

(19)대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(51) 。 Int. Cl. F17C 13/00 (2006.01)	(45) 공고일자 (11) 등록번호 (24) 등록일자	2006년09월20일 10-0625865 2006년09월12일
---	-------------------------------------	--

(21) 출원번호	10-2000-7013701	(65) 공개번호	10-2001-0052550
(22) 출원일자	2000년12월04일	(43) 공개일자	2001년06월25일
번역문 제출일자	2000년12월04일		
(86) 국제출원번호	PCT/US1999/012648	(87) 국제공개번호	WO 1999/64780
국제출원일자	1999년06월04일	국제공개일자	1999년12월16일

(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, 헝가리, 이스라엘, 아이슬란드, 일본, 케냐, 키르기스스탄, 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, 타지키스탄, 투르크멘, 터키, 트리니다드토바고, 우크라이나, 우간다, 미국, 우즈베키스탄, 베트남,

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

EA 유라시아특허 : 아르메니아, 아제르바이잔, 벨라루스, 키르기스스탄, 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	60/088,405	1998년06월08일	미국(US)
	09/105,423	1998년06월26일	미국(US)
	60/091,191	1998년06월30일	미국(US)
	PCT/US98/14373	1998년07월10일	미국(US)
	60/133,936	1999년05월13일	미국(US)
	60/134,584	1999년05월17일	미국(US)

(73) 특허권자 어드밴스드 테크놀로지 머티리얼즈, 인코포레이티드
미국 코네티컷 06810 덴버리 코머스 드라이브 7

(72) 발명자 그레그존엔.
미국78611텍사스주마블폴스피프스스트리트100

노아크레이그엠.
미국94043캘리포니아주마운틴뷰산아르도웨이881

잭슨로버트엠.
미국78611텍사스주버네트윌콕스드라이브102

(74) 대리인 주성민
 안국찬

심사관 : 김동진

(54) 복합 정화 기법을 사용하는 정화 시스템이 구비된 화학물분배 시스템

요약

본 발명은 중간 레벨 진공원과, 경성 진공원, 및/또는 액체 분출 시스템(506)의 여러 조합을 이용하는 정화 기법을 사용한 화학물 분배 시스템에 관한 것이다. 또한, 상기 화학물 분배 시스템을 가열하기 위한 히터 시스템이 구비된 화학물 분배 시스템도 서술된다.

대표도

도 5a

색인어

분배 시스템, 정화, 화학물, 캐니스터, 히터

명세서

기술분야

본 발명은 벌크 분배 캐니스터(bulk delivery canister)로부터 화학물(chemical)을 분배하기 위한 시스템 및 매니폴드에 관한 것으로서, 특히 집적 회로의 제조에 사용되는 처리 공구에 관한 것이다.

배경기술

집적 회로와 같은 전자 장치의 제조에 대해서는 널리 공지되어 있다. 이러한 장치의 제조 단계에서, 화학물은 이를 사용하게 되는 처리 공구로 공급된다. 예를 들어, 유전층이나 도전층과 같은 주어진 재료 층을 생성하기 위해서는 통상적으로 CVD 반응기가 사용된다. 종래에는 처리 화학물이 벌크 분배 캐비닛을 통해 CVD 반응기로 공급되었다. 집적 회로의 제조에 사용된 화학물은 만족스러운 처리 수율을 얻기 위해서는 고순도이어야만 한다. 집적 회로의 크기가 감소됨에 따라, 소스 화학물의 순도 유지에 대한 필요성도 그에 따라 비례하게 되었다. 그 이유는 선 간격 및 중간 유전체 두께가 감소됨에 따라 오물이 집적 회로의 전기적 특성에 악영향을 미치기 때문이다. 화학물 순도에 대한 요구사항이 증가될수록 화학적 분배 시스템에 대한 충격도 증가된다.

따라서, 화학 캐니스터 교체 단계나 재충진 단계 및 기타 다른 유지보수 단계중 처리 공구에 불순물이 침입되지 않는 보다 개선된 화학물 분배 시스템이 요망되고 있다. 상기 불순물에 관련된 것으로는 미립자, 습기, 미량 금속 등이 포함된다. 이러한 엄격한 요구사항에 부응하기 위해서는 보다 개선된 매니폴드 시스템이 요망된다.

화학물 순도에 대한 요구사항이 점증됨에 따라, 집적 회로의 제조에 사용되는 화학물의 종류도 증가되고 있다. 더구나, 집적 회로의 제조에 사용될 수 있는 일부 화학물은 보다 엄격한 물리적 특성을 나타내야 하며, 또한 종래 사용된 화학물 보다 독성이 강해야 하므로, 화학물 분배 시스템에 대한 부가적인 요구사항에 부응할 수 있다. 예를 들어, 100 mT 이하의 증기압을 갖는 저압의 화학물이 집적 회로 제조에 사용된다. 이러한 화학물중 하나인 TaE(탄탈륨 펜타에톡사이드: tantalum pentaethoxide)는 100 mT 이하의 증기압을 가지며, 유전층의 CVD 형성에 사용된다. 다른 화학물인 TDEAT[테트라키

스(디에틸아미도)티타늄]는 1 mT의 증기압을 가지며, 티타늄 질화물층의 CVD 형성에 사용된다. 또 다른 저압의 증기압 화학물로는 TEASate(트리에틸 비산염)을 들 수 있다. 다른 저압의 증기압 화학물은 구리나 TaN으로 형성된 도전층을 침착하는데 사용되는 것일 수도 있다. 이러한 화학물의 압력은 매우 낮기 때문에, 화학 분배 시스템의 매니폴드 시스템을 전형적으로 정화하는 시스템은 부적절하게 된다. 현존의 매니폴드는 반복적인 진공/가스 정화 사이클을 통해 라인과 매니폴드로부터 전형적인 컴파운드가 제거될 수 있게 하지만, 이러한 진공/가스 정화 사이클은 매우 낮은 압력을 갖는 재료를 제거하기에는 부적절하다. 따라서, 저압의 증기압 화학물이 화학물 분배 시스템의 여러 부품으로부터 적절히 정화될 수 있게 하는 매니폴드 시스템의 개선된 정화 방법 및 장치가 점증적으로 요망되고 있다. 또한, TaEth와 같은 재료는 화학 캐비닛의 가열을 필요로 한다. 따라서, 가스 캐비닛에 가열 시스템을 효과적으로 연합시키는 화학 분배 시스템이 바람직하다.

또한, 다른 화학물도 그 사용되는 정화 기법에 따라 점증되고 있는 요구사항에 부응할 수 있다. 예를 들어 액체와의 용액내에 고형 성분을 포함하는 화학물은 집적 회로의 제조시 반응물로 사용될 수도 있다. 상기 고형 성분은 전형적으로 화학 캐니스터에서 유기액체의 분산물로 저장된다. 예를 들어, 유전층의 형성에 사용되는 바륨/스트론튬/티타네이트(BST) 각테일(용액)은 테트라하이드로퓨란(THF) 또는 트리글림(triglyme)과 같은 액체로 분산된다. 기타 다른 많은 고형 재료도 본 발명에 참조인용된 미국 특허 제5,820,664호에 서술된 실시예에서처럼 다른 유기액체와 함께 사용될 수도 있다.

이러한 고형 성분은 상용화되어 캐니스터에 사용되고 있으며, 상기 캐니스터는 미국 특허 제5,465,766호와 제5,562,132호와 제5,607,002호에 서술된 바와 같은 화학물의 분배를 위한 매니폴드에 연결될 수도 있다. 그러나, 캐니스터가 교체될 때, 현존의 매니폴드는 교체되기 전의 매니폴드와 라인을 세척할 기능을 충분히 수용할 수 없다. 따라서, 만일 진공/가스 정화 사이클이 용액/액체 성분에서 사용된다면, 액체가 증발되어 라인에는 고형 성분을 남기게 될 것이다. 특히 만일 캐니스터가 다른 컴파운드로 교체되고 있는 중이라면, 라인이 오염되기 때문에 이것은 허용될 수 없다. 미립자 오염 및 화학적 농도 변화는 처리 공구에서 심각한 처리상 문제점을 유발한다. 이러한 문제에 대한 해결책이 요망되고 있다.

또한, 사용된 화학물이 상당한 독성을 갖기 때문에, 세척 및 정화 처리를 개선하는 것이 바람직하다. 따라서, 화학물 분배 시스템의 매니폴드와 라인 내에서 저압의 증기압 화학물의 잔류 레벨을(하기에 서술되는 바와 같이) 감소시키는 것이 바람직하다.

또한, 침착 시스템에 사용하기 위한 화학물의 적어도 일부는 주변 온도에 대해 요구사항을 갖고 있으며, 이러한 요구사항은 응고를 방지하기 위해 온도 상승을 필요로 한다. 따라서, 제어된 온도 환경을 효과적으로 그리고 경제적으로 제공하면서 상술한 바와 같은 문제점을 해소할 수 있는 화학물 분배 시스템이 요망되고 있다.

발명의 상세한 설명

본 발명은 상술한 바와 같은 하나 이상의 단점과 그 요망 사항에 대한 해결책을 제공한다. 특히, 복합 기법을 사용하여 화학물 분배 시스템의 적절한 화학물 정화를 달성하는 화학물 분배 시스템이 제공된다. 정화 시퀀스는 비어 있는 화학물 공급 캐니스터를 제거하기 전이나 새로운 캐니스터가 설치된 후, 화학물 분배 시스템의 캐니스터 연결 라인과 매니폴드를 정화한다. 특히, 중간 레벨의 진공원과 열악한 진공원과의 여러 조합중 적어도 하나를 이용하는 정화 기법과 액체 분출 시스템이 서술될 것이다. 다수의 정화 기법을 이용함으로써, 정화에 대한 어려움을 나타내는 TaEth, TDEAT, BST 등과 같은 화학물이 화학물 분배 시스템에서 효과적으로 정화된다. 상기 화학물 분배 시스템은 화학물 분배 시스템의 캐비닛을 가열하기 위해 양호하게 위치된 히터 시스템을 포함한다. 또한, 본 발명의 매니폴드는 저압의 증기압 재료와 독성 화학물에 대해 정화 효율을 개선시킨다.

본 발명의 특징에 따르면, 다수의 밸브와 라인을 갖는 화학물 분배 시스템으로부터 저압의 증기압 화학물을 정화하는 방법이 제공된다. 상기 방법은 화학물, 가스 또는 일부의 밸브와 라인으로부터의 오염물을 제거하기 위해 제1 정화 기법을 이용하는 단계와, 화학물, 가스 또는 일부의 밸브와 라인으로부터의 오염물을 제거하기 위해 제2 정화 기법을 이용하는 단계와, 화학물, 가스 또는 일부의 밸브와 라인으로부터의 오염물을 제거하기 위해 제3 정화 기법을 이용하는 단계를 포함한다. 이러한 방법에서, 제1 내지 제3 정화 방법은 각각 다르다. 제1 정화 기법은 제1 진공 단계이며, 제2 정화 기법은 불활성 가스를 이용하는 유동 정화 단계이며, 제3 정화 기법은 액체 분출 단계이다. 선택적으로, 상기 제3 정화 기법은 제2 진공 단계일 수 있으며, 제1 및 제2 진공 단계는 상이한 형태의 진공원을 사용한다.

본 발명의 실시예에 따르면, 반도체 처리 공구로의 화학물 분배를 위해 화학물 분배 시스템을 작동시키는 방법이 제공된다. 이러한 방법은 적어도 하나의 액체 화학물을 화학물 분배 시스템으로부터 반도체 처리 공구로 제공하는 단계와, 가스 액체 화학물 또는 오물의 화학물 분배 시스템의 적어도 일부를 정화하는 단계와, 화학물 분배 시스템의 적어도 하나의 캐니스터를 교체하는 단계를 포함하며, 상기 정화 단계에서는 적어도 3가지의 상이한 정화 기법을 사용하는 단계를 포함하며, 상기 캐니스터는 적어도 하나의 액체 화학물을 함유하고 있다.

본 발명의 다른 실시예에 따르면, 화학물 분배 시스템으로부터 저압의 증기압 액체 화학물을 정화하는 방법이 제공된다. 이러한 방법은 화학물 분배 시스템의 적어도 하나의 라인이나 밸브에 저압의 증기압 액체 화학물을 제공하는 단계와, 상기 저압의 증기압 액체 화학물의 적어도 하나의 라인이나 밸브를 정화하는 단계를 포함하며, 상기 정화 단계는 적어도 3가지의 상이한 정화 기법을 사용하는 단계를 포함한다. 상기 저압의 증기압 액체 화학물은 TaEth, TDEAT, BST, 또는 기타 다른 저압의 증기압 화학물일 수도 있다.

본 발명의 다른 실시예에 따르면, 반도체 기판상에 유전층을 형성하는 방법이 제공된다. 이러한 방법은 하나 이상의 층을 갖는 반도체 기판을 제공하는 단계와, 침착 처리 공구를 제공하는 단계와, 저압의 증기압 액체 화학물을 침착 처리 공구에 제공하기 위해 화학물 분배 시스템을 침착 처리 공구에 연결하는 단계를 포함한다. 또한, 이러한 방법은 저압의 증기압 액체 화학물의 화학물 분배 시스템의 일부를 주기적으로 정화하는 단계와, 침착 처리 공구내에 저압의 증기압 액체 화학물을 이용하여 반도체 기판상에 유전층을 침착하는 단계를 추가로 포함하며, 상기 정화 단계는 적어도 3가지의 상이한 정화 기법을 사용하는 단계를 포함한다. 상기 저압의 증기압 액체 화학물은 TaEth 또는 BST일 수도 있다.

본 발명의 다른 실시예에 따르면, 반도체 기판상에 티타늄을 함유한 층을 형성하는 방법이 제공된다. 이러한 방법은 하나 이상의 층을 갖는 반도체 기판을 제공하는 단계와, 침착 처리 공구에 저압의 증기압 액체 화학물을 제공하기 위해 화학물 분배 시스템을 침착 처리 공구에 연결하는 단계를 포함한다. 상기 방법은 저압의 증기압 액체 화학물의 적어도 일부의 화학물 분배 시스템을 주기적으로 정화하는 단계와, 침착 처리 공구내에서 저압의 증기압 액체 화학물을 이용함으로써 반도체 기판상에 티타늄을 함유한 층을 침착하는 단계를 포함하며, 상기 정화 단계는 적어도 3가지의 상이한 정화 기법을 사용하는 단계를 포함한다. 상기 저압의 증기압 액체 화학물은 TDEAT일 수도 있다. 상기 층은 티타늄 질화물을 포함할 수도 있다.

본 발명의 일 실시예에 따르면 화학물 분배 시스템이 제공된다. 상기 화학물 분배 시스템은 적어도 하나의 캐니스터 입구 및 출구 라인과, 다수의 매니폴드 밸브 및 라인과, 제1 정화원(purge source)을 다수의 매니폴드 밸브 및 라인에 연결하는 제1 정화원 입구와, 제2 정화원을 다수의 매니폴드 밸브 및 라인에 연결하는 제2 정화원 입구와, 제3 정화원을 다수의 매니폴드 밸브 및 라인에 연결하는 제3 정화원 입구를 포함하며, 상기 제1 내지 제3 정화원은 각각 상이한 형태의 정화원이다. 상기 제1 정화원은 제1 진공원이며, 제2 정화원은 가스원이며, 제3 정화원은 액체원이다. 선택적으로, 제3 정화원은 제2 진공원이 될 수도 있으며, 제1 및 제2 진공원은 다른 형태의 진공원이다.

본 발명의 다른 실시예에 따르면, 저압의 증기압 액체 화학물을 반도체 처리 공구에 분배하기 위한 화학물 분배 시스템이 제공된다. 이러한 시스템은 적어도 하나의 화학물 출구와, 적어도 3개의 상이한 정화원을 매니폴드에 연결하는 적어도 3개의 정화원 입구 라인과, 매니폴드에 연결된 하나 이상의 재충진 가능한 캐니스터를 포함하며, 상기 화학물 출구 라인은 화학물 분배 시스템의 매니폴드에 연결되어 반도체 처리 공구에 저압의 증기압 액체 화학물을 제공하도록 작동가능하다. 상기 하나 이상의 재충진 가능한 캐니스터는 적어도 제1 캐니스터와 제2 캐니스터를 포함한다. 또한, 상기 저압의 증기압 액체 화학물은 제2 캐니스터로부터 반도체 처리 공구에 제공되며, 상기 화학물 분배 시스템은 제1 캐니스터로부터 제2 캐니스터를 재충진할 수 있다. 상기 시스템은 선택적으로 액체 화학물을 제1 및 제2 캐니스터로부터 반도체 처리 공구로 제공할 수도 있다.

본 발명의 다른 실시예는 화학물 분배 시스템을 수용하기 위한 캐비닛을 포함한다. 상기 캐비닛은 내부에 캐비닛 공간을 형성하며 이들중 적어도 하나는 도어(door)가 되는 다수의 캐비닛 벽과, 상기 도어에 인접하여 배치된 적어도 하나의 히터 요소와, 상기 적어도 하나의 히터 요소에 매우 근접한 적어도 하나의 공기 유동 통로를 포함한다. 상기 캐비닛은 공기 유동 통로 내에 적어도 하나의 열교환 요소를 추가로 포함하며, 상기 열교환 요소는 히터에 열적으로 연결된다. 상기 열교환 요소는 다수의 핀(fin)이 될 수도 있다. 상기 공기 유동 통로는 도어 벽의 후방측을 따라 형성되며, 상기 히터 요소는 도어 벽의 전방측을 따라 형성된다. 캐비닛의 도어는 공동과, 이러한 공동내의 인터페이스 구조부를 포함하며, 상기 인터페이스 구조부는 도어 벽의 적어도 일부를 형성한다. 상기 히터는 도어내에 은폐된다.

본 발명의 또 다른 실시예는 액체 화학물 분배 시스템을 수용하기 위한 온도 제어형 캐비닛을 포함한다. 상기 캐비닛은 적어도 하나의 도어와, 상기 도어에 배치된 적어도 하나의 히터 요소와, 도어내에서의 통기부와, 적어도 하나의 히터 요소와 근접한 공기 유동 통로와, 상기 공기 유동 통로는 상기 적어도 하나의 히터 요소와 열적으로 연결되며, 상기 통기부는 공기 유동 통로를 위한 공기 입구를 제공한다.

본 발명의 다른 실시예에 따르면, 액체 화학물 분배 시스템을 수용하기 위한 온도 제어형 캐비닛이 제공된다. 이러한 캐비닛은 다수의 캐비닛 벽과, 적어도 제1 캐비닛 벽에 배치되는 적어도 하나의 히터 요소를 포함하며, 상기 히터 요소는 제1 캐비닛 벽의 외측에 배치되며, 히터로부터의 열 에너지는 제1 캐비닛 벽을 통해 캐비닛의 내측에 연결된다. 상기 제1 캐비닛 벽은 캐비닛 도어의 적어도 일부이다. 상기 캐비닛은 제1 캐비닛 벽의 내측에 인접한 공기 통로를 추가로 포함한다.

본 발명의 다른 실시예에 따르면, 화학물 분배 시스템을 수용하는 캐비닛의 온도를 제어하는 방법이 제공된다. 이러한 방법은 내부에 캐비닛 공간을 형성하는 다수의 캐비닛 벽을 제공하는 단계와, 적어도 하나의 히터 요소를 적어도 제1 캐비닛 벽에 근접하거나 그 내부에 위치시키는 단계와, 열전달 기구와 같은 제1 캐비닛 벽을 이용하여 에너지를 히터로부터 캐비닛 내부 공간에 열적으로 전달하는 단계를 포함한다.

본 발명의 또 다른 실시예에 따르면, 화학물 분배 시스템을 수용하는 캐비닛의 온도를 제어하는 방법이 제공된다. 이러한 방법은 내부에 캐비닛 공간을 형성하는 다수의 캐비닛 벽을 제공하는 단계와, 적어도 하나의 히터 요소를 적어도 일부의 제1 캐비닛 벽의 외측에 위치시키는 단계와, 열전달 기구와 같은 제1 캐비닛 벽을 이용하여 에너지를 히터로부터 제1 캐비닛 벽의 내측으로 전달하는 단계와, 제1 캐비닛의 내측을 횡단하여 공기를 유동시키고 측부 공기를 캐비닛 내부의 공간내로 순환시킴으로써 캐비닛 내부 공간을 가열하는 단계를 포함한다.

본 발명의 실시예에 따르면, 캐니스터로부터 액체 화학물을 분배하는데 유용한 화학물 분배 시스템 매니폴드가 제공된다. 상기 매니폴드는 진공발생기에 연결된 진공 공급 밸브와, 상기 진공발생기에 연결된 압력 통기 밸브와, 캐리어 가스원에 연결된 캐리어 가스 차단 밸브(isolation valve)를 포함한다. 또한, 상기 매니폴드는 바이패스 밸브와 캐니스터 출구 라인에 연결된 공정 라인 차단 밸브와, 캐리어 가스 차단 밸브와 바이패스 밸브 사이에 연결된 분출 입구 밸브와, 캐니스터 입구 밸브와 바이패스 밸브 사이에 연결될 수 있는 캐니스터 입구 라인을 추가로 포함하며, 상기 캐니스터 출구 라인은 캐니스터 출구 밸브에 연결되고, 상기 분출 입구 밸브는 액체 분출원(flush source)에 연결될 수 있다.

또한, 캐니스터로부터 액체 화학물을 분배하는데 유용한 화학물 분배 시스템 매니폴드도 제공된다. 이러한 시스템은 매니폴드를 제1 진공원에 연결하는 제1 진공 공급밸브와, 매니폴드를 제2 진공원에 연결하는 제2 진공 공급밸브와, 상기 상이한 형태의 제1 진공원이나 제2 진공원중 어느 한쪽이나 양쪽에 연결되는 압력 통기 밸브를 포함한다. 상기 시스템은 캐리어 가스원에 연결된 캐리어 가스 차단 밸브와, 바이패스 밸브와 캐니스터 출구 라인에 연결된 공정 라인 차단 밸브와, 캐니스터 입구 밸브와 바이패스 밸브 사이에 연결될 수 있는 캐니스터 입구 라인을 포함하며, 상기 캐니스터 출구 라인은 캐니스터 출구 밸브에 연결될 수 있다. 상기 매니폴드는 캐리어 가스 차단 밸브와 바이패스 밸브 사이에 연결된 분출 입구 밸브를 포함하며, 상기 분출 입구 밸브는 액체 분출원에 연결될 수 있다.

서술되는 화학물 분배 시스템은 진공 공급밸브와, 진공발생기와, 캐리어 가스 차단 밸브와, 바이패스 밸브와, 공정 라인 차단 밸브와, 액체 분출 입구 밸브와, 저압 통기 밸브와, 캐니스터 입구 밸브와, 캐니스터 출구 밸브를 포함한다. 이러한 시스템에서, 진공 공급밸브는 액체 분출 입구 밸브에 연결되며, 액체 분출 입구 밸브는 바이패스 밸브에 연결된다. 또한, 상기 바이패스 밸브는 공정 라인 차단 밸브에도 연결되며, 저압 통기 밸브는 진공발생기에 연결되며, 상기 공정 라인 차단 밸브는 캐니스터 출구 밸브에도 연결되며, 상기 캐니스터 입구 밸브는 캐니스터 출구 밸브에 연결된다.

본 발명에 따르면, 화학물 분배 시스템으로부터 저압의 증기압 액체 화학물을 정화하는 방법이 제공된다. 이러한 방법은 매니폴드 제공 단계를 포함한다. 상기 매니폴드는 진공원에 연결된 진공 공급 밸브와, 상기 진공 공급 밸브에 연결된 압력 통기 밸브와, 캐리어 가스원에 연결된 캐리어 가스 차단 밸브와, 바이패스 밸브와 캐니스터 출구 라인에 연결된 공정 라인 차단 밸브와, 캐리어 가스 차단 밸브와 바이패스 밸브 사이에 연결된 분출 입구 밸브와, 캐니스터 입구 밸브와 바이패스 밸브 사이에 연결된 캐니스터 입구 라인을 포함하며, 상기 캐니스터 출구 라인은 캐니스터 출구 밸브에 연결되며, 상기 분출 입구 밸브는 액체 분출원에 연결된다. 또한, 이러한 방법은 저압의 증기압 액체 화학물을 화학물 분배 시스템의 적어도 하나의 라인이나 밸브에 제공하는 단계와, 상기 화학물 분배 시스템의 적어도 하나의 라인이나 밸브를 정화하는 단계도 포함하며, 상기 정화 단계는 적어도 3가지의 상이한 정화 기법을 사용하는 단계를 포함한다.

본 발명의 다른 실시예에 따르면, 화학물 분배 시스템의 저압의 증기압 액체 화학물 정화 방법이 제공된다. 이러한 방법은 매니폴드를 제공하는 단계를 포함한다. 상기 매니폴드는 진공원에 연결된 진공 공급 밸브와, 상기 진공 공급 밸브에 연결된 압력 통기 밸브와, 캐리어 가스원에 연결된 캐리어 가스 차단 밸브와, 바이패스 밸브와 캐니스터 출구 라인에 연결된 공정 라인 차단 밸브와, 캐니스터 입구 밸브와 바이패스 밸브 사이에 연결된 캐니스터 입구 라인을 포함하며, 상기 캐니스터 출구 라인은 캐니스터 출구 밸브에 연결된다. 또한, 이러한 방법은 저압의 증기압 액체 화학물을 화학물 분배 시스템의 적어도 하나의 라인이나 밸브에 제공하는 단계와, 상기 화학물 분배 시스템의 적어도 하나의 라인이나 밸브를 정화하는 단계도 포함하며, 상기 정화 단계는 적어도 3가지의 상이한 정화 기법을 사용하는 단계를 포함한다.

도면의 간단한 설명

도1a 및 도1b 는 본 발명의 대표적인 화학물 분배 시스템을 도시한 도면이다.

도2a 내지 도2c 는 본 발명의 또 다른 정화 형태를 도시한 도면이다.

도3a 내지 도3c 는 본 발명의 또 다른 정화 형태를 도시한 도면이다.

도4a 내지 도4r 은 중간 레벨의 진공을 이용하는 매니폴드 시스템과 유동 정화 및 액체 분출을 도시한 도면이다.

도5a 내지 도5m 은 중간 레벨의 진공을 갖는 이중 탱크 화학물 분배 시스템과 유동 정화 및 분출 액체 정화를 도시한 도면이다.

도6a 내지 도6n 은 중간 레벨의 진공을 갖는 재충진 가능한 이중 탱크 화학물 분배 시스템과 유동 정화 및 경성 진공을 도시한 도면이다.

도7a 내지 도7m 은 중간 레벨의 진공을 갖는 이중 탱크 화학물 분배 시스템과 유동 정화 및 경성 진공을 도시한 도면이다.

도8 은 화학물 분배 시스템을 위한 캐비닛을 도시한 도면이다.

도9a 및 도9b 는 화학물 분배 시스템과 함께 사용하기 위한 도어를 도시한 도면이다.

실시예

상술한 바와 같은 문제점이나 기타 다른 문제점들은 복합 기법을 사용하여 화학물 분배 시스템의 적절한 화학물 정화를 달성하는 화학물 분배 시스템을 사용함으로써 해결될 수 있다. 정화 시퀀스는 비어있는 화학물 공급 캐니스터를 제거하기 전이나 새로운 캐니스터가 설치된 후, 화학물 분배 시스템의 캐니스터 연결 라인과 매니폴드를 정화한다.

본 발명에 사용되는 화학물의 형태는 처리 공구의 형태와 필요로 하는 결과에 따라 폭넓게 변화될 수 있다. 본 발명의 기법은 예를 들어 반도체 제조와 같은 CVD 시스템에 사용하기 위해 액체가 공급되는 액체 화학물 분배 시스템에 사용하면 특히 유용하다. 비제한적인 실시예로서 대표적인 화학물로는 TDEAT, 테트라에틸오르소실리케이트("TEOS"), 트리에틸포스페이트, 트리메틸포스파이트, 트리메틸보레이트, 티타늄 테트라클로라이드, TaEth 와 같은 탄탈륨 성분과; 염소화합된 하이드로카본, 아세톤 및 메틸에틸케톤과 같은 케톤, 에틸 아세테이트와 같은 에스테르, 하이드로카본, 글리콜, 에테르, 헥사메틸디지라잔("HMDS") 등등의 용제와; 바륨/스트론튬/티탄산염 각테일(혼합물)에 분산된 고형 화합물을 포함한다. 이러한 화학물들은 결코 한정되지 않는다. 상기 화학물은 순도가 다양하며, 그 혼합물도 사용될 수 있다. 일 실시예에서는 단일 형태의 화학물이 사용된다. 주어진 화학물은 미량 금속(trace metal)에 대해 99.999% 이상의 순도를 갖는다. 본 발명의 일 실시예에 따르면, 캐니스터(104)는 화학물에서 미량 금속의 양에 기초하여 적어도 99.99999999%인 화학물로 적어도 부분적으로 충전된다. 서술된 상기 화학물과 분배 시스템은 LPCVD, PECVD, APCVD, MOCVD 등의 다양한 처리 공구와 함께 사용될 수 있다.

특히, 본 발명에 따르면, 다음과 같은 정화 기법 즉, 제1 진공원과, 유동 정화(즉, 매니폴드 라인을 벗어나 분출 처리 화학물로 불활성 가스의 유동)와, 제2 진공원과, 및/또는 액체 분출 시스템의 일부 또는 전부의 조합을 이용하는 정화 기법이 제공된다. 상기 제1 및 제2 진공원은 진공 레벨이 다른 서로 상이한 진공원이다. 일 실시예에서, 상기 제1 진공원은 전형적으로 100 T 이하의 범위, 양호하기로는 50 내지 100 T 범위의 진공으로서, 이러한 진공원은 "중간 레벨 진공"으로 호칭된다. 또한, 이러한 실시예에서, 제2 진공원은 전형적으로 100 mT 이하의 범위, 양호하기로는 100 mT 내지 1 mT 범위의 진공으로서, 이러한 진공원은 "경성 진공"으로 호칭된다. 그러나, 서술한 바와 같은 레벨은 단지 예시적인 것으로서, 제1 및 제2 진공원에 대해서는 이보다 높거나 낮은 진공 레벨이 사용될 수도 있음을 인식해야 한다. 일 실시예에서, 제1(또는 중간 레벨) 진공원은 벤츄리 진공원이다. 다수의 정화 기법을 사용함으로써, 정화를 어렵게 하는 TaEth, TDEAT, BST 와 같은 화학물이 화학물 분배 시스템에서 효과적으로 분배될 수 있다.

도1a 에는 복합 정화 기법을 이용하는 화학물 분배 시스템(100)이 도시되어 있다. 도1a 에 도시된 화학물 분배 시스템(100)은 본 발명의 원리를 나타내기 위한 단지 예시적인 단일 탱크 화학물 분배 시스템이다. 이러한 시스템은 재충진 불가능한 이중 탱크 시스템(하나의 캐니스터로 다른 캐니스터를 재충진할 수 있는 능력이 없는 2개의 화학 캐니스터)과, 재충

진 가능한 이중 탱크 시스템(하나의 캐니스터로 다른 캐니스터를 재충진할 능력을 가진 2개의 화학 캐니스터)과, 하나이상의 처리 캐니스터(화학물 분배 시스템내에 있거나 또는 화학물 분배 시스템으로부터 이격된)를 재충진하는 대형 벌크 캐니스터를 이용한 벌크 분배 시스템과, 캐니스터가 3개 이상인 시스템 등과 같은 여러 시스템중의 하나가 될 수도 있다. 예시적으로, 도1b 에는 2개의 화학 캐니스터를 이용하는 화학물 분배 시스템(100)이 도시되어 있다.

도1a 및 도1b 에 도시된 바와 같이, 화학물 분배 시스템(100)은 매니폴드 시스템(102)을 포함한다. 상기 매니폴드 시스템은 화학물 분배 시스템의 밸브와 라인을 포함한다. 단일의 블록으로 도시되었지만, 상기 매니폴드 시스템은 다수의 매니폴드 시스템(또는 서브 매니폴드)으로 구성될 수도 있다. 따라서, 매니폴드 라는 용어는 화학물 분배 시스템의 모든 밸브와 라인을 의미하며, 일부의 밸브 및 라인을 의미할 수도 있음을 인식해야 한다. 상기 매니폴드는 단일의 화학물 분배 시스템 캐비닛이나, 또는 다수의 캐비닛 사이, 또는 캐비닛의 외측에 위치될 수 있다. 상기 시스템(100)은 캐니스터(104)[또는 도 1b 에 도시된 캐니스터(104A, 104B)]와, 화학물 증착 공구와 같은 처리 공구에 화학물을 제공하는 화학물 출구 라인(110)을 포함한다. 하나의 출구 라인(110)만 도시되었지만, 상기 라인(110)은 2개 이상의 분기 라인과, 이와 연관된 분기 차단 및 정화 라인으로 구성될 수도 있다. 상기 시스템(100)은 캐니스터 입구 및 출구(108, 106)[또는 도1b 에 도시된 바와 같은 입구(108A, 108B), 또는 출구(106A, 106B)]를 포함한다. 상기 매니폴드 시스템(102)에는 정화 동작과, 중간 레벨 진공 라인(112)과, 정화 가스 입력부(11)와, 액체 분출 라인(116)을 위해 사용되는 4개의 입력 라인이 연결된다. 폐기물 출력 라인(118)도 제공된다. 상기 폐기물 출력부는 폐기물 출력 컨테이너(분배 시스템내에 있거나 분배 시스템으로부터 이격된) 또는 사용자 설비 내에 있는 전용 폐기물 라인에 연결된다. 중간 레벨 진공 라인(112)은 벤츄리 진공발생기와 같은 중간 레벨 진공원에 연결된다. 상기 정화 가스 입력부(111)는 매니폴드를 통한 유동 정화를 생성하기 위해 헬륨, 질소, 또는 아르곤 과 같은 불활성 가스 라인에 연결될 수도 있다. 상기 경성 진공 라인(114)은 자립형 진공 펌프와 같은 경성 진공원에 연결된다. 그러나, 양호한 실시예에 따르면, 상기 경성 진공원은 하기에 상세히 서술되는 바와 같이 처리 공구 진공이 될 수 있다. 액체 분출 라인(116)은 테트라하이드로퓨란(THF) 이나 트리글림(triglyme)과 같은 분출 액체를 위한 소스이다. 사용된 각각의 용제는 유용성과, 비용과, 상기 라인으로부터 정화된 재료의 형태에 따라 변화된다. 일반적으로, 용제는 고형 화학물의 적절한 분산과, 두꺼운 재료의 용해와, 고압의 증기압 화학물의 희석(용제의 존치에 의한 화학물의 고화가 발생되지 않고)을 허용하게 된다. 예를 들어, 만일 트리글림에 분산된 고형 화학물이 정화된다면, 상기 트리글림은 라인을 초기에 세척하는데 사용되며, 이에 의해 트리글림의 미소량을 제거하는 THF 처리가 선택적으로 뒤따르게 된다. 선택적으로, 상기 THF 는 단독으로 사용될 수도 있으며, 이러한 환경이 허용되기도 한다. 일 실시예에서, TaEth 는 에탄올 또는 헥산과 함께 분출된다. 다른 실시예에서는 부틸 아세테이트 용액에 함유된 BST 를 분출하기 위해 n-부틸 아세테이트를 사용하는 단계를 포함하고 있다. 액체 분출 라인(116)은 전용의 분출 액체 캐니스터에 연결되거나, 또는 선택적으로 사용자 설비에 구축되어 있는 액체 공급 라인에 연결될 수도 있다. 중간 레벨 진공라인(112)과, 정화 가스 라인(111)과, 경성 진공 라인(114)과, 액체 분출 라인(116)은 TaEth, TDEAT, BST 등의 화학물을 정화하기가 어려운 매니폴드 시스템(102)에서의 정화를 돕는데 사용된다. 본 발명은 모두 4개 이하의 입력 라인을 사용할 수도 있다. 따라서, 도2a 내지 도2c 에 도시된 바와 같이, 4개 이하의 입력 라인 조합이 사용될 수도 있다.

조합된 다수의 정화 기법(중간 레벨 진공, 유동 정화, 경성 진공, 또는 액체 분출)을 사용하므로써, 특정 기법의 단점은 최소화되고 각각의 기법에 대한 장점을 취할 수 있다. 경성 진공은 보다 낮은 저압이 얻어지는 곳에 사용하면 유리하다. 그러나, 자립형 경성 진공원은 벤츄리 진공원에 비해 일반적으로 매우 비싸고, 보다 많은 유지보수를 요구하며, 대형이고, 설비가 많고, 폐기물을 많이 생성한다. 벤츄리형 중간 레벨 진공 시스템을 사용하므로써, 자립형 경성 진공원이 필요없게 된다. 오히려, 전형적으로 처리 공구에 존재하는 상기 경성 진공원이 접속될 수 있다. 상기 처리 공구 진공원은 매니폴드 시스템(102)의 내부에서 단독으로 사용되거나 또는 압력을 하강시키는 벤츄리 진공의 사용에 이어서 사용될 수 있다. 그리고 나서 처리 공구로부터의 경성 진공은 매니폴드 내의 압력 레벨을 더욱 하강시키기 위해 온(on) 으로 전환된다. 압력을 하강시키기 위해 먼저 중간 레벨 진공을 사용하므로써, 상기 경성 진공은 보다 적은 부하로 대체된다. 경성 진공상에서의 부하를 낮추므로써, 처리 공구 내부의 상기 경성 진공원은 처리 공구내에서 실행될 처리 품질을 악화시키지 않고 사용될 수 있다. 따라서, 벤츄리 진공을 사용하게 되면, 자립형 경성 진공원이나 전용의 경성 진공원에 수반되는 부수적인 비용을 지불하지 않고서도 경성 진공원을 용이하게 사용할 수 있게 된다.

이와 마찬가지로, 하나이상의 진공원과 연결된 액체로 매니폴드를 분출시키면 정화 기법에 매우 유리하다. 만일 분배될 화학물이 유기액체내의 고형물 현탁액이라면, 상기 매니폴드는 모든 라인에서의 액체 분출이 유기액체 증발에 따른 라인에서의 고형물 축적을 방지하도록 설계된다. 만일 분산 기법이 사용되었을 경우에는, 라인이 감압되었을 때 라인에 컴파운드가 침전되지 않도록, 트리글림이나 테트라하이드로퓨란(THF)과 같은 액체 용제로 라인을 분출한다. 예를 들어, 진공 펌핑 시 매니폴드로 하여금 BST 와 같은 화학물 함유 고형물의 함유를 유발시키는 잔류 고형물을 제거하기 위해, 진공 정화 처리하기 전에 액체 분출이 사용될 수도 있다. 또한, 액체 분출은 길이가 길거나 협소한 배관으로부터 상당한 매우 낮은 압력의 증기압 화학물을 제거하는데 유리하다는 장점을 제공한다(경성 진공이 매니폴드를 적절히 정화하지 않은 상황에서),

액체 분출이 사용될 때, 매니폴드로부터 액체를 분사하고 이를 제거하기 위해 다양한 방법이 사용된다. 도3a 내지 도3c 에는 매니폴드로부터 액체를 분사하고 이를 제거하기 위한 3가지 방법이 도시되어 있지만, 다른 기법도 사용될 수 있다. 또한, 단지 예시적인 목적을 위해, 도3a 내지 도3c 는 중간 레벨 진공 입력부(112)와, 정화 가스 입력부(111)와, 경성 진공 입력부(114)를 갖는 이중 탱크 시스템과 조합된 정화 기법을 도시하고 있다. 도시된 정화 기법은 본 발명에 서술되는 다른 시스템/캐니스터에도 사용될 수 있다. 도3a 에 도시된 바와 같이, 분출 액체 입력부(116)가 제공된다. 일 실시예에서, 상기 분출 액체는 사용자의 표준 설비라인에서 전용의 화학물 공급 라인(121)으로부터 공급된다. 액체 분출 작동에 의해 발생된 액체 폐기물은 폐기물 컨테이너(120)에 제공된다. 도3a 에 도시된 시스템의 다른 실시예로는 분출 액체 입력부(116)와 폐기물 컨테이너(120)가 없는 시스템을 들 수 있다. 이러한 시스템은 3가지 정화 기법 즉, 중간 레벨 진공 정화, 경성 진공 정화, 유동 가스 정화 등의 기법을 사용한다. 도3b 에 도시된 바와 같이, 분출 액체원과 폐기물 컨테이너(122)의 조합이 사용될 수도 있다. 이러한 실시예에서, 매니폴드(102)를 분출시키는 액체는 컨테이너(122)로부터 공급되며, 라인(123A, 123B)을 통해 폐기물로서 컨테이너(122)로 복귀된다. 도3c 의 실시예에서는, 전용의 액체원 컨테이너(124)가 라인(125A, 125B)을 사용하여 액체 분출을 공급하고, 전용의 폐기물 컨테이너가 라인(118A, 118B)을 통해 액체 폐기물을 수집하는 것을 도시하고 있다. 하기에 상세히 서술되는 바와 같이, 상기 폐기물 컨테이너는 분출 액체만을 수집할 뿐만 아니라 정화 처리의 일부로서 매니폴드 라인의 적어도 일부로부터 배출되는 처리 액체도 수집할 필요가 있다. 캐니스터(124, 122, 120)(또는 화학 분배 시스템의 다른 부분)는 하나의 화학물 분배 시스템 하우징내에 일체로 위치되거나, 또는 화학물 분배 시스템의 외측에 위치될 수 있으며, 서술된 상기 시스템은 캐니스터의 설치와는 관계없이 이들을 작동시킨다는 것을 인식해야 한다.

본 발명의 일부 실시예에서, 정밀한 형태의 매니폴드(102)는 처리 공구에 화학물 유동을 제공하는 기능이 달성되지만 한다면 실제적으로 정밀도는 그다지 중요하지 않다. 매니폴드(102)에서의 밸브 형태는 각 라인의 독립적인 정화 및 유지보수를 허용하기 위해 변화될 수 있다.

본 발명에 따르면 다양한 형태의 캐니스터와 매니폴드가 사용될 수 있으며 이들은 하기에 상세히 서술되는 실시예에서 단지 예시적인 것으로 제시되었으며 이에 한정되지 않음을 인식해야 한다. 본 발명에 참조인용된 미국 특허 제5,465,766 호와 제5,562,132 호와 제5,590,695 호와 제5,607,002 호와 제5,711,354 호에 서술된 매니폴드 형태도 유동 정화, 액체 분출 및/또는 경성 진공 등을 수용하도록 적절히 변형되어 사용될 수 있다.

본 발명에 사용하기 위한 매니폴드는 매니폴드와 라인과 접속구에 정화되지 않은 데드 레그(unpurged dead leg)가 없도록 설계된다. 이러한 디자인은 가능한 한 짧고 직선인 라인을 사용함으로써 배관의 상호연결 라인과 굴곡 라인에서의 굴곡을 최소화시킨다. 또한, 상기 디자인은 SVCR 접속구(직선 VCR 접속구)를 양호하게 사용한다. 일반적으로, 시스템내의 압력은 상류측에서의 압력이 하류측 압력 보다 높도록 조정된다. 매니폴드에는 다양한 밸브가 사용되며, 수동식 밸브와 공압식 밸브 또는 기타 다른 형태의 밸브가 사용될 수 있으며, 이에 한정되지 않는다. 상기 매니폴드 밸브는 처리 제어 조작에 의해 제어된다. 제어기는 정화 시퀀스와 정상 작동 모드를 조정한다. 작동 모드중, 시스템은 처리 공구로 화학물을 제공하며, 이러한 처리는 벌크 화학물 공급부 설치후 시작된다.

전형적으로, 전체 매니폴드 시스템은 캐니스터를 교체하거나 차단하기 전에 유동 가스 정화 처리와 진공 사이클 및/또는 액체 정화 처리를 교대로 시행함으로써 처리 화학물로 세척되거나 정화된다. 먼저 전형적인 사이클 순환에 대해 개략적으로 살펴보기로 한다. 일반적으로, 정화 사이클을 시작하기 위해서는 먼저 화학 캐니스터가 가압되어야 한다. 그후, 사이클 정화(cycle purge)에 의해 진공 라인이 건조 처리된다. 상기 사이클 정화는 유동 가스 정화후에 이어지는 진공 단계를 의미한다. 상기 사이클 정화는 필요로 하는 건조 효과를 얻거나 화학물을 제거하기 위해 여러번 반복된다. 진공 라인 건조 단계는 캐니스터 출구와 공정 라인 출구(110) 사이의 라인에서 화학물과의 반응에 의해 진공 라인으로부터 습기를 제거한다. 이러한 진공은 벤츄리 발생기로부터 발생된 중간 레벨 진공이거나 또는 진공펌프로부터의 경성 진공이다. 라인이 건조된 후, 처리 화학물에 노출되어 이를 함유하게 되는 매니폴드 라인은 캐니스터로(캐니스터 출구로) 역류된다.

라인 배출후, 일반적인 정화 시퀀스는 액체 분출이나 경성 진공중 어느 쪽이 사용되는지의 여부에 따라 변화된다. 예를 들어, 만일 액체 분출(경성 진공이 아닌)이 사용되었다면, 처리 화학물에 노출된 매니폴드 라인은 액체 용제로 분출된다. 그후, 이러한 라인은 잔류 용제 증기를 제거하기 위해 중간 레벨 진공으로 사이클 정화 처리된 후, 이어서 불활성 가스의 유동 정화가 뒤따른다. 그후, 캐니스터가 제거되거나 교체된다. 캐니스터 교체중에는 대기압이 침투되어 매니폴드를 오염시키는 것을 방지하기 위해 유동 정화가 지속적으로 실시된다. 새로운 캐니스터가 매니폴드에 부착된 후, 유동 가스 정화에 이어지는 진공 단계인 최종 사이클 정화가 실행되어 새로운 캐니스터 접속으로부터 대기압의 흔적을 제거한다.

만일 경성 진공이 액체 분출과 함께 사용되었다면, 라인 배출후 일반적인 정화 시퀀스는 다음과 같다. 라인 배출후, 처리 화학물에 노출되는 매니폴드 라인은 중간 레벨의 진공으로 처리된다. 이어서, 이러한 라인은 경성 진공 처리를 받게 된다.

상기 중간 레벨 진공은 상술한 바와 같이 먼저 경성 진공상의 부하를 최소화하기 위해 사용된다. 그후, 캐니스터 교체 전이나 교체중에 유동 정화가 시작된다. 캐니스터가 교체된 후, 사이클 정화가 시작되고 이어서 경성 진공의 최종 펌프다운이 실행된다.

도4a 내지 도4i 에는 비제한적 실시예로서의 대표적인 매니폴드 디자인이 도시되어 있다. 도4a 내지 도4i 는 복합 정화 기법을 갖는 매니폴드 시스템의 일 실시예를 도시하고 있다. 예시적인 것으로서, 도4a 내지 도4i 는 복수의 정화 기법으로서 중간 레벨 진공의 사용과, 유동 정화와, 액체 분출을 도시하고 있다. 또한, 예시적인 것이지만 단일의 캐니스터 시스템도 도시되어 있으며, 본 발명은 이에 한정되지 않는다. 도면에서의 각각의 밸브에 대해, 검은색 삼각형은 개방시까지의 폐쇄를 의미하며, 색칠하지 않은 삼각형은 상시개방되는 밸브를 의미한다.

도4a 에 있어서, 벤츄리 진공발생기와 같은 진공원(14)은 라인(12)을 통해 진공 공급 밸브(vacuum supply valve: VGS)(10)에 연결된다. 진공원이 벤츄리 진공발생기인 경우, 상기 VGS(10)는 불활성 가스 라인(11)을 통해 진공원(14)으로의 가스(질소, 헬륨, 또는 아르곤)의 유동을 제어하는 작용을 한다. 상기 진공원(14)은 배출구로 배출되는 배기 라인(13)에 부착된다. 이러한 진공원(14)은 저압 통기 밸브(low pressure vent valve: LPV)(60)에 연결된다. 도4a 에서, 상기 진공원(14)은 라인(15, 16)을 통해 LPV 에 연결된다. 라인(37)에서의 체크 밸브(33A)는 매니폴드가 필요로 하는 해제 압력을 초과할 때까지 폐쇄된다. 상기 라인(37)은 캐비닛 배출구로 통기된다. 일반적으로, 체크 밸브(33A)는 매니폴드 압력이 설정 레벨, 예를 들어 75 lb/in² 을 초과할 경우 작동되도록 설치된다. 상기 체크 밸브는 캐리어 가스 차단 밸브(carrier gas isolation valve: CGI)(30)에 연결된다. 상기 CGI(30)는 캐리어 "가스 입구 밸브" 로도 언급된다. 체크 밸브는 시스템내의 압력이 설정 레벨에 도달되었을 때 가스를 통기하는 작용을 한다. 상기 CGI(30)는 라인(31)에 의해 압축된 불활성 가스의 유동을 제공하는 조정기(32)에 연결된다. 분배 압력 게이지(36)는 조정기(32)에 접속되어 조정기 압력과 모든 작동 압력을 관찰한다.

도4a 에 있어서, 분출 라인 입구 밸브(flush line inlet valve: FLI)(45)는 라인(33)을 통해 상기 CGI(30)에 연결된다. 상기 FLI(45)는 분출 액체 라인(116)에 연결된다. 라인(34)은 상기 FLI(45)를 캐니스터 바이패스 밸브(canister bypass valve: CBV)(40)에 연결한다. 라인(41, 42)은 CBV(40)를 공정 라인 차단 밸브(process line isolation valve: PLI)(50) 및 제어 밸브(CP2)에 각각 부착한다. 상기 PLI(50)는 공정 라인 출력부(110)에 연결된다. 상기 PLI(50)의 기능은 매니폴드를 벗어난 화학물의 유동을 제어하는 것이다. 상기 CGI(30)는 매니폴드로의 압축가스 공급을 제어하는 작용을 한다. CBV(40)의 기능은 PLI(50) 및 라인(71)으로의 압력이나 진공의 공급을 제어하는 것이다. 라인(110)은 화학물을 분배 시스템을 벗어나나 처리 공구나 이중 탱크 재충진 시스템에서 재충진되어야 할 다른 캐니스터로 이송한다. 캐니스터 출구 라인(52)은 PLI(50)를 캐니스터 출구 밸브(canister outlet valve: CO)(92)에 연결한다. 라인(62)은 상기 CP2(70)를 액체 폐기물 출구 밸브(liquid waste output valve: LWO)(61)에 연결한다. LWO(61)는 폐기물 출구 라인(118)에 연결된다. 상기 LWO(61)는 라인(63)을 통해 LPV(60)에도 연결된다. 제어 밸브(70)로부터, 캐니스터 입구 라인(71)이 캐니스터 입구 밸브(canister inlet valve: CI)(90)로 이어진다. 상기 CI(90)는 캐니스터의 압력화 및 배출을 제어하는 작용을 한다. 상기 CO(92)는 화학물 분배중 캐니스터(110)로부터의 화학물 유동을 제어하고, 캐니스터 교체중 캐니스터 출구 용접부의 정화를 제어하는 작용을 한다. 상기 CI(90) 및 CO(92)는 전형적으로 압형 및 수형 나선 연결부와 같은 접속구와 함께, 화학 캐니스터(104) 상에서 매니폴드를 대응의 구조부에 연결하는 작용을 한다. 매니폴드를 캐니스터(104)에 연결하는 접속구(커플러)는 전형적으로 라인(71, 52)에 존재한다. 상기 CO(92)는 이중 작동기 밸브이므로, 라인(73)은 이중 작동기 밸브를 CI(90)에 직접 연결할 수 있게 한다. 선택적으로, 만일 CO(92)가 이중 작동기 밸브가 아니라면, 부가 밸브가 CO(92) 위에 위치될 수 있으며, 부가 라인이 부가 밸브에 안착되어 부가 밸브를 라인(71)에 연결한다.

도관, 튜브, 파이프, 통로 등으로 언급되는 상술한 라인은, 예를 들어 316L 스텐레스 스틸 튜브, 테프론 튜브, 하스트얼로이(Hastalloy) 등과 같은 여러 형태의 재질로 구성될 수 있다. 각각의 밸브는 NUPRO 6L-M2D-111-P-III 가스 제어 밸브와 같은 전형적인 공압식 밸브이다. 마찬가지로, 조정기는 AP Tech 1806S 3PW F4-F4 V3 조정기와 같은 표준형 조정기이다. 이러한 시스템은 압력 접속구 밸브와 용접 등의 종래 방법에 의해 조립된다. 상기 밸브는 터치 스크린 제어 패널상에 배선된 오므론 프로그램머블 제어기와 같은 종래의 처리 제어부에 의해 제어된다. 선택적으로, 상기 밸브는 EPROM 상에 거주하는 소프트웨어를 갖는 명령 시퀀스 실행식 마이크로프로세서가 매립된 ADCS APC(등록상표)에 의해 제어된다. 제어 유닛은 예를 들어 공압 밸브의 개폐를 위해 압축 가스의 유동을 제어한다.

사용중, 본 발명의 매니폴드는 다음과 같이 작동된다. 화학물을 캐니스터(104)로부터 분배 포인트로 가압하기 위해, 매니폴드내의 밸브는 적절히 개폐되어 압축가스를 시스템과 캐니스터에 유입시킨다. 도4b 에 있어서, 점선(220)은 캐니스터(104)로 유입되는 압축 가스의 통로를 도시하며, 점선(221)은 딥 튜브(dip tube)를 통해 캐니스터(104)로부터 배출되는 액체 화학물의 통로를 도시한다. 따라서, 소스(도시않음)로부터의 압축 가스는 조정기(32)에 의해 라인(31)으로 해제된다.

그후, 가스는 개방된 CGI(30)를 통과한후, 라인(33)과, FLI(45)와, 라인(42)과, 개방된 CP2(70)와, 라인(71)과, CI(90)와, 캐니스터(104)로 유입된다. 유입 가스로부터의 압력은 액체 화학물을 CO(92)와, 라인(52)과, 출구 라인(110)을 통해 딥 튜브 위로 가압하여, 수용 포인트(예를 들어 CVD 처리 공구)로 이송한다.

공급 캐니스터(완전 캐니스터도 가능)가 교체되었을 때, 라인들은 잔류 화학물의 매니폴드를 제거하도록 정화된다. 잔류 화학물의 매니폴드를 제거하는 제1 단계는 진공 단계와 유동 정화 단계를 각각 포함하는 사이클 정화 단계이다. 상기 사이클 정화는 진공 정화와 유동 정화를 교차시키는 방식으로 반복 수행하는 단계를 포함한다. 도4c 를 참조하여 단일의 진공 단계가 하기에 서술될 것이며, 도4d 를 참조하여 단일의 유동 정화 단계가 하기에 서술될 것이다. 상기 진공 단계는 도4c 의 점선(250)으로 도시된 형태를 통해 다양한 방법으로 실행된다. 따라서 일 실시예에 따르면 LPV(60)와 CP2(70)는, VGS(10)가 개방될 때 가스가 라인(11, 12)을 통해 진공원(14)에 유입되고, 진공이 라인(13)을 통해 배출되므로써 라인 (15, 16, 63, 62, 42, 34, 33, 71, 73)을 당기도록, 개방되어야 한다.

도4d 를 참조로 진공 라인 건조 사이클 정화의 유동 정화 처리가 서술될 것이다. 도4d 에 있어서, 조정기(32)는 압축공기가 라인(31)으로 유입되게 한다. CGI(30)와 CP2(70) 및 LPV(60)의 개방에 의해, 가스는 라인(31, 33, 34, 42, 71, 73, 62, 63, 16, 15, 13)을 통해 유동되어 도4d 에 점선(260)으로 도시된 바와 같이 매니폴드를 정화한다. 이러한 단계의 장점중 한가지는 라인(13, 15, 16)과 같은 라인에서 습기와 산소를 제거할 수 있다는 점이다.

이어서, 캐니스터(104)에 수두압력을 제거하기 위해 감압화 단계가 실행된다. 예를 들어, 감압화가 실행되는 처리는 도4e 에 도시되어 있다. 점선(230)으로 도시된 한가지 감압 방법에 있어서, VGS(10)는 가스가 라인(11)으로부터 라인(12)을 통해 진공원(14)으로 유입되도록 개방되며, 이에 따라 라인(13)을 통해 배출되는 유동에 진공이 발생된다. 진공원(14)에 발생된 진공은 개방된 LPV(60)를 통해 라인(15, 16)의 진공을, LWO(61)를 통해 라인(63)의 진공을, CP2(70)를 통해 라인 (62)의 진공을, 개방된 CI(90)를 통해 라인(71)의 진공을 유발시키며, 이에 따라 캐니스터(104)의 수두 공간에 진공을 형성한다.

감압후, 액체의 라인(용접부)을 세척하기 위해 액체 배출이 시작된다. 따라서, 도4f 에서 가스는 조정기(32)를 통해 라인 (31)으로 유도된다. CGI(30), CBV(40), CO(92)는 개방되어, 가스는 라인(31, 33, 34, 41, 52)을 통해 유동되어 액체 화학물이 캐니스터(104)로 역류된다. 라인 배출중 가스의 유동은 점선(240)으로 도시되어 있다. 도4e 및 도4f 에 도시된 액체 배출 시퀀스에 이어지는 감압은 밸브와 튜브와 접속구로부터 모든 액체를 제거하기 위해 반복실행된다.

액체가 배출된 후, 분출 액체 정화가 시작된다. 도4g 에 도시된 바와 같이, 분출 액체는 분출 액체 입력부(116)를 통해 유도된다. FLI(45)와, CBV(40)와, CO(92)의 일부를 개방하므로써, 분출 액체는 매니폴드 출구상에서의 모든 습한 면적을 정화한다. 따라서, 분출 액체는 점선(270)으로 도시된 바와 같이 라인(34, 41, 52, 73, 71, 62)를 통해 유동된다. 또한, LWO(61)는 분출 액체가 폐기물 출구(118)를 통해 매니폴드를 빠져나갈 수 있도록 개방된다. 그후, FLI(45)를 폐쇄하고 CGI(30)를 개방하여 정화 가스가 라인(34, 41, 52, 73, 71, 62)을 통해 유입되는 것을 제외하고, 도4g 에 도시된 바와 동일한 형태를 사용하여 분출 라인의 라인 배출의 복합 사이클이 실행되고, 이 사이클이 반복된다.

분출 라인의 라인 배출과 액체 정화후, 진공 단계와 이러한 단계에 뒤따른 정화 단계를 포함하는 캐니스터 제거 사이클 정화가 시작된다. 이러한 사이클 정화는 분출 액체 정화 단계후 남아있는 잔류 용제 증기를 제거한다. 상기 진공 단계는 도4h 에 점선(280)으로 도시되어 있다. 따라서, 일 실시예에 따르면, VGS(10)가 개방되어 가스가 라인(11, 12)을 통해 진공원 (14)으로 유입될 때, 라인(13)을 통해 진공이 배출되어, 라인(15, 16, 63, 62, 71, 73, 52, 41, 34, 33)상에 진공이 형성되도록, LPV(60)와 CO(92)의 일부와 CBV(40)가 개방된다.

도4i 에 있어서, 유동 정화는 캐니스터 제거 사이클 정화의 일부로 시작된다. 도4i 에서, 조정기(32)는 압축 가스가 라인 (31)에 유입되게 한다. CGI(30)와 CBV(40)와 CO(92)의 일부와 LPV(60)가 개방되므로, 가스는 라인(31, 33, 34, 41, 52, 73, 71, 62, 63, 16, 15, 13)을 통해 유동되어 도4i 에 점선(290)으로 도시된 바와 같이 매니폴드를 정화한다.

정화후, 매니폴드에 정압이 유지될 동안 접속구는 전형적으로 파괴되며, 따라서 습기가 매니폴드에 유입되지 않는다. 예를 들어, CGI(30)와 CBV(40)와 CO(92)와 CI(90)와 CP2(70)는, 접속구가 파괴된 후 가스가 라인(52, 71)을 벗어나 흐르도록 개방된다. 새로운 캐니스터가 장착된 후, 도4h 와 도4i 에 도시된 바와 같은 캐니스터 제거 사이클 정화가 전형적으로 반복 되어, 새로운 캐니스터의 용접부와 접속구에 있는 물이나 대기압 또는 오염물과 마찬가지로, 물이나 대기압의 흔적이나, 매니폴드에 유입될 수도 있는 기타 오염물을 제거한다.

도4a 내지 도4i 를 참조로 하기에 서술될 본 발명의 실시예는 표준형 매니폴드에 비해 여러가지 장점 즉, 매니폴드의 비용을 저렴하게 하는 밸브수의 감소와, 누설이 발생할 수도 있는 장소의 감소와, 주어진 매니폴드에 대해 밸브 파손의 기회 감

소를 제공한다. 이러한 실시예는 시스템에서 데드 레그의 수를 감소시켜, 유동 정화가 효율적으로 되게 한다. 캐니스터 교체중 라인으로부터 화학물을 제거하는 능력이 개선되기 때문에, 이러한 실시예의 매니폴드는 비소 성분과 같은 위험한 화학물에 사용되는 시스템을 제공한다. 마찬가지로, 이러한 매니폴드는 디글림(diglyme) 및 트리글림과 같은 유기 캐리어 액체에 분산된 고형 화학물이나 금속 등의 분산액 사용을 개선시킨다. 만일 분산액이 사용된 경우, 라인이 감압되었을 때 라인에 컴파운드가 침전되지 않도록, 트리글림이나 테트라하이드로퓨란(THF)과 같은 액체 용제로 라인을 분출하는 것이 바람직하다. 또한, 본 발명의 서술된 실시예에 대해, 매니폴드는 라인에서 화학물의 증발을 가속시키기 위해 가열될 수 있다는 것을 인식해야 한다. 이에 대해, 매니폴드는 가열된 환경으로 유지되어, 바리악(variac) 등에 연결된 가열 테이프로 권취될 수 있다. 선택적으로, 가열 요소는 도10a 및 도10b 를 참조로 하기에 서술되는 바와 같이 캐비닛 도어에 배치될 수도 있다. 유동 정화중 증발을 촉진시키기 위하여, 선택적으로 가열된 아르곤, 질소, 기타 다른 불활성 기체와 같은 가열된 기체가 사용될 수 있다. 이러한 기법들의 조합이 사용될 수도 있다. 일부의 화학물 형태에 대해, 라인에서 하나이상의 컴파운드와 반응하여 소기 컴파운드(evacuated compound)를 보다 용이하게 생산할 수 있는 반응성 화학물로 정화하는 것이 가능하다.

본 발명의 매니폴드는 매니폴드의 라인이 어떠한 화학물을 함유하고 있는지 결정하기 위해 예를 들어 라인(15)에 부착된 센서를 포함한다. 이와 마찬가지로, 화학물의 존재를 검사하는 해석기/화학적 장치를 사용하여 라인으로부터의 가스 샘플이 후퇴하거나 검사되는 검사 포트가 라인(15)에 포함될 수도 있다.

도4a 내지 도4i 의 실시예와 마찬가지로 본 발명의 다른 실시예가 도4j 에 도시되어 있다. 도4j 의 실시예는 도4a 의 CP2 (70)가 제거된 점을 제외하고는 도4a 의 실시예와 동일하다. 특히, 도4j 에 도시된 바와 같이, CP2는 라인 62, 71, 42)을 연결하기 위해 사용되지는 않지만, 상기 라인(62, 71, 42)을 연결하기 위해서는 T 접속구(44)와 크리티칼 오리피스(critical orifice)(43)가 사용된다. 상기 크리티칼 오리피스(43)는 라인(42)으로부터 T 접속구(44)로의 가스 유동을 제한(방지할 정도는 아니다)하는 유동 제한 장치로서 작동된다. 상기 크리티칼 오리피스(43)는 다양한 방법으로 구성될 수 있다. 예를 들어, 상기 오리피스(43)는 다른 배관, 예를 들어 라인(42) 및/또는 T 접속구(44) 등의 내경보다 협소한 내경 영역을 갖도록 형성된다. 따라서, 상기 협소한 영역은 가스 흐름을 전환시키려는 경향을 갖게 된다. 예를 들어, 만일 CBV(40)가 개방되면, 라인(34)으로부터 CBV(40)로 유동되는 가스는 오리피스(43)의 제한 효과로 인해 라인(42)과 오리피스(43)를 통과하는 유동에 비해 라인(42)을 통해서는 보다 큰 체적으로 유동될 것이다. 하기에 서술되는 바와 같이, 오리피스(43)의 사용은 한치수 적은 밸브를 사용하면서 도4b 내지 도4I 와 유사한 가스 유동 패턴을 발생시킨다.

일 실시예에서, 상기 오리피스(43)는 라인(42)과 T 접속구(44)를 연결하는 VCR 접속구의 사용에 의해 형성된다. 상기 VCR 접속구는 접속구내에 라인(42)과 T 접속구(44)의 내경 보다 협소한 개구를 갖는 가스켓을 포함한다. 예를 들어, 상기 오리피스는 1/32 인치 또는 1/16 인치의 개구 직경을 가지며, 라인(42)은 0,18 인치의 내경을 갖는 1/2 인치 배관으로 구성된다. 이러한 직경비는 매니폴드 시스템의 다른 세그먼트에 비해 오리피스를 통한 유동 제한을 유발한다. 하기에 서술되는 바와 같이, 오리피스를 통과하는 가스 유동은 예를 들어, 화학물이 캐니스터를 벗어나 화학물 분배 포인트로 가압될 때처럼, 캐니스터가 가압되는 단계중에 이용될 것이다. 따라서, 적절한 오리피스 크기는 매니폴드 시스템에 이용되는 캐니스터의 크기 및/또는 필요로 하는 화학물 유동비에 따른다. 사용중, 본 발명의 매니폴드는 다음과 같이 작동된다. 화학물을 캐니스터(104)로부터 분배 포인트로 가압하기 위해, 매니폴드내의 밸브는 적절히 개폐되어 압축가스를 시스템과 캐니스터에 유입시킨다. 도4b 에 있어서, 점선(220)은 캐니스터(104)로 유입되는 압축 가스의 통로를 도시하며, 점선(221)은 딥 튜브(dip tube)(91)를 통해 캐니스터(104)로부터 배출되는 액체 화학물의 통로를 도시한다. 따라서, 소스(도시않음)로부터의 압축 가스는 조절기(32)에 의해 라인(31)으로 해제된다. 그후, 가스는 개방된 CGI(30)를 통과한후, 라인(33)과, FLI(45)와, CBV(40)와, 라인(42)과, 개방된 CP2(70)와, 라인(71)과, CI(90)와, 캐니스터(104)로 유입된다. 유입 가스로부터의 압력은 액체 화학물을 CO(92)와, 라인(52)과, PLI(50)와, 출구 라인(110)을 통해 딥 튜브 위로 가압하여, 수용 포인트(예를 들어 CVD 처리 공구)로 이송한다.

사용중, 도4j 내지 4r 의 매니폴드는 다음과 같이 작동된다. 화학물을 캐니스터(104)로부터 분배 포인트로 가압하기 위해, 매니폴드내의 밸브는 적절히 개폐되어 압축가스를 시스템과 캐니스터에 유입시킨다. 도4k 에 있어서, 점선(320)은 캐니스터(104)로 유입되는 압축 가스의 통로를 도시하며, 점선(221)은 딥 튜브(dip tube)를 통해 캐니스터(104)로부터 배출되는 액체 화학물의 통로를 도시한다. 따라서, 소스(도시않음)로부터의 압축 가스는 조절기(32)에 의해 라인(31)으로 해제된다. 그후, 가스는 개방된 CGI(30)를 통과한후, 라인(33)과, FLI(45)와, 라인(42)과, 오리피스(43)와, T 접속구(44)와, 라인(71)과, CI(90)와, 캐니스터(104)로 유입된다. 유입 가스로부터의 압력은 액체 화학물을 CO(92)와, 라인(52)과, 출구 라인(110)을 통해 딥 튜브 위로 가압하여, 수용 포인트(예를 들어 CVD 처리 공구)로 이송한다.

공급 캐니스터(완전 캐니스터도 가능)가 교체되었을 때, 라인들은 잔류 화학물의 매니폴드를 제거하도록 정화된다. 잔류 화학물의 매니폴드를 제거하는 제1 단계는 진공 단계와 유동 정화 단계를 각각 포함하는 사이클 정화 단계이다. 상기 사이클 정화는 진공 정화와 유동 정화를 교차시키는 방식으로 반복 수행하는 단계를 포함한다. 도4l 을 참조하여 단일의 진공

단계가 하기에 서술될 것이며, 도4m 을 참조하여 단일의 유동 정화 단계가 서술될 것이다. 상기 진공 단계는 도4l 의 점선(350)으로 도시된 형태를 통해 다양한 방법으로 실행된다. 따라서, 일 실시예에 따르면, LPV(60)는 VGS(10)가 개방될 때, 가스가 라인(11, 12)을 통해 진공원(14)에 유입되고 진공이 라인(13)을 통해 배출되므로써 라인(15, 16, 63, 62, 42, 34, 33, 71, 73)을 당기도록, 개방되어야 한다.

도4m 을 참조로 진공 라인 건조 사이클 정화의 유동 정화 처리가 서술될 것이다. 도4m 에 있어서, 조정기(32)는 압축공기가 라인(31)으로 유입되게 한다. CGI(30)와 LPV(60)의 개방에 의해, 가스는 라인(31, 33, 34, 42, 71, 73, 62, 63, 16, 15, 13)을 통해 유동되어 도4m 에 점선(360)으로 도시된 바와 같이 매니폴드를 정화한다.

이어서, 캐니스터(104)의 수두압력을 제거하기 위해 감압화 단계가 실행된다. 예를 들어, 감압화가 실행되는 처리는 도4n 에 도시되어 있다. 점선(330)으로 도시된 한가지 감압 방법에 있어서, VGS(10)는 가스가 라인(11)으로부터 라인(12)을 통해 진공원(14)으로 유입되도록 개방되며, 이에 따라 라인(13)을 통해 배출되는 유동에 진공이 발생된다. 진공원(14)에 발생된 진공은 개방된 LPV(60)를 통해 라인(15, 16)의 진공을, LWO(61)를 통해 라인(63)의 진공을, T 접속구(44) 및 오리피스(43)를 통해 라인(62)의 진공을, 개방된 CI(90)를 통해 라인(42, 34, 33, 71)의 진공을 유발시키며, 이에 따라 캐니스터(104)의 수두 공간에 진공을 형성한다.

감압후, 액체의 라인(용접부)을 세척하기 위해 액체 배출이 시작된다. 따라서, 도4o 에서 가스는 조정기(32)를 통해 라인(31)으로 유도된다. CGI(30), CBV(40), CO(92)는 개방되고, 가스는 라인(31, 33, 34, 41, 52)과, 라인(42)과, 오리피스(43)와, T 접속구(44)와, 라인(71, 73)을 통해 유동되어 액체 화학물이 캐니스터(104)로 역류된다. 라인 배출중 가스의 유동은 점선(340)으로 도시되어 있다.

액체가 배출된 후, 분출 액체 정화가 시작된다. 도4p 에 도시된 바와 같이, 분출 액체는 분출 액체 입력부(116)를 통해 유도된다. FLI(45)와, CBV(40)와, CO(92)의 일부를 개방하므로써, 분출 액체는 매니폴드 출구상에서의 모든 습한 면적을 정화한다. 따라서, 분출 액체는 점선(370)으로 도시된 바와 같이 라인(34, 41, 52, 73, 71, 62)를 통해 유동된다. 또한, LWO(61)는 분출 액체가 폐기물 출구(118)를 통해 매니폴드를 빠져나갈 수 있도록 개방된다.

액체 정화후, 진공 단계와 이러한 단계에 뒤따른 정화 단계를 포함하는 캐니스터 제거 사이클 정화가 시작된다. 이러한 사이클 정화는 분출 액체 정화 단계후 남아있는 잔류 용제 증기를 제거한다. 상기 진공 단계는 도4q 에 점선(380)으로 도시되어 있다. 따라서, 일 실시예에 따르면, VGS(10)가 개방되어 가스가 라인(11, 12)을 통해 진공원(14)으로 유입될 때, 라인(13)을 통해 진공이 배출되어, 라인(15, 16, 63, 62, 71, 73, 52, 41, 34, 33)상에 진공이 형성되도록, LPV(60)와 CO(92)의 일부와 CBV(40)가 개방된다.

도4r 에 있어서, 유동 정화는 캐니스터 제거 사이클 정화의 일부로 시작된다. 도4i 에서, 조정기(32)는 압축 가스가 라인(31)에 유입되게 한다. CGI(30)와 CBV(40)와 CO(92)의 일부와 LPV(60)가 개방되므로, 가스는 라인(31, 33, 34, 41, 42, 52, 73, 71, 62, 63, 16, 15, 13)을 통해 유동되어 도4r 에 점선(390)으로 도시된 바와 같이 매니폴드를 정화한다.

도5 내지 도7 은 복합 정화 기법을 이용하는 화학물 분배 시스템을 형성하는 다양한 부가적인 배치를 도시하고 있다. 도5 내지 도7 의 기법은 도4a 또는 도4j 와 같은 매니폴드 밸브 배치에 사용된다. 도5a 내지 도5m 은 중간 레벨 진공, 유동 정화, 경성 진공, 또는 액체 분출을 이용하는 재충진불가능한 이중 탱크 분배 시스템을 도시하고 있다. 이러한 배치에는 서술된 바와 같은 다양한 화학물이 이용된다. 예를 들어, 일 실시예에서 도5a 내지 도5m 의 배치는 액체 BST 분배 시스템을 위해 이용된다.

도5b 내지 도5m 에는 도5a 의 시스템을 위한 예시적인 정화 시퀀스가 도시되어 있다. 도4b 내지 도4i 에서처럼, 도5 내지 도7 에는 진공, 가스, 또는 액체 유동을 표시하기 위해 점선이 사용되었다. 마찬가지로, 도5 내지 도7 사이의 공통 밸브, 예를 들어 FLI, VGS, LPV, CGI, CBV, PLI, CP2, CO, CI, LWO 밸브(적용가능한)는 도4a 내지 도4i 와 동일한 도면부호로 표시되었다. 또한, 부가적인 캐니스터가 이중 캐니스터 시스템(1, 2)에 사용되었으며, 제1 캐니스터와 제2 캐니스터에 각각 연결된 매니폴드 부분을 표시하기 위해 밸브 단부에 기준 명칭이 첨가되었다. 따라서, 예를 들어 2개의 CO 밸브(CO1, CO2)는 도5a 에 도시된 바와 같이 제1 및 제2 화학물 캐니스터와 또 다른 밸브에 연결된 상태로 제공된다. 도5a 에 도시된 바와 같이, 화학물 분배 시스템(500)은 제1 화학물 소스 캐니스터(502)와 제2 화학물 소스 캐니스터(504)를 포함한다. 액체 분출원(506)(예를 들어, 용제를 함유한 캐니스터)과 액체 분출 폐기물 캐니스터(508)(예를 들어, 캐니스터)가 제공된다. 도4a 를 참조로 서술된 바와 유사하게 연결되는 밸브(FLI1, CGI1, CBV1, CP2-1, CI1, CO1, LWO1, LPV1, PLI1)는 제1 소스 캐니스터(502)에 결합된다. 부가적인 밸브(SPV1, SVS1) 또한 도5a 에 도시된 바와 같이 소스 캐니스터(502)에

결합된다. 유사한 밸브 세트(FLI2, CGI2, CBV2, CP2-2, CI2, CO2, LWO2, LPV2, PLI2)는 제2 소스 캐니스터(504)에 결합된다. 각각의 캐니스터(502, 504)에 결합된 밸브는 단일의 매니폴드에 포함되거나, 화학물 분배 시스템(500)의 2개 이상의 분리된 매니폴드에 포함된다.

도5a 에 도시된 바와 같이, 액체 분출원(506)은 밸브(SC1-SC6)에 연결되며, 액체 분출 폐기물 캐니스터(508)는 밸브(SW1-SW8)에 연결된다. 상기 화학물 분배 시스템은 도시된 바와 같이 조절기(512)와, 유동 제한기(510)와, 압력변환기(514)와, 과압력 체크밸브(516)를 추가로 포함한다.

도5b 내지 도5m 을 참조하여 화학물 분배 시스템의 작동이 서술될 것이다. 도5b 는 화학물 분배 시스템(500)의 화학물 분배 작동 모드를 도시하고 있다. 도5b 에 도시된 바와 같이, 점선(522)은 가스원(518)으로부터 각각의 캐니스터(502, 504)로 가스(예를 들어, 헬륨 가스)의 유동을 도시한다. 상기 가스는 점선(524)으로 도시된 바와 같이 캐니스터(502, 504)로부터 OUTLET1 및 OUTLET2 로 화학물을 가압하는데 사용된다.

도5c 내지 도5m 의 정화 시퀀스는 도5b 의 작동 모드가 정지된 후 실행된다. 도시된 바와 같이, 정화 시퀀스는 제1 화학물 소스 캐니스터(502)와 결합된 밸브와 라인을 기준으로 한 것이지만, 그러나 이와 유사한 시퀀스가 제2 화학물 소스 캐니스터에 사용될 수도 있음을 인식해야 한다. 작동 모드후, 벤츄리 진공 건조 단계와 유동 정화 단계로 구성된 사이클 정화 단계가 실행된다. 상기 벤츄리 진공 건조 단계는 도5c 에 점선(530)으로 도시되어 있고, 유동 정화 단계는 도5d에 점선(535)으로 도시되어 있다. 그후, 벤츄리 진공을 사용하여 도5e 에 점선(540)으로 도시된 캐니스터 감압이 실행된다. 이어서 출구 라인의 라인 배출이 도5f 의 점선(545)으로 도시된 바와 같이 실행된다. 이러한 라인 배출중, 시스템의 일부는 점선(547)으로 도시된 바와 같이 진공인 상태로 유지된다. 그후, 도5g 의 점선(550)으로 도시된 또 다른 캐니스터 감압 단계가 실행된다.

용제 분출은 도5h 의 점선(555)으로 도시된 바와 같이 가스 입구(518)[점선(555)으로 도시]로부터의 가스가 액체 분출 캐니스터(506)로부터의 용제를 액체 폐기물 캐니스터(508)로 가압하게 하므로써 달성된다. 이러한 방식에 의해, 화학물 분배 시스템의 라인과 밸브내의 잔류 소스 화학물이 용제 액체에 의해 분출된다. 이러한 단계중, 시스템의 일부는 점선(547)으로 도시된 바와 같이 진공인 상태로 유지된다. 용제가 분출된 후, 도5i 의 점선(560)으로 도시된 바와 같이 라인에 남아있는 용제 액체를 액체 폐기물 컨테이너로 배출하는 액체 배출 단계가 실행된다. 또 다시, 이러한 단계중, 시스템의 일부는 점선(547)으로 도시된 것처럼 진공인 상태로 유지된다. 상기 액체 폐기물 컨테이너(508)는 도5j 의 점선(565)으로 도시된 바와 같이 감압된다. 그후, 시스템 밸브 및 라인으로부터 소스 화학물의 만족스러운 정화를 얻기 위하여, 도5h 내지 도5j 의 액체 분출 단계가 반복적으로 실행된다.

액체 분출 단계후, 도5k 및 도5l 에 도시된 것처럼, 상기 시스템은 진공 단계와 유동 정화 단계로 구성된 사이클 정화에 의해 캐니스터 교체[서술된 실시예에서 제1 소스 캐니스터(502)]가 준비된다. 도5k 에 도시된 바와 같이, 점선(570)은 진공 단계를 도시하며, 도5l 에 도시된 바와 같이 점선(575)은 유동 정화 단계를 도시한다. 2단계 사이클 정화 처리가 반복 실행된다. 캐니스터 교체중 캐니스터는 분리되지만, 도5m 에서 점선(580)으로 도시된 바와 같이 캐니스터 입구와 출구에 연결된 라인상에는 정압과 가스 유동이 유지된다. 다른 캐니스터의 재연결후, 도5l 의 유동 정화 단계에 이어지는 도5k 의 진공 단계로 구성된 부가의 사이클 정화가 반복 실행된다.

도5a 내지 도5m 을 참조로 서술된 실시예는 재충진불가능한 시스템[즉, 제1 화학물 소스 캐니스터(502)와 제2 화학물 소스 캐니스터(504) 사이에 재충진이 없는]을 서술하고 있다. 그러나, OUTLET1 과 제2 캐니스터(504)로의 입구 사이에 재충진을 추가하므로써 화학물 분배 시스템(500)과 유사한 재충진 가능한 시스템이 설계될 수도 있다. 이러한 방식에 의해, 재충진 가능한 이중 캐니스터 시스템에 서술된 바와 같은 기법이 사용될 수 있다.

본 발명의 또 다른 실시예가 도6a 내지 도6n 에 도시되어 있다. 도6a 내지 도6n 의 실시예는 재충진불가능한 이중 탱크 화학물 분배 시스템(600)이다. 화학물 분배 시스템(600)은 한쪽 캐니스터의 화학물 레벨이 낮을 때 한쪽 캐니스터로부터 다른쪽 캐니스터로의 시스템 절환에 의해 하나의 화학물이 화학물 소스 캐니스터(602, 604)중 어느 하나로부터 공급될 수 있도록 사용된다. 도6a 내지 도6n 의 실시예는 예를 들어 TDEAT 또는 TaEth 와 같은 액체 화학물 분배를 위해 사용된다. 도6a 내지 도6n 에 도시된 바와 같이, 이러한 실시예는 복합 정화 기법을 사용하는 단계를 포함한다. 이러한 기법은 중간 레벨 진공(예를 들어, 벤츄리 진공)과, 유동 정화와, 분출 액체 정화와, 및/또는 경성 진공을 포함한다. 용제 함유 캐니스터와 같은 액체 분출원(606)도 도시된 바와 같이 제공된다. 상기 액체 분출 폐기물은 비어있는 화학물 소스 캐니스터(602, 또는 604)(즉, 캐니스터가 교체되는)내에 배치된다. 선택적으로, 도5a 에 도시된 바와 같은 전용의 액체 분출 폐기물 캐니스터가 사용된다. 또한, 상기 액체 폐기물은 경성 진공으로 분출된다. 하기에 상세히 서술되는 바와 같이, 공정 라인의 공정 라인 배수조(608)로의 배출을 돕기 위하여 분출 액체 정화도 선택적으로 사용될 수 있다.

도5a 를 참조로 서술된 바와 같이 연결되는 밸브(FLI1, CGI1, CBV1, CP2-1, CI1, CO1, LWO1, LPV1, PLI1)는 제1 소스 캐니스터(602)에 결합된다. 유사한 밸브 세트(FLI2, CGI2, CBV2, CP2-2, CI2, CO2, LWO2, LPV2, PLI2)는 제2 소스 캐니스터(604)에 결합된다. 각각의 캐니스터(602, 604)에 결합된 밸브는 단일의 매니폴드에 포함되거나, 화학물 분배 시스템(600)의 2개 이상의 분리된 매니폴드에 포함된다.

도6a 에 도시된 바와 같이, 액체 분출원(606)은 밸브(SC1-SC5)에 연결된다. 상기 화학물 분배 시스템은 도시된 바와 같이 조정기(612)와, 압력변환기(614)와, 불활성 가스원(618)(예를 들어, 헬륨)과, 과압력 체크밸브(516)를 추가로 포함한다. 탈기 모듈(624)은 처리 공구에 연결된 액체로부터 가스(예를 들어, 헬륨)를 제거하기 위해 이용된다. 화학물 분배 시스템(600)의 여러 부분은 도시된 바와 같이 경성 진공부(620)에 의해 경성 진공에 연결된다. 액체 화학물을 처리 공구에 공급하는 OUTLET 도 제공된다. SC1 와 밸브(626) 사이의 분출 라인(622)은 도시의 편의를 위하여 그 전체를 도시하지는 않았지만, 분출 라인(622)은 연속적으로 연결되는 라인이다.

도6b 내지 도6n 을 참조하여 화학물 분배 시스템의 작동이 서술되는데, 이러한 도면에서는 제1 화학물 소스 캐니스터(602)로부터 화학물 공급을 도시하고 있으며, 제2 화학물 소스 캐니스터(604)는 아이들(idle)이고, 제1 화학물 소스 캐니스터(602)가 대체될 때 처리가 실행되는 것을 도시하고 있다. 도6b 는 화학물 분배 시스템(600)의 화학물 분배 작동 모드를 도시하고 있다. 도6b 에 도시된 바와 같이, 점선(628)은 가스원(618)으로부터 각각의 캐니스터(602)로 가스(예를 들어, 헬륨 가스)의 유동을 도시한다. 상기 가스는 점선(629)으로 도시된 바와 같이 캐니스터(602)로부터 OUTLET-1 및 OUTLET-2 로 화학물을 가압하는데 사용된다. 2개 이상의 출구 사용은 화학물이 단일의 화학 캐니스터로부터 2개 이상의 처리 공구로 공급되게 한다. 따라서, 화학물 출구는 복합 분기된 출구 형태로 배치된다. 또한, OUTLET-1 및 OUTLET-2 로의 화학물 공급은 밸브(CC-1 및 CC-2)에 의해 독립적으로 제어된다. 따라서, 화학물은 출구로부터 동시에 또는 OUTLET-1 및 OUTLET-2 로부터만 공급된다. 밸브(0-1, 0-2)는 수동 밸브로서, 정상작동시 상시개방형이다.

도6c 내지 도6n 의 정화 시퀀스는 도6b 의 작동 모드가 정지된 후 실행된다. 한쪽 캐니스터에 결합된 라인과 밸브가 정화될 동안 다른쪽 캐니스터는 작동 모드로 운영된다. 도시된 바와 같이, 정화 시퀀스는 제1 화학물 소스 캐니스터(602)와 결합된 밸브와 라인을 기준으로 한 것이지만, 그러나 이와 유사한 시퀀스가 제2 화학물 소스 캐니스터에 사용될 수도 있음을 인식해야 한다. 제1 화학물 소스 캐니스터(602)의 작동 모드가 정지된 후, 벤츄리 진공 건조 단계와 유동 정화 단계로 구성된 사이클 정화 단계가 실행된다. 상기 벤츄리 진공 건조 단계는 도6c 에 점선(630)으로 도시되어 있고, 유동 정화 단계는 도6d에 점선(635)으로 도시되어 있다. 그후, 벤츄리 진공을 사용하여 도6e 에 점선(640)으로 도시된 바와 같이 캐니스터 감압이 실행된다. 이어서 출구 라인의 라인 배출이 도6f 의 점선(645)으로 도시된 바와 같이 실행된다. 이러한 라인 배출 중, 시스템의 일부는 점선(647)으로 도시된 바와 같이 진공인 상태로 유지된다. 그후, 도6g 의 점선(650)으로 도시된 또 다른 캐니스터 감압 단계가 실행된다.

용제 분출은 도6h 의 점선(655)으로 도시된 바와 같이 가스 입구(618)[점선(655)으로 도시]로부터의 가스가 액체 분출 캐니스터(606)로부터의 용제를 액체 폐기물 캐니스터(608)로 가압하게 하므로써 달성된다. 이러한 방식에 의해, 화학물 분배 시스템의 라인과 밸브내의 잔류 소스 화학물이 용제 액체에 의해 분출된다. 이러한 단계중, 시스템의 일부는 점선(647)으로 도시된 바와 같이 진공인 상태로 유지된다. 용제가 분출된 후, 도6i 의 점선(660)으로 도시된 바와 같이 라인에 남아있는 용제 액체를 액체 폐기물 컨테이너로 배출하는 액체 배출 단계가 실행된다. 또 다시, 이러한 단계중, 시스템의 일부는 점선(647)으로 도시된 것처럼 진공인 상태로 유지된다. 그후, 시스템 밸브 및 라인으로부터 소스 화학물의 만족스러운 정화를 얻기 위하여, 도6g 내지 도6i 의 액체 분출 단계가 반복적으로 실행된다.

선택적으로, 도6h 및 도6i 보다, 액체 폐기물은 경성 진공원으로 분출된다. 따라서, 도6j 의 단계는 도6h 의 단계를 대신하여 사용될 수 있다. 도6j에 점선(656)으로 도시된 바와 같이, 액체 분출 캐니스터(606)로부터의 용제는 경성 진공 연결부(620)(도6h 에 도시된 화학물 소스 캐니스터가 아니라)로 분출된다. 그후, 도6j 의 용제 분출후, 도6k 의 점선(661)으로 도시된 바와 같이 라인에 남아있는 용제 액체를 액체 폐기물 컨테이너로 배출하는 액체 배출 단계가 실행된다. 다시, 시스템의 이러한 단계의 일부는 점선(647)으로 도시된 바와 같이 진공 상태로 유지된다. 도6g, 도6k, 및 도6j 는 시스템 밸브와 라인으로부터 소스 화학물의 만족스러운 정화를 얻기 위하여 반복 실행된다.

액체 분출 단계후, 도6l 및 도6m 에 도시된 것처럼, 상기 시스템은 진공 단계와 유동 정화 단계로 구성된 사이클 정화에 의해 캐니스터 교체[서술된 실시예에서 제1 소스 캐니스터(602)]가 준비된다. 도6l 에 도시된 바와 같이, 점선(570)은 진공 단계를 도시하며, 도6m 에 도시된 바와 같이 점선(575)은 유동 정화 단계를 도시한다. 2단계 사이클 정화 처리가 반복 실행된다. 캐니스터 교체중 캐니스터는 분리되지만, 도6n 에서 점선(580)으로 도시된 바와 같이 캐니스터 입구와 출구에 연결된 라인상에는 정압과 가스 유동이 유지된다. 다른 캐니스터의 재연결후, 도6m 의 유동 정화 단계에 이어지는 도6l 의 진공 단계로 구성된 부가의 사이클 정화가 반복 실행된다.

분출 라인(622)은 출구(OUTLET-1, OUTLET-2)와 처리 공구 사이에 연결된 공정 라인의 분출에 이용하기 위해 액체 분출을 제공하는데 사용된다. 따라서, 액체 용제는 액체 분출 캐니스터(606)로부터 밸브(626)를 통해 분출 라인(622)으로 제공되므로, 공정 라인은 소스 화학 캐니스터로부터 공급된 화학물에 노출된 다른 라인의 분출을 위해 상술한 기법과 유사하게 액체 용제로 분출된다. 공정 라인 배출로부터의 폐기물은 공정 라인 배수조(608)로 제공된다. 상기 저장조(608)는 화학물 분배 시스템을 수용하는 캐비닛내에 포함되거나 포함되지 않을 수도 있다. 다른 실시예에서, 저장조(608)는 사용되지 않지만, 액체 폐기물은 도6j 및 도6k 를 참조로 서술한 기법과 유사하게 경성 진공 연결부로 제공된다. 따라서, 액체 폐기물은 밸브(626)에 인접하여 배치된 경성 진공 연결부(620)를 통해 제거된다. 이러한 두가지 경우에는 공정 라인과 그 관련의 밸브를 정화하기 위해 진공, 유동, 불활성 가스 및 액체 분출 기법을 포함한 복합 정화 기법이 사용된다.

도6a 를 참조로 공정 라인을 배출 및 분출하기 위한 처리가 상세히 서술될 것이다. 배출 및 분출 처리는 OUTLET-1[따라서, 이러한 실시예에서는 밸브(O-1)가 개방될 것이다]을 참조하여 서술되지만, OUTLET-2 와 처리 공구 사이의 공정 라인을 배출하기 위해 이와 유사한 처리가 사용될 수도 있음을 인식해야 한다. OUTLET-1 을 참조하여 서술한 배출 및 분출 처리가 실행되며, 화학물은 OUTLET-2 를 통해 공급되지만, 이와는 반대로 실행될 수도 있다. 따라서, 출구의 한쪽 분기부가 정화될 동안, 다른쪽 분기부는 화학물을 처리 공구에 제공하도록 계속 작동된다.

공정 라인 배출 및 분출을 시작하기 위해, 처리 라인 배수조(608)는 경성 진공 연결부(620)와 개방 밸브(PV-ISO, CI-DR)의 사용에 의해 감압된다. 그후, 공정 라인 배수조 출구 라인에서의 압력이 CO-DR 및 MDV 를 개방하므로써 해제된다. 이어서, 그 다음 밸브(MP-1)가 개방되어, 처리 공구로의 라인이 이제 진공 상태하에 놓이게 되며, 액체는 저장조로 배출될 것이다. 공정 라인이 진공 상태하에 놓인 후, 그 다음 단계는 불활성 가스(처리 공구에 의해 공급)를 처리 공구로부터 밸브(OUTLET-1, CC-1, MP-1, MDV)를 통해 밸브(CO-DR)를 통과하는 공정 라인 배수조로 유동시키는 것이다. 이러한 유동 정화 단계는 유체 공정 라인을 저장조(608)로 가압한다. 진공 및 불활성 가스 가압 단계의 복합 사이클이 실행된다.

이어서, 밸브(MP-1)가 폐쇄되고, 밸브(PV-ISO, CI-DR)를 개방하므로써 또 다른 캐니스터 감압 동작이 실행된다. 감압 후, 밸브(PV-ISO, CI-DR)는 폐쇄된다. 그후, 밸브(MP-2, MP-1) 사이의 라인에 있는 액체는 불활성 가스를 사용하여 밸브(P-ISO, PCR, MDV, CO-DR)을 개방하므로써 배수조로 가압된다.

그후, 액체 분출에 뒤따른 경성 진공이 반복적으로 실행된다. 먼저, 공정 라인은 밸브(PV-ISO, FP3-DR, MDV, MP-1)를 개방하므로써 경성 진공 상태로 놓인다. 경성 진공이 중단된 후, 공정 라인은 밸브(PSV, PCR, MP-1)를 개방하여 액체 분출이 이루어진다. 이것은 분출 액체가 처리 공구로 가압되게 한다. 이어서, PSV 밸브가 폐쇄되고, MDV 및 CO-DR 밸브가 개방되어 공정 라인의 액체가 배수조(608)로 배출된다. 이러한 경성 진공 및 액체 분출 단계는 반복된다(예를 들어, 3 내지 5 회)

따라서, 복합 분기부 출구 및 저장조[밸브(O-1, O-2, CC-1, CC-2, MP-1, MP-2, PCR, MDV, HE-DR, P-ISO, PSV, PV-ISO)와 그 관련의 수집된 라인은 분배부나 출구 매니폴드로 언급된다]는 복합 정화 기법을 이용하여 정화된다. 따라서, 화학물 공급 캐니스터와 결합된 정화 밸브를 참조로 서술된 복합 정화 기법을 사용하면 화학물 분배 시스템의 다른 밸브를 정화하는데 유리한 것을 알 수 있다. 공급 캐니스터와 결합된 밸브에 사용시, 복합 분기 기법은 캐니스터 교체나 캐니스터 재충진중 발생할 수도 있는 오염을 제한한다는 장점을 제공한다. 복합 분기부 출구(분배 매니폴드)와 결합된 밸브에 이용시, 복합 분기부 기법은 공정 라인이 오프라인되거나 공정 라인이 시동중 발생할 수도 있는 오염을 제한한다는 장점을 제공한다. 또한, 복합 정화 기법은 출구(예를 들어, OUTLET-1)의 한쪽 분기부상에 이용되며, 다른쪽 분기부는 화학물(예를 들어, OUTLET-2)을 계속 공급하도록 작동되며, 이와는 반대로 실행될 수도 있다. 따라서, 오염을 제한하는 복합 정화 기법의 사용은 캐니스터 매니폴드(주어진 캐니스터와 결합된 밸브)와 분배 매니폴드에 유용하다. 분리된 매니폴드에 대해서만 서술하였지만, 캐니스터 매니폴드와 분배 매니폴드는 도6a 의 밸브 전체 또는 그 일부를 포함하는 하나의 대형 매니폴드중 서브 부분인 것을 인식해야 한다.

본 발명의 또 다른 실시예가 도7a 내지 도7m 에 도시되어 있다. 도7a 내지 도7m 의 실시예는 충전불가능한 이중 탱크 화학물 분배 시스템(700)이다. 도7a 내지 도7m 의 실시예는 예를 들어 TDEAT 와 같은 액체 화학물을 분배하기 위해 사용된다. 도7a 내지 도7m 에 도시된 바와 같이, 이러한 실시예는 복합 정화 기법을 사용하는 단계를 포함한다. 이러한 기법은 중간 레벨 진공과, 유동 정화와, 경성 진공을 포함한다. 하기에 상세히 서술되는 바와 같이, 액체 분출은 공정 라인의 배출을 돕기 위해 이러한 실시예에 선택적으로 사용된다. 이러한 선택적 액체 분출은 길이와 크기가 대형인 공정 라인이 중간 레벨 진공과, 유동 정화와, 경성 진공일 때에만 TDEAT 와 같은 저압의 증기압 화학물을 위한 공정 라인의 적절한 정화를 방지한다는 점에서 유리하다. 만일 공정 라인의 정화가 부적절하다면, 분출 액체 정화는 정화 처리를 완료할 것이다.

도7a 의 화학물 분배 시스템(700)은 한가지 화학물이 처리 캐니스터(예를 들어, 4 리터 캐니스터)(704)로부터 처리 공구로 공급되기 위해 사용된다. 처리 캐니스터(704)는 벌크 캐니스터(예를 들어, 5 갤론 캐니스터)(702)로부터 재충진된다.

이러한 시스템은 벌크 캐니스터의 화학물 레벨이 낮아질 때 상기 벌크 캐니스터(702)가 제거 및 대체되도록 설계된다. 또한, 이러한 시스템은 공정 라인 배수조(708)와, 액체 분출 입구(705)(상술한 바와 같이 용제 함유 캐니스터나 사용자의 설비 용제 라인에 연결될 수도 있는)와, 경성 진공원(예를 들어, 처리 공구의 경성 진공부)에 연결되는 경성 진공 연결부(720)를 포함한다. 밸브(CGI-L, CBV-L, CP2-L, CI-L, CO-L, LPV-L, PLI-L)는 벌크 캐니스터(702)에 결합되며, 밸브(CGI-R, CBV-R, CP2-R, CI-R, CO-R, LPV-R, PLI-R)(도7a 내지 도7m 에서 L 은 벌크 캐니스터와 결합된 밸브를 도시하며, R 은 처리 캐니스터와 결합된 밸브를 도시한다)는 처리 캐니스터(704)에 결합된다. 밸브(HV1)는 도시된 바와 같이 경성 진공부(720)에 연결되며, 밸브(VG1)는 VGS 밸브에 연결된다. 단일의 매니폴드에는 다양한 밸브가 포함될 수 있으며, 화학물 분배 시스템(700)의 2개 이상의 분리 매니폴드가 포함될 수도 있다. 화학물 분배 시스템은 조정기(712)와, 압력변화기(714)와, 불활성 가스원(718)(예를 들어, 헬륨)과, 과압력 체크밸브(716)를 부가로 포함한다. 탈기 모듈(724)은 처리 공구에 연결된 액체로부터 가스(예를 들어, 헬륨)를 제거하기 위해 이용된다. 화학물 분배 시스템(700)의 여러 부분은 경성 진공 연결부(720)에 의해 도시된 바와 같이 경성 진공에 연결된다. 도6b 를 참조로 서술한 것과 유사한 복합 분기 출구 배치에서 액체 화학물을 처리 공구에 공급하는 OUTLET1 및 OUTLET2 도 제공된다.

삭제

도7b 에는 재충진 단계가 도시되어 있다. 도7b 에 도시된 바와 같이, 점선(730)으로 도시된 가스 유동은 화학물을 점선(732)으로 도시한 바와 같이 벌크 캐니스터(702)로부터 처리 캐니스터(704)로 가압한다. 도7c 는 화학물 분배 시스템(700)의 화학물 분배 작동 모드를 도시한다. 도7c 에 도시된 바와 같이, 점선(728)은 가스원(718)으로부터 캐니스터(704)로 가스(예를 들어, 헬륨)의 유동을 도시한다. 상기 가스는 점선(729)으로 도시된 바와 같이 화학물을 캐니스터(704)로부터 출구(OUTLET1, OUTLET2)로 가압하는데 사용된다.

도7d 및 도7m 의 정화 시퀀스는 벌크 캐니스터(702)를 교체하고자 할 때 실행된다. 도7d 및 도7m 의 정화 시퀀스는 도7c 에 점선(728, 729)으로 도시된 바와 같이 시스템이 화학물을 처리 캐니스터(704)로부터 처리 공구로 분배중일 때 실행된다. 따라서, 도7d 및 도7m 에는 도시되지 않았지만, 도7c 에 점선(728, 729)으로 도시된 가스 및 화학물 유동은 이러한 도면의 각각의 단계내에 제공된다. 정화를 필요로 할 때, 벤츄리 진공 건조 단계와 유동 정화 단계로 구성된 사이클 정화 단계가 실행된다. 상기 벤츄리 진공 건조 단계는 도7d 에 점선(730)으로 도시되어 있고, 유동 정화 단계는 도7e 에 점선(735)으로 도시되어 있다. 이러한 사이클 정화는 반복 실행된다. 그후, 벤츄리 진공을 사용하여 도7f 에 점선(740)으로 도시된 캐니스터 감압이 실행된다. 이어서 출구 라인의 라인 배출이 도7g 의 점선(745)으로 도시된 바와 같이 실행된다. 이러한 라인 배출중, 시스템의 일부는 점선(747)으로 도시된 바와 같이 진공인 상태로 유지된다. 그후, 도7h 의 점선(750)으로 도시된 또 다른 캐니스터 감압 단계가 실행된다.

상기 시스템은 도7i 에 점선(755)으로 도시된 바와 같이 먼저 벤츄리 진공을 실행하므로써 경성 진공 정화 단계를 준비한다. 상기 경성 진공 정화는 도7j 에 점선(760)으로 도시된 바와 같이 실행된다. 시스템이 경성 진공으로 된 후, 도7k 에 점선(780)으로 도시된 바와 같이 캐니스터 입구와 출구를 연결하는 라인상에는 정압과 가스 유동이 유지되며, 캐니스터(702)는 시스템으로부터 분리된다. 다른 캐니스터(702)를 재연결한 후, 도7l 에 점선(784)으로 도시된 바와 같이 벤츄리 진공 단계가 실행되고, 이어서 도7m 에 점선(784)으로 도시된 감압 단계가 실행된다. 도7l 및 도7m 의 진공 단계 및 감압 단계는 도7l 에 도시된 벤츄리 진공 단계로 종료되는 사이클로 반복 실행된다. 마지막으로, 도7j 의 점선(760)으로 도시된 경성 진공 단계가 실행된다. 이때, 시스템은 새로운 벌크 캐니스터(702)를 사용할 준비가 되어 있다.

상술한 시스템(600)과 유사하게, 분출 입구(705)가 도7a 의 시스템(700)에 제공되어 공정 라인의 액체 분출을 허용한다. 공정 라인의 액체 분출로부터의 폐기물은 상술한 기법을 사용하여 공정 라인 배수조에 수집된다. 상기 공정 라인 배수조(708)는 시스템(700)과 동일한 캐비닛내에 위치될 수도 있으며, 그렇지 않을 수도 있다. 또한, 시스템(600)에서처럼, OUTLET-1 의 배출 및 분출 처리는 화학물이 OUTLET-2 을 통해 공급될 동안 실행되며, 그 반대가 될 수도 있다. 따라서, 출구의 한쪽 분기부가 정화될 동안, 다른쪽 분기부는 화학물을 처리 공구에 계속 공급하도록 작동된다. 또한, 도6a 를 참조로 서술한 바와 같이, 출구의 정화는 본 발명의 복합 정화 기법(예를 들어, 진공 정화, 유동 가스 정화 및 액체 분출 정화를 포함하는)이라는 장점을 취하고 있다.

본 발명의 화학물 분배 시스템을 수용하기 위한 캐비닛은 다양한 방식으로 구성된다. 이러한 캐비닛의 예시적인 실시예가 본원에 참조인용되고 1998년 8월 28일에 출원되어 현재 계류중인 미국 특허출원 제 09/141,865 호에 서술되어 있다. 도8 은 일반적인 화학물 분배 시스템 캐비닛(1000)을 도시하고 있다. 도8 에 도시된 바와 같이, 캐비닛은 다수의 캐비닛 벽을 포함한다. 상기 벽은 측부와 상부와 바닥부를 포함하여 그 내부에 캐비닛 공간을 형성한다. 일 실시예에서, 상기 캐비닛은 위험한 환경이나 폭발성 환경에 사용하기 적합하도록 구성된다. 일반적으로, 이것은 불활성 가스로 뒤덮인 영역에서 모든 전자 부품을 절연하므로써 달성된다. 이러한 방식에 따라, 전자 부품으로부터 누출되는 스파크는 기본적으로 산소가 없는 환경이므로, 캐비닛에 존재하는 증기에 의한 폭발 가능성을 상당히 감소시킨다.

상술한 화학물의 일부가 실온 근처에서 결정화되기 때문에, 캐비닛(1000)내에서 환경의 온도를 제어하는 것이 바람직하다. 따라서, 예를 들어, TaEth 에 필요로 하는 캐비닛 온도는 약 30℃의 내부 온도로 유지된다. 또한, 캐비닛을 가열하므로써, 매니폴드 라인으로부터의 화학물 증발이 가속되어 매니폴드에서의 화학물 정화가 개선된다.

일 실시예에서, 상기 캐비닛은 가열 요소를 캐비닛의 적어도 한쪽 도어에 부착하므로써 가열된다. 가열 요소에 사용하기 적합한 도어는 도9a 내지 도9b 에 도시되어 있다. 도9a 에 도시된 바와 같이, 도어(1003)는 통기부(1004)와, 히터 인터페이스(1006)를 포함한다. 일반적으로, 캐비닛으로의 공기의 포지티브 유동은 캐비닛으로부터 배기 라인을 통기시킴으로써 안전용 통기부(1004)와 같은 통기부를 통해 유지된다(히터 사용과는 관계없이).

도9b 에 상세히 도시된 바와 같이, 히터 인터페이스(1006)는 도어(1003)내로 은폐된 후방 벽(1008)을 갖는 오목한 공동이다. 상기 히터 인터페이스(1006)내에서, 평탄한 히터 요소(예를 들어, 8×18 인치 평탄 전기 실리콘 히터)는 히터 인터페이스 후방벽(1008)에 부착된다. 히터 인터페이스(1006)는 도어 공동에 삽입되는 알루미늄 삽입체로 형성된다. 알루미늄이나 열전달을 허용하는 기타 금속의 사용은 히터 인터페이스로부터 캐비닛 내부로의 열전달을 초래한다. 이러한 방식에 따른 히터 요소의 위치는 캐비닛의 전방으로부터 히터의 접근을 쉽게 허용하며, 히터를 캐비닛 내에서 그 어떤 폭발성 가스로부터 절연시키는데 도움을 준다. 도시되지는 않았지만, 히터 인터페이스(1006) 위에는 커버가 위치되어 히터 요소와 그 마지막 사용자를 보호한다.

히터 요소로부터 캐비닛으로의 열전달은 통기부(1004)와, 핀(1010)과, 공기 유동을 상기 핀(1010) 위로 집중시키는 공기 유동 구조물(1012)을 통해 이루어진다. 따라서, 상기 구조물(1012)과 히터는 공기 유도를 위한 한정된 통로를 형성한다. 히터 인터페이스 후방벽(1008)에 부착된 알루미늄 핀(1010)은 열전달의 개선을 위하여 금속 표면적을 증가시키는 작용을 한다. 상기 공기 유동 구조물(1012)은 후방벽(1008)과 핀(1010)을 지나서 통기부(1004)[공기 유동 화살표(1014)로 도시]로 흐르는 공기를 가압하는 통로를 제공한다. 그후, 온난한 공기가 화살표(1014) 방향으로 캐비닛으로 유입된다. 이러한 방식에 따라, 캐비닛의 전방 도어에 연결된 히터 요소를 사용하므로써, 상기 캐비닛은 효율적이고 비용이 저렴한 방식으로 가열된다. 도9a 및 도9b 의 히터 인터페이스는 도어(1003)내에 은폐된 공동으로 도시되었지만, 히터 인터페이스는 다른 방식을 배치될 수도 있다. 예를 들어, 히터 인터페이스의 후방벽이 도어의 외측 패널에 배치되므로써, 히터 인터페이스와 히터 요소는 도어 외측으로부터 돌출된다. 이와 유사하게, 히터 인터페이스의 후방벽은 후방벽이 도어와 동일면상에 위치되도록 도어의 개구에 위치될 수도 있다. 또한, 상기 히터 요소는 유사한 방식으로 측부, 후방부, 상부, 또는 바닥부와 같은 다른 캐비닛 벽에 연결될 수도 있다. 따라서, 열은 캐비닛 벽 외측의 요소로부터 벽을 통해 캐비닛으로 전달된다.

본 발명은 양호한 실시예를 참조로 서술되었기에 이에 한정되지 않으며, 본 기술분야의 숙련자라면 첨부된 청구범위로부터의 일탈없이 본 발명에 다양한 변형과 수정이 가해질 수 있음을 인식해야 한다.

(57) 청구의 범위

청구항 1.

적어도 일부의 밸브와 라인 내로부터 화학물과 가스와 오물을 제거하기 위해 제1 정화 기법을 사용하는 단계와,
 적어도 일부의 밸브와 라인 내로부터 화학물과 가스와 오물을 제거하기 위해 제2 정화 기법을 사용하는 단계와,
 적어도 일부의 밸브와 라인 내로부터 화학물과 가스와 오물을 제거하기 위해 제3 정화 기법을 사용하는 단계를 포함하며,
 상기 제1 내지 제3 정화 기법은 서로 각각 상이한 것을 특징으로 하는 저압의 증기압 화학물 정화 방법.

청구항 2.

제1항에 있어서, 상기 제2 정화 기법은 불활성 가스를 이용하는 유동 정화 단계인 것을 특징으로 하는 저압의 증기압 화학물 정화 방법.

청구항 3.

제2항에 있어서, 상기 제3 정화 기법은 액체 분출 단계인 것을 특징으로 하는 저압의 증기압 화학물 정화 방법.

청구항 4.

제2항에 있어서, 상기 제3 정화 기법은 제2 진공 단계이고, 제1 및 제2 진공 단계는 상이한 형태의 진공원을 사용하는 것을 특징으로 하는 저압의 증기압 화학물 정화 방법.

청구항 5.

제4항에 있어서, 상기 제1 진공 단계는 벤츄리 진공원을 사용하는 것을 특징으로 하는 저압의 증기압 화학물 정화 방법.

청구항 6.

제5항에 있어서, 상기 제2 진공 단계는 경성 진공원을 사용하는 것을 특징으로 하는 저압의 증기압 화학물 정화 방법.

청구항 7.

제6항에 있어서, 상기 경성 진공원은 처리 공구로부터 제공되는 것을 특징으로 하는 저압의 증기압 화학물 정화 방법.

청구항 8.

제1항에 있어서, 제4 정화 기법을 추가로 포함하는 것을 특징으로 하는 저압의 증기압 화학물 정화 방법.

청구항 9.

제8항에 있어서, 상기 제1 정화 기법은 제1 진공 단계이고, 제2 정화 기법은 불활성 가스를 이용하는 유동 정화 단계이며, 제3 정화 기법은 액체 분출 단계이며, 제4 정화 기법은 제2 진공 단계이고, 제1 진공 단계 및 제2 진공 단계는 상이한 형태의 진공원을 사용하는 것을 특징으로 하는 저압의 증기압 화학물 정화 방법.

청구항 10.

제9항에 있어서, 상기 제1 진공 단계는 벤츄리 진공원을 이용하고, 제2 진공 단계는 경성 진공원을 사용하는 것을 특징으로 하는 저압의 증기압 화학물 정화 방법.

청구항 11.

화학물을 반도체 처리 공구에 분배하는 화학물 분배 시스템의 작동 방법에 있어서,

적어도 하나의 액체 화학물을 화학물 분배 시스템으로부터 반도체 처리 공구에 제공하는 단계와,

가스, 액체 화학물, 또는 오염물의 화학물 분배 시스템의 적어도 일부를 정화하는 단계와,

화학물 분배 시스템의 적어도 하나의 캐니스터를 교체하는 단계를 포함하며,

상기 정화 단계는 적어도 3개의 상이한 정화 기법을 사용하는 단계를 포함하며, 상기 캐니스터는 적어도 하나의 액체 화학물을 함유하고 있는 것을 특징으로 하는 화학물 분배 시스템의 작동 방법.

청구항 12.

청구항 12은(는) 설정등록료 납부시 포기되었습니다.

제11항에 있어서, 상기 화학물 분배 시스템은 적어도 제1 캐니스터와 제2 캐니스터를 포함하는 것을 특징으로 하는 화학물 분배 시스템의 작동 방법.

청구항 13.

청구항 13은(는) 설정등록료 납부시 포기되었습니다.

제12항에 있어서, 적어도 하나의 액체 화학물이 제2 캐니스터로부터 반도체 처리 공구에 제공되며, 상기 화학물 분배 시스템은 제1 캐니스터로부터 제2 캐니스터를 재충진 가능한 것을 특징으로 하는 화학물 분배 시스템의 작동 방법.

청구항 14.

청구항 14은(는) 설정등록료 납부시 포기되었습니다.

제12항에 있어서, 상기 화학물 분배 시스템은 제1 캐니스터 및 제2 캐니스터로부터 반도체 처리 공구로 액체 화학물을 제공할 수 있는 것을 특징으로 하는 화학물 분배 시스템의 작동 방법.

청구항 15.

청구항 15은(는) 설정등록료 납부시 포기되었습니다.

제11항에 있어서, 적어도 3가지의 상이한 정화 기법은 적어도 제1 진공 단계와 불활성 가스를 이용하는 유동 정화 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 화학물 분배 시스템의 작동 방법.

청구항 16.

청구항 16은(는) 설정등록료 납부시 포기되었습니다.

제15항에 있어서, 적어도 3가지의 상이한 정화 기법은 액체 분출 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 화학물 분배 시스템의 작동 방법.

청구항 17.

청구항 17은(는) 설정등록료 납부시 포기되었습니다.

제16항에 있어서, 상기 화학물 분배 시스템은 적어도 제1 캐니스터와 제2 캐니스터를 포함하는 것을 특징으로 하는 화학물 분배 시스템의 작동 방법.

청구항 18.

청구항 18은(는) 설정등록료 납부시 포기되었습니다.

제17항에 있어서, 적어도 하나의 액체 화학물이 제2 캐니스터로부터 반도체 처리 공구에 제공되며, 상기 화학물 분배 시스템은 제1 캐니스터로부터 제2 캐니스터를 재충진 가능한 것을 특징으로 하는 화학물 분배 시스템의 작동 방법.

청구항 19.

청구항 19은(는) 설정등록료 납부시 포기되었습니다.

제17항에 있어서, 상기 화학물 분배 시스템은 제1 및 제2 캐니스터로부터 반도체 처리 공구로 액체 화학물을 제공할 수 있는 것을 특징으로 하는 화학물 분배 시스템의 작동 방법.

청구항 20.

청구항 20은(는) 설정등록료 납부시 포기되었습니다.

제15항에 있어서, 제1 진공 단계는 벤츄리 진공원을 사용하는 것을 특징으로 하는 화학물 분배 시스템의 작동 방법.

청구항 21.

청구항 21은(는) 설정등록료 납부시 포기되었습니다.

제15항에 있어서, 제2 진공 단계는 경성 진공원을 사용하는 것을 특징으로 하는 화학물 분배 시스템의 작동 방법.

청구항 22.

청구항 22은(는) 설정등록료 납부시 포기되었습니다.

제15항에 있어서, 적어도 3개의 상이한 정화 기법은 제2 진공 단계를 부가로 포함하며, 상기 제1 및 제2 진공 단계는 상이한 형태의 진공원을 사용하는 것을 특징으로 하는 화학물 분배 시스템의 작동 방법.

청구항 23.

청구항 23은(는) 설정등록료 납부시 포기되었습니다.

제22항에 있어서, 상기 화학물 분배 시스템은 제1 캐니스터 및 제2 캐니스터 중 적어도 하나를 포함하는 것을 특징으로 하는 화학물 분배 시스템의 작동 방법.

청구항 24.

청구항 24은(는) 설정등록료 납부시 포기되었습니다.

제23항에 있어서, 적어도 하나의 액체 화학물이 제2 캐니스터로부터 반도체 처리 공구에 제공되며, 상기 화학물 분배 시스템은 제1 캐니스터로부터 제2 캐니스터를 재충진 가능한 것을 특징으로 하는 화학물 분배 시스템의 작동 방법.

청구항 25.

청구항 25은(는) 설정등록료 납부시 포기되었습니다.

제13항에 있어서, 상기 화학물 분배 시스템은 제1 및 제2 캐니스터로부터 반도체 처리 공구로 액체 화학물을 제공할 수 있는 것을 특징으로 하는 화학물 분배 시스템의 작동 방법.

청구항 26.

청구항 26은(는) 설정등록료 납부시 포기되었습니다.

제22항에 있어서, 제1 진공 단계는 벤츄리 진공원을 사용하는 것을 특징으로 하는 화학물 분배 시스템의 작동 방법.

청구항 27.

청구항 27은(는) 설정등록료 납부시 포기되었습니다.

제22항에 있어서, 제2 진공 단계는 경성 진공원을 사용하는 것을 특징으로 하는 화학물 분배 시스템의 작동 방법.

청구항 28.

청구항 28은(는) 설정등록료 납부시 포기되었습니다.

제27항에 있어서, 상기 경성 진공원은 반도체 처리 공구로부터 제공되는 것을 특징으로 하는 화학물 분배 시스템의 작동 방법.

청구항 29.

청구항 29은(는) 설정등록료 납부시 포기되었습니다.

제11항에 있어서, 상기 정화 단계는 제4 정화 기법을 사용하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 화학물 분배 시스템의 작동 방법.

청구항 30.

청구항 30은(는) 설정등록료 납부시 포기되었습니다.

제29항에 있어서, 상기 제1 정화 기법은 제1 진공 단계이고, 제2 정화 기법은 불활성 가스를 이용하는 유동 정화 단계이며, 제3 정화 기법은 액체 분출 단계이며, 제4 정화 기법은 제2 진공 단계이고, 제1 진공 단계 및 제2 진공 단계는 상이한 형태의 진공원을 사용하는 것을 특징으로 하는 화학물 분배 시스템의 작동 방법.

청구항 31.

청구항 31은(는) 설정등록료 납부시 포기되었습니다.

제30항에 있어서, 상기 화학물 분배 시스템은 적어도 제1 캐니스터와 제2 캐니스터를 포함하는 것을 특징으로 하는 화학물 분배 시스템의 작동 방법.

청구항 32.

청구항 32은(는) 설정등록료 납부시 포기되었습니다.

제31항에 있어서, 적어도 하나의 액체 화학물이 제2 캐니스터로부터 반도체 처리 공구에 제공되며, 상기 화학물 분배 시스템은 제1 캐니스터로부터 제2 캐니스터를 재충진 가능한 것을 특징으로 하는 화학물 분배 시스템의 작동 방법.

청구항 33.

청구항 33은(는) 설정등록료 납부시 포기되었습니다.

제31항에 있어서, 상기 화학물 분배 시스템은 제1 및 제2 캐니스터로부터 반도체 처리 공구로 액체 화학물을 제공할 수 있는 것을 특징으로 하는 화학물 분배 시스템의 작동 방법.

청구항 34.

청구항 34은(는) 설정등록료 납부시 포기되었습니다.

제30항에 있어서, 제1 진공 단계는 벤츄리 진공원을 이용하고, 제2 진공 단계는 경성 진공원을 이용하는 것을 특징으로 하는 화학물 분배 시스템의 작동 방법.

청구항 35.

청구항 35은(는) 설정등록료 납부시 포기되었습니다.

제34항에 있어서, 상기 경성 진공원은 반도체 처리 공구로부터 제공되는 것을 특징으로 하는 화학물 분배 시스템의 작동 방법.

청구항 36.

청구항 36은(는) 설정등록료 납부시 포기되었습니다.

제35항에 있어서, 상기 화학물 분배 시스템은 적어도 제1 캐니스터와 제2 캐니스터를 포함하는 것을 특징으로 하는 화학물 분배 시스템의 작동 방법.

청구항 37.

청구항 37은(는) 설정등록료 납부시 포기되었습니다.

제36항에 있어서, 적어도 하나의 액체 화학물이 제2 캐니스터로부터 반도체 처리 공구에 제공되며, 상기 화학물 분배 시스템은 제1 캐니스터로부터 제2 캐니스터를 재충진 가능한 것을 특징으로 하는 화학물 분배 시스템의 작동 방법.

청구항 38.

청구항 38은(는) 설정등록료 납부시 포기되었습니다.

제36항에 있어서, 상기 화학물 분배 시스템은 제1 및 제2 캐니스터로부터 반도체 처리 공구로 액체 화학물을 제공할 수 있는 것을 특징으로 하는 화학물 분배 시스템의 작동 방법.

청구항 39.

화학물 분배 시스템으로부터 저압의 증기압 액체 화학물을 정화하는 방법에 있어서,

저압의 증기압 액체 화학물을 화학물 분배 시스템의 적어도 하나의 라인이나 밸브에 제공하는 단계와,

저압의 증기압 액체 화학물의 적어도 하나의 라인이나 밸브를 정화하는 단계를 포함하며,

상기 정화 단계는 적어도 3가지의 상이한 정화 기법을 사용하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 저압의 증기압 액체 화학물 정화 방법.

청구항 40.

청구항 40은(는) 설정등록료 납부시 포기되었습니다.

제39항에 있어서, 저압의 증기압 액체 화학물은 TaEth인 것을 특징으로 하는 저압의 증기압 액체 화학물 정화 방법.

청구항 41.

청구항 41은(는) 설정등록료 납부시 포기되었습니다.

제40항에 있어서, 상기 화학물 분배 시스템은 적어도 제1 캐니스터와 제2 캐니스터를 포함하며, 저압의 증기압 액체 화학물은 제2 캐니스터로부터 반도체 처리 공구에 제공되며, 상기 화학물 분배 시스템은 제1 캐니스터로부터 제2 캐니스터를 재충진 가능한 것을 특징으로 하는 저압의 증기압 액체 화학물 정화 방법.

청구항 42.

청구항 42은(는) 설정등록료 납부시 포기되었습니다.

제40항에 있어서, 상기 화학물 분배 시스템은 적어도 제1 캐니스터와 제2 캐니스터를 포함하며, 상기 화학물 분배 시스템은 제1 캐니스터 및 제2 캐니스터로부터 반도체 처리 공구로 저압의 증기압 액체 화학물을 제공할 수 있는 것을 특징으로 하는 저압의 증기압 액체 화학물 정화 방법.

청구항 43.

청구항 43은(는) 설정등록료 납부시 포기되었습니다.

제40항에 있어서, 적어도 3가지의 상이한 정화 기법은 적어도 제1 진공 단계와 불활성 가스를 이용하는 유동 정화 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 저압의 증기압 액체 화학물 정화 방법.

청구항 44.

청구항 44은(는) 설정등록료 납부시 포기되었습니다.

제43항에 있어서, 적어도 3가지의 상이한 정화 기법은 액체 분출 단계를 부가로 포함하는 것을 특징으로 하는 저압의 증기압 액체 화학물 정화 방법.

청구항 45.

청구항 45은(는) 설정등록료 납부시 포기되었습니다.

제39항에 있어서, 저압의 증기압 액체 화학물은 TDEAT인 것을 특징으로 하는 저압의 증기압 액체 화학물 정화 방법.

청구항 46.

청구항 46은(는) 설정등록료 납부시 포기되었습니다.

제45항에 있어서, 화학물 분배 시스템은 적어도 제1 캐니스터와 제2 캐니스터를 포함하며, 상기 TDEAT는 제2 캐니스터로부터 반도체 처리 공구로 제공되며, 상기 화학물 분배 시스템은 제1 캐니스터로부터 제2 캐니스터를 재충진 가능한 것을 특징으로 하는 저압의 증기압 액체 화학물 정화 방법.

청구항 47.

청구항 47은(는) 설정등록료 납부시 포기되었습니다.

제45항에 있어서, 화학물 분배 시스템은 적어도 제1 캐니스터와 제2 캐니스터를 포함하며, 상기 화학물 분배 시스템은 제1 캐니스터 및 제2 캐니스터로부터 반도체 처리 공구로 상기 TDEAT를 제공할 수 있는 것을 특징으로 하는 저압의 증기압 액체 화학물 정화 방법.

청구항 48.

청구항 48은(는) 설정등록료 납부시 포기되었습니다.

제45항에 있어서, 적어도 3가지의 상이한 정화 기법은 적어도 제1 진공 단계와 불활성 가스를 이용하는 유동 정화 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 저압의 증기압 액체 화학물 정화 방법.

청구항 49.

청구항 49은(는) 설정등록료 납부시 포기되었습니다.

제48항에 있어서, 적어도 3가지의 상이한 정화 기법은 액체 분출 단계를 추가로 포함하는 것을 특징으로 하는 저압의 증기압 액체 화학물 정화 방법.

청구항 50.

청구항 50은(는) 설정등록료 납부시 포기되었습니다.

제39항에 있어서, 저압의 증기압 액체 화학물은 BST인 것을 특징으로 하는 저압의 증기압 액체 화학물 정화 방법.

청구항 51.

청구항 51은(는) 설정등록료 납부시 포기되었습니다.

제50항에 있어서, 화학물 분배 시스템은 적어도 제1 캐니스터와 제2 캐니스터를 포함하며, 상기 BST는 제2 캐니스터로부터 반도체 처리 공구로 제공되며, 상기 화학물 분배 시스템은 제1 캐니스터로부터 제2 캐니스터를 재충진 가능한 것을 특징으로 하는 저압의 증기압 액체 화학물 정화 방법.

청구항 52.

청구항 52은(는) 설정등록료 납부시 포기되었습니다.

제50항에 있어서, 화학물 분배 시스템은 적어도 제1 캐니스터와 제2 캐니스터를 포함하며, 상기 화학물 분배 시스템은 제1 캐니스터 및 제2 캐니스터로부터 반도체 처리 공구로 상기 BST를 제공할 수 있는 것을 특징으로 하는 저압의 증기압 액체 화학물 정화 방법.

청구항 53.

청구항 53은(는) 설정등록료 납부시 포기되었습니다.

제50항에 있어서, 적어도 3가지의 상이한 정화 기법은 적어도 제1 진공 단계와 불활성 가스를 이용하는 유동 정화 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 저압의 증기압 액체 화학물 정화 방법.

청구항 54.

청구항 54은(는) 설정등록료 납부시 포기되었습니다.

제53항에 있어서, 적어도 3가지의 상이한 정화 기법은 액체 분출 단계를 부가로 포함하는 것을 특징으로 하는 저압의 증기압 액체 화학물 정화 방법.

청구항 55.

반도체 기관상에 유전층을 형성하는 방법에 있어서,
 하나이상의 층이 구비된 반도체 기관을 제공하는 단계와,
 침착 처리 공구를 제공하는 단계와,
 저압의 증기압 액체 화학물을 침착 처리 공구에 제공하기 위해 화학물 분배 시스템을 침착 처리 공구에 연결하는 단계와,
 저압의 증기압 액체 화학물의 화학물 분배 시스템의 적어도 일부를 주기적으로 정화하는 단계와,
 침착 처리 공구내의 저압의 증기압 액체 화학물을 이용하여 반도체 기관상에 유전층을 침착하는 단계를 포함하며,
 상기 정화 단계는 적어도 3가지의 상이한 정화 기법을 사용하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 유전층 형성 방법.

청구항 56.

청구항 56은(는) 설정등록료 납부시 포기되었습니다.

제55항에 있어서, 상기 저압의 증기압 액체 화학물은 TaEth 또는 BST인 것을 특징으로 하는 유전층 형성 방법.

청구항 57.

청구항 57은(는) 설정등록료 납부시 포기되었습니다.

제56항에 있어서, 상기 화학물 분배 시스템은 적어도 제1 캐니스터와 제2 캐니스터를 포함하며, 저압의 증기압 액체 화학물은 제2 캐니스터로부터 반도체 처리 공구에 제공되며, 상기 화학물 분배 시스템은 제1 캐니스터로부터 제2 캐니스터를 재충진 가능한 것을 특징으로 하는 유전층 형성 방법.

청구항 58.

청구항 58은(는) 설정등록료 납부시 포기되었습니다.

제56항에 있어서, 상기 화학물 분배 시스템은 적어도 제1 캐니스터와 제2 캐니스터를 포함하며, 상기 화학물 분배 시스템은 제1 캐니스터 및 제2 캐니스터로부터 반도체 처리 공구로 저압의 증기압 액체 화학물을 제공할 수 있는 것을 특징으로 하는 유전층 형성 방법.

청구항 59.

청구항 59은(는) 설정등록료 납부시 포기되었습니다.

제56항에 있어서, 적어도 3가지의 상이한 정화 기법은 적어도 제1 진공 단계와 불활성 가스를 이용하는 유동 정화 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 유전층 형성 방법.

청구항 60.

청구항 60은(는) 설정등록료 납부시 포기되었습니다.

제59항에 있어서, 적어도 3가지의 상이한 정화 기법은 액체 분출 단계를 부가로 포함하는 것을 특징으로 하는 유전층 형성 방법.

청구항 61.

반도체 기관상에 유전층을 형성하는 방법에 있어서,

하나이상의 층이 구비된 반도체 기관을 제공하는 단계와,

침착 처리 공구를 제공하는 단계와,

저압의 증기압 액체 화학물을 침착 처리 공구에 제공하기 위해 화학물 분배 시스템을 침착 처리 공구에 연결하는 단계와,

저압의 증기압 액체 화학물의 화학물 분배 시스템의 적어도 일부를 주기적으로 정화하는 단계와,

침착 처리 공구내의 저압의 증기압 액체 화학물을 이용하여 티타늄을 함유한 층을 반도체 기관상에 침착하는 단계를 포함하며,

상기 정화 단계는 적어도 3가지의 상이한 정화 기법을 사용하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 유전층 형성 방법.

청구항 62.

청구항 62은(는) 설정등록료 납부시 포기되었습니다.

제61항에 있어서, 저압의 증기압 액체 화학물은 TDEAT인 것을 특징으로 하는 유전층 형성 방법.

청구항 63.

청구항 63은(는) 설정등록료 납부시 포기되었습니다.

제62항에 있어서, 상기 층은 티타늄 질화물을 포함하는 것을 특징으로 하는 유전층 형성 방법.

청구항 64.

청구항 64은(는) 설정등록료 납부시 포기되었습니다.

제62항에 있어서, 화학물 분배 시스템은 적어도 제1 캐니스터와 제2 캐니스터를 포함하며, 상기 TDEAT는 제2 캐니스터로부터 반도체 처리 공구로 제공되며, 상기 화학물 분배 시스템은 제1 캐니스터로부터 제2 캐니스터를 재충진 가능한 것을 특징으로 하는 유전층 형성 방법.

청구항 65.

청구항 65은(는) 설정등록료 납부시 포기되었습니다.

제62항에 있어서, 화학물 분배 시스템은 적어도 제1 캐니스터와 제2 캐니스터를 포함하며, 상기 화학물 분배 시스템은 제1 캐니스터 및 제2 캐니스터로부터 반도체 처리 공구로 상기 TaEth를 제공할 수 있는 것을 특징으로 하는 유전층 형성 방법.

청구항 66.

청구항 66은(는) 설정등록료 납부시 포기되었습니다.

제62항에 있어서, 적어도 3가지의 상이한 정화 기법은 적어도 제1 진공 단계와 불활성 가스를 이용하는 유동 정화 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 유전층 형성 방법.

청구항 67.

청구항 67은(는) 설정등록료 납부시 포기되었습니다.

제66항에 있어서, 적어도 3가지의 상이한 정화 기법은 액체 분출 단계를 부가로 포함하는 것을 특징으로 하는 유전층 형성 방법.

청구항 68.

적어도 하나의 캐니스터 입구 및 적어도 하나의 캐니스터 출구 라인과,

다수의 매니폴드 밸브 및 라인과,

제1 정화원을 다수의 매니폴드 밸브 및 라인에 연결하는 제1 정화원 입구와,

제2 정화원을 다수의 매니폴드 밸브 및 라인에 연결하는 제2 정화원 입구와,

제3 정화원을 다수의 매니폴드 밸브 및 라인에 연결하는 제3 정화원 입구를 포함하며,

상기 제1 내지 제3 정화원은 각각 상이한 형태의 정화원인 것을 특징으로 하는 화학물 분배 시스템.

청구항 69.

청구항 69은(는) 설정등록료 납부시 포기되었습니다.

제68항에 있어서, 제1 정화원은 제1 진공원이고, 제2 정화원은 가스원인 것을 특징으로 하는 화학물 분배 시스템.

청구항 70.

청구항 70은(는) 설정등록료 납부시 포기되었습니다.

제69항에 있어서, 제3 정화원은 액체원인 것을 특징으로 하는 화학물 분배 시스템.

청구항 71.

청구항 71은(는) 설정등록료 납부시 포기되었습니다.

제69항에 있어서, 액체 폐기물 출력 라인을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 화학물 분배 시스템.

청구항 72.

청구항 72은(는) 설정등록료 납부시 포기되었습니다.

제69항에 있어서, 상기 제3 정화원은 제2 진공원이고, 제1 진공원 및 제2 진공원은 상이한 형태의 진공원인 것을 특징으로 하는 화학물 분배 시스템.

청구항 73.

청구항 73은(는) 설정등록료 납부시 포기되었습니다.

제72항에 있어서, 제1 진공원은 벤츄리 진공원인 것을 특징으로 하는 화학물 분배 시스템.

청구항 74.

청구항 74은(는) 설정등록료 납부시 포기되었습니다.

제73항에 있어서, 제2 진공원은 경성 진공원인 것을 특징으로 하는 화학물 분배 시스템.

청구항 75.

청구항 75은(는) 설정등록료 납부시 포기되었습니다.

제74항에 있어서, 상기 경성 진공원은 처리 공구로부터 제공되는 것을 특징으로 하는 화학물 분배 시스템.

청구항 76.

청구항 76은(는) 설정등록료 납부시 포기되었습니다.

제68항에 있어서, 제4 정화원을 부가로 포함하는 것을 특징으로 하는 화학물 분배 시스템.

청구항 77.

청구항 77은(는) 설정등록료 납부시 포기되었습니다.

제76항에 있어서, 제1 정화원은 제1 진공원이고, 제2 정화원은 불활성 가스원이고, 제3 정화원은 액체원이고, 제4 정화원은 제2 진공원이며, 상기 제1 진공원 및 제2 진공원은 상이한 형태의 진공원인 것을 특징으로 하는 화학물 분배 시스템.

청구항 78.

청구항 78은(는) 설정등록료 납부시 포기되었습니다.

제77항에 있어서, 제1 진공원은 벤츄리 진공원이고, 제2 진공원은 경성 진공원인 것을 특징으로 하는 화학물 분배 시스템.

청구항 79.

저압의 증기압 액체 화학물을 반도체 처리 공구에 분배하기 위한 화학물 분배 시스템에 있어서,

화학물 분배 시스템의 매니폴드에 연결되고 저압의 증기압 액체 화학물을 반도체 처리 공구에 제공하도록 작동가능한 적어도 하나의 화학물 출력 라인과,

적어도 3가지의 상이한 정화원을 매니폴드에 연결하는 적어도 3개의 정화원 입구 라인과,

상기 매니폴드에 연결되는 하나 이상의 재충진 가능한 캐니스터를 포함하는 것을 특징으로 하는 화학물 분배 시스템.

청구항 80.

청구항 80은(는) 설정등록료 납부시 포기되었습니다.

제79항에 있어서, 상기 하나 이상의 재충진 가능한 캐니스터는 제1 캐니스터와 제2 캐니스터를 포함하는 것을 특징으로 하는 화학물 분배 시스템.

청구항 81.

청구항 81은(는) 설정등록료 납부시 포기되었습니다.

제80항에 있어서, 저압의 증기압 액체 화학물은 제2 캐니스터로부터 반도체 처리 공구에 제공되며, 상기 화학물 분배 시스템은 제1 캐니스터로부터 제2 캐니스터를 재충진 가능한 것을 특징으로 하는 화학물 분배 시스템.

청구항 82.

청구항 82은(는) 설정등록료 납부시 포기되었습니다.

제80항에 있어서, 상기 화학물 분배 시스템은 제1 캐니스터 및 제2 캐니스터로부터 반도체 처리 공구로 액체 화학물을 제공할 수 있는 것을 특징으로 하는 화학물 분배 시스템.

청구항 83.

청구항 83은(는) 설정등록료 납부시 포기되었습니다.

제79항에 있어서, 적어도 3가지의 상이한 정화원은 적어도 제1 진공원과 가스원을 포함하는 것을 특징으로 하는 화학물 분배 시스템.

청구항 84.

청구항 84은(는) 설정등록료 납부시 포기되었습니다.

제83항에 있어서, 적어도 3가지의 상이한 정화원은 액체원을 부가로 포함하는 것을 특징으로 하는 화학물 분배 시스템.

청구항 85.

청구항 85은(는) 설정등록료 납부시 포기되었습니다.

제84항에 있어서, 상기 화학물 분배 시스템은 적어도 제1 캐니스터와 제2 캐니스터를 포함하는 것을 특징으로 하는 화학물 분배 시스템.

청구항 86.

청구항 86은(는) 설정등록료 납부시 포기되었습니다.

제85항에 있어서, 저압의 증기압 액체 화학물은 제2 캐니스터로부터 반도체 처리 공구에 제공되며, 상기 화학물 분배 시스템은 제1 캐니스터로부터 제2 캐니스터를 재충진 가능한 것을 특징으로 하는 화학물 분배 시스템.

청구항 87.

청구항 87은(는) 설정등록료 납부시 포기되었습니다.

제85항에 있어서, 상기 화학물 분배 시스템은 제1 캐니스터 및 제2 캐니스터로부터 반도체 처리 공구로 액체 화학물을 제공할 수 있는 것을 특징으로 하는 화학물 분배 시스템.

청구항 88.

청구항 88은(는) 설정등록료 납부시 포기되었습니다.

제83항에 있어서, 제1 진공원은 벤츄리 진공원인 것을 특징으로 하는 화학물 분배 시스템.

청구항 89.

청구항 89은(는) 설정등록료 납부시 포기되었습니다.

제83항에 있어서, 제1 진공원은 경성 진공원인 것을 특징으로 하는 화학물 분배 시스템.

청구항 90.

청구항 90은(는) 설정등록료 납부시 포기되었습니다.

제83항에 있어서, 적어도 3가지의 상이한 정화원은 제2 진공원을 추가로 포함하며, 상기 제1 진공원 및 제2 진공원은 상이한 형태의 진공원인 것을 특징으로 하는 화학물 분배 시스템.

청구항 91.

청구항 91은(는) 설정등록료 납부시 포기되었습니다.

제90항에 있어서, 화학물 분배 시스템은 제1 캐니스터와 제2 캐니스터를 포함하는 것을 특징으로 하는 화학물 분배 시스템.

청구항 92.

청구항 92은(는) 설정등록료 납부시 포기되었습니다.

제91항에 있어서, 저압의 증기압 액체 화학물은 제2 캐니스터로부터 반도체 처리 공구에 제공되며, 상기 화학물 분배 시스템은 제1 캐니스터로부터 제2 캐니스터를 재충진 가능한 것을 특징으로 하는 화학물 분배 시스템.

청구항 93.

청구항 93은(는) 설정등록료 납부시 포기되었습니다.

제91항에 있어서, 상기 화학물 분배 시스템은 제1 및 제2 캐니스터로부터 반도체 처리 공구로 액체 화학물을 제공할 수 있는 것을 특징으로 하는 화학물 분배 시스템.

청구항 94.

청구항 94은(는) 설정등록료 납부시 포기되었습니다.

제90항에 있어서, 제1 진공원은 벤츄리 진공원인 것을 특징으로 하는 화학물 분배 시스템.

청구항 95.

청구항 95은(는) 설정등록료 납부시 포기되었습니다.

제90항에 있어서, 제2 진공원은 경성 진공원인 것을 특징으로 하는 화학물 분배 시스템.

청구항 96.

청구항 96은(는) 설정등록료 납부시 포기되었습니다.

제95항에 있어서, 경성 진공원은 반도체 처리 공구로부터 제공되는 것을 특징으로 하는 화학물 분배 시스템.

청구항 97.

청구항 97은(는) 설정등록료 납부시 포기되었습니다.

제79항에 있어서, 제4 정화원 입구 라인을 부가로 포함하며, 상기 제4 정화원 입구 라인은 제4 정화원을 매니폴드에 연결하는 것을 특징으로 하는 화학물 분배 시스템.

청구항 98.

청구항 98은(는) 설정등록료 납부시 포기되었습니다.

제97항에 있어서, 제1 정화원은 제1 진공원이고, 제2 정화원은 불활성 가스원이고, 제3 정화원은 액체원이고, 제4 정화원은 제2 진공원이며, 상기 제1 진공원 및 제2 진공원은 상이한 형태의 진공원인 것을 특징으로 하는 화학물 분배 시스템.

청구항 99.

청구항 99은(는) 설정등록료 납부시 포기되었습니다.

제98항에 있어서, 상기 화학물 분배 시스템은 적어도 제1 캐니스터와 제2 캐니스터를 포함하는 것을 특징으로 하는 화학물 분배 시스템.

청구항 100.

청구항 100은(는) 설정등록료 납부시 포기되었습니다.

제99항에 있어서, 저압의 증기압 액체 화학물은 제2 캐니스터로부터 반도체 처리 공구에 제공되며, 상기 화학물 분배 시스템은 제1 캐니스터로부터 제2 캐니스터를 재충진 가능한 것을 특징으로 하는 화학물 분배 시스템.

청구항 101.

청구항 101은(는) 설정등록료 납부시 포기되었습니다.

제99항에 있어서, 상기 화학물 분배 시스템은 제1 및 제2 캐니스터로부터 반도체 처리 공구로 액체 화학물을 제공할 수 있는 것을 특징으로 하는 화학물 분배 시스템.

청구항 102.

청구항 102은(는) 설정등록료 납부시 포기되었습니다.

제98항에 있어서, 제1 진공원은 벤츄리 진공원이고, 제2 진공원은 경성 진공원인 것을 특징으로 하는 화학물 분배 시스템.

청구항 103.

청구항 103은(는) 설정등록료 납부시 포기되었습니다.

제102항에 있어서, 상기 경성 진공원은 반도체 처리 공구로부터 제공되는 것을 특징으로 하는 화학물 분배 시스템.

청구항 104.

청구항 104은(는) 설정등록료 납부시 포기되었습니다.

제103항에 있어서, 상기 화학물 분배 시스템은 적어도 제1 캐니스터와 제2 캐니스터를 포함하는 것을 특징으로 하는 화학물 분배 시스템.

청구항 105.

청구항 105은(는) 설정등록료 납부시 포기되었습니다.

제104항에 있어서, 저압의 증기압 액체 화학물은 제2 캐니스터로부터 반도체 처리 공구에 제공되며, 상기 화학물 분배 시스템은 제1 캐니스터로부터 제2 캐니스터를 재충진 가능한 것을 특징으로 하는 화학물 분배 시스템.

청구항 106.

청구항 106은(는) 설정등록료 납부시 포기되었습니다.

제104항에 있어서, 상기 화학물 분배 시스템은 제1 및 제2 캐니스터로부터 반도체 처리 공구로 액체 화학물을 제공할 수 있는 것을 특징으로 하는 화학물 분배 시스템.

청구항 107.

화학물 분배 시스템을 수용하기 위한 캐비닛에 있어서,

내부에 캐비닛 공간을 형성하는 다수의 캐비닛 벽과,

도어에 인접하거나 도어에 배치되는 적어도 하나의 히터요소와,

상기 적어도 하나의 히터 요소에 밀착된 공기 유동 통로를 포함하며,

상기 적어도 하나의 캐비닛 벽은 도어인 것을 특징으로 하는 화학물 분배 시스템 수용 캐비닛.

청구항 108.

청구항 108은(는) 설정등록료 납부시 포기되었습니다.

제107항에 있어서, 상기 공기 유동 통로 내에 적어도 하나의 열교환 요소를 추가로 포함하며, 상기 열교환 요소는 히터에 열적으로 연결되는 것을 특징으로 하는 화학물 분배 시스템 수용 캐비닛.

청구항 109.

청구항 109은(는) 설정등록료 납부시 포기되었습니다.

제108항에 있어서, 상기 열교환 요소는 다수의 핀인 것을 특징으로 하는 화학물 분배 시스템 수용 캐비닛.

청구항 110.

청구항 110은(는) 설정등록료 납부시 포기되었습니다.

제107항에 있어서, 도어내에 적어도 하나의 통기부를 부가로 포함하며, 상기 통기부는 공기 유동 통로 내로의 공기 유동을 허용하는 것을 특징으로 하는 화학물 분배 시스템 수용 캐비닛.

청구항 111.

청구항 111은(는) 설정등록료 납부시 포기되었습니다.

제107항에 있어서, 상기 히터 요소는 도어내에 은폐되는 것을 특징으로 하는 화학물 분배 시스템 수용 캐비닛.

청구항 112.

청구항 112은(는) 설정등록료 납부시 포기되었습니다.

제111항에 있어서, 상기 히터 요소는 평탄한 실리콘 히터인 것을 특징으로 하는 화학물 분배 시스템 수용 캐비닛.

청구항 113.

청구항 113은(는) 설정등록료 납부시 포기되었습니다.

제107항에 있어서, 상기 공기 유동 통로는 도어 벽의 후방측을 따라 형성되며, 상기 히터 요소는 도어 벽의 전방측을 따라 형성되는 것을 특징으로 하는 화학물 분배 시스템 수용 캐비닛.

청구항 114.

청구항 114은(는) 설정등록료 납부시 포기되었습니다.

제113항에 있어서, 상기 도어는 공동과, 상기 공동내의 인터페이스 구조부를 가지며, 상기 인터페이스 구조부는 도어 벽의 적어도 일부를 형성하는 것을 특징으로 하는 화학물 분배 시스템 수용 캐비닛.

청구항 115.

청구항 115은(는) 설정등록료 납부시 포기되었습니다.

제114항에 있어서, 상기 히터 요소는 인터페이스 구조부내에 은폐되는 것을 특징으로 하는 화학물 분배 시스템 수용 캐비닛.

청구항 116.

청구항 116은(는) 설정등록료 납부시 포기되었습니다.

제113항에 있어서, 공기 통로 내에 열 교환 요소를 부가로 포함하는 것을 특징으로 하는 화학물 분배 시스템 수용 캐비닛.

청구항 117.

청구항 117은(는) 설정등록료 납부시 포기되었습니다.

제116항에 있어서, 상기 열교환 요소는 핀인 것을 특징으로 하는 화학물 분배 시스템 수용 캐비닛.

청구항 118.

청구항 118은(는) 설정등록료 납부시 포기되었습니다.

제113항에 있어서, 상기 히터는 도어내에 은폐되는 것을 특징으로 하는 화학물 분배 시스템 수용 캐비닛.

청구항 119.

청구항 119은(는) 설정등록료 납부시 포기되었습니다.

제113항에 있어서, 도어내에 적어도 하나의 통기부를 부가로 포함하며, 상기 통기부는 공기 유동 통로 내로의 공기 유동을 허용하는 것을 특징으로 하는 화학물 분배 시스템 수용 캐비닛.

청구항 120.

액체 화학물 분배 시스템을 수용하기 위한 온도 제어형 캐비닛에 있어서,

적어도 하나의 도어와,

상기 도어에 배치된 적어도 하나의 히터 요소와,

상기 도어내의 통기부와,

적어도 하나의 히터 요소에 밀착된 공기 유동 통로를 포함하며,

상기 공기 유동 통로는 적어도 하나의 히터 요소와 열적으로 연결되며, 상기 통기부는 공기 유동 통로를 위한 공기 입구를 제공하는 것을 특징으로 하는 온도 제어형 캐비닛.

청구항 121.

청구항 121은(는) 설정등록료 납부시 포기되었습니다.

제120항에 있어서, 공기 유동 통로 내에 다수의 열교환 요소를 부가로 포함하며, 상기 열교환 핀은 적어도 하나의 히터 요소에 열적으로 연결되는 것을 특징으로 하는 온도 제어형 캐비닛.

청구항 122.

청구항 122은(는) 설정등록료 납부시 포기되었습니다.

제120항에 있어서, 상기 적어도 하나의 히터 요소는 도어내에 은폐되는 것을 특징으로 하는 온도 제어형 캐비닛.

청구항 123.

청구항 123은(는) 설정등록료 납부시 포기되었습니다.

제120항에 있어서, 도어 벽을 부가로 포함하며, 상기 히터 요소는 벽의 한쪽에 위치되며, 벽의 다른쪽에는 공기 유동 통로가 위치되는 것을 특징으로 하는 온도 제어형 캐비닛.

청구항 124.

청구항 124은(는) 설정등록료 납부시 포기되었습니다.

제120항에 있어서, 공기 유동 통로로의 적어도 하나의 열전달 요소를 부가로 포함하며, 상기 열전달 요소는 도어의 벽을 통해 히터 요소에 열적으로 연결되는 것을 특징으로 하는 온도 제어형 캐비닛.

청구항 125.

액체 화학물 분배 시스템을 수용하기 위한 온도 제어형 캐비닛에 있어서,

다수의 캐비닛 벽과,

제1 캐비닛 벽에 배치된 적어도 하나의 히터 요소를 포함하며,

상기 히터 요소는 제1 캐비닛 벽의 외측에 위치되며, 히터로부터의 열 에너지는 제1 캐비닛 벽을 통해 캐비닛의 내측에 연결되는 것을 특징으로 하는 온도 제어형 캐비닛.

청구항 126.

청구항 126은(는) 설정등록료 납부시 포기되었습니다.

제125항에 있어서, 제1 캐비닛 벽은 캐비닛 도어의 적어도 일부인 것을 특징으로 하는 온도 제어형 캐비닛.

청구항 127.

청구항 127은(는) 설정등록료 납부시 포기되었습니다.

제125항에 있어서, 제1 캐비닛 벽의 내측에 인접한 공기 통로를 부가로 포함하는 것을 특징으로 하는 온도 제어형 캐비닛.

청구항 128.

청구항 128은(는) 설정등록료 납부시 포기되었습니다.

제127항에 있어서, 상기 공기 통로 내에 적어도 하나의 열교환 구조부를 부가로 포함하는 것을 특징으로 하는 온도 제어형 캐비닛.

청구항 129.

청구항 129은(는) 설정등록료 납부시 포기되었습니다.

제128항에 있어서, 제1 캐비닛 벽은 캐비닛 도어의 적어도 일부인 것을 특징으로 하는 온도 제어형 캐비닛.

청구항 130.

화학물 분배 시스템을 수용하는 캐비닛의 온도를 제어하는 방법에 있어서,

내부에 캐비닛 공간을 형성하는 다수의 캐비닛 벽을 제공하는 단계와,

적어도 하나의 제1 캐비닛 벽에 인접하거나 제1 캐비닛 벽의 내부에 적어도 하나의 히터 요소를 위치시키는 단계와,

열전달 기구로서의 제1 캐비닛 벽을 이용하여 히터로부터의 에너지를 내부의 캐비닛 공간에 열전달하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 캐비닛 온도 제어 방법.

청구항 131.

청구항 131은(는) 설정등록료 납부시 포기되었습니다.

제130항에 있어서, 상기 제1 캐비넷 벽은 캐비넷 도어인 것을 특징으로 하는 캐비넷 온도 제어 방법.

청구항 132.

청구항 132은(는) 설정등록료 납부시 포기되었습니다.

제131항에 있어서, 캐비넷 도어의 내측을 횡단하여 공기를 유동시키는 단계를 부가로 포함하는 것을 특징으로 하는 캐비넷 온도 제어 방법.

청구항 133.

청구항 133은(는) 설정등록료 납부시 포기되었습니다.

제131항에 있어서, 도어의 내측에 인접하여 공기 통로를 형성하는 단계를 부가로 포함하며, 상기 열전달 요소는 공기 통로 내에 배치되며, 상기 열전달 요소는 캐비넷 도어에 열적으로 연결되는 것을 특징으로 하는 캐비넷 온도 제어 방법.

청구항 134.

청구항 134은(는) 설정등록료 납부시 포기되었습니다.

제130항에 있어서, 제1 캐비넷 벽의 내측을 횡단하여 공기를 유동시키는 단계를 부가로 포함하는 것을 특징으로 하는 캐비넷 온도 제어 방법.

청구항 135.

청구항 135은(는) 설정등록료 납부시 포기되었습니다.

제134항에 있어서, 도어의 내측에 인접하여 공기 통로를 형성하는 단계를 부가로 포함하며, 상기 열전달 요소는 공기 통로 내에 배치되며, 상기 열전달 요소는 캐비넷 도어에 열적으로 연결되는 것을 특징으로 하는 캐비넷 온도 제어 방법.

청구항 136.

액체 화학물 분배 시스템을 수용하는 캐비넷의 온도를 제어하는 방법에 있어서,

내부에 캐비넷 공간을 형성하는 다수의 캐비넷 벽을 제공하는 단계와,

제1 캐비넷 벽의 적어도 일부의 외측에 적어도 하나의 히터 요소를 위치시키는 단계와,

열전달 기구로서의 제1 캐비넷 벽을 이용하여 히터로부터의 에너지를 제1 캐비넷 벽의 내측에 열전달하는 단계와,

제1 캐비넷의 내측을 횡단하여 공기를 유동시키고 측부 공기를 내부의 캐비넷 공간내로 순환시키므로써 내부의 캐비넷 공간을 가열하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 캐비넷 온도 제어 방법.

청구항 137.

청구항 137은(는) 설정등록료 납부시 포기되었습니다.

제136항에 있어서, 공기는 공기 통로를 통해 유동되는 것을 특징으로 하는 캐비넷 온도 제어 방법.

청구항 138.

청구항 138은(는) 설정등록료 납부시 포기되었습니다.

제137항에 있어서, 상기 공기 통로 내에 열전달 요소를 형성하는 단계를 추가로 포함하는 것을 특징으로 하는 캐비닛 온도 제어 방법.

청구항 139.

청구항 139은(는) 설정등록료 납부시 포기되었습니다.

제136항에 있어서, 제1 캐비닛 벽은 캐비닛 도어인 것을 특징으로 하는 캐비닛 온도 제어 방법.

청구항 140.

청구항 140은(는) 설정등록료 납부시 포기되었습니다.

제139항에 있어서, 공기는 도어에 있는 통기부를 통해 적어도 부분적으로 캐비닛내로 유동되는 것을 특징으로 하는 캐비닛 온도 제어 방법.

청구항 141.

청구항 141은(는) 설정등록료 납부시 포기되었습니다.

제139항에 있어서, 히터 요소는 도어에 은폐되는 것을 특징으로 하는 캐비닛 온도 제어 방법.

청구항 142.

캐니스터로부터의 액체 화학물 분배에 유용한 화학물 분배 시스템 매니폴드에 있어서,

진공발생기에 연결된 진공 공급 밸브와,

상기 진공발생기에 연결된 압력 통기 밸브와,

캐리어 가스원에 연결된 캐리어 가스 차단 밸브와,

바이패스 밸브와 캐니스터 출구 라인에 연결된 공정 라인 차단 밸브와,

상기 캐리어 가스 차단 밸브와 바이패스 밸브 사이에 연결된 분출 입구 밸브와,

캐니스터 입구 밸브와 바이패스 밸브 사이에 연결될 수 있는 캐니스터 입구 라인을 포함하며,

상기 캐니스터 출구 라인은 캐니스터 출구 밸브에 연결될 수 있으며, 상기 분출 입구 밸브는 액체 분출원에 연결될 수 있는 것을 특징으로 하는 화학물 분배 시스템 매니폴드.

청구항 143.

청구항 143은(는) 설정등록료 납부시 포기되었습니다.

제142항에 있어서, 압력 통기 밸브와 캐니스터 입구 라인 사이에 연결되는 액체 폐기물 밸브를 추가로 포함하는 것을 특징으로 하는 화학물 분배 시스템 매니폴드.

청구항 144.

청구항 144은(는) 설정등록료 납부시 포기되었습니다.

제142항에 있어서, 캐니스터 입구 라인과 액체 폐기물 밸브 사이에 연결된 제어 밸브를 부가로 포함하는 것을 특징으로 하는 화학물 분배 시스템 매니폴드.

청구항 145.

청구항 145은(는) 설정등록료 납부시 포기되었습니다.

제142항에 있어서, 캐니스터 입구 라인과 바이패스 밸브 사이에 연결된 크리티칼 오리피스를 부가로 포함하는 것을 특징으로 하는 화학물 분배 시스템 매니폴드.

청구항 146.

청구항 146은(는) 설정등록료 납부시 포기되었습니다.

제142항에 있어서, 캐니스터 입구 라인과 바이패스 밸브 사이에 연결된 제어 밸브를 부가로 포함하는 것을 특징으로 하는 화학물 분배 시스템 매니폴드.

청구항 147.

청구항 147은(는) 설정등록료 납부시 포기되었습니다.

제146항에 있어서, 압력 통기 밸브와 제어 밸브 사이에 연결된 액체 폐기물 밸브를 부가로 포함하는 것을 특징으로 하는 화학물 분배 시스템 매니폴드.

청구항 148.

청구항 148은(는) 설정등록료 납부시 포기되었습니다.

제142항에 있어서, 상기 압력 통기 밸브는 적어도 하나의 부가 밸브를 통해 진공발생기에 연결되는 것을 특징으로 하는 화학물 분배 시스템 매니폴드.

청구항 149.

청구항 149은(는) 설정등록료 납부시 포기되었습니다.

제148항에 있어서, 상기 부가 밸브는 액체 폐기물 캐니스터에 연결되는 것을 특징으로 하는 화학물 분배 시스템 매니폴드.

청구항 150.

청구항 150은(는) 설정등록료 납부시 포기되었습니다.

제148항에 있어서, 상기 부가 밸브는 경성 진공원에 연결되는 것을 특징으로 하는 화학물 분배 시스템 매니폴드.

청구항 151.

매니폴드를 제1 진공원에 연결하기 위한 제1 진공 공급 밸브와,

매니폴드를 제2 진공원에 연결하기 위한 제2 진공 공급 밸브와,

제1 및 제2 진공원의 어느 한쪽이나 양쪽에 연결되는 압력 통기 밸브와,

캐리어 가스원에 연결된 캐리어 가스 차단 밸브와,

바이패스 밸브와 캐니스터 출구 라인에 연결된 공정 라인 차단 밸브와,

캐니스터 입구 밸브와 바이패스 밸브 사이에 연결될 수 있는 캐니스터 입구 라인을 포함하며,

상기 제1 및 제2 진공원은 상이한 형태의 진공원이며, 상기 캐니스터 출구 라인은 캐니스터 출구 밸브에 연결될 수 있는 것을 특징으로 하는 화학물 분배 시스템 매니폴드.

청구항 152.

청구항 152은(는) 설정등록료 납부시 포기되었습니다.

제151항에 있어서, 캐리어 가스 차단 밸브와 바이패스 밸브 사이에 연결된 분출 입구 밸브를 추가로 포함하며, 상기 분출 입구 밸브는 액체 분출원에 연결될 수 있는 것을 특징으로 하는 화학물 분배 시스템 매니폴드.

청구항 153.

청구항 153은(는) 설정등록료 납부시 포기되었습니다.

제142항에 있어서, 캐니스터 입구 라인과 바이패스 밸브 사이에 연결되는 크리티컬 오리피스를 추가로 포함하는 것을 특징으로 하는 화학물 분배 시스템 매니폴드.

청구항 154.

청구항 154은(는) 설정등록료 납부시 포기되었습니다.

제142항에 있어서, 캐니스터 입구 라인과 바이패스 밸브 사이에 연결된 제어 밸브를 추가로 포함하는 것을 특징으로 하는 화학물 분배 시스템 매니폴드.

청구항 155.

청구항 155은(는) 설정등록료 납부시 포기되었습니다.

제154항에 있어서, 캐리어 가스 차단 밸브와 바이패스 밸브 사이에 연결된 분출 입구 밸브와, 압력 통기 밸브와 제어 밸브 사이에 연결된 액체 폐기물 밸브를 추가로 포함하며, 상기 분출 입구밸브는 액체 분출원에 연결될 수 있는 것을 특징으로 하는 화학물 분배 시스템 매니폴드.

청구항 156.

진공 공급 밸브와,

진공발생기와,

캐리어 가스 차단 밸브와,

바이패스 밸브와,

공정 라인 차단 밸브와,

액체 분출 입구 밸브와,

저압의 통기 밸브와,

캐니스터 입구 밸브와,

캐니스터 출구 밸브를 포함하며,

상기 진공 공급 밸브는 진공발생기에 연결되며, 캐리어 가스 차단 밸브는 액체 분출 입구 밸브에 연결되며, 액체 분출 입구 밸브는 바이패스 밸브에 연결되고, 바이패스 밸브는 공정 라인 차단 밸브에도 연결되며, 저압의 통기 밸브는 진공발생기에 연결되며, 공정 라인 차단 밸브는 캐니스터 출구 밸브에도 연결되고, 캐니스터 입구 밸브는 캐니스터 출구 밸브에 연결되는 것을 특징으로 하는 화학물 분배 시스템.

청구항 157.

청구항 157은(는) 설정등록료 납부시 포기되었습니다.

제156항에 있어서, 캐니스터 입구 밸브와 바이패스 밸브 사이에 연결된 제어 밸브를 추가로 포함하는 것을 특징으로 하는 화학물 분배 시스템.

청구항 158.

청구항 158은(는) 설정등록료 납부시 포기되었습니다.

제157항에 있어서, 제어 밸브와 저압의 통기 밸브 사이에 위치한 액체 폐기물 출구 밸브를 추가로 포함하는 것을 특징으로 하는 화학물 분배 시스템.

청구항 159.

청구항 159은(는) 설정등록료 납부시 포기되었습니다.

제156항에 있어서, 저압의 통기 밸브는 적어도 하나의 부가 밸브를 통해 진공발생기에 연결되는 것을 특징으로 하는 화학물 분배 시스템.

청구항 160.

청구항 160은(는) 설정등록료 납부시 포기되었습니다.

제159항에 있어서, 상기 부가 밸브는 액체 폐기물 캐니스터에 연결되는 것을 특징으로 하는 화학물 분배 시스템.

청구항 161.

화학물 분배 시스템으로부터 저압의 증기압 액체 화학물을 정화하는 방법에 있어서,

매니폴드를 제공하는 단계와,

저압의 증기압 액체 화학물을 화학물 밸브 시스템의 적어도 하나의 라인이나 밸브에 제공하는 단계와,

저압의 증기압 액체 화학물의 적어도 하나의 라인이나 밸브를 정화하는 단계를 포함하며,

상기 정화 단계는 적어도 3가지의 상이한 정화 기법을 사용하는 단계를 포함하며,

상기 매니폴드는 진공원에 연결되는 진공 공급 밸브와, 상기 진공 공급 밸브에 연결되는 압력 통기 밸브와, 캐리어 가스원에 연결되는 캐리어 가스 차단 밸브를 포함하며,

상기 캐리어 가스 차단 밸브는 바이패스 밸브 및 캐니스터 출구 라인에 연결되는 공정 라인 차단 밸브와, 캐리어 가스 차단 밸브와 바이패스 밸브 사이에 연결되는 분출 입구 밸브와, 캐니스터 입구 밸브와 바이패스 밸브 사이에 연결될 수 있는 캐니스터 입구 라인을 포함하며,

상기 캐니스터 출구 라인은 캐니스터 출구 밸브에 연결될 수 있으며, 상기 분출 입구 밸브는 액체 분출원에 연결될 수 있는 것을 특징으로 하는 저압의 증기압 액체 화학물 정화 방법.

청구항 162.

청구항 162은(는) 설정등록료 납부시 포기되었습니다.

제161항에 있어서, 상기 매니폴드는 압력 통기 밸브와 캐니스터 입구 라인 사이에 연결되는 액체 폐기물 밸브를 추가로 포함하는 것을 특징으로 하는 저압의 증기압 액체 화학물 정화 방법.

청구항 163.

청구항 163은(는) 설정등록료 납부시 포기되었습니다.

제161항에 있어서, 적어도 3가지의 상이한 정화 기법은 불활성 가스와 액체 분출 단계를 이용하여 적어도 제1 진공 단계와 유동 정화 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 저압의 증기압 액체 화학물 정화 방법.

청구항 164.

청구항 164은(는) 설정등록료 납부시 포기되었습니다.

제163항에 있어서, 상기 제1 진공 단계는 벤츄리 진공원을 이용하는 것을 특징으로 하는 저압의 증기압 액체 화학물 정화 방법.

청구항 165.

청구항 165은(는) 설정등록료 납부시 포기되었습니다.

제163항에 있어서, 제1 진공 단계는 경성 진공원을 이용하는 것을 특징으로 하는 저압의 증기압 액체 화학물 정화 방법.

청구항 166.

청구항 166은(는) 설정등록료 납부시 포기되었습니다.

제163항에 있어서, 적어도 3가지의 상이한 정화 기법은 제2 진공 단계를 추가로 포함하며, 상기 제1 및 제2 진공 단계는 상이한 형태의 진공원을 이용하는 것을 특징으로 하는 저압의 증기압 액체 화학물 정화 방법.

청구항 167.

화학물 분배 시스템으로부터 저압의 증기압 액체 화학물을 정화하는 방법에 있어서,

매니폴드를 제공하는 단계와,

저압의 증기압 액체 화학물을 화학물 밸브 시스템의 적어도 하나의 라인이나 밸브에 제공하는 단계와,

저압의 증기압 액체 화학물의 적어도 하나의 라인이나 밸브를 정화하는 단계를 포함하며,

상기 정화 단계는 적어도 3가지의 상이한 정화 기법을 사용하는 단계를 포함하며,

상기 매니폴드는 진공원에 연결되는 진공 공급 밸브와, 상기 진공 공급 밸브에 연결되는 압력 동기 밸브와, 캐리어 가스원에 연결되는 캐리어 가스 차단 밸브를 포함하며,

상기 캐리어 가스 차단 밸브는 바이패스 밸브와 캐니스터 출구 라인에 연결되는 공정 라인 차단 밸브와, 캐니스터 입구 밸브와 바이패스 밸브 사이에 연결될 수 있는 캐니스터 입구 라인을 포함하며,

상기 캐니스터 출구 라인은 캐니스터 출구 밸브에 연결될 수 있으며, 상기 분출 입구 밸브는 액체 분출원에 연결될 수 있는 것을 특징으로 하는 저압의 증기압 액체 화학물 정화 방법.

청구항 168.

청구항 168은(는) 설정등록료 납부시 포기되었습니다.

제161항에 있어서, 적어도 3가지의 상이한 정화 기법은 적어도 제1 진공 단계와, 적어도 제2 진공 단계와, 불활성 가스를 이용하는 유동 정화 단계를 포함하며, 상기 제1 및 제2 진공 단계는 상이한 형태의 진공원을 이용하는 것을 특징으로 하는 저압의 증기압 액체 화학물 정화 방법.

청구항 169.

청구항 169은(는) 설정등록료 납부시 포기되었습니다.

제163항에 있어서, 제1 진공 단계는 벤츄리 진공원을 이용하는 것을 특징으로 하는 저압의 증기압 액체 화학물 정화 방법.

청구항 170.

청구항 170은(는) 설정등록료 납부시 포기되었습니다.

제163항에 있어서, 제2 진공 단계는 경성 진공원을 이용하는 것을 특징으로 하는 저압의 증기압 액체 화학물 정화 방법.

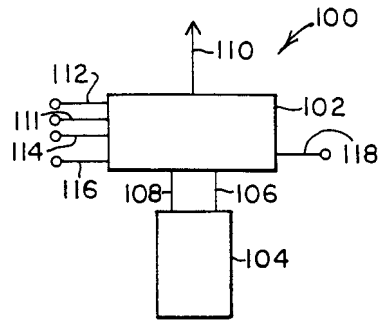
청구항 171.

청구항 171은(는) 설정등록료 납부시 포기되었습니다.

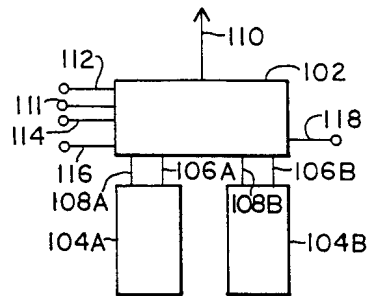
제163항에 있어서, 적어도 3가지의 상이한 정화 기법은 액체 분출 단계를 부가로 포함하는 것을 특징으로 하는 저압의 증기압 액체 화학물 정화 방법.

도면

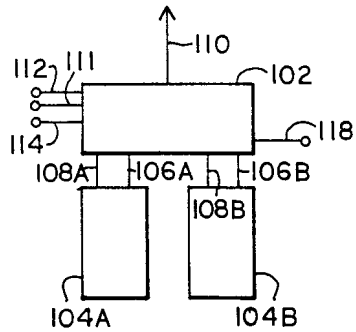
도면1a



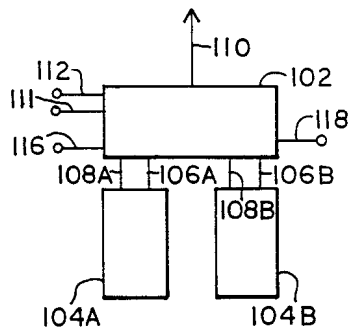
도면1b



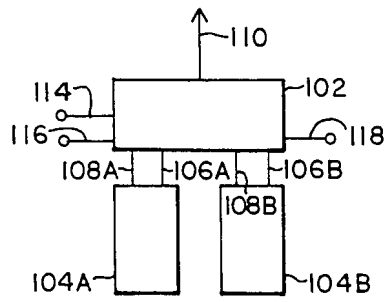
도면2a



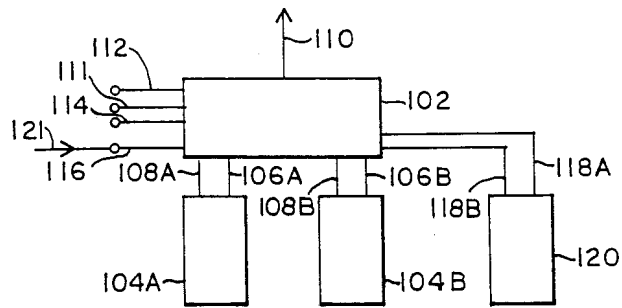
도면2b



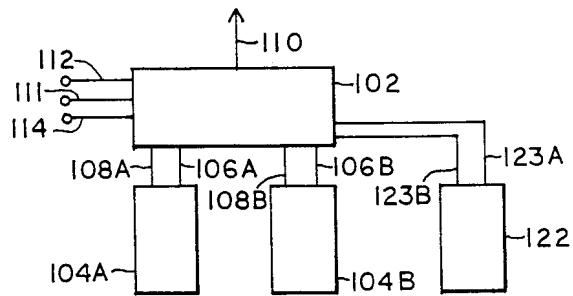
도면2c



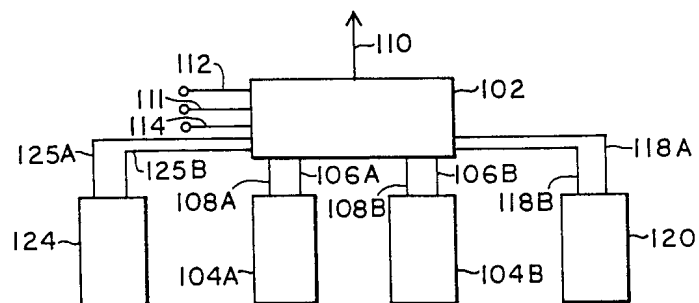
도면3a



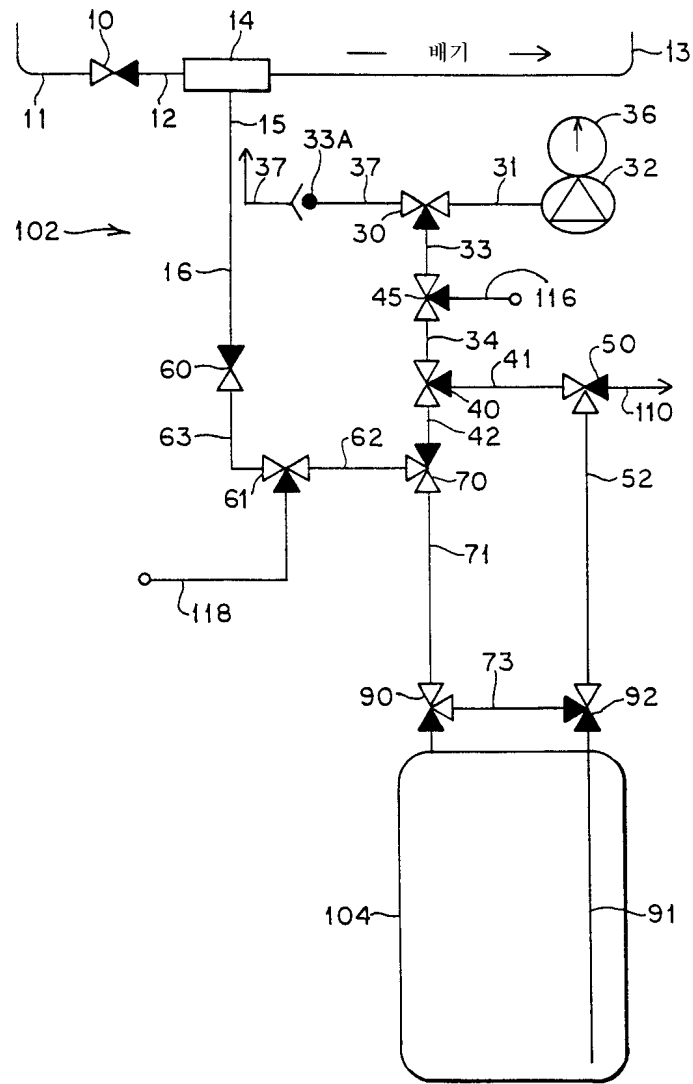
도면3b



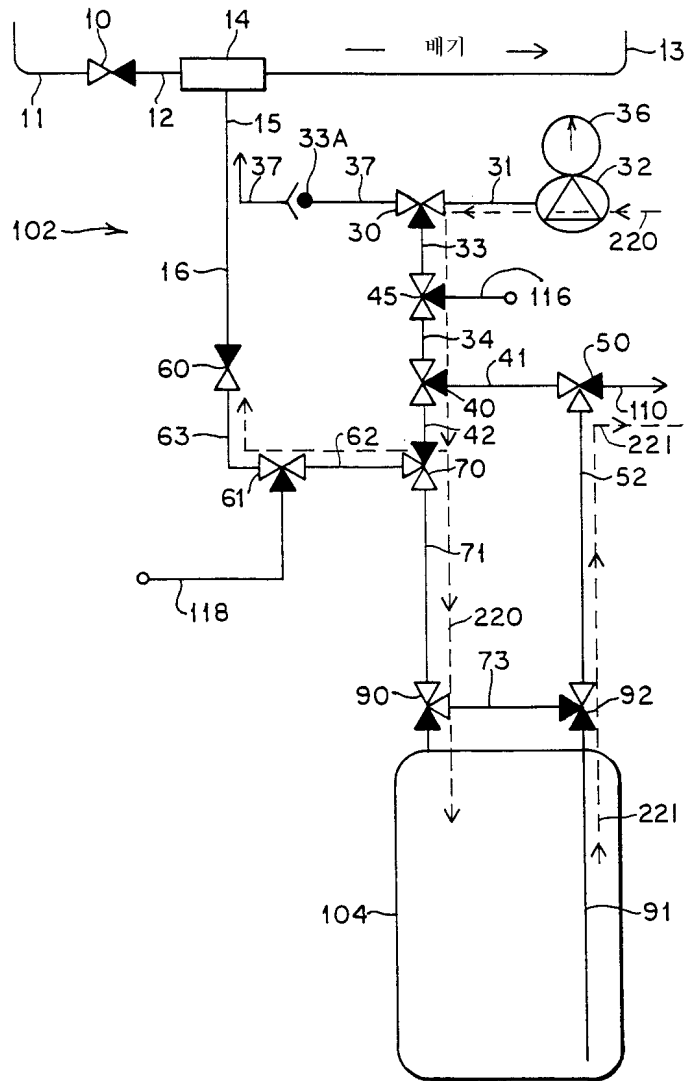
도면3c



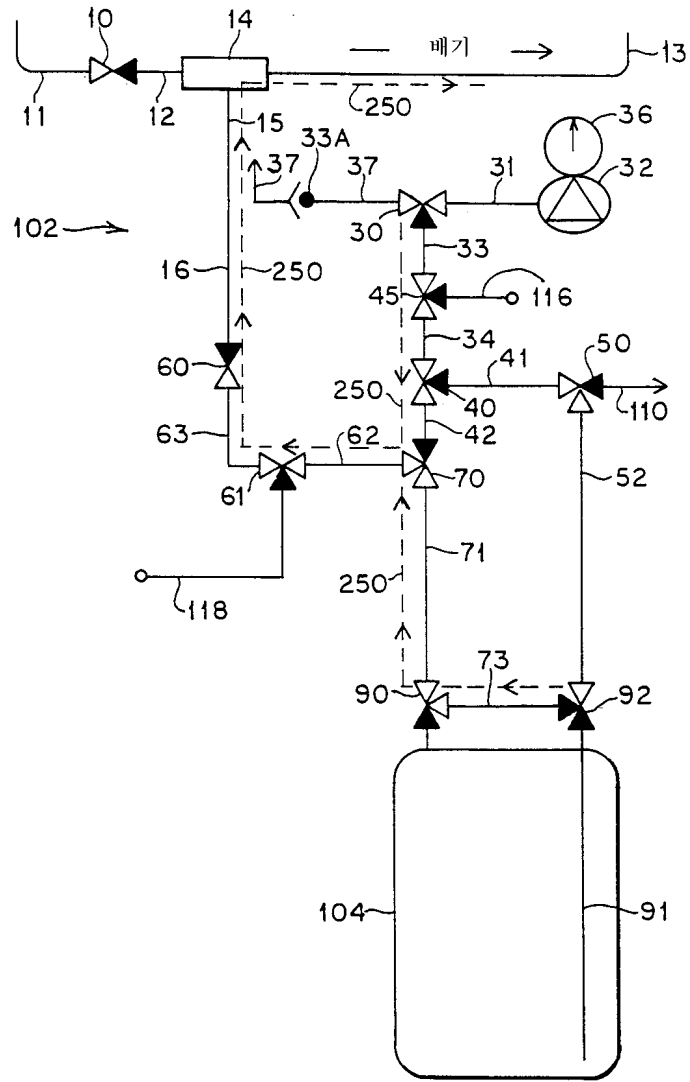
도면4a



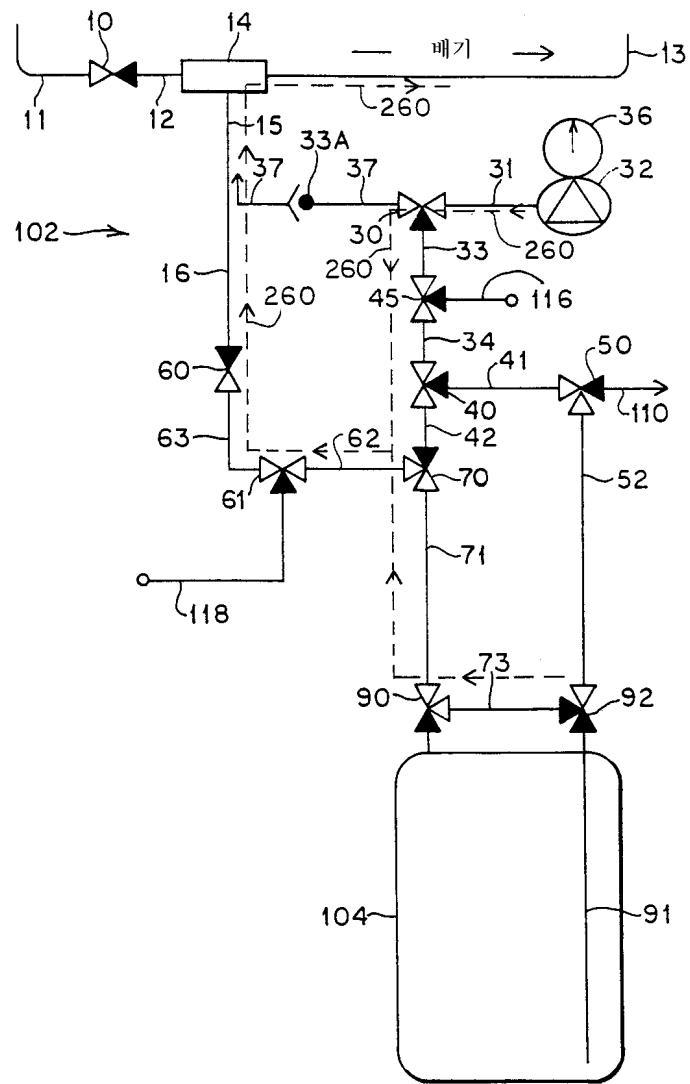
도면4b



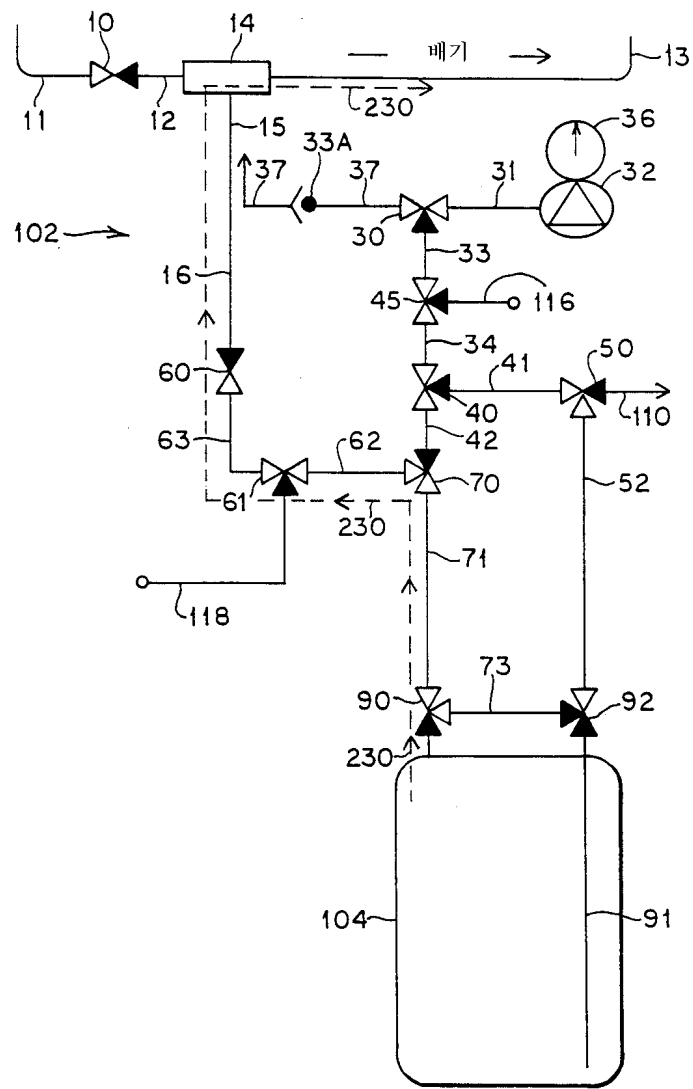
도면4c



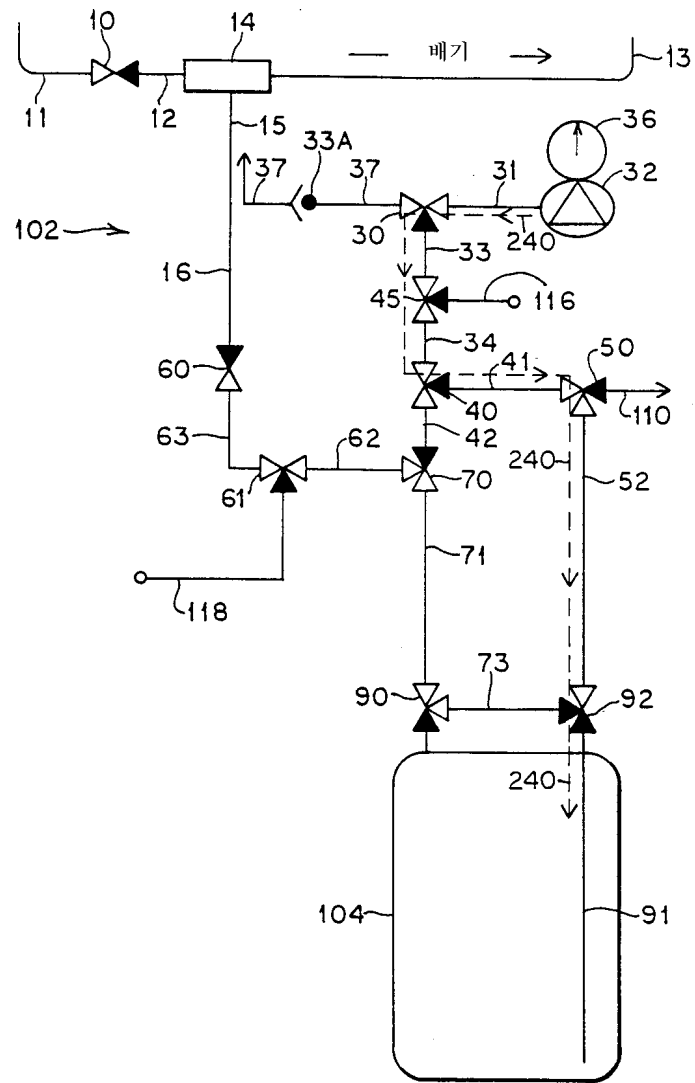
도면4d



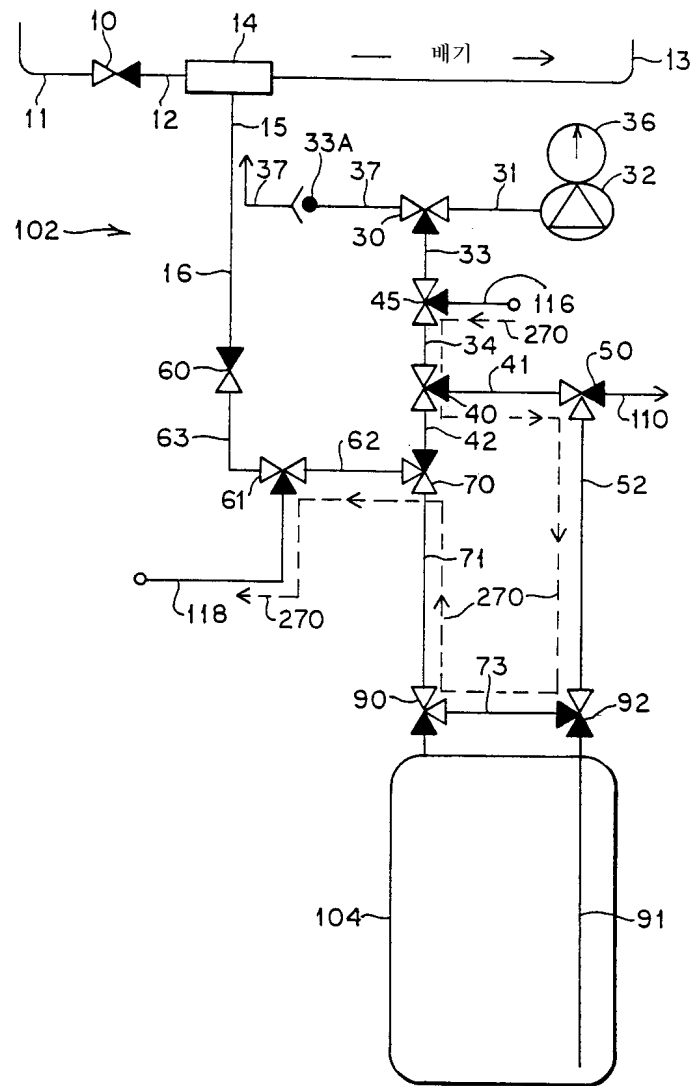
도면4e



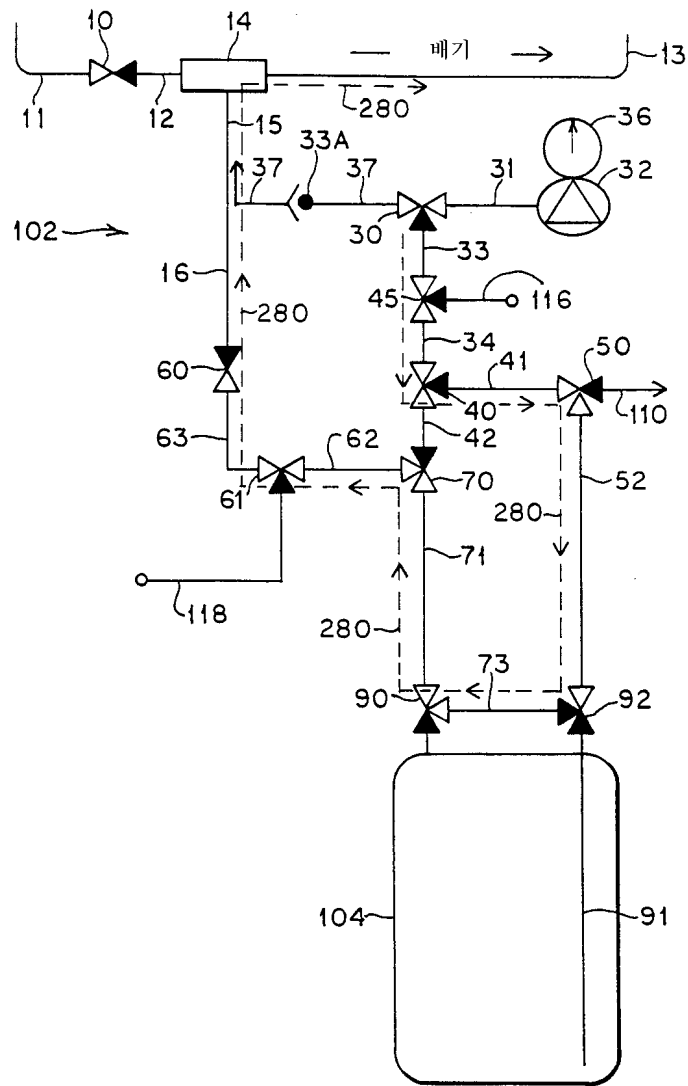
도면4f



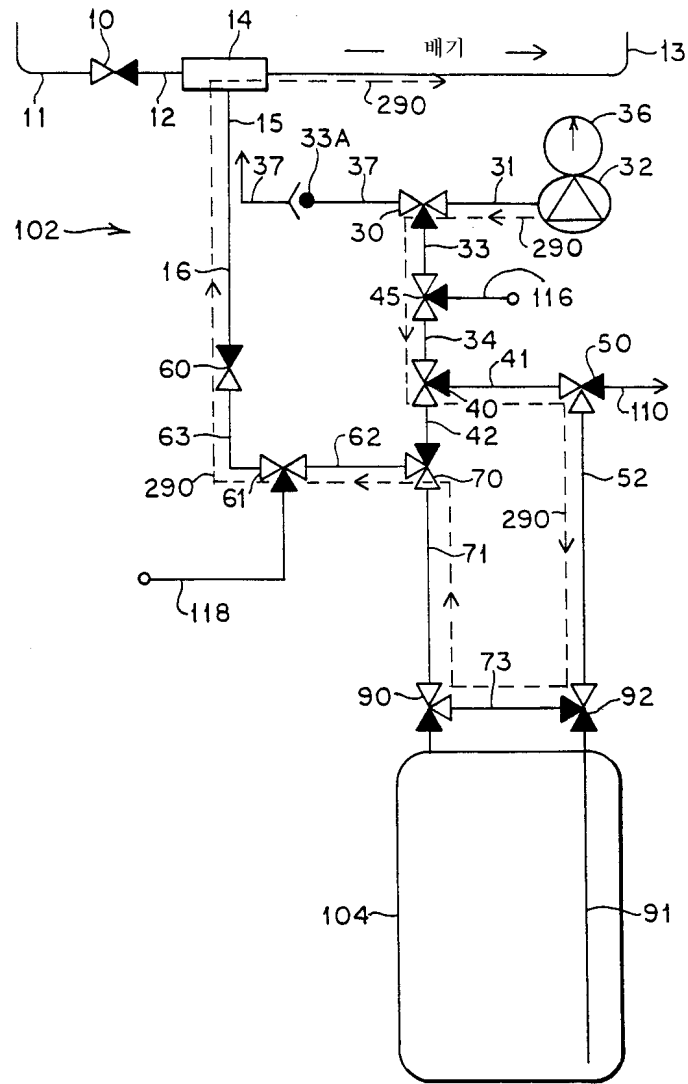
도면4g



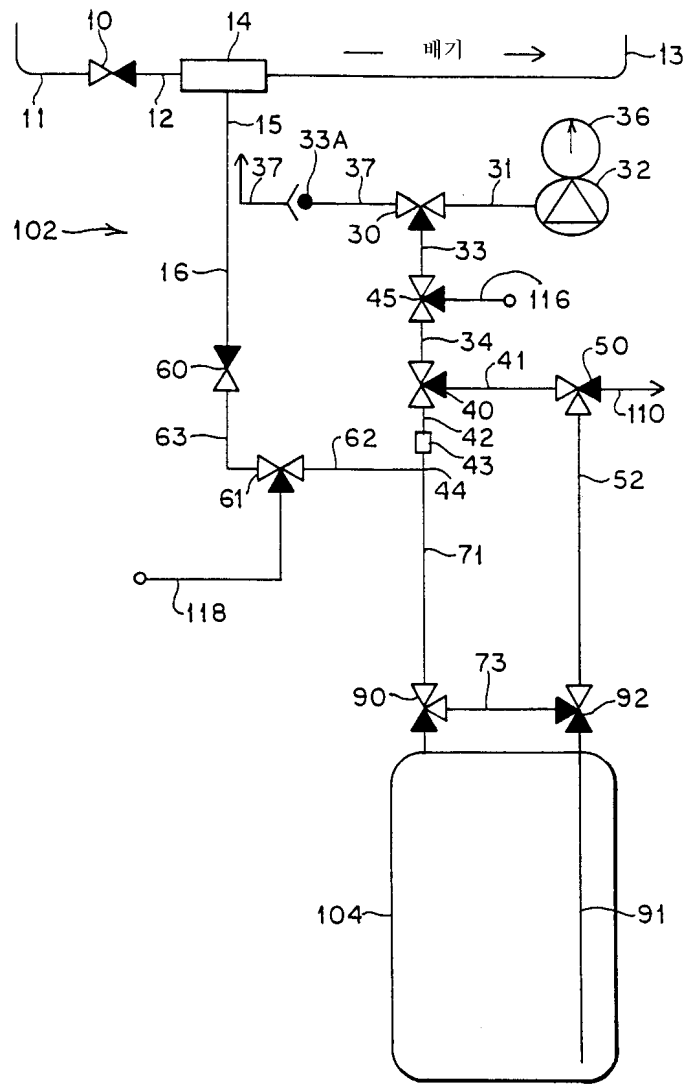
도면4h



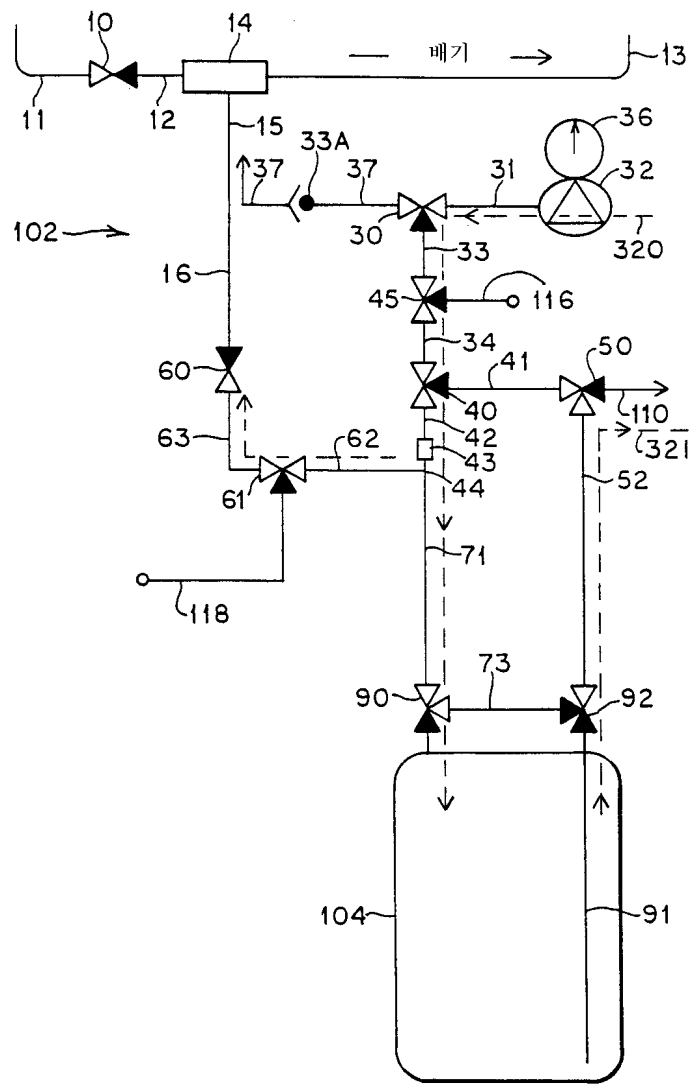
도면4i



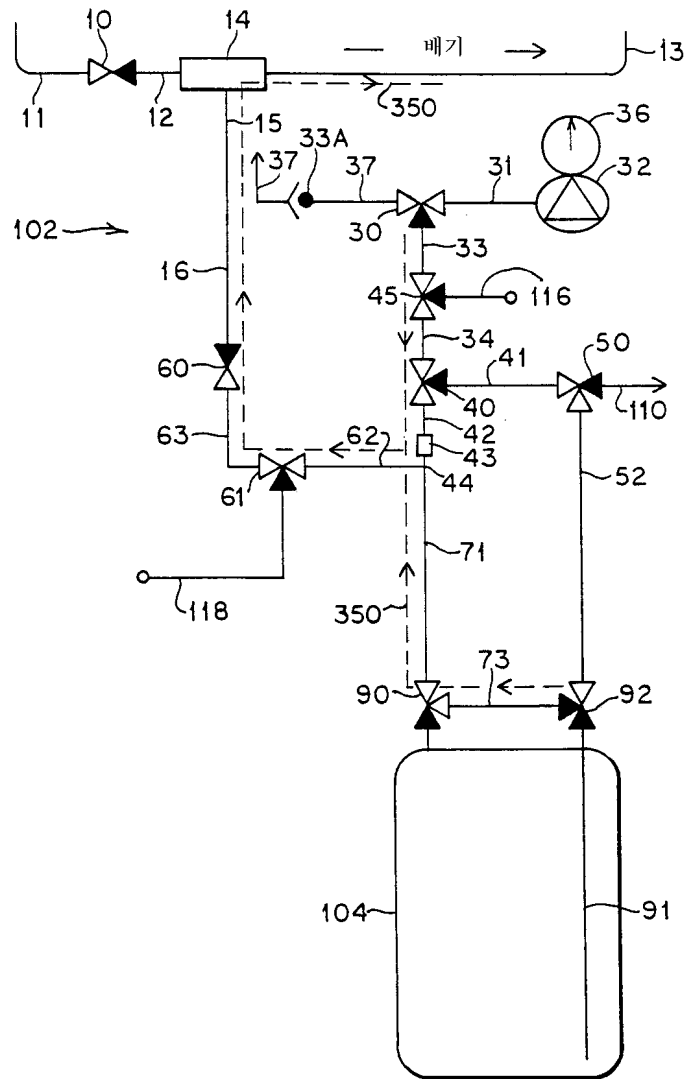
도면4j



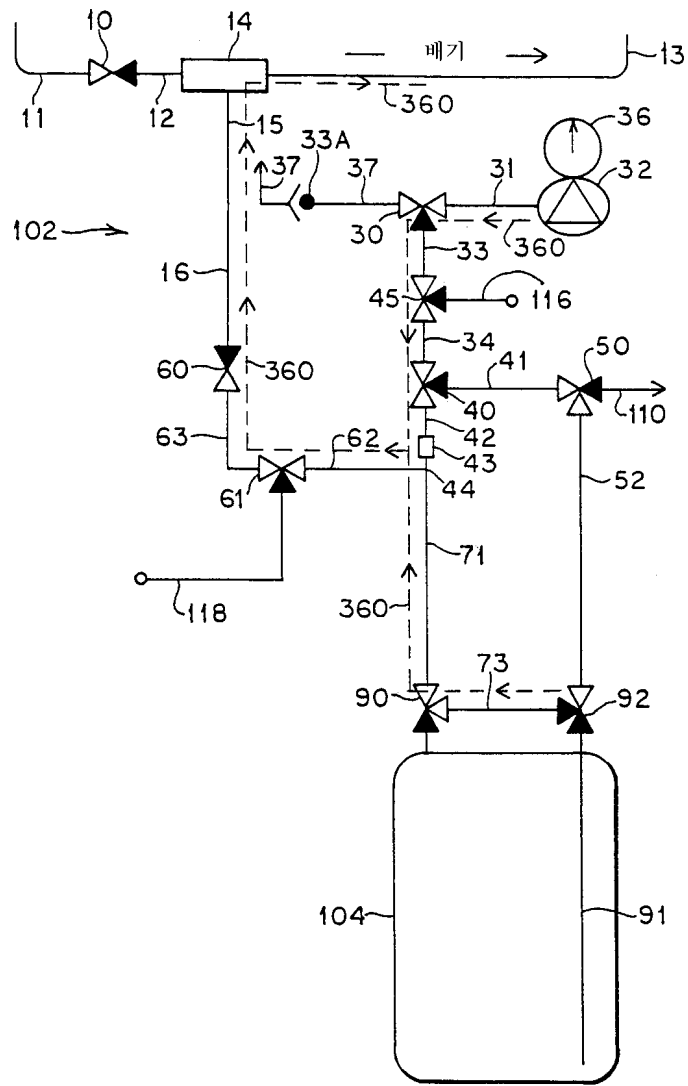
도면4k



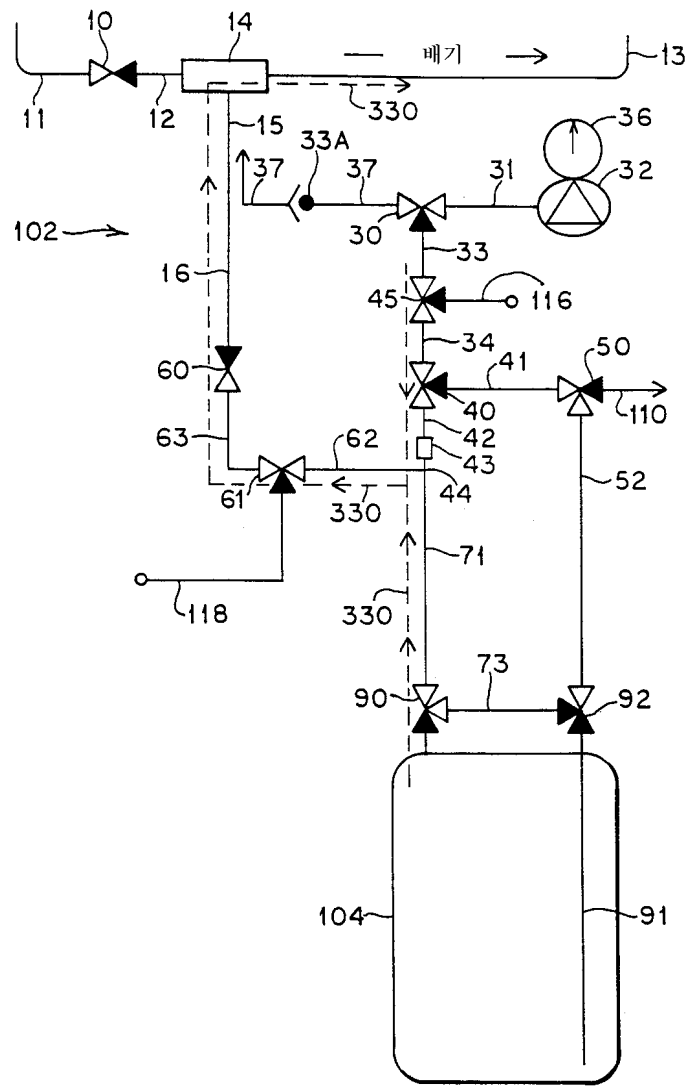
도면41



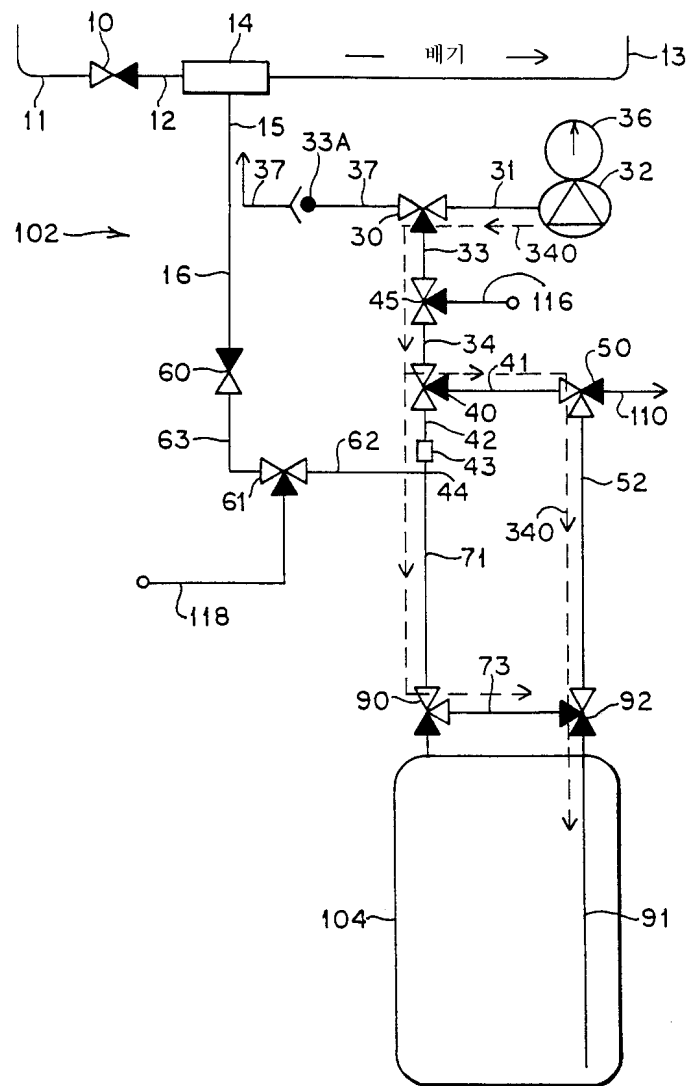
도면4m



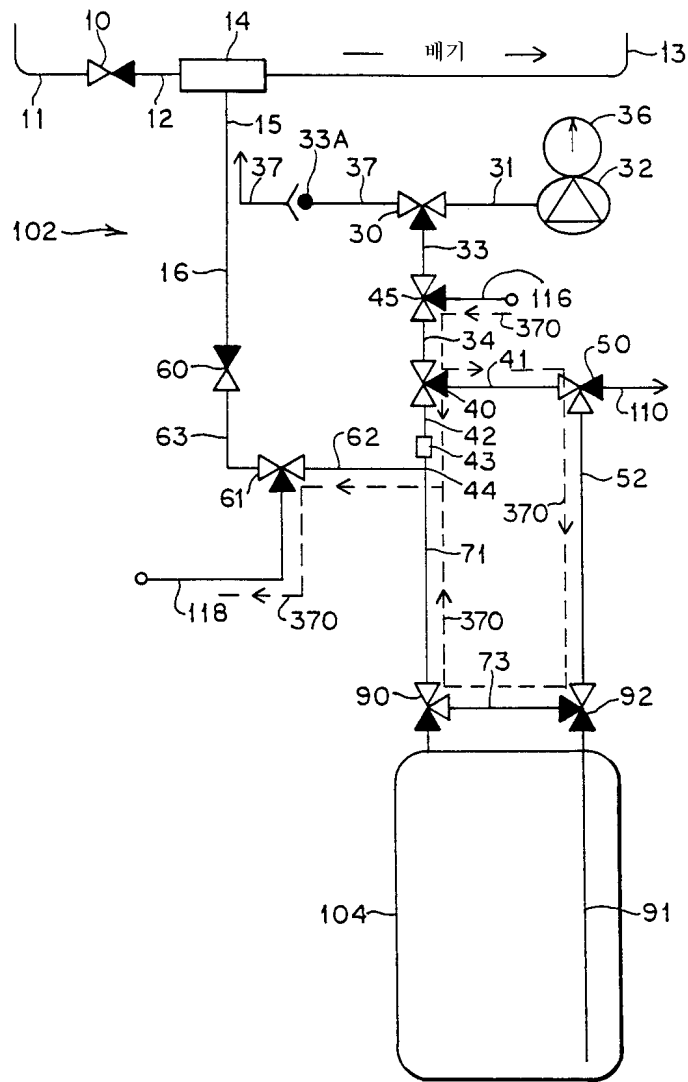
도면4n



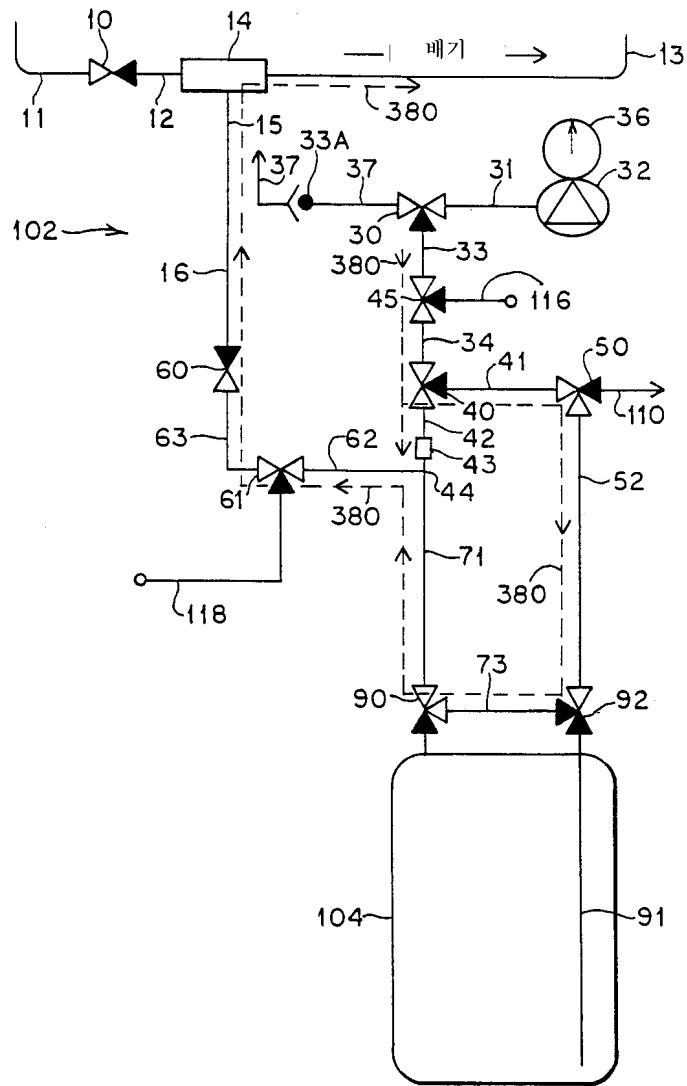
도면40



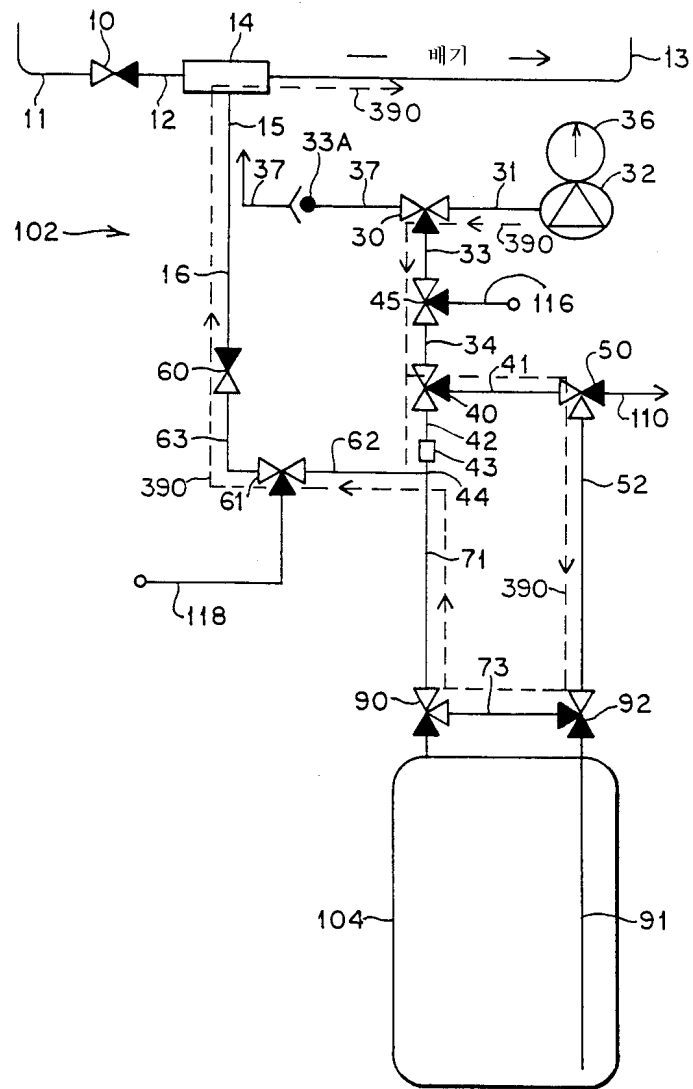
도면4p



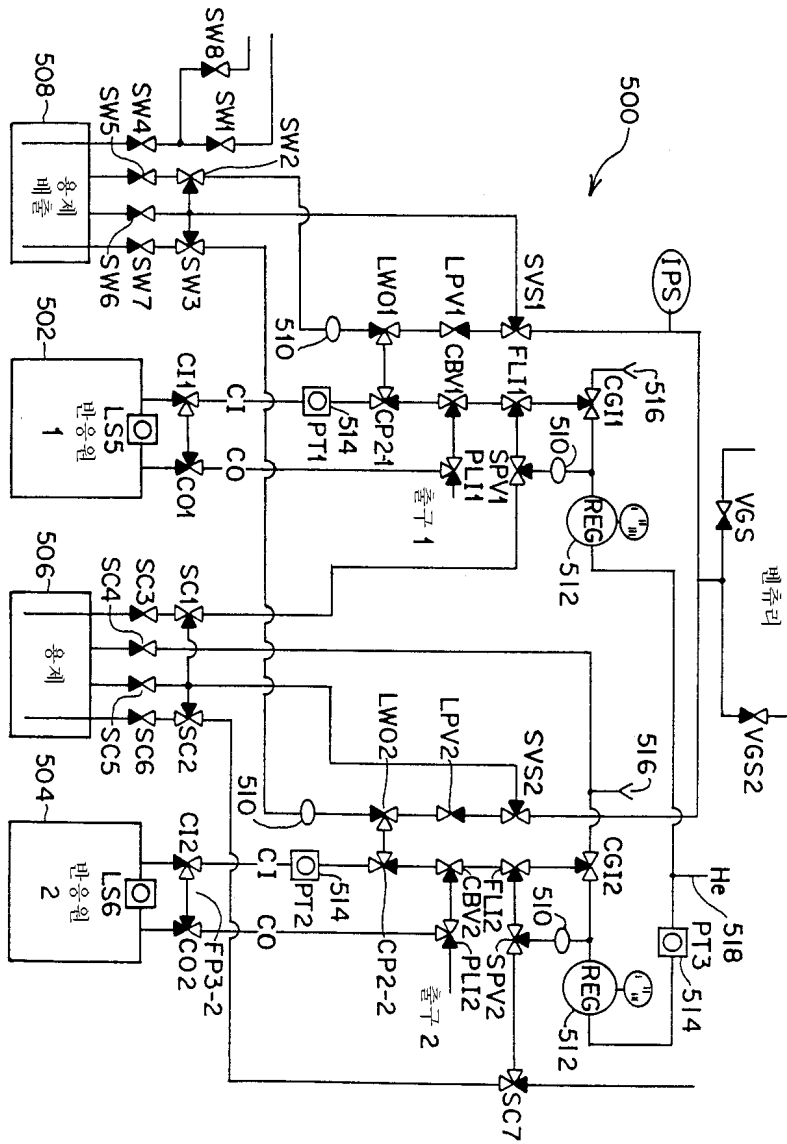
도면4q



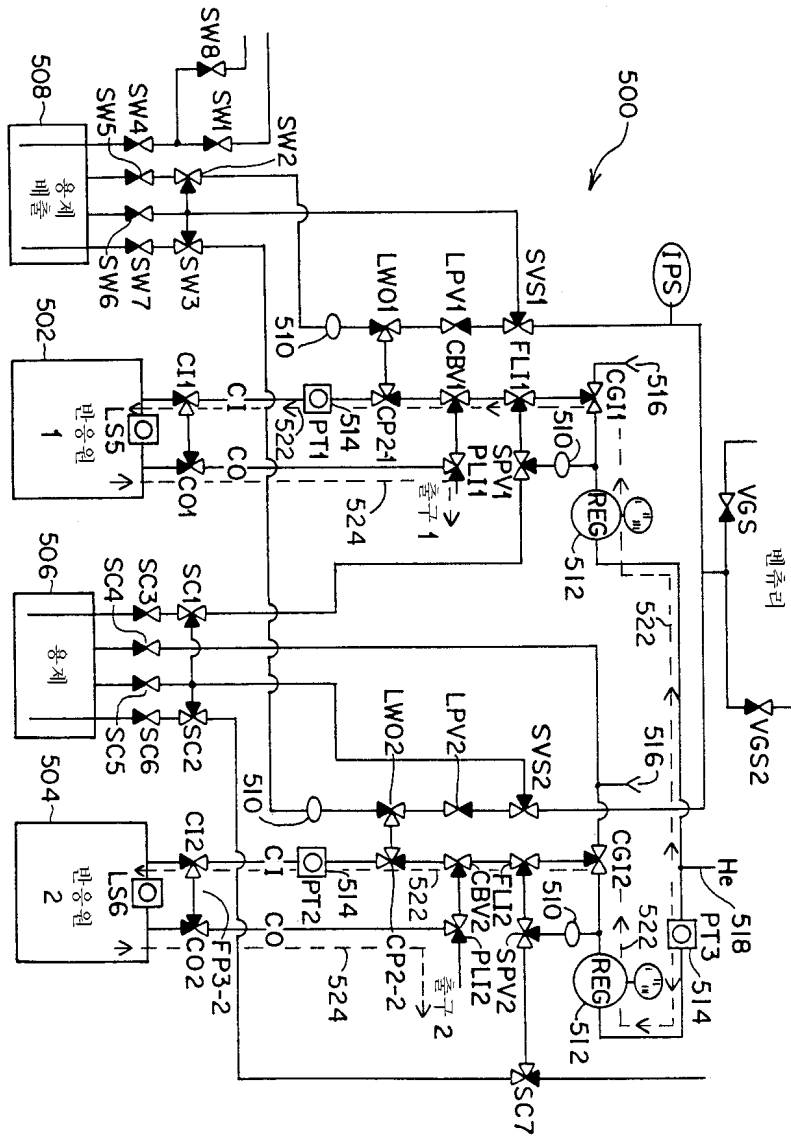
도면4r



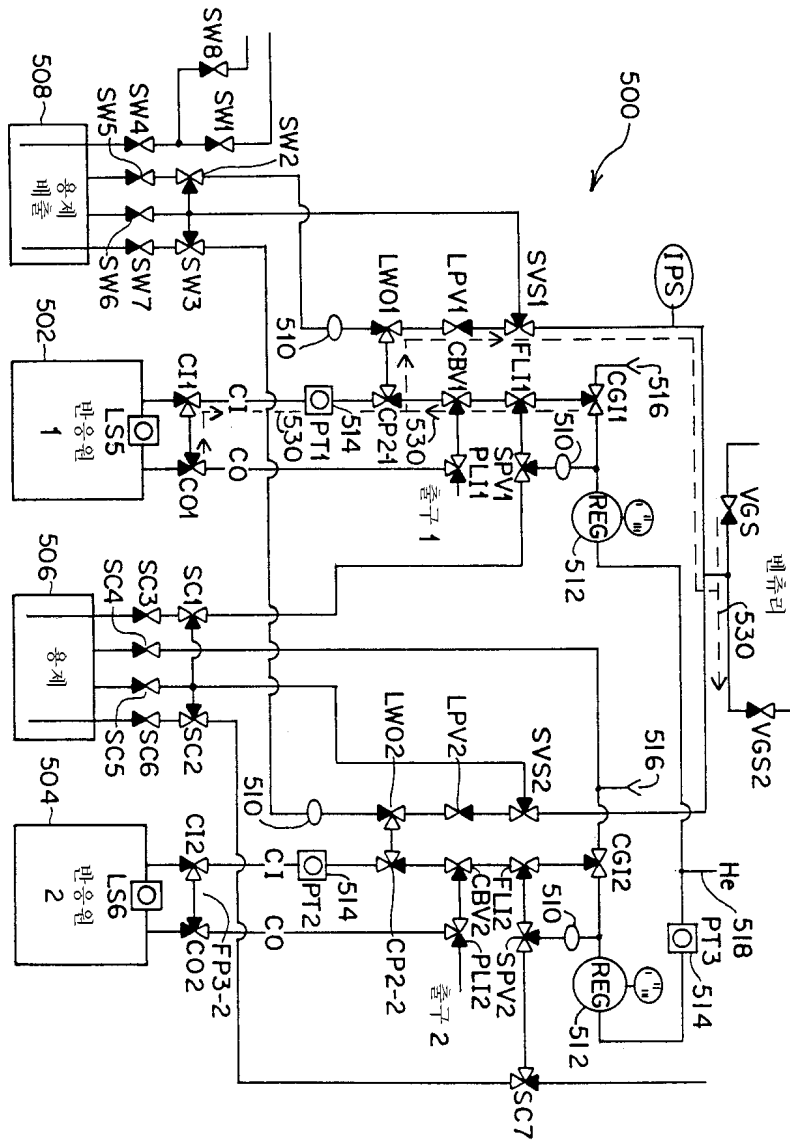
도면5a



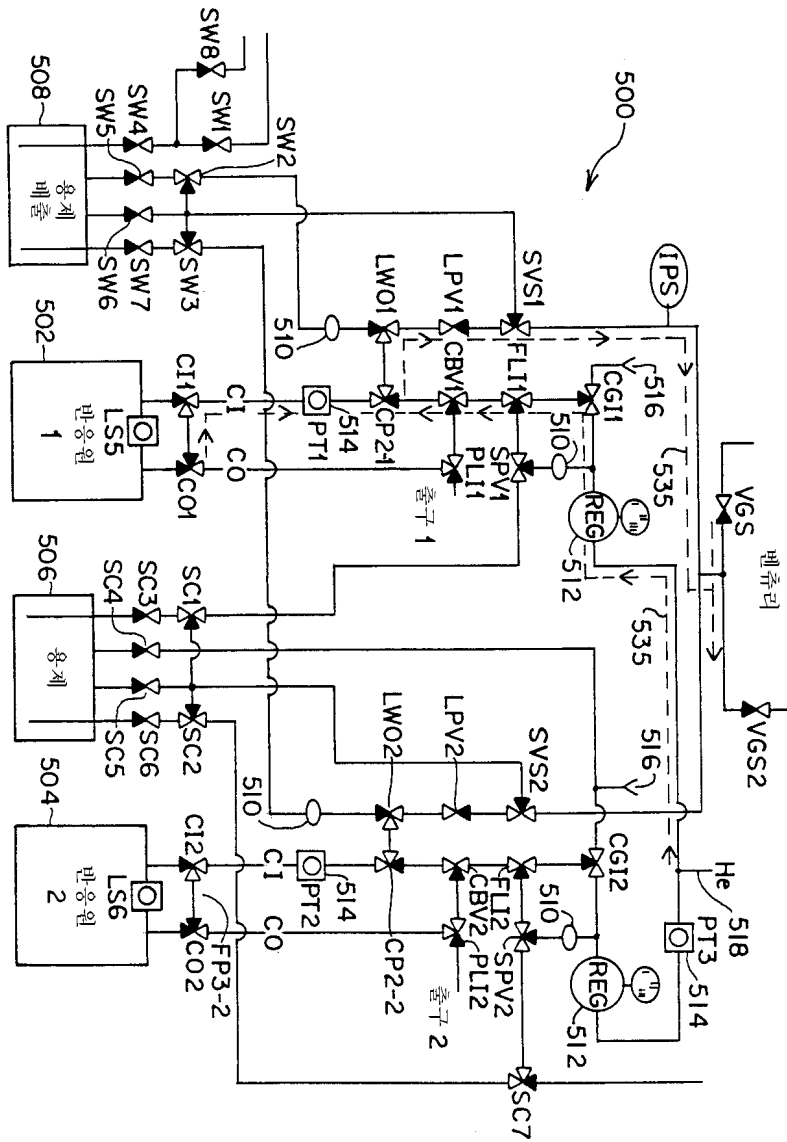
도면5b



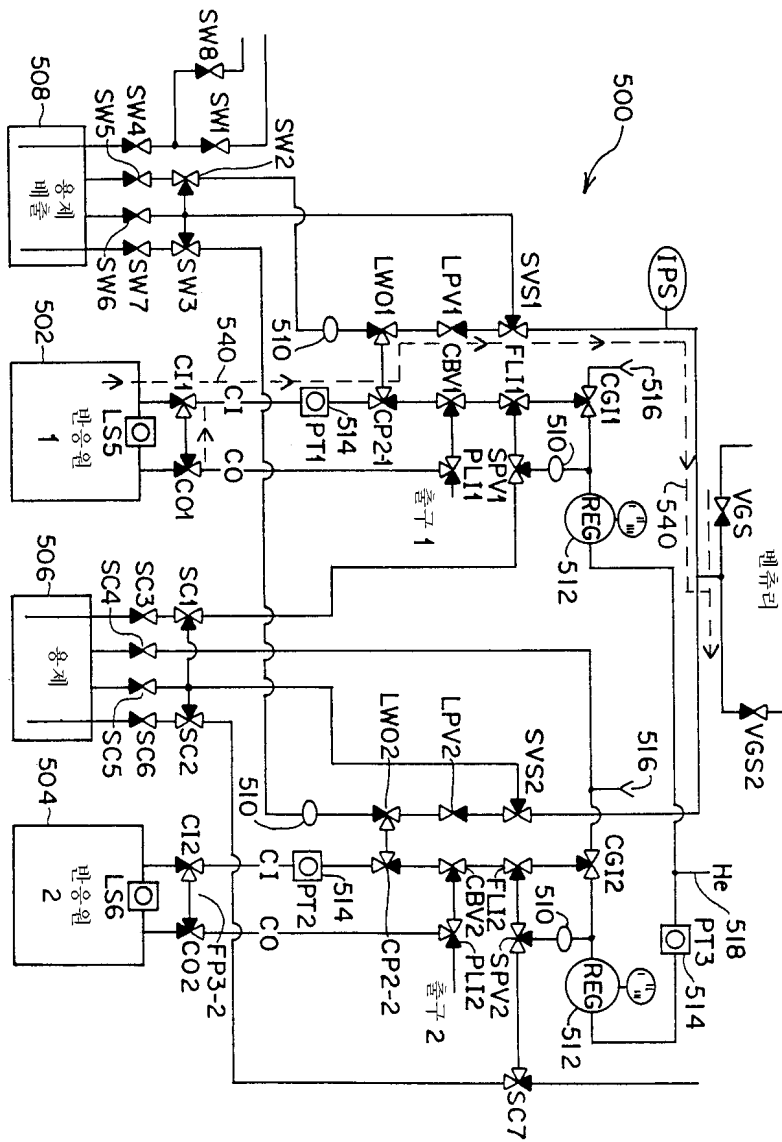
도면5c



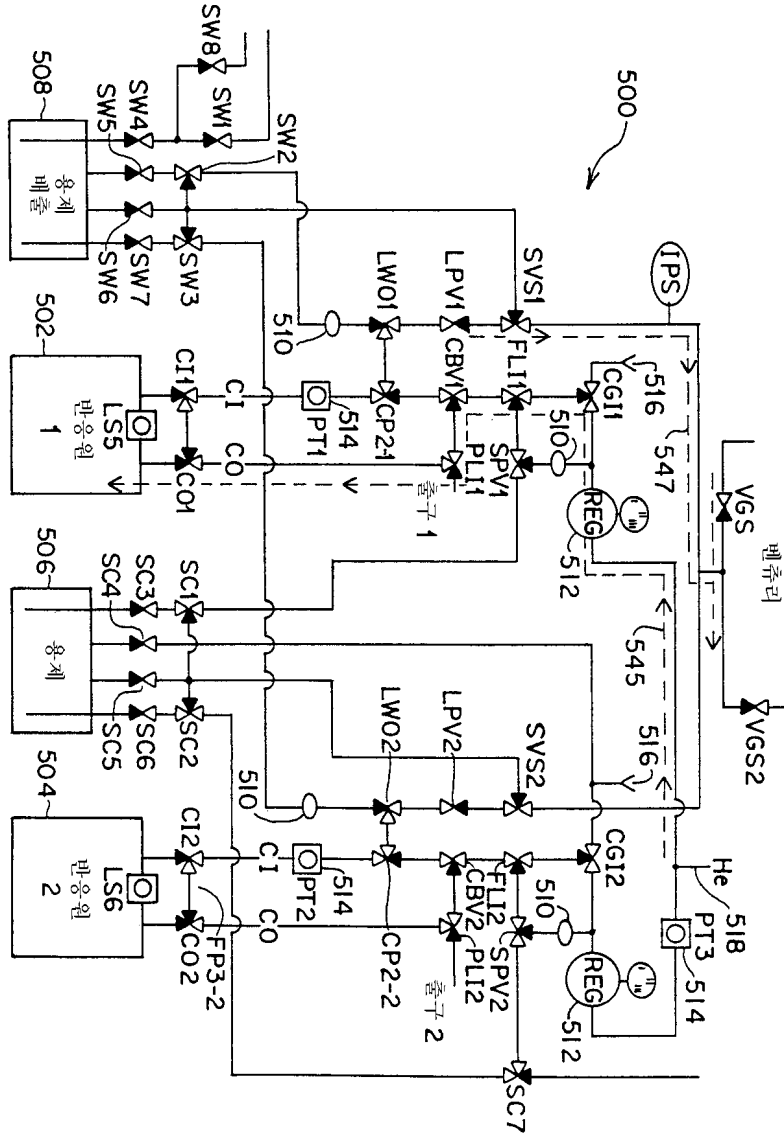
도면59



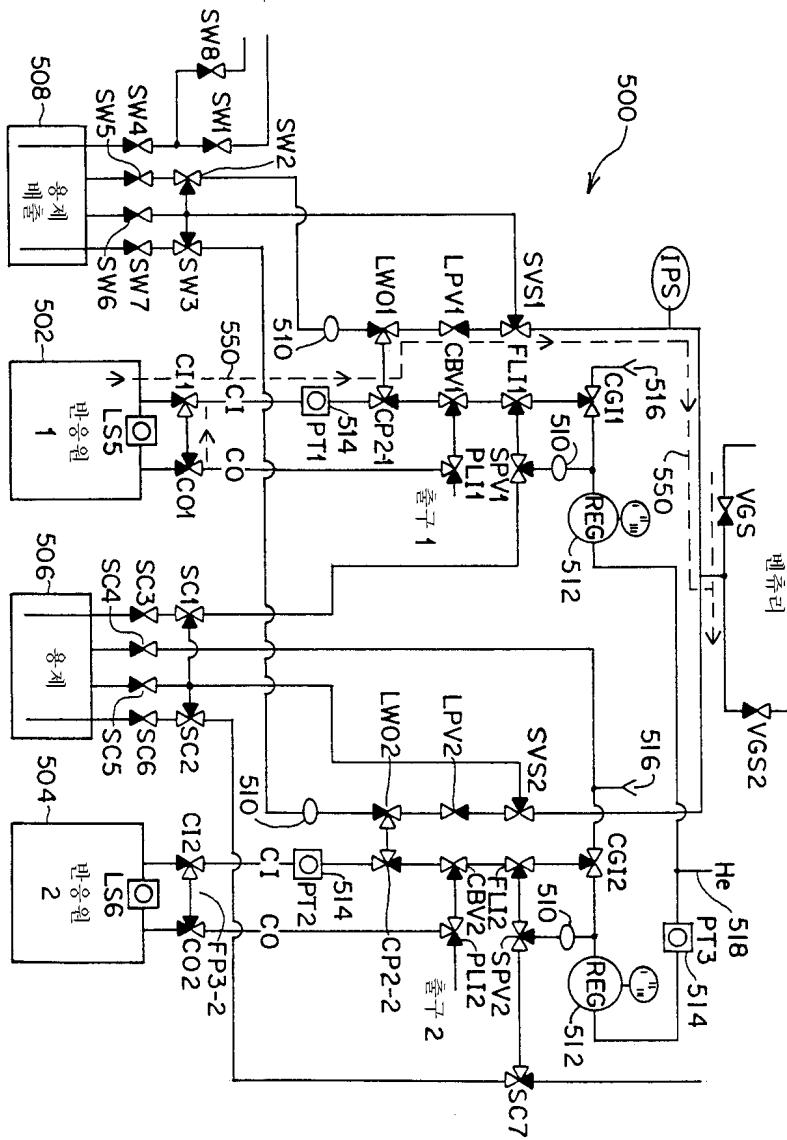
도면5e



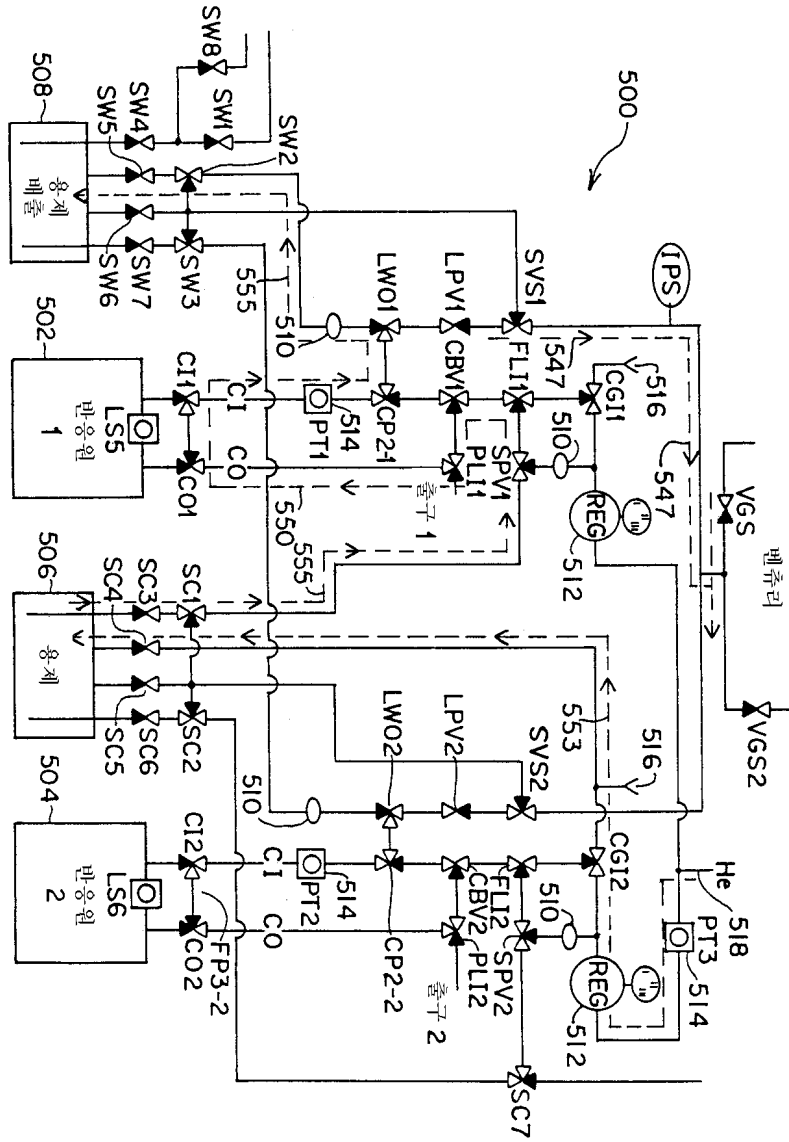
도면5f



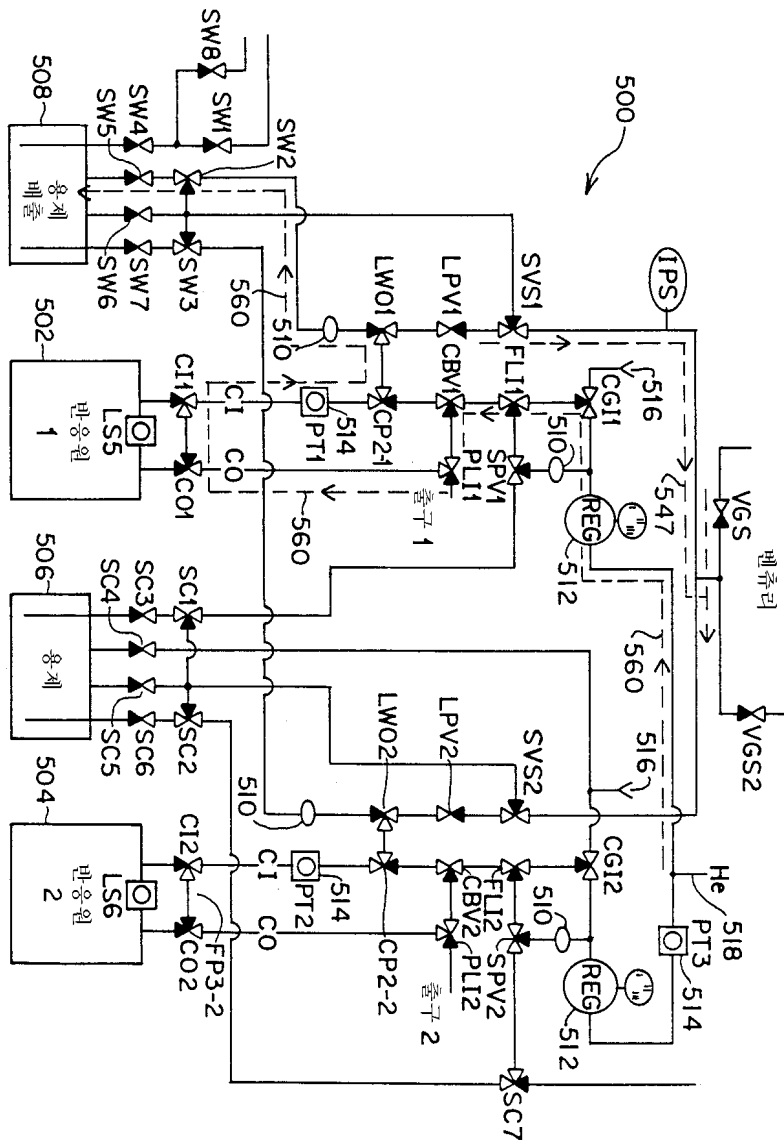
도면5g



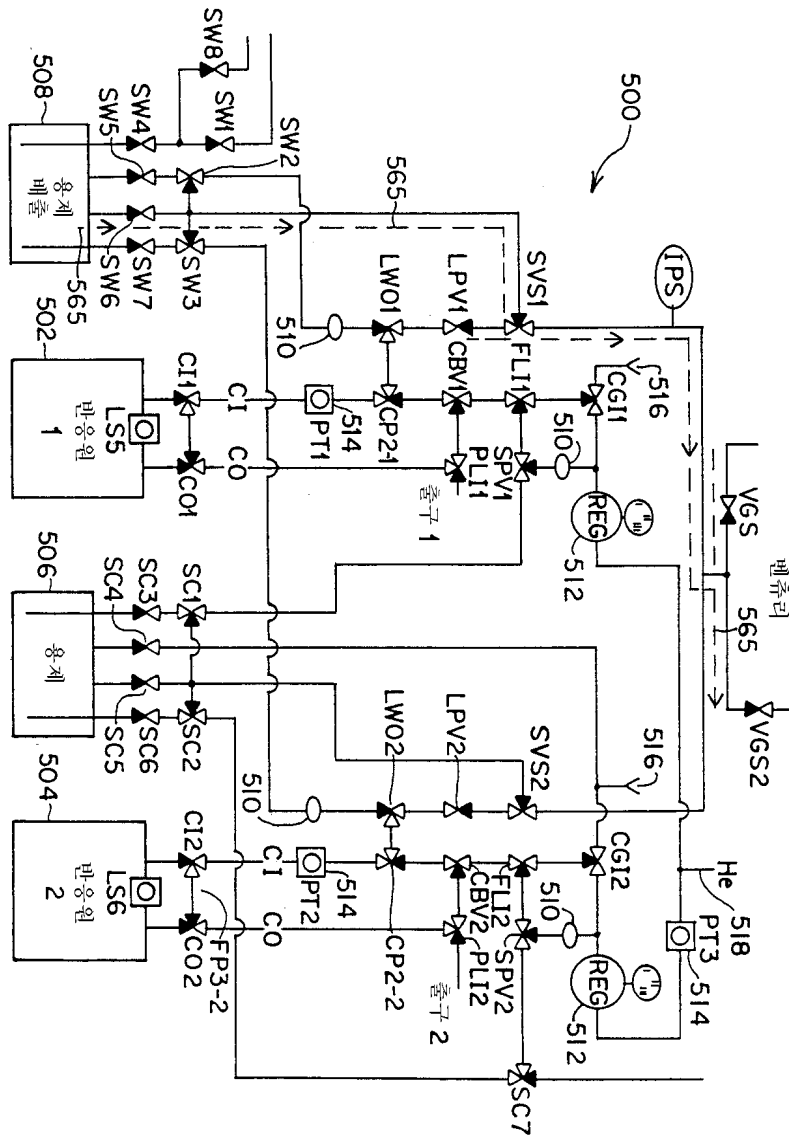
도면5h



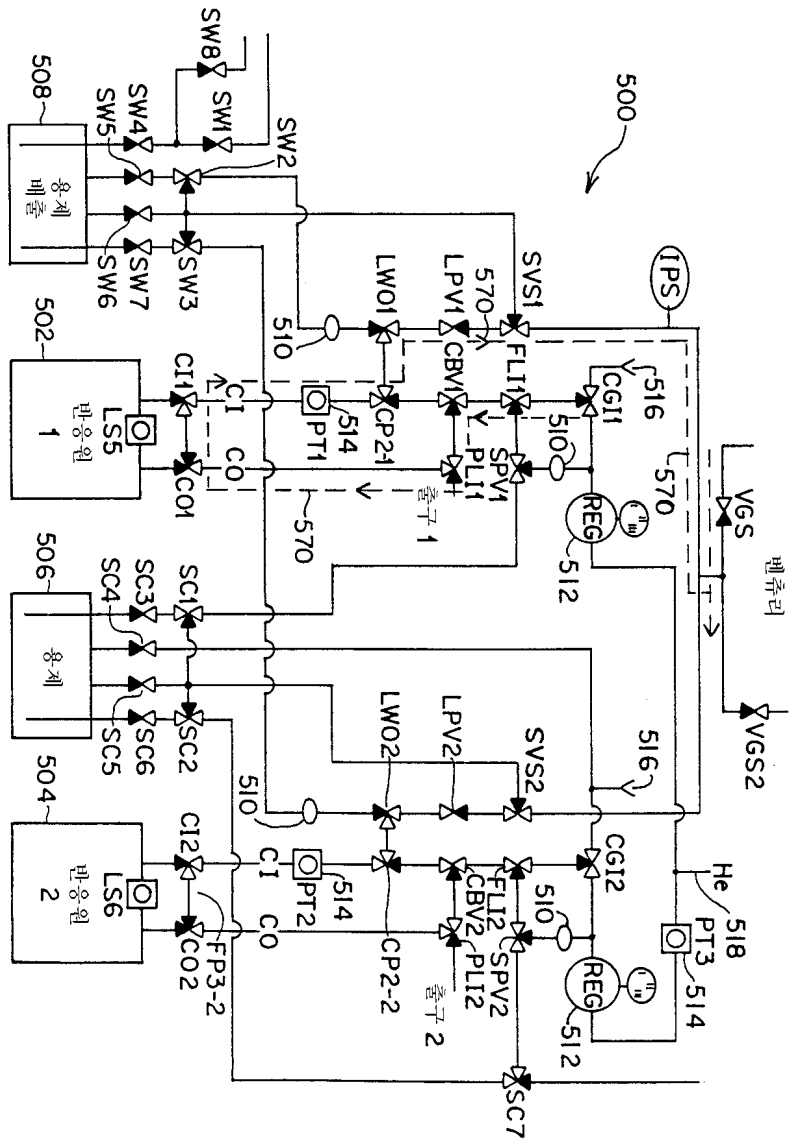
도면51



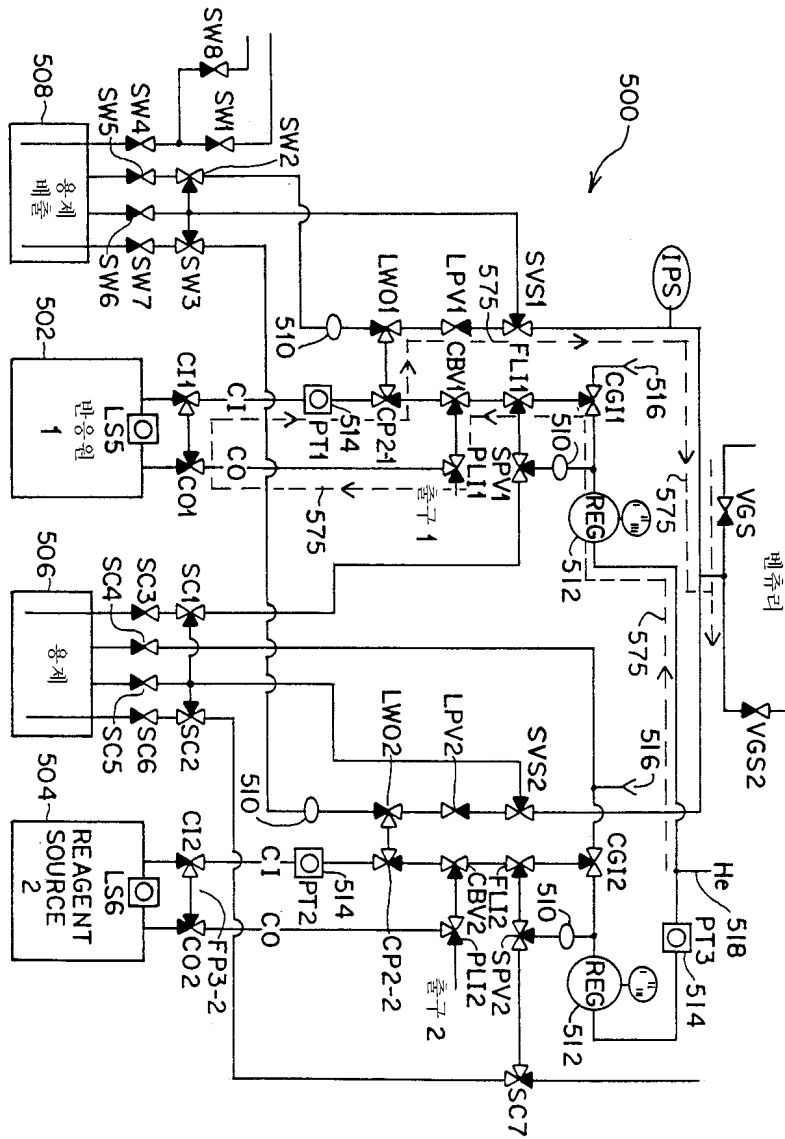
도면5j



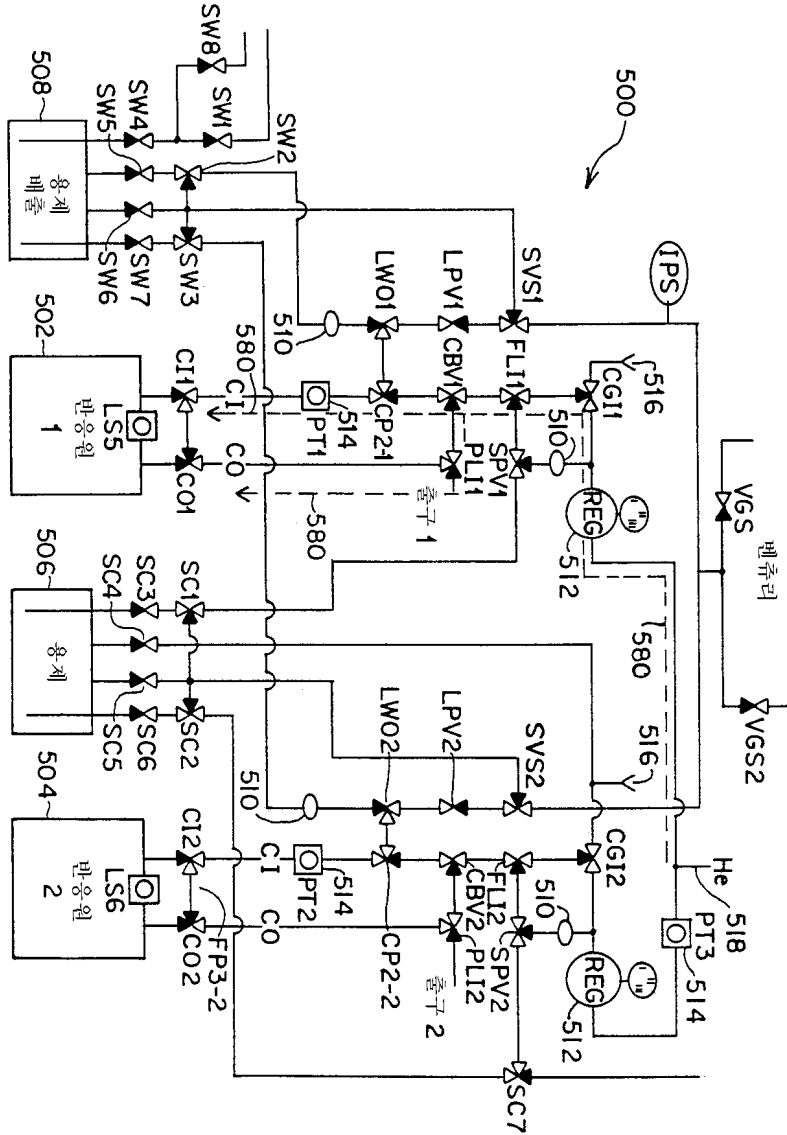
도면5k



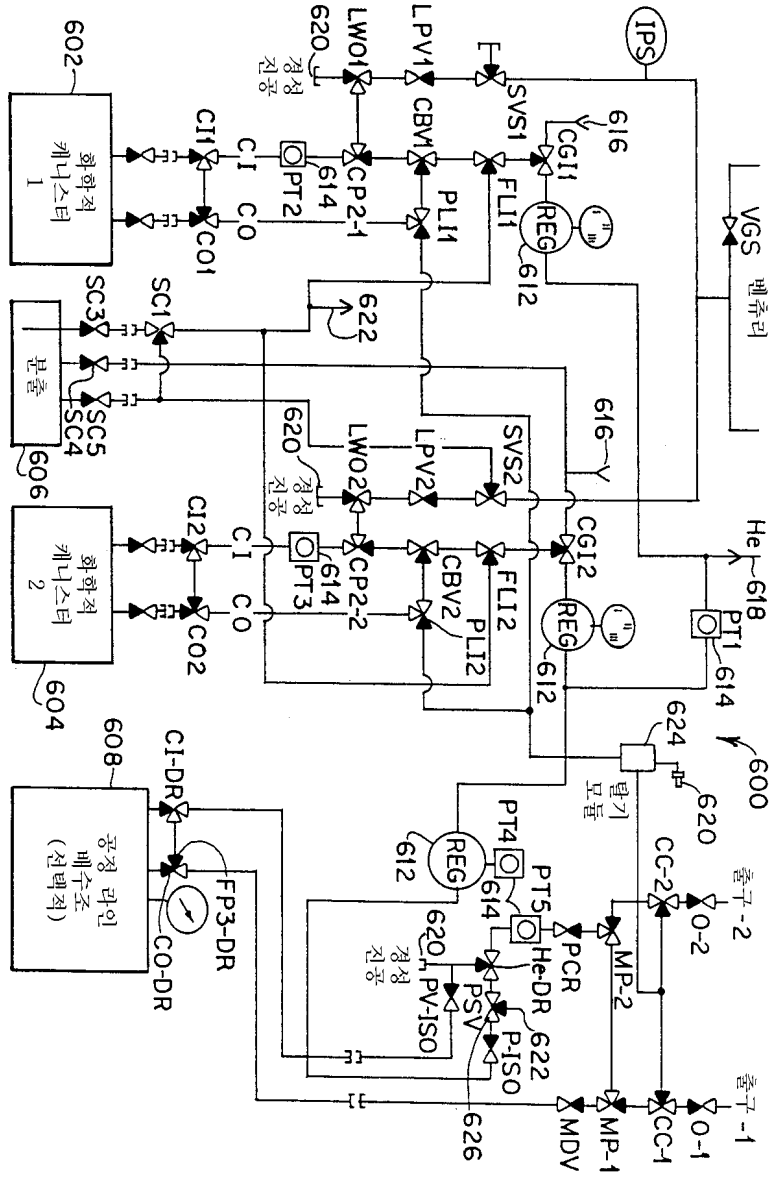
도면51



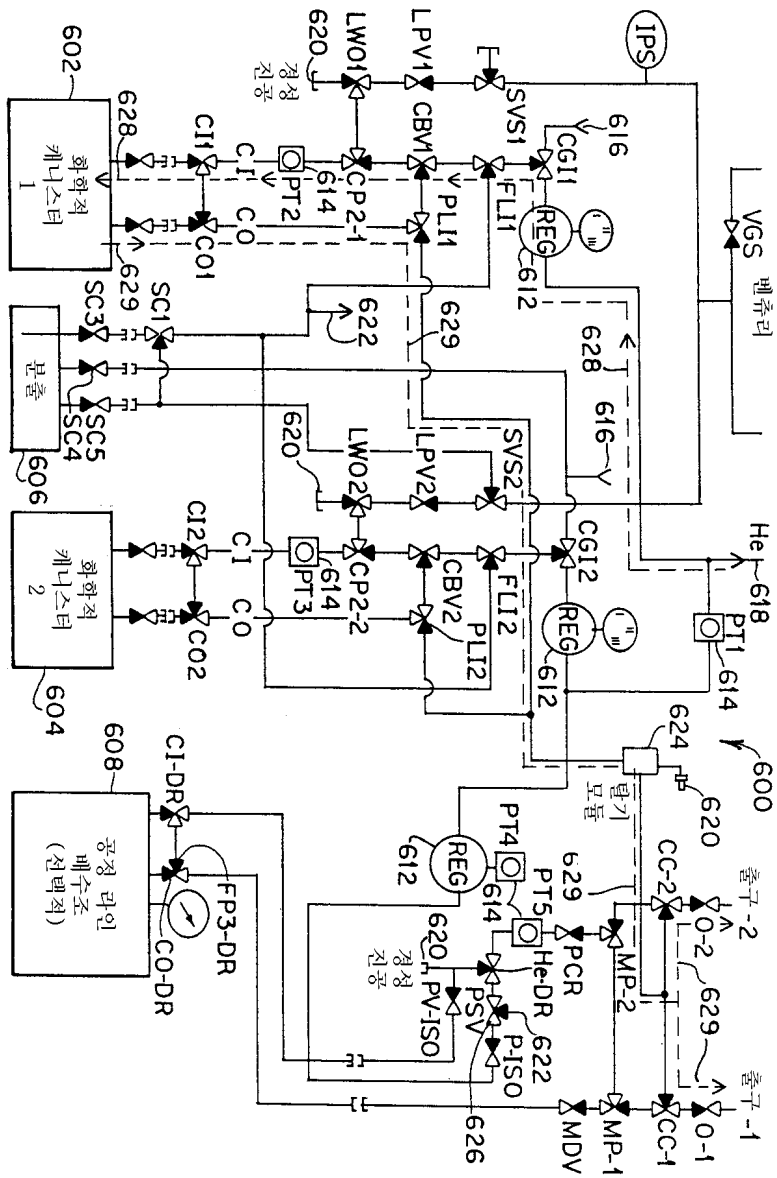
도면5m



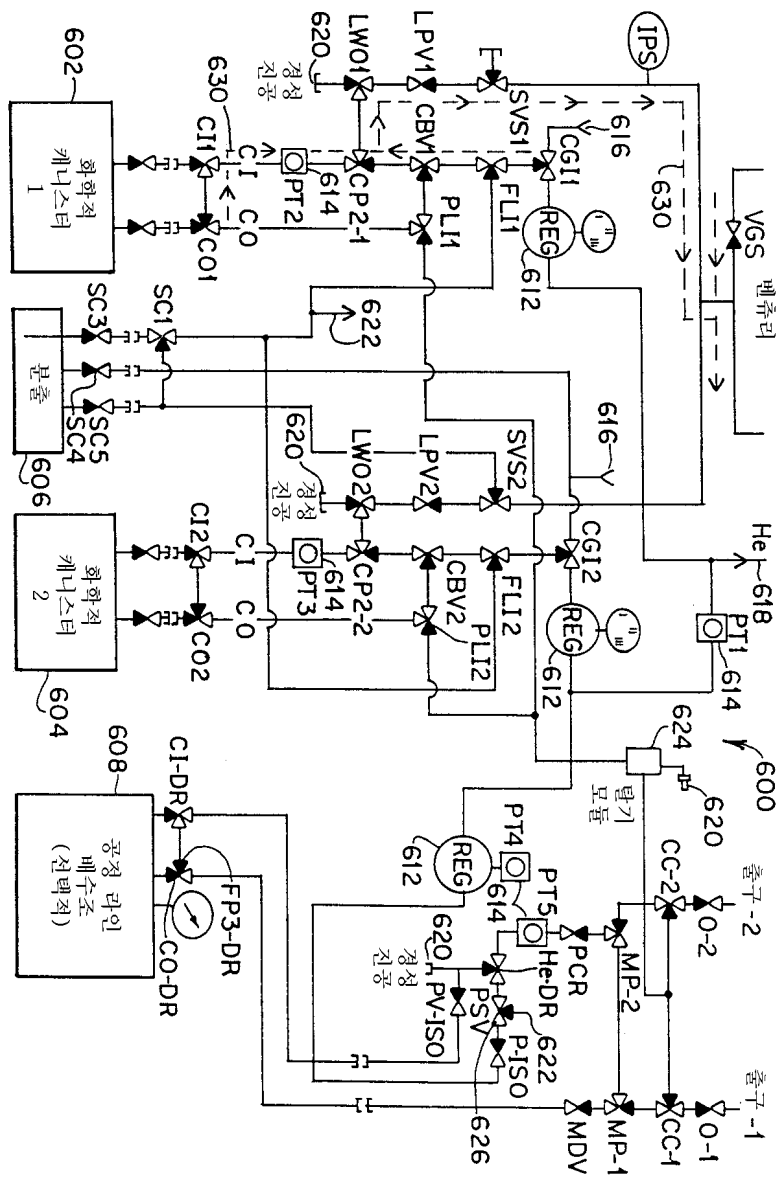
도면6a



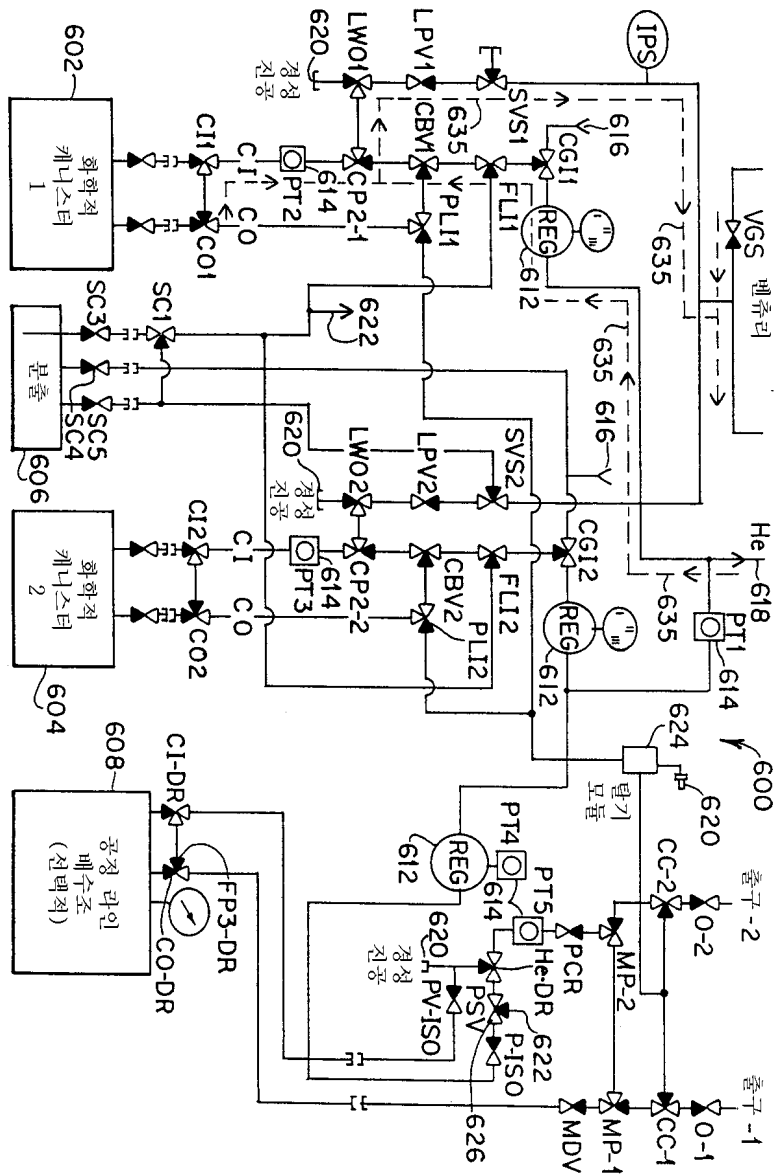
도면 6b



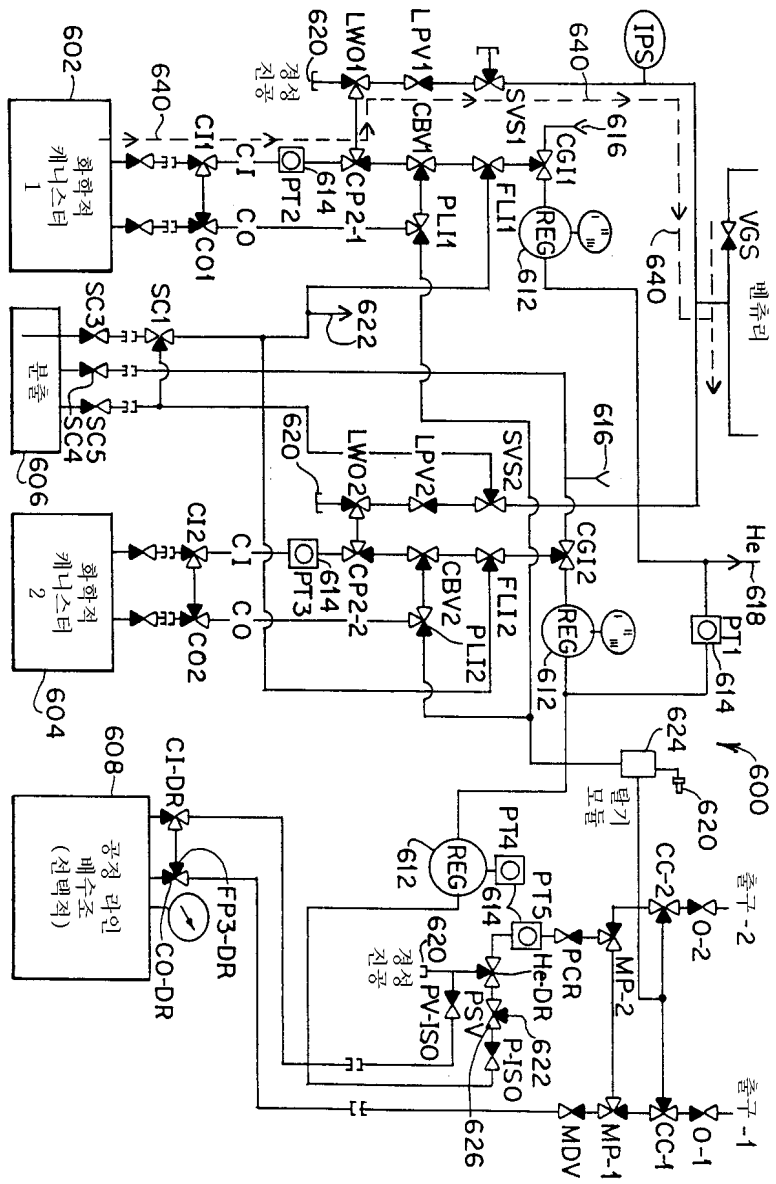
도면6c



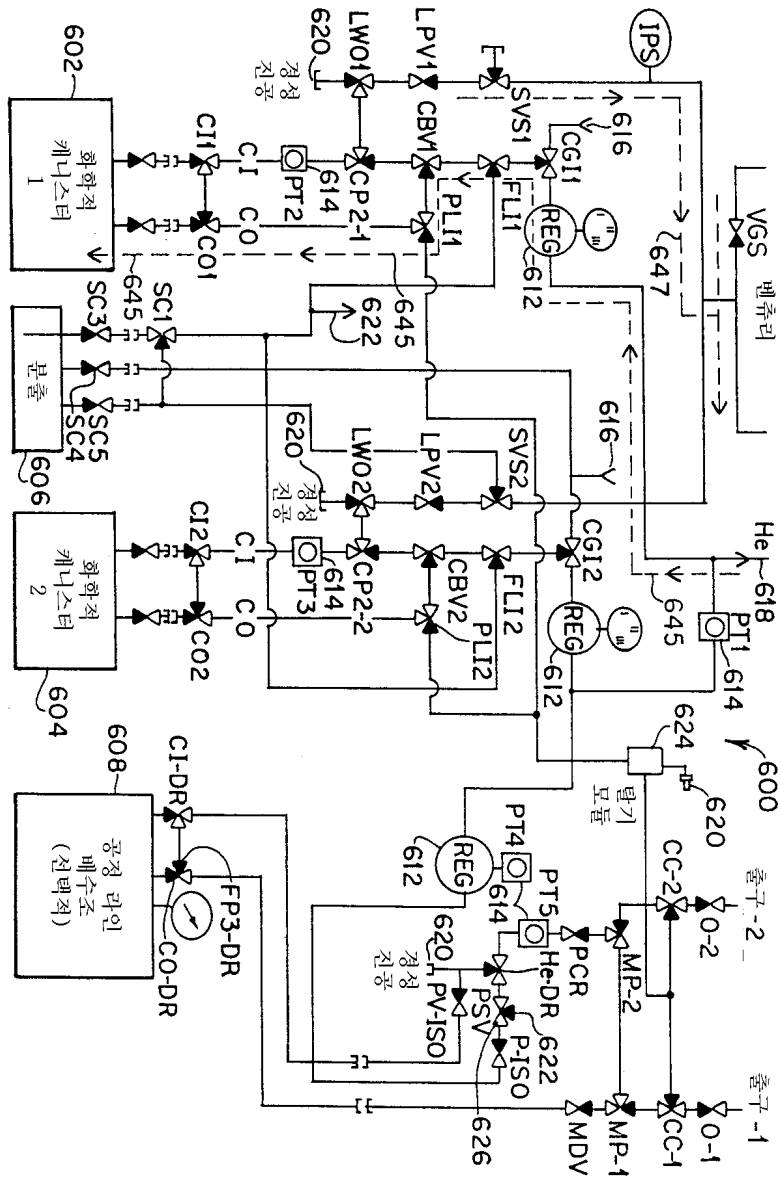
P9면도



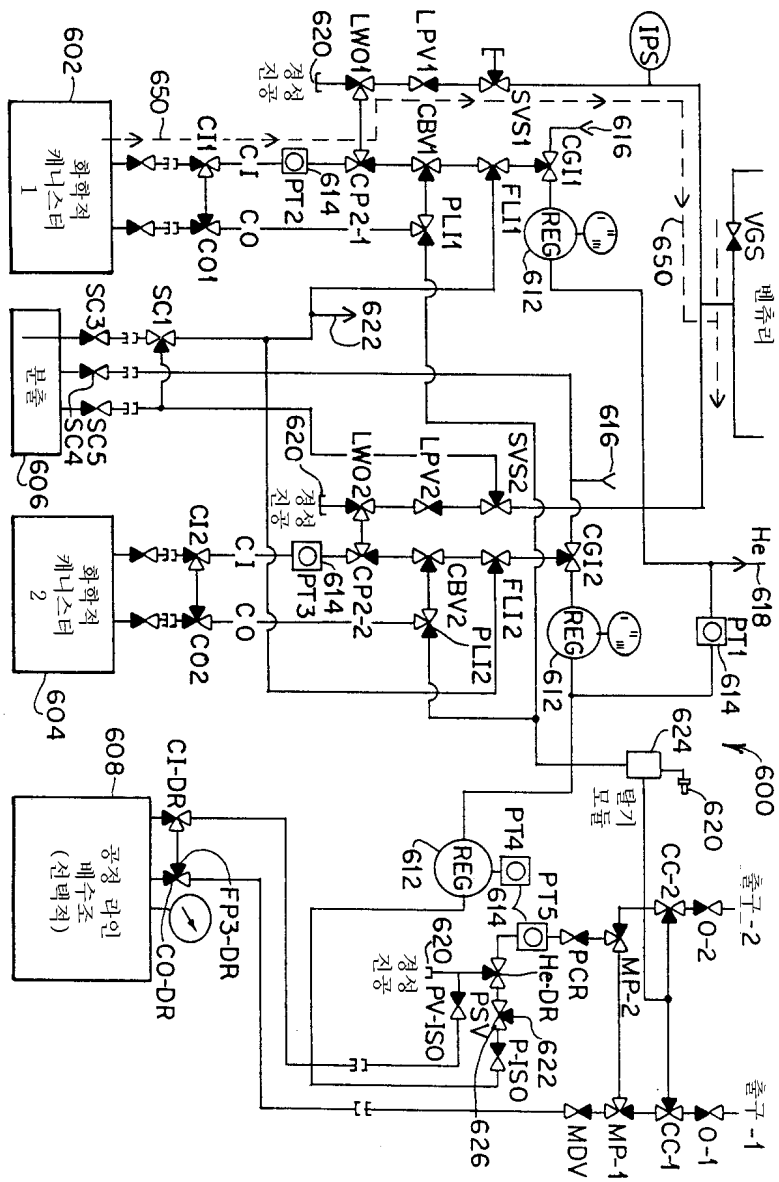
도면6e



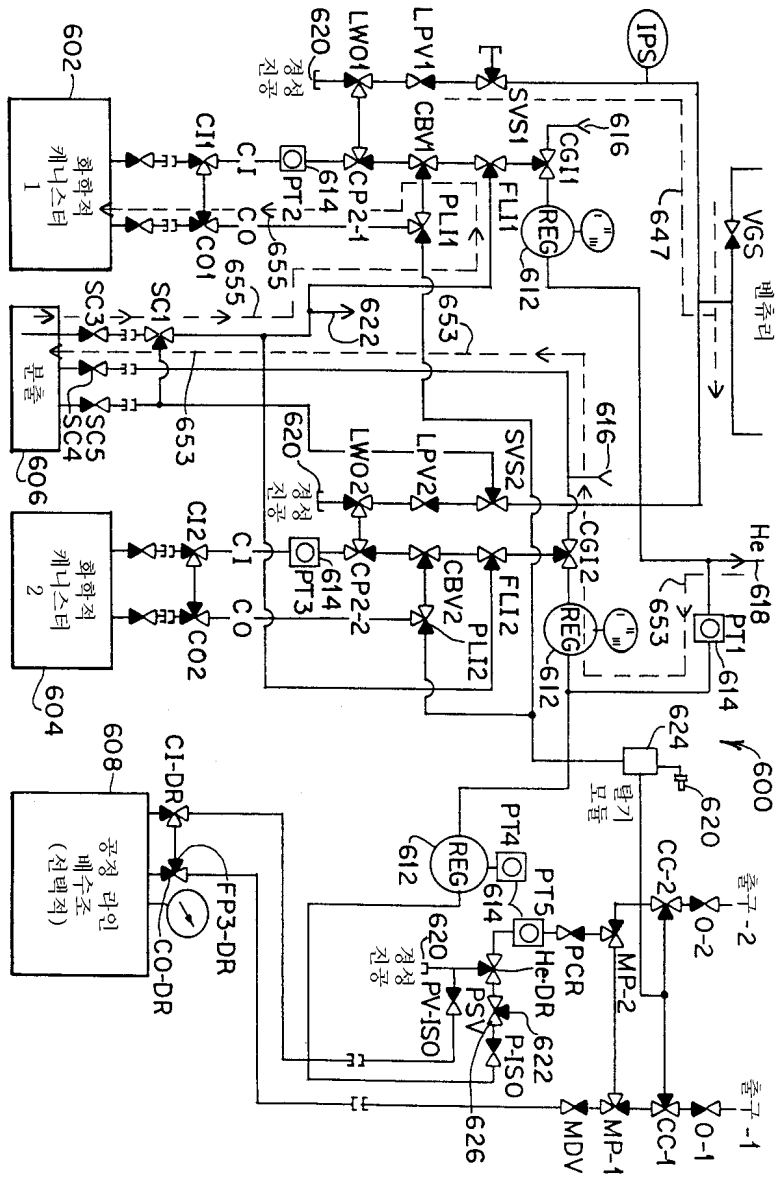
도면6f



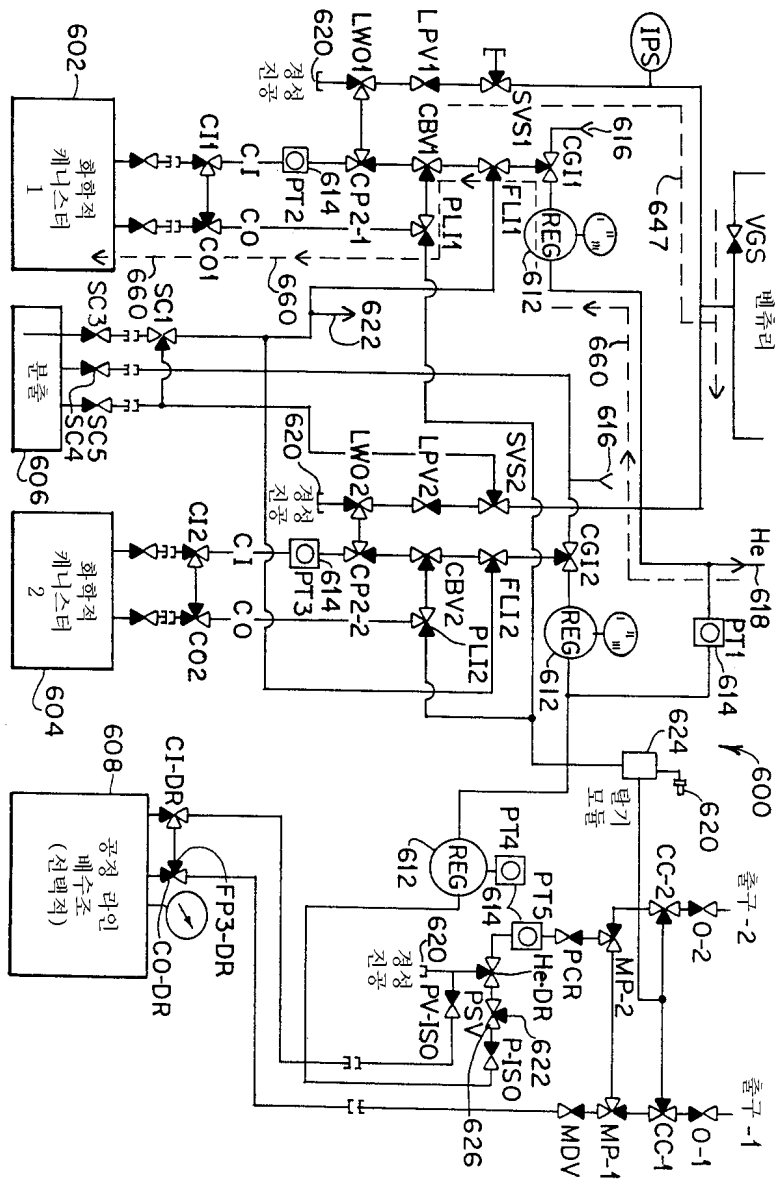
도면 6g



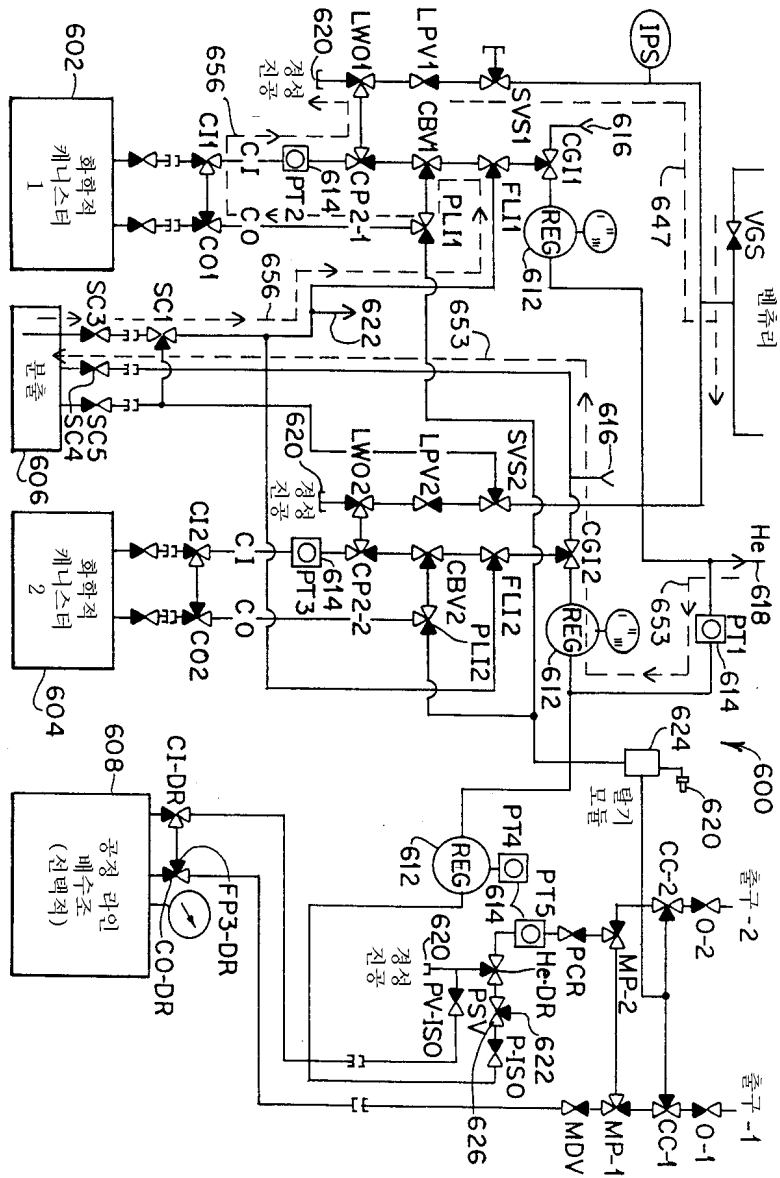
도면6h



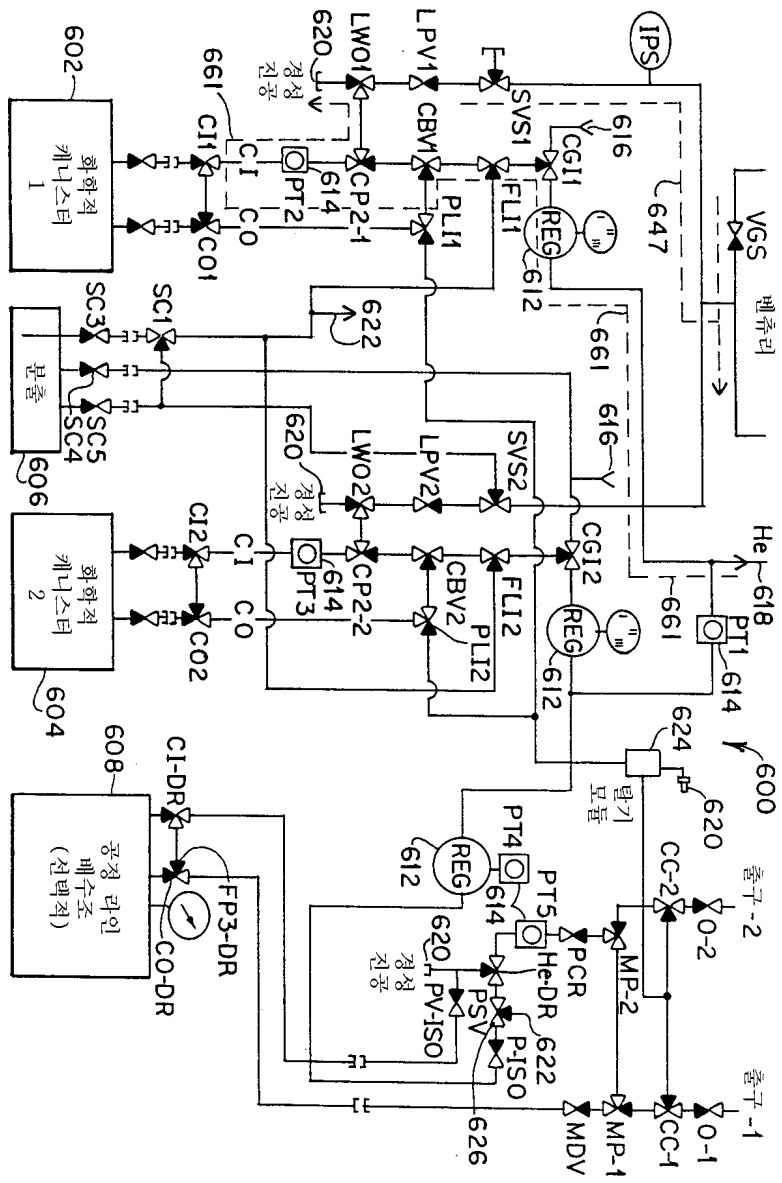
도면61



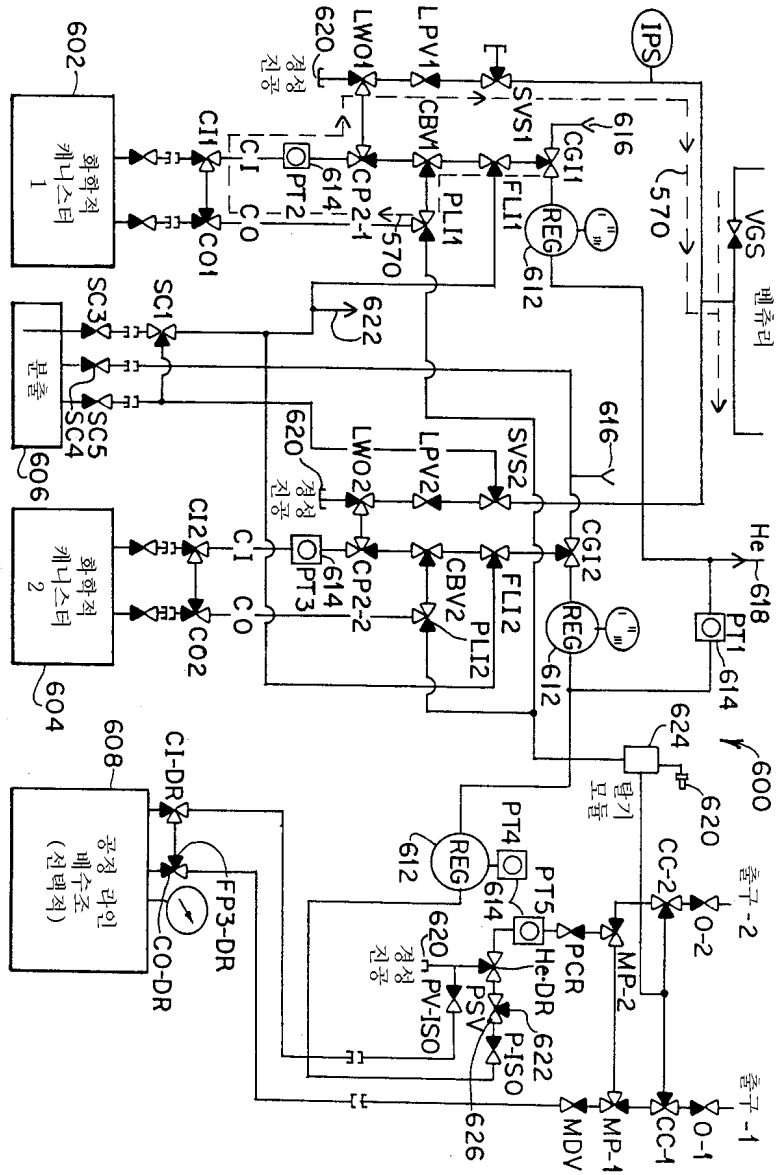
도면6



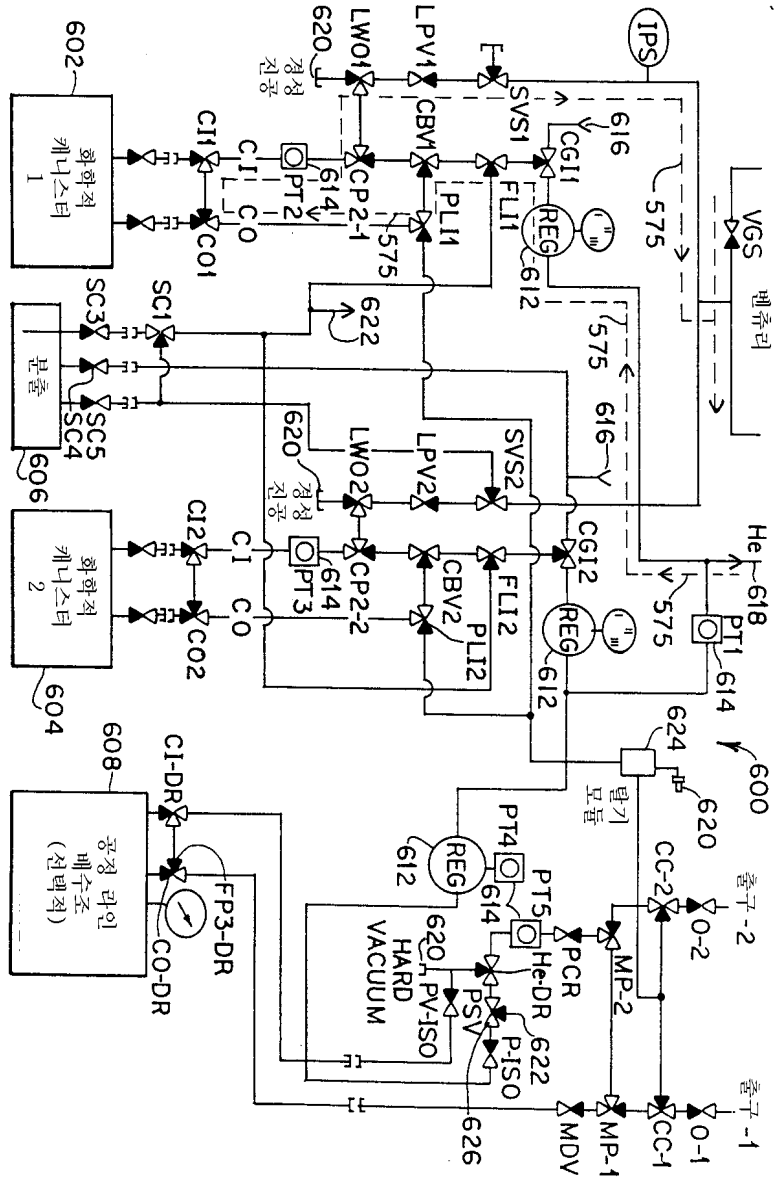
도면6k



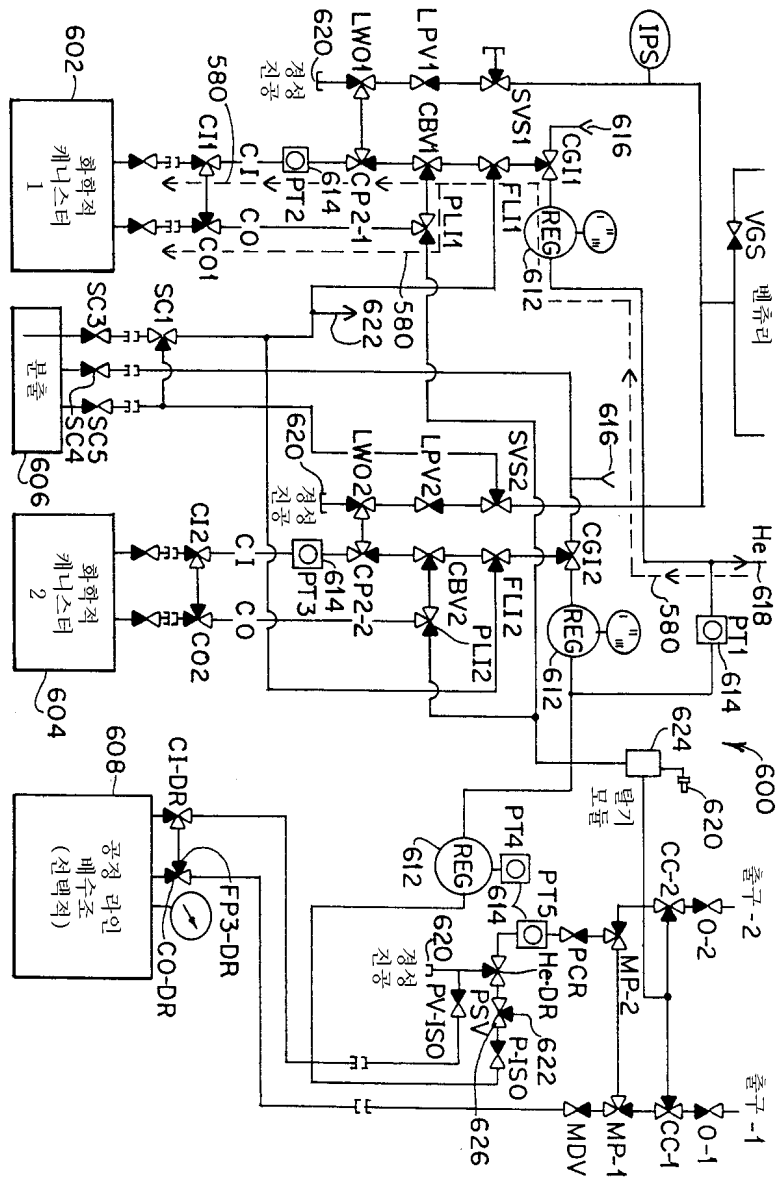
도면 61



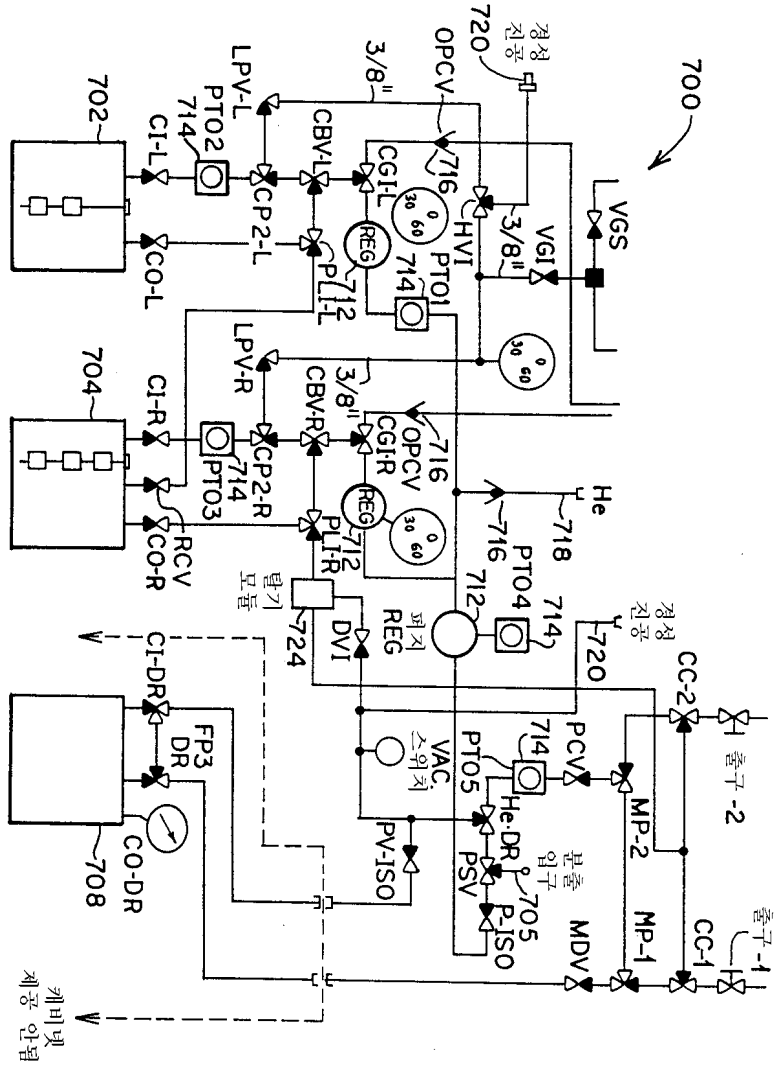
도면6m



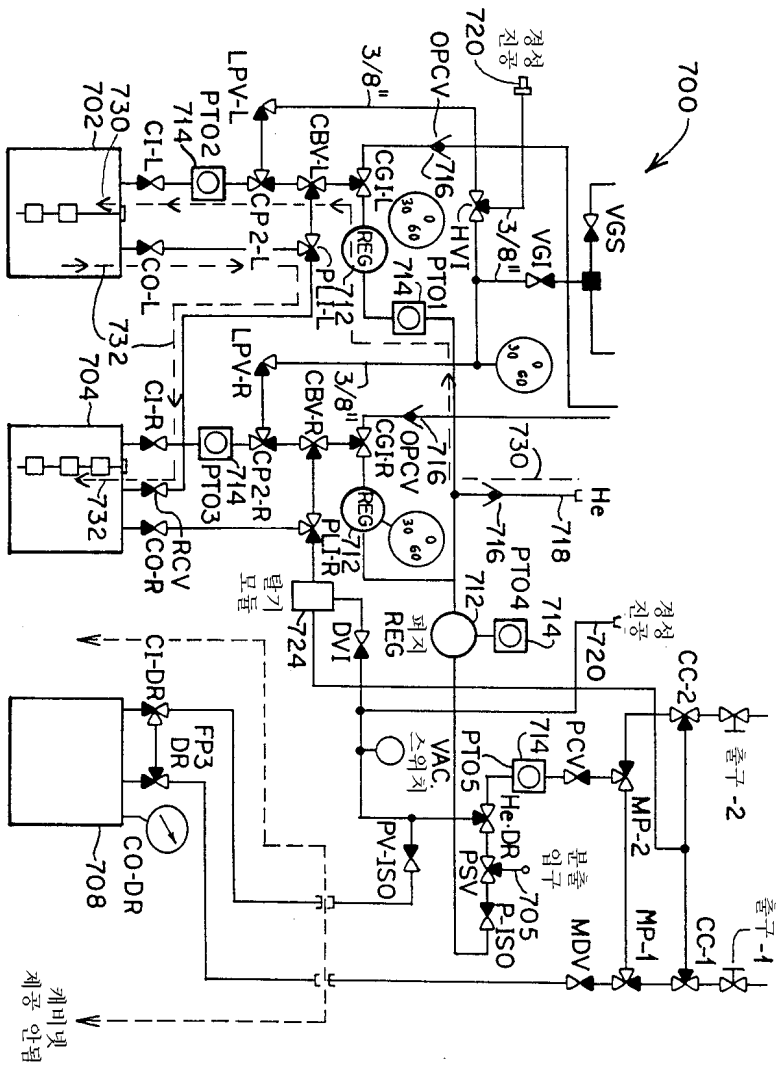
도면6n



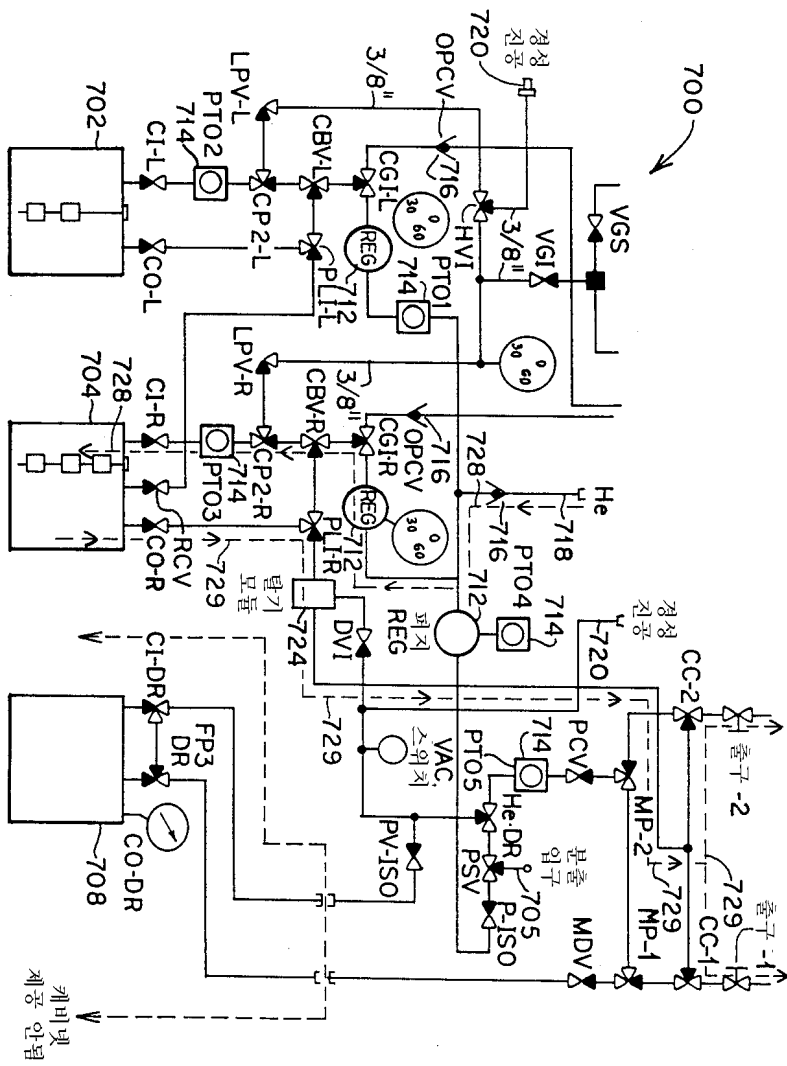
도면 7a



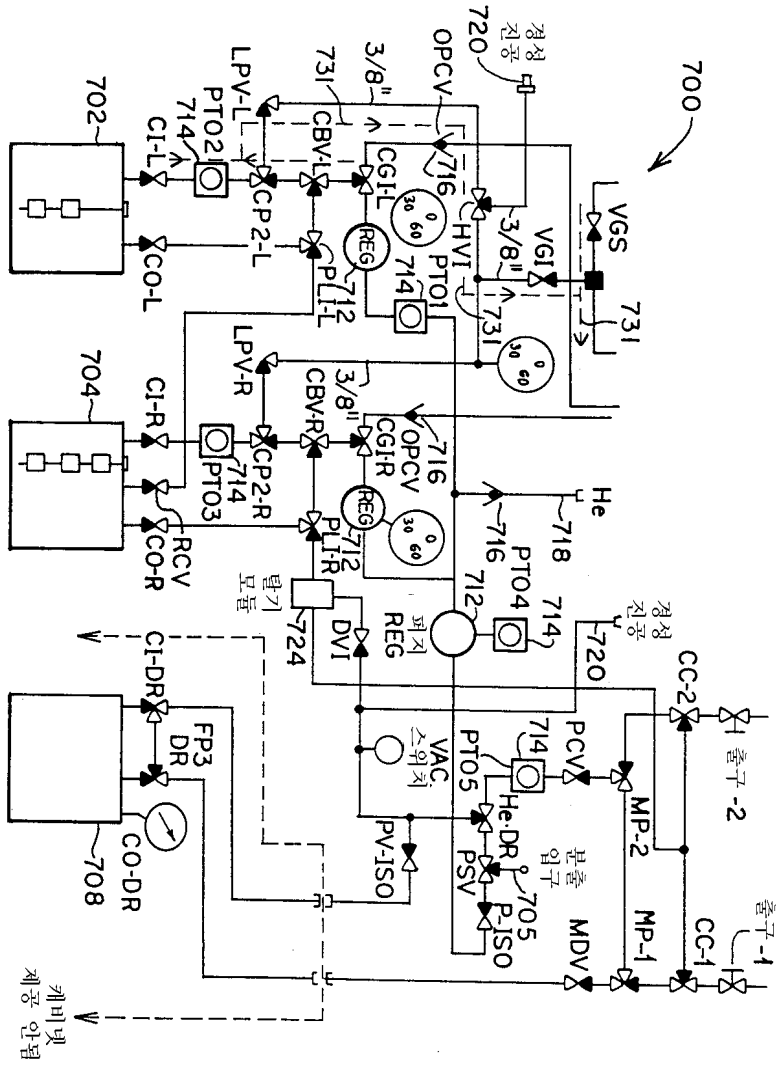
도면 7b



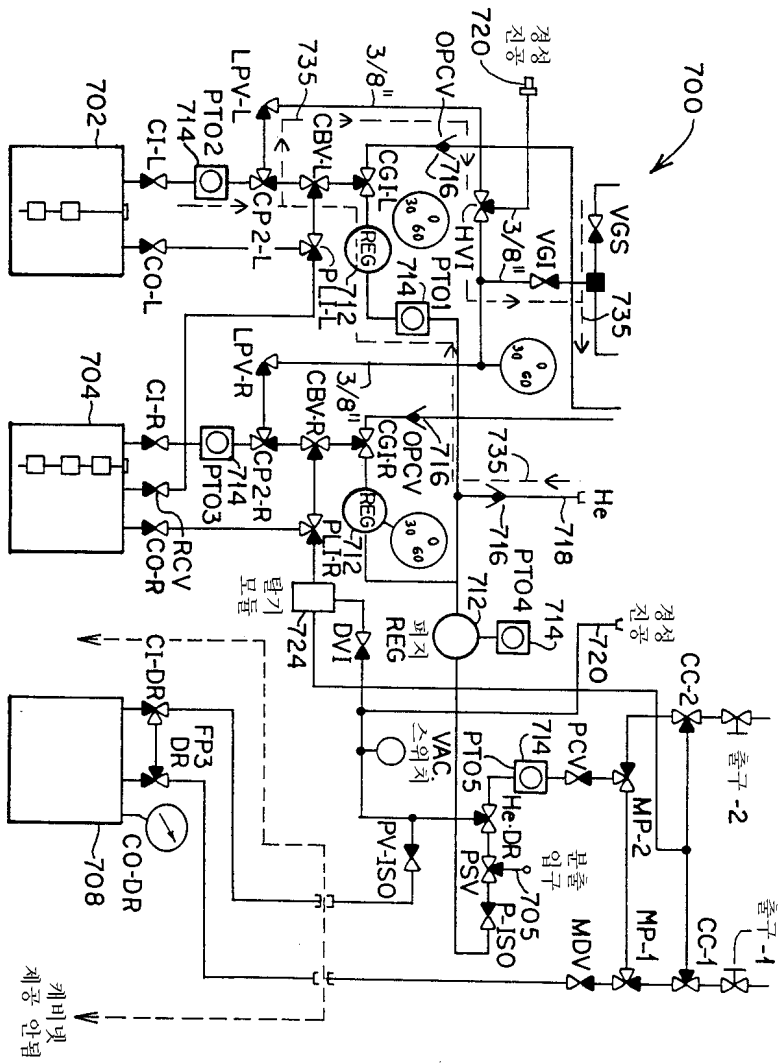
도면7c



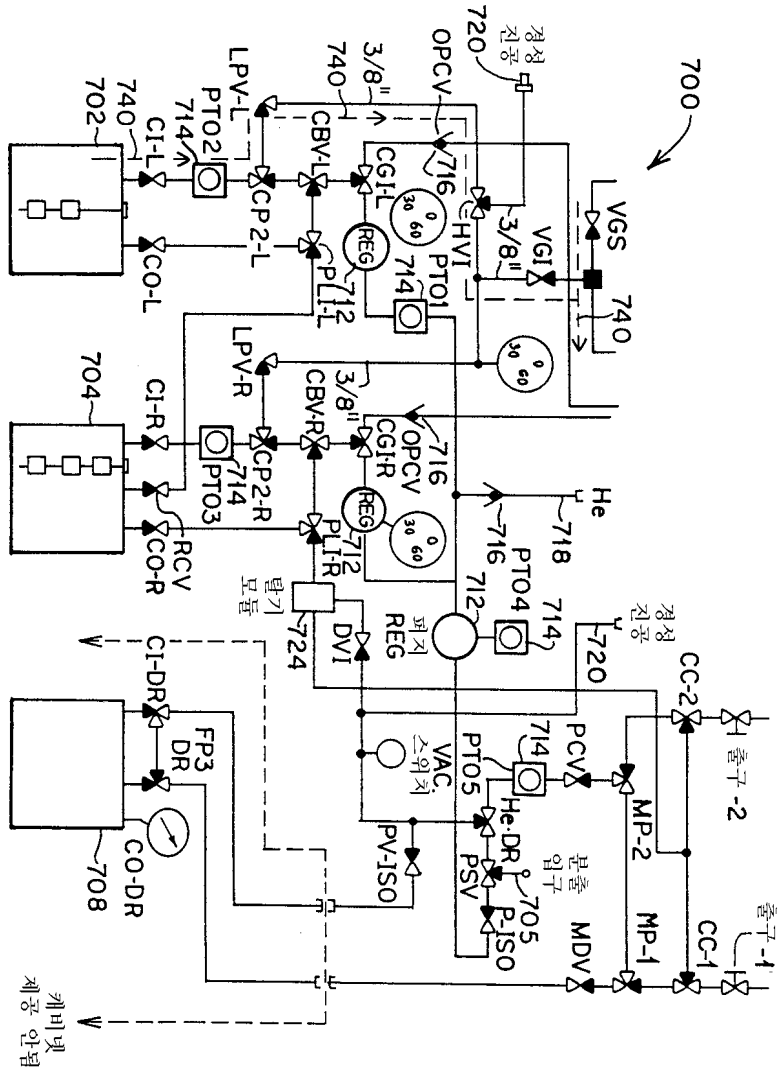
P2면도



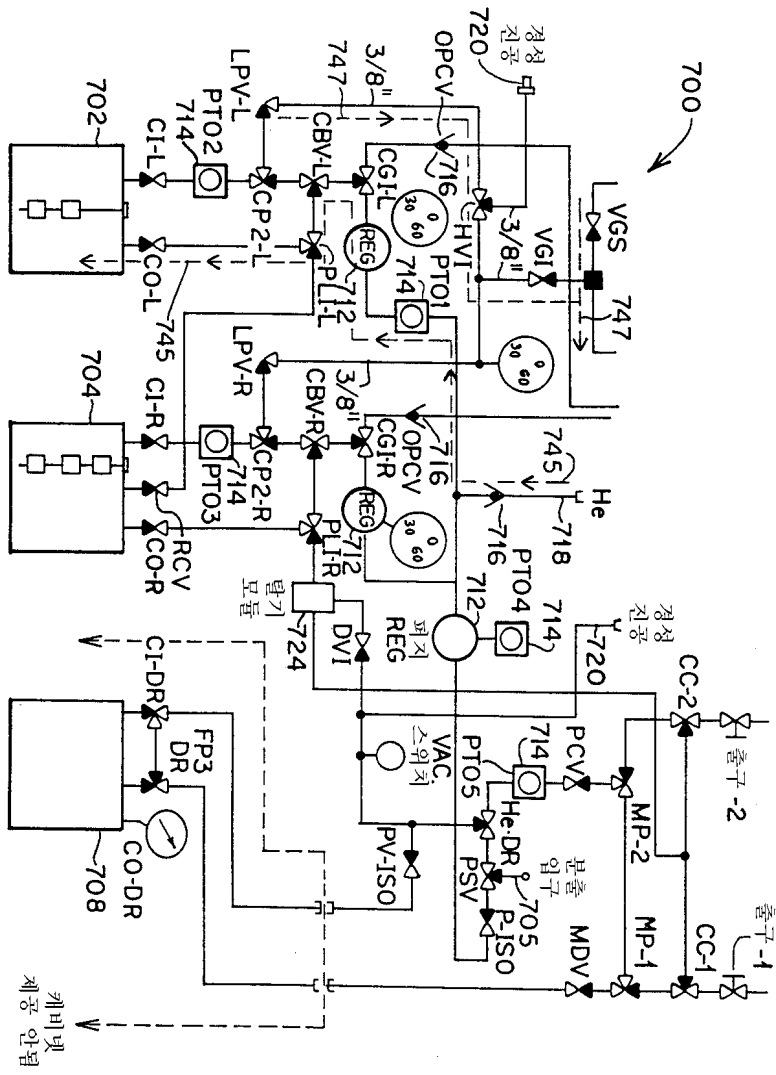
도면7e



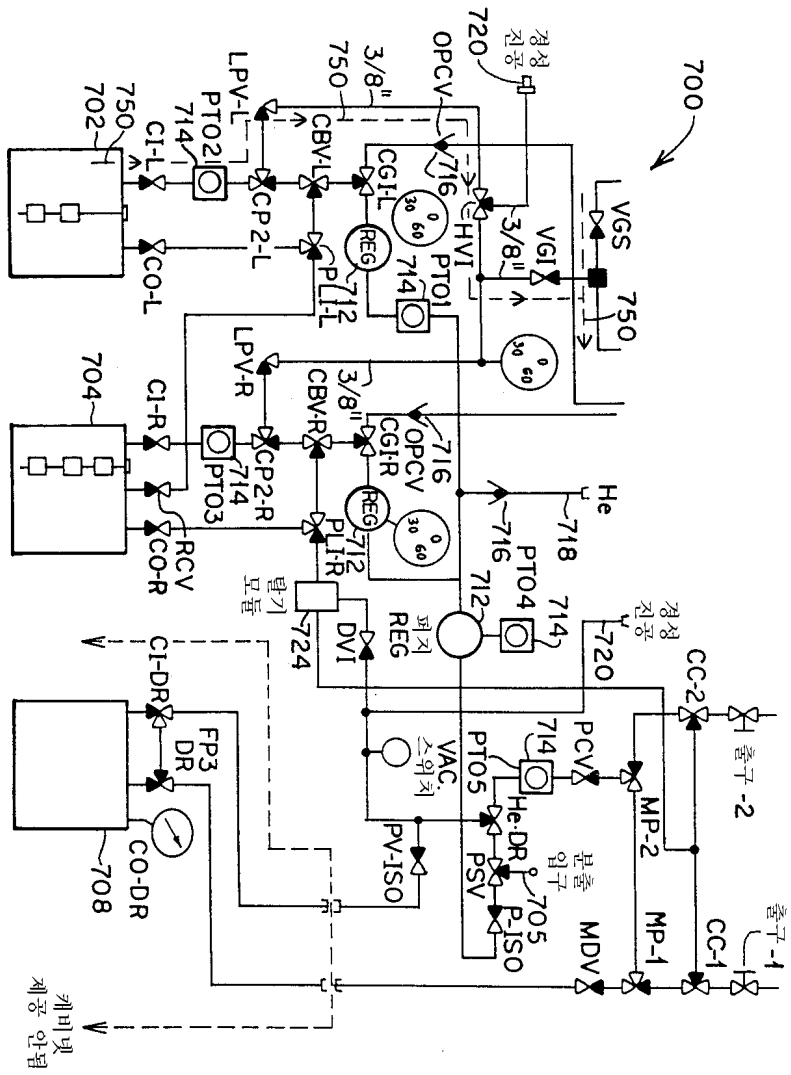
도면 7f



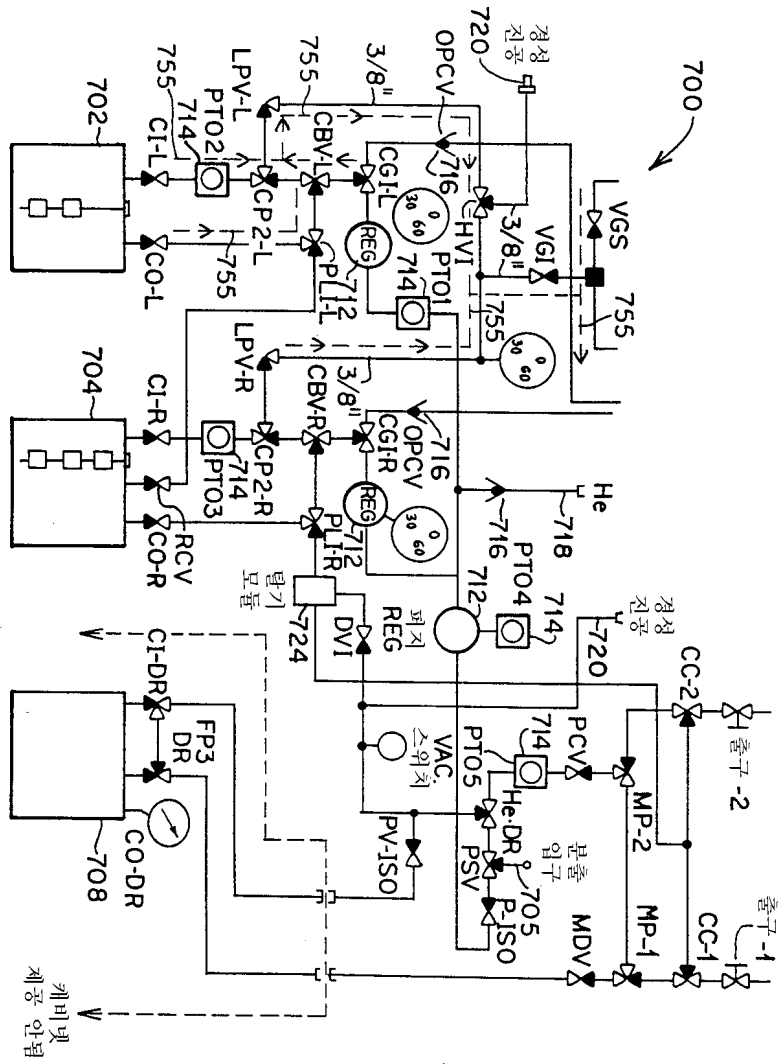
도면 7g



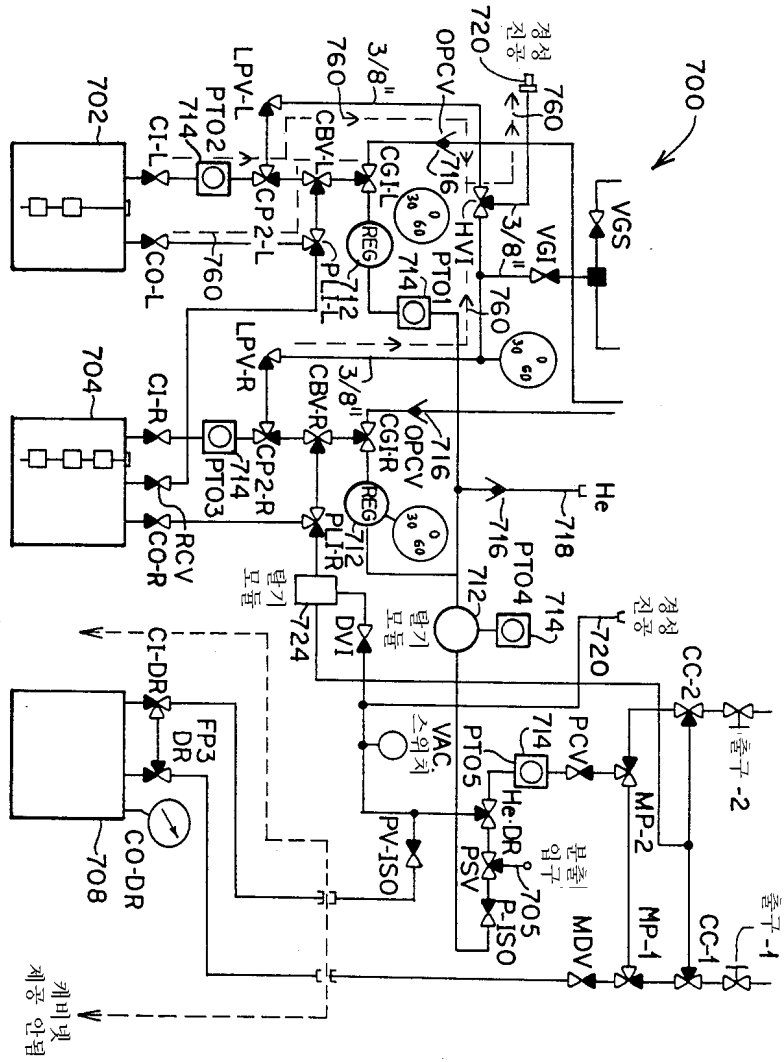
도면 7h



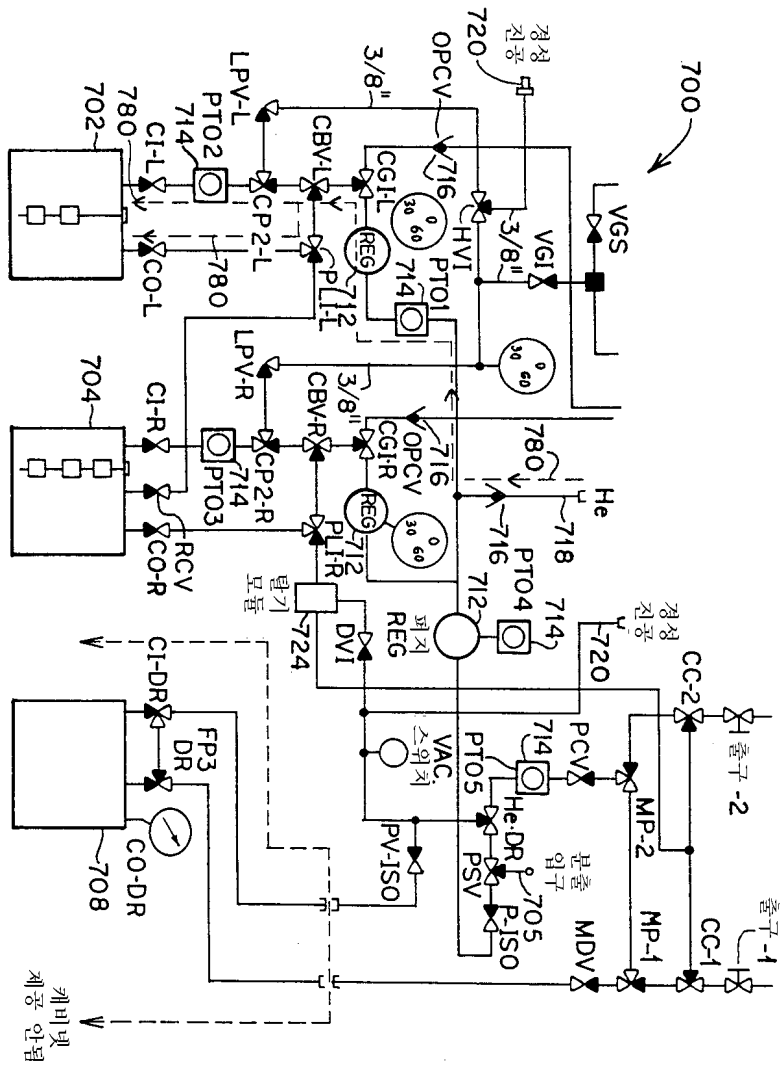
도면71



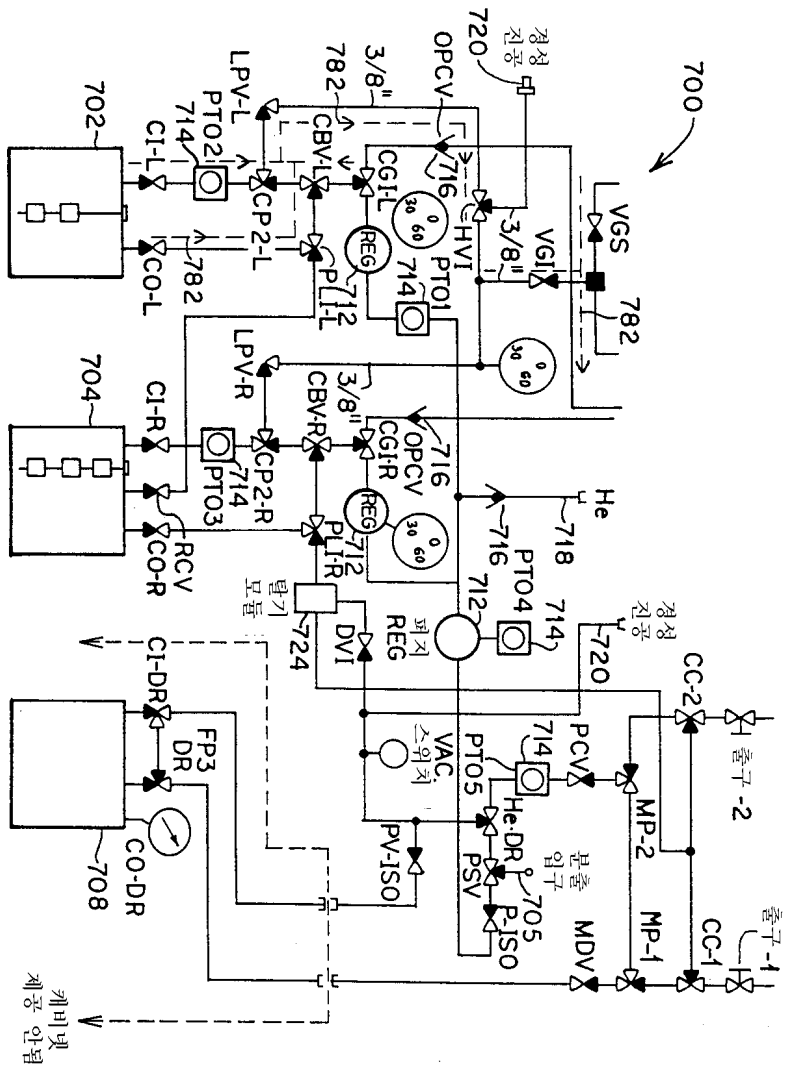
도면 7



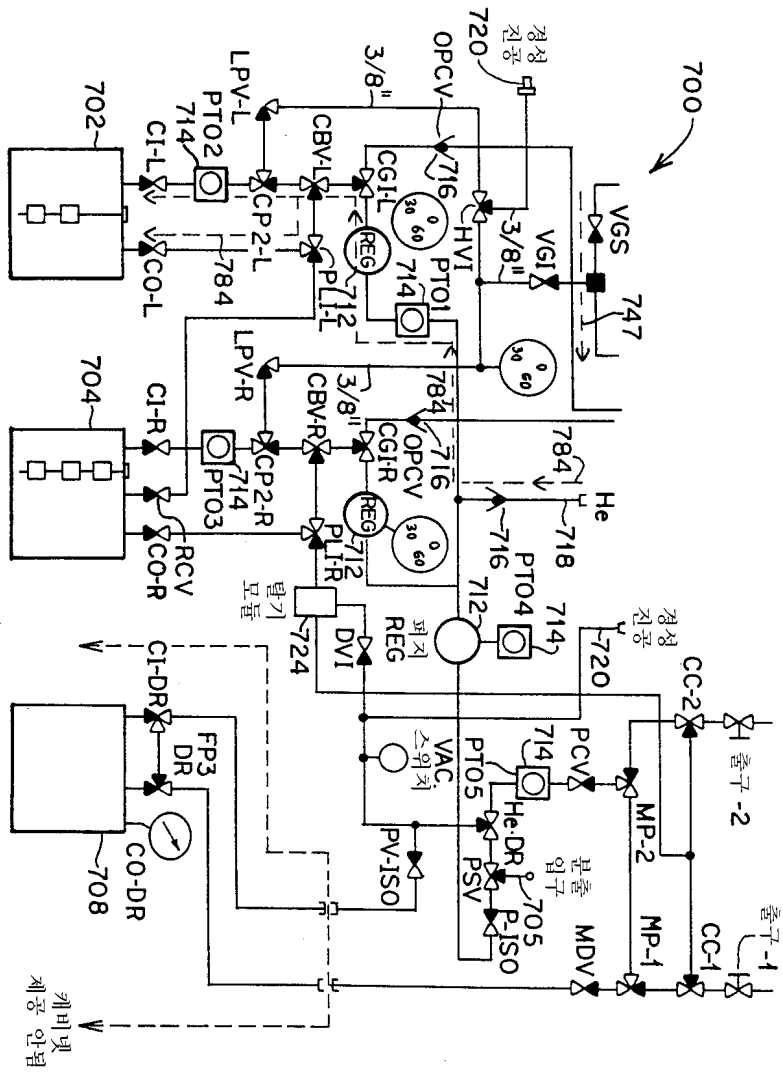
도면 7k



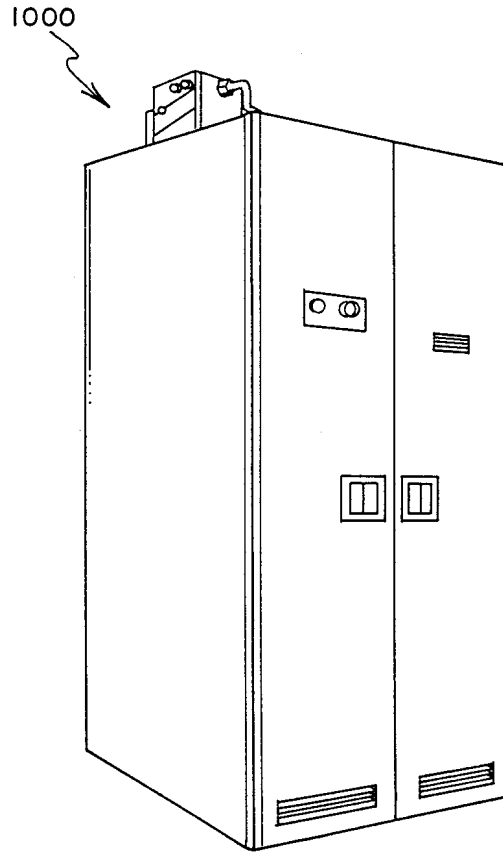
도면71



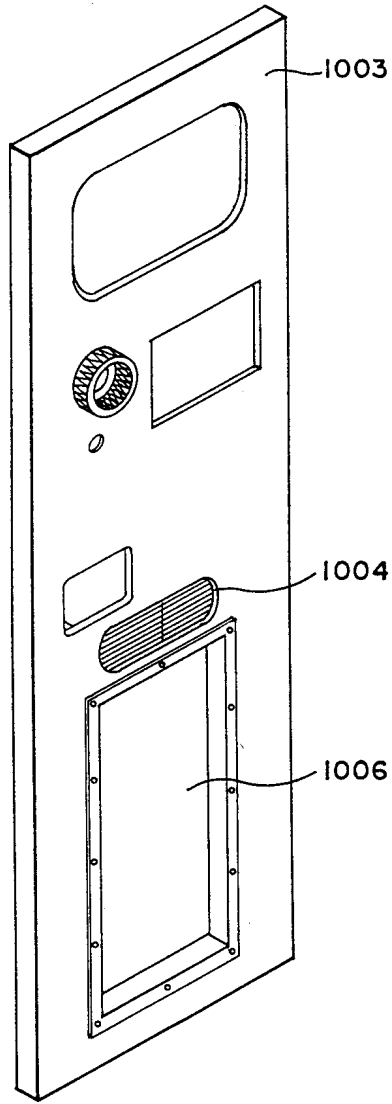
도면 7m



도면8



도면9a



도면9b

