

(19)대한민국특허청(KR) (12) 등록특허공보(B1)

(51) 。 Int. Cl.⁶
H01L 21/304

(45) 공고일자 2003년12월11일
(11) 등록번호 10-0401388
(24) 등록일자 2003년09월30일

(21) 출원번호	10-1995-0043996	(65) 공개번호	특1997-0030433
(22) 출원일자	1995년11월27일	(43) 공개일자	1997년06월26일

(30) 우선권주장 JP-P-1994-00295277 1994년11월29일 일본(JP)

(73) 특허권자 샤프 가부시카가이사
일본 오사까후 오사까시 아베노꾸 나가이쎄쵸 22방 22고

(72) 발명자 타루이데쓰야
일본국오사카시히라노구나가요시가와나베3-4-78-402

아사노히로미쓰
일본국나라켄나라시호라이2-19-6

오노다하지메
일본국도쿄도도시마구코마고메4-15-17

(74) 대리인 손은진

심사관 : 김갑병

(54) 기판건조장치

요약

기판건조장치는 IPA가 수용되는 처리조와, 이 처리조내에 IPA를 공급하는 공급원과 처리조내의 IPA에 침지되고 또 내부에 스팀이 유통되는 열교환튜브를 구비하고 있고, 스팀과 IPA를 열교환시켜서 IPA의 증기를 발생시키는 제1열교환기와, 처리조의 상부 또는 상방에 설치되고 또, 내부에 냉매가 유통되는 열교환튜브를 구비하고 있고, 냉매와 IPA 증기를 열교환시켜서 IPA증기를 응축시키는 제2열교환기를 갖는다.

대표도

도 1

명세서

도면의 간단한 설명

제 1도는 본 발명의 실시예에 관한 기판건조장치의 전체를 도시하는 단면블록도.
제 2도는 기판건조장치의 주요부를 도시하는 단면블록도.
제 3도는 III-III 선으로 절단한 기판건조장치를 도시하는 단면도.
제 4도는 기판건조방법을 도시하는 플로차트.
제 5도는 IPA 가열시스템의 제어기에 있어서 동작을 도시하는 플로차트.

제 6A 제 6E도는 각각 IPA 가열시스템의 동작을 설명하기 위해 각 신호와 밸브 열림도와의 관계를 도시하는 타이밍차트.

제 7A도 및 제 7B도는 각각 IPA 가열제어를 설명하기 위해 IPA 증기발생영역의 상한을 각각 모식적으로 도시하는 대략 단면도.

* 도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명

10 : 기판건조장치 12 : 처리조

17 : 제1열교환튜브 19 : 받침접시

21 : 제2열교환튜브 22 : 통

23,24 : 온도센서 38 : 밸브

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 세정후에 반도체 웨이퍼나 LCD용 유리기판 등의 기판을 건조하기 위한 기판건조장치에 관한 것이다.

반도체장치의 제조공정에서는 각 공정별로 웨이퍼에 이물이 부착 잔류되지 않은 상태에서 각 공정에 웨이퍼를 보내는 것이 중요하다. 이 때문에 어느 하나의 공정이 종료하여 다음 공정으로 이행하기 전단계에서 웨이퍼를 세정처리하고, 부착된 이물을 제거하여 웨이퍼 표면을 깨끗하게 한다. 세정후는 웨이퍼를 초순수(超純水)로 물세정하고 이것을 건조처리한다.

높은 청정도가 얻어진다는 이유때문에 웨이퍼의 건조처리에는 증기식의 기판건조장치가 이용된다. 증기식의 기판건조장치에서는 이소프로필 알콜(이후, IPA라 약칭한다)과 같은 저비등점(비등점이 약 82°C)의 유기용매를 가열하고, 발생시킨 IPA증기중에 웨이퍼를 노출하고 웨이퍼 표면에 부착한 수분을 IPA로 치환한다. 그리고 웨이퍼를 처리조 외로 이동시키고 부착한 IPA를 웨이퍼 표면에서 휘발시킨다. 그 결과, 입자나 약제 등의 오염물질이 부착 잔류하지 않는 깨끗하고 건조된 표면을 갖는 웨이퍼가 얻어진다.

종래의 기판건조장치는 전기저항발열식의 시즈 히터 또는 카트리지 히터 매설형 포토 플레이트를 구비하고 있다. 이 포토 플레이트는 처리조의 저부 외면에 접하여 부착되고 처리조 내의 IPA를 간접적으로 가열하도록 하고 있다. 이 이유는 IPA는 인화성의 강한 물질이기 때문에 화재사고를 일으키기 쉽고 안전성의 관점에서 처리조 내의 IPA를 전기히터로 직접 가열할 수 없기 때문이다. 또, 종래 장치의 전기히터는 저용량이다. 이 이유는 전기히터의 제어계가 고장 나면 IPA 증기의 발생량이 오버슈트하여 대폭 과잉되어 위험하기 때문이다.

그러나 종래 장치의 히터에서는 석영제 또는 스테인리스강제의 벽을 개재하여 IPA를 간접 가열하기 때문에 전열효율이 낮고, 열응답성이 좋지 않다. 이 때문에 가열시작부터 IPA 증기가 처리에 필요하고 또 충분한 양이 될때까지 시간이 너무 걸리고 다량의 웨이퍼를 안전하고 신속하게 건조처리할 수 없다.

또, 세정공정 및 건조공정에서는 복수매의 웨이퍼를 일괄로 배치처리하므로 이러한 배치처리방식에서는 소비에너지의 저감 및 IPA 소비량의 저감을 꾀할 필요가 있다. 그러나 종래 장치에서는 증기발생량을 제어하기 위한 제어계의 응답이 늦으므로 항상 건조처리에 필요한 증기발생량을 유지시켜야 하기 때문에 소비에너지 및 IPA 소비량 모두 증대되어 버린다.

본 발명이 목적으로 하는 점은 다량의 기판을 단시간에 안전하고 신속하게 건조처리할 수 있는 기판건조장치를 제공하는 데에 있다.

본 발명에 관한 기판건조장치의 특징은 물에 젖은 복수매의 기판을 일괄로 건조처리하는 기판건조장치에 있어서, 물의 비등점보다도 낮은 비등점을 갖는 유기용매가 수용되는 처리조와,

이 처리조내에 유기용매를 공급하는 공급수단과,

상기 처리조내의 유기용매에 침지되고 또, 내부에 열매체가 유통되는 열교환튜브를 구비하고 있고, 열매체와 유기용매를 열교환시켜서 유기용매의 증기를 발생시키는 제1열교환기와,

상기 처리조의 상부 또는 상방에 설치되고 또 내부에 냉매가 유통되는 열교환튜브를 구비하고 있고, 냉매와 유기용매의 증기를 열교환시켜서 유기용매의 증기를 응축시키는 제2열교환기를 갖는다.

유기용매로서 IPA(비등점이 약 82°C)를 이용할때에는 열매체로서 온도가 90 ~ 150°C의 범위, 바람직하게는 130°C 전후의 포화수증기 또는 과포화수증기를 사용한다. 이 때문에 화재사고가 생길 우려가 거의 없고, 안전하다.

또, 유량가변조정기구, 온도센서 및 제어수단을 설치하고 있으므로 유기용매증기의 발생량제어를 신속하고 간단하게 실행할 수 있다.

또, 유량가변기구로서는 모터구동식의 볼 밸브가 바람직하다.

이하, 첨부도면을 참조하면서 본 발명의 바람직한 실시의 형태에 대하여 설명한다.

제1도 제3도에 도시하는 바와 같이 기판건조장치(10)는 스테인리스강제의 외조(外槽)(11)를 구비하고, 외조(11)중에 석영유리제 또는 스테인리스강제의 처리조(12)가 설치되어 있다. 처리조(12)중에는 액상의 IPA(6)가 수용되어 있다. 외조(11) 및 처리조(12) 모두 상부개구를 갖는 상자형 용기이다. 처리조(12)와 외조(11)와의 사이에는 단열층(13)이 설치되고, 처리조(12)가 외조(11)에서 단열되도록 되어 있다. 또, 처리조(12)는 보온대(16)의 위에 설치되어 있다

외조(11)의 상부 개구에는 한쌍의 개폐셔터(51)가 덮여 있다. 각 셔터(51)는 필터(52) 및 공기도입관(53)을 구비하고 필터(52)를 통하여 외조(11)의 상부공간(158)에 청정공기가 도입되게 되어 있다. 또, 각 셔터(51)에는 실린더(54)의 수평로드(54a)가 연결되고 셔터(51)의 각각은 수평방향으로 슬라이드되도록 되어 있다.

보트승감장치(도시 없음)가 장치(10)의 상부에 설치되고 웨이퍼보트(82)가 보트승감장치의 지지봉(81)에 의해 지지되어 있다. 보트(82)에는 세정장치(도시 없음)로 세정된 25 ~ 50매의 반도체웨이퍼(W)가 실려있다. 기판건조장치(10)는 웨이퍼(W)의 직경 및 매수에 따라 그 용량크기가 결정된다. 웨이퍼보트(82)는 외조(11)의 상부개구에서 장치(10) 내로 도입되고 상부공간(15B)을 거쳐서 하부공간 (15A)에 위치되도록 되어 있다. 하부공간(15A)은 처리조(12) 내에서 발생하는 IPA 증기가 존재하는 영역에 상당한다.

받침접시(19)가 처리조(12)의 내저부에 설치되고 이 받침접시(19)의 위에 웨이퍼보트(82)가 위치되게 되어 있다. 받침접시(19)는 IPA(6)의 액면(6a)보다도 상부에 위치하도록 부재(19a)에 의해 지지되어 있다. 받침접시(19)의 거의 중앙에는 내부통로(33)에 연통하는 구멍(33a)이 열려 있다. 내부통로(33)는 외부의 회수용기(도시 없음)에 연통되어 있다.

IPA공급원(30)은 처리조(12)의 내저부에 연통하는 공급관(31) 및 복귀관(32)을 구비하고 있다. IPA 공급원(30)은 공급관(31)을 통하여 처리조(12)내에 거의 실온의 IPA(6)를 공급하고 복귀관(32)을 통하여 처리조(12)내의 IPA(6)를 배출하도록 되어 있다. IPA공급원(30)은 유량제어밸브(도시 없음) 및 분리필터(도시 없음)를 내장하고 있다. 분리필터는 IPA(6)에서 수분을 분리하는 기능을 갖는다. 분리된 수분 은 드레인(도시 없음)을 통하여 외부로 배출되도록 되어 있다.

액면표시관(36)이 처리조(12)의 내저부에 연통하고, 액면표시관(36)의 수직부에 IPA액면(6a)의 위치가 표시되도록 되어 있다. 액면표시관(36)의 수직부는 투명재료로 만들어지고 2개의 광학센서(36a,36b)에 의해 IPA액면(6a)이 검출되도록 되어 있다. 한쪽의 광학센서(36a)는 액면(6a)의 하한레벨위치에 설치되어 있다. 다른쪽 광학센서(38)는 액면 (6a)의 상한레벨위치에 설치되어 있다. 양 센서 (36a,36b) 모두에 투광소자 및 수광소자를 각각 구비하고 제어기(40)의 입력부에 각각 접속되어 있다. 하(下)센서(36a)에서 IPA액면(6a)을 검출하면 제어기(40)는 IPA공급원(30)에 지령신호를 보내고 처리조(12)내에 IPA(6)가 공급되도록 되어 있다. 상(上)센서(36b)에서 IPA액면(6a)을 검출하면 제어기(40)는 IPA공급원(30)에 지령신호를 보내고 처리조(12)내에서 IPA(6)가 배출되도록 되어 있다.

제1열교환튜브(17)가 처리조(12)의 내저부의 바로 위에 설치되어 있다. 제1열교환기(17)는 최적레벨의 액면(6a)에서 약 5cm 하방에 위치하도록 IPA(6)내에 수몰되어 있는 것이 바람직하다. 제1열교환튜브(17)는 석영유리의 튜브 또는 스테인리스강의 파이프로 형성되어 있다.

제2도에 도시하는 바와 같이 제1열교환튜브(17)의 상류부(17a)는 열매공급원(20)의 공급측에 연통하고 있다. 열매공급원(20) 내에는 열매로서 포화스팀 또는 과포화스팀이 수용되어 있다. 스팀의 온도는 약 130℃를 중심으로 하여 120 ~ 140℃의 범위로 제어되어 있다. 상류부(17a)의 적소에 볼 밸브(38)가 설치되어 있다. 볼 밸브(38)의 개폐동작부에는 모터(37)의 구동축이 연결되고 모터(37)의 전원스위치에는 제어기(40)의 출력부가 접속되어 있다. 한편, 제1열교환튜브(17)의 하류부(17b)는 다른 열교환기(도시 없음) 또는 회수용기(도시 없음)에 연통되어 있다.

제3도에 도시하는 바와 같이 제1열교환튜브(17)는 처리조(12)의 저부에 따라 사행하고 있다. 또, 제1열교환튜브(17)는 직선형, U자형, 또는 코일형 등 다른 형상으로 해도 좋다. 또, 제1열교환튜브(17)의 둘레에 필요에 따라 다수의 핀을 돌출되게 설치해도 좋다. 제1열교환튜브(17)는 석영제 또는 스테인리스강재의 튜브로 구성되고 외경은 10 ~ 20mm, 내경은 8 ~ 18mm, 두께는 1 ~ 2mm이다.

환상의 통(22)이 처리조(12)의 상부개구를 둘러싸도록 설치되어 있다. 통(22)중에는 코일형의 제2열교환튜브(21)가 수납되어 있다. 이 제2열교환튜브(21)는 내부둘레개구(22a)를 통하여 통(22)내에 침입하는 IPA증기를 냉각하고, 응축시키는 기능을 갖는다. 통(22)의 드레인(22b)은 처리조(12)의 상부 내벽에 따라 부착되어 있다. 응축한 IPA액은 드레인(22b)을 거쳐 처리조(12)의 내벽을 전해오고 저부로 복귀하도록 되어 있다. 또, 통(22)의 벤트(22c)는 처리조(12)의 외부로 향하여 개구하고 있다. 한편, 외조(11)의 측벽에는 배기장치(60)에 연통하는 통로(61)가 개구하고 있다. 이 배기통로(61)를 통하여 과잉한 IPA 증기가 장치외부로 배출되도록 되어 있다. 배출된 IPA 증기는 회수용기(도시 없음)에 회수되도록 되어 있다.

제2열 교환튜브(21)의 내부통로(21a)는 냉매공급원(28)에 연통하고 이것에 냉매가 순환되도록 되어 있다. 냉매공급원(28)에는 냉매로서 물이나 특수알콜류가 수용되어 있다. 제2열교환튜브(21)는 석영제 또는 스테인리스강제의 튜브로 구성되고, 외경은 10 ~ 20mm, 내경은 9 ~ 19mm, 두께는 0.5 ~ 2.5mm이다. 또 냉매공급원(28)은 냉매 자체를 냉각하기 위한 열교환시스템(도시 없음)을 구비하고 있다.

2개의 온도센서(23,24)가 증기공간(15A)의 상한영역, 즉, IPA 증기의 응축영역에 설치되어 있다. 각 온도센서(23,24)는 제어기(40)에 각각 접속되어 있다. 이들 온도센서(23,24)의 검출감도는 IPA의 비등점보다 낮은 온도, 예를 들면 70℃로 각각 설정되어 있다. 제1온도센서(23)의 검출단은 IPA증기응축영역중에서도 아래쪽에 위치하고, 제2온도센서(24)의 검출단은 IPA증기응축영역중에서도 위쪽에 위치하고 있다. 제2온도센서(24)의 검출단은 제1온도센서(23)의 검출단보다도 4 ~ 6cm 정도 상방에 설치되어 있다.

또 상부공간(15B)에는 이상검지용 제3온도센서(25)가 설치되어 있다. 이 제3온도센서(25)는 제어기(40)를 개재하여 화재경보기(도시 없음) 및 자동소화장치(도시 없음)에 접속되어 있다. 자동소화장치는 처리조(12)에서 IPA를 긴급 배출함과 동시에 가스형의 소화제를 산포하는 기능을 갖는다.

복수개의 램프(71)가 외조(11)의 상부측벽에 IPA증기분위기와 격리된 상태에서 설치되고 상부공간(15B)을 통과하는 웨이퍼(W)에 적외선이 조사되고 웨이퍼(W)를 건조하도록 되어 있다. 각 램프(71)는 반사판(72)으로 백업되어 있다. 또, 램프(71) 대신에 노즐을 설치하여 깨끗한 드라이가스를 웨이퍼(W)에 불도록 해도 좋다.

다음에 제4도, 제5도, 제6A 6E도, 제7A도, 제7B도를 참조하면서 다수매의 젖은 웨이퍼(W)를 상기 장치(10)를 이용하여 일괄로 건조처리하는 경우에 대하여 설명한다.

처리조(12) 내에 소정량의 IPA(6)를 공급한다(공정S1). 제6A도 및 제6E도에 도시하는 바와 같이 공급종료신호(S_p)를 수신하면 제어기(40)에서 모터(37)에 지령신호(S_o)가 발신된다. 제6B도 및 제6E도에 도시하는 바와 같이 지령신호(S_o)를 수신하면 모터(37)는 밸브(38)를 열림도 20 ~ 30%로 열고, 제1열교환튜브(17)에 스팀을 공급하고, 처리조내의 IPA(6)를 가열하고 그 상태를 유지한다(공정S2). 일정시간을 경과하면 처리조내의 IPA(5)가 따뜻해지고 IPA증기(6v)의 소량발생을 유지하고 처리가능한 상태가 된다(준비완료).

세정된 복수매의 웨이퍼(W)를 보트(82)에 싣고, 보트(82)를 승강장치에 의해 하강시키기 시작하면 트리거신호(S_L)가 제어기(40)에 보내진다. 제6A도 및 제6E도에 도시하는 바와 같이 제어기(40)가 트리거신호(S_L)를 수신하면(공정S21), 제어기(40)에서 모터(37)에 지령신호(S_{go})가 발신된다(공정S22). 제6B도 및 제6E도에 도시하는 바와 같이 지령신호(S_{go})를 수신하면 모터(37)는 밸브(38)를 열림도 20 ~ 30%에서 열림도 90%로 변하고, 제1열교환튜브(17)로의 스팀공급량을 증대한다.

셔터(51)를 열고(공정S3), 웨이퍼보트(82)를 장치(10)내에 반입하고(공정S4), 셔터(51)를 닫는다(공정S5). 웨이퍼보트(82)를 받침접시(19)의 위에 싣고, 웨이퍼(W)를 공간(15A)의 IPA증기(6v)에 노출시킨다(공정S6).

밸브(38)의 열림도가 90%로 제어되어 있으므로 IPA(6)의 가열이 강해지고 IPA증기(6v)의 발생량이 증대하고 웨이퍼 표면의 수분이 IPA에 완전히 치환된다. 수분은 받침접시(19)내로 흘러 떨어지고 통로(32)를 거쳐서 장치외부로 배출된다. 또, 제2열교환튜브(21)에 의해 IPA증기(6v)는 응축되고 응축된 IPA(6)는 통(22)을 거쳐서 처리조(12)의 저부로 복귀된다. 또, 제어기(40)는 신호(S_U)를 수신할때까지 지령신호(S_{c1})를 계속 발신한다(공정S25, 공정S26). 열림도 90%에서 다량 발생한 IPA증기(6v)의 층이 서서히 상승하고 제7B도에 도시하는 바와 같이 제2온도센서(24)의 검출단부에 증기(6v)가 도달하면 센서(24)는 온도변화를 검출하고 검출신호(S_{d1})를 제어기(40)에 보낸다(공정S23). 제6B도 및 제6C도에 도시하는 바와 같이 검출신호(S_{d1})를 수신하면 제어기(40)는 모터(37)에 지령신호(S_{c1})를 발신한다(공정S24, 공정S25). 이에 의해 모터(37)가 구동하고, 밸브(38)의 열림도를 90%에서 50 ~ 89%(미리 설정을 해둔다)의 범위로 감소한다. 이에 의해, IPA(6)의 가열이 약해지고, IPA증기(6v)의 발생량이 감소하고 IPA증기(6v)의 층이 서서히 하강한다.

제7A도에 도시하는 바와 같이 IPA증기(6v)의 층이 제1온도센서(23)의 검출단부를 하회하면 센서(23)는 온도변화를 검출하고, 검출신호(S_{d2})를 제어기(40)에 보낸다. 제6B도 및 제6D도에 도시하는 바와 같이 검출신호(S_{d2})를 수신하면(공정S24), 제어기(40)는 모터(37)에 지령신호(S_{go})를 발신한다(공정S22). 이에 의해 모터(37)가 구동하고, 제6E도에 도시하는 바와 같이 밸브(38)의 열림도를 50 ~ 89%의 범위에서 90%로 증대한다. 이 반복에 의해 처리시간(T_1)중에는 IPA증기(5v)의 층은 제1온도센서(23)의 검출단부와 제2온도센서(24)의 검출단부와 사이에 제어된다.

IPA증기(6v)에 의한 웨이퍼(W)의 처리가 종료되면 웨이퍼보트(82)를 상승시킨다. 웨이퍼보트(82)를 상승시키기 시작하면 트리거신호(S_U)가 제어기(40)에 보내진다. 제어기(40)는 트리거신호(S_U)를 수신하면(공정S26), 제어기(40)에서 모터(37)에 지령신호(S_o)가 발신된다(공정S27). 지령신호(S_o)를 수신하면 모터(37)는 밸브(38)의 열림도를 20 ~ 30%로 저감하고 IPA(6)의 가열을 약하게 한다(공정S8).

웨이퍼보트(82)를 상부공간(15B)에 일시정지시키고 공간(15B)을 배기함과 동시에(공정S9), 램프(71)를 점등하고 웨이퍼(W)를 건조한다(공정S10). 셔터(51)를 열고(공정S11), 웨이퍼(W)를 장치(10)에서 반출하고(공정S12), 셔터(51)를 닫는다(공정S13).

상기 장치에 의하면 제1열교환기에 의해 IPA를 직접 가열하므로 IPA의 가열개시에서 증기발생까지의 응답이 빠르고 다량의 IPA증기를 신속하게 발생시킬 수 있다. 이 때문에 처리기간(T_1)이 단축되고 스루풋이 대폭 향상한다. 또, 기간(T_0)은 밸브열림도 20 ~ 30%에서 IPA(6)를 워밍업하는 준비기간에 해당하고, 기간(T_2)은 밸브열림도 50 ~ 89%에서 IPA(6)를 가열하는 기간에 해당한다.

제1열교환튜브(17)의 전열면적을 더욱 크게 하는 것은 쉽게 가능하며, 더욱 효율적으로 IPA(6)를 가열할 수 있게 된다. 또, 제1열교환튜브(17)에 이용하는 열매체로서 온도가 130°C 전후의 포화수증기를 채용하므로 화재를 일으킬 우려가 거의 없고 안전하다.

또, 2개의 온도센서(23,24) 및 제어기(40)에 의해 스팀 밸브(38)를 후드백 제어하므로 IPA증기의 발생량을 신속하고 세밀하게 바꿀 수 있고, 처리에 요하는 시간을 더한층 단축할 수 있다.

또, 상술한 실시예에서는 IPA증기의 응축영역에 2개의 온도센서(23,24)를 설치하고 있지만 1개만 또는 3개 이상의 온도센서라도 좋다. 또, 열매체의 유량조정용 밸브(38)도 모터구동식 볼 밸브에만 한정되는 것은 아니다.

또 상술한 실시예에서는 처리조(12) 및 제1열교환기(17)는 석영유리제 또는 스테인리스강제이지만 불순물의 용출이 극히 적으면 이들 이외의 다른 재료로 만들어져도 좋다. 또, 상술한 실시예에서는 반도체 웨이퍼를 건조하는 경우에 대하여 설명했지만 이외에 LCD기판의 건조에도 본 발명의 장치를 이용할 수 있다.

(57) 청구의 범위

청구항 1.

물에 젖은 복수매의 기판을 일괄로 건조처리하는 기판건조장치(10)에 있어서, 물의 비등점보다도 낮은 비등점을 갖는 유기용매가 수용되는 처리조(12)와,
이 처리조(12)내에 유기용매를 공급하는 공급수단과,

상기 처리조(12)내의 유기용매에 침지되고, 또한 내부에 열매체가 유통되는 열교환튜브를 구비하고 있으며, 열매체와 유기용매를 열교환시켜서 유기용매의 증기를 발생시키는 제1열교환기와,
 상기 처리조의 상부 또는 상방에 설치되고 또 내부에 냉매가 유통되는 열교환튜브를 구비하고 있고, 냉매와 유기용매의 증기를 열교환시켜서 유기용매의 증기를 응축시키는 제2열교환기와,
 상기 제1열교환튜브(17)내를 유통되는 열매체의 유량을 가변조정하는 유량가변조정기구와,
 유기용매의 증기발생영역의 온도를 검출하는 적어도 하나의 온도센서(23,24)와,
 이 온도센서의 검출신호에 의거하여 유량가변조정기구를 제어하는 제어수단을 갖는 것을 특징으로 하는 기판건조장치.

청구항 2.

제1항에 있어서, 상기 제어수단은 상기 온도센서에 의해 검출된 검출신호에 의거해서 상기 유량가변조정기구를 제어하고, 유기용매의 증기를 상승 또는 하강시 키기 위해 열매체의 유량을 증감시키는 것을 특징으로 하는 기판건조장치.

청구항 3.

제1항에 있어서, 상기 유량가변기구는 상기 제1열교환튜브내를 유통하는 열매체의 유량을 가변하는 모터구동식의 볼밸브(38)를 구비하고 있는 것을 특징으로 하는 기판건조장치.

청구항 4.

물에 젖은 복수매의 기판을 일괄로 건조처리하는 기판건조장치(10)에 있어서,
 물의 비등점보다도 낮은 비등점을 갖는 유기용매가 수용되는 처리조(12)와,
 이 처리조(12)내에 유기용매를 공급하는 유기용매공급원과,
 상기 처리조(12)내의 유기용매에 침지되고, 또한 내부에 열매체가 유통되는 열교환튜브를 구비하고 있으며, 열매체와 유기용매를 열교환시켜서 유기용매의 증기를 발생시키는 제1열교환기와,
 상기 처리조의 상부 또는 상방에 설치되고 또 내부에 냉매가 유통되는 열교환튜브를 구비하고 있으며, 냉매와 유기용매의 증기를 열교환시켜서 유기용매의 증기를 응축시키는 제2열교환기와,
 상기 유기용매공급원에 내장되어 유기용매 속에 포함되는 수분을 분리제거하는 분리필터를 갖는 것을 특징으로 하는 기판건조장치.

청구항 5.

제4항에 있어서, 처리대상이 되는 기판은 반도체 웨이퍼 또는 LCD용 유리기 판이며, 유기용매에는 이소프로필알콜을 이용하는 것을 특징으로 하는 기판건조장치.

청구항 6.

제4항에 있어서, 열매체에는 포화수증기 또는 과포화수증기를 이용하는 것을 특징으로 하는 기판건조장치.

청구항 7.

제4항에 있어서, 유기용매의 증기를 발생시키는 영역보다 상방에서 기판에 부착한 유기용매를 강제적으로 휘발시키는 수단을 추가로 갖는 것을 특징으로 하는 기판건조장치.

청구항 8.

제4항에 있어서, 처리조는 석영유리제 또는 스테인리스강제인 것을 특징으로 하는 기판건조장치.

청구항 9.

제4항에 있어서, 제1열교환튜브(17)는 석영유리제 또는 스테인리스강제인 것을 특징으로 하는 기판건조장치.

청구항 10.

제4항에 있어서, 제2열교환튜브(21)는 석영유리제 또는 스테인리스강제인 것을 특징으로 하는 기판건조장치.

청구항 11.

제4항에 있어서, 제2열교환기에 의해 응축된 유기용매를 처리조(12)의 하부 로 되돌리기 위한 통(22)을 추가로 갖는 것을 특징으로 하는 기판건조장치.

청구항 12.

제4항에 있어서, 처리조(12)내의 유기용매에 침지하지 않도록 설치되고, 기판에서 제거된 수분을 받는 받침접시(19)와 이 받침접시(19)에 개구하고 제거수분을 외부로 배출하는 배출통로를 추가로 갖는 것을 특징으로 하는 기판건조장치.

청구항 13.

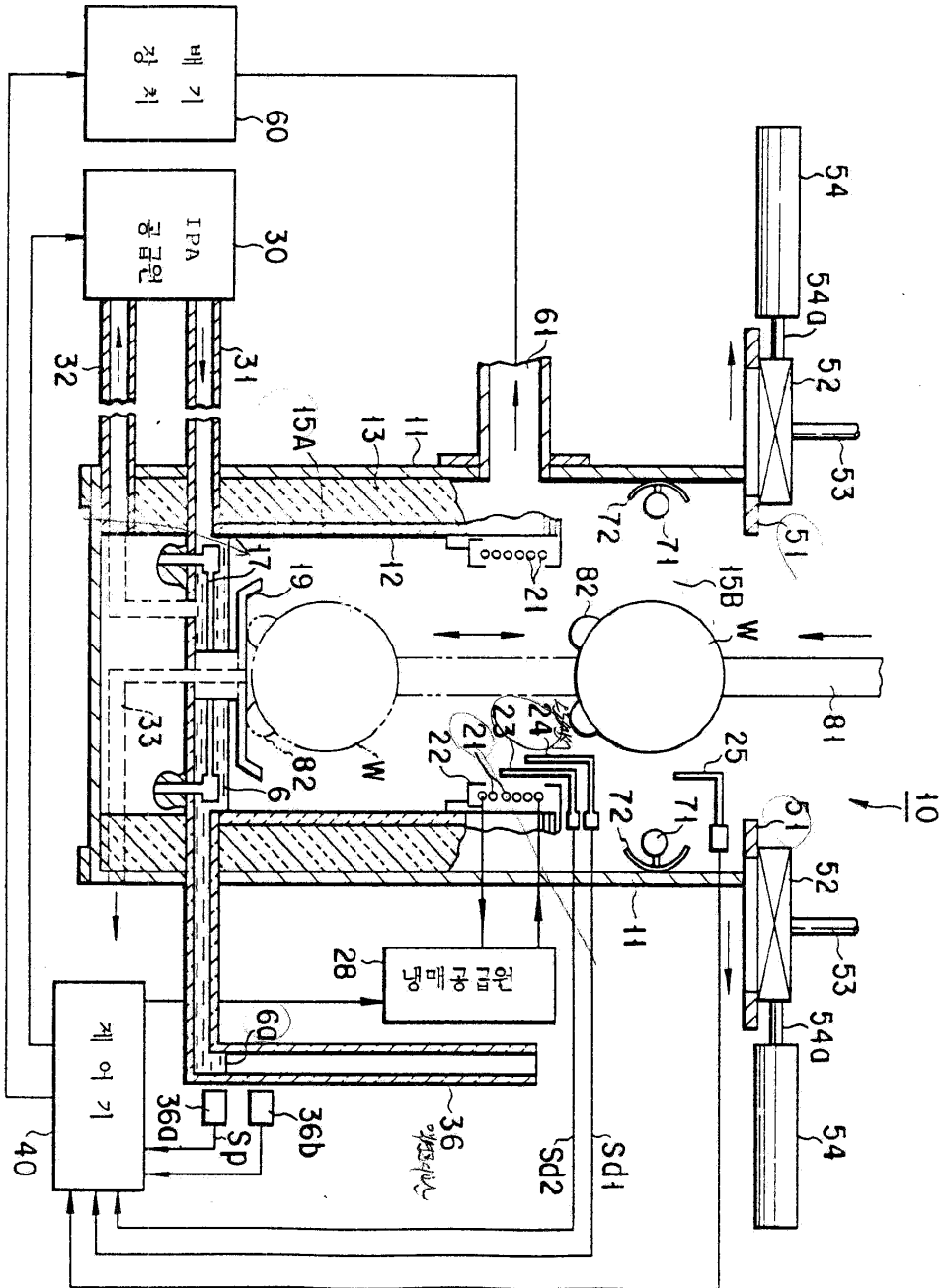
제4항에 있어서, 유기용매의 증기발생영역보다도 상방의 영역을 배기하는 배기수단을 추가로 갖는 것을 특징으로 하는 기판건조장치.

청구항 14.

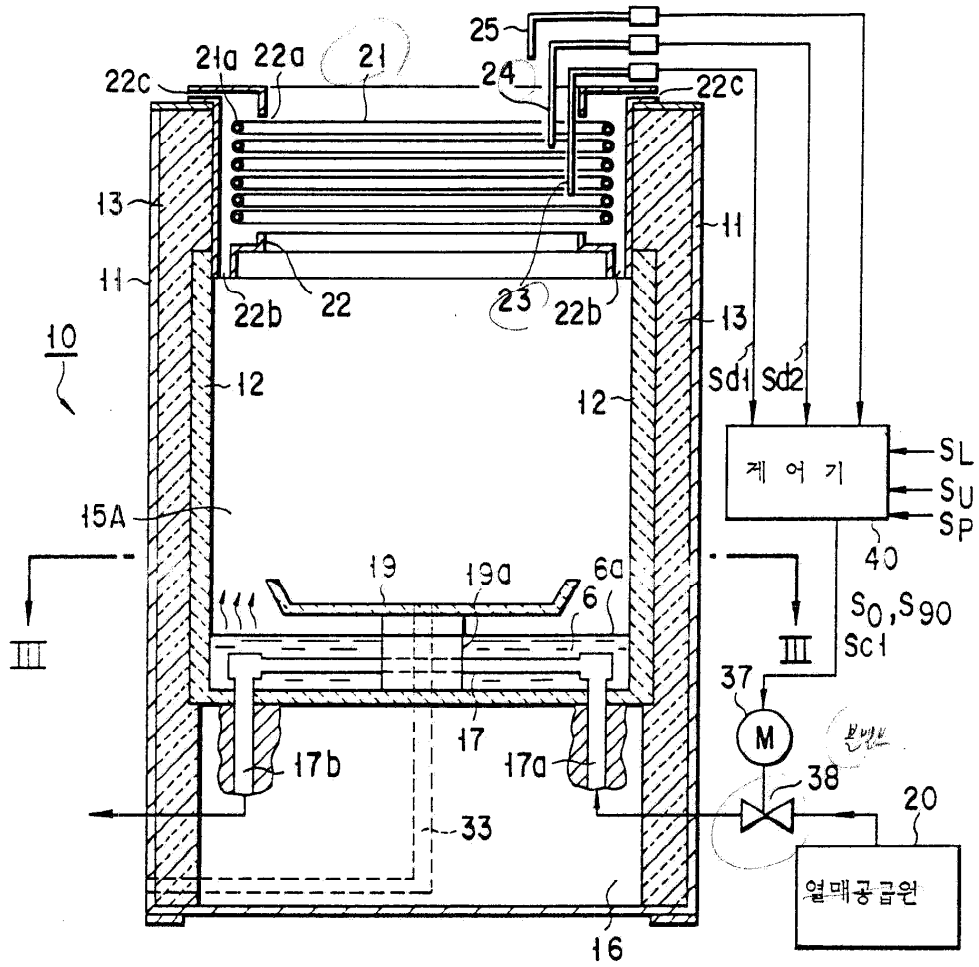
제4항에 있어서, 유기용매의 증기발생영역과 그 상방영역과의 사이에서 기판을 이동시키는 반송수단을 추가로 갖는 것을 특징으로 하는 기판건조장치.

도면

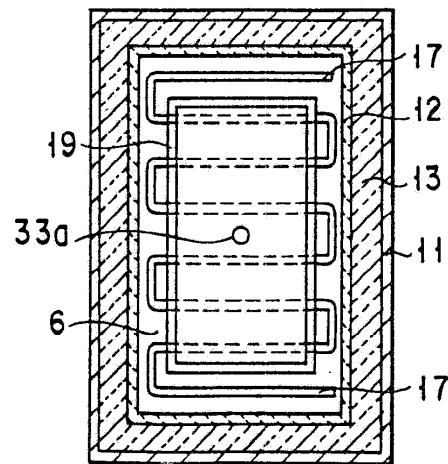
도면1



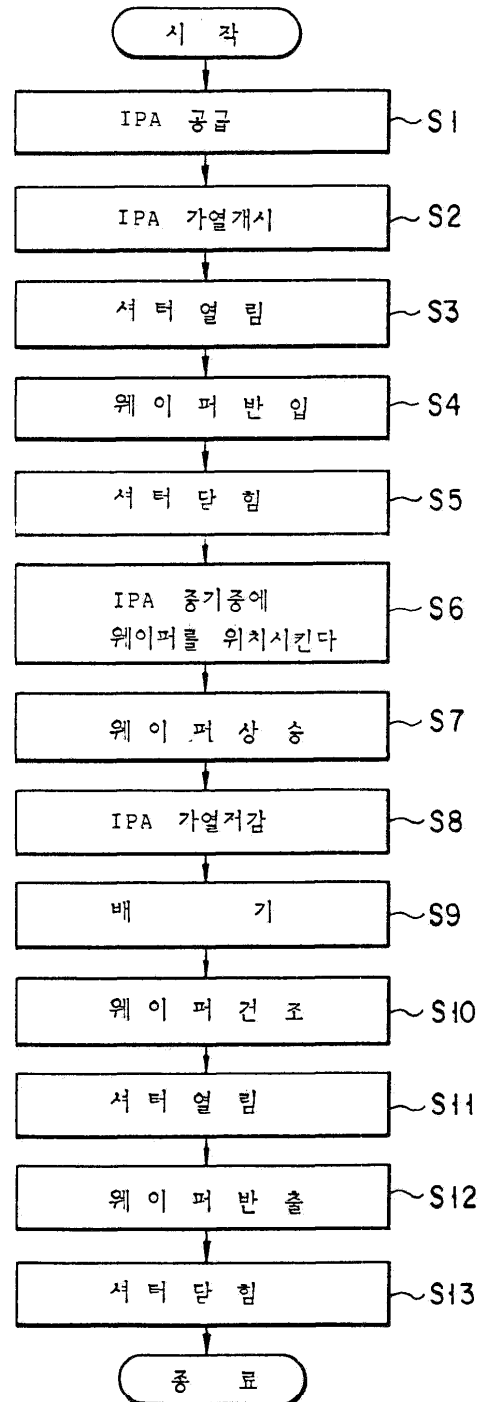
도면2



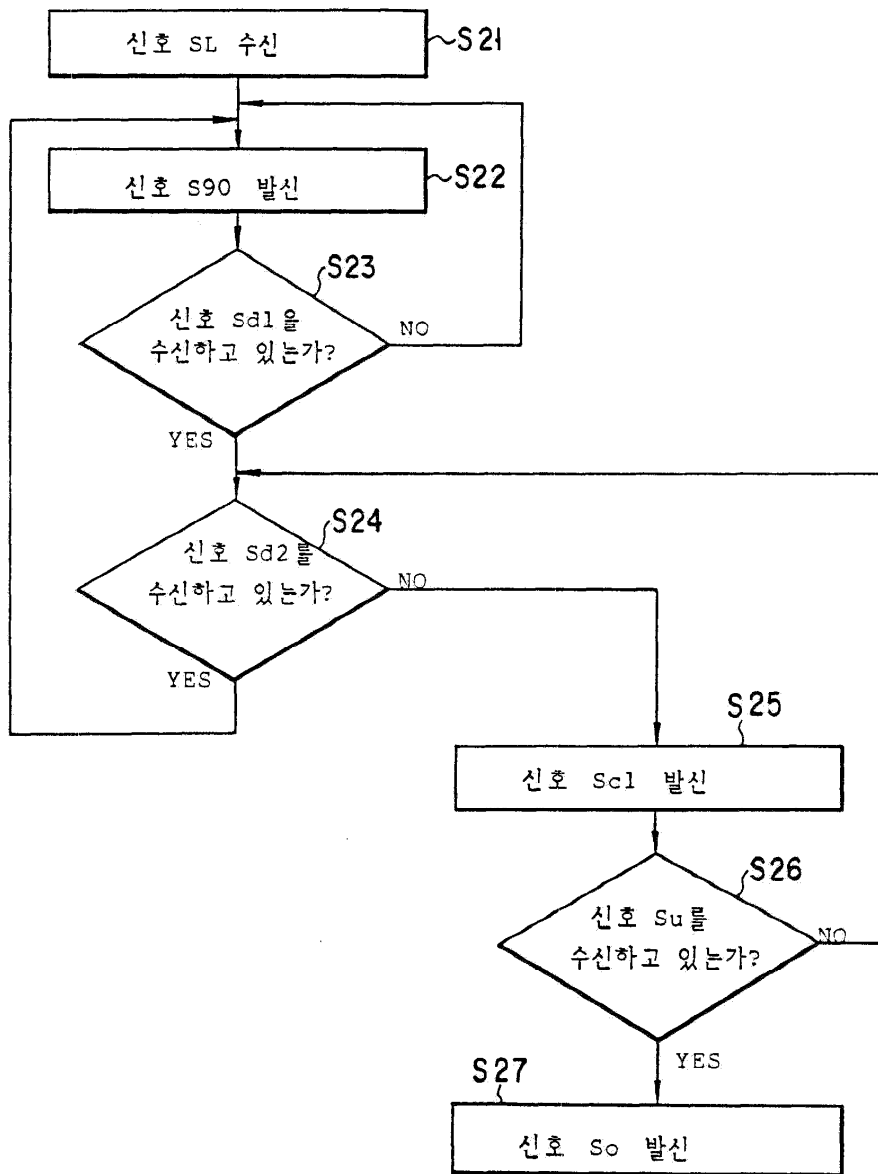
도면3



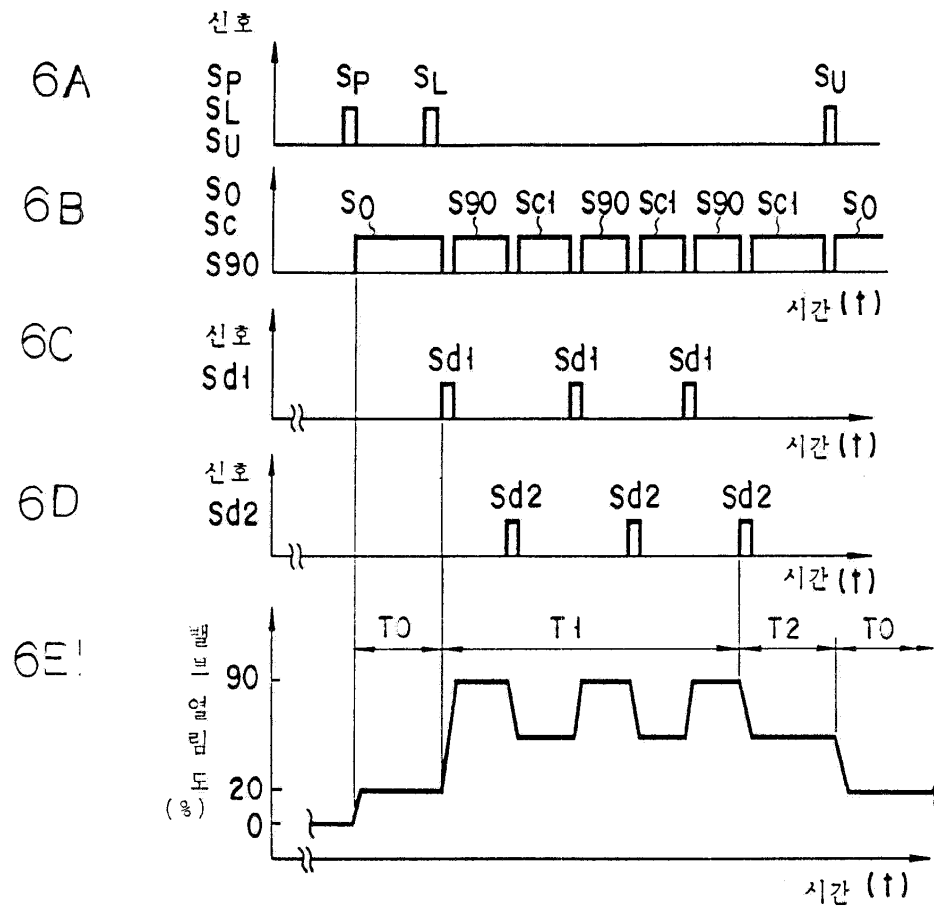
도면4



도면5



도면6



도면7a

