잘 도시되어 있는 바와 같이, 블록(1912)은 실제로 직사각형이며 모든 가스 개구가 형성되고 구멍(1912)을 포함하는 직사각형 측면 표면(1914), 직사각형 전방 표면(1916) 및 직사각형 상부 표면(1918)을 포함한다. 구멍(1912)은 통로 레그(1924)에

서 W 또는 이중 V형 채널(1922)의 제1 통로 레그에 연결된다. 제2 통로 레그(1926)는 중간 개구(1928)에 연결된다. 중간 개구(1928)는 마찬가지로 통로 레그(1932)에서 제2 V형 채널(1930)에 연결된다. 통로 레그(1932)는 구멍(1936)에 연결된 통로 레그(1934)에 연결된다. 가스는 모든 방향에서 구멍(1912)으로부터 구멍(1936)으로 흐르거나 또는 중앙 구멍(1928)에서 탭 오프(tap off) 될 수 있다.

마찬가지로, 가스는 중앙 구멍(1928)으로 도입되어 측면 구멍의 어느 하나를 통해 흐른다. 블록(1910)은 풍부한 가스를 가스 스틱의 다른 부분으로 전방 또는 후방으로 향하게 하도록 사용된다. 한 쌍의 지지 부재 수용 구멍(1942, 1944)은 지지 부재를 수용하기 위해 블록을 통해 연장한다. 개구(1912, 1928, 1936)의 각각은 링형 시일을 수용하도록 홈이 형성되어 있다. 다른 개구는 매니폴드 블록(1910)을 공압 밸브(1902)에 장착하기 위해 제공된다. 일반적으로, 상류측 밸브는 폐쇄되고, 가스는 밸브(1902)로부터 구멍(1912)으로 공급된 다음, 구멍(1928)으로부터 나와서 다른 블록에 연결된 점퍼(1950)로 공급된다. 그러나, 가스는 횡단 연결 부분 점퍼 블록(1952)을 통해 베이스 또는 매니폴드 블록(1954)으로 공급될 수 있고, 이 매니폴드 블록(1954)은 제2 공압 밸브(1956)에 결합되어, 만일 밸브(1956)가 개방되고 밸브(1902)가 폐쇄된다면, 가스를 스틱의 유량 제어기 단부를 향해 흐르게 하고, 만일 다른 밸브들이 폐쇄되고 밸브(1902)가 개방되도록 허용된다면, 가스는 스틱을 통해 입구(1612)로 후방으로 흐르게 될 것이다. 블록(1954)은 그의 상부 직사각형 표면(1958)에 형성된 입구 구멍(1956)을 포함한다. 입구 구멍(1956)은 횡단 연결 부분 또는 점퍼 블록(1952)을 통해 가스를 받아들이며 이것을 V형 도관 블록(1960)으로 방출한다. 블록은 또한 측면 표면(1962)과 전방 직사각형 표면(1964)을 포함한다. 오리피스(1956)는 다음에 가스를 채널(1960)로 방출하고, 채널(1974)에 의해 결합된 구멍(1976)은 물론 표면(1958)에 위치한 구멍(1972)에 결합된 채널(1970)과 가스 연통한다. 채널(1960, 1970, 1974)은 전체적으로 V형 배열을 형성한다. 점퍼(1950)는 블록(1630)과 동일한 블록(1980)에 연결된다. 블록(1980)에는 그의 출구를 통해 블록(1984)에 연결되는 압력 조절기(1982)가 연결된다. 블록(1984)은 블록(1720)과 동일하며 블록(1984)으로부터 블록(1988)에 결합된 압력 변환기(1986)로 가스를 공급한다. 블록(1988)은 블록(1984)과 동일하며 부가적인 블록(1990)이 필터 정화기(1992)를 통해 다른 압력 변환기(1994)에 결합된다. 블록(2000)은 압력 변환기(1994)의 출구에 연결되며 그곳에 연결된 유량 제어기(2002)를 가진다. 블록(2000)과 동일한 블록(2004)은 유량 제어기의 출구에 연결되며 공압 밸브(2006)는 그곳으로부터 출구 가스를 받아들여서 이것을 매니폴드 블록(2010)으로 제공하기 위해 블록(2004)에 연결된다.

매니폴드 블록(2000, 2004)은 도53 및 도54에 더욱 상세히 도시되며, 그중 블록(2000)은 예시적인 것이다. 시스템은 그의 상부 표면(2014)에 형성된 제1 포트(2012)를 포함한다. 구멍(2012)은 수직으로 연장하는 채널(2018)에 연결되어 채널(2016)과 예각을 형성하는 각을 이루는 채널(2016)에 연결된다. 구멍(2020)은 채널(2018)에서 끝난다. 구멍(2012, 2020)은 시일 링을 받아들일 수 있다. 블록은 또한 지지 부재 수용하기 위한 보어(2022)와 유량 제어기 상의 말단 캡으로부터 장착 스크류를 수용하기 위한 구멍(2024, 2026, 2028, 2030)을 포함한다.

마지막 블록(2010)은 공압 밸브(2006)에 연결되며 또한 입구(1612)와 실제로 동일한 출구(2032)는 물론 점퍼 블록(2030)에 연결된다. 블록(2010)은 블록(1954)과 동일하다.

지금까지 본 발명의 특별한 실시예가 예시되어 설명되었지만, 당해 기술 분야에서 숙련된 자들이라면 이들을 다양하게 변경 및 변화시킬 수 있고, 첨부된 특허 청구의 범위는 본 발명의 정신 및 범주 내에 들어가는 모든 변경 및 변형을 포함하는 것으로 이해되어야 한다.

도면의 간단한 설명

도1은 하우징 및 가스 패널 장착 플레이트를 포함하는 가스 패널 시스템의 사시도이다.

도2는 도1에 도시된 가스 패널의 사시도이다.

도3은 도2에 도시된 가스 패널의 평면도이다.

도4는 도2에 도시된 가스 패널의 바닥부의 사시도이다.

도5는 도2에 도시된 가스 매니폴드의, 일부가 점선으로 도시된 사시도이다.

도6은 다른 실시예의 출구 가스 패널 매니폴드의, 일부가 점선으로 도시된 분해 사시도이다.

도7은 다른 실시예의 입구 가스 패널 매니폴드의, 일부가 점선으로 도시된 사시도이다.

도8은 본 발명을 구현하는 가스 패널에 사용된 유량 제어기의 단면 사시도이다.

도9는 가스 패널 시스템의 부분들을 갖는 점퍼 구조에 연결된 유량 제어 베이스 블록의 바닥부를 도시하는 도면이다.

도10은 가스 패널 매니폴드와 함께 그의 조립체를 상세하게 도시하는 유량 제어기의 바닥 블록의 분해 사시도이다.

도11은 도10에 도시된 변형 가능한 가장자리 시일 부재의 사시도이다.

도12는 키퍼(keeper)와 C-링 시일의 분해 사시도이다.

도13은 C-링 시일이 결합된 도12에 도시된 키퍼의 사시도이다.

도14는 C-링 시일과 매니폴드와의 사이의 결합을 상세하게 도시하는 가스 패널 매니폴드의 일부와 유량 제어기의 일부와의 사이를 취해서 본 단면도이다.

도15는 가스 매니폴드와 결합하기 위한 플랜지 장착 조립체를 상세히 도시하는 공압식 제어 밸브의 분해 사시도이다.

도16은 도15에 도시된 조립체에 사용된 가장자리 시일의 사시도이다.

도17은 점퍼 도관의 분해 사시도이다.

도18은 도17에 도시된 점퍼 도관의 연결 피팅(fitting)을 상세히 도시하는 일부 단면 분해 사시도이다.

도19는 가스 패널 지지 플랫폼 위에 가스 매니폴드를 장착한 것을 상세히 도시하는 일부 단면 사시도이다.

도20은 그곳의 연결 관계의 일부를 상세히 도시하는 일부 분해된 가스 패널 스틱의 사시도이다.

도21은 밸브를 가스 매니폴드에 결합하기 위한 플랜지의 분해 사시도이다.

도22는 도21에 도시된 플랜지의 단면도이다.

도23은 조립 가스 매니폴드의 다른 실시예의 사시도이다.

도24는 도23에 도시된 매니폴드의, 일부가 점선으로 도시된 평면도이다.

도25는 도23에 도시된 매니폴드의, 일부가 점선으로 도시된 측면도이다.

도26은 도23에 도시된 조립된 가스 매니폴드의 일부의 단면도이다.

도27은 복수의 작동 장치에 연결된 복합 모듈 매니폴드를 포함하는 가스 스틱의 다른 실시예의 사시도이다.

도28은 도27에 도시된 가스 스틱의 측면도이다.

도29는 도27에 도시된 가스 스틱의 일부 단면으로 도시된 사시도이다.

도30은 도27에 도시된 가스 스틱의 일부 단면으로 도시된 사시도이다.

도31은 도27에 도시된 가스 스틱의 단면도이다.

도32는 도27에 도시된 가스 스틱의 일부분의 사시도로서, 매니폴드 블록을 상세히 보여주기 위해 여러 작동 장치들이 제거된 상태를 도시한다.

도33은 도27에 도시된 가스 스틱의 사시도로서, 작동 장치의 바닥에 부착된 장착 스탠드오프(mounting standoffs)를 상세히 도시하기 위해 매니폴드 블록의 일부가 제거된 상태를 도시한다.

도34는 도33의 측면도이다.

도35는 도33에 도시된 가스 스틱의 일부분의 부분 사시도이다.

도36은 도33에 도시된 작동 장치의 바닥의 일부를 상세히 도시하는 사시도이다.

도37은 밸브의 하나와 같은 그러한 작동 장치의 하나에 대한 마운트를 도시한 사시도이다.

도38은 도37에 도시된 마운트의 바닥부를 도시한 사시도이다.

도39는 도37에 도시된 마운트의 점선으로 도시된 사시도이다.

도40은 도37에 도시된 마운트의 일부가 점선으로 도시된 정면도이다.

도41은 도37에 도시된 마운트의 일부 투시도이다.

도42는 도37에 도시된 마운트의 부분적으로 점선으로 도시된 단면도이다.

도43은 도37에 도시된 마운트의 단면도이다.

도44는 도37에 도시된 마운트의 단면도이다.

도45는 도37에 도시된 마운트의 사시도이다.

도46은 도27에 도시된 매니폴드 블록의 사시도이다.

도47은 도46에 도시된 매니폴드 블록을 점선으로 상세히 도시하는 사시도이다.

도48은 도27에 도시된 또 다른 매니폴드 블록의 도면이다.

도49는 도48에 도시된 매니폴드 블록을 부분적으로 점선으로 도시하는 도면이다.

도50은 도27에 도시된, 3개의 오리피스를 포함하는 또 다른 매니폴드 블록의 사시도이다.

도51은 도50에 도시된 매니폴드 블록의 일부가 점선으로 도시된 정면도이다.

도52는 일부가 점선으로 도시된 도50에 도시된 매니폴드 블록의 사시도이다.

도53은 도27에 도시된 또 다른 매니폴드 블록의 사시도이다.

도54는 일부가 점선으로 도시된 도53에 도시된 매니폴드 블록의 사시도이다.

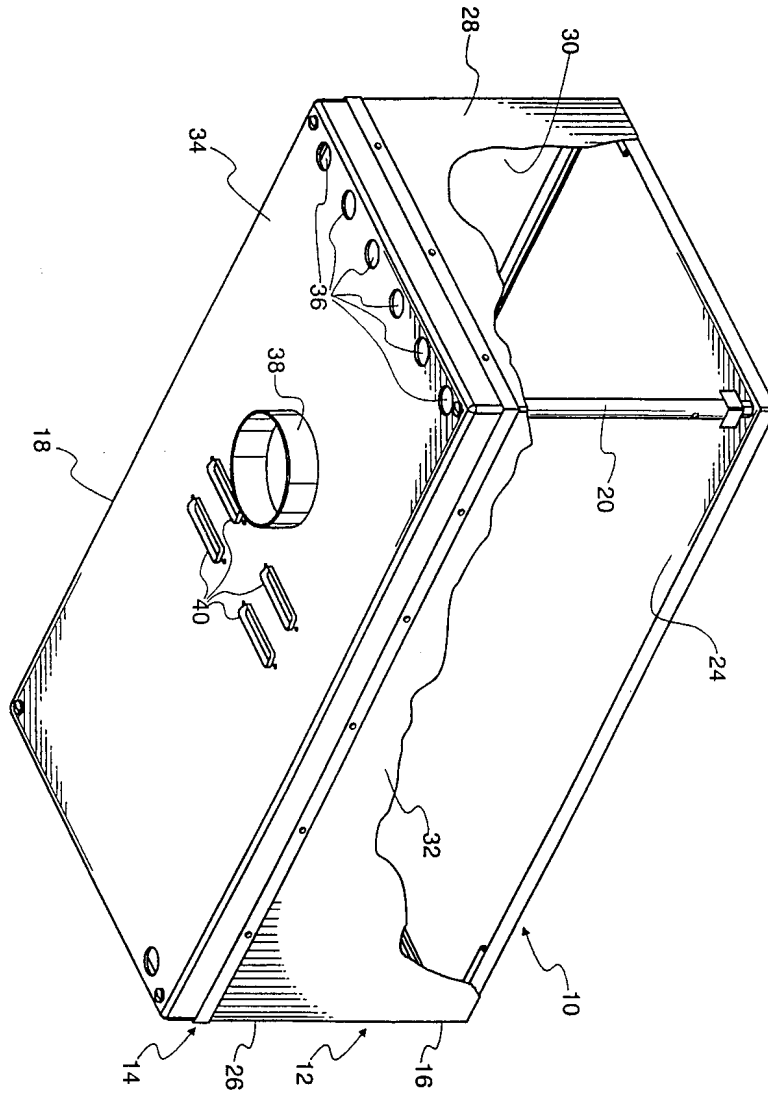
도55는 도27에 도시된 매니폴드 블록의 사시도이다.

도56은 일부가 점선으로 도시된 도55에 도시된 매니폴드 블록의 사시도이다.

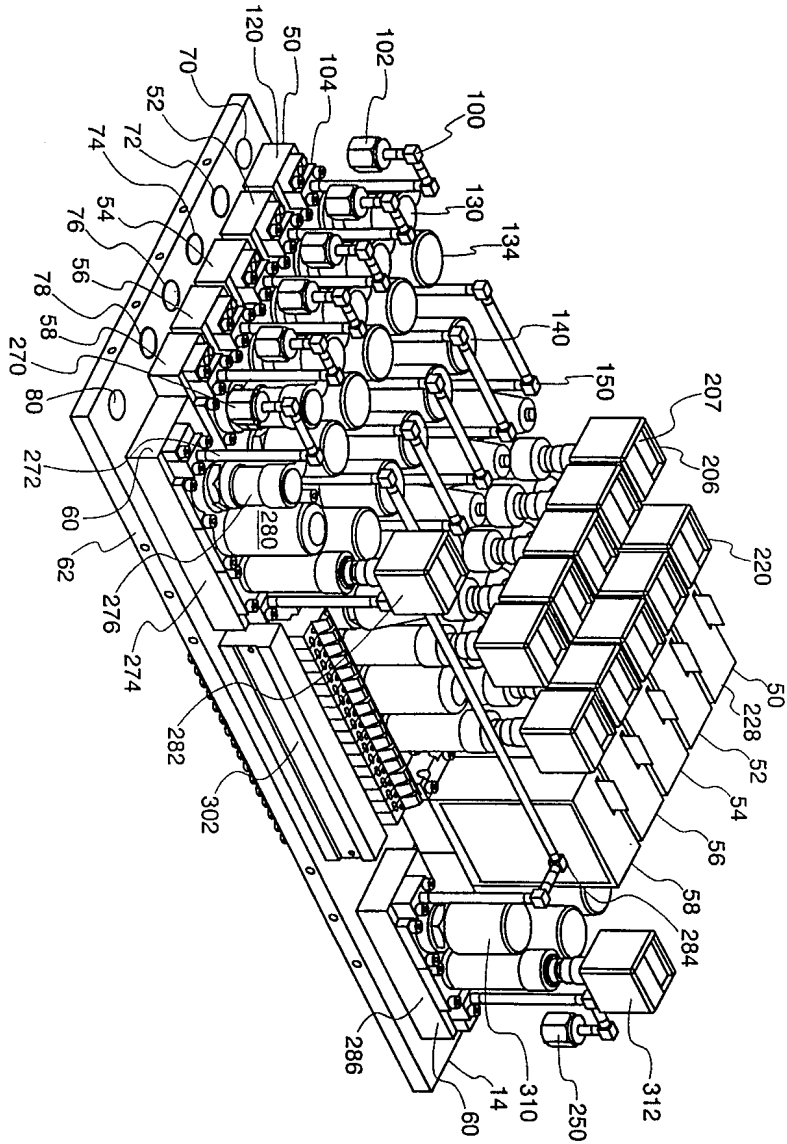
도57은 일부가 점선으로 도시된 도55에 도시된 매니폴드 블록의 정면도이다.

도면

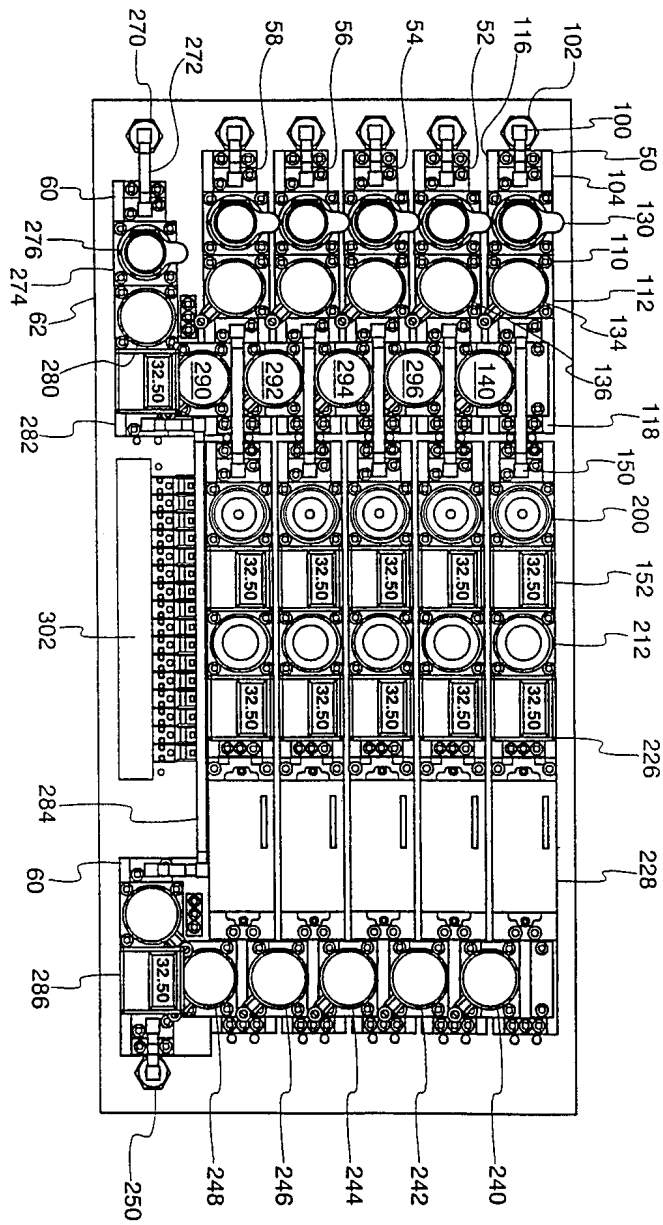
도면1



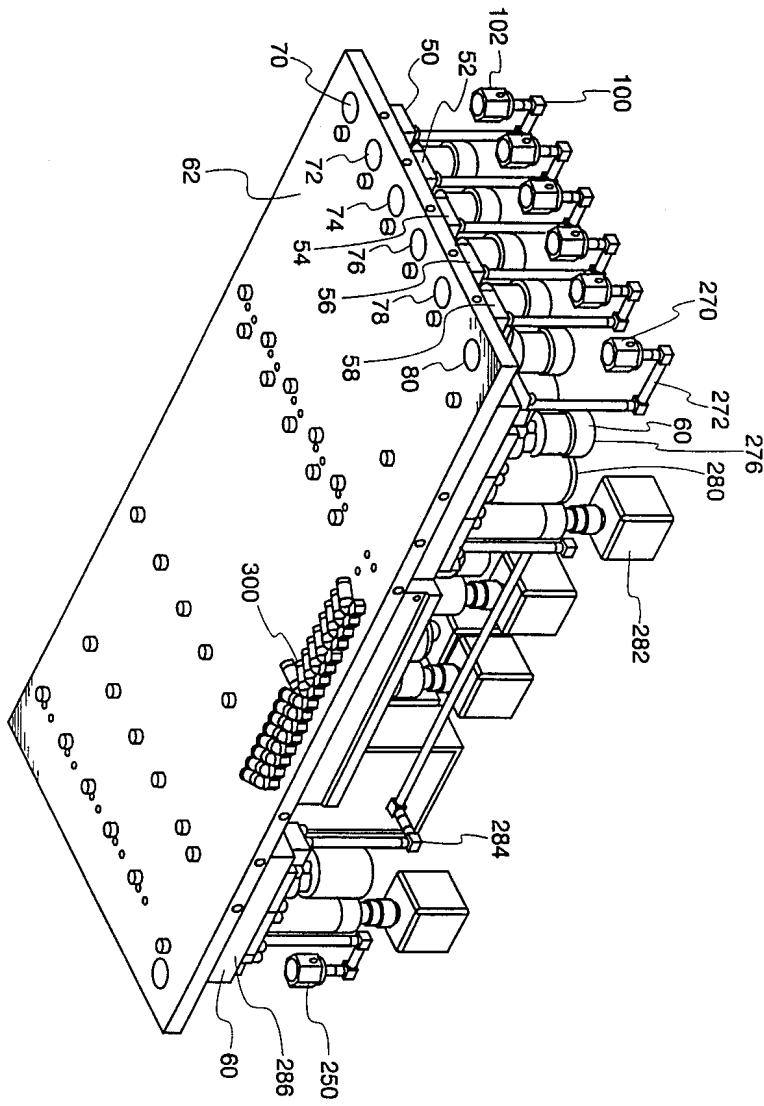
도면2



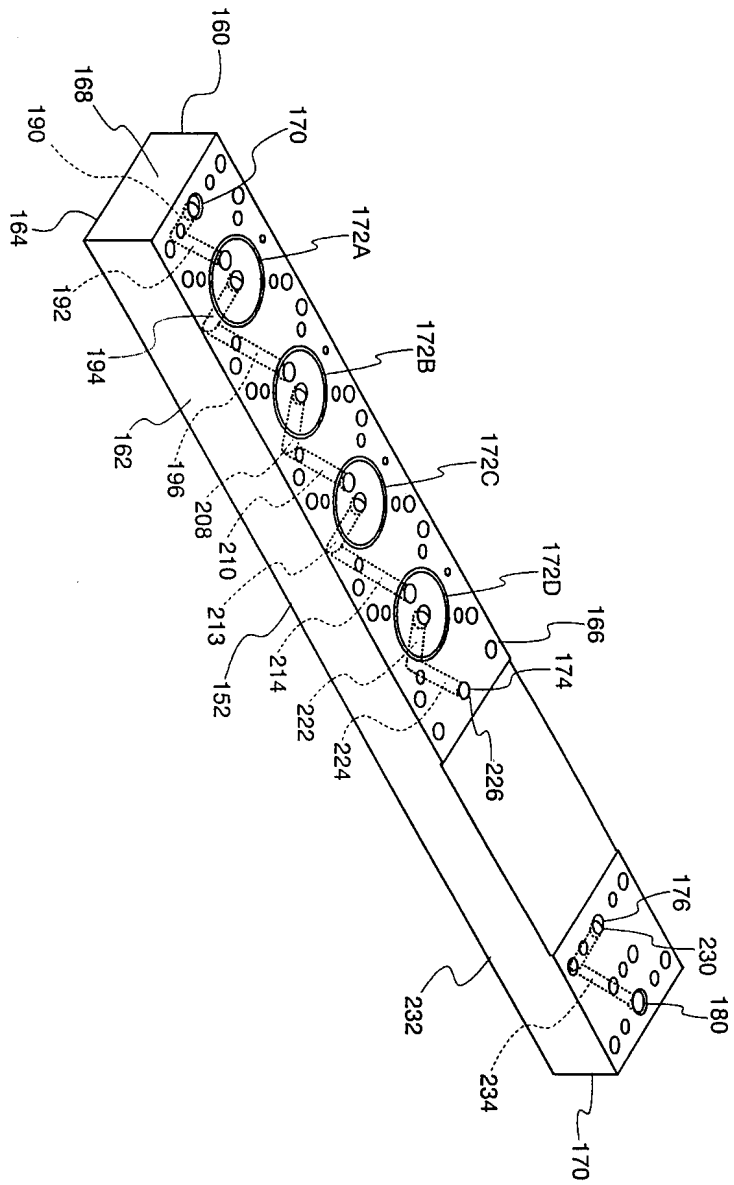
도면3



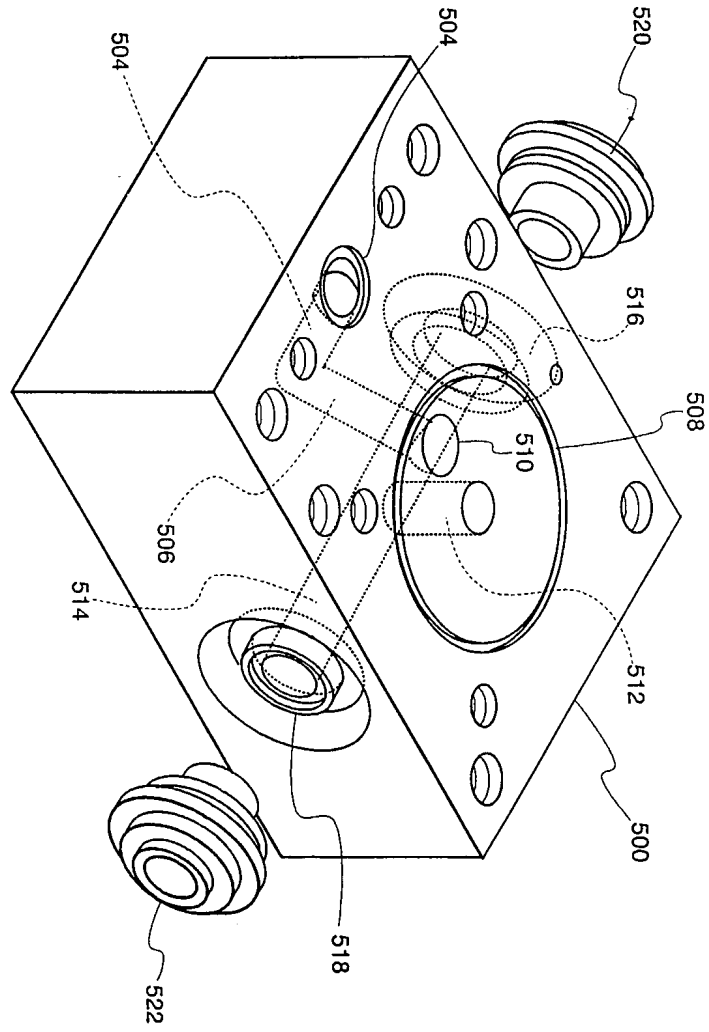
도면4



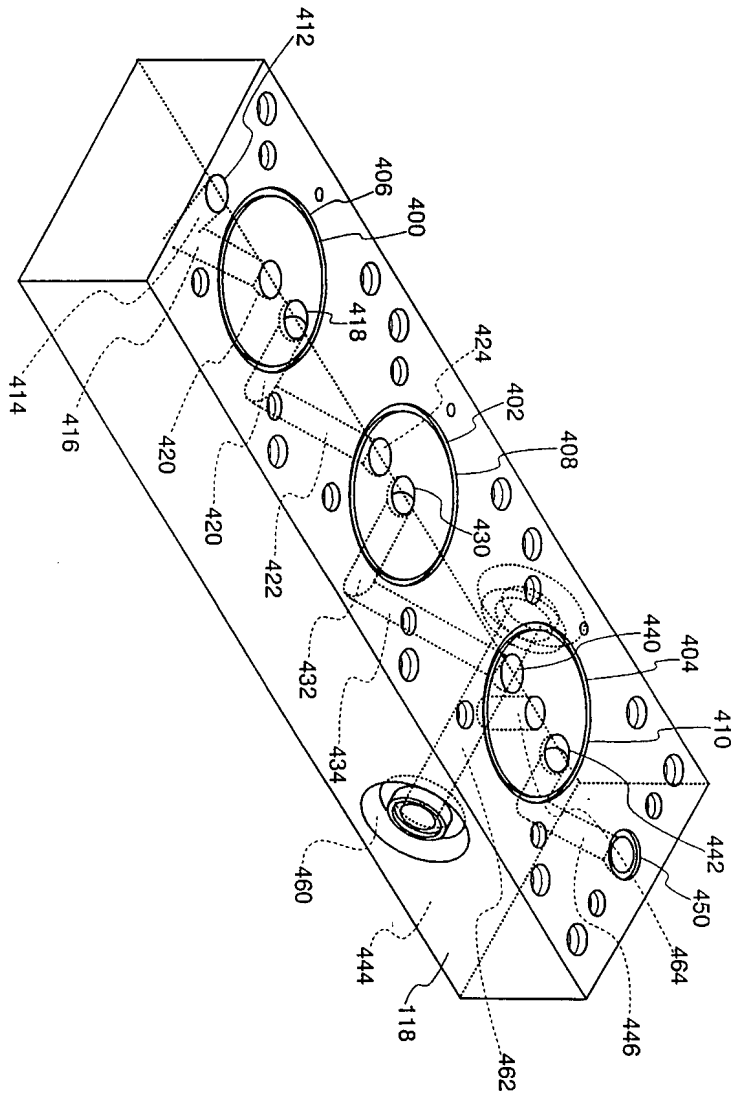
도면5



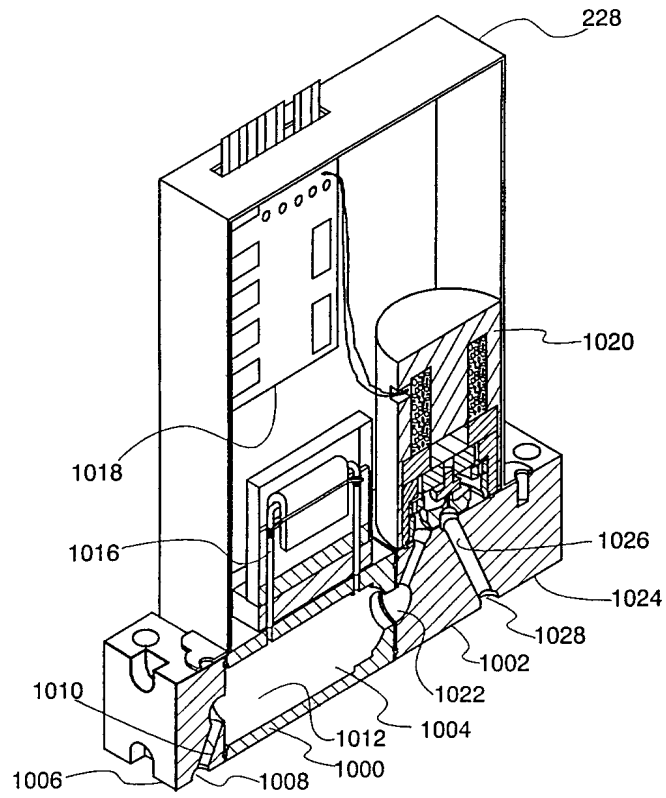
도면6



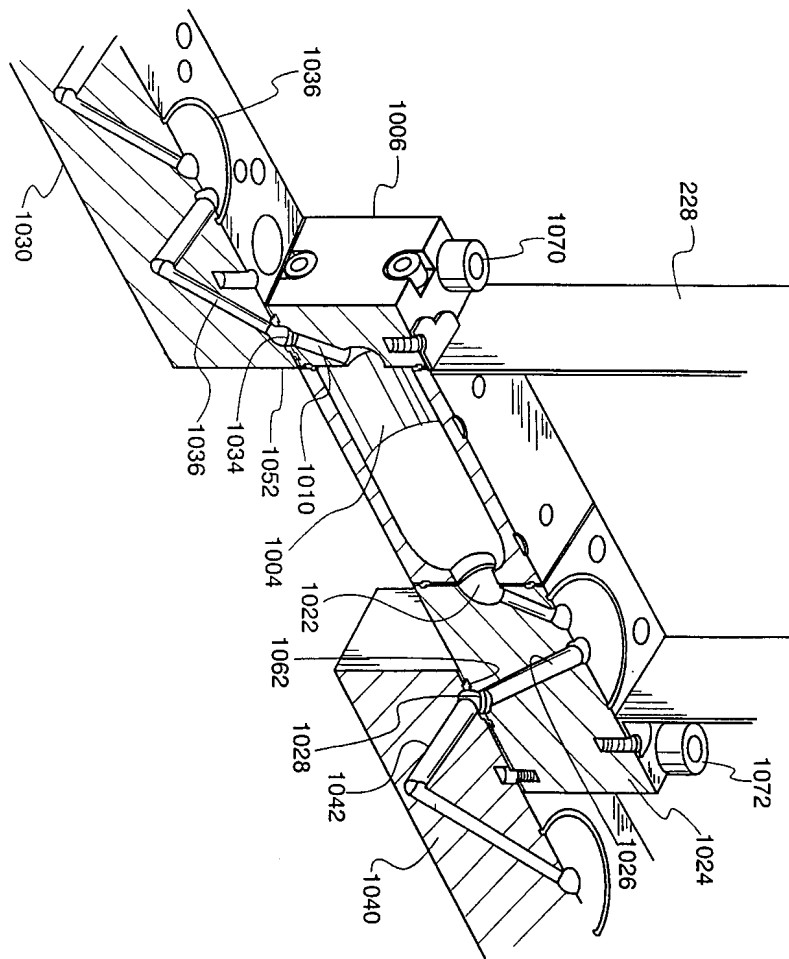
도면7



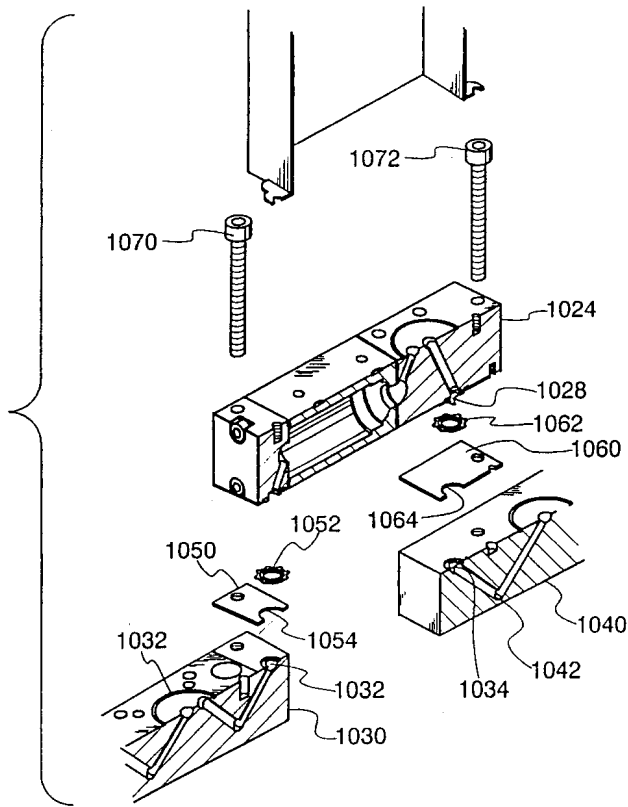
도면8



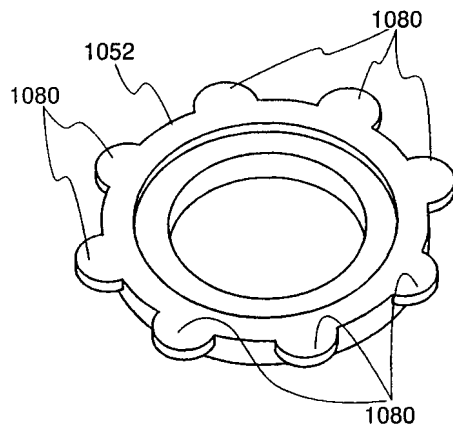
도면9



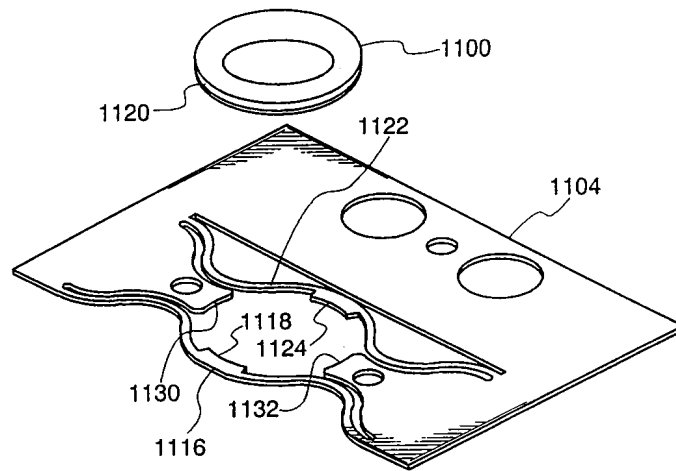
도면10



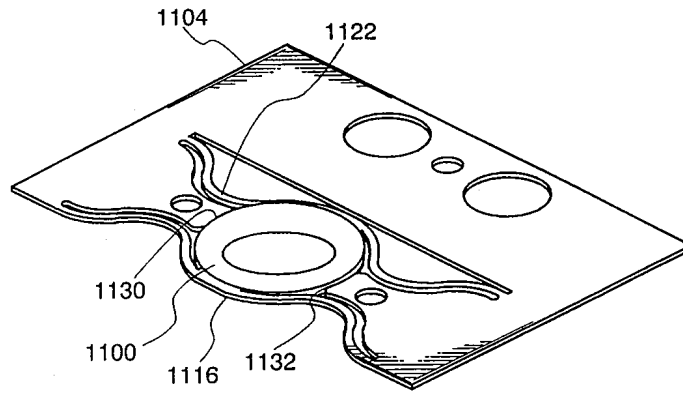
도면11



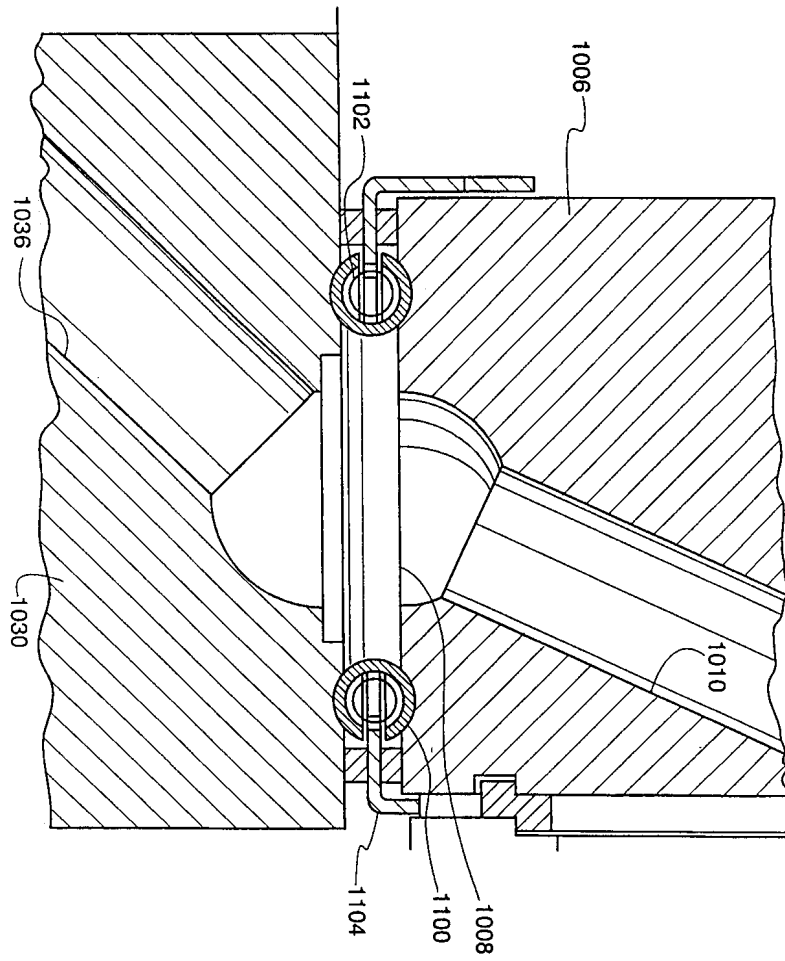
도면12



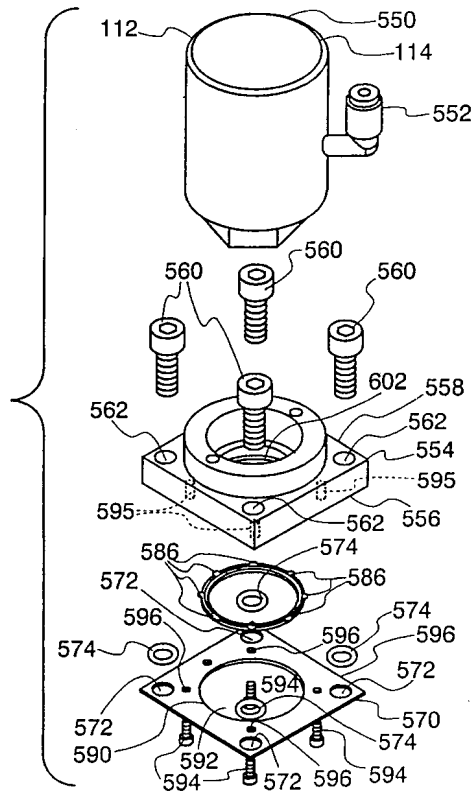
도면13



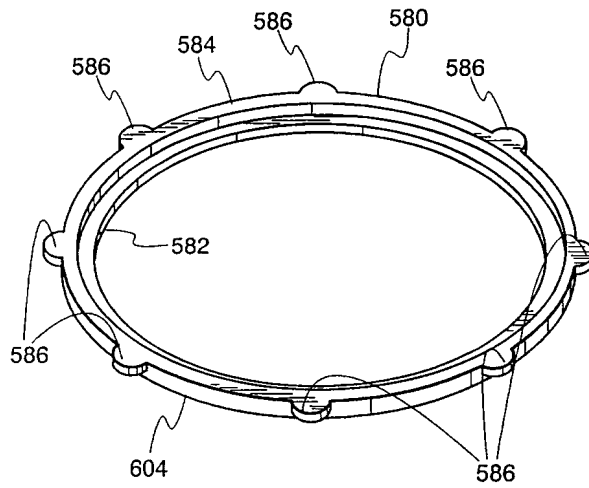
도면14



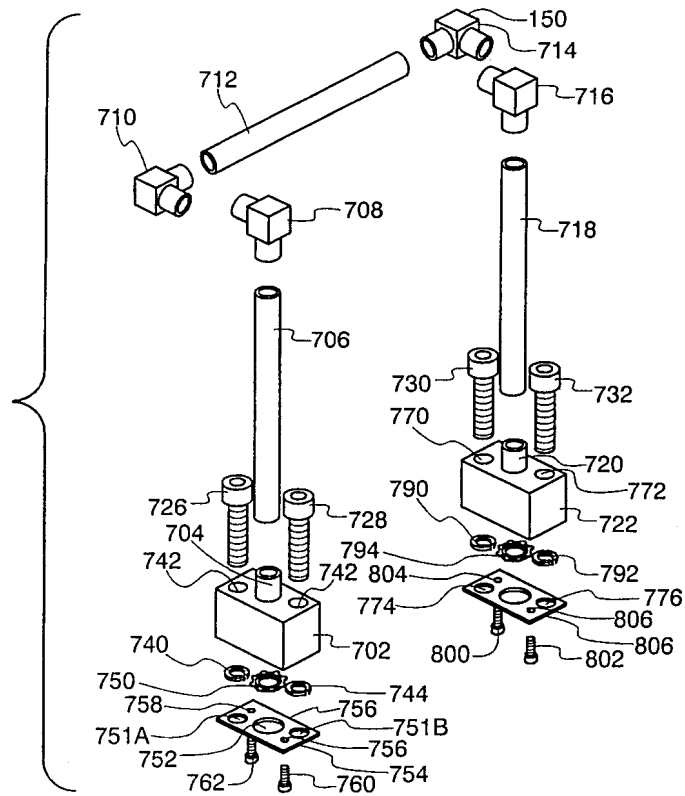
도면15



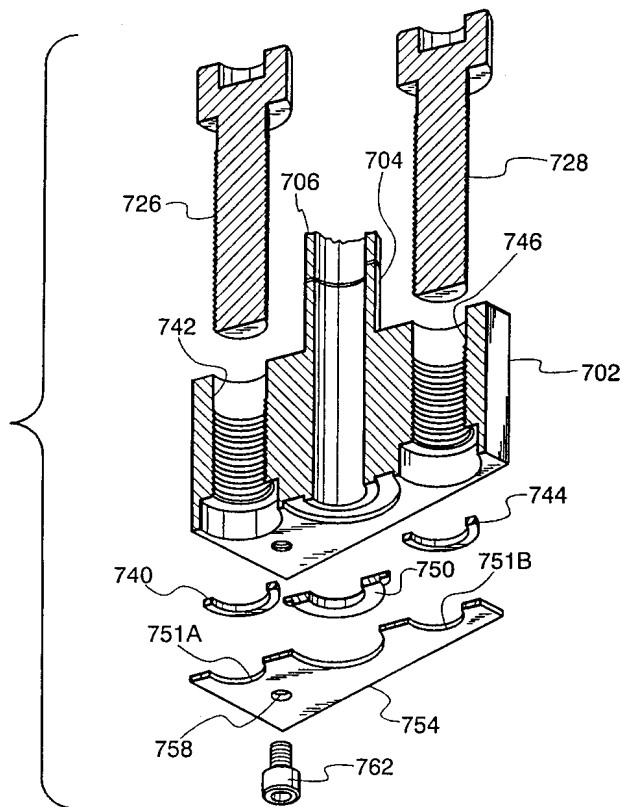
도면16



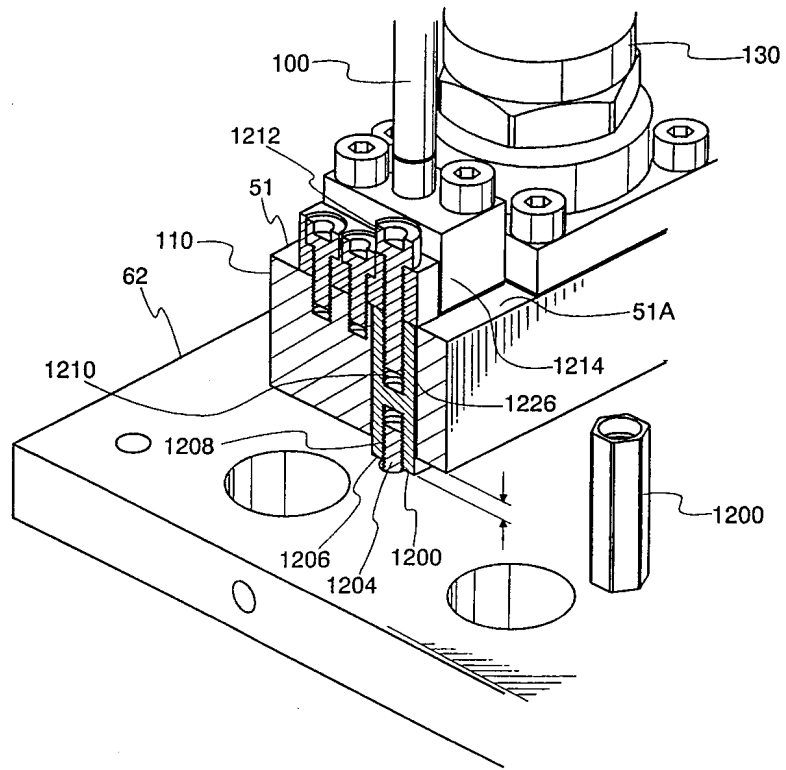
도면17



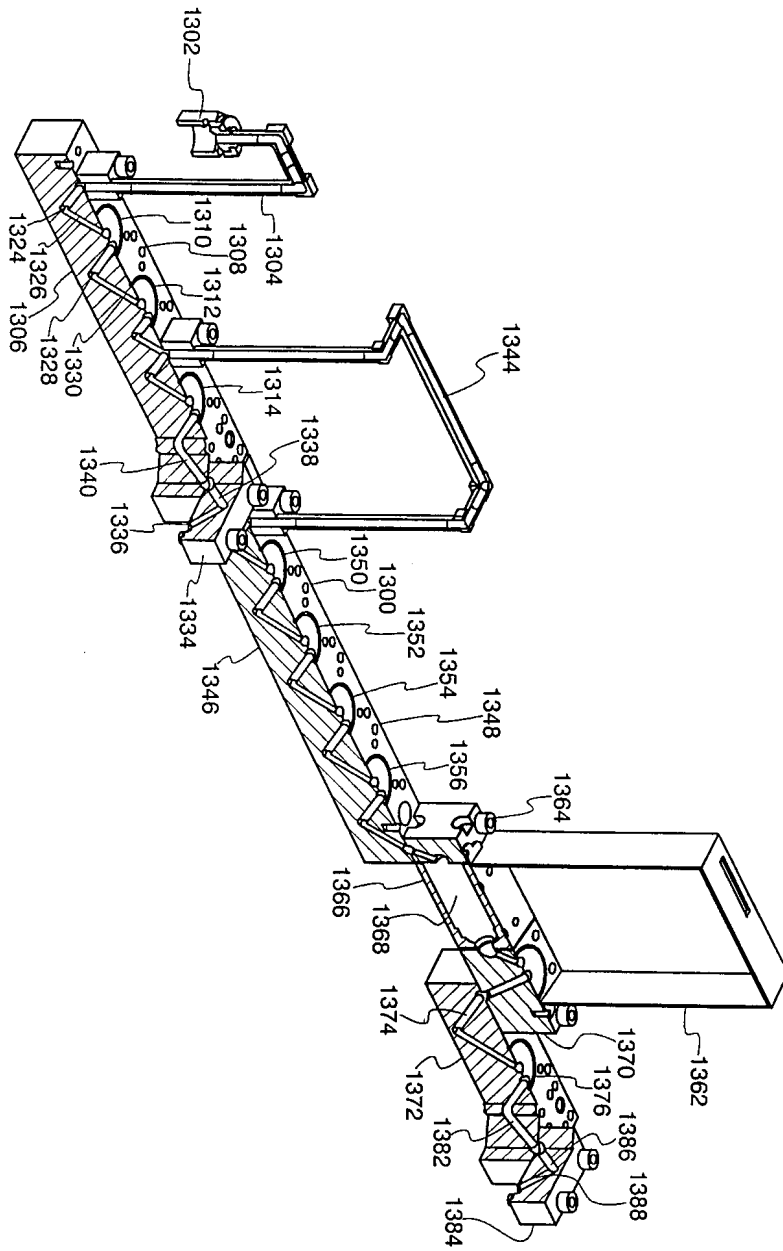
도면18



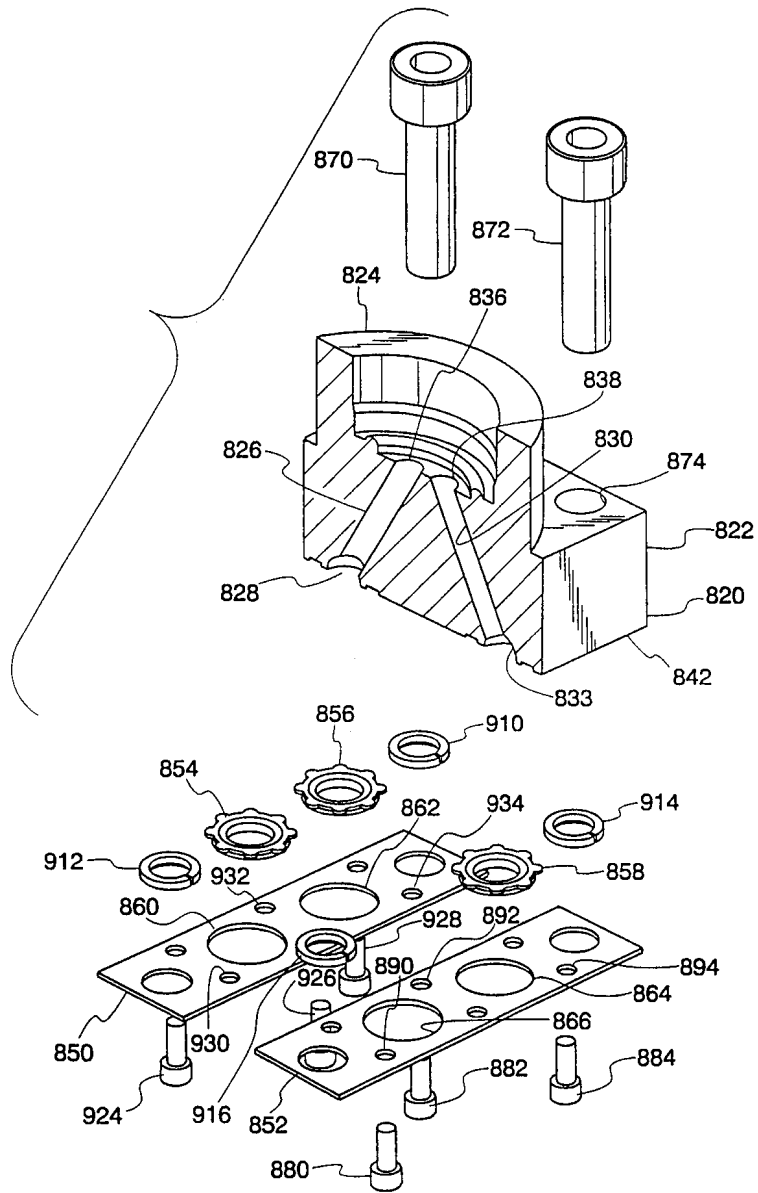
도면19



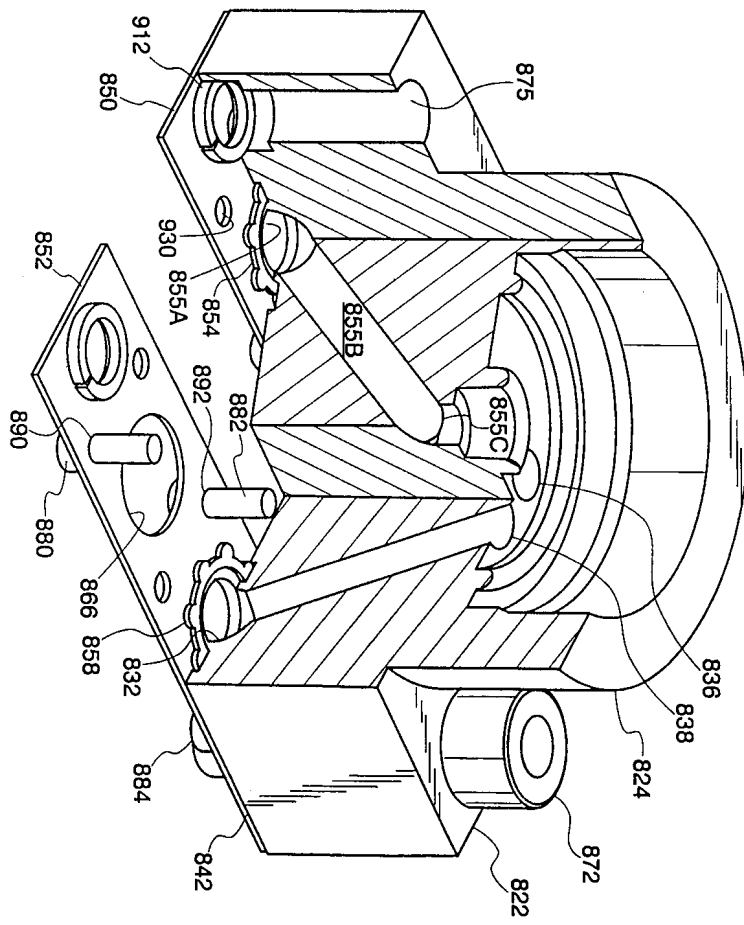
도면20



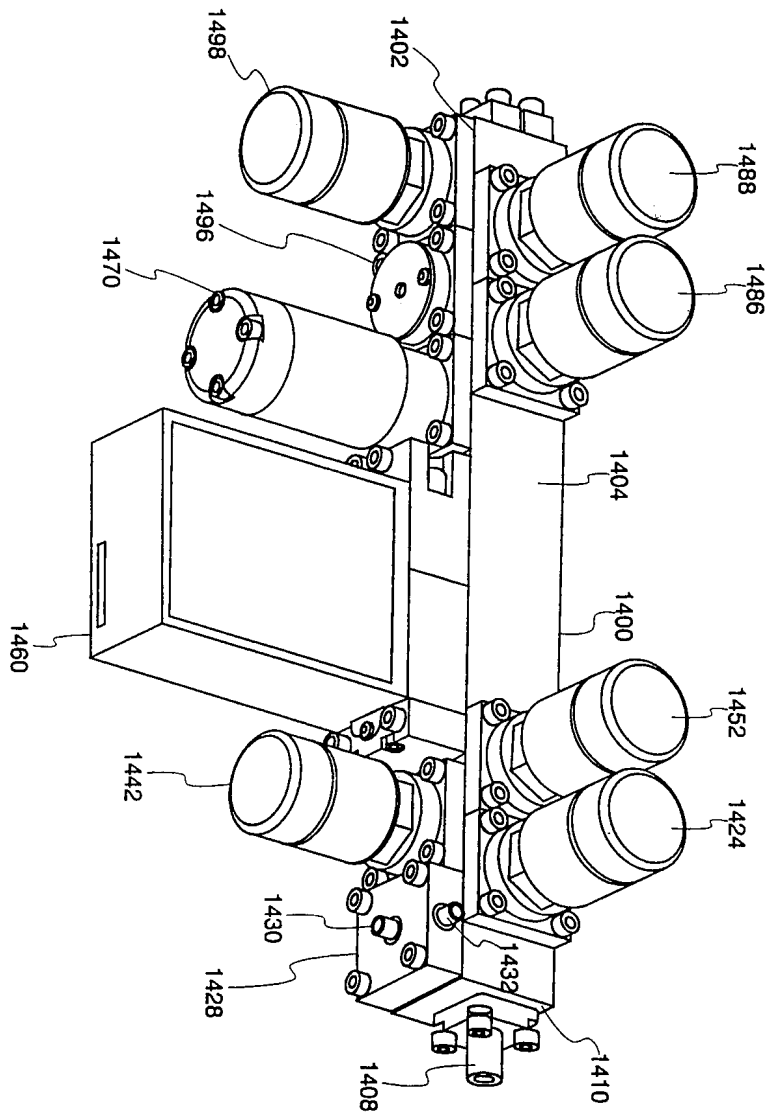
도면21



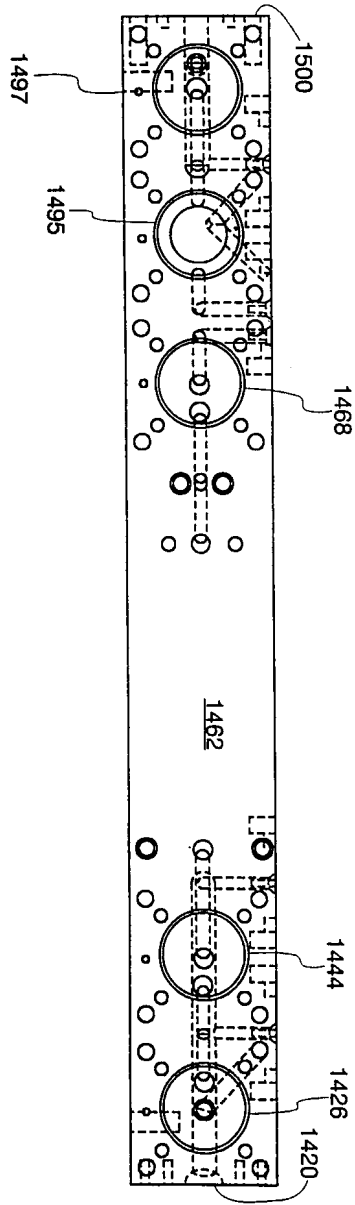
도면22



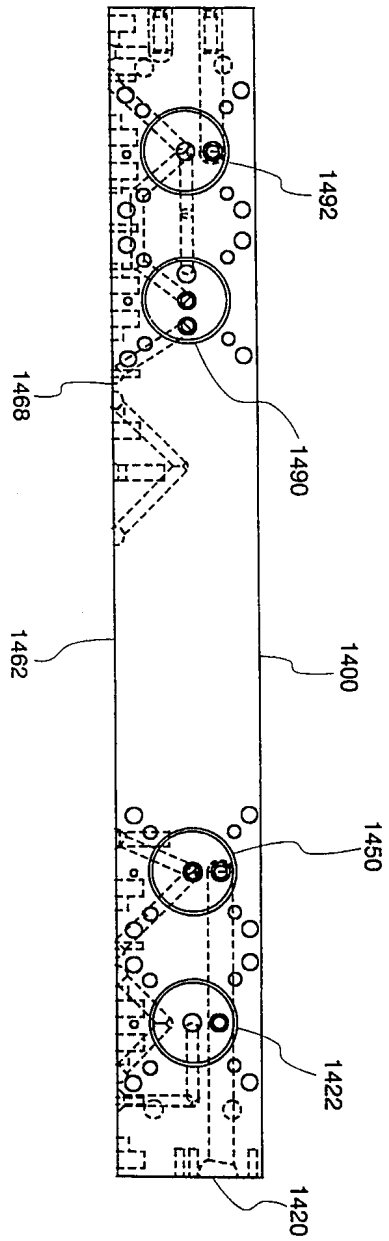
도면23



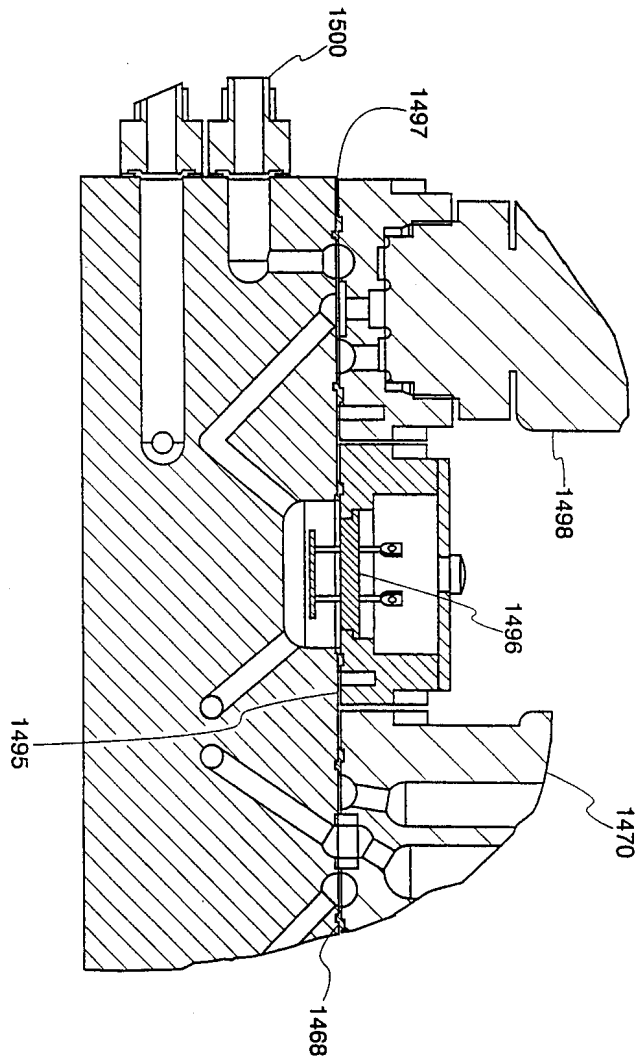
도면24



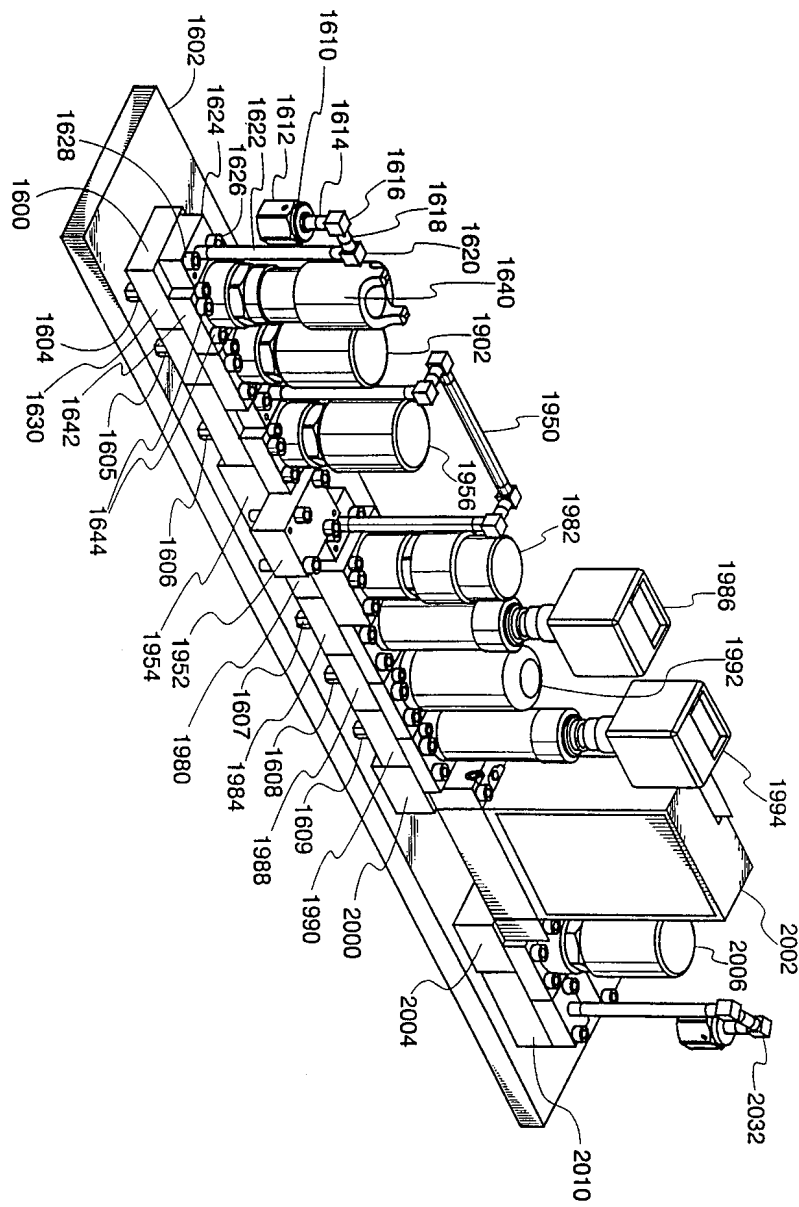
도면25



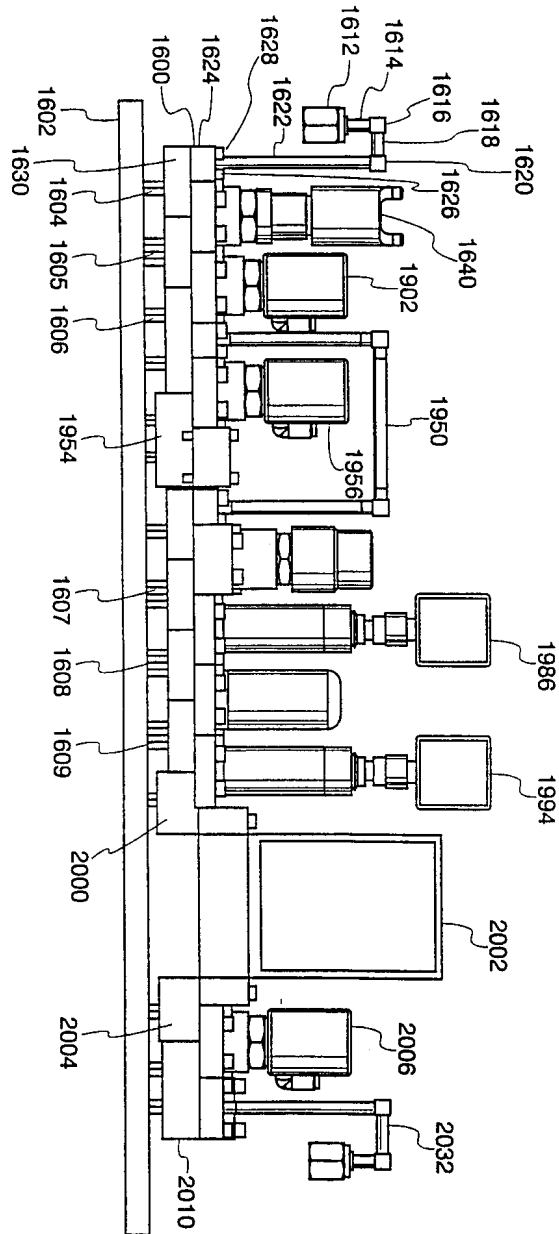
도면26



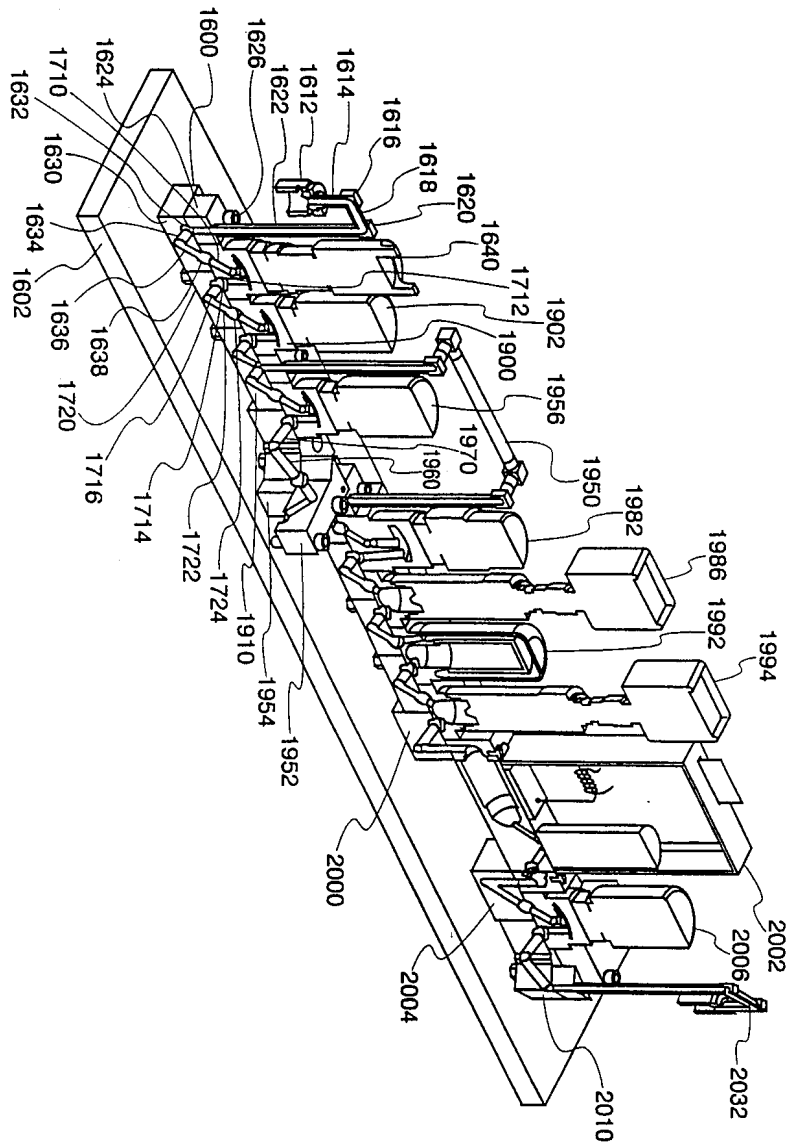
도면27



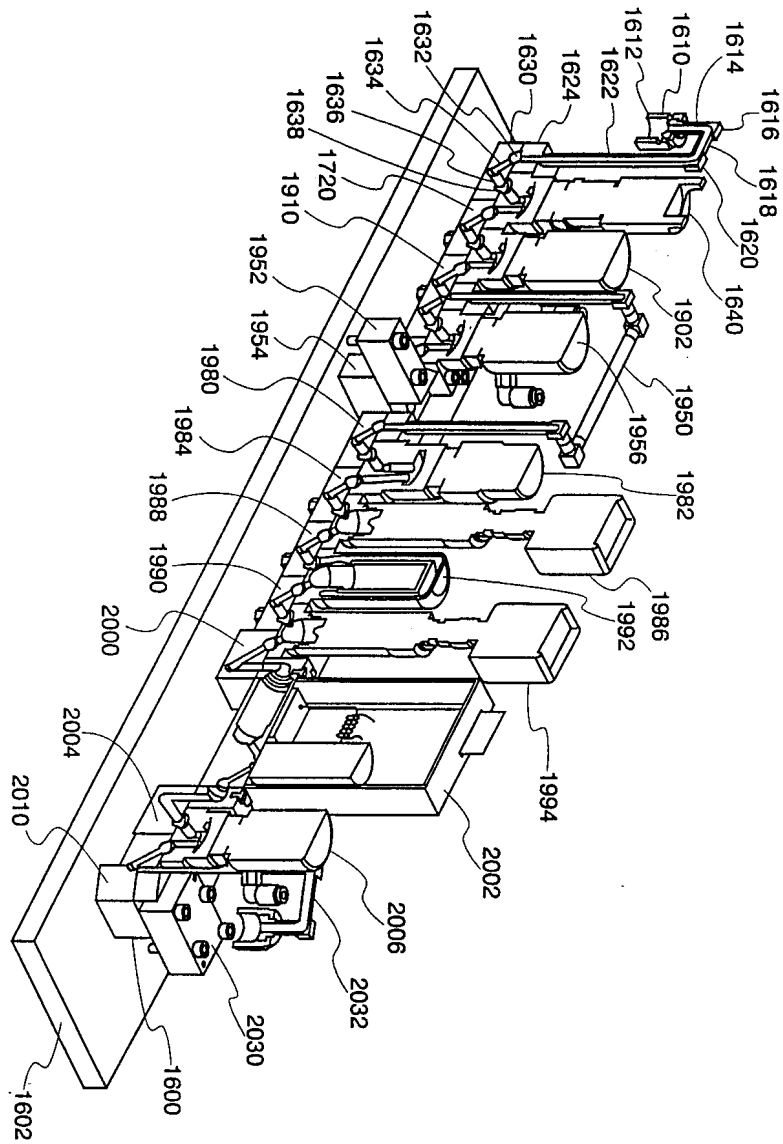
도면28



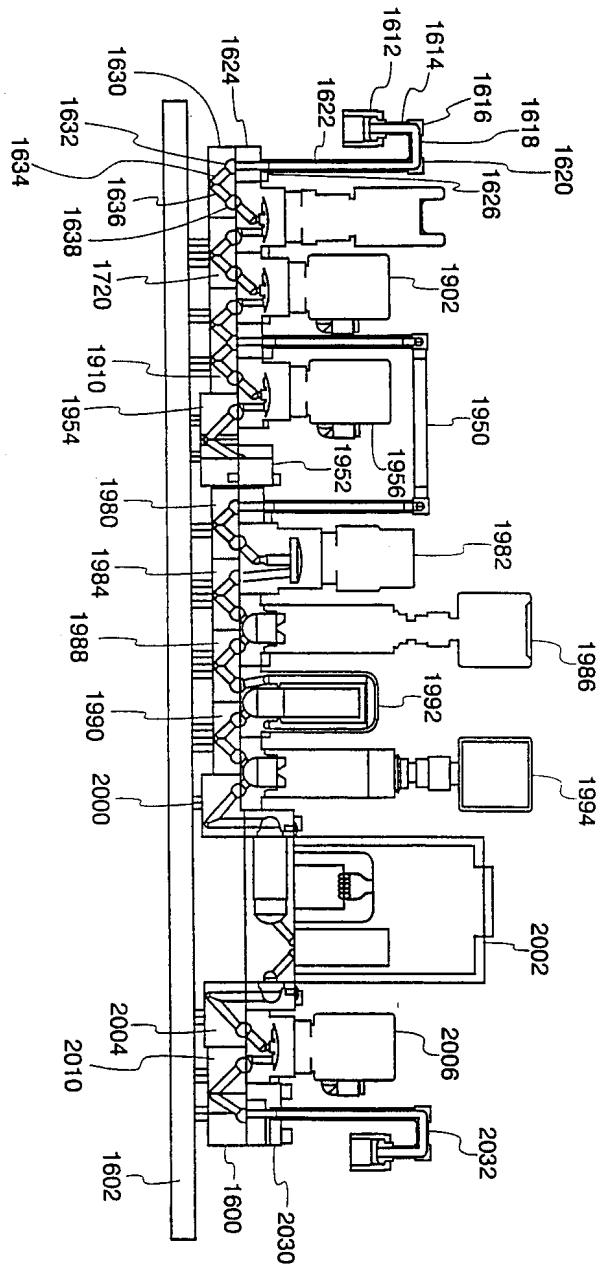
도면29



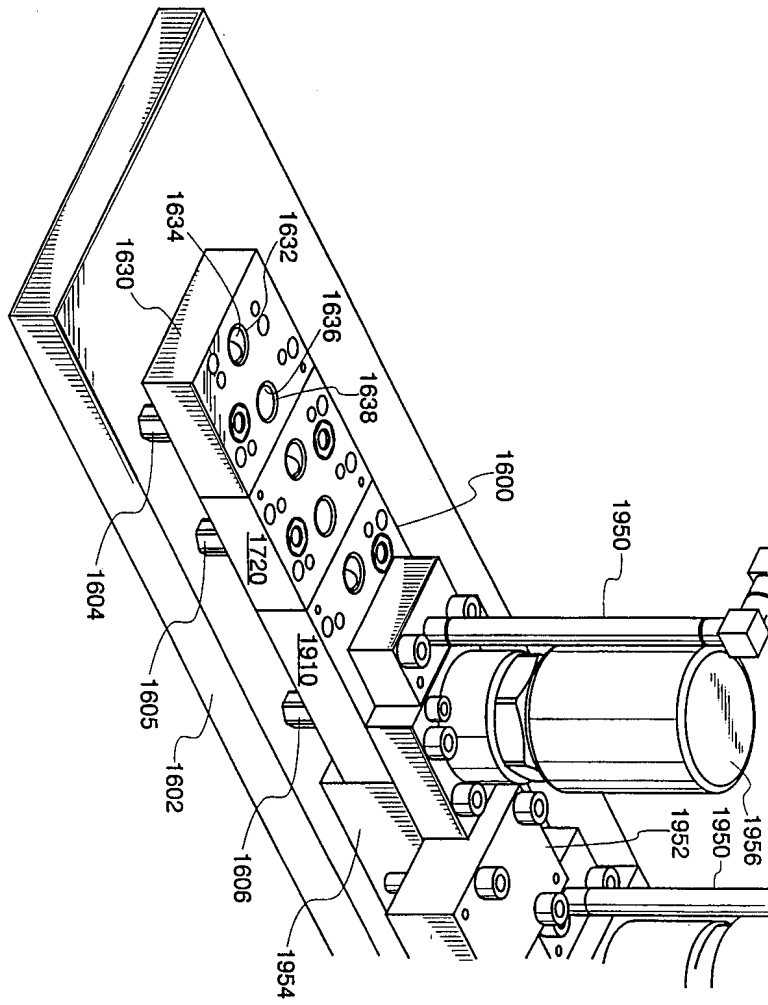
도면30



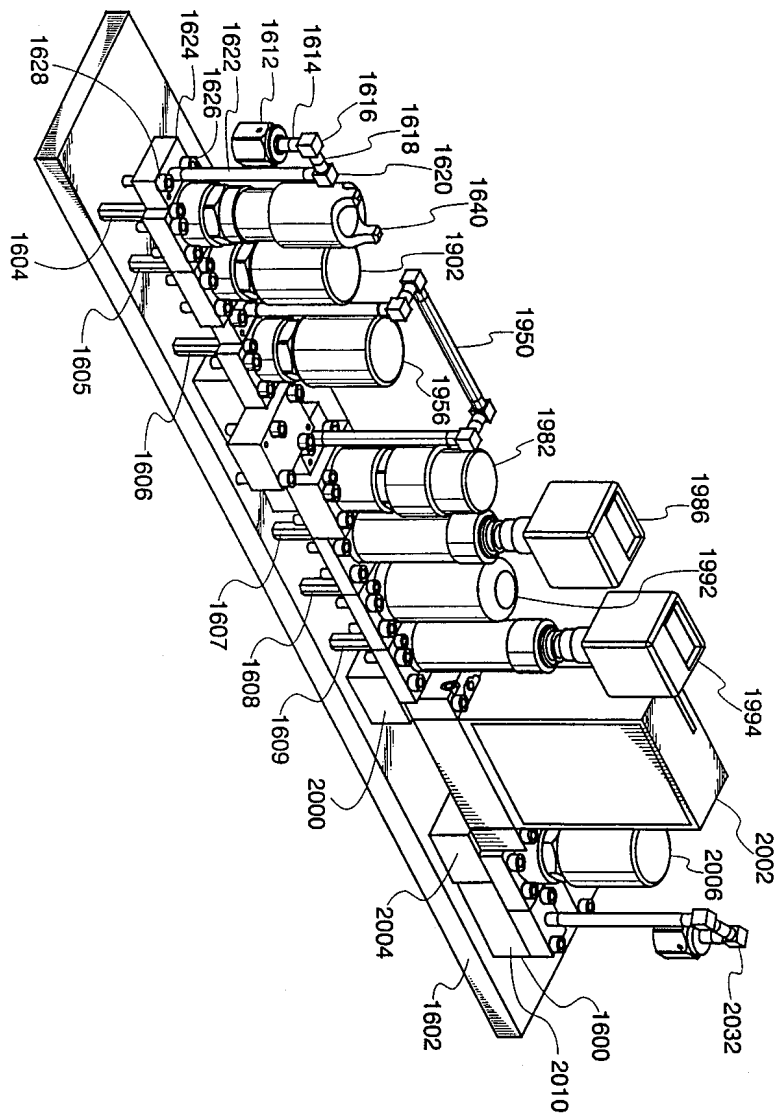
도면31



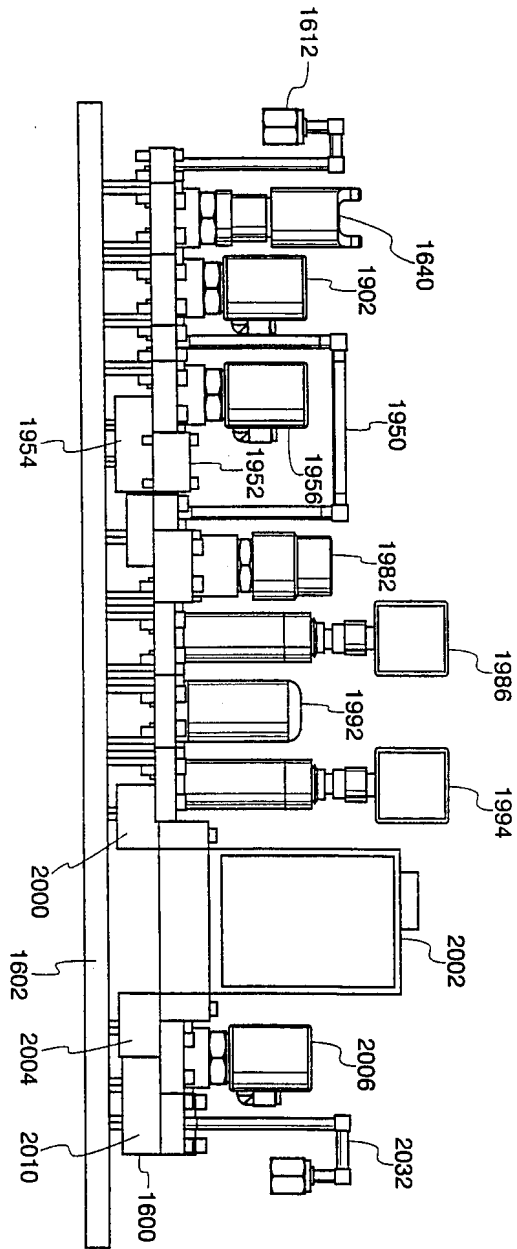
도면32



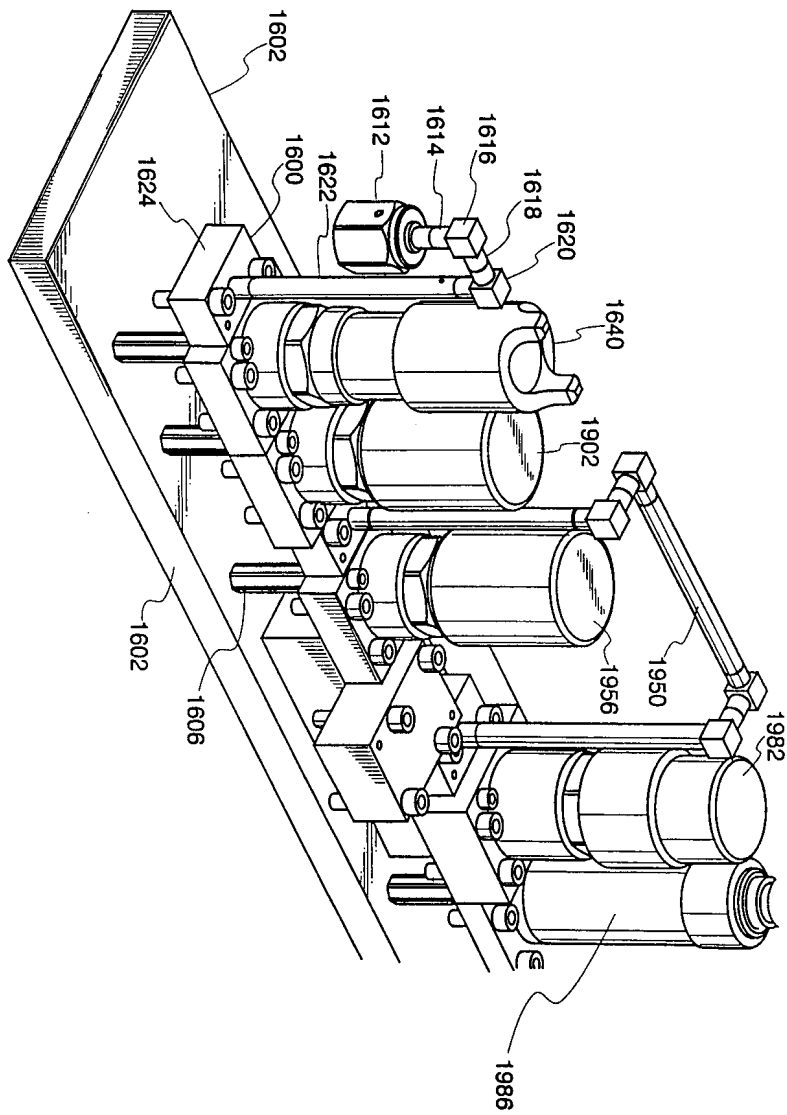
도면33



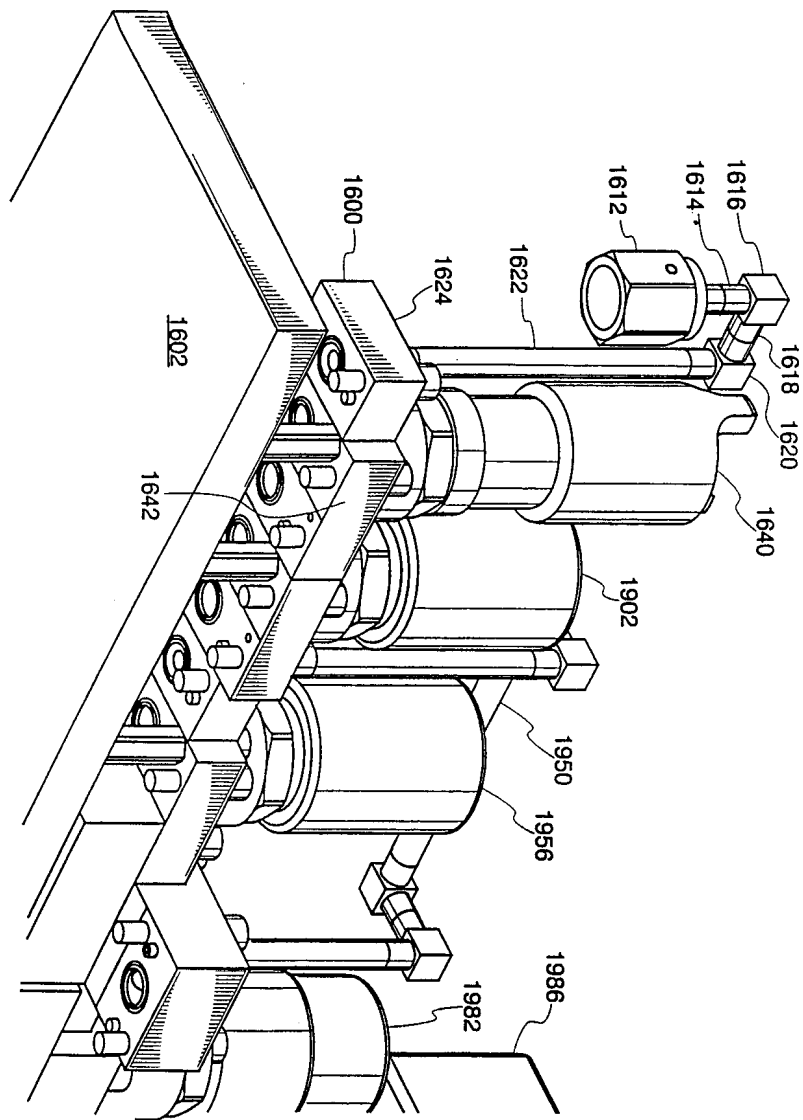
도면34



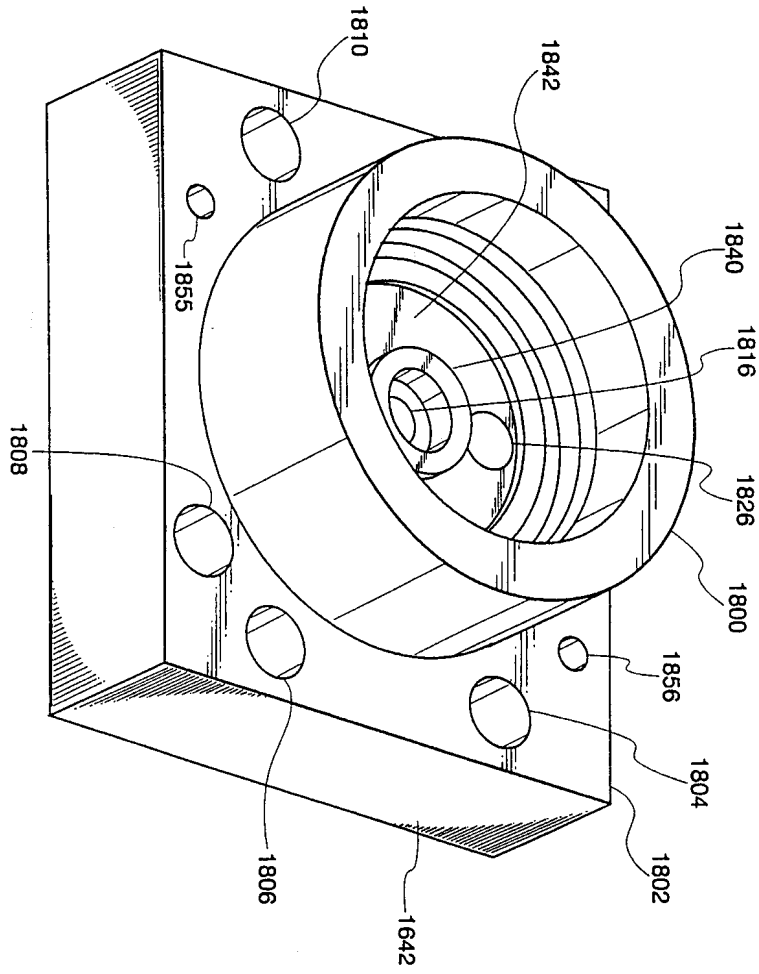
도면35



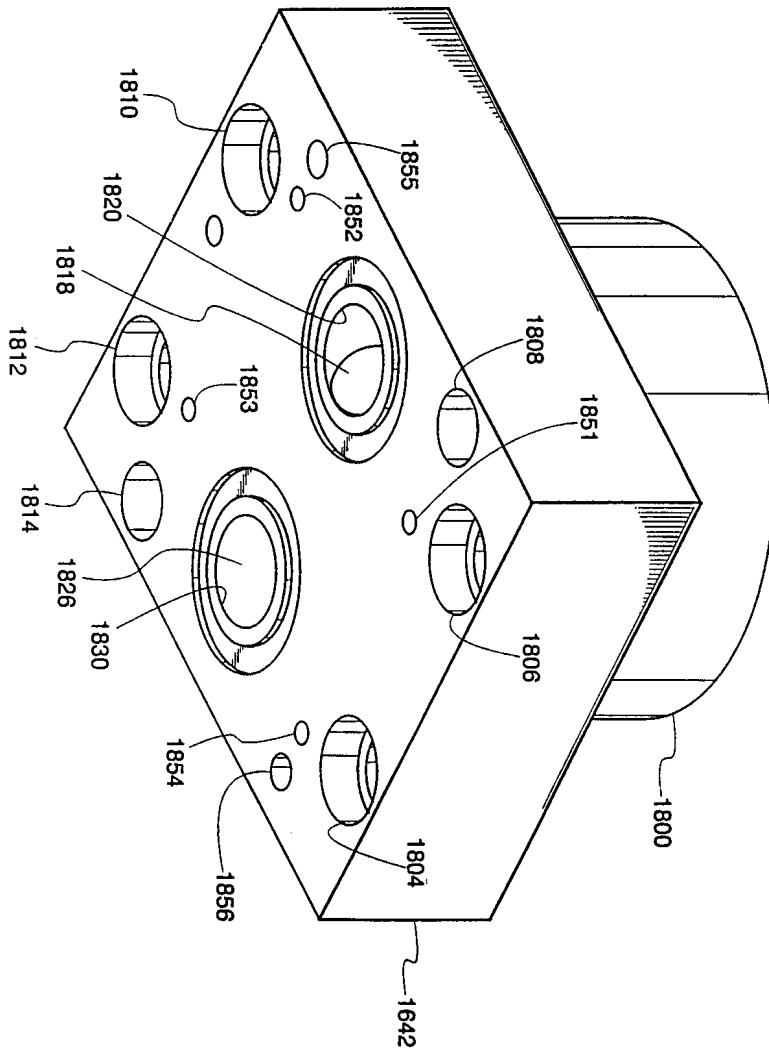
도면36



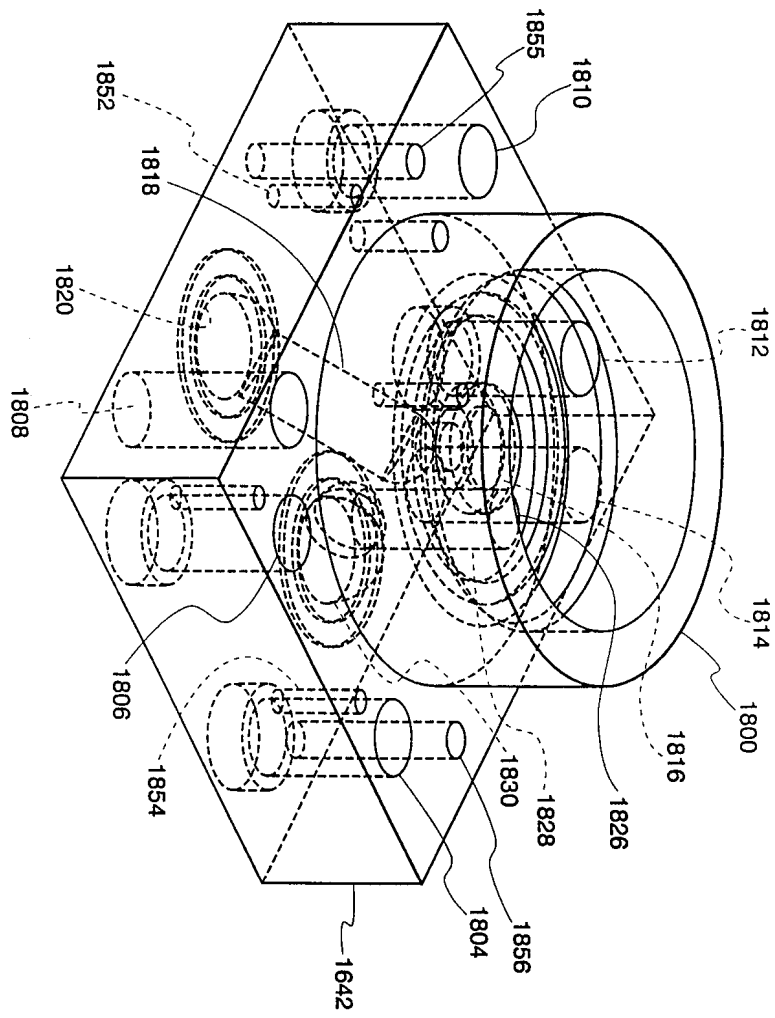
도면37



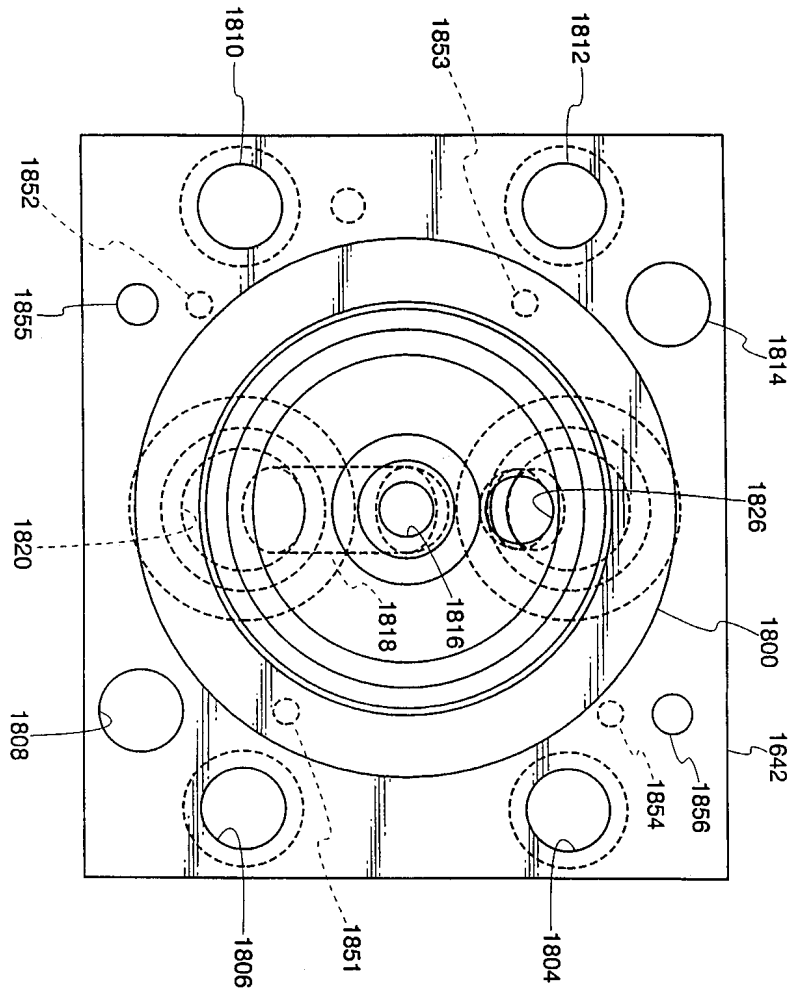
도면38



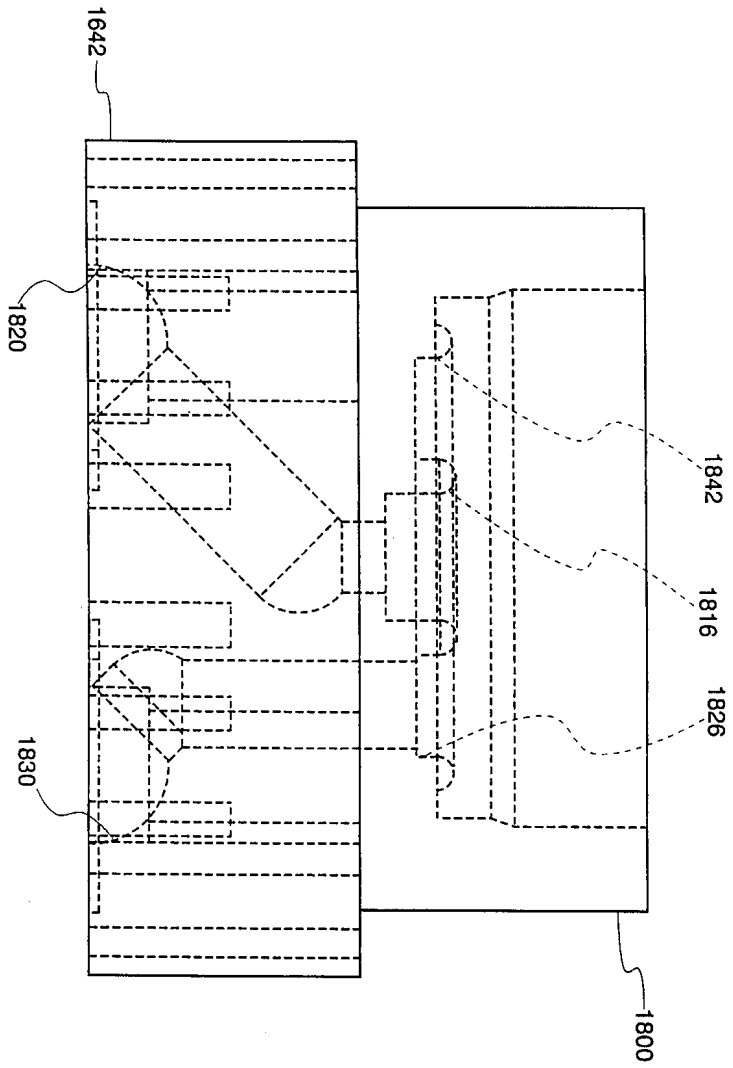
도면39



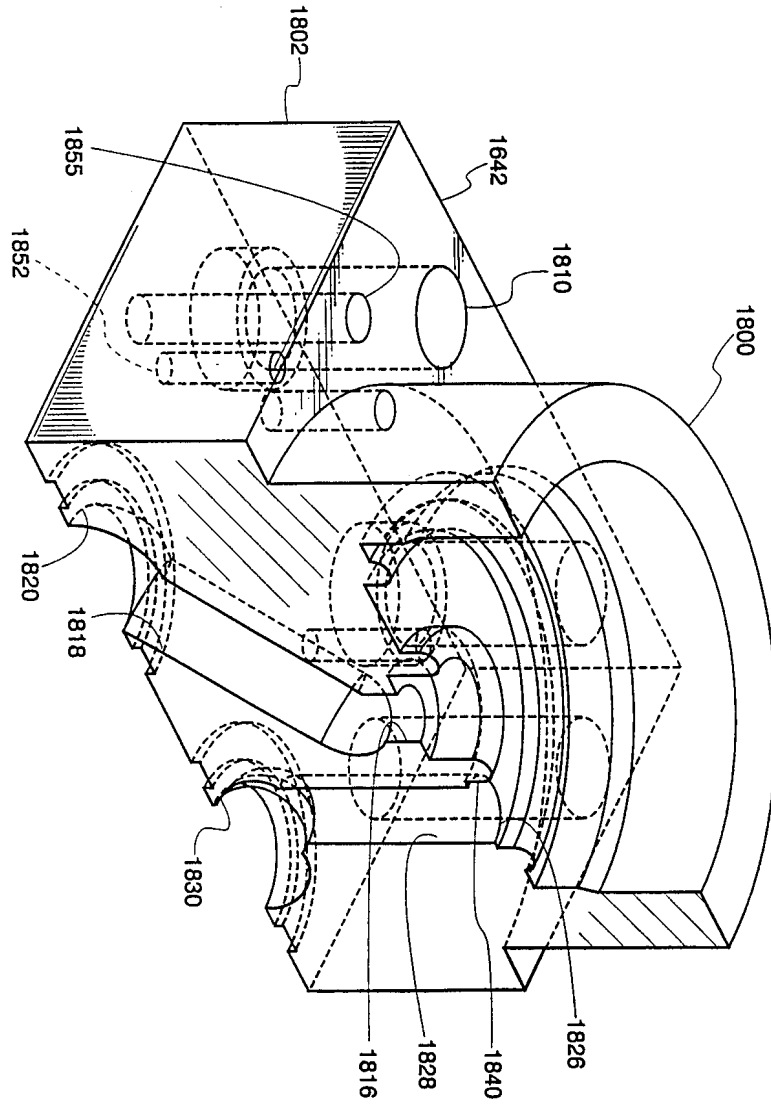
도면40



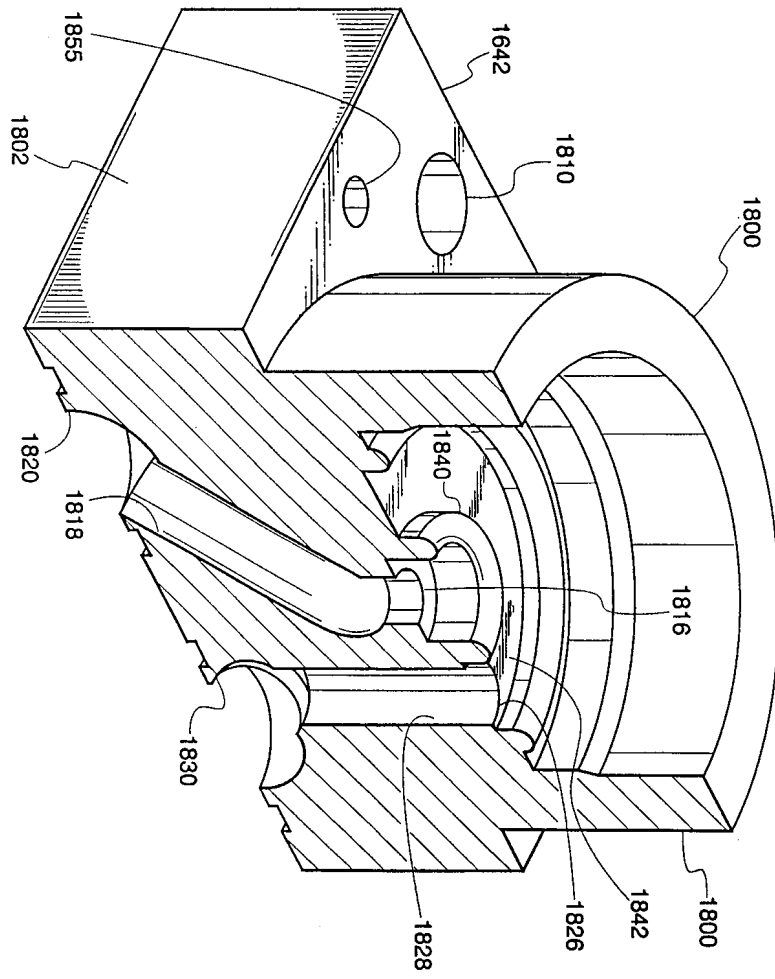
도면41



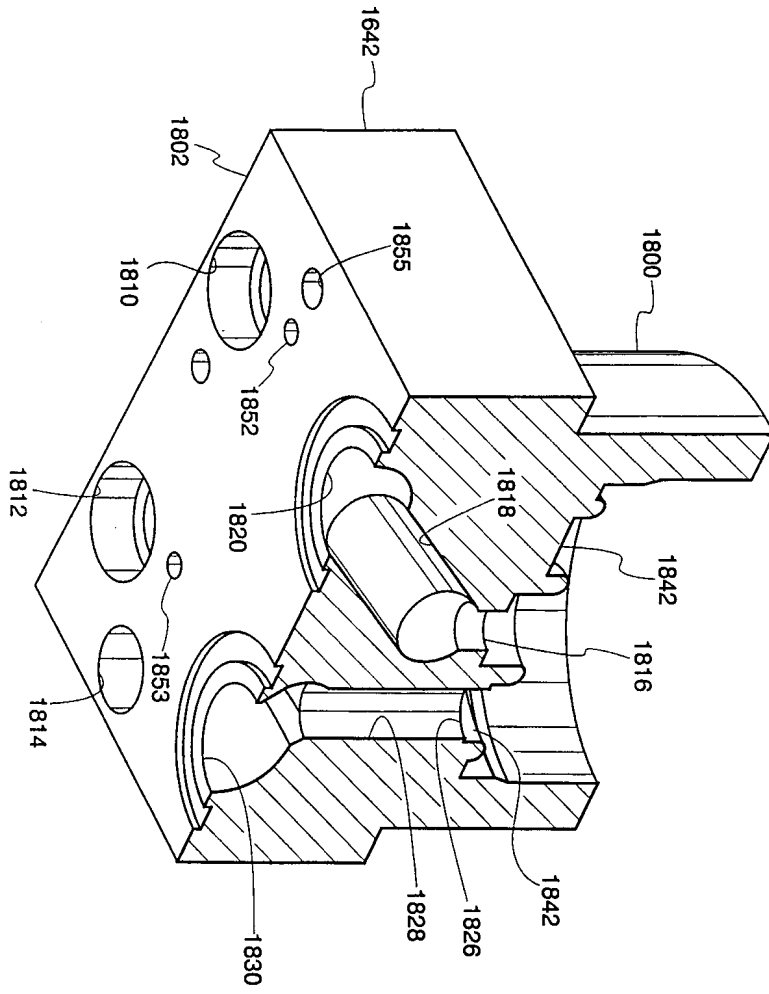
도면42



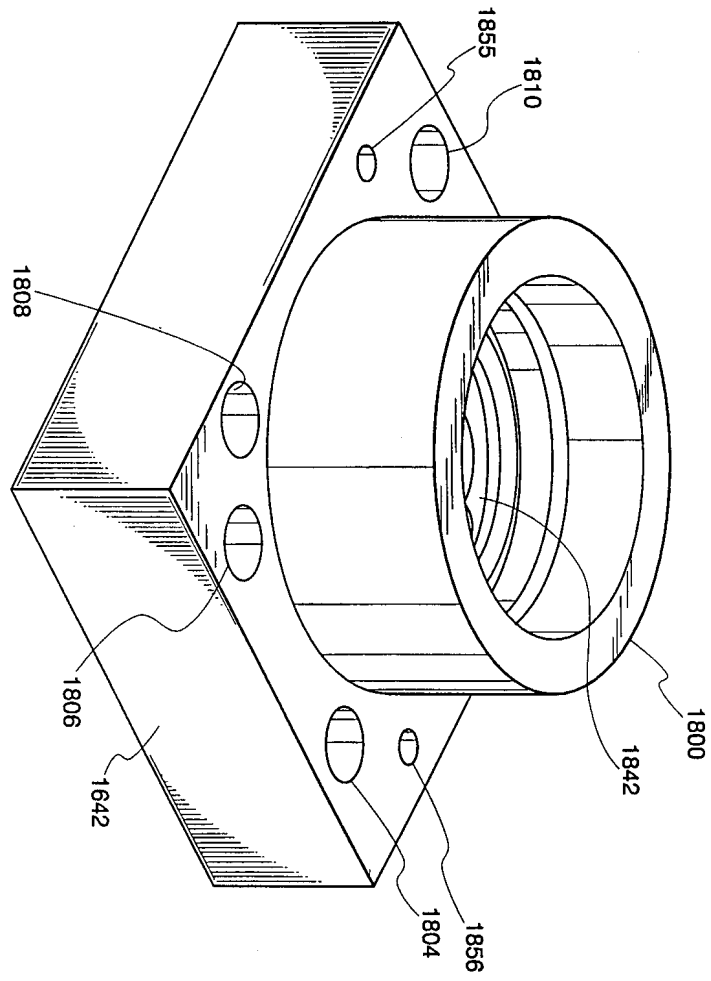
도면43



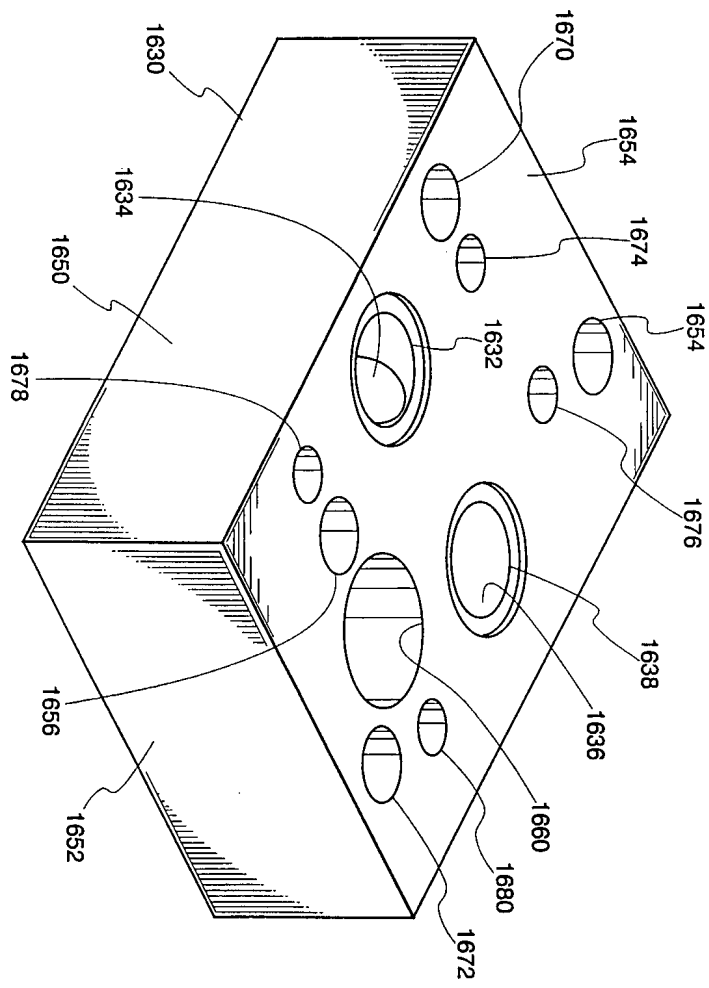
도면44



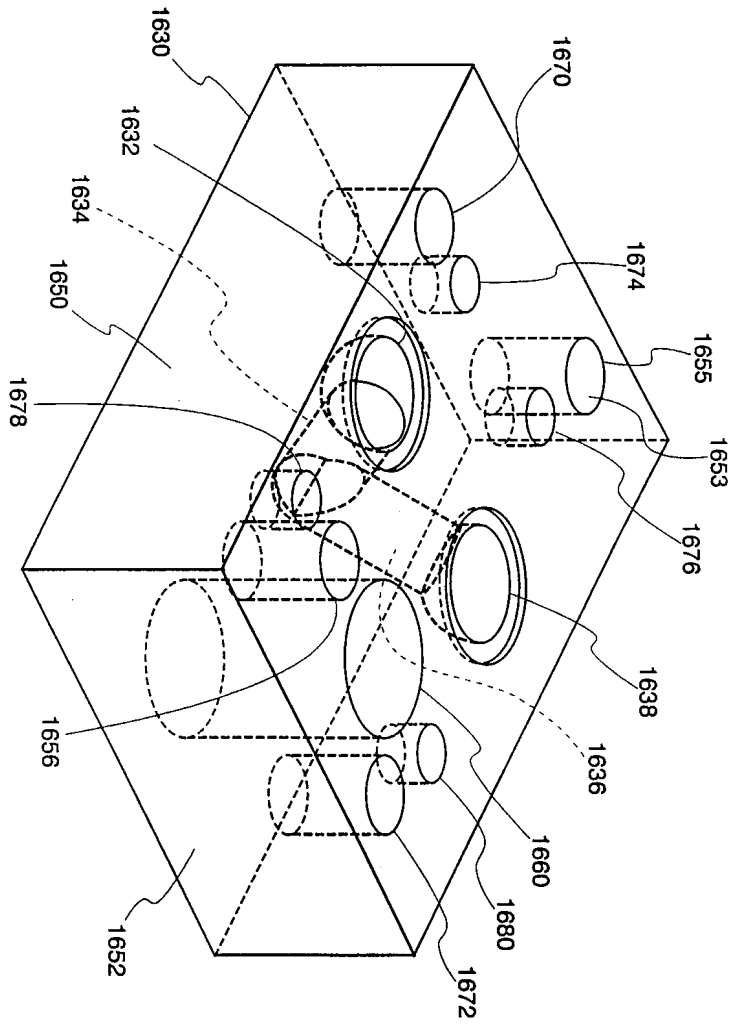
도면45



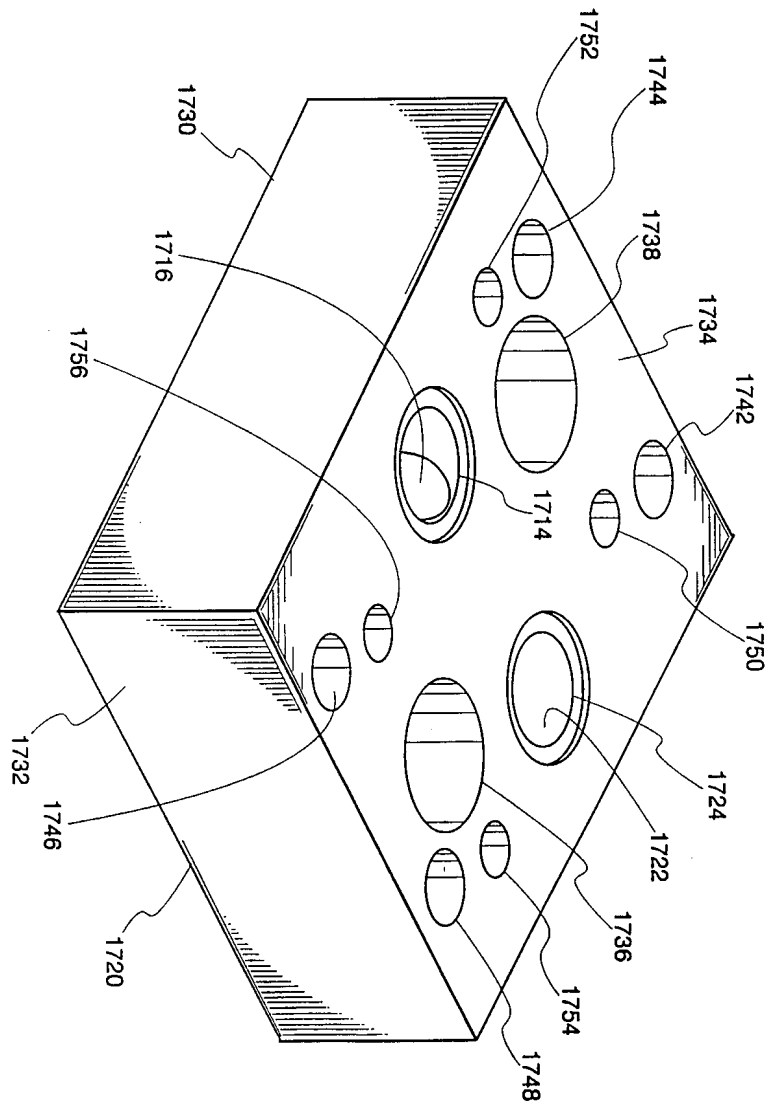
도면46



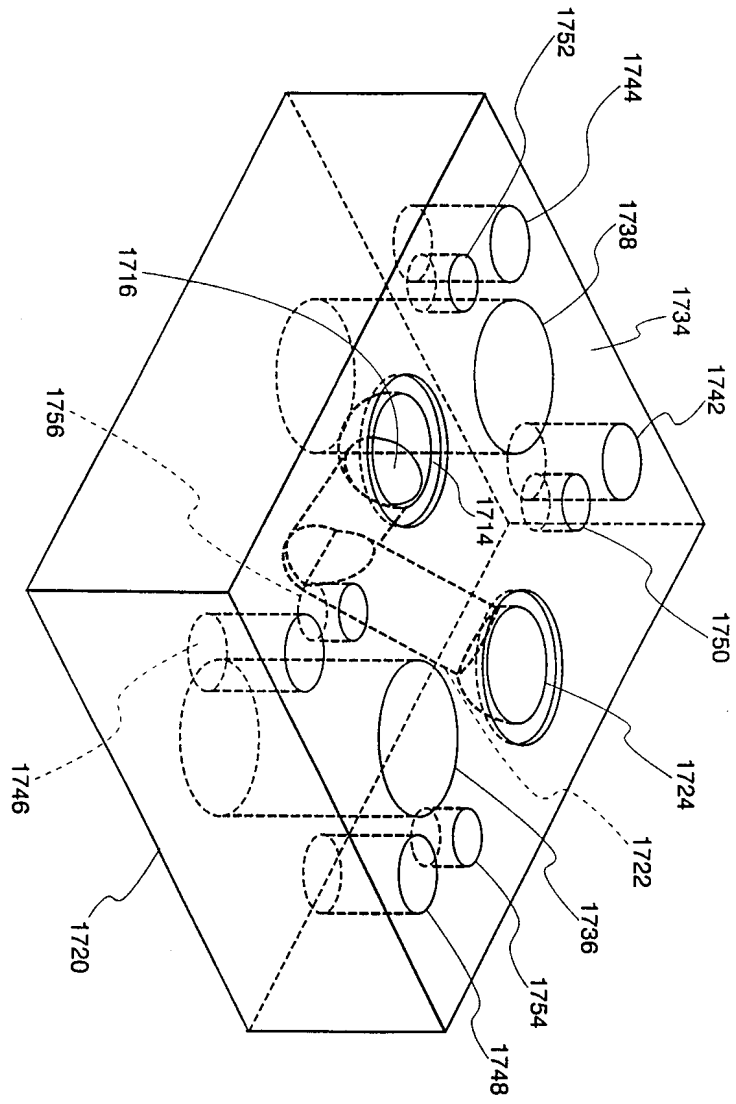
도면47



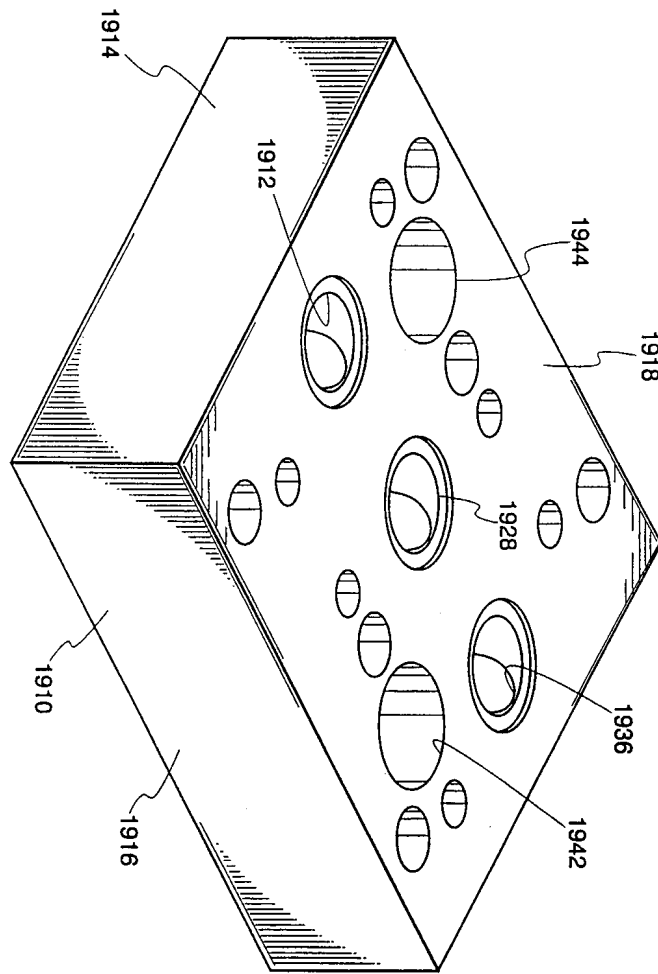
도면48



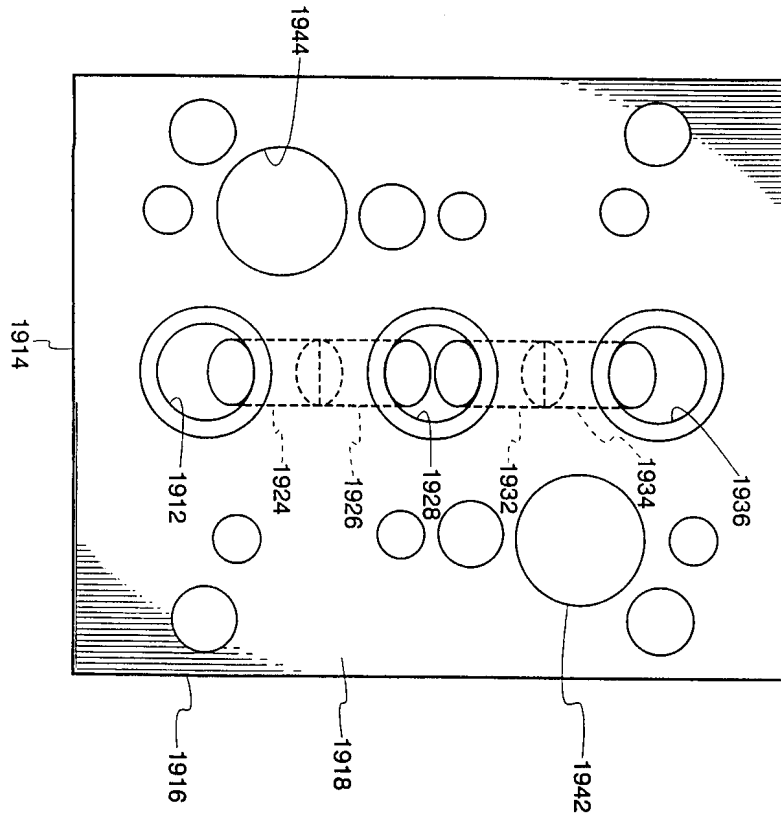
도면49



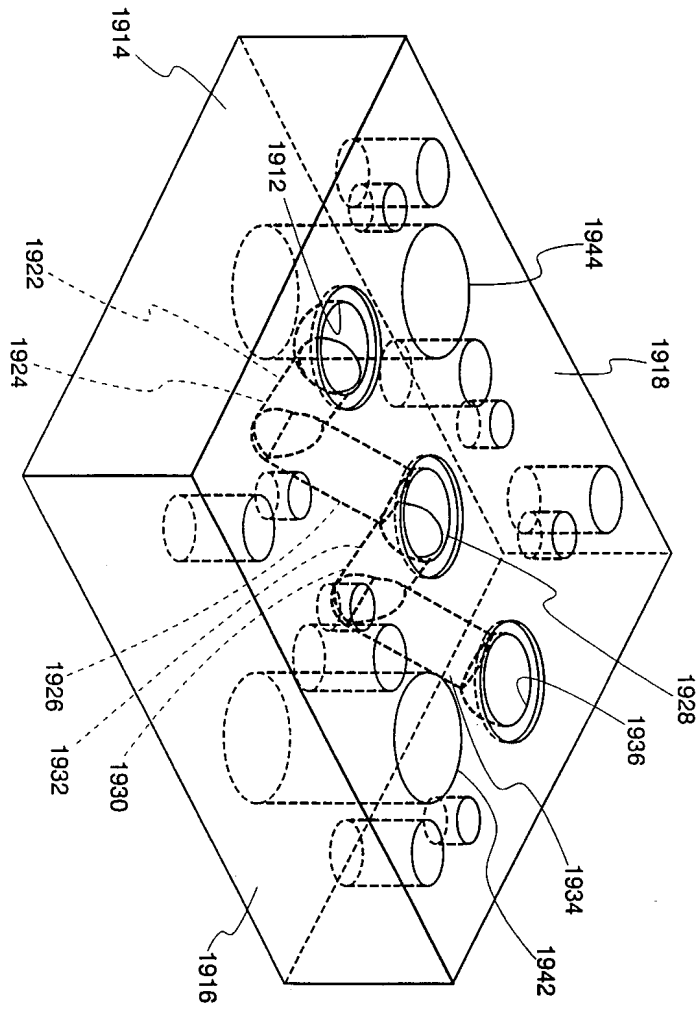
도면50



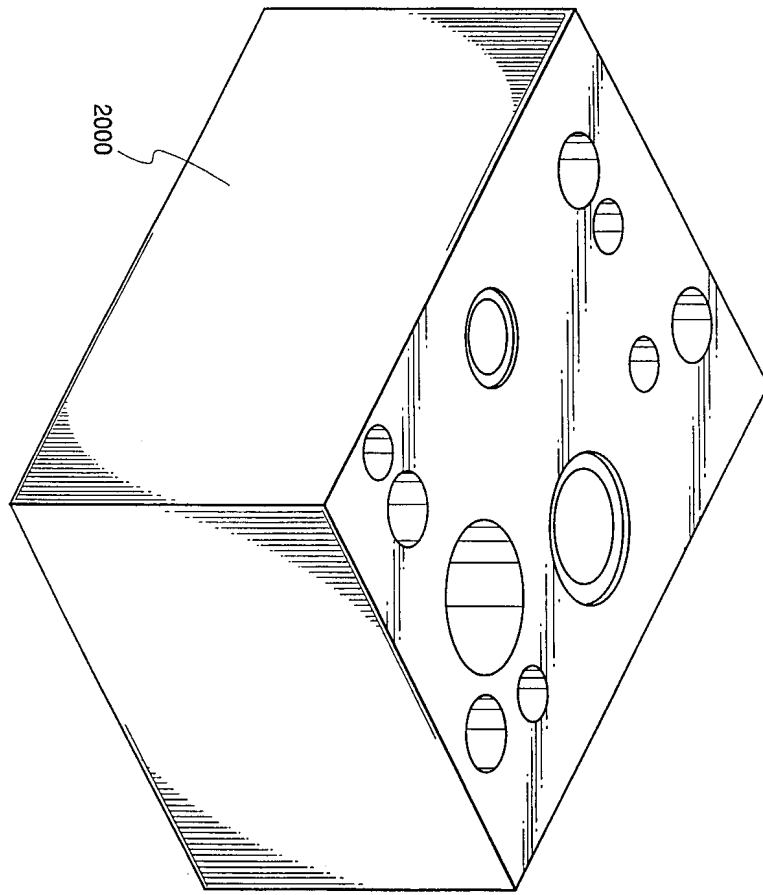
도면51



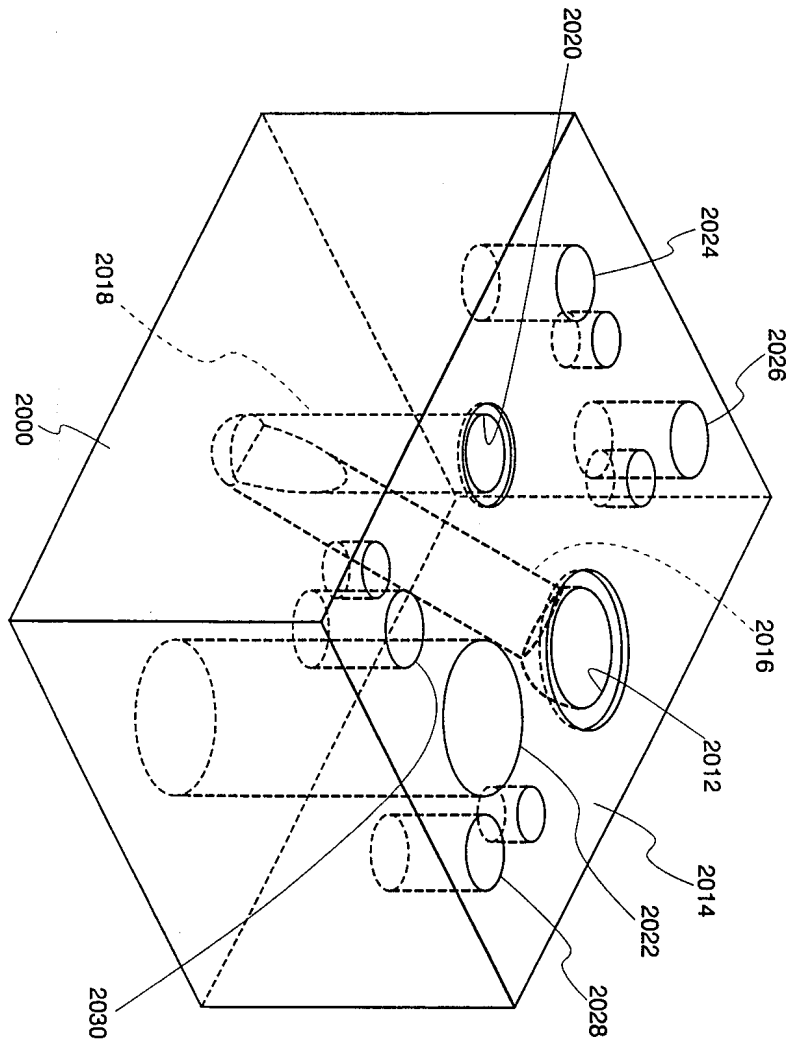
도면52



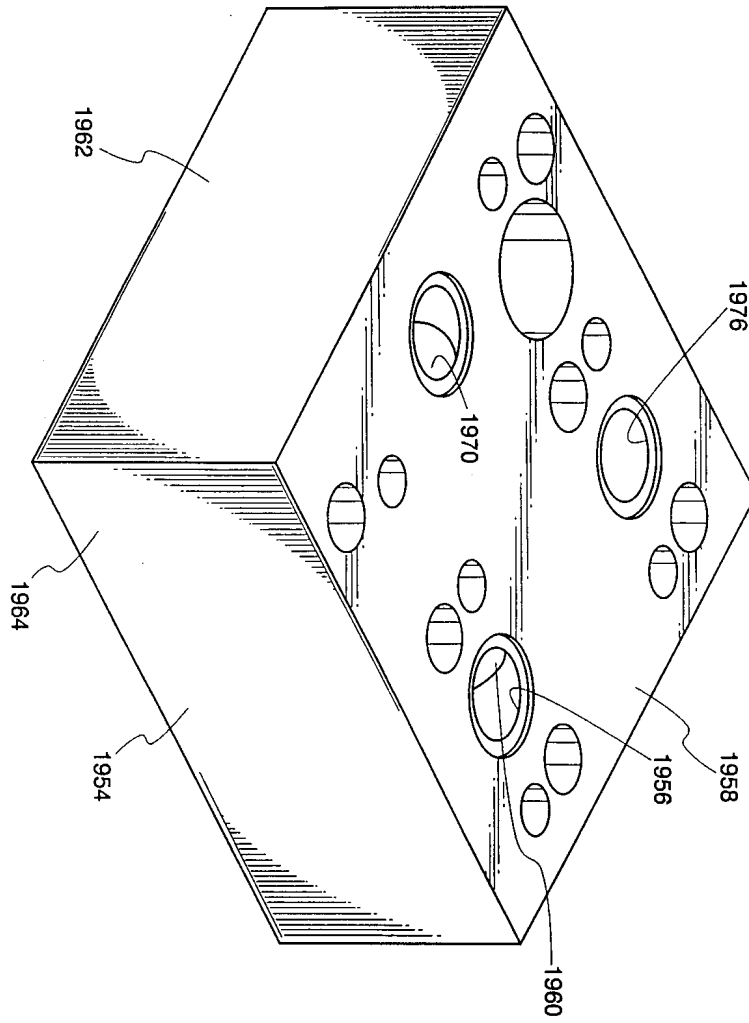
도면53



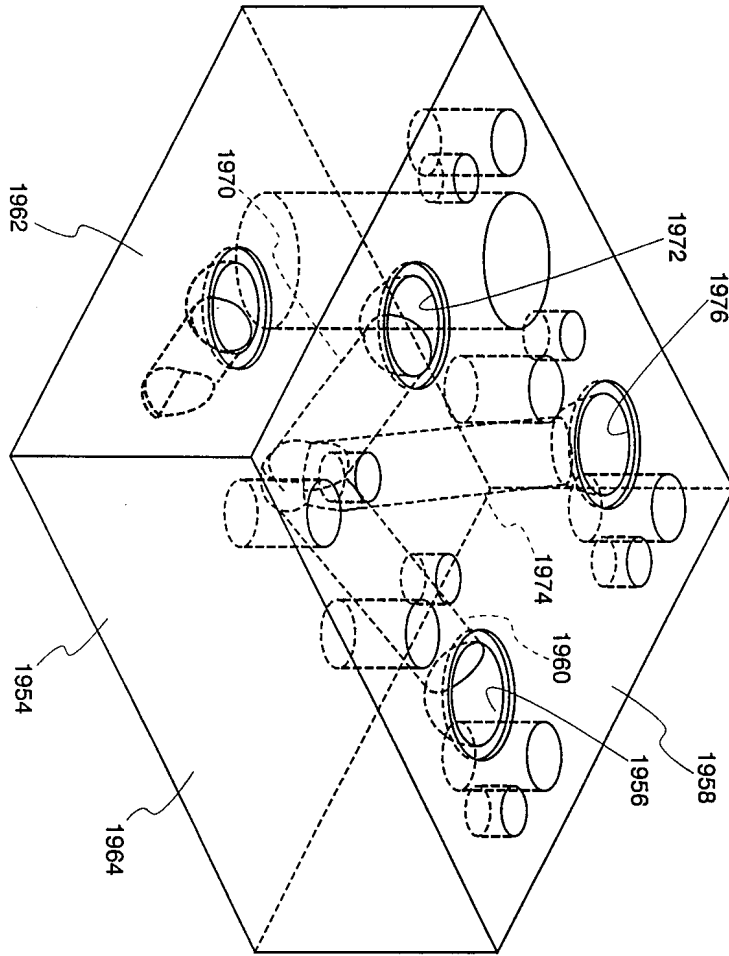
도면54



도면55



도면56



도면57

