(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2017-0054631
(43) 공개일자 2017년05월18일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G01N 21/39 (2006.01) *F26B 21/00* (2006.01)
F26B 21/08 (2006.01) *G01J 3/42* (2006.01)
G01N 1/24 (2006.01)
(52) CPC특허분류
G01N 21/39 (2013.01)
F26B 21/001 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2015-0156927
(22) 출원일자 2015년11월09일
심사청구일자 없음

(71) 출원인
삼성전자주식회사
경기도 수원시 영통구 삼성로 129 (매탄동)
(72) 발명자
김윤호
경기도 용인시 수지구 손곡로 67 304동 103호 (동천동,수진마을우미이노스빌아파트)
임서정
경기도 화성시 동탄반석로 160 A동 1602호 (반송동,동탄지웰에스테이트)
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
특허법인 고려

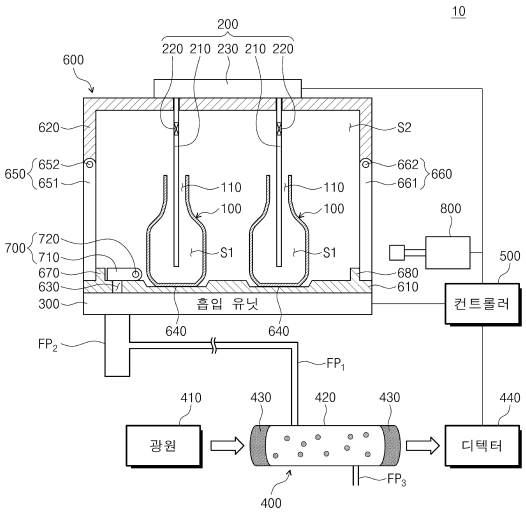
전체 청구항 수 : 총 10 항

(54) 발명의 명칭 **수분 검사 장치**

(57) 요 약

본 발명은 보틀 내의 저장 공간으로 건조 기체를 주입하는 건조 기체 주입 유닛; 상기 저장 공간에 주입된 상기 건조 기체를 흡입하는 흡입 유닛; 및 상기 흡입 유닛을 통해 흡입된 상기 건조 기체의 수분 농도를 측정하는 수분 측정 유닛을 포함하는 수분 검사 장치에 관한 것이다.

대 표 도 - 도1



(52) CPC특허분류
F26B 21/08 (2013.01)
G01J 3/42 (2013.01)
G01N 1/24 (2013.01)
G01N 2001/248 (2013.01)
G01N 2021/391 (2013.01)
(72) 발명자
김수련
경기도 수원시 영통구 태장로71번길 19 204동 150 3호 (망포동,동수원엘지빌리지2차)
김진성
경기도 수원시 영통구 매영로 366 728동 1204호 (영통동,살구골7단지아파트)

명 세 서

청구범위

청구항 1

보틀 내의 저장 공간으로 건조 기체를 주입하는 건조 기체 주입 유닛;

상기 저장 공간에 주입된 상기 건조 기체를 흡입하는 흡입 유닛; 및

상기 흡입 유닛을 통해 흡입된 상기 건조 기체의 수분 농도를 측정하는 수분 측정 유닛을 포함하는 수분 검사 장치.

청구항 2

제1항에 있어서,

적어도 하나의 상기 보틀이 배치되는 수용 공간을 갖는 하우징을 더 포함하는 수분 검사 장치.

청구항 3

제2항에 있어서,

상기 하우징은 상기 흡입 유닛과 연통되는 흡입 홀을 갖고,

상기 흡입 유닛은 상기 흡입 홀을 통해 상기 수용 공간으로 진공압을 제공하여, 상기 저장 공간에 주입된 상기 건조 기체를 흡입하는 진공 펌프를 포함하는 수분 검사 장치.

청구항 4

제3항에 있어서,

상기 흡입 홀을 개폐하는 개폐 유닛을 더 포함하고,

상기 개폐 유닛은 상기 건조 기체 주입 유닛이 상기 저장 공간으로 상기 건조 기체를 주입할 때 상기 흡입 홀을 폐쇄하고, 상기 흡입 유닛이 상기 저장 공간에 주입된 건조 기체를 흡입할 때 상기 흡입 홀을 개방하는 수분 검사 장치.

청구항 5

제3항에 있어서,

상기 진공 펌프는 상기 건조 기체 주입 유닛이 상기 저장 공간으로 건조 기체를 주입하는 상태에서 상기 흡입 홀을 통해 상기 저장 공간에 주입된 상기 건조 기체를 흡입하는 수분 검사 장치.

청구항 6

제1항에 있어서,

상기 수분 측정 유닛은 CRDS(cavity ring down spectrometer)인 수분 검사 장치.

청구항 7

제1항에 있어서,

상기 건조 기체는 비반응성 기체를 포함하는 수분 검사 장치.

청구항 8

제1항에 있어서,

상기 건조 기체 주입 유닛 및 상기 흡입 유닛을 제어하는 컨트롤러를 더 포함하는 수분 검사 장치.

청구항 9

제8항에 있어서,

상기 컨트롤러는 상기 수분 측정 유닛에서 측정된 상기 건조 기체의 수분 농도가 기 설정된 농도 값보다 클 때, 상기 건조 기체가 상기 저장 공간으로 재주입되도록 상기 건조 기체 주입 유닛을 제어하는 수분 검사 장치.

청구항 10

제8항에 있어서,

상기 컨트롤러는 상기 저장 공간에 상기 건조 기체가 주입되기 전에 상기 저장 공간 내의 기체가 흡입되도록 상기 흡입 유닛을 제어하고, 상기 수분 측정 유닛에서 측정한 상기 기체의 수분 농도가 기 설정된 농도 값보다 클 때 상기 건조 기체가 상기 저장 공간으로 주입되도록 상기 건조 기체 주입 유닛을 제어하는 수분 검사 장치.

발명의 설명

기 술 분 야

[0001] 본 발명은 수분 검사 장치에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0002] 반도체 장치는 통상 반도체 웨이퍼 상에 막들을 형성하고 이를 패터닝 등의 가공을 통해 전기전자 소자를 형성하고 이들을 회로 배선을 통해 결합시키는 장치이다. 이러한 반도체 장치는 고도의 집적도를 가진 매우 정밀하고 복잡한 장치이며 그 제조를 위해서는 엄격하고 정밀한 다양한 공정들이 요구된다. 그리고 공정을 엄격하고 정밀하게 유지하기 위해서는 엄격한 측정과 검사가 요구되는 경우가 많다. 따라서 반도체 장치 제조라인을 유지하기 위해서 많은 정밀한 검사 및 계측 장치가 운영되고 있다.

[0003] 한편, 반도체 제조 공정에서 사용되는 포토레지스트(Photo Resist)는 웨이퍼의 코팅용으로 사용되는데, 초미세 공정의 회로 형성을 위한 포토 공정에서의 포토레지스트의 품질을 관리하는 것이 중요하다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0004] 본 발명이 해결하고자 하는 과제는 보틀 내의 수분을 검사하여, 보틀에 저장되는 유체에 대한 신뢰성을 향상시키는 수분 검사 장치를 제공하는 것이다.

[0005] 본 발명의 과제들은 이상에서 언급한 과제들로 제한되지 않으며 언급되지 않은 또 다른 과제들은 아래의 기재로부터 당업자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

과제의 해결 수단

[0006] 상기 과제를 달성하기 위하여 본 발명의 실시예에 따른 수분 검사 장치는 보틀 내의 저장 공간으로 건조 기체를 주입하는 건조 기체 주입 유닛; 상기 저장 공간에 주입된 상기 건조 기체를 흡입하는 흡입 유닛; 및 상기 흡입 유닛을 통해 흡입된 상기 건조 기체의 수분 농도를 측정하는 수분 측정 유닛을 포함한다.

[0007] 일 실시예에서, 적어도 하나의 상기 보틀이 배치되는 수용 공간을 갖는 하우징을 더 포함할 수 있다.

[0008] 일 실시예에서, 상기 하우징은 상기 흡입 유닛과 연통되는 흡입 홀을 갖고, 상기 흡입 유닛은 상기 흡입 홀을 통해 상기 수용 공간으로 진공압을 제공하여, 상기 저장 공간에 주입된 상기 건조 기체를 흡입하는 진공 펌프를 포함할 수 있다.

[0009] 일 실시예에서, 상기 흡입 홀을 개폐하는 개폐 유닛을 더 포함하고, 상기 개폐 유닛은 상기 건조 기체 주입 유닛이 상기 저장 공간으로 상기 건조 기체를 주입할 때 상기 흡입 홀을 폐쇄하고, 상기 흡입 유닛이 상기 저장 공간에 주입된 건조 기체를 흡입할 때 상기 흡입 홀을 개방할 수 있다.

[0010] 일 실시예에서, 상기 진공 펌프는 상기 건조 기체 주입 유닛이 상기 저장 공간으로 건조 기체를 주입하는 상태에서 상기 흡입 홀을 통해 상기 저장 공간에 주입된 상기 건조 기체를 흡입할 수 있다.

[0011] 일 실시예에서, 상기 하우징은 상기 보틀을 상기 수용 공간 내에 고정시키는 고정부를 포함할 수 있다.

[0012] 일 실시예에서, 상기 건조 기체 주입 유닛은 상기 저장 공간에 삽입되어, 상기 저장 공간으로 상기 건조 기체를 주입하는 주입 관을 포함할 수 있다.

[0013] 일 실시예에서, 상기 건조 기체 주입 유닛은 상기 건조 기체의 수분을 흡수하는 흡습재를 포함할 수 있다.

[0014] 일 실시예에서, 상기 수분 측정 유닛은 CRDS(cavity ring down spectrometer)일 수 있다.

[0015] 일 실시예에서, 상기 건조 기체는 비반응성 기체를 포함할 수 있다.

[0016] 일 실시예에서, 상기 건조 기체 주입 유닛 및 상기 흡입 유닛을 제어하는 컨트롤러를 더 포함할 수 있다.

[0017] 일 실시예에서, 상기 컨트롤러는 상기 수분 측정 유닛에서 측정된 상기 건조 기체의 수분 농도가 기 설정된 농도 값보다 클 때, 상기 건조 기체가 상기 저장 공간으로 재주입되도록 상기 건조 기체 주입 유닛을 제어할 수 있다.

[0018] 일 실시예에서, 상기 보틀을 상기 저장 공간에 유체를 주입하는 유체 주입 장치로 이동시키는 이송 유닛을 더 포함하고, 상기 컨트롤러는 상기 수분 측정 유닛에서 측정한 상기 건조 기체의 수분 농도가 기 설정된 농도 값 이하일 때, 상기 보틀이 상기 유체 주입 장치로 이동되도록 상기 이송 유닛을 제어할 수 있다.

[0019] 일 실시예에서, 상기 컨트롤러는 상기 저장 공간에 상기 건조 기체가 주입되기 전에 상기 저장 공간 내의 기체가 흡입되도록 상기 흡입 유닛을 제어하고, 상기 수분 측정 유닛에서 측정한 상기 기체의 수분 농도가 기 설정된 농도 값보다 클 때 상기 건조 기체가 상기 저장 공간으로 주입되도록 상기 건조 기체 주입 유닛을 제어할 수 있다.

[0020] 일 실시예에서, 상기 보틀은 상기 저장 공간과 연통되는 개구 및 상기 개구를 폐쇄하는 마개를 포함하고, 상기 마개는 상기 건조 기체 주입 유닛과 연통되는 제1 홀 및 상기 흡입 유닛과 연통되는 제2 홀을 포함할 수 있다.

[0021] 상기 과제를 달성하기 위하여 본 발명의 실시예에 따른 수분 검사 방법은, 보틀에 형성된 개구를 통해 상기 보틀의 내부에 형성된 저장 공간으로 건조 기체를 주입하고; 상기 저장 공간으로 주입된 상기 건조 기체를 흡입하고; 그리고 흡입된 상기 건조 기체의 수분 농도를 측정하는 것을 포함한다.

[0022] 일 실시예에서, 상기 보틀을 하우징 내의 수용 공간에 배치하고; 상기 수용 공간으로 진공압을 제공하여, 상기 저장 공간 내의 기체를 흡입하고; 그리고 흡입된 상기 기체의 수분 농도를 측정하는 것을 더 포함하고, 상기 건조 기체를 주입하는 것은 측정된 상기 기체의 수분 농도가 기 설정된 농도 값보다 클 때, 상기 저장 공간으로 상기 건조 기체를 주입하는 것을 포함할 수 있다.

[0023] 일 실시예에서, 측정된 상기 건조 기체의 수분 농도가 기 설정된 농도 값보다 클 때, 상기 저장 공간으로 상기 건조 기체를 재주입하는 것을 더 포함할 수 있다.

[0024] 일 실시예에서, 상기 수분 농도를 측정하는 것은 CRDS(cavity ring down spectrometer)를 사용하여 상기 건조 기체의 수분 농도를 측정하는 것을 포함할 수 있다.

[0025] 일 실시예에서, 흡입된 상기 건조 기체의 수분 농도가 기 설정된 농도 값 이하일 때, 상기 저장 공간에 유체를 주입하는 유체 주입 장치로 상기 보틀을 이동시키는 것을 더 포함할 수 있다.

[0026] 기타 실시예들의 구체적인 사항들은 상세한 설명 및 도면들에 포함되어 있다.

발명의 효과

[0027] 본 발명의 수분 검사 장치에 따르면, 보틀 내의 미세 단위의 수분 농도를 검사하여, 보틀 내에 저장되는 유체의 신뢰성을 향상시킬 수 있다. 이에 따라, 유체의 사용으로 제조되는 전자 부품의 신뢰성을 향상시킬 수 있다.

[0028] 본 발명의 효과들은 이상에서 언급한 효과들로 제한되지 않으며 언급되지 않은 또 다른 효과들은 청구범위의 기재로부터 당업자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

도면의 간단한 설명

[0029] 도 1은 본 발명의 일 실시예들에 따른 수분 검사 장치를 나타낸 개략도이다.

도 2는 본 발명의 일 실시예들에 따른 수분 검사 장치의 일부 구성을 나타낸 블록도이다.

도 3은 본 발명의 일 실시예들에 따른 수분 검사 장치를 나타낸 개략도이다.

도 4는 본 발명의 일 실시예들에 따른 보틀의 수분 검사 방법을 나타낸 순서도이다.

도 5 내지 도 12는 도 1의 본 발명의 일 실시예들에 따른 보틀의 수분 검사 공정을 나타낸 개략도이다.

도 13은 본 발명의 일 실시예들에 따른 수분 측정 유닛의 디텍터에서 측정한레이저 광의 세기를 그래프이다.

도 14는 도 13에 나타난 레이저 광의 세기에 따른 수분 농도를 나타낸 그래프이다.

도 15 및 도 16은 본 발명의 일 실시예들에 따른 보틀의 수분 검사 공정의 이후 공정을 나타낸 개략도이다.

도 17 내지 도 19는 본 발명의 일 실시예들에 따른 보틀의 수분 검사 공정의 이전 공정을 나타낸 개략도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0030] 본 발명의 이점 및 특징 그리고 그것들을 달성하는 방법은 첨부되는 도면과 함께 상세하게 후술되어 있는 실시예들을 참조하면 명확해질 것이다. 그러나 본 발명은 이하에서 개시되는 실시예들에 한정되는 것이 아니라 서로 다른 다양한 형태로 구현될 수 있으며 단지 본 실시예들은 본 발명의 개시가 완전하도록 하고 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 발명의 범주를 완전하게 알려주기 위해 제공되는 것이며 본 발명은 청구항의 범주에 의해 정의될 뿐이다. 명세서 전체에 걸쳐 동일 참조 부호는 동일 구성 요소를 지칭한다.

[0031] 본 명세서에서 사용된 용어는 실시예들을 설명하기 위한 것이며 본 발명을 제한하고자 하는 것은 아니다. 본 명세서에서 단수형은 문구에서 특별히 언급하지 않는 한 복수형도 포함한다. 명세서에서 사용되는 "포함한다(comprises)" 및/또는 "포함하는(comprising)"은 언급된 구성요소 단계 동작 및/또는 소자에 하나 이상의 다른 구성요소 단계 동작 및/또는 소자의 존재 또는 추가를 배제하지 않는다.

[0032] 다른 정의가 없다면 본 명세서에서 사용되는 모든 용어(기술 및 과학적 용어를 포함)는 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 공통적으로 이해될 수 있는 의미로 사용될 수 있을 것이다. 또 일반적으로 사용되는 사전에 정의되어 있는 용어들은 명백하게 특별히 정의되어 있지 않는 한 이상적으로 또는 과도하게 해석되지 않는다.

[0033] 본 발명의 실시예들에서 사용되는 용어들은 다르게 정의되지 않는 한, 해당 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 통상적으로 알려진 의미로 해석될 수 있다. 또한, "적어도 하나"는 최소한 하나와 동일한 의미로 사용되며 하나 또는 그 이상을 선택적으로 지칭할 수 있다. 본 발명의 설명에서, "실질적으로 함유하지 않는다"라는 것은 미량을 함유하는 것으로 이해될 수 있다.

[0034] 이하 본 발명의 실시예들에 의하여 수분 검사 장치를 설명하기 위한 도면들을 참조하여 본 발명에 대해 설명하도록 한다.

[0035] 도 1은 본 발명의 일 실시예들에 따른 수분 검사 장치를 나타낸 개략도이다. 도 2는 본 발명의 일 실시예들에 따른 수분 검사 장치의 일부 구성을 나타낸 블록도이다.

[0036] 도 1 및 도 2를 참조하면, 본 발명의 일 실시예들에 따른 수분 검사 장치(10)는 보틀(100) 내에 형성된 저장 공간(S1)의 수분 농도를 검사하는 장치일 수 있다.

[0037] 수분 검사 장치(10)는 건조 기체 주입 유닛(200), 흡입 유닛(300), 수분 측정 유닛(400)을 포함한다. 또한, 수분 검사 장치(10)는 컨트롤러(500), 하우징(600), 개폐 유닛(700) 및 이송 유닛(800)을 포함할 수 있다.

[0038] 건조 기체 주입 유닛(200)은 보틀(100) 내의 저장 공간(S1)으로 건조 기체를 주입한다. 건조 기체는 실질적으로 수분을 함유하지 않을 수 있다.

[0039] 건조 기체는 비반응성 기체를 포함할 수 있다. 비반응성 기체는 화학적으로 활발하지 못하여 화학 반응을 하지 않는 기체를 의미할 수 있다. 비반응성 기체는 헬륨(He) 기체, 네온(Ne) 기체, 아르곤(Ar) 기체, 크립톤(Kr) 기체, 제논(Xe) 기체 및 라돈(Rn) 기체 등의 비활성 기체를 포함한다. 비반응성 기체는 물(H_2O)과 화학 반응을 하지 않는 질소(N_2) 기체 등을 포함할 수 있다.

[0040] 건조 기체는 보틀(100)의 저장 공간(S1) 내의 수분을 제거할 수 있다. 보틀(100)의 저장 공간(S1) 내에 수분을 많이 포함할 경우, 보틀(100)에 저장되는 유체(F, 도 16참고)는 수분을 많이 포함할 수 있다.

[0041] 예를 들면, 보틀(100)에 저장되는 유체(F)가 포토레지스트(phto resist)일 수 있다. 포토레지스트는 저장 상태

나 여러 가지 환경 요인에 의해 수분이 일정 이상 포함된 상태에서 반도체 제조 공정에 사용될 경우, 반도체는 포토 공정에서 치명적인 불량이 발생할 수 있다. 따라서, 반도체 제조 공정에서 포토레지스트의 수분 관리는 가장 엄격하게 관리될 것이 요구된다. 수분 검사 장치(10)는 보틀(100)의 저장 공간(S1)에 건조 기체를 주입하여 일정 이상의 수분을 제거한 후, 유체 주입 장치(70, 도 15 참고)로 보틀(100)을 이동시킬 수 있다. 그러므로 수분 검사 장치(10)는 보틀(100)에 저장되는 유체(F)의 신뢰성을 향상시킬 수 있다. 건조 기체가 저장 공간(S1) 내의 수분을 제거하는 공정은 후술하기로 한다.

[0042] 건조 기체 주입 유닛(200)은 하우징(600)의 상측에 배치될 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다. 건조 기체 주입 유닛(200)은 소정의 시간 동안 건조 기체를 보틀(100)의 저장 공간(S1)으로 주입할 수 있다.

[0043] 건조 기체 주입 유닛(200)은 건조 기체 공급부(230), 주입 관(210), 이동부(미도시) 및 흡습재(220)를 포함할 수 있다.

[0044] 건조 기체 공급부(230)는 건조 기체를 주입 관(210)으로 공급할 수 있다. 예를 들면, 건조 기체 공급부(230)는 외부에서 공급된 건조 기체를 저장한 후, 주입 관(210)으로 건조 기체를 공급할 수 있다.

[0045] 주입 관(210)은 보틀(100)의 개구(110)를 통해 보틀(100)의 저장 공간(S1)에 삽입되어, 저장 공간(S1)으로 건조 기체를 주입할 수 있다. 주입 관(210)은 이동부(미도시)에 의해 보틀(100)의 저장 공간(S1)으로 삽입 또는 분리될 수 있다.

[0046] 이동부(미도시)는 보틀(100)의 개구(110)를 통해 주입 관(210)을 보틀(100)의 저장 공간(S1)으로 삽입 및 분리한다. 이동부는 주입 관(210)을 왕복 운동시키는 다양한 형태의 이동 유닛일 수 있다. 예를 들면, 이동부는 주입 관(210)을 상하로 이동시키는 승강 유닛일 수 있다.

[0047] 흡습재(220)는 보틀(100)의 저장 공간(S1)에 주입되는 건조 기체의 수분을 흡수한다. 흡습재(220)는 건조 기체 공급부(230)와 주입 관(210) 사이에 배치되거나 주입 관(210) 상에 배치될 수 있다. 흡습재(220)는 염화 칼슘($CaCl_2$), 실리카겔(silica gel), 활성알루미나(activated alumina), 염화 리튬(LiCl) 및 트리에틸렌글리콜(triethylene glycol) 중 어느 하나를 포함할 수 있다.

[0048] 흡입 유닛(300)은 보틀(100)의 저장 공간(S1)에 주입된 건조 기체를 흡입한다. 흡입 유닛(300)은 보틀(100)의 저장 공간(S1)으로 흡입력을 제공하여, 보틀(100)의 저장 공간(S1) 내의 기체 및/또는 건조 기체를 흡입하는 다양한 형태의 구성을 포함할 수 있다. 예를 들면, 흡입 유닛(300)은 보틀(100)의 저장 공간(S1)으로 진공압을 제공하여, 보틀(100)의 저장 공간(S1) 내의 기체 및/또는 건조 기체를 흡입하는 진공 펌프를 포함할 수 있다.

[0049] 흡입 유닛(300)은 배출 유로(FP2)와 연결될 수 있다. 이에 따라, 흡입 유닛(300)은 흡입한 기체 및/또는 건조 공기를 배출 유로(FP2)를 통해 외부로 배출할 수 있다.

[0050] 흡입 유닛(300)은 하우징(600)의 하측에 배치될 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다. 흡입 유닛(300)이 건조 기체 등을 흡입 하는 공정에 대해서는 후술하기로 한다.

[0051] 수분 측정 유닛(400)은 흡입 유닛(300)을 통해 흡입된 건조 기체의 수분 농도를 측정한다. 또한, 수분 측정 유닛(400)은 흡입 유닛(300)을 통해 흡입된 저장 공간(S1) 내의 기체의 수분 농도를 측정할 수 있다. 수분 측정 유닛(400)은 ppm(parts per million) 내지 ppt(part per trillion) 단위의 수분 농도를 측정할 수 있는 다양한 형태의 구성일 수 있다. 예를 들면, 수분 측정 유닛(400)은 CRDS(cavity ring down spectrometer)일 수 있다.

[0052] CRDS(cavity ring down spectrometer)는 캐비티(420), 캐비티(420)를 향해 광을 조사하는 광원(410), 캐비티(420) 내에 배치되는 미러(430) 및 캐비티(420) 내의 광의 세기를 측정하는 디텍터(440)를 포함한다.

[0053] 광원(410)은 레이저 광을 조사하는 레이저를 포함할 수 있다. 설명의 편의를위해 광원(410)은 레이저인 것을 전제로 설명하기로 한다.

[0054] 미러(430)는 캐비티(420)의 양단에 각각 배치될 수 있다. 미러(430)는 고반사율(통상 99.9% 이상)을 가질 수 있다. 미러(430)는 캐비티(420) 내로 입사된 광을 다중 반사시킨다.

[0055] 디텍터(440)는 캐비티(420) 내의 광의 세기를 측정하여 신호를 생성한다. 디텍터(440)에서 생성된 신호의 세기는 캐비티(420) 내의 광의 세기와 대응된다. CRDS(cavity ring down spectrometer)가 수분 농도를 측정하는 방법에 대해서는 후술한다.

[0056] 수분 측정 유닛(400)은 흡입 유닛(300)과 연결되는 연결 유로(FP1)를 통해 흡입 유닛(300)이 흡입한 건조 기체

의 적어도 일부를 공급받을 수 있다.

[0057] 도 1에 도시된 바와 같이, 연결 유로(FP1)는 흡입 유닛(300)과 연결되는 배출유로(FP2)와 연결될 수 있다. 연결 유로(FP1)는 배출 유로(FP2)를 통해 배출되는 기체 및/또는 건조 기체의 일부를 바이패스하여, 수분 측정 유닛(400)에 공급할 수 있다. 다만, 소정의 실시예에서 연결 유로(FP1)는 흡입 유닛(300)과 직접 연결되어 흡입 유닛(300)에서 배출된 기체 및/또는 건조 기체를 수분 측정 유닛(400)에 공급할 수 있다. 수분 측정 유닛(400)에서 측정된 기체 및/또는 건조 기체는 배출 유로(FP3)를 통해 배출될 수 있다.

[0058] 하우징(600)은 적어도 하나의 보틀(100)이 배치되는 수용 공간(S2)을 갖는다. 예를 들면, 하우징(600)은 내부에 수용 공간(S2)을 갖는 사각통, 원형통 등의 형상일 수 있다. 또한, 하우징(600)은 흡입 유닛(300)과 연통되는 적어도 하나의 흡입 홀(630)을 가질 수 있다.

[0059] 도 1을 참조하면, 본 발명의 일 실시예들에 따른 하우징(600)은 베이스부(610), 커버부(620), 흡입 홀(630), 고정부(640), 제1 개폐부(650), 제2 개폐부(660), 제1 스토퍼(670) 및 제2 스토퍼(680)를 포함할 수 있다.

[0060] 베이스부(610)는 하우징(600)의 하부를 형성한다. 이에 따라, 베이스부(610)는 하우징(600)의 수용 공간(S2)에 배치된 보틀(100)들을 지지할 수 있다. 본 발명의 일 실시예에서 흡입 홀(630)은 베이스부(610)에 형성될 수 있다. 이와 달리, 다른 실시예에서 흡입 홀(630)은 흡입 유닛(300)의 위치에 대응하여 커버부(620)에 형성될 수 있다.

[0061] 커버부(620)는 베이스부(610)의 상측에 배치될 수 있다. 커버부(620)는 베이스부(610)와 함께 하우징(600)의 수용 공간(S2)을 형성할 수 있다. 커버부(620)는 하우징(600)의 수용 공간(S2)으로 보틀(100)이 유입되는 입구(621, 도 5 참조)를 가질 수 있다. 커버부(620)는 하우징(600)의 수용 공간(S2)에 배치된 보틀(100)이 외부로 배출되는 출구(622, 도 12 참조)를 가질 수 있다. 이와 달리, 다른 실시예에서 커버부(620)는 보틀(100)이 하우징(600)의 수용 공간(S2)으로 출입되는 하나의 출입구를 가질 수 있다.

[0062] 제1 개폐부(650)는 커버부(620)의 입구(621)를 개폐할 수 있다. 제1 개폐부(650)는 커버부(620)의 입구(621)를 개폐할 수 있는 다양한 구성을 포함할 수 있다. 예를 들면, 제1 개폐부(650)는 커버부(620)의 입구(621)를 차폐하는 제1 차폐부(651), 제1 차폐부(651)를 회동하는 제1 회동부(652)를 포함할 수 있다.

[0063] 제1 개폐부(650)는 보틀(100)이 외부에서 하우징(600)의 수용 공간(S2)으로 유입될 때, 커버부(620)의 입구(621)를 개방할 수 있다. 제1 개폐부(650)는 컨트롤러(500)에 의해 제어될 수 있다. 예를 들면, 컨트롤러(500)는 제1 차폐부(651)를 회동시키는 제1 회동부(652)를 제어하여, 하우징(600)의 입구(621)를 개폐할 수 있다.

[0064] 제2 개폐부(660)는 커버부(620)의 출구(622, 도 12 참조)를 개폐할 수 있다. 제2 개폐부(660)는 커버부(620)의 출구(622)를 개폐할 수 있는 다양한 구성을 포함할 수 있다. 예를 들면, 제2 개폐부(660)는 커버부(620)의 출구(622)를 차폐하는 제2 차폐부(661) 및 제2 차폐부(661)를 회동하는 제2 회동부(662)를 포함할 수 있다.

[0065] 제2 개폐부(660)는 보틀(100)이 하우징(600)의 수용 공간(S2)에서 외부로 배출될 때, 커버부(620)의 출구(622, 도 12 참조)를 개방할 수 있다. 제2 개폐부(660)는 컨트롤러(500)에 의해 제어될 수 있다. 예를 들면, 컨트롤러(500)는 제2 차폐부(661)를 회동시키는 제2 회동부(662)를 제어하여, 하우징(600)의 출구(622)를 개폐할 수 있다.

[0066] 고정부(640)는 보틀(100)을 하우징(600)의 수용 공간(S2)에 고정시킨다. 보틀(100)이 고정부(640)에 의해 하우징(600)의 수용 공간(S2)에 고정됨에 따라, 건조 기체 주입 유닛(200)은 주입 관(210)을 보틀(100)의 저장 공간(S1)에 정확하게 삽입할 수 있다.

[0067] 고정부(640)는 보틀(100)을 하우징(600)의 수용 공간(S2)에 고정시킬 수 있는 다양한 구조로 이루어질 수 있다. 예를 들면, 고정부(640)는 보틀(100)의 일부가 삽입되는 고정 홈(640)을 포함할 수 있다. 도 1을 참조하면, 고정 홈(640)은 베이스부(610)의 상면에 배치될 수 있다.

[0068] 제1 스토퍼(stopper, 670)는 제1 차폐부(651)의 회동 범위를 제한할 수 있다. 제1 스토퍼(stopper, 670)는 제1 차폐부(651)가 하우징(600)의 입구(621)를 통과하여, 하우징(600)의 수용 공간(S2)으로 이동하는 것을 제한할 수 있다. 이에 따라, 제1 스토퍼(stopper, 670)는 제1 회동부(652)에 의해 회동하는 제1 차폐부(651)의 회동 범위를 제한할 수 있다. 다만, 소정의 실시예에서 컨트롤러(500)는 제1 회동부(652)의 구동을 제어하여, 제1 차폐부(651)의 회동 범위를 제한할 수 있다.

[0069] 제1 스토퍼(stopper, 670)는 하우징(600)의 입구(621, 도 5 참조)와 인접한 베이스부(610)의 상면에 배치될 수

있으나, 이에 한정되는 것은 아니다.

[0070] 제2 스토퍼(stopper, 680)는 제2 차폐부(661)의 회동 범위를 제한할 수 있다. 제2 스토퍼(stopper, 680)는 제2 차폐부(661)가 하우징(600)의 출구(622)를 통과하여, 하우징(600)의 수용 공간(S2)으로 이동하는 것을 제한할 수 있다. 이에 따라, 제2 스토퍼(stopper, 680)는 제2 회동부(662)에 의해 회동하는 제2 차폐부(661)의 회동 범위를 제한할 수 있다. 다만, 소정의 실시예에서 컨트롤러(500)는 제2 회동부(662)의 구동을 제어하여, 제2 차폐부(661)의 회동 범위를 제한할 수 있다.

[0071] 제2 스토퍼(stopper, 680)는 하우징(600)의 출구(621, 도 12 참조)와 인접한 베이스부(610)의 상면에 배치될 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다.

[0072] 개폐 유닛(700)은 하우징(600)의 흡입 홀(630)을 개폐한다. 개폐 유닛(700)은 하우징(600)의 흡입 홀(630)을 개폐할 수 있는 다양한 구성을 포함할 수 있다. 예를 들면, 개폐 유닛(700)은 하우징(600)의 흡입 홀(630)을 차폐하는 차폐부(710) 및 차폐부(710)를 회동시키는 회동부(720)를 포함할 수 있다. 개폐 유닛(700)은 컨트롤러(500)에 의해 제어될 수 있다.

[0073] 개폐 유닛(700)은 건조 기체 주입 유닛(200)이 보틀(100)의 저장 공간(S1)으로 건조 기체를 주입할 때 하우징(600)의 흡입 홀(630)을 폐쇄할 수 있다. 개폐 유닛(700)은 흡입 유닛(300)이 보틀(100)의 저장 공간(S1)에 주입된 건조 기체를 흡입할 때 하우징(600)의 흡입 홀(630)을 개방할 수 있다. 또한 개폐 유닛(700)은 보틀(100)의 저장 공간(S1)에 건조 기체가 주입되기 전에 보틀(100)의 저장 공간(S1) 내의 기체를 흡입할 때 하우징(600)의 흡입 홀(630)을 개방할 수 있다.

[0074] 개폐 유닛(700)은 흡입 홀(630)과 인접하게 배치될 수 있다. 도 1을 참조하면, 하우징(600)의 흡입 홀(630)은 베이스부(610)에 배치됨에 따라, 개폐 유닛(700)은 흡입 홀(630)과 인접한 베이스부(610)의 상면에 배치될 수 있다.

[0075] 이송 유닛(800)은 보틀(100)을 유체 주입 장치(70, 도 15 참조)로 이동시킬 수 있다. 여기서, 유체 주입 장치(70)는 보틀(100)의 저장 공간(S1)에 유체(F, 도 15 참조)를 주입하는 장치이다.

[0076] 이송 유닛(800)은 보틀(100)을 유체 주입 장치(70, 도 15 참조)를 이동시킬 수 있는 다양한 구성을 포함할 수 있다. 예를 들면, 이송 유닛(800)은 하우징(600)의 수용 공간(S2)에 배치된 보틀(100)을 픽업하여 하우징(600) 외부에 배치된 유체 주입 장치(70)로 이동시키 수 있다. 예를 들어, 이송 유닛(800)은 보틀(100)을 집을 수 있는 집게(미부호)를 포함할 수 있다. 또한, 이송 유닛(800)은 하우징(600)의 외부에 배치된 보틀(100)을 픽업하여, 하우징(600)의 수용 공간(S2)으로 이동시킬 수 있다.

[0077] 보틀(100)은 개구(110)를 통해 내부의 저장 공간(S1)에 유체를 저장하는 용기를 의미할 수 있다. 본 발명의 일 실시예에 따른 보틀(100)은 상측에 개구(110)가 형성되나 이에 한정되는 것은 아니다. 보틀(100)은 하우징(600)의 수용 공간(S2)에 배치될 수 있다.

[0078] 보틀(100)의 저장 공간(S1)은 보틀(100)의 개구(110)를 통해 하우징(600)의 수용 공간(S2)과 연통될 수 있다. 따라서, 흡입 유닛(300)은 하우징(600)의 수용 공간(S2)에 흡입력을 제공하여, 보틀(100)의 저장 공간(S1)에 주입된 건조 기체를 흡입할 수 있다.

[0079] 도 2를 참조하면, 컨트롤러(500)는 건조 기체 주입 유닛(200) 및 흡입 유닛(300)을 제어한다. 컨트롤러(500)는 개폐 유닛(700), 제1 개폐부(650, 도 1 참조), 제2 개폐부(660, 도 1 참조) 및 이송 유닛(800)을 제어할 수 있다.

[0080] 컨트롤러(500)는 수분 측정 유닛(400)으로부터 기체 또는 건조 기체의 수분 농도 정보를 제공받을 수 있다. 컨트롤러(500)는 수분 측정 유닛(400)에서 측정한 수분 농도와 기 설정된 농도 값을 비교할 수 있다. 컨트롤러(500)의 자세한 사항은 후술한다.

[0081] 도 3은 본 발명의 일 실시예들에 따른 수분 검사 장치를 나타낸 개략도이다. 설명의 간결함을 위해, 도 1 및 도 2를 참조하여 설명된 예와 실질적으로 동일한 구성요소에 대한 설명은 생략한다.

[0082] 도 3을 참조하면, 본 발명의 다른 실시예들에 따른 보틀(100')은 마개(120')를 포함할 수 있다. 또한, 본 발명의 일 실시예들에 따른 수분 검사 장치(10')는 전술한 본 발명의 일 실시예들에 따른 수분 검사 장치(10)와 달리 하우징(600)을 포함하지 않을 수 있다.

[0083] 마개(120')는 보틀(100')에 형성된 개구(110')의 일부를 폐쇄할 수 있다. 마개(120')는 건조 기체 주입 유닛

(200)과 연통되는 제1 홀(121') 및 흡입 유닛(300)과 연통되는 제2 홀(122')을 포함할 수 있다.

[0084] 건조 기체 주입 유닛(200)이 마개(120')의 제1 홀(121')과 연통됨으로써, 건조 기체는 보틀(100')의 저장 공간(S1')으로 주입될 수 있다. 예를 들면, 건조 기체 주입 유닛(200)의 주입 관(210)은 제1 홀(121')을 관통하여, 보틀(100')의 저장 공간(S1')으로 삽입될 수 있다. 보틀(100')의 저장 공간(S1')에 삽입된 주입 관(210)은 보틀(100')의 저장 공간(S1)으로 건조 기체를 주입할 수 있다.

[0085] 건조 기체 주입 유닛(200)은 제1 홀(121')과 주입 관(210) 사이에 배치되어, 제1 홀(121')과 주입 관(210) 사이를 실링하는 실링 부재(미도시)를 더 포함할 수 있다. 실링 부재(미도시)는 주입 관(210) 상에 배치되는 원형의 고무링 등을 포함할 수 있다.

[0086] 흡입 유닛(300)이 마개의 제2 홀(122')과 연통됨으로써, 보틀(100')에 주입된 건조 기체는 제2 홀(122')을 통해 흡입 유닛(300)으로 흡입될 수 있다. 도 3을 참조하면, 흡입 유닛(300)과 마개의 제2 홀(122')은 흡입 유로(FP4)를 통해 연결될 수 있다.

[0087] 본 발명의 다른 실시예에서 이송 유닛(800')은 컨베이어를 포함할 수 있다. 컨베이어는 보틀(100')을 일 방향으로 이동시킬 수 있다. 따라서, 컨베이어는 수분 검사를 마친 보틀(100')을 유체 주입 장치(70, 도 15 참조)로 이동시킬 수 있다. 또한, 이송 유닛(800')은 건조 공정을 마친 보틀(100')을 건조 기체 주입 유닛(200)으로 이동시킬 수 있다.

[0088] 컨베이어는 일 방향으로 평행하게 이격 되는 롤러들(미부호) 및 롤러들에 감긴 컨베이어 벨트(미부호)를 포함할 수 있다. 컨베이어 벨트에는 적어도 하나의 보틀(100')이 놓일 수 있다.

[0089] 도 4는 본 발명의 일 실시예들에 따른 보틀의 수분 검사 방법을 나타낸 순서도이다. 도 5 내지 도 12는 본 발명의 일 실시예들에 따른 보틀의 수분 검사 공정을 나타낸 개략도이다. 설명의 간결함을 위해, 도 1 및 도 2를 참조하여 설명된 예와 실질적으로 동일한 구성요소에 대한 설명은 생략한다.

[0090] 도 4 및 도 5를 참조하면, 컨트롤러(500)는 제1 개폐부(650)가 하우징(600)의 입구(621)를 개방하도록 제어할 수 있다. 예를 들면, 컨트롤러(500)는 제1 개폐부(650)의 제1 회동부(652)를 제어하여, 제1 차폐부(651)를 시계 방향으로 회동시킬 수 있다. 이에 따라, 하우징(600)의 입구(621)는 개방될 수 있다.

[0091] 컨트롤러(500)는 하우징(600)의 외부에 배치된 보틀(100)이 하우징(600)에 형성된 수용 공간(S2)으로 이동되도록 이송 유닛(800)을 제어할 수 있다. 이에 따라, 하우징(600)의 외부에 배치된 보틀(100)은 이송 유닛(800)에 의해 하우징(600)에 형성된 수용 공간(S2)으로 이송될 수 있다(S10).

[0092] 보틀(100)은 이송 유닛(800)에 의해 하우징(600)의 고정부(640)에 배치될 수 있다. 이에 따라, 보틀(100)은 하우징(600)의 수용 공간(S2)의 특정 위치에 고정될 수 있다. 예를 들면, 보틀(100)은 하우징(600)의 고정 홈(640)에 삽입되어, 하우징(600)의 수용 공간(S2) 내에 고정될 수 있다.

[0093] 도 6을 참조하면, 컨트롤러(500)은 보틀(100)이 하우징(600)의 고정부(640)에 배치될 때 하우징(600)의 입구(621)가 폐쇄되도록 제1 개폐부(650)를 제어할 수 있다. 예를 들면, 컨트롤러(500)는 제1 개폐부(650)의 제1 회동부(652)를 제어하여 제1 차폐부(651)를 반 시계 방향으로 회동시킬 수 있다. 이에 따라, 하우징(600)의 입구(621)는 폐쇄될 수 있다.

[0094] 제1 스토퍼(670)는 반 시계 방향으로 회동하는 제1 차폐부(651)의 회동을 정지시킬 수 있다. 이에 따라, 제1 차폐부(651)는 하우징(600)의 수용 공간(S2) 내로 이동하지 않을 수 있다.

[0095] 도 4 및 도 7을 참조하면, 컨트롤러(500)는 보틀(100)의 저장 공간(S1)에 건조 기체가 주입되기 전에 보틀(100)의 저장 공간(S1) 내의 기체가 흡입되도록 흡입 유닛(300)을 제어할 수 있다. 이에 따라, 흡입 유닛(300)은 보틀(100)의 저장 공간(S1)에 건조 기체가 주입되기 전에 하우징(600)의 수용 공간(S2)으로 진공압을 제공할 수 있다. 흡입 유닛(300)이 하우징(600)의 수용 공간(S2)으로 진공압을 제공함으로써, 흡입 유닛(300)은 보틀(100)의 저장 공간(S1) 내의 기체를 흡입할 수 있다(S20). 여기서, 보틀(100)의 저장 공간(S1) 내의 기체는 대기 중의 공기(air)를 포함할 수 있다.

[0096] 대기 중의 공기는 주변 환경의 영향에 따라 수분 농도가 달라질 수 있다. 보틀(100)의 저장 공간(S1)에는 공기의 수분 농도가 높을 때, 수분을 많이 포함할 수 있다. 보틀(100)의 저장 공간(S1)에 저장되는 유체(F, 도 16 참조)는 보틀(100)의 저장 공간(S1)에 수분이 많이 포함될 때, 불량률이 증가할 수 있다. 이에 따라, 보틀(100)의 저장 공간(S1) 내의 수분은 제거되어야 한다.

[0097] 개폐 유닛(700)은 흡입 유닛(300)이 하우징(600)의 수용 공간(S2)에 진공압을 제공할 때, 하우징(600)의 흡입 홀(630)을 개방할 수 있다. 예를 들면, 차폐부(710)는 하우징(600)의 수용 공간(S2)에 진공압이 제공될 때, 회동부(720)에 의해 회동하여 하우징(600)의 흡입 홀(630)을 개방할 수 있다.

[0098] 흡입 유닛(300)은 개방된 흡입 홀(630)을 통해 하우징(600)의 수용 공간(S2)에 진공압을 제공할 수 있다. 하우징(600)의 수용 공간(S2) 및 보틀(100)의 저장 공간(S1)은 보틀(100)의 개구(110)를 통해 연통될 수 있다. 그러므로, 하우징(600)의 수용 공간(S2)에 진공압이 제공됨에 따라, 보틀(100)의 저장 공간(S1)에도 진공압이 제공될 수 있다.

[0099] 보틀(100)의 저장 공간(S1)에 진공압이 제공됨에 따라, 보틀(100)의 저장 공간(S1) 내의 기체는 보틀(100)의 개구(110)를 통해 하우징(600)의 수용 공간(S2)으로 배출될 수 있다. 또한, 보틀(100)의 저장 공간(S1)에서 배출된 기체는 흡입 홀(630)을 통해 흡입 유닛(300)으로 흡입될 수 있다.

[0100] 흡입 유닛(300)으로 흡입된 기체는 배출 유로(FP2)를 통해 하우징(600)의 외부로 배출될 수 있다. 또한, 흡입된 기체의 일부는 배출 유로(FP2)와 수분 측정 유닛(400)을 연결하는 연결 유로(FP1)를 통해 수분 측정 유닛(400)으로 유입될 수 있다.

[0101] 수분 측정 유닛(400)은 저장 공간(S1)에 있는 기체의 수분 농도를 측정할 수 있다(S30). 수분 측정 유닛(400)은 측정된 기체의 수분 농도 정보를 컨트롤러(500)로 전송할 수 있다. 컨트롤러(500)는 측정된 기체의 수분 농도와 기 설정된 농도 값을 비교할 수 있다(S40).

[0102] 여기서, 기 설정된 농도 값은 보틀(100)에 저장되는 유체의 종류에 따라 달라질 수 있다. 예를 들면, 유체가 수분에 매우 민감한 경우, 기 설정된 농도 값은 2ppb 이하가 될 수 있다. 또한, 유체가 수분에 민감하지 않는 경우, 기 설정된 농도 값은 2ppb 보다 클 수 있다. 도 8을 참조하면, 컨트롤러(500)는 수분 측정 유닛(400)에서 측정된 기체의 수분 농도가 기 설정된 농도 값보다 클 때, 건조 기체가 보틀(100)의 저장 공간(S1)으로 주입되도록 건조 기체 주입 유닛(200)을 제어할 수 있다. 이에 따라, 건조 기체 주입 유닛(200)은 보틀(100)의 개구(110)를 통해 보틀(100)의 저장 공간(S1)으로 건조 공기를 주입할 수 있다(S50).

[0103] 예를 들면, 컨트롤러(500)는 건조 기체의 주입 관(210)을 하강시킬 수 있다. 하강된 주입 관(210)은 보틀(100)의 개구(110)를 통해 보틀(100)의 저장 공간(S1)에 삽입될 수 있다. 컨트롤러(500)는 삽입된 주입 관(210)을 통해 보틀(100)의 저장 공간(S1)으로 건조 기체를 주입할 수 있다. 주입된 건조 기체는 보틀(100)의 저장 공간(S1)을 순환하면서 저장 공간(S1) 내의 수분을 포함할 수 있다.수분($H_2O(l)$)을 포함한 건조 기체의 일부는 보틀(100)의 개구(110)를 통해 하우징(600)의 수용 공간(S2)으로 배출될 수 있다. 이에 따라, 보틀(100)의 저장 공간(S1)의 수분은 일부 제거될 수 있다.

[0104] 도 8을 참조하면, 컨트롤러(500)는 건조 기체 주입 유닛(200)이 보틀(100)의 저장 공간(S1)으로 건조 기체를 주입할 때, 개폐 유닛(700)이 흡입 홀(630)을 폐쇄하도록 제어할 수 있다. 즉, 개폐 유닛(700)은 보틀(100)의 저장 공간(S1)에 건조 기체가 주입될 때, 하우징(600)의 흡입 홀(630)을 폐쇄할 수 있다. 예를 들면, 차폐부(710)는 보틀(100)의 저장 공간(S1)으로 건조 기체가 주입될 때, 회동부(720)에 의해 회동하여 하우징(600)의 흡입 홀(630)을 덮을 수 있다. 차폐부(710)가 흡입 홀(630)을 덮음으로써, 흡입 홀(630)은 폐쇄될 수 있다.

[0105] 이와 달리, 다른 실시예에서 컨트롤러(500)는 건조 기체 주입 유닛(200)이 보틀(100)의 저장 공간(S1)으로 건조 기체를 주입할 때, 개폐 유닛(700)이 흡입 홀(630)을 개방하도록 제어할 수 있다. 또한, 컨트롤러(500)는 건조 기체가 보틀(100)의 저장 공간(S1)으로 주입되는 상태에서 흡입 유닛(300)이 주입된 건조 기체를 흡입하도록 제어할 수 있다. 즉, 흡입 유닛(300)은 건조 기체 주입 유닛(200)이 저장 공간(S1)으로 건조 기체를 주입하는 상태에서 흡입 홀(630)을 통해 저장 공간(S1)에 주입된 건조 기체를 흡입 할 수 있다. 이에 따라, 수분 검사 장치()는 건조 기체의 주입 및 흡입이 동시에 진행하여, 신속하게 보틀(100) 내의 수분을 제거할 수 있다. 보틀(100) 내의 수분이 신속하게 제거됨에 따라, 수분 검사 장치는 수분 검사 시간 단축할 수 있다.

[0106] 도 4 및 도 9를 참조하면, 컨트롤러(500)는 보틀(100)의 저장 공간(S1)에 주입된 건조 기체가 흡입되도록 흡입 유닛(300)을 제어할 수 있다(S60). 이에 따라, 흡입 유닛(300)은 하우징(600)의 수용 공간(S2)으로 진공압을 제공하여, 보틀(100)의 저장 공간(S1)에 주입된 건조 기체를 흡입할 수 있다.개폐 유닛(700)은 흡입 유닛(300)이 하우징(600)의 수용 공간(S2)에 진공압을 제공할 때, 하우징(600)의 흡입 홀(630)을 개방할 수 있다.

[0107] 흡입 유닛(300)은 개방된 흡입 홀(630)을 통해 하우징(600)의 수용 공간(S2)에 진공압을 제공할 수 있다. 하우징(600)의 수용 공간(S2)에 진공압이 제공됨에 따라, 보틀(100)의 저장 공간(S1)에는 보틀(100)의 개구(110)를

통해 진공압이 제공될 수 있다. 보틀(100)의 저장 공간(S1)에 진공압이 제공됨에 따라, 보틀(100)의 저장 공간(S1)의 건조 기체는 보틀(100)의 개구(110)를 통해 하우징(600)의 수용 공간(S2)으로 배출될 수 있다. 또한, 보틀(100)의 저장 공간(S1)에서 배출된 건조 기체는 흡입 홀(630)을 통해 흡입 유닛(300)으로 흡입될 수 있다.

[0108] 흡입 유닛(300)이 하우징(600)의 수용 공간(S2)으로 진공압을 제공할 경우, 하우징(600) 및 보틀(100)의 내부 압력은 낮아질 수 있다. 이때, 보틀(100) 및 하우징(600) 내의 수분($H_2O(l)$)은 기화될 수 있다. 흡입 유닛(300)은 기화된 수분($H_2O(g)$)을 흡입할 수 있다.

[0109] 흡입 유닛(300)에 의해 흡입된 건조 기체는 배출 유로(FP2)를 통해 하우징(600)의 외부로 배출될 수 있다. 또한, 흡입된 건조 기체의 일부는 연결 유로(FP1)를 통해 수분 측정 유닛(400)으로 유입될 수 있다.

[0110] 컨트롤러(500)는 흡입 유닛(300)이 개방된 흡입 홀(630)을 통해 하우징(600)의수용 공간(S2)에 진공압을 제공할 때, 건조 기체 주입 유닛(200)의 구동이 정지되도록 제어할 수 있다. 즉, 컨트롤러(500)는 흡입 유닛(300)이 보틀(100)의 저장 공간(S1)에 주입된 건조 기체를 흡입할 때, 건조 기체 주입 유닛(200)이 보틀(100)의 저장 공간(S2)에 건조 기체를 주입하지 않도록 제어할 수 있다.

[0111] 수분 측정 유닛(400)은 흡입된 건조 기체의 수분 농도를 측정할 수 있다(S70). 수분 측정 유닛(400)은 측정된 건조 기체의 수분 농도 정보를 컨트롤러(500)로 전송할 수 있다. 컨트롤러(500)는 측정된 건조 기체의 수분 농도와 기 설정된 농도 값을 비교할 수 있다(S80).

[0112] 도 4 및 도 10을 참조하면, 컨트롤러(500)는 수분 측정 유닛(400)에서 측정된 건조 기체의 수분 농도가 기 설정된 수분 농도 값보다 클 때, 건조 기체가 보틀(100)의 저장 공간(S1)으로 재주입되도록 제어할 수 있다. 이에 따라, 건조 기체 주입 유닛(200)은 보틀(100)의 개구(110)를 통해 보틀(100)의 저장 공간(S1)으로 건조 공기를 재주입할 수 있다. 건조 기체가 보틀(100)의 저장 공간(S1)으로 재주입됨에 따라, 재주입된 건조 기체는 보틀(100)의 저장공간을 순환하면서 저장 공간(S1) 내의 수분을 재기화시킬 수 있다. 건조 기체 및 재기화된 수분은 보틀(100)의 개구(110)를 통해 하우징(600)의 수용 공간(S2)으로 배출될 수 있다. 이에 따라, 보틀(100)의 저장 공간(S1)의 수분은 다시 제거될 수 있다.

[0113] 도 10을 참조하면, 컨트롤러(500)는 건조 기체 주입 유닛(200)이 보틀(100)의 저장 공간(S1)으로 건조 기체를 재주입할 때, 개폐 유닛(700)이 흡입 홀(630)을 폐쇄하도록 제어할 수 있다. 즉, 개폐 유닛(700)은 보틀(100)의 저장 공간(S1)에 건조 기체가 주입될 때, 하우징(600)의 흡입 홀(630)을 폐쇄할 수 있다.

[0114] 도 11을 참조하면, 컨트롤러(500)는 보틀(100)의 저장 공간(S1)에 재주입된 건조 기체가 흡입되도록 흡입 유닛(300)을 제어할 수 있다. 이에 따라, 흡입 유닛(300)은 하우징(600)의 수용 공간(S2)으로 진공압을 제공하여, 보틀(100)의 저장 공간(S1)에 재주입된 건조 기체를 흡입할 수 있다.

[0115] 컨트롤러(500)는 흡입 유닛(300)이 보틀(100)의 저장 공간(S1)에 재주입된 건조 기체를 흡입할 때, 건조 기체 주입 유닛(200)이 보틀(100)의 저장 공간(S2)에 건조 기체를 주입하지 않도록 제어할 수 있다.개폐 유닛(700)은 흡입 유닛(300)이 하우징(600)의 수용 공간(S2)에 진공압을 제공할 때, 하우징(600)의 흡입 홀(630)을 개방할 수 있다.

[0116] 흡입 유닛(300)에 의해 흡입된 건조 기체는 배출 유로(FP2)를 통해 하우징(600)의 외부로 배출될 수 있다. 또한, 흡입된 건조 기체의 일부는 연결 유로(FP1)를 통해 수분 측정 유닛(400)으로 공급될 수 있다. 수분 측정 유닛(400)은 흡입된 건조 기체의 수분 농도를 측정할 수 있다.

[0117] 도 12를 참조하면, 컨트롤러(500)는 수분 측정 유닛(400)에서 측정된 건조 기체의 수분 농도가 기 설정된 농도 값 이하일 때, 제2 개폐부(660)가 하우징(600)의 출구(622)를 개방하도록 제어할 수 있다. 예를 들면, 컨트롤러(500)는 제2 개폐부(660)의 제2 회동부(662)를 제어하여, 제2 차폐부(661)를 반 시계 방향으로 회동시킬 수 있다. 이에 따라, 하우징(600)의 출구(622)는 개방될 수 있다.

[0118] 컨트롤러(500)는 하우징(600)의 수용 공간(S2)에 배치된 보틀(100)이 유체 주입 장치(70)로 이동되도록 이송 유닛(800)을 제어할 수 있다. 이에 따라, 이송 유닛(800)은 하우징(600)의 수용 공간(S2)에 배치된 보틀(100)을 유체 주입 장치(70)로 이동시킬 수 있다(S90). 예를 들면, 이송 유닛(800)은 하우징(600)의 수용 공간(S2)에 배치된 보틀(100)을 픽업하여, 개방된 하우징(600)의 출구(622)를 통해 보틀(100)을 하우징(600)의 외부로 이동시킬 수 있다.

[0119] 도 13은 본 발명의 일 실시예들에 따른 수분 측정 유닛의 디텍터에서 측정한레이저 광의 세기를 그래프이다. 도

14는 도 13에 나타난 레이저 광의 세기에 따른 수분 농도를 나타낸 그래프이다.

[0120] 도 1을 참조하면, 본 발명의 일 실시예들에 따른 수분 측정 유닛(400)은 CRDS(cavity ring down spectrometer)이다.

[0121] 도 13을 참조하면, CYC0은 건조 기체가 보틀(100, 도 7참조)의 저장 공간(S1, 도 7참조)에 주입되기 전에 수분 측정 유닛(400, 도 7 참조)이 저장 공간(S1) 내의 기체를 측정한 그래프이다. CYC_1 는 수분 측정 유닛(400, 도 9 참조)이 저장 공간(S1, 도 9 참조)에 주입된 건조 기체를 측정한 그래프이다. CYC_2 는 수분 측정 유닛(400, 도 11 참조)이 보틀(100, 도 11 참조)의 저장 공간(S1, 도 11 참조)에 재주입된 건조 기체를 측정한 그래프이다.

[0122] 본 발명의 일 실시예들에서 디텍터(440, 도 1 참조)는 캐비티(420, 도 1 참조) 내의 레이저 광의 세기를 측정할 수 있다. 또한, 디텍터(440)는 레이저 광의 세기에 대응되는 신호를 생성하여 컨트롤러(500)에 전송할 수 있다. 전술한 바와 같이, CRDS(cavity ring down spectrometer)는 캐비티(420), 레이저(410, 도 1 참조), 미러(430, 도 1 참조) 및 디텍터(440)를 포함할 수 있다. 레이저(410)는 t0의 시간 까지 캐비티(420) 내로 레이저 광을 조사할 수 있다. 레이저(410)가 캐비티(420) 내로 레이저 광을 t0의 시간까지 조사할 때, 캐비티(420) 내의 레이저 광의 세기는 곡선을 그리며 증가할 수 있다.

[0123] 레이저(410)는 t0의 시간부터 레이저 광을 캐비티(420) 내로 조사하지 않을 수 있다. 레이저(410)가 캐비티(420) 내로 레이저 광을 조사하지 않을 때, 레이저 광은 캐비티(420)의 양단에 배치된 미러(430)에 의해 다중반사될 수 있다. 미러(430)에 의해 다중 반사되는 레이저 광은 캐비티 내의 매질에 의해 흡수될 수 있다. 이에 따라, 레이저 광의 세기는 곡선을 그리며 감쇠한다. 예를 들면, 캐비티(420) 내의 레이저 광의 세기는 아래와 같은 식 1의 형태로 감소하게 된다.

[0124] 식 1: $I(t)=Io*e^{\frac{-t}{\tau}}$

[0125] 상기 식 1에서 Io는 입사광의 세기(intensity of the incident light)로 정의된다. 도 13을 참조하면, Io는 t0 일의 때의 레이저 광의 세기일 수 있다. t는 시간으로 정의된다. 는 감소 상수로 정의될 수 있다. 그러므로, 캐비티(420) 내의 레이저 광의 세기는 곡선을 그리며 감소할 수 있다.

[0126] 전술한 감쇠 상수(τ , decay constant)는 캐비티(420) 내의 매질의 흡수 계수에 반비례한다. 매질의 흡수 계수는 캐비티(420) 내의 매질의 수분 농도에 비례할 수 있다. 예를 들면, 흡수 계수는 캐비티(420) 내의 건조 기체 또는 기체의 수분 농도에 비례할 수 있다. 따라서, 감쇠 상수(τ , decay constant)는 캐비티(420) 내의 건조 기체 또는 기체의 수분 농도에 따라 가변될 수 있다. 감쇠 상수(τ , decay constant)는 건조 기체 또는 기체의 수분 농도에 반비례할 수 있다.

[0127] 예를 들면, 기 설정된 세기 값(R1)이 $R1=Io*e^{-1}$ 의 값으로 설정될 경우, 기 설정된 세기 값(R1)은 "t= τ "일 때의 레이저 광의 세기로 설정될 수 있다. 감쇠 상수(τ , decay constant)는 건조 기체 또는 기체의 수분 농도(WC, water concentration)에 반비례할 수 있다. 따라서, 도 13에 도시된 t_1 , t_2 및 t_3 는 아래와 같은 식들이 성립될 수 있다. (a는 상수일 수 있다.)

[0128] $$t_1=a*\frac{1}{WC_0}, t_2=a*\frac{1}{WC_1}, t_3=a*\frac{1}{WC_2}$$

[0129] 도 13 및 도 14를 참조하면, 보틀(100)에 건조 기체를 주입하기 전에 보틀(100)의 저장 공간(S1) 내의 기체는 보틀(100)에 주입된 건조 기체보다 수분을 많이 포함할 수 있다. 이에 따라, 보틀(100)의 저장 공간(S1) 내의 기체는 보틀(100)에 주입된 건조 기체보다 흡수 계수가 크다. 즉, 보틀(100)의 저장 공간(S1) 내의 기체는 보틀(100)에 주입된 건조 기체보다 감쇠 상수(τ , decay constant)가 작다. 그러므로, 보틀(100)의 저장 공간(S1) 내의 기체는 보틀(100)에 주입된 건조 기체보다 더 빨리 레이저 광의 세기가 감소한다.

[0130] 예를 들면, 수분 측정 유닛(400)이 보틀(100)의 저장 공간(S1) 내의 기체를 측정한 경우, 레이저 광의 세기는 t_1 의 시간에 기 설정된 세기 값(R_1)에 도달할 수 있다. 또한, 수분 측정 유닛(400)이 보틀(100)에 주입된 건조 기체를 측정한 경우, 레이저 광의 세기는 t_2 의 시간에 기 설정된 세기 값(R_1)에 도달할 수 있다. 여기서, t_2

가 t_1 보다 크다($t_2 > t_1$).

[0131] 보틀(100)의 저장 공간(S1) 내의 기체가 보틀(100)에 주입된 건조 기체보다 더 빨리 레이저 광의 세기가 감소함으로써, 보틀(100)의 저장 공간(S1) 내의 기체는 보틀(100)에 주입된 건조 기체보다 흡수 계수가 클 수 있다. 따라서, 보틀(100)의 저장 공간(S1) 내의 기체의 수분 농도(WC0)는 보틀(100)에 주입된 건조 기체의 수분 농도(WC_1)보다 클 수 있다($WC0 > WC_1$). 여기서, 보틀(100)의 저장 공간(S1) 내의 기체의 수분 농도(WC0) 및 보틀(100)에 주입된 건조 기체의 수분 농도(WC_1)는 기 설정된 농도 값(R_2)보다 크다.

[0132] 도 13 및 도 14를 참조하면, 보틀(100)에 주입된 건조 기체는 보틀(100)에 재주입된 건조 기체보다 수분을 많이 포함할 수 있다. 이에 따라, 보틀(100)에 주입된 건조 기체는 보틀(100)에 재주입된 건조 기체보다 흡수 계수가 클 수 있다. 즉, 보틀(100)에 주입된 건조 기체는 보틀(100)에 재주입된 건조 기체보다 감쇠 상수(τ, decay constant)가 작을 수 있다. 그러므로, 보틀(100)에 주입된 건조 기체는 보틀(100)에 재주입된 건조 기체보다 더 빨리 레이저 광의 세기가 감소한다.

[0133] 예를 들면, 수분 측정 유닛(400)이 보틀(100)에 주입된 건조 기체를 측정한 경우, 레이저 광의 세기는 t_2 의 시간에 기 설정된 세기 값(R_1)에 도달 할 수 있다. 또한, 수분 측정 유닛(400)이 보틀(100)에 재주입된 건조 기체를 측정한 경우, 레이저 광의 세기는 t_3 의 시간에 기 설정된 세기 값(R_1)에 도달할 수 있다. 여기서, t_3 가 t_2 보다 크다($t_3 > t_2$).

[0134] 보틀에 주입된 건조 기체가 보틀에 재주입된 건조 기체보다 더 빨리 레이저 광의 세기가 감소함으로써, 보틀(100)에 주입된 건조 기체는 보틀(100)에 재주입된 건조 기체보다 흡수 계수가 클 수 있다. 따라서, 보틀에 주입된 기체의 수분 농도(WC_1)는 보틀에 재주입된 건조 기체의 수분 농도(WC_2)보다 클 수 있다($WC_1 > WC_2$).

[0135] 또한, 보틀에 재주입된 건조 기체의 수분 농도(WC_2)는 기 설정된 농도 값(R_2)보다 작을 수 있다. 다만, 보틀(100)에 재주입된 건조 기체의 수분 농도(WC_2)가 기 설정된 농도 값(R_2)보다 큰 경우, 보틀(100)의 저장 공간(S1)에 다시 건조 기체를 주입할 수 있다.

[0136] 도 15 및 도 16은 본 발명의 일 실시예들에 따른 보틀의 수분 검사 공정의 이후 공정을 나타낸 개략도이다.

[0137] 도 15를 참조하면, 이송 유닛(800)은 보틀(100)을 유체 주입 장치(70)로 이동시킬 수 있다. 예를 들면, 수분 검사가 완료된 보틀(100)은 이송 유닛(800)에 의해 제4 이동 장치(44)에 놓여질 수 있다. 제4 이동 장치(44)은 보틀(100)을 유체 주입 장치(70)로 이동시킬 수 있다.

[0138] 유체 주입 장치(70)는 보틀(100)의 개구(110)를 통해 유체(F)를 보틀(100)의 저장 공간(S1)으로 주입할 수 있다. 본 발명의 일 실시예들에서 유체 주입 장치(70)는 유체 공급부(71) 및 유체 주입 관(72)를 포함할 수 있다.

[0139] 유체 공급부(71)는 유체(F)를 유체 주입 관(72)으로 공급할 수 있다. 예를 들면, 유체 공급부(71)는 외부에서 공급된 유체(F)를 저장한 후, 유체 주입 관(72)으로 유체(F)를 공급할 수 있다.

[0140] 유체 주입 관(72)은 유체 공급부(71)와 연결될 수 있다. 유체 주입 관(72)은 보틀(100)의 개구(110)에 삽입될 수 있다. 이에 따라, 유체 주입 관(72)은 유체 공급부(71)에서 공급된 유체(F)를 보틀(100)의 저장 공간(S1)으로 주입할 수 있다. 전술한 바와 같이, 보틀(100)의 저장 공간(S1)에 주입되는 유체(F)는 포토레지스트(photo Resist)를 포함할 수 있다.

[0141] 도 16을 참조하면, 보틀(100)의 개구(110)는 보틀(100)의 저장 공간(S1)에 유체(F)가 채워질 때, 밀폐 부재(900)에 의해 폐쇄될 수 있다. 이에 따라, 보틀(100)의 저장 공간(S1)은 밀폐될 수 있다. 보틀(100)의 저장 공간(S1_이 밀폐됨에 따라, 대기 중의 수분, 먼지 등이 보틀(100)의 저장 공간(S1)에 유입되는 것을 방지할 수 있다. 또한, 밀폐 부재(600)가 결합된 보틀(100)은 유체를 사용하는 반도체 제조 공장 등에 제공될 수 있다.

[0142] 도 17 내지 도 19는 본 발명의 일 실시예들에 따른 보틀의 수분 검사 공정의 이전 공정을 나타낸 개략도이다.

[0143] 도 17을 참조하면, 보틀(100)은 제1 이동 장치(41)에 의해 세정(cleaning) 장치로 이동될 수 있다. 제1 이동 장치(41)은 컨베이어일 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다. 세정(cleaning) 장치는 보틀(100)의 상측에 배치될 수 있다. 세정(cleaning) 장치는 보틀(100)을 향해 세정액을 분사할 수 있다. 분사된 세정액은 보틀(100)의 개구(110)를 통해 유입되어, 보틀(100)의 저장 공간(S1)을 세정할 수 있다. 또한, 분사된 세정액은 보틀(100)의 외부를 세정할 수 있다.

[0144] 세정(cleaning) 장치는 세정액을 공급하는 세정액 공급부와 세정액을 분사하는 적어도 하나의 세정액 분사부를

포함할 수 있다. 세정(cleaning) 장치는 복수의 보틀(100)을 동시에 세정할 수 있다. 보틀(100)은 제1 이동 장치(41)에 의해 세정 장치(30)를 통과하면서 세정될 수 있다.

[0145] 도 18을 참조하면, 세정 장치(30)에서 세정된 보틀(100)은 제1 이동 장치(41)에 의해 워싱(washing) 장치(50)로 이동될 수 있다. 워싱(washing) 장치(50)로 이동된 보틀(100)은 제2 이동 장치(42)에 의해 뒤집힌 상태로 워싱(washing) 장치(50)를 통과할 수 있다. 제2 이동 장치(42)에 의해 보틀(100)이 뒤집힘으로써, 보틀(100)의 저장 공간(S1)에 있는 세정액은 보틀(100)의 외부로 배출될 수 있다.

[0146] 제2 이동 장치(42)는 보틀(100)이 장착되는 적어도 하나의 장착부(42a) 및 장착부(42a)의 이동을 가이드하는 가이드부(42b)를 포함할 수 있다.

[0147] 장착부(42a)는 보틀(100)이 장착될 수 있는 다양한 구조를 포함할 수 있다. 예를 들면, 장착부(42a)는 보틀(100)을 집을 수 있는 집게 형상일 수 있다. 또한, 장착부(42a)는 보틀(100)을 뒤집힐 수 있도록 회동할 수 있다. 예를 들면, 장착부(42a)는 가상의 회전축(미도시)을 중심으로 대략 360도 또는 대략 180도를 회동할 수 있다.

[0148] 가이드부(42b)는 워싱(washing) 장치(50)를 따라 길게 형성될 수 있다. 장착부(42a)는 가이드부(42b)를 따라 이동함으로써, 장착부(42a)에 장착된 보틀(100)은 워싱(washing) 장치(50)를 따라 이동할 수 있다.

[0149] 워싱(washing) 장치(50)는 보틀(100)의 상측에 배치된 제1 워싱 유닛(51)과 보틀(100)의 하측에 배치된 제2 워싱 유닛(52)을 포함할 수 있다. 제1 워싱 유닛(51)은 보틀(100)의 상측에서 보틀(100)을 향해 워싱액을 분사할 수 있다. 제2 워싱 유닛(52)은 보틀(100)의 하측에서 보틀(100)을 향해 워싱액을 분사할 수 있다. 제2 워싱 유닛(52)에서 분사된 워싱액은 보틀(100)의 개구(110)를 통해 보틀(100)의 저장 공간(S1)으로 유입될 수 있다. 보틀(100)의 저장 공간(S1)에 유입된 워싱액은 보틀(100)의 저장 공간(S1)을 워싱한 후, 보틀(100)의 개구(110)를 통해 보틀(100)의 외부로 배출될 수 있다.

[0150] 도 19를 참조하면, 워싱(washing) 장치(50, 도 18 참조)에서 워싱된 보틀(100)은 제2 이동 장치(42)에 의해 건조 장치(60)로 이동될 수 있다. 건조 장치(60)로 이동된 보틀(100)은 제2 이동 장치(42)에 의해 건조 장치(60)를 통과할 수 있다. 다만, 소정의 실시예에서, 건조 장치(60)로 이동된 보틀(100)은 제2 이동 장치(42)와 다른 별도의 이동 장치를 통해 건조 장치(60)를 통과할 수 있다.

[0151] 건조 장치(60)에서 건조된 보틀(100)은 제2 이동 장치(42)에 의해 다시 뒤집혀 수분 검사 장치(10)로 이동될 수 있다.

[0152] 건조 장치(60)는 보틀(100)의 상측에 배치된 제1 건조 유닛(61)과 보틀(100)의 하측에 배치된 제2 건조 유닛(62)을 포함할 수 있다. 제1 건조 유닛(61)은 보틀(100)의 상측에서 보틀(100)을 향해 건조 공기를 분사할 수 있다. 제2 건조 유닛(62)은 보틀(100)의 하측에서 보틀(100)을 향해 건조 공기를 분사할 수 있다. 건조 장치(60)에서 분사하는 건조 공기는 70도 내지 90도의 온도를 가질 수 있다.

[0153] 건조 장치(60)에서 건조된 보틀(100)은 제2 이동 장치(42)를 통해 제3 이동 장치(43)에 놓여질 수 있다. 제3 이동 장치(43)는 건조된 보틀(100)을 수분 측정 유닛(10, 도 4 참조)으로 이동시킬 수 있다. 다만, 소정의 실시예에서 건조된 보틀(100)은 제2 이동 장치(42)를 통해 수분 측정 장치(10)로 이동될 수 있다.

[0154] 이상에서는 본 발명의 바람직한 실시예에 대하여 도시하고 설명하였지만 본 발명은 상술한 특정의 실시예에 한정되지 아니하며 특허청구범위에서 청구하는 본 발명의 요지를 벗어남이 없이 당해 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에 의해 다양한 변형실시가 가능한 것은 물론이고 이러한 변형실시들은 본 발명의 기술적 사상이나 전망으로부터 개별적으로 이해되어서는 안될 것이다.

부호의 설명

[0155] 10, 10': 수분 검사 장치 30: 세정 장치

41: 제1 이동 장치 42: 제2 이동 장치

43: 제3 이동 장치 44: 제4 이동 장치

50: 워싱 장치 51: 제1 워싱 유닛

52: 제2 워싱 유닛 60: 건조 장치

61: 제1 건조 유닛 62: 제2 건조 유닛

70: 유체 주입 장치 71: 유체 공급부

72: 유체 주입 관 100, 100': 보틀

110, 110': 개구 120': 마개

121': 제1 홀 122': 제2 홀

200: 건조 기체 주입 유닛 210: 주입 관

220: 흡습재 230: 건조 기체 공급부

300: 흡입 유닛 400: 수분 측정 유닛

410: 광원 420: 캐비티

430: 미러 440: 디텍터

500: 컨트롤러 600: 하우징

610: 베이스부 620: 커버부

621: 입구 622: 출구

630: 흡입 홀 640: 고정부

650: 제1 개폐부 651: 제1 차폐부

652: 제1 회동부 660: 제2 개폐부

661: 제2 차폐부 662: 제2 회동부

670: 제1 스토퍼 680: 제2 스토퍼

700: 개폐 유닛 710: 차폐부

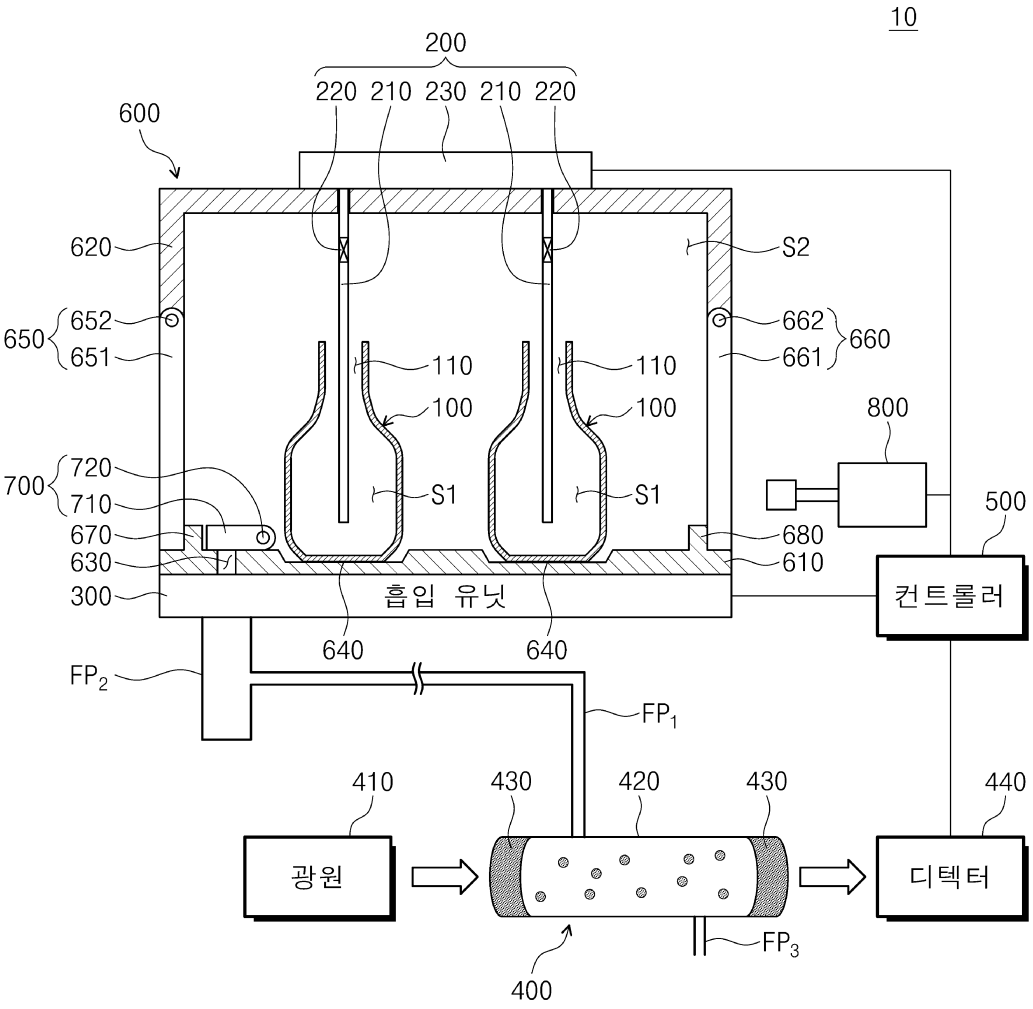
720: 회동부 800: 이송 유닛

900: 밀폐 부재 S1: 저장 공간

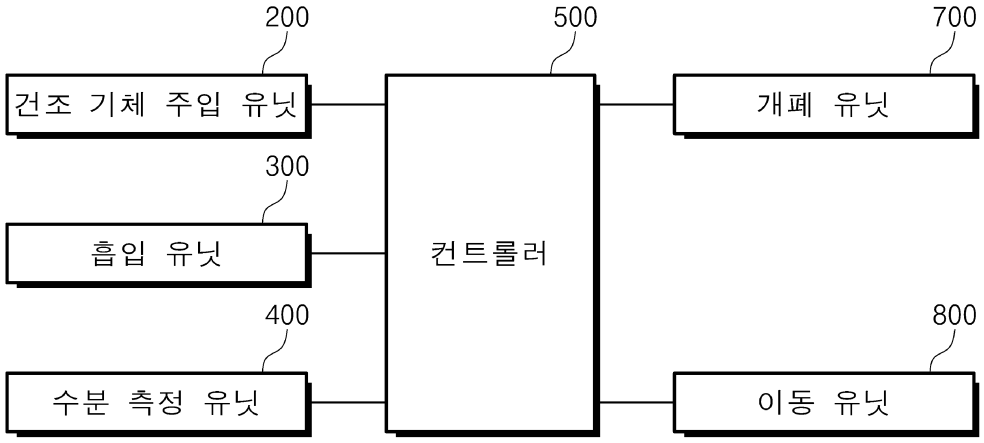
S2: 수용 공간

도면

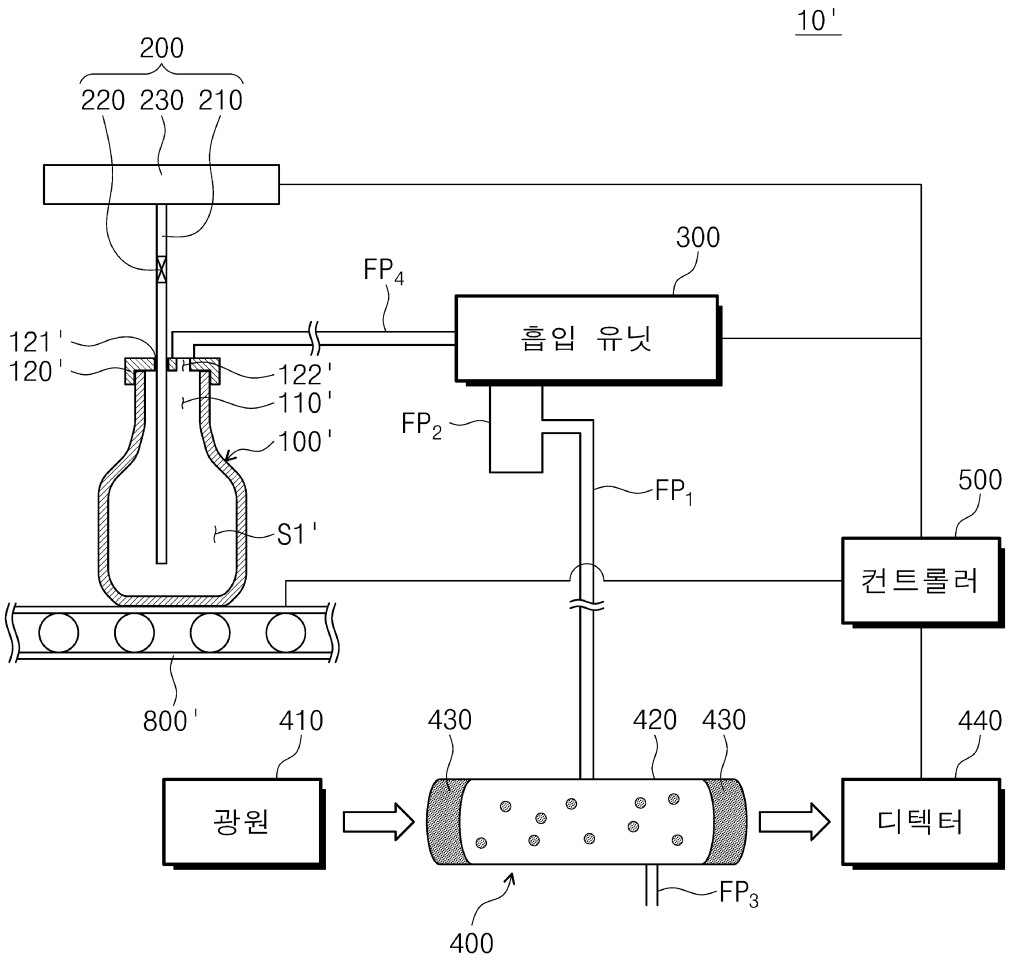
도면1


10
200
220 210 230 210 220
600
620
S2
650
652
651
662
661
660
110
110
100
100
800
700
720
710
670
630
300
S1
S1
680
610
500
흡입 유닛
컨트롤러
640
640
FP2
FP1
410
430
420
430
440
광원
디텍터
FP3
400

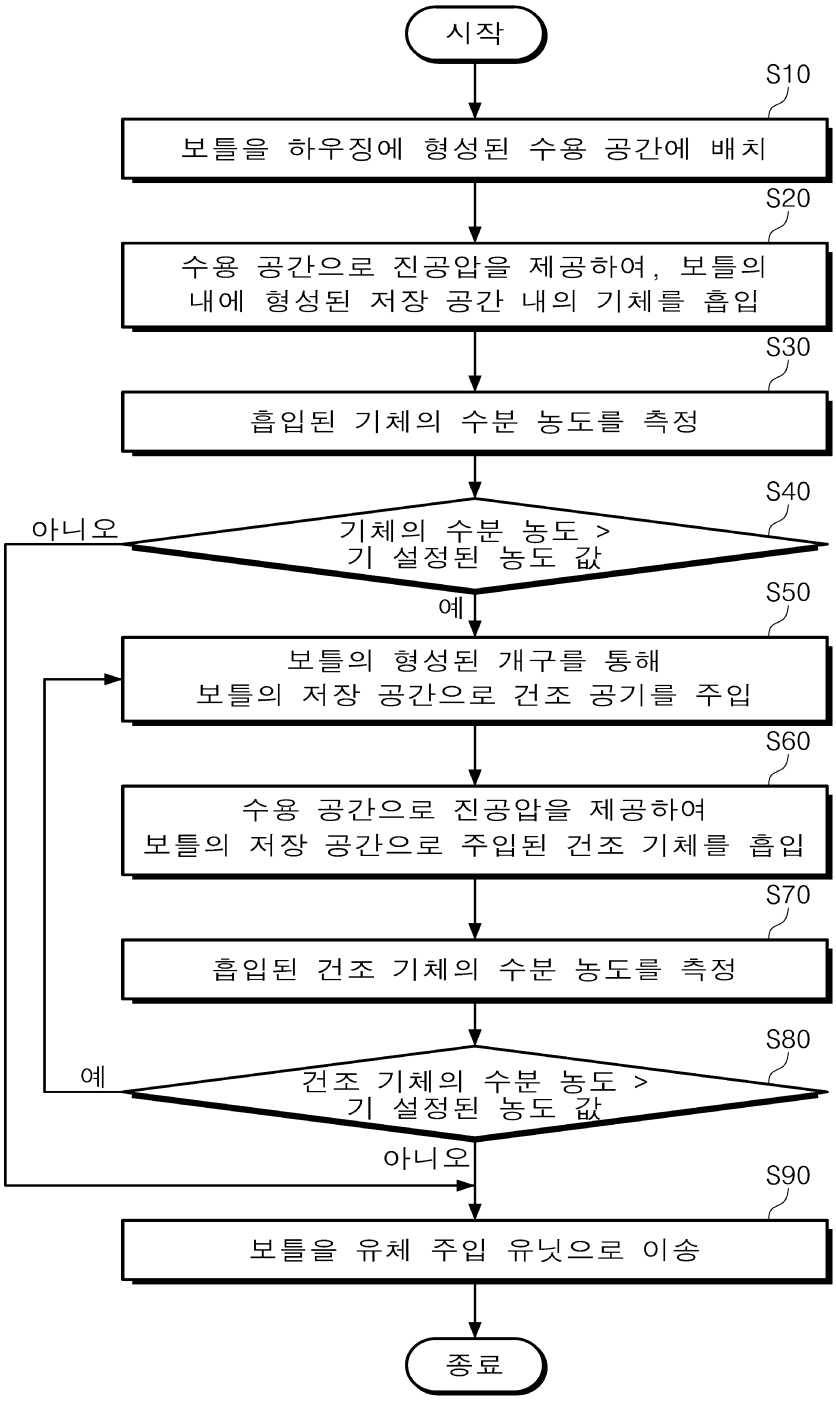
도면2


200
500
700
건조 기체 주입 유닛
개폐 유닛
300
흡입 유닛
컨트롤러
400
800
수분 측정 유닛
이동 유닛

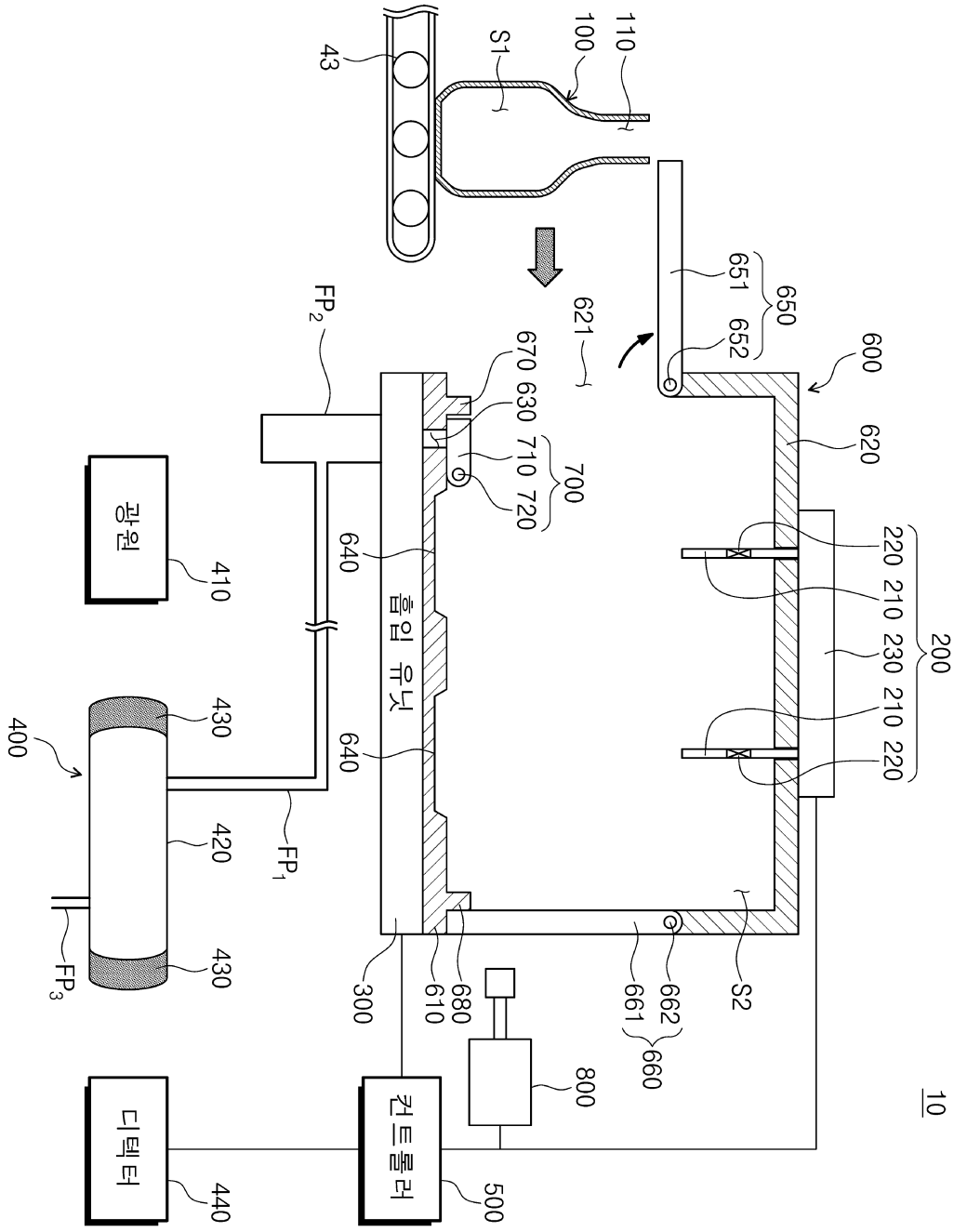
도면3


10'
200
220 230 210
300
FP4
흡입 유닛
121'
120'
122'
110'
100'
FP2
FP1
500
S1'
컨트롤러
800'
410
430
420 430
440
광원
디텍터
400
FP3

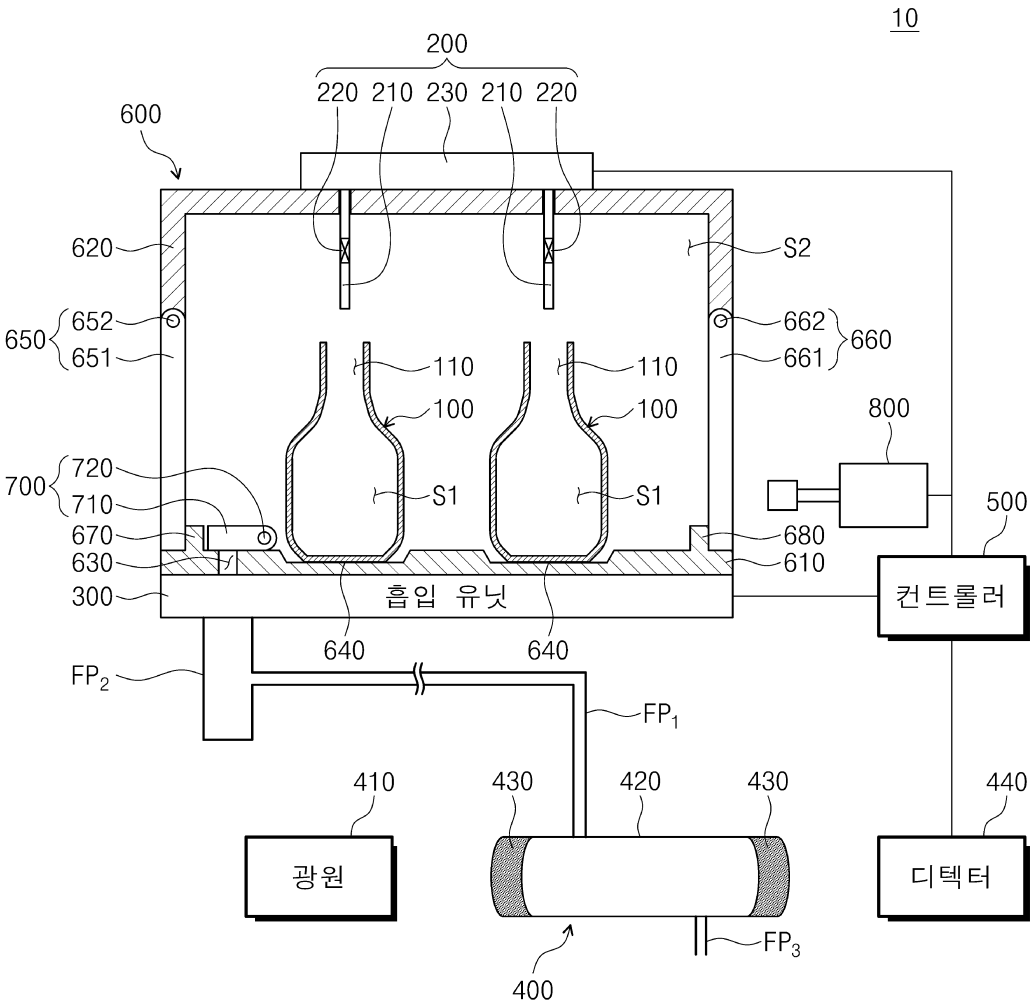
도면4


시작
S10
보틀을 하우징에 형성된 수용 공간에 배치
S20
수용 공간으로 진공압을 제공하여, 보틀의 내에 형성된 저장 공간 내의 기체를 흡입
S30
흡입된 기체의 수분 농도를 측정
S40
기체의 수분 농도 > 기 설정된 농도 값
아니오
예
S50
보틀의 형성된 개구를 통해 보틀의 저장 공간으로 건조 공기를 주입
S60
수용 공간으로 진공압을 제공하여 보틀의 저장 공간으로 주입된 건조 기체를 흡입
S70
흡입된 건조 기체의 수분 농도를 측정
S80
건조 기체의 수분 농도 > 기 설정된 농도 값
예
아니오
S90
보틀을 유체 주입 유닛으로 이송
종료

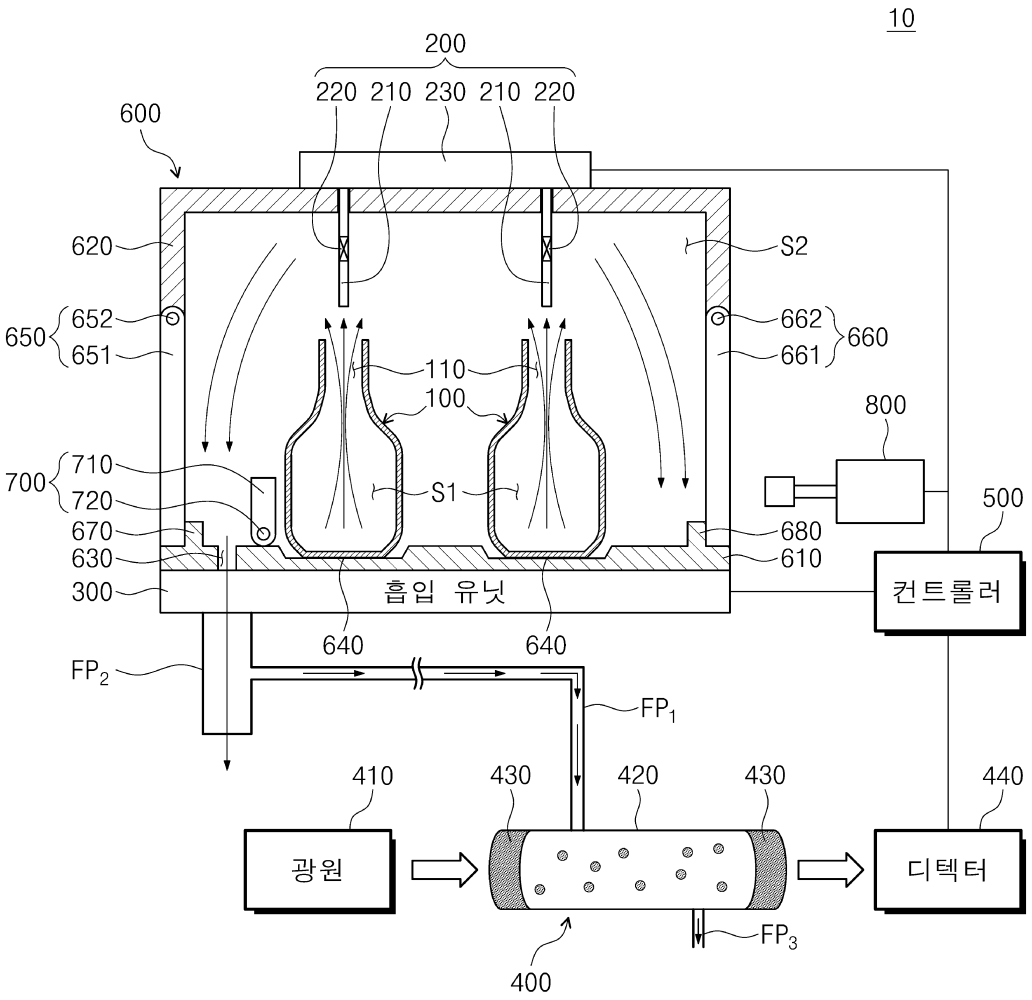
도면5


43
S1
100
110
651
650
652
621
600
620
670
630
710
720
700
FP2
광원
410
640
흡입 유닛
220
210
230
210
220
200
430
400
420
FP1
FP3
430
300
610
680
661
662
660
S2
800
디텍터
440
컨트롤러
500
10

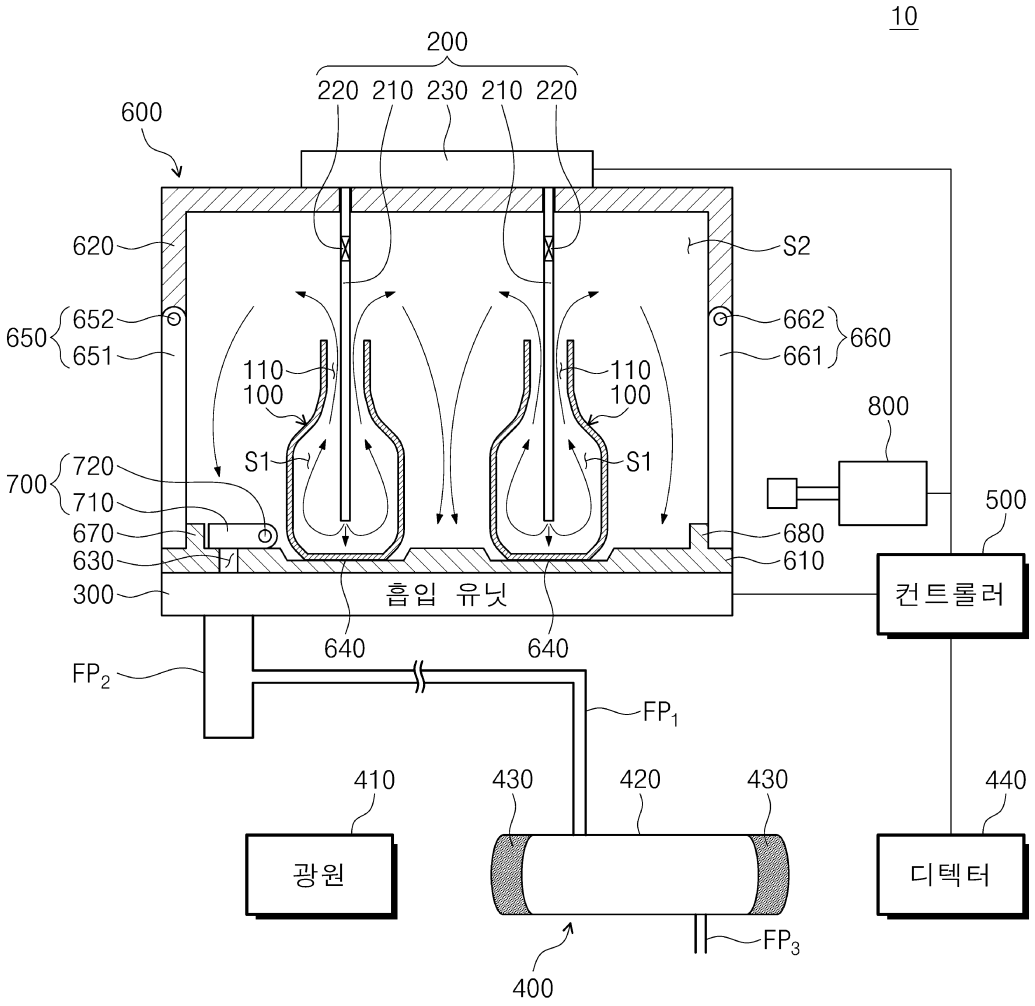
도면6


10
200
220 210 230 210 220
600
620
S2
650
652
651
662
661
660
110
110
100
100
800
700
720
710
S1
S1
500
670
680
630
610
300
흡입 유닛
컨트롤러
640
640
FP2
FP1
410
430
420
430
440
광원
디텍터
FP3
400

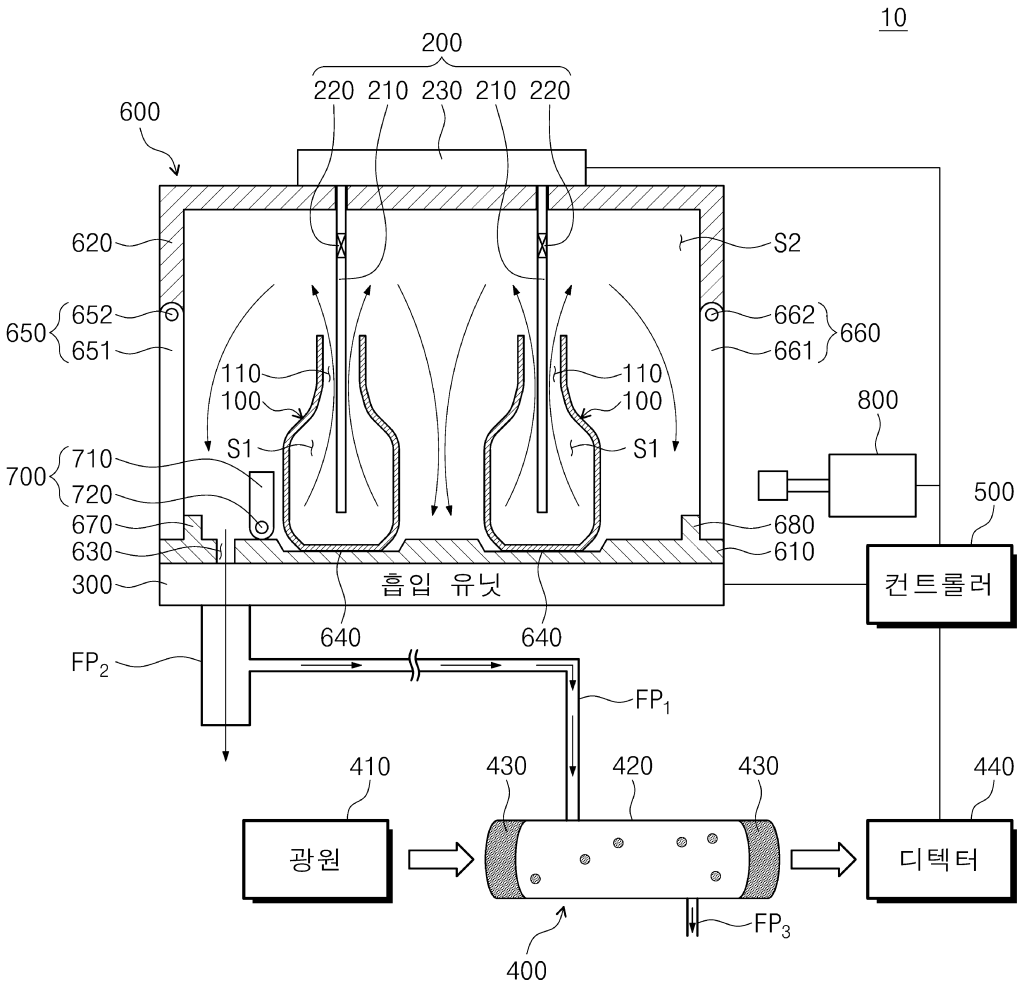
도면7


10
200
220 210 230 210 220
600
620
S2
650
652
651
662
661
660
110
100
800
700
710
720
S1
500
670
680
630
610
300
흡입 유닛
컨트롤러
640
640
FP2
FP1
410
430
420
430
440
광원
디텍터
FP3
400

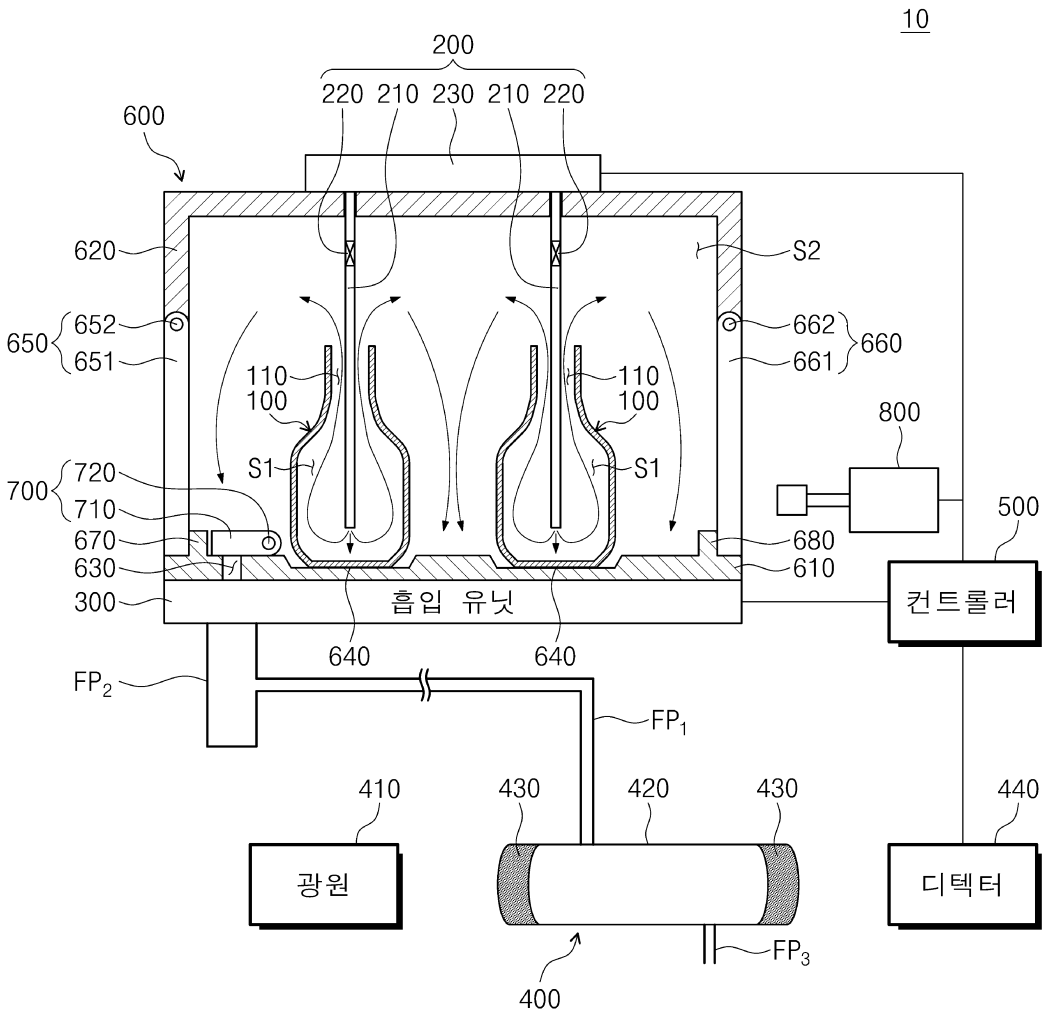
도면8


10
200
220 210 230 210 220
600
620
S2
650
652
651
662
661
660
110
100
110
100
800
S1
S1
700
720
710
670
630
300
680
610
500
흡입 유닛
컨트롤러
640
640
FP2
FP1
410
430
420
430
440
광원
디텍터
FP3
400

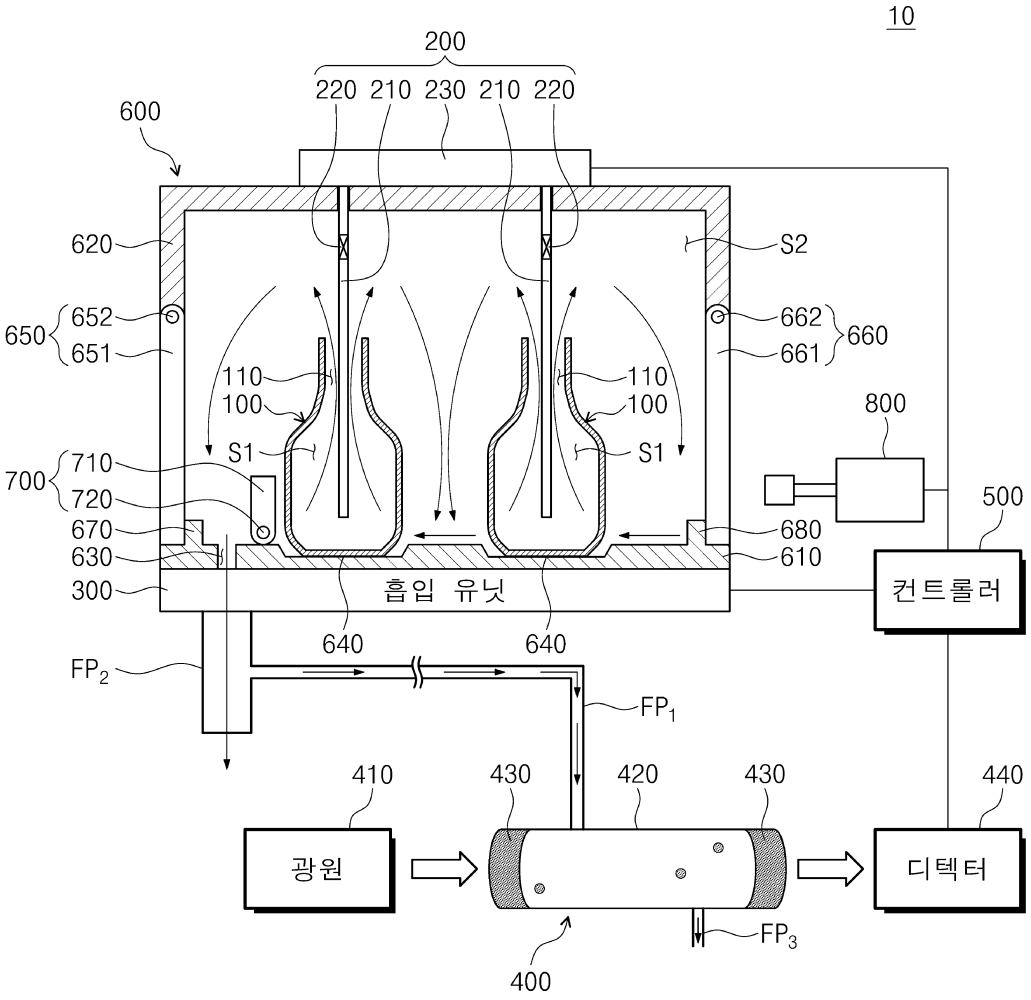
도면9


10
200
220 210 230 210 220
600
620
S2
650
652
651
662
661
660
110
100
110
100
800
S1
S1
700
710
720
670
630
300
680
610
500
흡입 유닛
컨트롤러
640
640
FP2
FP1
410
430
420
430
440
광원
디텍터
FP3
400

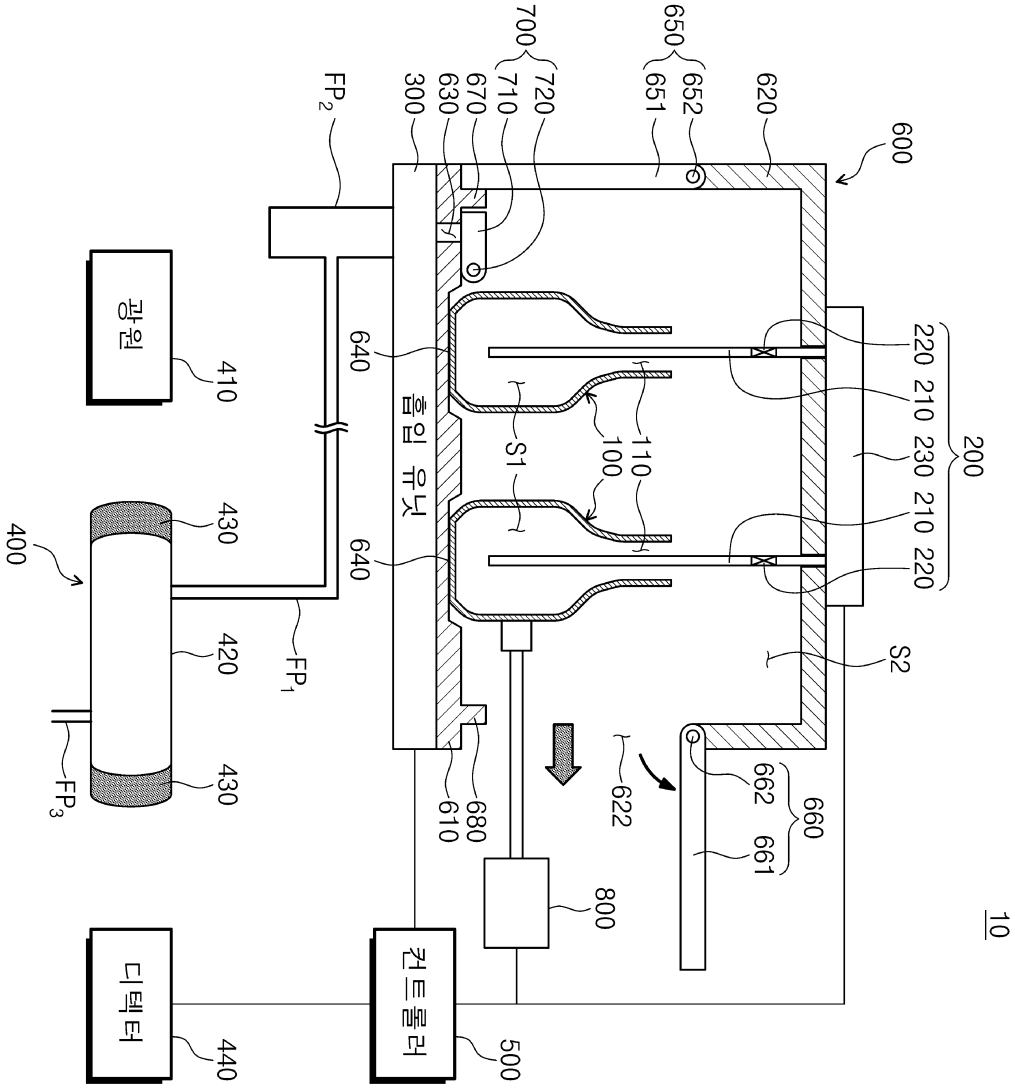
도면10


10
200
220 210 230 210 220
600
620
S2
650
652
651
662
661
660
110
100
110
100
800
S1
S1
700
720
710
670
680
630
610
500
300
흡입 유닛
컨트롤러
640
640
FP2
FP1
410
430
420
430
440
광원
디텍터
FP3
400

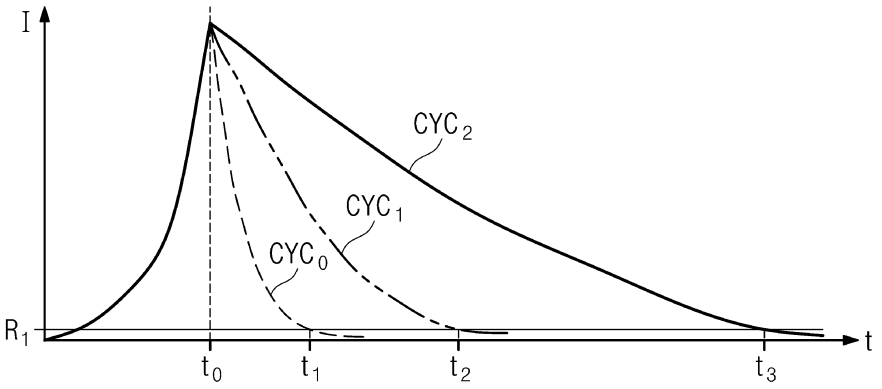
도면11


10
200
220 210 230 210 220
600
620
S2
650
652
651
662
661
660
110
100
110
100
800
S1
S1
700
710
720
670
630
300
680
610
500
흡입 유닛
컨트롤러
640
640
FP2
FP1
410
430
420
430
440
광원
디텍터
FP3
400

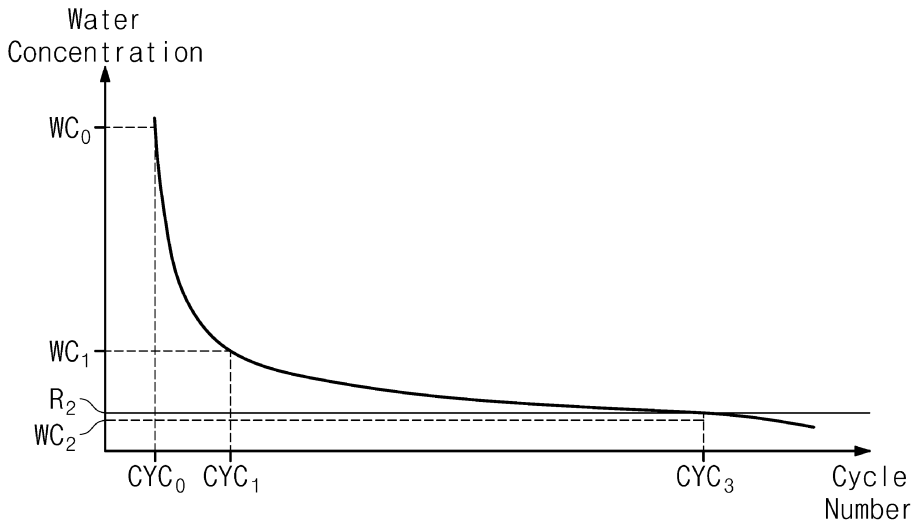
도면12


광원
410
400
430
420
430
FP3
FP1
FP2
640
640
흡입 유닛
300
630
670
710
700
720
650
651
652
620
600
220 210 230 210 220
200
S1
100
110
S2
622
662
661
660
610
680
800
디텍터
440
컨트롤러
500
10

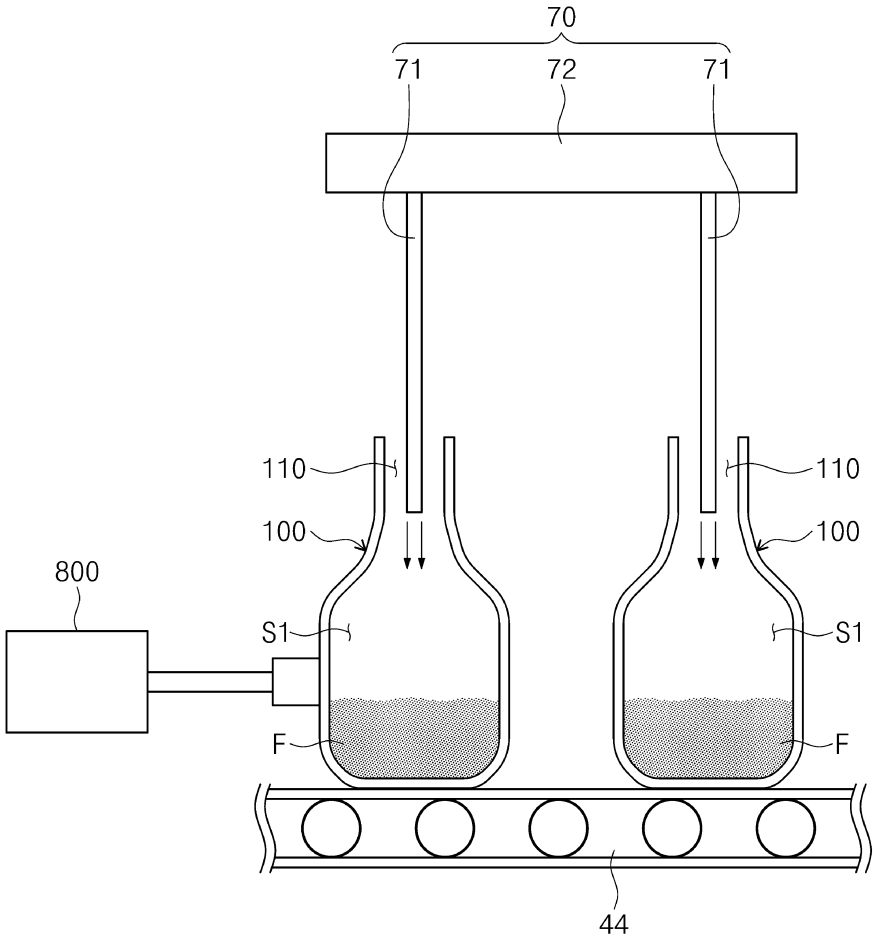
도면13


I
CYC2
CYC1
CYC0
R1
t0
t1
t2
t3
t

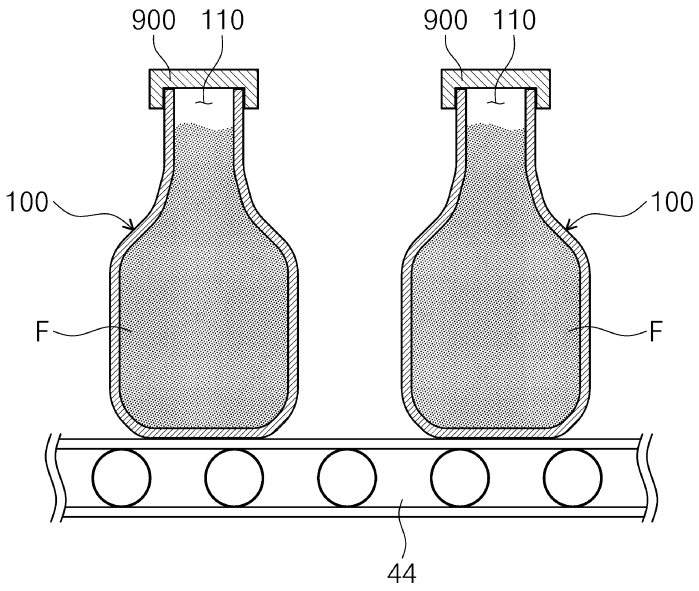
도면14


Water
Concentration
WC0
WC1
R2
WC2
CYC0
CYC1
CYC3
Cycle
Number

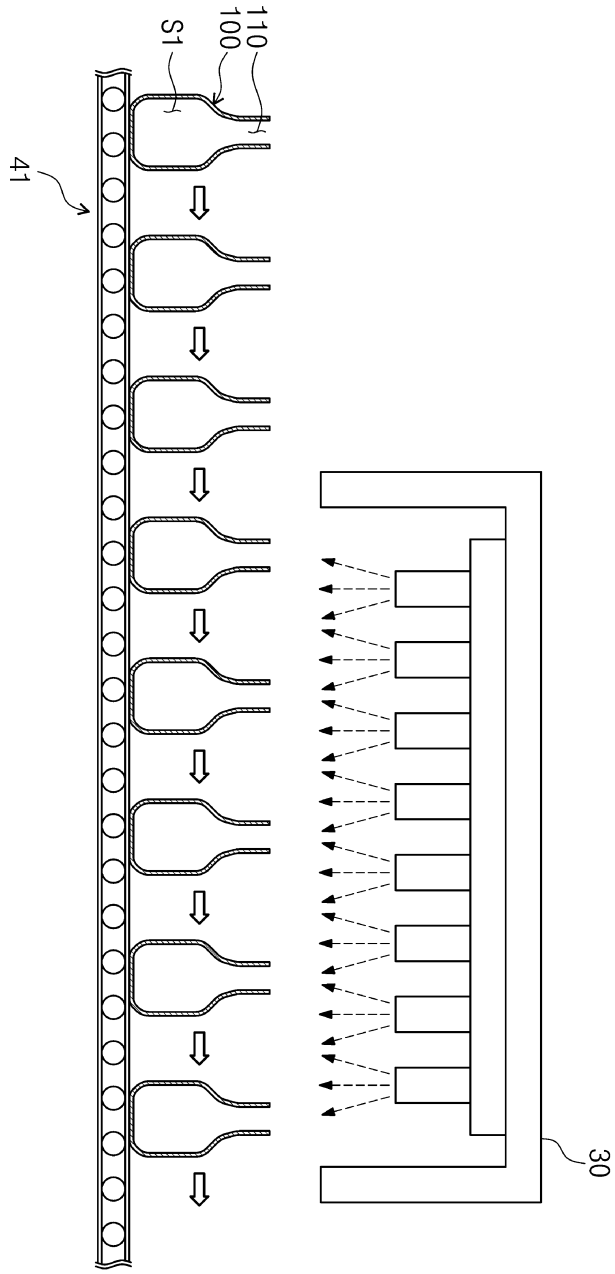
도면15


70
71
72
71
110
110
100
100
800
S1
S1
F
F
44

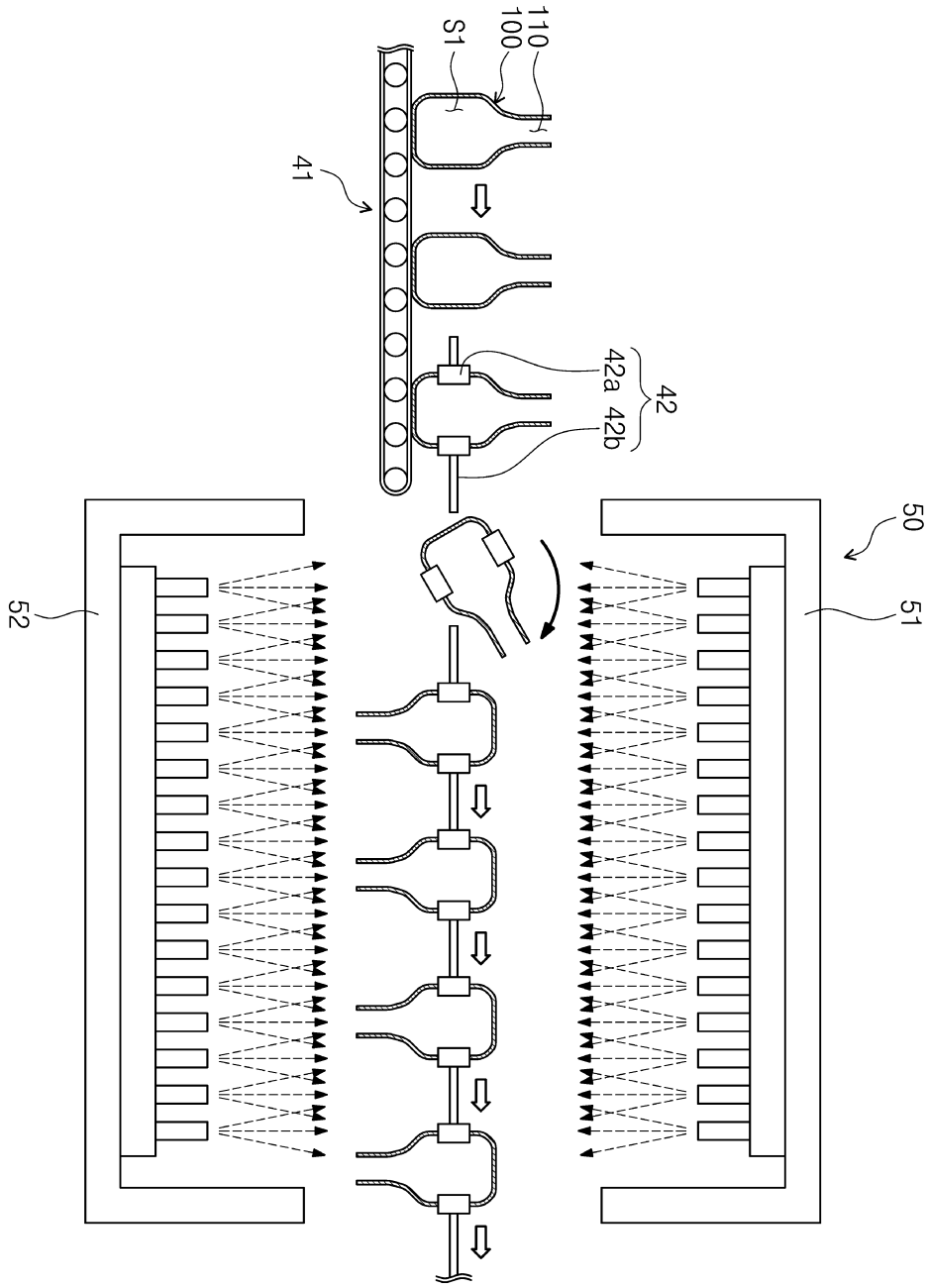
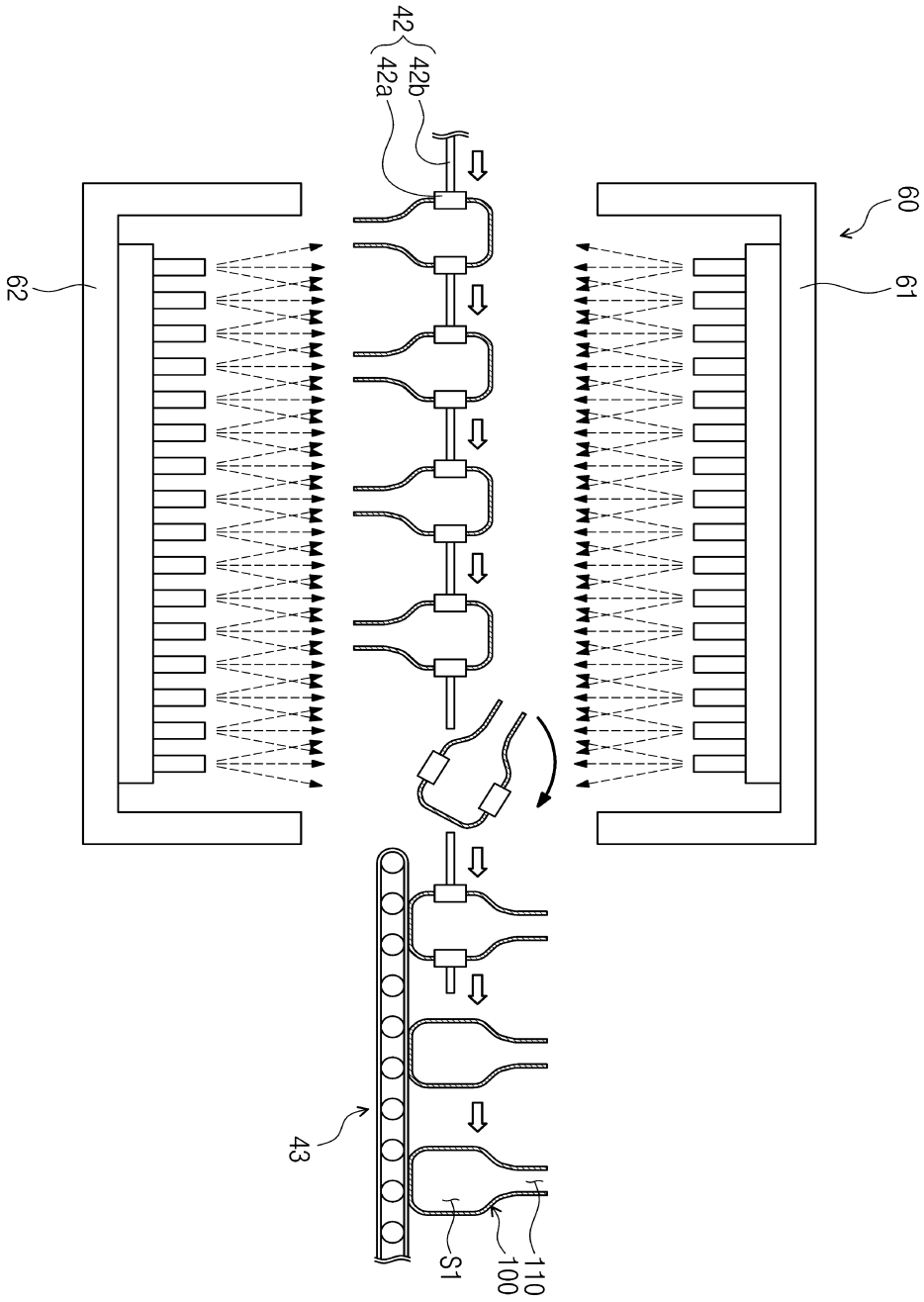
도면16



도면17



도면18



도면19