

(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(51) Int. Cl. *H01L 21/68* (2006.01) (45) 공고일자 2006년08월01일
 (11) 등록번호 10-0606526
 (24) 등록일자 2006년07월21일

(21) 출원번호 10-2001-0003594	(65) 공개번호 10-2001-0074538
(22) 출원일자 2001년01월22일	(43) 공개일자 2001년08월04일

(30) 우선권주장 2000-15968 2000년01월25일 일본(JP)

(73) 특허권자 마츠시타 덴끼 산교 가부시키가이샤
 일본 오오사카후 가도마시 오오아자 가도마 1006

(72) 발명자 하라구치 히데오
 일본국오오사카후도요나카시우에노히가시2-11-35

마츠다이즈루
 일본국오오사카후이바라키시미나미카스가오카7-1-34-205

야마모토시게유키
 일본국나라켄나라시가쿠엔나카4쵸메540-10-513

(74) 대리인 김영철

심사관 : 김윤선

(54) 기판검출방법 및 그 장치

요약

본 발명은 기판반송 시스템을 이용하지 않고 합리적이고 간단한 구성으로 밀폐용기 내의 기판을 높은 신뢰성으로 고속 검출할 수 있는 기판검출방법 및 그 장치를 제공하기 위한 것이다. 주요 구성은 복수매의 피처리기판(2)을 내부에 수납한 밀폐용기(1)의 덮개체(12)를 탈착하는 덮개개폐기구(10)에 의한 밀폐용기(1)의 개방동작에 연동하여 덮개체(12)가 개방방향을 향하여 소정거리만큼 이송되는 순간에 기판검출센서(28)를 밀폐용기(1) 내에서 기판(2)을 검출할 수 있는 위치로 반입시키고, 덮개개폐기구(10)가 덮개체(12)를 개방방향으로 이송함에 따라 기판검출센서(28)에서 각 수납부에서의 기판(2)의 유무 및 수납위치를 차례로 검출하고, 밀폐용기(1) 내의 모든 기판(2)의 검출동작이 종료되는 시간에 기판검출센서(28)를 밀폐용기(1)의 외부로 퇴피시키는 단계로 이루어진다.

대표도

도 2

색인어

피처리기판, 덮개체, 밀폐용기, 기판검출센서, 덮개고정 유니트

명세서

도면의 간단한 설명

도 1은 본 발명의 제 1 실시예에 관한 기판검출방법을 구현화한 기판검출장치를 구비하는 밀폐용기의 덮개개폐기구를 도시한 사시도

도 2는 본 발명의 제 1 실시예에 관한 덮개개폐기구에서의 기판검출장치를 상세히 도시한 확대사시도

도 3의 (a)는 제 2 실시예에 관한 기판검출장치에서의 제 1 실시예에 대하여 상위한 구성인 원통 캡과 캡공이를 도시한 사시도, (b)는 원통 캡의 캡 흄과 캡공이의 결어맞춤 관계를 설명하기 위한 모식도

도 4는 종래의 기판의 검출수단을 도시한 사시도

* 도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명 *

1 : 밀폐용기 2 : 피처리기판

10 : 덮개개폐기구 11 : 기판검출장치

12 : 앞덮개(덮개체) 13 : 덮개고정 유니트

13b : 부착용 긴구멍부(상부부착부) 21 : 모터(구동원)

24 : 평기어(회전부재) 27 : 지지아암

28 : 기판검출센서 28a : 투광부

28b : 수광부 29 : 회전샤프트

30 : 원통 캡(캡) 30a : 캡 흄

32 : 캡공이 작동용 실린더(이동수단)

33 : 캡공이 34 : 토크스프링(탄성부재)

38 : 베이스 플레이트(위치고정부재)

39 : 원통 캡 39a : 제 1 캡 흄

39b : 제 2 캡 흄 41, 42 : 방향제어판

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 주로 반도체소자, 액정 디스플레이 패널 또는 태양 전지 등의 구성요소인 박막 디바이스 또는 자기헤드의 제조에 있어서, 성막용인 복수매의 피처리기판을 밀폐상태로 수납하여 반송하기 위한 밀폐용기 내의 각 기판수납부에서의 기판의 위치 및 존재의 유무를 검출하는 방법 및 그 장치에 관한 것이다.

최근에는 박막 디바이스의 고기능화와 그 처리비용을 절감하기 위해 성막공정의 고정밀화, 고속화 및 대면적화를 실현하기 위한 연구가 활발히 행해지고 있다. 그 제조공정에서는, 클린룸이 거대화됨으로써 제조비용이 높아지는 것을 방지하고, 박막 디바이스의 미세화에 필요한 청정도의 향상을 도모하면서도 제조비용을 절감할 수 있는 것을 목적으로 하고, 내부를 높은 청정도로 유지할 수 있는 기판반송용 밀폐용기(일반적으로 포드라 함) 내에 기판을 밀폐상태로 수납하여 반송하는 미니엔벌로이먼트(Mini envelopment)라는 기판반송 시스템이 주목받고 있다. 그 중에서도 300 ø의 반도체 웨이퍼에서는 일반적으로 FOUP(Front Openning Unified Pod)라는 기판반송용 밀폐용기 내에 웨이퍼를 수납하여 공정간을 반송하는 것이 주류를 이루고 있다. 이 기판반송용 밀폐용기를 이용한 기판반송 시스템에서는 큰 클린룸을 필요로 하지 않고, 기판을 수납하는 용기의 내부만을 높은 청정도로 유지하는 것 만으로, 웨이퍼를 항상 높은 청정도를 유지한 상태에서 반송할 수 있다는 큰 장점이 있다.

상기 기판반송용 밀폐용기의 내부에는 기판 걸림편으로서 선반형상으로 형성된 필요한 개수의 기판수납부가 복수단으로 설치되어 있다. 그리고 성막장치 내부의 소정위치까지 반송된 기판반송용 밀폐용기에 대해서는, 이것의 앞덮개가 열린 후에, 그 내부의 기판을 인출하기에 앞서 각 수납부에서의 기판의 위치 및 존재의 유무를 검출하는 것이 실행된다. 이 기판을 검출하는 것은 용기에서 인출하여 박막을 형성한 후의 기판을 용기의 원래 수납부위에 수납하기 위해서이다.

이어서, 기판반송용 밀폐용기 내의 기판을 검출하기 위한 종래 방법에 대하여 도 4를 참조하여 설명하기로 한다. 상술한 FOUP로 된 기판반송용 밀폐용기(1)에는 일반적으로 웨이퍼 등의 성막용 기판(2)을 13장 수납하는 타입과 25장 수납하는 타입이 있으며, 도시하지 않는 성막장치에서의 규정개소에 수개를 나열하여 탑재된다. 규정위치에 나열된 밀폐용기(1)는 일반적으로 FOUP 프론트 오프너라는 덮개개폐기구(도시 생략)의 작동에 의해 앞덮개(도시 생략)를 성막장치측에 수평이 동시킴으로써 개구부가 개방된다.

한편 기판반송용 로봇(4)은 용기(1)의 개구부가 개방되었을 때 용기(1) 내의 기판(2)을 기판반송용 블레이드(3)로 클램프하면서 인출하여 성막기구(도시 생략)까지 반송하고, 또 성막된 기판(2)을 용기(1) 내의 원래의 수납부에 수납한다. 이 기판반송용 로봇(4)은 밀폐용기(1)의 앞덮개가 열렸을 때 이동용 레일(7)을 따라 이동되고, 앞덮개가 열려진 밀폐용기(1)의 전면에 대향하여 정지된다. 이어서, 기판반송용 로봇(4)에서는 링크기구로 된 복수개(도면에서는 4개를 예시)의 반송아암(8)이 작동하여 기판반송용 블레이드(3)의 방향을 180°회전시켜 도시상태로 하고, 기판반송용 블레이드(3)의 반대측에 부착된 반사형 기판검출센서(9)를 용기(1)의 개구부에 대향시킨다. 또 기판반송용 로봇(4)은 반송아암(8)의 작동에 의해 광반사형 기판검출센서(9)를 용기(1) 내의 기판(2)에 대하여 소정의 상대위치가 되도록 위치결정한다. 이 때, 기판검출센서(9)는 용기(1) 내의 최상부의 기판(2)에 대향하도록 위치결정된다.

상기 상태에서 기판반송용 로봇(4) 내부의 검출회로부는 기판검출센서(9)를 구동하여, 기판검출센서(9)에서 투광한 스포광이 기판(2)에서 반사광을 수광하였는지의 여부를 기초로 그 수납부에서의 기판(2)의 유무 등을 판별한다. 또 기판반송용 로봇(4)은 용기(1)의 기판수납부의 간격에 상당하는 일정거리씩 간헐적으로 하강동작하고, 검출회로부는 그 간헐적인 하강동작에 따라 용기(1) 내의 각 수납부에서의 기판(2)의 유무 등을 기판검출센서(9)로부터의 신호에 기초하여 차례로 검출해간다. 기판반송용 로봇(4)은 기판(2)의 검출동작이 종료되면 반송아암(8)을 다시 180°회전시켜 기판반송용 블레이드(3)를 기판(2)에 대향시키고, 그 기판반송용 블레이드(3)가 용기(1) 내의 최상부의 기판(2)에 대향하는 위치까지 상승한 후 이 기판반송용 블레이드(3)에서 기판(2)을 클램프하면서 기판처리부까지 반송한다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

그러나 종래의 기판(2)의 검출방법에서는 기판(2)을 반송하여 용기(1)에 출입하는 것을 본래의 기능으로 하는 기판반송용 로봇(4)을 기판(2)의 검출용으로 겸용하고 있고, 이 기판반송용 로봇(4)은 일반적으로 기판처리공정에서 1세트 설치될 뿐이므로 복수개의 밀폐용기(1)가 규정위치에 동시에 설치된 경우에는 어떤 용기(1) 내의 모든 기판(2)의 출입에 의한 반송동작이 종료될 때까지 다른 밀폐용기(1) 내의 기판(2)의 검출동작을 행할 수 없다. 이런 이유때문에, 기판반송용 로봇(4) 등의 기판반송 시스템을 기판(2)의 반송과 검출의 두가지 용도로 많은 일을 하게 되어 기판반송 시스템의 수명이 짧아질 뿐만 아니라, 동시에 설치되는 밀폐용기(1)의 개수가 많은 경우에는 기판(2)의 반송능률이 매우 나빠지는 데다가 반송 트러블이 발생되기 쉽고, 더구나 기판(2)에 박막을 형성한 박막 디바이스에 기판반송 시스템이 과다한 사용으로 인한 발진에 의해 제품불량이 발생되는 문제점도 있다.

또 기판반송용 로봇(4)은 본래의 기능인 기판(2)의 반송과 다른 기판(2)의 검출에 겸용되므로 많은 구동축 등을 설치하여 복잡한 동작을 하게 되므로 내부구조가 복잡하게 되어 가격이 높아질 뿐만 아니라, 신뢰성도 저하된다.

기판(2)의 검출은 광반사형의 기판검출센서(9)에 의해 행하므로 밀폐용기(1) 내의 기판수납부의 위치가 제작오차 때문에 조금이라도 어긋나면 광반사형 기판검출센서(9)에 에러가 생기는 경우가 있다. 특히 피처리기판(2)이 웨이퍼인 경우에는 스포트직경을 매우 작게 좁힌 스포트광을 투사하는 한정반사형 기판검출센서(9)를 이용하여 이 센서(9)로부터 일정간격으로 대치하는 웨이퍼를 확실히 검출할 수 있도록 하고 있으나 웨이퍼가 밀폐용기(1)의 수납부에서 개구부에 대하여 전후방향의 어느 쪽으로 어긋난 위치에 수납되어 있거나, 웨이퍼의 단면처리가 불충분한 경우에는 한정반사형 기판검출센서(9)가 오검출을 하기 쉽다는 문제점이 있다.

따라서 본 발명은 상기 종래의 문제점을 감안하여 이루어진 것으로, 기판반송 시스템을 이용하지 않고 합리적이고 간단한 구성으로 밀폐용기 내의 기판을 높은 신뢰성으로 고속으로 검출할 수 있는 기판검출방법 및 그 장치를 제공하는 것이 목적이이다.

발명의 구성 및 작용

상기 목적을 달성하기 위해, 본 발명의 기판검출방법은, 복수매의 피처리기판을 내부의 각 수납부에 개별적으로 수납하여 덮개체로 밀폐한 상태로 반송하기 위한 밀폐용기를 덮개개폐기구에 대하여 소정의 상대위치에 설치하는 공정과, 상기 덮개체를, 상기 덮개개폐기구에 의해 상기 밀폐용기와의 고정을 해제하여 그 상태대로 일정거리만큼 후퇴시킨 후에, 그 후퇴방향에 대하여 직교하는 개폐방향을 향하여 상기 밀폐용기가 완전히 개방되는 위치까지 이송하는 공정과, 상기 덮개체가 후퇴한 후 소정거리만큼 이송된 타이밍에서 기판검출센서를 상기 덮개체의 근방으로부터 상기 밀폐용기 내에서의 상기 기판의 검출이 가능한 위치에 반입시키는 공정과, 상기 덮개개폐기구가 상기 덮개체를 이송함에 따라 상기 기판검출센서에서 상기 각 수납부에서의 상기 기판의 유무 및 수납위치를 차례로 검출하는 공정과, 상기 밀폐용기 내의 모든 상기 수납부에서의 상기 기판의 검출동작이 종료된 타이밍에서 상기 기판검출센서를 상기 밀폐용기의 외부로 후퇴시키는 공정을 구비하며, 기판검출센서를 밀폐용기에 대하여 출입시키는 기구를, 덮개개폐기구의 구동원에 의해, 상기 덮개개폐기구의 개폐방향의 이송동작과 연동하여 구동시키도록 한 것을 특징으로 한다.

이 기판검출방법에서는, 밀폐용기 내의 기판을 인출하여 반송하기에 앞서 기존의 덮개개폐기구가 밀폐용기의 덮개체의 개방동작을 행할 때 그 덮개개폐기구가 덮개체를 개방시키는 동작에 연동하여 덮개체가 개방되기 시작한 시점에서 기판검출센서를 밀폐용기 내에 삽입한 후에 덮개체의 이송에 연동하여 기판검출센서를 일체적으로 이송시키면서 그 기판검출센서에서 용기 내의 기판을 차례로 검출하므로 기판의 검출을 밀폐용기의 앞덮개의 개방동작과 동시에, 또 연동하여 행할 수 있다. 이런 이유로, 기판검출을 그 공정을 개별적으로 설치하지 않고 신속하게 검출할 수 있으므로 기판의 검출 및 반송을 포함하는 기판처리를 매우 높은 능률로 행할 수 있다. 또 기판반송용 로봇을 원래의 기능인 기판의 반송용에만 이용하여 기판의 반송능률을 높일 수 있는 동시에, 종래 기판반송 시스템을 흑사하여 발생하는 기판반송 시스템의 수명단축, 기판반송의 트러블 및 발진에 의한 제품불량 등의 문제점을 모두 해소할 수 있다.

또, 이로 인하여, 기판검출센서를 밀폐용기에 출입시키는 기구의 구동원을 새롭게 설치하지 않으므로 발진을 한층 경감하여 처리후의 기판에 불량이 발생하는 것을 한층 확실하게 방지할 수 있다.

상기 수단에서의 상기 기판검출센서를 밀폐용기에 출입시키는 기구를 한쪽이 덮개개폐기구와 일체적으로 이동하고, 또 다른쪽이 위치고정의 상대관계로 된 소정의 캠홈을 갖는 캠과, 상기 캠홈을 따르는 캠공이에 의해 상기 덮개개폐기구에 대하여 이것의 개폐방향으로의 이동에 따라 연동시키는 것이 바람직하다. 이로 인하여 기판검출센서를 밀폐용기에 대하여 출입시키는 기구를, 덮개개폐기구에 의한 덮개체의 개폐쇄동작에 대하여 필요한 타이밍에서 정확히 연동시킬 수 있고, 덮개개폐기구에 새로운 구동원이나 센싱부를 설치하는 일 없이 확실하게 작동시킬 수 있다.

한편 본 발명의 기판검출장치는 복수매의 피처리기판을 내부의 각 수납부에 개별적으로 수납하여 덮개체로 밀폐한 상태로 반송하기 위한 밀폐용기의 앞덮개를 개폐하는 덮개개폐기구에 연동하도록 부설되어 있고, 상기 각 수납부의 상기 기판을 비접촉으로 검출하기 위한 기판검출센서와, 상기 기판검출센서가 선단부에 부착된 지지아암과, 상기 덮개개폐기구에서의 상기 앞덮개를 고정하여 상기 밀폐용기와의 고정을 해제한 후 일정거리만큼 후퇴한 시점에서 하강되는 덮개고정 유니트의 상부부착부에 회전 자유롭게 부착되고, 상기 지지아암을 이것의 기단부를 지지하면서 회전운동시키는 회전부재와, 상기 회전부재에 대하여 상기 덮개고정 유니트가 후퇴한 후에 소정거리만큼 하강한 시점에서 소정각도만큼 회전시키도록 걸어 맞춘 연동기구를 구비하며, 상기 회전부재를 소정각도로 회전하여 상기 지지아암이 상기 앞덮개의 상방을 통해 상기 밀폐용기 내에 삽입되고, 또 상기 기판검출센서가 상기 기판에 대하여 검출 가능한 상대위치에 위치결정되고, 상기 기판검출센서는 상기 덮개고정 유니트의 하강에 따라 일체적으로 하강하면서 상기 각 수납부에서의 상기 기판의 유무를 차례로 검출하도록 구성되어 있는 것을 특징으로 한다.

이 기판검출장치에서는, 본 발명의 기판검출방법을 충실히 구현화하여, 기존의 덮개개폐기구에 대하여 간단한 기구를 연동상태로 부설하는 것 만으로, 덮개개폐기구의 작동에 따라 기판을 검출할 수 있는 기판검출장치를 구성하기 때문에 기판검출방법과 동일한 효과를 확실히 얻을 수 있다.

상기 발명에 있어서, 기판검출센서는 1쌍의 지지아암의 선단부에 개별적으로 부착된 투광부와 수광부를 갖는 광투과형 센서로 이루어지고, 회전부재는 상기 각 지지아암의 각각의 기단부를 지지하는 동시에, 서로 맞물려 동기회전하는 동일형상의 1쌍의 평기어로 이루어지고, 연동기구는 한쪽의 상기 평기어에 동심상으로 연결된 회전샤프트와, 상기 회전샤프트와 위치고정부재에 소정의 상대위치에서 설치된 캠과 이 캠의 캠 홈에 걸어맞추는 캠공이를 구비하는 동시에, 덮개고정 유니트가 하강하기 시작한 소정의 타이밍에서 상기 캠공이와 상기 캠 홈의 걸어맞춤에 의해 상기 회전샤프트를 소정각도만큼 회전시키도록 구성되며, 상기 1쌍의 지지아암이 상기 양 평기어의 동기회전에 의해 회전운동되어 부착부에서 밀폐용기 내로 삽입되고, 상기 투광부와 수광부가 밀폐용기 내의 기판의 양측에서 서로 대향하는 배치로 위치결정되도록 구성하는 것이 바람직하다.

이로 인하여 광투과형 기판검출센서에서 기판을 검출하므로, 기판의 위치어긋남 등에 상관없이 기판을 높은 신뢰성으로 확실하게 검출할 수 있다. 또 기판검출센서를 기판 용기 내에 넣는 시간은 캠 홈의 형상에 의해 설정되므로 덮개개폐기구에 대하여 새로운 구동원이나 센싱부를 설치하지 않고 센싱을 필요로 하지 않는 연속동작에서 최적의 타이밍에서 기판검출센서를 밀폐용기 내에 삽입할 수 있으므로, 제어로 인한 트러블을 억제할 수 있다. 또 기판검출센서를 구성하는 투광부과 수광부는 덮개개폐기구의 덮개고정 유니트의 하강동작에 연동하여 회전하는 동일한 1쌍의 평기어 및 1쌍의 지지아암을 통해 서로 동기하면서 밀폐용기 내에 반입되기 때문에 덮개개폐기구에 대하여 새로운 센싱부를 설치하지 않고 밀폐용기 내에서의 기판을 적절히 검출할 수 있는 상대위치에 확실히 위치결정할 수 있다.

상기 구성에서의 연동기구는, 원주면에 캠 홈이 형성되어 상단을 회전샤프트에 동심상으로 연결되고, 또 하단이 덮개고정 유니트에 회전 자유롭게 지지된 원통 캠과, 상기 원통 캠이 덮개고정 유니트와 일체로 하강하였을 때 상기 캠 홈에 끼워넣는 위치에 고정적으로 설치된 캠공이를 구비하여 구성되고, 상기 캠 홈은 상기 덮개고정 유니트가 하강을 시작한 직후의 소정 타이밍에서 기판검출센서가 덮개고정 유니트의 부착부에서 밀폐용기 내의 소정의 검출위치로 들어가는 소정 각도만큼 상기 원통 캠을 정방향으로 회전시키고, 또 상기 밀폐용기 내의 모든 기판의 검출이 종료된 타이밍에서 상기 원통 캠을 상기 소정 각도만큼 역방향으로 회전시키는 형상으로 형성되는 것이 바람직하다.

이로 인하여, 덮개개폐기구의 덮개고정 유니트가 앞덮개를 고정하여 후퇴할 때에는 위치고정의 캠공이가 캠 홈에 걸어맞추어져 있지 않으므로 앞덮개의 밀폐용기로부터 원활하게 이탈시킬 수 있다. 또 덮개고정 유니트가 하강을 시작한 시점에서 캠 홈에 캠공이가 끼워넣어져 원통 캠이 덮개고정 유니트의 하강동작에 연동하여 자체의 캠 홈의 형상으로 설정된 회전동작을 하고, 앞덮개의 상단과 밀폐용기의 개구부 사이에 지지아암이 들어갈 수 있을 정도의 틈이 생기는 상태까지 앞덮개가 하강한 최적의 타이밍에서 기판검출센서를 밀폐용기 내로 반입시킬 수 있다. 이들의 동작은 센싱을 필요로 하지 않고 덮개고정 유니트의 하강동작에 연동하여 연속적으로 행해지므로 제어의 트러블이 생기지 않는다.

상기 구성에서의 1쌍의 지지아암에 이것을 부착부에 수납하는 방향으로 회전운동 가세하는 탄성부재가 부착되고, 캠공이는 원통 캠의 캠 홈에 대하여 탈착하는 방향으로 변위하도록 이동수단에 부착되어, 덮개고정 유니트가 하한위치까지 하강한 타이밍에서 이동수단의 작동에 의해 상기 캠 홈으로부터 이탈되도록 구성되는 것이 바람직하다.

이로 인하여, 덮개개폐기구가 앞덮개로 밀폐용기를 덮는 폐쇄동작을 할 때에는 캠공이가 캠 홈으로부터 이탈되어 있으므로 원통 캠이 회전하지 않고, 기판검출센서가 탄성부재에 의해 부착부에 수납된 상태를 유지한다. 그 때문에 평기어나 지지아암 등의 기판검출센서를 작동시키기 위한 기구부분은 앞덮개에 의한 밀폐용기의 폐쇄동작시에 불필요한 검출동작을 일체 행하지 않으므로 앞덮개에 의한 밀폐용기의 폐쇄동작을 고속으로 할 수 있는 동시에, 발진의 발생을 가급적 억제할 수 있어, 매우 신뢰성이 높아진다.

상기 구성과는 별도로, 1쌍의 지지아암에 이것을 부착부에 수납하는 방향으로 회전운동 가세하는 탄성부재가 부착되고, 원통 캠은 덮개고정 유니트의 하강동작시에 그 하강을 시작한 직후의 소정의 타이밍에서 상기 원통 캠을 정방향으로 소정 각도만큼 회전시키고, 또 밀폐용기 내의 모든 기판의 검출이 종료된 순간에 상기 원통 캠을 역방향으로 상기 소정 각도만큼 회전시키는 형상의 제 1 캠 홈과, 상기 덮개고정 유니트의 상승동작시에 상기 원통 캠을 회전시키지 않는 직선형상이 된 제 2 캠 홈을 갖는 구성으로 할 수도 있다.

이로 인하여, 덮개개폐기구가 앞덮개로 밀폐용기를 덮는 폐쇄동작을 할 때에는 캠공이를 캠 홈으로부터 이탈시키지 않고 원통 캠이 회전하지 않도록 할 수 있어, 기판검출센서가 탄성부재에 의해 부착부에 수납된 상태를 유지한다. 그 때문에 평

기어나 지지아암 등의 기관검출센서를 작동시키기 위한 기구부분은 앞덮개에 의한 밀폐용기의 폐쇄동작시에 불필요한 검출동작을 일체 행하지 않는 동시에, 캠공이를 캠 홈에 대하여 탈착시키지 않으므로 앞덮개에 의한 밀폐용기의 폐쇄동작을 고속으로 행할 수 있는 동시에, 발진의 발생을 한층 확실히 억제할 수 있어, 신뢰성이 매우 높아진다.

상기와 같이 구성한 경우에, 제 1 캠 홈과 제 2 캠 홈의 상하 2개소의 연통개소에는 덮개고정 유니트의 하강시에 캠공이를 상기 제 1 캠 홈에만 따르게 하고, 또 상기 덮개고정 유니트의 상승시에 상기 캠공이를 상기 제 2 캠 홈에만 따르도록 제어하는 방향제어판이 한방향으로 회전운동 가세되어 회전운동 자유롭게 각각 배치되도록 구성하는 것이 바람직하다. 이로 인하여, 간단한 구성을 부가하는 것 만으로, 캠공이를 앞덮개의 개방동작과 폐쇄동작의 차이에 따라 소정의 캠 홈에 확실히 슬라이딩 접촉시킬 수 있다.

(실시예)

이하 본 발명이 바람직한 실시예에 대하여 도면을 참조하여 설명하기로 한다. 도 1은 본 발명의 일실시예에 관한 기관검출방법을 구현화한 기관검출장치(11)를 구비하는 덮개개폐기구(10)를 도시한 사시도이다. 즉 이 실시예에서는 일반적으로 FOUP 프론트 오프너라는 기준의 덮개개폐기구(10)를 이용하여 이 덮개개폐기구(10)에 기관검출장치(11)를 연동되는 상태로 부설한 것이다.

도 1에서 내부에 소요 매수의 성막용 기관(피처리용 기관)(2)이 수납된 밀폐용기(1)는 그 앞쪽 개구부의 테두리부에 O링(도시 생략)을 통해 밀어붙여진 앞덮개(12)가 1쌍의 래치부재(23)로 용기 본체에 고정됨으로써 이 앞덮개(12)에 의해 밀폐상태로 덮여 있다.

덮개개폐기구(10)는, 앞덮개(12)를 고정하여, 이 앞덮개(12)를 용기 본체에 대하여 개폐시키기 위한 덮개고정 유니트(13)와, 이 덮개고정 유니트(13)의 하방에 일체로 연장되는 연결부(13a)에 1쌍의 링크(14)를 통해 연결된 승강블록(17)과, 이 승강블록(17)의 승강동작을 양측에서 가이드하는 2개의 LM 가이드(18)와, 승강 블록(17)에 고정의 너트부(19)가 나사결합된 볼나사(20)와, 덮개개폐기구(10)의 구동원으로서, 상기 볼나사(20)를 회전구동시키는 모터(21)를 구비하여 구성되어 있다. 덮개고정 유니트(13)는 승강블록(17)이 하강동작을 할 때 1쌍의 링크(14)의 회전운동동작에 의해 밀폐용기(1)에 대하여 후방으로 수평이동된 후 승강블록(17)의 하강에 따라서 일체적으로 하강된다.

덮개고정 유니트(13)에는 1쌍의 래치부재(23)를 정, 역방향으로 90°각도로 회전구동시키기 위한 래치회전용 실린더(22)를 구비하고 있다. 래치부재(23)가 도시하는 상하방향의 배치상태일 때에는 앞덮개(12)가 밀폐용기(1)의 본체부에 대하여 밀폐상태로 덮여 있다. 래치부재(23)가 도시하는 위치로부터 90°회전되어 수평방향이 되었을 때에는 앞덮개(12)가 용기 본체에 대하여 고정이 해제되어 이간 가능한 상태로 되고, 또 앞덮개(12)가 덮개고정 유니트(13)에 고정된다. 이상 설명한 덮개개폐기구(10)의 구성은 공지의 일반적인 FOUP 프론트 오프너와 동일이다.

한편 상기 덮개개폐기구(10)에 연동상태로 부설한 기관검출장치(11)는 이것의 확대사시도를 도시하는 도 2를 참조하여 설명하면, 덮개고정 유니트(13)의 상단근방 개소에서 수평방향으로 형성된 부착용 긴구멍부(13b)의 중앙부에 회전이 가능하게 지지되어 서로 맞물리는 동일한 1쌍의 평기어(24)와, 이 각 평기어(24)에 각각의 기단부가 고착되어 각 평기어(24)에 의해 서로 동기하면서 회전운동되는 동일길이의 1쌍의 지지아암(27)과, 각 지지아암(27)의 각각의 선단부에 부착된 투광부(28a)와 수광부(28b)로 이루어지는 광투과형의 기관검출센서(28)를 구비하여 구성되어 있다. 또 각 지지아암(27)에는 이들을 서로 반대방향으로 회전운동을 하도록 하는 힘을 부여하는 토크스프링(34)이 설치되어 있다.

또 기관검출장치(11)를 덮개개폐기구(10)에 대하여 연동시키는 연동기구는, 1쌍 중의 한쪽 평기어(24)에 상단부가 동심상으로 고정된 회전샤프트(29)와, 상단부가 회전샤프트(29)의 하단부에 동심상의 상대배치로 연결되어 하단부가 축받이(31)에 회전이 자유롭게 지지된 원통 캠(30)과, 캠공이 작동용 실린더(32)의 피스톤 로드(32a)의 선단부에 부착되어, 이 실린더(32)의 작동에 의해 원통 캠(30)의 캠 홈(30a)에 대하여 탈착되는 캠공이(33)를 구비하여 구성되어 있다. 축받이(31)는 덮개고정 유니트(13)의 연결부(13a)에 부착된 고정블록(37)에 지지되어 있다. 따라서 서로 연결된 회전샤프트(29)와 원통 캠(30)은 한쪽 평기어(24)와 축받이(31)를 통해 덮개고정 유니트(13)에 회전이 자유롭게 지지되어, 덮개고정 유니트(13)와 일체적으로 승강된다. 한편 캠공이 작동용 실린더(32)는 위치고정 베이스 플레이트(38)에 부착되어 있다.

다음으로, 상기 덮개개폐기구(10)가 밀폐용기(1)의 앞덮개(12)의 개폐쇄동작을 행함에 따라 기관검출장치(11)가 밀폐용기(1) 내의 기관(2)을 검출하는 동작에 대하여 설명하기로 한다. 밀폐용기(1)가 덮개개폐기구(10)에 대한 규정위치로 반송되고, 그 앞덮개(12)가 덮개개폐기구(10)의 덮개고정 유니트(13)에 압착되었을 때 앞덮개(12)에 부착되어 있는 1쌍의 래치부재(23)는 앞덮개(12)의 소정의 삽입구멍(도시 생략)으로부터 밀폐용기(1)의 내부로 삽입된다. 그 후 덮개고정 유니트

(13)의 래치회전용 실린더(22)는 피스톤 로드를 토출하는 방향으로 작동한다. 이로 인하여 밀폐용기(1) 내의 1쌍의 래치부재(23)는 도시하는 상하방향에서 90°회전되어 수평방향이 됨으로써 앞덮개(12)는 밀폐용기(1)의 본체부에 대하여 고정이 해제되는 동시에 덮개고정 유니트(13)에 고정된다.

상기 상태시에는 베이스 플레이트(38)에 고정인 캠공이 작동용 실린더(32)가 앞덮개(12)의 열림동작 지령신호에 의해 피스톤 로드(32a)를 토출하고, 그 피스톤 로드(32a) 선단부의 캠공이(33)는 원통 캠(30)이 하강되었을 때에 캠 홈(30a)에 대하여 끼워맞출 수 있는 상대위치관계에 있다. 단 이 시점에서는 캠공이(33)가 캠 홈(30a)에 대하여 끼워 맞추어지지 않고, 아래쪽으로 이간된 위치에서 서로 대향하고 있다.

상술한 바와 같이 앞덮개(12)가 덮개고정 유니트(13)에 고정되면 덮개개폐기구(10)의 구동원인 모터(21)가 구동되어 볼나사(20)가 회전된다. 승강블록(17)은 자체에 고정 너트부(19)가 볼나사(20)에 나사결합되어 있으므로 볼나사(20)의 회전에 따라 하강동작을 시작한다. 이 승강블록(17)에 1쌍의 링크(14)를 통해 연결되어 있는 덮개고정 유니트(13)는 승강블록(17)의 하강동작이 시작됨에 따라 회전운동되는 1쌍의 링크(14)에 의해 밀폐용기(1)에 대하여 후방측의 수평방향으로 후퇴이동되어 1쌍의 래치부재(23)로 고정되어 있는 앞덮개(12)를 밀폐용기(1)에 부착된 상태를 유지한 채로 후방으로 이송한다.

덮개고정 유니트(13)는 앞덮개(12)가 밀폐용기(1)로부터 완전히 벗어나는 소정위치까지 후퇴하였을 때 링크(14)가 거의 수평으로 위치하여 후퇴이동을 정지한다. 이 상태에서는 덮개고정 유니트(13)에 부착되어 있는 원통 캠(30)의 캠 홈(30a)이 캠공이(33)에 대하여 하강한 때에 끼워맞출 되게 될 수 있는 상대위치에서 대향한다.

이어서, 덮개고정 유니트(13)는 상기 후퇴이동을 정지한 후 승강블록(17)이 하강동작을 계속함에 따라 하강하기 시작한다. 이 때 덮개고정 유니트(13)와 일체로 하강되는 원통 캠(30)의 캠 홈(30a)의 하단부분에 캠공이(33)가 끼워넣어진다. 원통 캠(30)은 상기 상태에서 계속 하강될 때 도 2에 도시된 바와 같이 캠 홈(30a)에서의 하방측의 경사형상의 부분에 위치고정 캠공이(33)가 따라서 슬라이딩 접촉함으로써 도 2의 A화살표방향으로 회전된다. 이로 인하여, 원통 캠(30)에 일체로 연결된 회전샤프트(29)는 상단부의 한쪽 평기어(24)에 원통 캠(30)의 A화살표방향의 회전을 전달하여 서로 맞물려 있는 1쌍의 평기어(24)가 동기회전한다.

따라서 1쌍의 지지아암(27)은 각각 평기어(24)에 의해 동기하면서 회전운동되어 도 2에 화살표로 나타내는 바와 같이, 덮개고정 유니트(13)의 부착용 긴구멍부(13b)의 내부에서 빠져나가 밀폐용기(1)에서의 상측내부로 각각 들어간다. 이로 인하여, 각 지지아암(27)의 선단부에 각각 부착되어 있는 기판검출센서(28)의 투광부(28a)와 수광부(28b)는 밀폐용기(1) 내부의 최상단의 기판(2)의 양측위치에서 그 기판(2)의 검출이 가능하게 서로 대향하여 배치된다.

상기 투광부(28a)와 수광부(28b)가 설치용 긴구멍부(13b)에서 빠져나가 밀폐용기(1)내로 이동을 시작하는 시간은 캠 홈(30a)에서의 하방측의 경사형상부분에 캠공이(33)가 들어가는 시점에 의해 설정되어 있다. 따라서 투광부(28a)와 수광부(28b)는 위치검출용 센서 등을 전혀 이용하지 않고, 앞덮개(12)의 상단과 밀폐용기(1)의 개구부 사이에 지지아암(27)이 들어갈 수 있을 정도의 빈틈이 생기는 상태까지 앞덮개(12)가 하강한 최적의 타이밍에 의해 덮개개폐기구(10)에 연동하여 밀폐용기(1) 내에 반입된다.

또 투광부(28a)와 수광부(28b)가 밀폐용기(1) 내에서 서로 대향하는 위치는 캠 홈(30a)에서의 하방측의 경사형상부분의 길이에 따라 설정되어 있는 동시에, 투광부(28a)와 수광부(28b)는 덮개개폐기구(10)의 하강동작에 연동하여 회전하는 동일의 1쌍의 평기어(24) 및 동일한 1쌍의 지지아암(27)을 통해 밀폐용기(1) 내에 반입된다. 그 때문에 투광부(28a)와 수광부(28b)는 위치검출용 센서 등을 전혀 이용하지 않고 밀폐용기(1) 내에서 기판(2)을 적절히 검출할 수 있는 위치에서 확실하게 서로 대향되게 설치된다.

기판검출센서(28)는 투광부(28a)로부터의 투사광이 수광부(28b)에 수광되는지의 여부에 기초하여 검출하는 광투과형이므로 밀폐용기(1) 내의 수납부의 위치어긋남이나 기판(2)의 수납위치의 위치어긋남이 있거나 단면처리가 불충분한 웨이퍼 등의 기판(2)이더라도, 검출에러가 발생되지 않는 정확한 검출동작을 한다. 또 투광부(28a)와 수광부(28b)는 수평방향에 대하여 약간 경사한 면 상에서 서로 대향하도록 배치되어 있다. 이 때문에 투광부(28a)와 수광부(28b) 사이에 기판(2)이 존재하는 경우에는 투광부(28a)로부터의 투사광이 기판(2)에서 확실히 차광되어 수광부(28b)에 수광되지 않고, 비교적 두께가 얇은 웨이퍼 등의 성막용 기판(2)까지도 확실히 검출할 수 있도록 되어 있다. 이 투광부(28a)와 수광부(28b)는 밀폐용기(1) 내에서 소정의 상대위치에 배치된 후 도 2에 도시하는 캠 홈(30a)의 직선형상부분에 캠공이(33)를 따르면서 슬라이딩 접촉함으로써 상기 소정의 상대위치를 유지하면서 덮개고정 유니트(13)와 일체로 되어 하강하고, 그 하강에 따라 밀폐용기(1) 내의 각 기판(2)을 차례로 검출하여 간다.

원통 캠(30)은 기판검출 센서(28)가 밀폐용기(1) 내의 최하단의 기판(2)을 모두 검출한 시점에서 다시 하강할 때 도 2에 도시한 캠 흄(30a)의 상방측의 경사형상부분에 캠공이(33)가 따르면서 슬라이딩 접촉함으로써 도 2의 B 화살표방향으로 회전된다. 이로 인하여 1쌍의 지지아암(27)이 동기하면서 회전운동되어, 이들의 선단부에 부착한 투광부(28a) 및 수광부(28b)는 덮개고정 유니트(13)의 부착용 긴구멍부(13b) 내에 수납된다. 즉 캠 흄(30a)에서의 상하의 경사형상부분은 서로 역방향이고 또 동일각도 및 동일길이로 설정되어 있다.

덮개고정 유니트(13)는 기판검출센서(28)가 모두 수납된 시점에서 다시 하강을 계속하여, 앞덮개(12)의 상단부가 밀폐용기(1)의 개구부의 저부보다 약간 하방에 대향한 시점, 즉 앞덮개(12)가 밀폐용기(1)의 개구부를 완전히 개방하는 위치까지 하강한 시점에서 모터(21)의 구동정지에 의해 정지한다. 이 밀폐용기(1)가 개방된 상태에서 밀폐용기(1) 내의 각 기판(2)은 도 4에 도시된 바와 같은 기판반송용 로봇(4)에 의해 성막기구부에 반송되어, 표면에 필요한 박막이 형성되고, 그 후에 기판반송용 로봇(4)에 의해 밀폐용기(1) 내의 원래의 기판수납부에 다시 수납된다.

상술한 바와 같이, 기판검출장치(11)는 자체에 구동원을 구비하고 있지 않고, 또 기판검출센서(28) 이외의 센서를 갖고 있지 않지만, 덮개개폐기구(10)의 구동원인 단일 모터(21)의 회전에 의해 덮개개폐기구(10)의 작동에 연동하여 알맞은 타이밍에서 기판(2)을 고속으로 검출한다. 또 이 기판검출장치(11)는 광투과형의 기판검출센서(28)를 구비하고, 또 그 투광부(28a)와 수광부(28b)가 경사방향에서 서로 대향하는 배치로 되어 있으므로, 기판(2)의 위치어긋남의 유무 등에 관계없이 기판(2)을 확실하게 검출할 수 있어서, 신뢰성이 매우 높아진다.

또 기관검출장치(11)는 기존의 덜개개폐기구(10)에 대하여 연동하도록 부설되어 있으므로 기관반송용 로봇(4)을 원래의 기능인 기관(2)의 반송용에만 이용하여 기관(2)의 반송능률을 높일 수 있는 동시에, 종래의 기관반송 시스템을 많이 사용하여 발생하는 기관반송 시스템의 수명단축, 기관반송의 트러블 및 발진에 의한 제품불량이라는 문제점을 해소할 수 있다.

그런데 상기 구성으로 한 기판검출장치(11)에서는 덮개개폐기구(10)가 앞덮개(12)로 밀폐용기(1)를 밀폐하는 폐쇄동작시에서도 기판검출센서(28)를 다시 밀폐용기(1) 내에 삽입시켜 기판(2)에 대한 불필요한 검출동작을 행하게 하면 그 동작에 의해 발생하는 먼지때문에, 성막된 기판(2)이 제품불량이 되는 트러블이 생길 우려가 있다. 따라서 상기 실시예에서는, 덮개개폐기구(10)가 밀폐용기(1)의 폐쇄동작을 행할 때에는 기판검출장치(11)에 의한 기판(2)이 불필요한 검출동작을 하지 않는 구성으로 되어 있다. 즉 캠공이(33)는 캠공이 작동용 실린더(32)의 피스톤 로드(32a)의 선단부에 부착되어, 이 실린더(32)의 작동에 의해 캠 흄(30a)에 대하여 용이하게 탈착할 수 있도록 되어 있다.

따라서 밀폐용기(1)의 개방동작시에는 상술한 바와 같이 실린더(32)를 피스톤 로드(32a)가 토출된 상태로 유지하고, 캠공이(33)를 캠 홈(30a)에 대하여 끼워넣는 상대위치에 위치시키고 있지만, 밀폐용기(1)의 폐쇄동작시에는 실린더(32)가 개방동작 지령신호를 받아 피스톤 로드(32a)를 흡인하도록 작동한다. 이로 인하여 캠공이(33)는 앞덮개(12)의 폐쇄동작에 따라 상승하는 원통 캠(30)의 캠 홈(30a)에 대하여 끼워넣어질 수 없는 위치까지 후퇴하여 유지된다. 한편 1쌍의 지지아암(27)은 토크스프링(34)의 회전운동 가세력을 받아 상술한 개방동작시에 있어서 기판검출센서(28)가 덮개고정 유니트(13)의 설치용 긴구멍부(13b)에 수납된 상태로 유지된다.

이어서, 모터(21)가 개방동작시와는 반대방향으로 회전하여 승강블록(17)이 상승되고, 이 승강블록(17)에 1쌍의 링크(14)를 통해 연결된 덮개고정 유니트(13)는 앞덮개(12)를 고정하면서 승강블록(17)과 일체적으로 상승된다. 이 때 덮개고정 유니트(13)와 일체로 상승하는 원통 캠(30)은 이것의 캠 홈(30a)에 캠공이(33)가 끼워넣어지지 않기 때문에 회전되지 않는다. 따라서 기관검출장치(11)는 기관검출센서(28)가 부착용 긴구멍부(13b)에 수납된 상태를 유지한 채 덮개개폐기구(10)에 의해 상승된다.

덮개고정 유니트(13)가 상한위치까지 상승될 때에는 앞덮개(12)가 밀폐용기(1)에 대하여 덮을 수 있는 위치에서 서로 대향한다. 그리고 앞덮개(12)는 상술한 여는 동작시와는 반대의 동작으로 밀폐용기(1)의 전면개구부에 압착 고정된다. 상술한 바와 같이, 기판검출장치(11)는 앞덮개(12)에 의한 밀폐용기(1)의 닫는 동작시에 불필요한 검출동작을 전혀 행하지 않으므로 앞덮개(12)에 의한 밀폐용기(1)의 닫는 동작을 고속으로 행할 수 있는 동시에, 발진의 발생이 거의 없고, 매우 신뢰성이 높아진다.

또 상기 실시예에서는 캠공이(33)를 실린더(32)의 피스톤 로드(32a)의 선단부에 부착하여 캠 흄(30a)에 탈착하는 경우를 예시하고 있지만, 캠공이(33)를 캠 흄(30a)에 대하여 탈착할 수 있으면, 그 구동원은 실린더(32) 이외의 것을 이용해도 된다.

도 3의 (a)는 제 2 실시예에 관한 기판검출장치에서의 원통 캠(39)과 캠공이(33)를 도시하는 사시도, (b)는 원통 캠(39)의 캠 흄(39a, 39b)과 캠공이(33)의 걸어맞춤 관계를 설명하기 위한 모식도이고, 도 3에서 도 1 및 도 2와 동일한 구성요소에는 동일부호를 부여하고 그 설명을 생략하기로 한다. 본 실시예의 기판검출장치는 제 1 실시예에 비하여 원통 캠(39)의 캠 형상 및 캠공이(33)의 부착형태가 다를뿐이며, 그 밖의 구성은 도 1 및 도 2와 같다.

원통 캠(39)은 제 1 실시예에서의 원통 캠(30)의 캠 흄(30a)과 동일한 대략 그형상으로 된 제 1 캠 흄(39a)과, 제 1 캠 흄(39a)의 하방의 굴곡부에서 원통 캠(39)의 상단부까지 직선형상으로 연장되는 형상으로서, 제 1 캠 흄(39a)의 상하 굴곡부에 각각 연통하는 제 2 캠 흄(39b)을 갖고 있다. 한편 캠공이(33)는 제 1 실시예와 동일한 형상이지만, 제 1 실시예의 캠공이 작동용 실린더(32)의 피스톤 로드(32a) 대신 도 1의 베이스 플레이트(38)에 고정 브래킷(40)에 캠공이(33)가 고착되어 있다. 이 캠공이(33)는 원통 캠(39)의 상하운동에 있어서 어느 하나의 캠 흄(39a, 39b)에 끼워맞출 수 있는 상대위치에서 브래킷(40)에 고착되어 있다.

또 양 캠 흄(39a, 39b)의 하방 및 상방의 각각의 연통개소에는 캠공이(33)의 통과방향을 각각 제어하기 위한 제 1 및 제 2 통과방향 제어판(41, 42)이 지지핀(43, 44)을 지점으로 회전운동이 자유롭게 설치되어 있다. 하부의 제 1 통과방향 제어판(41)은 토크스프링(47)에 의해 (a)의 화살표방향으로 회전운동 가세되어 양 캠 흄(39a, 39b)의 연통을 차단하는 상태로 스토퍼(도시 생략)에 맞닿아 정지되어 있다. 한편 제 2 통과방향 제어판(42)은 토크스프링(48)에 의해 (a)의 화살표방향으로 회전운동 가세되어 양 캠 흄(39a, 39b)의 연통을 차단하는 상태로 스토퍼(도시 생략)에 맞닿아 정지되어 있다. 상기 각 토크스프링(47, 48)의 회전운동 가세력은 각 캠 흄(39a, 39b) 내를 슬라이딩 접촉하는 캠공이(33)의 추진력보다 충분히 작게 설정되어 있다. 따라서 각 통과방향 제어판(41, 42)은 캠 흄(39a, 39b)에 슬라이딩 접촉하는 캠공이(33)가 맞닿을 때 (b)의 반화살표방향으로만 토크스프링(48)의 가세력에 저항하면서 회전운동 가능하다.

제 1 실시예에서는 앞덮개(12)의 여는 동작과 닫는 동작의 차이에 따라 캠공이(33)를 캠 흄(30a)에 대하여 탈착하도록 제어했었지만, 본 실시예에서는 캠공이(33)를 캠 흄(39a, 39b)에 대하여 탈착시키는 일 없이, 상기 2개의 통과방향 제어판(41, 42)에 의해 캠공이(33)의 캠 흄(39a, 39b)에 대한 진행통로를 앞덮개(12)의 여는 동작과 닫는 동작의 차이에 따라 변경하는 것이다. 이어서, 캠공이(33)의 진행통로를 변경하는 동작에 대하여 도 3의 (b)를 참조하여 설명하기로 한다.

캠공이(33)는 위치가 고정되어 있고, 원통 캠(39)은 제 1 실시예에서 설명한 바와 같이, 덮개개폐기구(10)에 의해 상하운동되지만, 도 3의 (b)에서는 설명의 편의상, 원통 캠(39)을 고정상태로 가정하여, 캠공이(33)가 상하운동하는 상대위치관계로서 도시한다. 캠공이(33)는 앞덮개(12)가 밀폐용기(1)를 밀폐하고 있는 상태일 때 원통 캠(39)에 대하여 하방으로 이간된 (b)의 하방의 도시위치에서 제 1 캠 흄(39a)의 하단부에 서로 대향하고 있다. 이 상태부터 덮개개폐기구(10)가 앞덮개(12)를 개방하는 동작을 시작하면 원통 캠(39)은 상기 개방동작에 따라 하강되므로 원통 캠(39)의 제 1 캠 흄(39a)의 하단부에 캠공이(33)가 끼워넣어진다.

상기 제 1 캠 흄(39a)에 끼워넣은 캠공이(33)는 원통 캠(39)의 하강동작에 따라 양 캠 흄(39a, 39b)의 하방의 연통개소에 도달하였을 때 제 2 캠 흄(39b)으로 향하는 직진방향이 제 1 통과방향 제어판(41)으로 막혀 있으므로 이 통과방향 제어판(41)을 따라 제 1 캠 흄(39a)의 하방측의 경사형상부분으로 들어간다. 이 제 1 캠 흄(39a)은 제 1 실시예의 캠 흄(30a)과 동일형상이므로 원통 캠(39)은 캠공이(33)가 제 1 캠 흄(39a)을 따르면서 슬라이딩 접촉함으로써 소정각도만큼 정방향으로 회전되고, 기판검출센서(28)의 투광부(28a)와 수광부(28b)가 밀폐용기(1) 내에 들어가 기판(2)의 검출동작을 행한다.

캠공이(33)는 원통 캠(39)이 하강동작을 계속함으로써 제 1 캠 흄(39a)의 상방의 경사형상부분으로 슬라이딩 접촉하면서 양 캠 흄(39a, 39b)의 상방의 연통개소까지 슬라이딩 접촉한다. 이 캠공이(33)가 제 1 캠 흄(39a)의 상방측의 경사형상부분으로 슬라이딩 접촉하면 원통 캠(39)이 소정각도만큼 역방향으로 회전되어, 기판검출센서(28)의 투광부(28a)와 수광부(28b)가 부착용 긴구멍부(13b) 내에 수납된다.

그리고 캠공이(33)가 양 캠 흄(39a, 39b)의 상방측의 연통개소에서의 제 2 통과방향 제어판(42)에 맞닿았을 때에는 제 2 통과방향 제어판(42)에 대한 토크스프링(48)의 회전운동 가세력은 캠공이(33)의 추진력보다 작기 때문에 캠공이(33)는 제 2 통과방향 제어판(42)을 밀면서 제 1 캠 흄(39a)에서 제 2 캠 흄(39b)으로 들어간 후, 제 2 캠 흄(39b)을 따라 상방으로 직진한다. 이 캠공이(33)는 덮개개폐기구(10)에 의한 앞덮개(12)의 개방동작이 완전히 종료되어 원통 캠(39)이 하한위치에서 정지되었을 때, 제 2 캠 흄(39b)의 상단의 (b)의 도시위치에 정지한다. 또 각 통과방향 제어판(41, 42)은 캠공이(33)가 통과한 후에 각각의 토크스프링(47, 48)의 회전운동 가세력을 받아 (b)에 도시하는 원래의 상태로 각각 복귀하고 있다.

이어서, 덮개개폐기구(10)가 앞덮개(12)에 의한 밀폐용기(1)의 닫는 동작을 행하는 경우에는 원통 캠(39)의 상승에 따라 캠공이(33)가 제 2 캠 흄(39b)의 상단부에서 하방을 향하여 따르면서 슬라이딩 접촉하여 양 캠 흄(39a, 39b)의 상방측의

연통개소에 도달하였을 때 제 1 캠 홈(39a)으로의 통로가 제 2 통과방향 제어판(42)으로 막혀 있음으로써 그대로 제 2 캠 홈(39b)으로 슬라이딩 접촉한다. 또 캠공이(33)는 양 캠 홈(39a, 39b)의 하방측의 연통개소에 도달하였을 때 제 2 캠 홈(39b)이 제 1 통과방향 제어판(41)으로 막혀 있지만, 이 제 1 통과방향 제어판(41)에 대한 토크스프링(47)의 회전운동 가세력은 캠공이(33)의 추진력보다 작기 때문에 캠공이(33)는 제 1 통과방향 제어판(41)을 밀면서 제 2 캠 홈(39b)에 대하여 직선적으로 연속하는 제 1 캠 홈(39a) 내에 들어간다.

또 상기 앞덮개(12)의 폐쇄동작시에서의 원통 캠(39)에는 토크스프링(34)의 회전운동 가세력이 지지아암(27) 및 회전샤프트(29)를 통해 전달되어, 기판검출센서(28)를 부착용 긴구멍부(13b) 내에 유지시키는 방향의 회전운동 가세력이 작용하고 있다. 그 때문에 캠공이(33)는 항상 제 2 캠 홈(39b)에서의 제 1 캠 홈(39a)과는 반대측 홈벽으로 압착되면서 제 2 캠 홈(39b)에 슬라이딩 접촉한다. 이 점에서도 캠공이(33)는 상하의 양 캠 홈(39a, 39b)의 연통부분에 도달했을 때에 제 1 캠 홈(39a)에 들어가는 것이 확실히 방지되어 있다.

상술한 바와 같이 앞덮개(12)에 의한 밀폐용기(1)의 닫는 동작시에는 캠공이(33)가 직선상의 제 2 캠 홈(39b)에만 슬라이딩 접촉하기 때문에 원통 캠(39)이 회전되지 않으므로 기판검출센서(28)의 투광부(28a) 및 수광부(28b)는 토크스프링(34)의 가세력에 의해 부착용 긴구멍부(13b) 내에 수납된 상태를 유지하고, 기판(2)의 검출동작을 행하지 않는다. 이 실시 예에서는 제 1 실시예의 캠공이 작동용 실린더(32)를 필요로 하지 않으면서도 앞덮개(12)의 닫는 동작시의 기판검출센서(28)의 검출동작을 금지할 수 있으므로 성막된 기판(2)에 대한 발진에 의한 불량발생을 한층 확실히 방지할 수 있으므로 신뢰성이 더욱 높아진다.

또 상기 각 실시예에서는, 덮개개폐기구(10)에 연동하여 1쌍의 지지아암(27)을 작동시키는 수단으로서 원통 캠(30)을 이용한 경우를 예시하고 있지만, 판 캠 등의 다른 수단을 이용해도 되고, 덮개개폐기구(10)에 연동하여 1쌍의 지지아암(27)을 이들의 선단부의 투광부(28a)와 수광부(28b)가 밀폐용기(1) 내의 소정위치에 들어갈 수 있도록 작동시킬 수 있는 수단이면 된다. 또 밀폐용기(1)로서 상기 실시예에서는 300 θ 의 웨이퍼를 수납하는 FOUP를 예시하여 설명하였지만, 그 밖의 반도체소자, 액정 디스플레이 패널 또는 태양전지 등의 구성요소로서의 박막 디바이스나 자기헤드 등의 피처리용 기판에 이용되는 미니엔밸로이먼트에 적용할 수도 있고, 덮개개폐기구(10)에 의한 밀폐용기(1)의 개폐쇄동작에 연동하여 기판(2)을 검출할 수 있도록 기판검출장치(11)를 덮개개폐기구(10)에 부설할 수 있으면 된다.

발명의 효과

이상과 같이, 본 발명의 기판검출방법에 의하면 밀폐용기 내의 기판을 인출하여 반송하기에 앞서 기존의 덮개개폐기구가 밀폐용기의 덮개체의 개방동작을 할 때 그 덮개개폐기구가 덮개체를 개방시키는 동작에 연동하여 덮개체가 개방되기 시작한 시점에서 기판검출센서를 밀폐용기 내에 삽입한 후 덮개체의 이송에 연동하여 기판검출센서를 일체적으로 이송시키면서, 그 기판검출센서에서 용기 내의 기판을 차례로 검출하도록 하였으므로 기판의 검출을 밀폐용기의 앞덮개의 개방동작과 동시에, 또 연동하여 행할 수 있다. 그 때문에 기판검출을 그 공정을 개별적으로 설치하는 일 없이 신속하게 행할 수 있으므로 기판의 검출 및 반송을 포함하는 기판처리를 특별히 능률을 높힐 수 있다. 또 기판반송용 로봇을 본래의 기능인 기판의 반송용에만 이용하여 기판의 반송능률을 높일 수 있는 동시에, 종래의 기판반송 시스템을 많이 사용하여 발생할 수 있는 기판반송 시스템의 수명단축, 기판반송의 트러블 및 발진에 의한 제품불량이라는 문제점을 전부 해소할 수 있다.

본 발명의 기판검출장치에 의하면, 본 발명의 기판검출방법을 충실히 구현화할 수 있는 구성을 기준의 덮개개폐기구에 대하여 연동하는 상태로 부설함으로써 기판을 정확하고 확실하게 검출할 수 있어, 기판검출방법의 효과를 확실하게 얻을 수 있다.

(57) 청구의 범위

청구항 1.

복수매의 피처리기판을 내부의 각 수납부에 개별적으로 수납하여 덮개체로 밀폐한 상태로 반송하기 위한 밀폐용기를 덮개개폐기구에 대하여 소정의 상대위치에 설치하는 공정과,

상기 덮개체를, 상기 덮개개폐기구에 의해 상기 밀폐용기와의 고정을 해제하여 그 상태대로 일정거리만큼 후퇴시킨 후에, 그 후퇴방향에 대하여 직교하는 개폐방향을 향하여 상기 밀폐용기가 완전히 개방되는 위치까지 이송하는 공정과,

상기 덮개체가 후퇴한 후 소정거리만큼 이송된 타이밍에서 기판검출센서를 상기 덮개체의 근방으로부터 상기 밀폐용기 내에서의 상기 기판의 검출이 가능한 위치에 반입시키는 공정과,

상기 덮개개폐기구가 상기 덮개체를 이송함에 따라 상기 기판검출센서에서 상기 각 수납부에서의 상기 기판의 유무 및 수납위치를 차례로 검출하는 공정과,

상기 밀폐용기 내의 모든 상기 수납부에서의 상기 기판의 검출동작이 종료된 타이밍에서 상기 기판검출센서를 상기 밀폐용기의 외부로 후퇴시키는 공정을 구비하며,

기판검출센서를 밀폐용기에 대하여 출입시키는 기구를, 덮개개폐기구의 구동원에 의해, 상기 덮개개폐기구의 개폐방향의 이송동작과 연동하여 구동시키도록 한 것을 특징으로 하는 기판검출방법.

청구항 2.

삭제

청구항 3.

제 1항에 있어서,

기판검출센서를 밀폐용기에 대하여 출입시키는 기구를, 한쪽이 덮개개폐기구와 일체적으로 이동하고, 다른 한쪽이 위치고 정의 상대관계로 된 소정의 캠 홈을 갖는 캠파, 상기 캠 홈을 따르는 캠공이에 의해, 상기 덮개개폐기구에 대하여 이 개폐방향으로의 이동에 따라 연동시키도록 한 것을 특징으로 하는 기판검출방법.

청구항 4.

복수개의 피처리기판을 내부의 각 수납부에 개별적으로 수납하여 덮개체로 밀폐한 상태로 반송하기 위한 밀폐용기의 앞덮개를 개폐하는 덮개개폐기구에 연동하도록 부설되어 있고,

상기 각 수납부의 상기 기판을 비접촉으로 검출하기 위한 기판검출센서와,

상기 기판검출센서가 선단부에 부착된 지지아암과,

상기 덮개개폐기구에서의 상기 앞덮개를 고정하여 상기 밀폐용기와의 고정을 해제한 후 일정거리만큼 후퇴한 시점에서 하강되는 덮개고정 유니트의 상부 부착부에 회전이 자유롭게 설치되어, 상기 지지아암의 기단부를 지지하면서 회전운동시키는 회전부재와,

상기 회전부재에 대하여, 상기 덮개고정 유니트가 후퇴한 후에 소정거리만큼 하강한 시점에서 소정 각도만큼 회전시키도록 걸어맞추어진 연동기구를 구비하며,

상기 회전부재의 소정각도의 회전에 의해 상기 지지아암이 상기 앞덮개의 상방을 통해 상기 밀폐용기 내에 삽입되고, 또 상기 기판검출센서가 상기 기판에 대하여 검출 가능한 상대위치에 위치결정되고, 상기 기판검출센서는 상기 덮개고정 유니트의 하강에 따라 일체적으로 하강하면서 상기 각 수납부에서의 상기 기판의 유무를 차례로 검출하도록 구성되는 것을 특징으로 하는 기판검출장치.

청구항 5.

제 4항에 있어서,

기판검출센서는 1쌍의 지지아암의 선단부에 개별적으로 부착된 투광부와 수광부를 갖는 광투과형 센서로 이루어지고,

회전부재는 상기 각 지지아암의 각각의 기단부를 지지하는 동시에, 서로 맞물려 동기회전하는 동일형상의 1쌍의 평기어로 이루어지고,

연동기구는 한쪽의 상기 평기어에 동심상으로 연결된 회전샤프트와, 상기 회전샤프트와 위치고정부재에 소정의 상대위치에서 설치된 캠과 이 캠의 캠 홈에 걸어맞추는 캠공이를 구비하는 동시에, 덮개고정 유니트가 하강하기 시작한 소정의 타이밍에서 상기 캠공이와 상기 캠 홈의 걸어맞춤에 의해 상기 회전샤프트를 소정각도만큼 회전시키도록 구성되며,

상기 1쌍의 지지아암이 상기 양 평기어의 동기회전에 의해 회전운동되어 부착부에서 밀폐용기 내로 삽입되고, 상기 투광부와 수광부가 밀폐용기 내의 기판의 양측에서 서로 대향하는 배치로 위치결정되도록 구성되는 것을 특징으로 하는 기판검출장치.

청구항 6.

제 5항에 있어서,

연동기구는 원주면에 캠 홈이 형성되어 상단을 회전샤프트에 동심상으로 연결되고, 또 하단이 덮개고정 유니트에 회전 자유롭게 지지된 원통 캠과, 상기 원통 캠이 덮개고정 유니트와 일체로 하강하였을 때 상기 캠 홈에 끼워넣는 위치에 고정적으로 설치된 캠공이를 구비하여 구성되고,

상기 캠 홈은 상기 덮개고정 유니트가 하강하기 시작한 직후의 소정의 타이밍에서 기판검출센서가 덮개고정 유니트의 부착부에서 밀폐용기 내의 소정의 검출위치로 들어가는 소정 각도만큼 상기 원통 캠을 정방향으로 회전시키고, 또 상기 밀폐용기 내의 모든 기판의 검출이 종료된 타이밍에서 상기 원통 캘을 상기 소정 각도만큼 역방향으로 회전시키는 형상으로 형성되는 것을 특징으로 하는 기판검출장치.

청구항 7.

제 6항에 있어서,

1쌍의 지지아암에 이것을 부착부에 수납하는 방향으로 회전운동 가세하는 탄성부재가 부착되고,

캠공이는 원통 캠의 캠 홈에 대하여 탈착하는 방향으로 변위하도록 이동수단에 부착되어, 덮개고정 유니트가 하한위치까지 하강한 타이밍에서 이동수단의 작동에 의해 상기 캠 홈으로부터 이탈되도록 구성되는 것을 특징으로 하는 기판검출장치.

청구항 8.

제 6항에 있어서,

1쌍의 지지아암에 이것을 부착부에 수납하는 방향으로 회전운동 가세하는 탄성부재가 부착되고,

원통 캠은 덮개고정 유니트가 하강동작할 때, 하강하기 시작한 직후의 소정의 타이밍에서 상기 원통 캠을 정방향으로 소정 각도만큼 회전시키고, 또 밀폐용기 내의 모든 기판의 검출이 종료된 타이밍에서 상기 원통 캠을 역방향으로 상기 소정 각도만큼 회전시키는 형상의 제 1 캠 홈과, 상기 덮개고정 유니트의 상승동작시에 상기 원통 캠을 회전시키지 않는 직선상으로 된 제 2 캠 홈을 갖는 것을 특징으로 하는 기판검출장치.

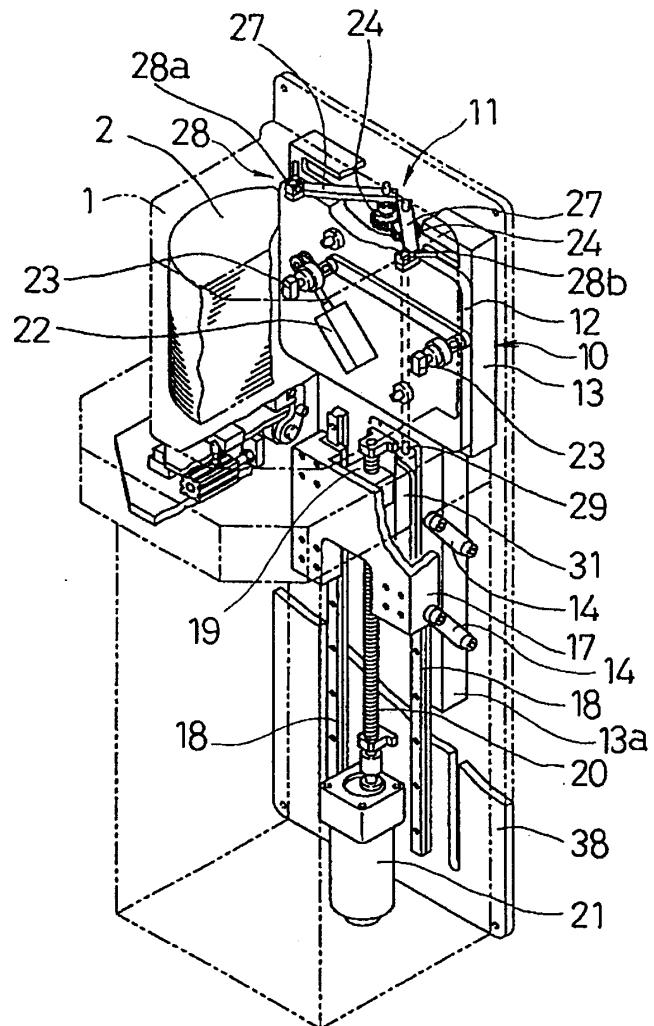
청구항 9.

제 8항에 있어서,

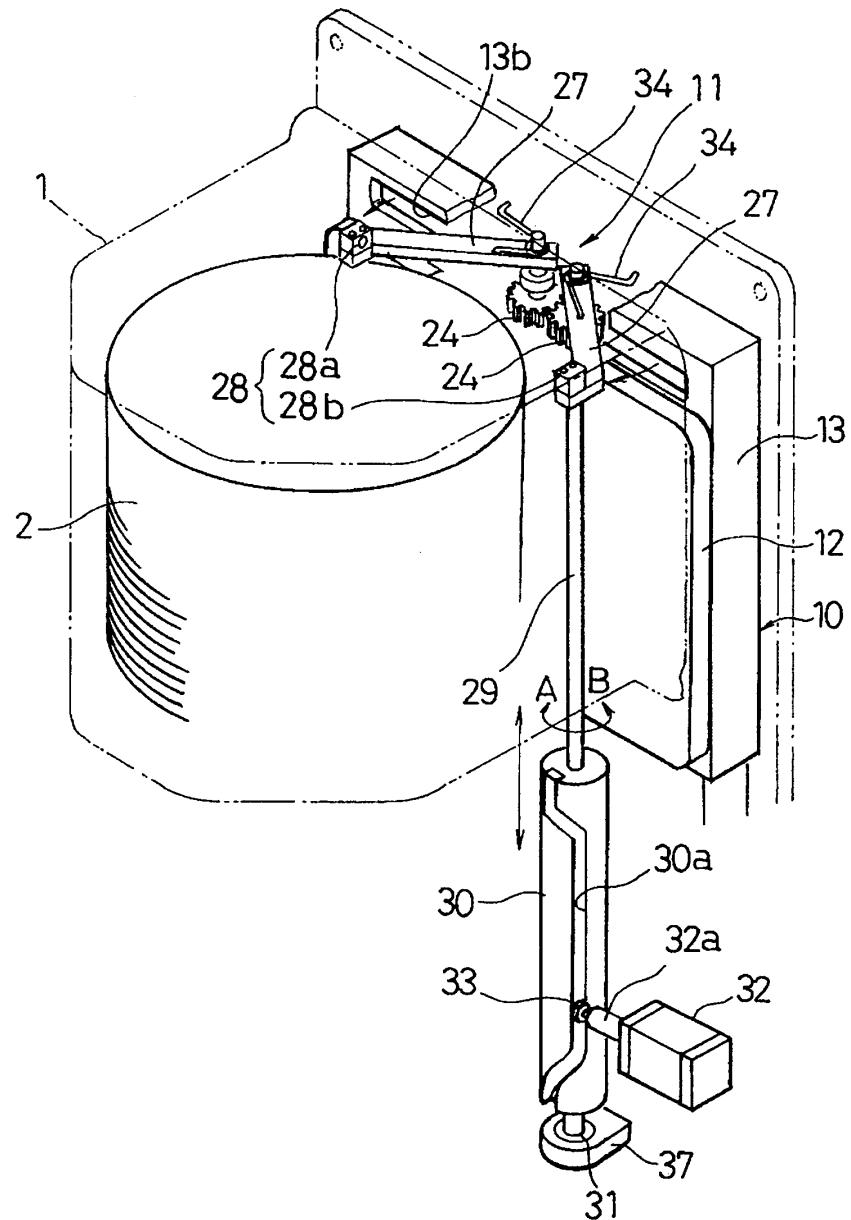
제 1 캠 홈과 제 2 캠 홈의 상하 2개소의 연통개소에는 덮개고정 유니트의 하강시에 캠공이를 상기 제 1 캠 홈에만 따르게 하고, 또 상기 덮개고정 유니트가 상승할 때 상기 캠공이를 상기 제 2 캠 홈에만 따르도록 제어하는 방향제어판이 한방향으로 회전운동 가세되어 회전운동 자유롭게 각각 배치되는 것을 특징으로 하는 기판검출장치.

도면

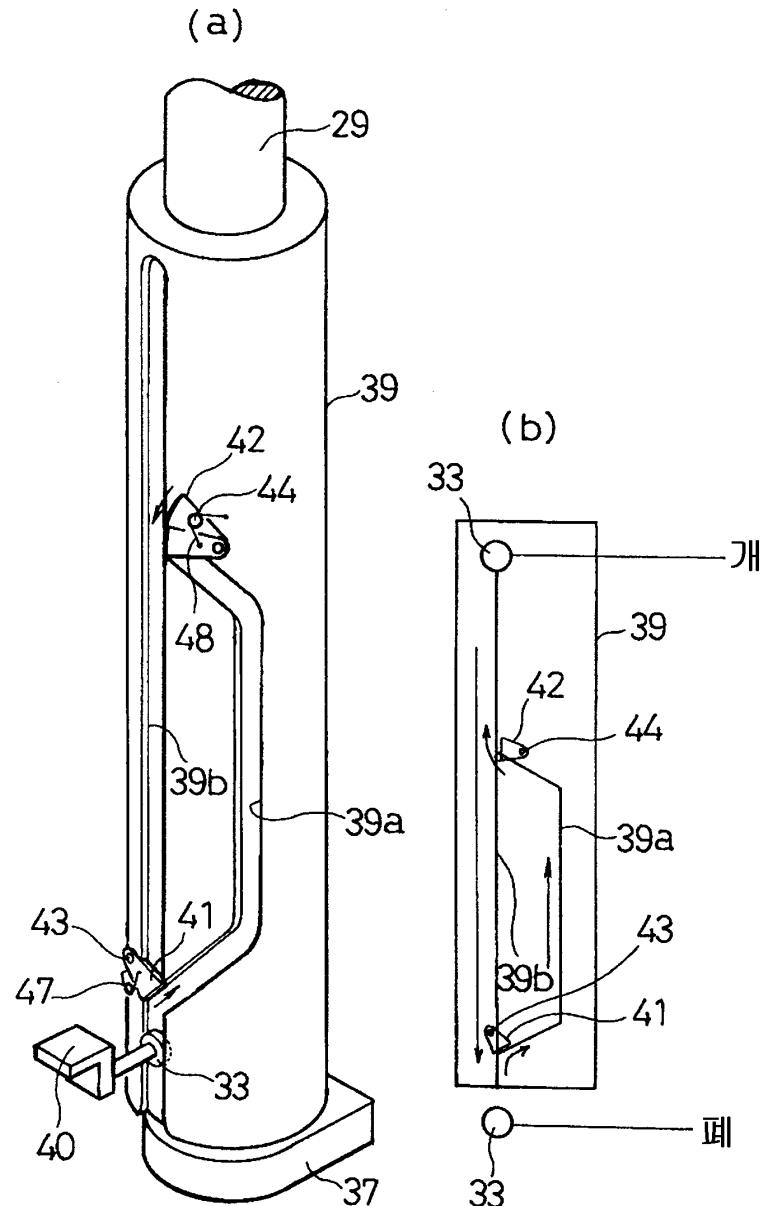
도면1



도면2



도면3



도면4

