(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(51) Int. Cl.[6]
H01L 21/30

(45) 공고일자 2000년11월01일
(11) 등록번호 10-0268526
(24) 등록일자 2000년07월13일

(21) 출원번호	10-1994-0006976	(65) 공개번호	특1994-0024909
(22) 출원일자	1994년04월02일	(43) 공개일자	1994년11월19일
(30) 우선권주장	93-100229 1993년04월02일 일본(JP)		

(73) 특허권자 도오교오 에레구토론 도오호쿠 가부시키가이샤 마쓰바 구니유키
일본국 이와테켄 에사시시 이와야도 아자마쓰 나가네 52반치동경엘렉트론주식회사 히가시 데쓰로
일본국 도쿄도 미나토구 아카사카 5초메 3반 6고
(72) 발명자 마쓰오 다케노부
일본국 야마나시켄 고후시 고쿠보 8-18-4 그란도 하이쓰 고쿠보 404
와카바야시 쓰요시
일본국 야마나시켄 고후시 야가다 3-2-26 고포 야마모토 C고
모리야 슈지
일본국 야마나시켄 기타코마군 후타바쵸 시모이마이 1955
미우라 가즈토시
일본국 도쿄도 마치다시 아이하라마치 1803-73
모리 다카히로
일본국 가나가와켄 사가미하라시 교와 1-6-31 화미루 교화 201
(74) 대리인 강동수, 강일우, 홍기천

심사관 : 김종진

(54) 가스를 사용하는 처리장치

요약

종형 열처리장치는 반도체 웨이퍼에 가스를 사용하는 열처리를 하는 열처리부와, 이 열처리부에 가스를 공급하는 가스공급부를 구비하고 있다. 가스공급부는 복수의 가스 유량제어장치를 포함하는 복수의 가스 제어기기와, 이들 가스 제어기기를 수납하는 가스제어기기 수납용이와, 이 수납용기 바깥에 설치되고 가스 제어기기에 부속하는 복수의 전기부품과, 복수의 전기부품을 수납하는 전기부품용기를 가지고 있고, 복수의 가스유량제어장치는 블록 이음매에 의하여 일체화되어 있다.

대표도

도1

명세서

[발명의 명칭]

가스를 사용하는 처리장치

[도면의 간단한 설명]

제1도는 본 발명이 적용되는 종형 열처리장치를 나타내는 사시도.

제2도는 제1도의 장치에 있어서의 가스 공급부를 나타내는 모식도.

제3도는 제1도 장치에 있어서의 가스 제어 장치의 유니트 및 전기부품 유니트를 나타내는 도면.

제4도는 가스 제어기구 유니트에 포함되는 매스플로우 콘트롤러의 다른 1 실시 예를 나타내는 단면도.

제5도는 가스제어기구 유니트의 다른예를 나타내는 사시도.

제6도는 가스제어 유니트에 포함된 매스 플로우 콘트롤러의 다른 실시예를 나타내는 단면도.

제7도는 일체화된 복수의 매스플로우 콘트롤러를 나타내는 사시도.

제8(a)도~제8(d)도는 제7도의 매스플로우 콘트롤러에 사용되는 블록이음매의 구조를 나타내는 모식도.

제9도는 매스플로우 콘트롤러군의 제7도의 변형예를 나타내는 사시도이다.

* 도면의 주요부분에 대한 부호의 설명

10 : 열처리부 11 : 열처리로

12 : 웨이퍼보트 13 : 엘리베이터

14 : 웨이퍼 카세트 15 : 이재기구

16 : 카세트 수용기구 17 : 반송기구

20 : 가스공급 배기부 21 : 진공배기기구

22 : 가스제어기기 유니트 22a : 관체

23 : 전기부품유니트 24 : 가스원 유니트

25 : 가스공급관 26 : 배기관

27 : 가스봄베 28a : 핸드밸브

29 : 역지밸브 30 : 압력스위치

31 : 케이스 32 : 압력검출판

33 : 휘스톤 브릿지회로 34 : 저항

35,53 : 릴레이 40 : 매스플로우 콘트롤러

41 : 유량검출부 42 : 유량조절부

43 : 신호처리부 44 : 기초대

50 : 차단밸브 51 : 공기제어부

52 : 전자밸브 54 : 급냉관

61 : 인젝터 62 : 반응관

63 : 히터 65 : 가스배출보트

70 : 콘트롤러 71 : 히터

73,74 : 통풍관 85 : 케이블

131 : 입구 132 : 출구

133 : 유로 133a : 순회부

138a : 차단부재 139 : 밸브시이트

140 : 압축스프링 141 : 밸브체

142 : 액츄레이터 143 : 정류층

144 : 파이프 146a,146b : 온도센서

147a,147b : 전원 150,160 : 이음매

161 : 접속구 162 : 부착구멍

163 : 부착볼트 245a,245b : 전열선

RG1,RG2 : 감압밸브 F1,F2 : 필터

W : 웨이퍼

[발명의 상세한 설명]

본 발명은 반도체 웨이퍼의 열처리장치등의 가스를 사용하는 처리장치에 관한 것으로, 특히 가스 유량을 제어하는 유량제어장치등이 조합된 가스제어기구 유니트를 구비한 처리장치에 관한 것이다.

반도체 웨이퍼의 제조공정에 있어서는 일반적으로 작업영역을 크린룸 및 메인티넌스룸으로 분리하고, 웨이퍼의 반송계등을 크린룸내에 배치함과 동시에 열처리장치등에 있어서 가스 공급계나 배기계를 메인티넌스룸에 설치하도록 하고 있다.

그리하여 웨이퍼를 성막처리나 에칭처리하는 경우는 지연성, 가연성 또는 독성을 가지는 위험성이 높은 가스가 사용되기 때문에 가스봄베를 예를 들면, 실외에 설치하고, 여기에서부터 가스를 메인티넌스룸내의 가스 배관을 통하여 처리장치의 반응관내에 공급하도록 하고 있다.

한편 최근의 반도체 제조설비에 있어서는 처리프로세스의 수가 증가하고 복잡화하고 있기 때문에 시스템 전체를 콤팩트화 하도록 하는 경향이 있고, 가스공급계의 콤팩트화나 메인티넌스의 용이성 및 시스템의 범용성등을 도모하기 위한 가스 제어기구을 집적화하여 유니트화한 가스 제어기구 유니트를 구성하는 것이 검토되고 있고, 이 가스 제어기구 유니트를 예들 들면 열처리로에 근접한 배기계 유니트와 일체화하여 설치하거나 또는 열처리로의 위쪽에 배치한다고 하는 것도 검토되고 있다.

이 가스제어기구 유니트는 필터, 압력스위치, 매스플로우 콘트롤러(유량제어장치), 차단밸브, 역지밸브,

개폐밸브를 관체내에 집약하여 수납함과 동시에 이 관체에 공기도입관 및 배기관을 접속하고, 관체내를 예를 들면 공기를 흘러 통하게 하여 상기 유니트로부터 메인티넌스룸내에서의 가스의 누설을 방지하고 있다. 또 이 가스제어 기구유니트는 여러가지의 열처리에 대응하도록 복수의 배관계통을 구비한 복잡한 3차원구조로 되어 있다. 그런데 상기 매스플로우 콘트롤러는 가스유량을 검출하는 유량검출센서와, 가스유량 조절기와, 유량검출센서의 유량검출신호에 따라서 가스유량 조절기구를 제어하는 제어기구를 구비하고 있고, 가스제어기구 유니트의 중에서 중추부로 되기 때문에 다른 기구에 비교하여 정기적인 보수, 점검 작업을 많이 행할 필요가 있다.

따라서 종래의 매스플로우 콘트롤러에서는 가스의 입구 및 출구에 직접 가스공급관을 접속하고 있기 때문에 배관의 자유도가 적고, 평면적인 배관구조로 되어있다. 이 때문에 가스제어기기 유니트의 콤팩트화에도 한계가 있고, 꽤 큰 것으로 되어 버리기 때문에 처리용기쪽의 기기의 메인티넌스를 고려하지 아니한 경우, 가스제어기기 유니트를 처리용기로부터 떨어진 개소에 설치하지 않으면 안되고, 처리장치 전체의 점유면적이 크게된다고 하는 문제도 있었다.

또한 가스제어기기 유니트내에는 전기접점이나 집적회로 또는 코넥터부등의 전기부품이 존재하고있다. 예를 들면 압력스위치중에는 압력신호의 출력기능과 스위치기능을 구비하고 있는 것이 있으나, 이 경우 압력스위치는 신호출력회로 및 마이크로스위치나 릴레이등을 탑재하고 있다.

또 매스플로우 콘트롤러는 유량검출값에 따라서 유량제어 신호를 출력하는 처리회로를 구비 하고 있고, 또 차단밸브는 차단동작용의 공기가 공급을 하기 위한 전자밸브를 가지고있다. 따라서 가스제어기기와 양자와의 접속부등으로부터 가연성가스가 누설한 경우, 가스제어기기 유니트의 관체내는 공기가 통해 흐르고 있으므로 누설가스는 배기덕트로부터 배기되지만, 부분적으로 폭발영역 온도가 형성되어 있는 것이 아니라고는 말할 수 없고, 이와 같은 상태하에서 압력스위치의 접점이나 차단밸브의 공기제어용 전자밸브의 접점등으로부터 또는 전기회로의 접속불량에 의하여 스파크가 발생하면, 극단인 경우에는 소폭발을 일으켜 버린다. 또 가연성가스가 아니어도 산소등의 지연성가스가 누설된 경우에도 스파크나 과열부분등으로부터 발화할 우려가 있다. 그리고 이와 같은 소폭발이나 발화가스 제어기기 유니트내에서 일어나면 이것에 의하여 배관이 파괴하거나 가스제어기기가 손상할 우려가 있다.

본 발명의 목적은 제1에서 그 가스공급계의 콘팩트화를 도모할 수가 있는 처리장치를 제공하는 것이다.

제2에서 전기부품의 스파크등에 의한 사고를 방지할 수가 있는 가스를 사용하는 처리장치를 제공하는 것이다.

본 발명의 제1관점에 의하면, 피처리체에 가스에 의한 특정한 처리를 하는 가스처리부와; 이 가스처리부에 가스를 공급하는 가스공급부를 구비하고, 상기 가스공급부는 복수의 가스 유량제어장치를 포함하는 복수의 가스 제어기기와, 이들 가스제어기기를 수납하고, 밀폐구조를 가지며, 기체가 도입 및 배기에 의해 기체가 유통되고, 관체를 구비한 가스제어기기 수납실과, 이 수납실 바깥에 설치되고 상기 가스제어기기에 부속하는 복수의 전기부품을 구비하여 상기 복수의 가스 유량제어장치를 일체화되어 있는 가스를 사용하는 처리장치가 제공된다.

본 발명의 제2관점에 의하면, 피처리체의 가스에 의한 특정의 처리를 하는 가스처리부와, 이 가스처리부에 가스를 공급하는 가스 공급부를 구비하고, 상기 가스공급부는 복수의 가스제어기기와, 이들 가스제어기기를 수납하고, 밀폐구조를 가지며, 가스도입관과 가스 배출관을 구비하고, 밀폐상태에서 그 중에 가스가 통하여 흐르게 되는 가스를 사용하는 가스제어기기 수납용기와, 이 가스제어기기 수납용기 바깥에 설치되고, 이 가스제어기기 부속하는 복수의 전기부품을 구비하고 있는 가스를 사용하는 처리장치가 제공된다.

본 발명의 제3관점에 의하면, 피처리체 가스에 의한 특정의 처리를 하는 가스처리부와; 이 가스처리부에 가스를 공급하는 가스공급부를 구비하고, 이 가스공급부는 복수의 가스 제어기기와 이들 가스 제어기기를 수납하고, 밀폐구조를 가지며, 가스도입관과 가스 배출관을 구비하고, 밀폐상태에서 그 중에 가스가 통하여 흐르게 되는 가스를 사용하는 가스 제어기기 수납용기와 이 가스 제어기기 수납용기 바깥에 설치되고, 상기 가스 제어기기에 부속하는 복수의 전기부품과, 이들 복수의 전기부품을 수납하는 수납용기를 구비하고 있는 가스를 사용하는 처리장치가 제공된다.

이하에 첨부도면을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시예에 대하여 상세하게 설명한다.

제1도는 본 발명이 적용되는 반도체 웨이퍼의 종형 열처리장치의 구성을 나타내는 사시도이다. 이장치는 열처리부(10)와, 열처리부의 후단에 설치된 가스공급, 배기부(20)로 구성되어 있다.

열처리부(10)는 거의 수직으로 설치된 원통형상의 열처리로(11)를 구비하고 있다. 이 열처리로(11)의 아래쪽에는 복수개의 반도체 웨이퍼가 탑재된 웨이퍼보트(12)를 상하 운동시키는 보트 엘리베이터(13)가 설치되어 있다. 그리고 이 보트 엘레베이터(13)에 의하여 열처리로(11)에 대하여 웨이퍼가 탑재된 웨이퍼보트(12)를 로우드 또는 언로우드한다.

보트 엘레베이터(13)의 앞에는 웨이퍼 카세트(14)와 웨이퍼보트(12)와의 사이에서 반도체 웨이퍼를 이재하는 이재기구(15)가 설치되어 있다. 또한 이 이재기구(15)의 위쪽에는 복수의 웨이퍼 카세트(14)를 수용하는 카세트 수용기구(16) 및 웨이퍼 카세트(14)를 반송하는 반송기구(17)가 설치되어 있다.

가스 공급, 배기부(20)는 열처리로(11)내를 진공배기하기 위한 진공배기기구(21)와, 진공배기기구(21)에 인접하여 설치된 각 가스원을 수용한 가스원 유니트(24)와, 가스원 유니트(24)로부터 열처리로(11)내에 공급되는 퍼지가스, 처리가스, 캐리어가스등의 가스를 제어하는 복수의 제어기기를 구비한 가스제어기기 유니트(22)와, 가스 제어기기를 위한 복수의 전기부품을 구비한 전기부품 유니트(23)를 구비하고 있다. 그리고 진공배기구(21)에 의하여 배기관(26)를 통하여 열처리로(11)내를 배기한 채 가스원 유니트(24)로부터 제어기기 유니트(22)를 통하여 가스공급관(25)을 통하여 열처리로(11)내에 처리가스를 공급함으로서 그 중을 소정의 가스압의 감압분위기로 하고, 그 분위기중에서 성막처리등의 열처리가 행해진다.

다음에 가스 공급원(20)에 대하여 제2도를 참조하면서 설명한다.

가스원 유니트(24)는 복수의 가스 봄베(27)(제2도에서는 1개만도시)가 설치되어 있고, 이들 가스봄베(27)에는 각각 수소가스, 산소, 가스 실란계의 가스나 하로겐가스등의 처리가스, 캐리어가스 및 퍼지가스가 고압의 상태로 밀봉되어 있다.

각 가스 봄베(27)에는 고압의 처리가스를 1차 감압하는 1차 감압밸브(RG1)를 통하여 상기 가스 공급관(25)이 접속되어 있다. 이 가스 공급관(25)은 예를 들면, 스테인레스동으로 되고, 이 가스 공급관(25)에는 핸드밸브(28a)및 2차 감압밸브(RG2)가 삽입됨과 동시에 그 하류쪽에는 가스제어기로서 예를 들면 필터(F1), 압력스위치(30), 매스플로우 콘트롤러(40), 차단밸브(50), 역지밸브(29), 핸드밸브(28b) 및 필터(F2)가 이 순서로 설치되어 있다. 이들 가스 제어기기는 관체(22a)내에 수납되어 가스제어기기 유니트(22)를 구성하고 있다.

이 가스제어기기 유니트(22)의 하류쪽에 있어서 가스 공급관(25)에는 도시하지 아니한 테프론 튜브를 통하여 예를 들면 석영이나 스테인레스등으로 되는 인젝터(61)가 접속되어 있고, 이 인젝터(61)는 가스처리부인 열처리로(11)의 반응관(62)내에 삽입되어 있다. 열처리로(11)는 예를 들면 반응로(62), 이 반응관(62)을 둘러쌓도록 설치된 히터(63)를 구비하고 있다. 그리하여 반도체 웨이퍼(W)를 탑재한 웨이퍼 보트(12)가 보온통(64)에 재치된 상태에서 반응관(62)에 장착되어 있다. 반응관(62)에는 가스 배출보트(65)가 설치되어 있고, 배기관(26)을 통하여 상기 배기기구(21)가 접속된다.

상기 가스배관(25)에는 처리가스를 예비가열하기 위하여 또는 결로하지 않도록 하기 위하여 예를 들면 테이프 히터(71)가 접속되어 있다. 다만 제2도는 테이프히터(71)는 편의상 일부만을 나타내고 있다.

상기 가스제어기구의 중에는 검출신호의 취출이나 그 가스 제어기구의 유량, 압력이나 가스의 공급 중지를 제어하기 위한 전기 제품이 조합되어 있는 것이다. 예를 들면, 압력스위치(30)는 케이스(31)내의 압력검출판(32)에 휘스톤 브릿지회로(33)의 일부의 저항(34)이 점착되고, 압력검출판(32)의 왜곡을 휘스톤 브릿지회로(33)에 의하여 포착하여 압력검출값을 콘트롤러(70)로 출력함과 동시에 압력검출값이 설정값을 넘을 때에 릴레이(35)에 의하여 알람신호를 콘트롤러(70)에 출력하는 기능을 가지고 있다.

이 압력스위치(30)에 대하여는 저항(34)이외의 전기 부품은 회로 유니트(36)의 기판에 실장되어 있다.

또 상기 매스플로우 콘트롤러(40)는 유량검출부(41)와 유량조절부(42)와, 유량검출부(41)의 검출신호를 처리하여 유량조절부(42)에 조작신호를 출력하는 신호처리부(43)를 가지고 있고, 이 신호처리부(43)는 제어앰프등의 전기부품을 구비함과 동시에 $\pm V_0$ 예를 들면 ±15V의 직류전압이 인가되어 있다.

또 상기 차단밸브(50)는 공기제어부(51)로부터 공기에 의하여 차단동작하도록 구성되고, 공기제어부(51)는 전자밸브(52)나 이 전자밸브를 차동시키기 위한 릴레이(53)를 포함하는 회로등을 구비하고 있다. 또 54는 급냉관이다.

그리고, 상기회로 유니트(36), 매스플로우 콘트롤러(40)의 신호처리부(43) 및 차단밸브(50)의 공기제어부(51)등의 전기부품은 상기 가스 제어기기 유니트(22)과는 별개로 관체(23a)내에 수납되어 전기부품 유니트(23)를 구성하고 있다. 또 상기 테이프 히터(71)의 콘넥터(72)에 대하여도 이 전기부품 유니트(23)내에 조합되어 있다.

또 상술한 예에서는 1개의 가스배관계를 예를 들어 설명하였으나, 실제의 열처리장치에서는 여러가지의 열처리에 대응할 수 있도록 다수의 가스 배관계가 설치되고, 또 각 가스배관계의 가스제어기구의 수도 많기 때문에 가스제어기기 유니트(22)내의 가스제어기기의 수는 대단히 많고, 가스제어기기 유니트(22)를 예를 들면 제3도에 나타내도록 구성된다. 이 가스 제어기기 유니트(22)는 밀폐구조의 관체(22a)에 도입측의 통풍관(73) 및 배기측의 통풍관(74)이 접속되어 있고, 관체(22a)내에 공기가 통해 흐르게 되어 있으며, 가정하여 관체(22a)내에서 가스가 누설하여도 관체(22a)의 바깥으로 누설하지 않은 누설방지구조로 되어있다.

또 상기 전기부품 유니트(23)는 제3도에 나타낸 바와 같이 가스 제어기기 유니트(22)와 별개로 막힘 가스 제어기기 유니트(22)의 관체(22a)의 외부에 설치되고, 관체(22a)내에 상기 전기부품이 수납되어 있다. 그래서 양 유니트(22),(23)사이에는 전기부품과 가스 제어기구와의 사이에서 전기신호를 전달하기 위한 신호로등을 포함한 케이블(84)이 접속되어 있다. 또 전기부품 유니트(23)와 콘트롤러(70)과의 사이에는 이들 사이에서 아암신호나 검출신호 또는 제어신호의 접수를 하기 위한 케이블(85)이 접속되어 있다.

이와 같이 구성된 열처리장치에 있어서는 먼저 열처리로(11)의 반응관(62)내에 웨이퍼보트(12)에 탑재된 다수의 웨이퍼(W)를 로우드한 후 반응관(62)내를 소정의 진공도로 감압함과 동시에 히터(63)에 의하여 소정온도의 균열상태로 한다. 이러한 가스원유니트(24)의 가스봄베(27)로부터의 처리가스 배관(25)내에 통해 흐르게 시킨다. 그리하여 감압밸브(RG2)및 매스플로우 콘트롤러(40)에 의하여 각각 처리가스의 압력 및 유량을 제어한채, 인젝터(61)를 통하여 처리가스를 반응관(62)내에 도입하고, 이 처리가스에 의하여 웨이퍼(W)에 대하여 열처리, 예를 들면 에칭이나 CVD, 확산처리를 실시한다.

이리하여 처리가 종료된 후는 처리가스를 퍼지가스로 대체하여 반응관(62)내를 퍼지한다.

이 처리시에 있어서 가스제어기 유니트(22)내에서 예를 들면 접속부의 이음매등으로부터 가스가 누설하고, 또 가스 제어기기에 조합된 전기부품 예를 들면 스위치(35)나 릴레이(53)의 접점으로부터 스페이스의 발생 또는 회로의 접속불량이나 테이프히터(25)의 코넥터(26)의 접속불량등에 의한 스펙의 발생한다 하여도 상술한 바와 같이 전기부품은 가스제어기기 유니트(22)의 외부에 의하여 누설한 가스의 분위기와는 구분되기 때문에 가스폭발이나 발화가 생길 우려가 없다. 또 이와 같이 가스제어 기기를 가스 누설 구조를 가지는 관체(22a)내에 수납하고, 또 이 것과는 별개로 전기부품 유니트(23)를 구성한다거나 각 전기부품마다. 기밀구조나 방폭구조를 사용하지 않고 마치고, 가스 공급계가 현저하게 콤팩트화 된다.

그런데 가스제어기기 유니트(22)의 속에서는 매스플로우 콘트롤러(가스유량제어장치)(40)가 중심적으로 존재하고, 더구나 점유 스페이스가 크게된다. 따라서 매스플로우 콘트롤러(40)의 구조 및 배관을 연구함으로써 가스 제어밸브 유니트(22)를 소형화 할 수가 있고, 가스공급계를 한층 콤팩트화 할 수가 있다.

이와 같은 것을 고려한 매스플로우 콘트롤러에 대하여 설명한다. 제4도는 이와 같은 매스플로우 콘트롤러를 나타내는 단면도이다. 이 매스플로우 콘트롤러(40)는 가스의 입구(131)과 출구(132)를 연이어 통하는 유로(133)를 가지는 기초대(44)와, 이 기초대(44)의 유로(133)중의 가스의 유량을 조정하는 유량조절부(42)와, 유로(133)내의 가스의 유량을 검출하는 유량검출부(41)와, 이 유량검출부(41)에 의하여 가스의 유량이 소정의 값으로 되도록 가스 유량조절홈(42)에 조작신호를 출력하는 신호처리부(43)를 구비하고 있다.

이 매스플로우 콘트롤러에 있어서 출구(132)는 그 가스통류방향이 유로(133)에 대하여 직교하는 방향이 되도록 위치하여두고, 유로(133)과 출구(132)가 L자형상을 이루고 있다. 또 입구(131)도 동일하게 그 가스통류방향이 유로(133)에 대하여 직교하는 방향이 되도록 위치시킬 수도 있고, 입구(131) 및 출구(132)의 어느쪽도 유로(133)가 L자형상을 이루도록 배치되어도 좋고, 또는 입구(131) 및 출구(132)의 쌍방을 유로(133)과 L자형상을 이루게 형성하여도 좋다(제4도의 2점쇄선 참조).

가스 유량조절부(42)는 유로(133)의 출구쪽에 설치된 순회부(133a)의 일부에 설치된 밸브시이트(139)와, 이 밸브시이트(139)와의 사이에 압축 스프링(140)을 통하여 삽입되게 설치된 밸브체(141)와, 이들 밸브체(141)를 압축 스프링(140)의 탄발력으로 대향하여 밸브시이트(141)에 안착되는 엑츄레이터(142)로 구성되어 있다. 엑츄레이터(142)로서는 예를들면 압전소자, 솔레노이드 또는 신축자재한 열선등을 사용할 수가 있다.

또 상기 가스 유량검출부(41)는 입구(131)로부터 가스유로(133)를 연이어 통하여 가스의 일부를 통해 흐르게 하기 위한 대략 U 자형의 파이프(144)를 가지고 있다. 이 파이프(144)의 평행부에는 일정간격을 두고 전열선(245a) 및(245b)가 권회되어 있다. 또 이들 전열선(145a) 및 (145b)이 권회되어 있는 위치의 근처에는 각각 온도센서(146a) 및 (146b)이 설치되어 있다. 전열선(145a) 및 (145b)은 각각 전원(147a) 및 (147b)에 접속되어 있고, 이들로부터 전압이 인가되도록 되어있다.

전원(147a) 및 (147b) 및 온도센서(146a) 및 (146b)는 신호처리부(143)에 접속되어 있다. 신호처리부(43)에 있어서는 가스흐름에 의하여 발생되는 온도차를 센서(146a),(146b)에서 검출하고, 이차가 없게 될때까지 각 전열선(145a),(145b)에 전압을 인가하도록 전원(147a),(147b)에 신호를 출력하고, 이들 전압의 차에 의하여 가스유량을 파악한다. 그리하여 이 전압의 차값과, 설정신호에 대응하는 전압의 값을 비교하고, 그 경과에 따라서 가스유량이 소정의 유로로 되도록 가스유량 조절부(42)에 제어신호를 출력한다. 가스 유량조절기구(42)는 이 제어신호에 의하여 밸브체(141)가 구동되고, 유로(133)의 밸브시이트(139)에 대응하는 부분의 단면적이 조절되어 가스 유량이 소정의 값으로 제어된다. 또 유로(133)의 파이프(144)가 접속되어 있는 부분중에는 정류층(143)이 형성되어 있다. 이와 같이 구성된 유량제어장치에 있어서는 입구(131) 및/또는 출구(132)를 상술한 바와 같이 유로(133)에 대하여 직교하도록 구성하므로 가스공급배관(123)의 방향선택의 폭이 증가하고, 매스플로우 콘트롤러(40), 가스공급배관(25), 필터(F1),(F2)나 밸브(28b)등의 배관의 자유도를 크게 하여 가스제어기기 유니트(22)의 배관계통을 용이하게 접속할 수가 있다. 또 가스공급배관(25)을 유로(133)에 대하여 L자형상으로 접속함으로써 매스플로우 콘트롤러(40)자체를 소형화 할 수 있음과 동시에 가스공급배관(25)을 입체적으로 배관할 수가 있고 가스 제어기기 유니트(22)를 소형화 할 수가 있다. 또 가스제어기기 유니트(22)를 소형화함으로써 열처리장치 전체의 메인티넌스에 지장을 주는 일 없이 가스제어기기 유니트(22)를 열처리부(10)쪽에 배관할 수가 있다.

이 경우에는 가스제어기기 유니트(22)를 제5도에 나타낸 바와 같이 구성할 수가 있다. 이 가스제어기기 유니트(22)는 관체(22a) 사용하는 가스의 종류에 대응하는 복수의 가스 공급배관(25)과, 이들 가스 공급배관(25)에 설치된 필터(F1), 밸브(28b)및 매스플로우 콘트롤러(40)등이 설치되어 있다. 상술한 바와 같이 입구(131) 및/또는 출구(132)를 상술한 바와 같이 유로(133)에 대하여 직교하도록 구성함으로써 제5도에 나타낸 바와 같이(제5도에서는 입구(131) 및 출구(132)의 어느 쪽인가 유로(133)에 대하여 직교하고있음) 매스플로우 콘트롤러(40)를 관체(22a)의 벽부근처에 설치할 수가 있고, 다른 기기에 비교하여 정기적인 보수, 점검작업을 많이 할 필요가 있는 매스플로우 콘트롤러의 메인티넌스가 용이하게 된다고 하는 이점이 있다.

다음에 매스플로우 콘트롤러의 다른 실시예에 대하여 설명한다.

이 실시예에 있어서는 상기 매스플로우 콘트롤러(40)는 제6도에 나타낸 바와 같이 가스의 입구(131a),(131b), 출구(132a),(132b)를 가지고 있고, 이들을 선택적으로 사용하도록 되어있다. 그리고 사용하는 입구 및 출구(제6도에서는 입구(131a) 및 출구(132b))에는 각각 예를 들면 0링이나 메탈시일등의 시일부재(138)를 통하여 가스 공급배관(25)을 접속하는 이음매(150)가 착탈이 가능하게 장착되어있다.

또 제6도에서는 사용하지 아니한 입구(131b) 및 출구(132b)는 금속제의 차단부재(138a)에 의하여 차단되어 있다.

또 제6도의 다른 부분은 제4도의 매스플로우 콘트롤러와 동일하게 구성되어 있다.

매스플로우 콘트롤러(40)를 이와 같이 구성함으로써 요구에 따른 가스의 입구, 출구를 임의로 선택할수가 있으므로 배관의 자유도를 한층 높일 수가 있고, 가스제어기기 유니트를 일층 소형화 할 수가 있다. 또 제6도에서는 입구 및 출구를 각각 2개씩 서로 직교하도록 설치하였으나, 이들의 수는 2개에 한정하지 않고 다수 설치하여도 좋고, 그 경우에도 사용하는 입구 및 출구에 이음매를 접속하면 된다. 또 입구 및 출구는 반드시 복수가 아니어도 좋고, 적어도 착탈이 자유롭게 이음매를 장착함으로써 보다 메인티넌스가 용이하게 되는 효과는 유지된다.

이상 각 매스플로우 콘트롤러(40)에 각각 이음매(150)를 착탈이 가능하게 장착한 경우에 대하여 설명하였으나, 복수의 매스플로우 콘트롤러(40)에 블록형상의 이음매를 동시에 착탈이 자유롭게 장착하는 것에 의하여 가스제어기기 유니트를 한층 소형화하는 것이 가능하다.

즉 제7도에 나타낸 바와 같이 상술한 바와 같이 구성되는 복수의 매스플로우 콘트롤러(40)의 기초대(44)에 설치된 가스 입구 및 출구의 적어도 한쪽에 각 기초대(44)의 유로에 연이어 통하는 가스공급배관(25)의 접속구(161) 및 가스유로(160a)를 가지는 블록형상 이음매(160)를 시일부재를 통하여 착탈이 자유롭게

장착 할 수가 있다.

이 경우 블록형상 이음매(160)의 접속구(161)를 기초대(44)에 설치된 유로에 대하여 직전형상으로 또는 직교하도록 위치시킬 수가 있고, 필요에 따라서 임의의 배관형상으로 할 수가 있다.

블록형상 이음매(160)는 가스통로(160a) 및 접속구(161)를 배관에 따라서 여러가지 변화시킬 수가 있다. 이 상태를 제8(a)도~제8(d)도에 나타낸다. 제8(a)도는 각 가스유로(160a)를 직선적으로 설계한 예이다.

또 제8(b)도는 각 가스 유로(160a)에 대응하는 접속구(161)를 블록 이음매의 측벽에 설치한 예이다. 제8(c)도는 각 가스 유로(160a)를 합류시키고, 한개의 접속구(161)에 접속시킨 예이다. 제8(d)도는 밸브(164)를 사용하여 제8(a)도의 상태 및 제8(c)도의 상태를 선택적으로 채용할 수 있는 예이다.

또 블록형상 이음매(160)를 기초재(44)에 부착시키는 데에는 블록형상 이음매(160)에 설치된 부착구멍(162)을 관통하는 부착볼트(163)를 기초대(44)에 설치된 부착구멍(도시않됨)에 결합하면 된다.

이와 같이 복수의 매스플로우 콘트롤러(40)의 입구 및 출구의 적어도 한쪽에 블록상태 이음매(160)를 착탈이 가능하게 장착하는 것에 의하여 부품점수의 삭감이 도모됨과 동시에 배관작업을 용이하게 할 수가 있다. 또 유량제어부를 유니트화 할 수 있는 것으로 가스제어유니트(22)의 한층 소형화 및 메인티넌스의 용이화가 도모된다.

또 매스플로우 콘트롤러(40)의 배관형상은 자유롭게 선정할 수가 있고, 제9도에 나타낸 바와 같이 입구(131)와 출구(132)를 위쪽에 위치시키면 되고, 또는 옆쪽에 위치시켜도 좋고 임의의 방향으로 배치할 수가 있다.

또 상기예에서는 전기부품은 기밀구조의 관체(23a)내에 수납되어 전기부품 유니트(23)를 구성하도록 하였으나, 반드시 유니트화 하지 않아도 좋고, 가스제어기기 유니트의 관체의 바깥에 설치되어 있으면 좋다.

또 유니트(22),(23)내에 가스센서를 각각 설치하고, 가스센서의 출력에서 전원을 차단하도록 하여도 좋다. 그리고 모든 가스제어기기를 1개의 관체내에 수납하지 않고, 복수의 케이블로 나누어 각 그룹마다 관체등의 수납부에 수납하여도 좋다. 또 본 발명은 상기 열처리장치에 한정하지 않고, 에칭장치, 이온주입장치, 플라즈마 CVD 장치등, 가스를 사용하는 처리장치이면, 적용 가능하다. 또 피처리체에 대하여도 반도체웨이퍼에 한정하지 않고, LCD기판등 다른 것으로도 된다.

(57) 청구의 범위

청구항 1

피처리체에 가스에 의한 특정한 처리를 하는 가스처리부와; 이 가스처리부에 가스를 공급하는 가스공급부를 구비하고, 상기 가스공급부는 복수의 가스 유량제어장치를 포함하는 복수의 가스 제어기기와, 이들 가스제어기기를 수납하고, 밀폐구조를 가지며, 기체가 도입 및 배기에 의해 기체가 유통되고, 관체를 구비한 가스제어기기 수납용기와, 이 수납용기 바깥에 설치되고 상기 가스제어기기에 부속하는 복수의 전기부품을 구비하며, 상기 복수의 가스 유량제어장치는 일체화되어 있는 가스를 사용하는 처리장치.

청구항 2

제1항에 있어서, 상기 각 유량제어장치는 유체의 입구, 출구 및 이들을 연이어 통하는 유로를 가지는 기초대와, 이 기초대의 유로중의 유체의 유량을 조절하는 유량제어수단과, 상기 유로내의 유체의 유량을 검출하는 유량검출수단과, 이 유량검출수단의 검출결과에 따라서 상기 유량제어수단에 유량제어신호를 출력하여 유체의 유량을 소정의 값으로 제어하는 제어신호 출력수단을 구비하고, 이들 복수의 유량제어장치는 각 기초대의 입구 및 출구의 적어도 한쪽에 연이어 통하도록 착탈이 자유롭게 장착되고, 각 유량제어부의 기초대의 유로에 연이어 통하는 유체배관의 접속부를 가지는 블록형상의 이음매를 구비하고, 이들 복수의 유량제어장치는 그 블록형상 이음매에 의하여 일체화 되어 있는 가스를 사용하는 처리장치.

청구항 3

제2항에 있어서, 상기 각 유량제어부의 기초대는 또 다른 입구를 가지며, 이들 입구의 한쪽에 연속하도록 상기 블록형상의 이음매가 착탈이 자유롭게 장착되어 있는 가스를 사용하는 처리장치.

청구항 4

제2항에 있어서, 상기 각 유량제어부의 기초대는 더 다른 출구를 가지며, 이들 출구의 한쪽에 연속하도록 상기 블록형상의 이음매가 착탈이 자유롭게 장착되어 있는 가스를 사용하는 처리장치.

청구항 5

제2항에 있어서, 상기 각 유량제어부의 있어서, 상기 기초대의 유체의 입구 또는 출구의 적어도 한쪽이 그것에 있어서의 유체의 흐름방향이 상기 유로에 대하여, 직교하는 방향으로 되도록 위치되는 가스를 사용하는 처리장치.

청구항 6

제1항에 있어서, 상기 복수의 전기부품을 수납하는 전기부품 수납용기를 더 가지는 가스를 사용하는 처리장치.

청구항 7

피처리체의 가스에 의한 특정의 처리를 하는 가스처리부와; 이 가스처리부에 가스를 공급하는 가스 공급부를 구비하고, 상기 가스공급부는 복수의 가스제어기기와, 이들 가스제어기기를 수납하고, 밀폐구조를 가지며, 가스 도입관과 가스 배출관을 구비하고, 밀폐상태에서 그중에 가스가 통하여 흐르게 되는 가스를

사용하는 가스제어기기 수납용기와, 이 가스제어기기 수납용기 바깥에 설치되고, 이 가스제어기기에 부속하는 복수의 전기부품을 구비하고 있는 가스를 사용하는 처리장치.

청구항 8

제7항에 있어서, 상기 가스제어기기는 복수의 유량제어장치를 가지며, 각 유량제어장치는 유체의 입구, 출구 및 이들을 연이어 통하는 유로를 가지는 기초대와; 이 기초대의 유로중의 유체의 유량을 조절하는 유량조절수단과; 상기 유로내의 유체의 유량을 검출하는 유량검출수단과; 이 유량검출수단의 검출결과에 따라서 상기 유량조절수단으로 유량 제어신호를 출력하여 유체의 유량의 소정의 값으로 제어하는 제어신호 출력수단을 구비하고, 상기 기초대의 유체의 입구 또는 출구의 적어도 한쪽이 그것에 있어서의 유체의 흐름방향이 상기 유로에 대하여, 직교하는 방향이 되도록 위치되는 가스를 사용하는 처리장치.

청구항 9

제7항에 있어서, 상기 가스 제어기기는 복수의 유량제어장치를 가지며, 각 유량제어장치는 유체의 입구, 출구 및 이들을 연이어 통하는 유로를 가지는 기초대와; 이 기초대의 유체중의 유체의 유량을 조절하는 유량조절수단과; 상기 유로내의 유체의 유량을 검출하는 유량검출수단과; 이 유체검출수단의 검출결과에 따라서 상기 유량조절수단에 유량제어신호를 출력하여 유체의 유량을 소정의 값으로 제어하는 제어신호 출력수단과; 상기 입구 및 출구의 적어도 한쪽에 착탈이 자유롭게 장착된 이음매를 구비하는 가스를 사용하는 처리장치.

청구항 10

제9항에 있어서, 상기 기초대는 또 다른 입구를 가지며, 이들의 입구의 한쪽에 상기 이음매가 착탈이 자유롭게 장착되어 있는 가스를 사용하는 처리장치.

청구항 11

제9항에 있어서, 상기 기초대는 또 다른 출구를 가지며, 이들의 출구의 한쪽에 상기 이음매가 착탈이 자유롭게 장착되어 있는 가스를 사용하는 처리장치.

청구항 12

제9항에 있어서, 상기 기초대의 유체의 입구 또는 출구의 적어도 한쪽이 그것에 있어서의 유체의 흐름방향이 상기 유로에 대하여 직교하는 방향이 되도록 위치되는 가스를 사용하는 처리장치.

청구항 13

피처리체 가스에 의한 특정의 처리를 하는 가스처리부와; 이 가스처리부에 가스를 공급하는 가스공급부를 구비하고, 이 가스공급부는 복수의 가스 제어기기와, 이들 가스 제어기기를 수납하고, 밀폐구조를 가지며, 가스 도입관과 가스 배출관을 구비하고, 밀폐상태에서 그 중에 가스가 통하여 흐르게 되는 가스를 사용하는 가스 제어기기 수납용기와, 이 가스 제어기기 수납용기 바깥에 설치되고, 상기 가스 제어기기에 부속하는 복수의 전기부품과, 이들 복수의 전기부품을 수납하는 수납용기를 구비하고 있는 가스를 사용하는 처리장치.

청구항 14

제13항에 있어서, 상기 가스제어 기기는 복수의 유량제어장치를 가지며, 이 유량제어장치는 유체의 입구, 출구 및 이들을 연이어 통하는 유로를 가지는 기초대와; 이 기초대의 유로중의 유체의 유량을 조절하는 유량조절수단과; 상기 유로내의 유체의 유량을 검출하는 유량검출수단과; 이 유량검출수단의 검출결과에 따라서 상기 유량조절수단으로 유량제어신호를 출력하여, 유체의 유량을 소정의 값으로 제어하는 제어신호 출력수단을 구비하고, 상기 기초대의 유체의 입구 또는 출구의 적어도 한쪽이 그것에 있어서의 유체의 흐름방향이 상기 유로에 대하여, 직교하는 방향으로 되도록 위치되는 가스를 사용하는 처리장치.

청구항 15

제13항에 있어서, 상기 가스제어기기는 복수의 유량제어장치를 가지며, 각 유량제어장치는 유체의 입구, 출구 및 이들을 연이어 통하는 유로를 가지는 기초대와; 이 기초대의 유로중의 유체의 유량을 조절하는 유량조절수단과; 상기 유체의 유량을 검출하는 유량검출수단과; 이 유량검출 수단의 검출결과에 따라서 상기 유량조절수단으로 유량제어신호를 출력하여, 유체의 유량을 소정의 값으로 제어하는 제어신호 출력수단과; 상기 입구 및 출구의 적어도 한쪽에 착탈이 자유롭게 장착되는 이음매를 구비하는 가스를 사용하는 처리장치.

청구항 16

제15항에 있어서, 상기 기초대는 또 다른 입구를 가지며, 이들이 입구의 한쪽에 상기 이음매가 착탈이 자유롭게 장착되어 있는 가스를 사용하는 처리장치.

청구항 17

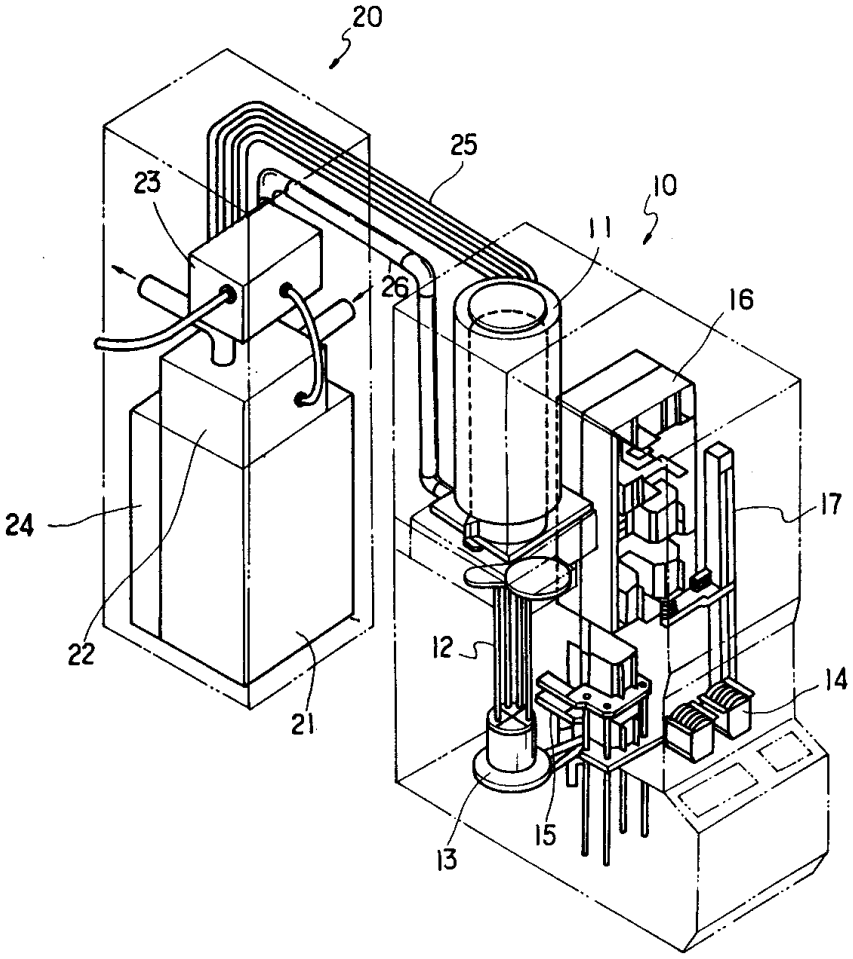
제15항에 있어서, 상기 기초대는 또 다른 출구를 가지며, 이들이 출구의 한쪽에 상기 이음매가 착탈이 자유롭게 장착되어 있는 가스를 사용하는 처리장치.

청구항 18

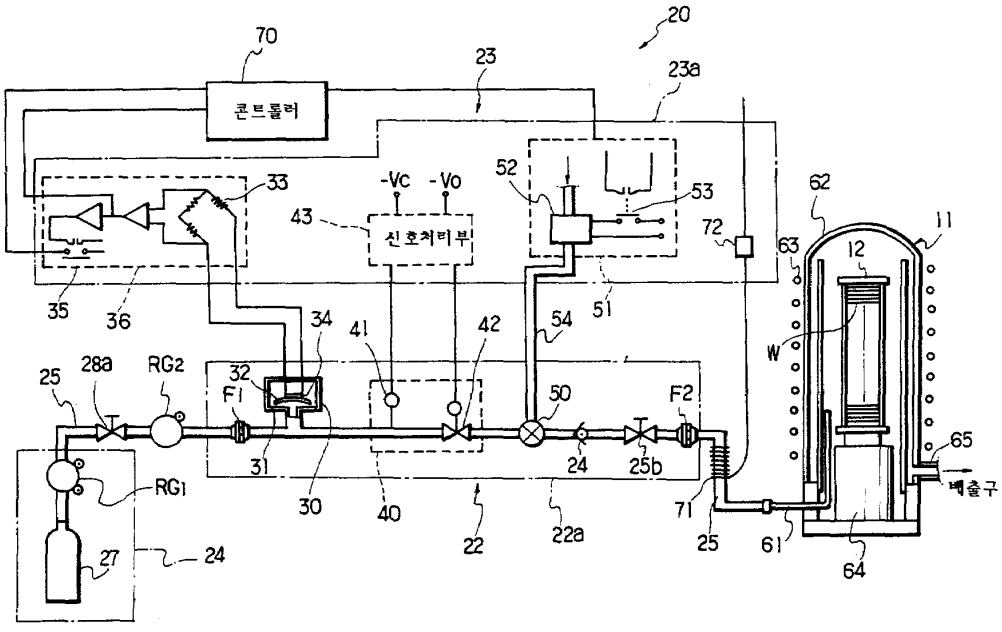
제15항에 있어서, 상기 기초대의 유체의 입구 또는 출구의 적어도 한쪽이 그곳에 있어서의 유체의 흐름방향이 상기 유로에 대하여 직교하는 방향이 되도록 위치되는 가스를 사용하는 처리장치.

도면

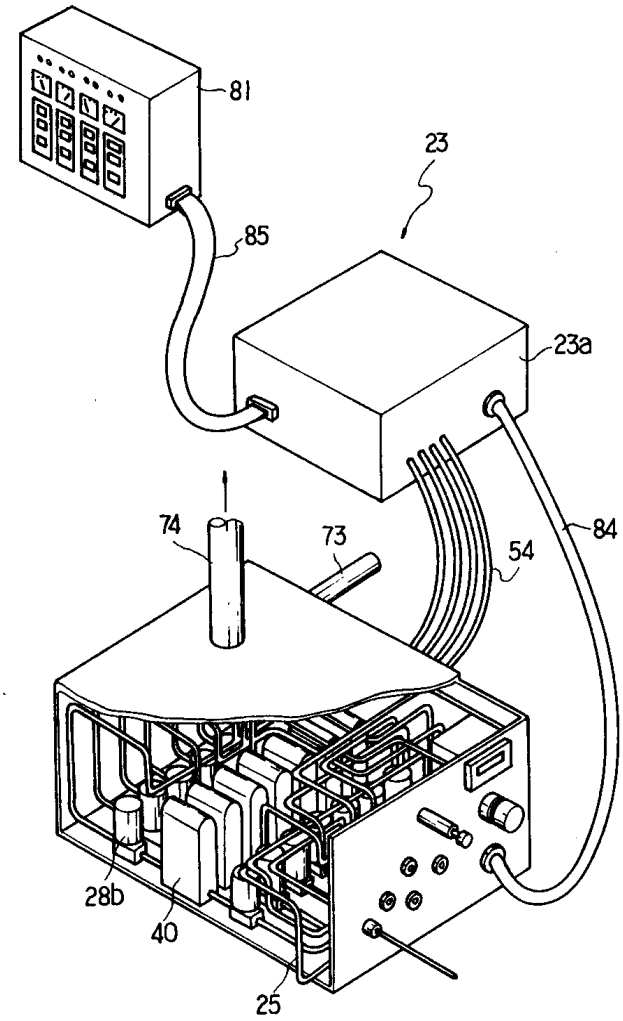
도면1


20
25
23
10
11
26
16
17
24
22
12
14
21
15
13

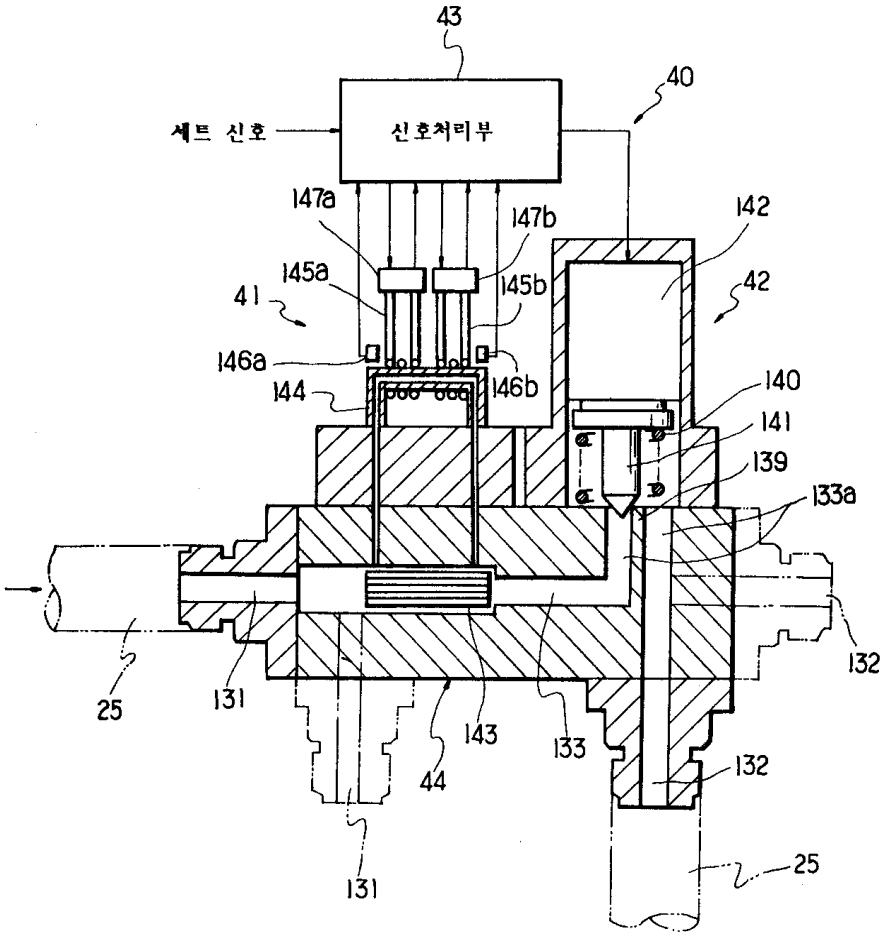
도면2


70
콘트롤러
20
23
23a
33
-Vc
-Vo
52
53
62
11
43
신호처리부
72
63
12
35
36
34
41
42
54
51
W
25
28a
RG2
32
F1
50
F2
65
31
30
40
24
25b
배출구
RG1
71
22
22a
25
61
64
27
24

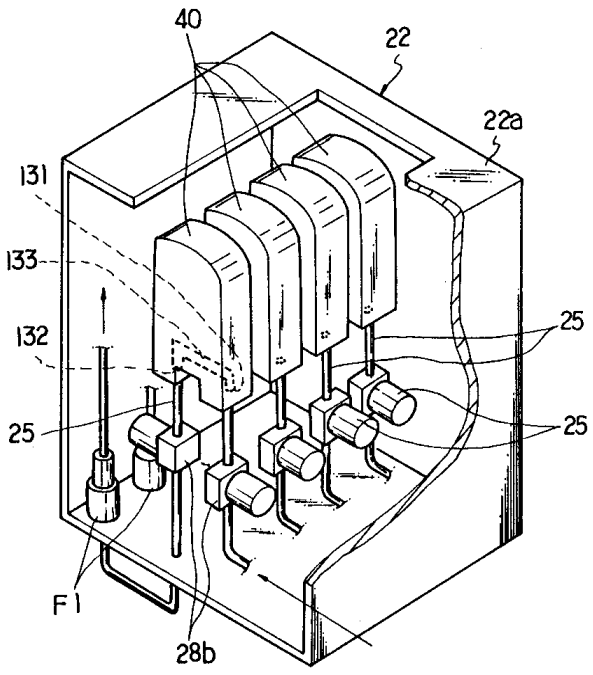
도면3



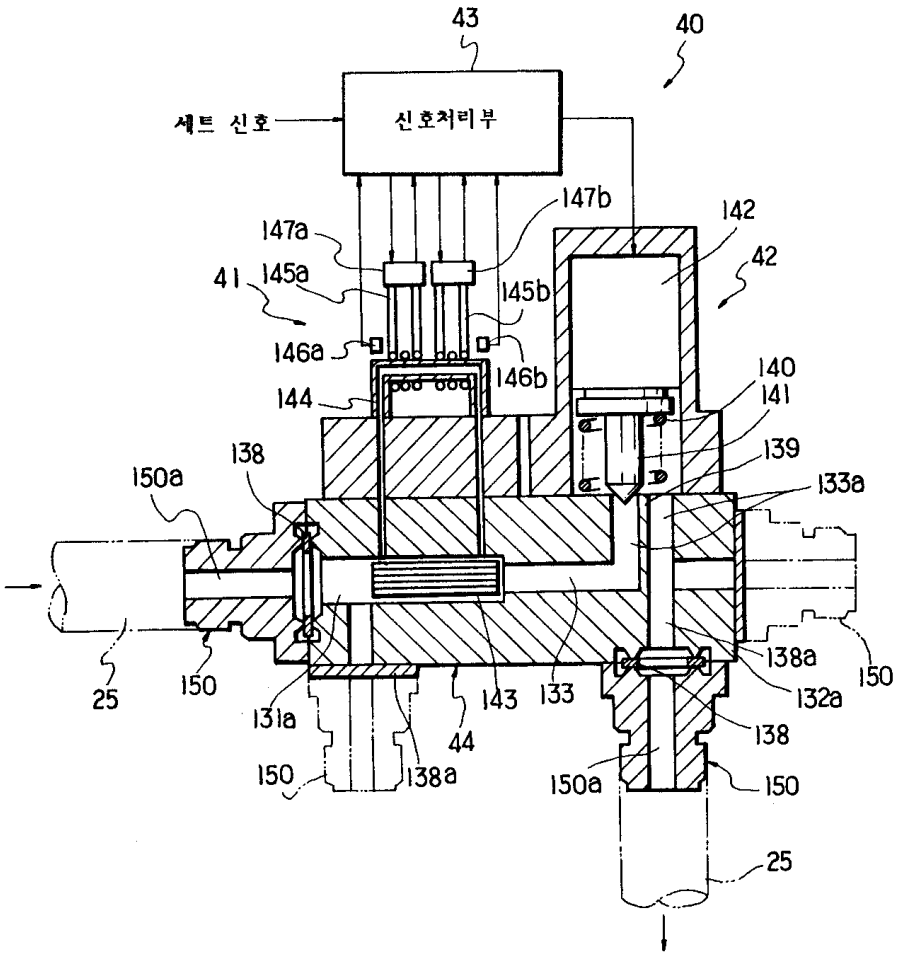
도면4


43
40
셋트 신호
신호처리부
147a
147b
142
145a
145b
42
41
146a
144
146b
140
141
139
133a
132
25
131
143
133
44
132
131
25

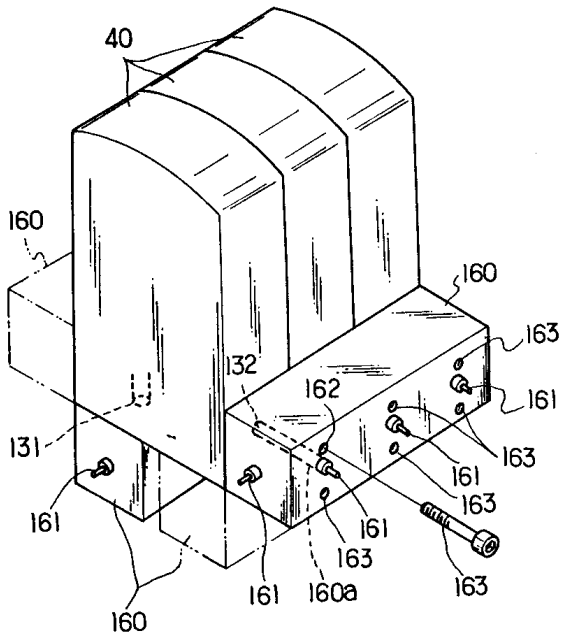
도면5


40
22
22a
131
133
132
25
25
25
F1
28b

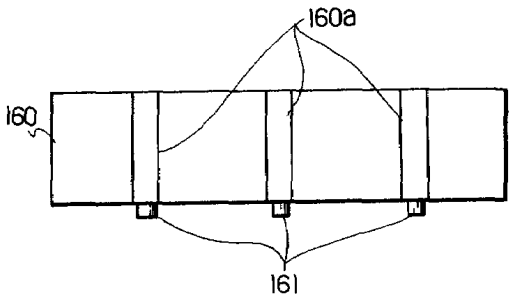
도면6


43
40
세트 신호
신호처리부
147b
147a
142
41
145a
145b
42
146a
146b
140
144
141
139
138
133a
150a
138a
150
25
150
131a
143
133
132a
44
138
150
138a
150a
150
25

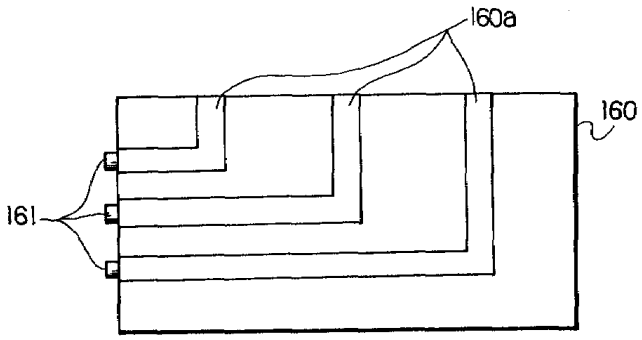
도면7


40
160
160
163
132
162
161
131
163
161
161
163
161
163
161
160a
163
160

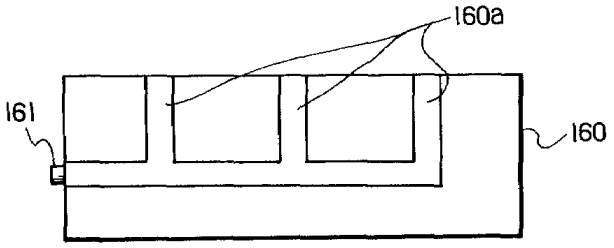
도면8a



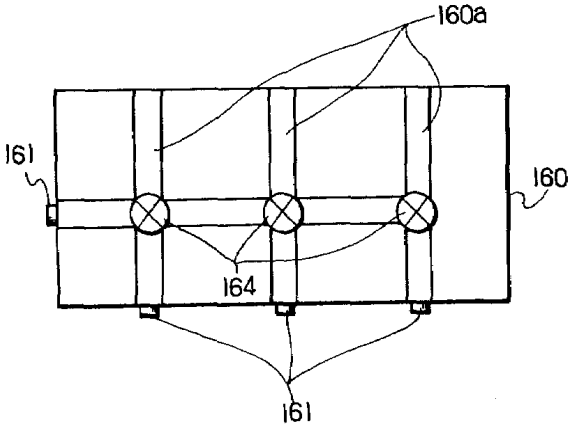
도면8b



도면8c



도면8d



도면9

