



(19)대한민국특허청(KR)  
(12) 공개특허공보(A)

(51) 。 Int. Cl.

G06K 7/00 (2006.01)

H01L 23/544 (2006.01)

G06K 7/10 (2006.01)

(11) 공개번호 10-2007-0069071

(43) 공개일자 2007년07월02일

(21) 출원번호 10-2006-0134687

(22) 출원일자 2006년12월27일

심사청구일자 2006년12월27일

(30) 우선권주장 JP-P-2005-00375835 2005년12월27일 일본(JP)

(71) 출원인 야마하 가부시기가이샤  
일본국 시즈오카켄 하마마츠시 나카쿠 나카자와쵸 10반 1고

(72) 발명자 사사끼 마사하루  
일본 가고시마켄 아이라군 유스이쵸 기따까따 1800반지 야마하가고시  
마 세미컨덕터 가부시기가이샤 내

(74) 대리인 장수길  
성재동

전체 청구항 수 : 총 5 항

(54) 식별 마크의 판독 방법 및 식별 마크의 판독 장치

(57) 요약

본 발명의 과제는 식별 마크가 형성된 웨이퍼의 주면측을 수지로 밀봉한 경우에 있어서도 식별 마크를 판독 가능한 식별 마크의 판독 방법 및 식별 마크의 판독 장치를 제공하는 것이다.

적외광선을 출사하는 광원(10)을 구비하는 조명 유닛(13)과, 조명 유닛(13)으로부터 웨이퍼(1)를 향해 출사된 적외광선의 반사광을 수광하여 이것을 촬상하는 촬상 유닛(16)을 구비하는 식별 마크(20)의 판독 장치(A)를 이용하여, 웨이퍼(1)의 이면(1b)측으로부터 광축을 웨이퍼(1)의 주면(1c)에 교차시키면서 적외광선을 조사하고, 웨이퍼(1)를 투과하여 주면(1c)측에서 반사한 적외광선의 반사광을 수광하면서 촬상함으로써 웨이퍼(1)의 주면(1c)측에 형성된 식별 마크(20)를 판독한다.

대표도

도 3

특허청구의 범위

청구항 1.

웨이퍼에 형성된 식별 마크를 판독하는 방법이며,

주면측을 밀봉하는 수지층이 형성된 상기 웨이퍼의 이면측으로부터 광축을 상기 웨이퍼의 주면에 교차시키면서 적외광선을 조사하고, 상기 웨이퍼를 투과하여 상기 주면측에서 반사한 상기 적외광선의 반사광을 수광하면서 촬상함으로써 상기 웨이퍼의 주면측에 형성된 상기 식별 마크를 판독하는 것을 특징으로 하는 식별 마크의 판독 방법.

## 청구항 2.

제1항에 있어서, 상기 광축을 상기 웨이퍼의 주면에 대해 비스듬히 교차시키면서 상기 적외광선을 조사하는 것을 특징으로 하는 식별 마크의 판독 방법.

## 청구항 3.

주면측을 밀봉하는 수지층을 구비하는 웨이퍼에 형성된 식별 마크를 판독하기 위한 장치이며,

적외광선을 출사하는 광원을 구비하는 조명 유닛과, 상기 조명 유닛으로부터 상기 웨이퍼를 향해 출사된 상기 적외광선의 반사광을 수광하여 이것을 촬상하는 촬상 유닛을 구비하는 것을 특징으로 하는 식별 마크의 판독 장치.

## 청구항 4.

제3항에 있어서, 상기 조명 유닛에 상기 광원으로부터 출사한 상기 적외광선의 광로를 규정하는 섬유 다발이 설치되어 있는 것을 특징으로 하는 식별 마크의 판독 장치.

## 청구항 5.

제3항 또는 제4항에 있어서, 상기 광원으로부터 출사한 상기 적외광선의 광로를 규정하는 반사 미러가 설치되어 있는 것을 특징으로 하는 식별 마크의 판독 장치.

## 명세서

### 발명의 상세한 설명

#### 발명의 목적

#### 발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 웨이퍼에 형성된 웨이퍼 번호나 로트 번호 등의 식별 마크의 판독 방법 및 식별 마크의 판독 장치에 관한 것이다.

종래, 반도체 장치를 제조하는 현장에서는 단일의 수납 케이스 내에 수납한 복수의 웨이퍼(예를 들어, 1로트의 웨이퍼)가 반도체 장치를 제조하는 공정간을 이동하고 있다. 일반적으로, 웨이퍼마다 실시해야 할 공정수가 많으므로, 각 웨이퍼에는 제품의 종류나 형 번호, 로트 번호나 웨이퍼 번호 등의 식별 마크가 표시되고, 공정의 뒤섞임에 의한 웨이퍼의 혼동을 방지하여 실수의 발생 방지가 도모되어 있다.

이러한 종류의 식별 마크는, 예를 들어 레이저 마커 등을 이용하여 웨이퍼에 형성되어 있고, 도트 형상의 각인의 집합체에 의해 문자나 숫자를 표시하는 것으로 되어 있다. 또한, 이 식별 마크는 웨이퍼의 이면에 형성하면, 예를 들어 웨이퍼를 반송하거나 지지할 목적으로 웨이퍼의 이면을 진공으로 흡착 보유 지지하였을 때에, 식별 마크의 반대측에 위치하는 웨이퍼

의 주면에 스크아오름이 발생되어 버려, 예를 들어 포토리소그래피 공정에 있어서의 디포커스나, CMP(Chemical Mechanical Polishing) 공정에 있어서의 폴리쉬 이상 등이 발생하는 경우가 있다. 이로 인해, 통상 식별 마크는 웨이퍼의 주면에 설치되어 있다.

또한 식별 마크는, 예를 들어 제조 공정 내에서 웨이퍼 혹은 로트의 특징을 필요로 할 때에, 예를 들어 CCD 카메라 등을 구비하는 웨이퍼의 식별 마크의 관독 장치를 이용하여 인식되어 있다. 또한, 이러한 종류의 식별 마크의 관독 장치에는 웨이퍼를 수납 케이스로부터 출납하는 반송 로봇을 구비한 것도 있고, 식별 마크를 관독하여 특정된 복수의 웨이퍼를 예를 들어 식별 마크의 숫자가 오름차순이나 내림차순이 되도록 수납 케이스에 재정렬하는 것이 가능하게 되어 있다(예를 들어, 특허 문헌 1 참조).

[특허 문헌 1]

일본 특허 공개 평5-147723호 공보

### 발명이 이루고자 하는 기술적 과제

그러나, 상기한 웨이퍼에 형성된 식별 마크의 관독 장치에서는 제조 공정이 진행되어 웨이퍼의 주면에 수지 밀봉이 실시되어 수지층이 형성된 경우에, 주면에 형성된 식별 마크가 수지로 피복되어 식별 마크를 인식할 수 없게 된다고 하는 문제가 있었다. 즉, 반도체 장치의 제조는 주면측에 복수의 IC(집적 회로)가 형성된 웨이퍼를 준비하고, 패드 전극을 통해 IC와 전기적으로 접속되는 재배선을 형성하고, 또한 재배선 상에 예를 들어 구리제로 기둥 형상의 전극 단자(메탈 포스트)를 형성한 단계에서 주면측을 수지로 밀봉한다. 이로 인해, IC나 재배선, 메탈 포스트를 수지로 밀봉하는 전방단에서는 웨이퍼의 주면에 형성된 식별 마크가 노출되어 있으므로 눈으로도 관독하는 것이 가능하지만, 수지 밀봉 후에는 식별 마크가 수지에 의해 가려져 버려 웨이퍼나 로트를 특정할 수 없게 된다고 하는 문제가 있었다.

본 발명은 상기 사정에 비추어 식별 마크가 형성된 웨이퍼의 주면측을 수지로 밀봉한 경우에 있어서도 식별 마크를 관독 가능한 식별 마크의 관독 방법 및 식별 마크의 관독 장치를 제공하는 것을 목적으로 한다.

### 발명의 구성

상기한 목적을 달성하기 위해, 본 발명은 이하의 수단을 제공하고 있다.

본 발명의 웨이퍼에 형성된 식별 마크의 관독 방법은, 웨이퍼에 형성된 식별 마크를 관독하는 방법이며, 주면측을 밀봉하는 수지층이 형성된 상기 웨이퍼의 이면측으로부터 광축을 상기 웨이퍼의 주면에 교차시키면서 적외광선을 조사하고, 상기 웨이퍼를 투과하여 상기 주면측에서 반사한 상기 적외광선의 반사광을 수광하면서 촬상함으로써 상기 웨이퍼의 주면측에 형성된 상기 식별 마크를 관독하는 것을 특징으로 한다.

또한, 본 발명의 식별 마크의 관독 방법에 있어서는 상기 광축을 상기 웨이퍼의 주면에 대해 비스듬히 교차시키면서 상기 적외광선을 조사하는 것이 바람직하다.

본 발명의 식별 마크의 관독 장치는, 주면측을 밀봉하는 수지층을 구비하는 웨이퍼에 형성된 식별 마크를 관독하기 위한 장치이며, 적외광선을 출사하는 광원을 구비하는 조명 유닛과, 상기 조명 유닛으로부터 상기 웨이퍼를 향해 출사된 상기 적외광선의 반사광을 수광하여 이것을 촬상하는 촬상 유닛을 구비하는 것을 특징으로 한다.

또한, 본 발명의 식별 마크의 관독 장치에 있어서는 상기 조명 유닛에 상기 광원으로부터 출사한 상기 적외광선의 광로를 규정하는 섬유 다발이 설치되어 있는 것이 바람직하다.

또한, 본 발명의 식별 마크의 관독 장치에 있어서는 상기 광원으로부터 출사한 상기 적외광선의 광로를 규정하는 반사 미러가 설치되어 있는 것이 바람직하다.

이하, 도1 내지 도7을 참조하여 본 발명의 제1 실시 형태에 관한 웨이퍼에 형성된 식별 마크의 관독 방법 및 이것에 이용하는 관독 장치에 대해 설명한다. 본 실시 형태는 주면측에 수지층이 형성된 웨이퍼의 식별 마크를 관독하는 방법 및 관독 장치에 관한 것이다.

본 실시 형태의 식별 마크의 판독 장치(A)[이하, 판독 장치(A)라 함]는, 도1 내지 도2에 도시한 바와 같이 상면(2a)에 웨이퍼(1)가 적재되는 스테이지부(2)와, 스테이지부(2)의 상방에 배치되고 웨이퍼(1)의 외관 화상을 촬상하는 제1 촬상부(3)와, 스테이지부(2)의 하방에 배치되고 웨이퍼(1)의 식별 마크를 판독하기 위한 제2 촬상부(4)와, 내부에 복수의 웨이퍼(1)가 수납된 제1 수납 케이스(5)가 적재되는 제1 수납 케이스 적재대(6)와, 내부에 복수의 웨이퍼(1)를 수납 가능한 제2 수납 케이스(7)가 적재되는 제2 수납 케이스 적재대(8)와, 제1 수납 케이스(5) 또는 제2 수납 케이스(7)와 스테이지부(2)의 사이에서 웨이퍼(1)의 운반을 행하는 반송부(9)로 구성되어 있다. 여기서, 스테이지부(2)는 반송부(9)를 사이에 두고 제1 수납 케이스 적재대(6) 및 제2 수납 케이스 적재대(8)와 대향 배치되어 있다.

스테이지부(2)는 대략 직사각형 접시 형상으로 형성되어 있는 동시에, 대략 중앙에 상면으로부터 하면으로 관통하는 단면 원형의 개구부(2c)가 형성되어 있다. 이 개구부(2c)에는, 예를 들어 원통 형상의 흡착 본체부(2d)와 흡착 본체부(2d)의 선단부에 웨이퍼(1)를 흡착 보유 지지하는 흡착 패드(2e)로 이루어지는 흡착부(2f)가 출몰 가능하게 또한 축선(O1) 주위로 회전 가능하게 삽입 관통되어 있다. 이 흡착부(2f)는 흡착 본체부(2d)의 내부 구멍이 예를 들어 진공 펌프 등의 진공 흡인 수단과 접속되어 있고, 흡착 패드(2e)를 웨이퍼(1)의 이면(1b)에 접촉시켜 진공 흡인 수단을 구동함으로써 흡착 패드(2e)가 흡인 접시로서 동작하는 것으로 되어 있다. 또한, 스테이지부(2)는 반송부(9)에 대향하는 일측면(2b)의 반대에 위치하는 다른 측면(2g)측에, 다른 측면(2g)에 직교하는 방향으로 움푹 패인 오목 형상부(2h)가 형성되어 있다. 이 오목 형상부(2h)는 스테이지부(2)의 상면(2a)에 적재된 웨이퍼(1)의 외주연측의 일부가 이 오목 형상부(2h)와 겹치도록 설치되어 있다.

제1 촬상부(3)는, 도2에 도시한 바와 같이 예를 들어 CCD 카메라 등의 촬상부(3a)와, 이것에 접속된 웨이퍼 위치 인식 장치(3b)로 구성되어 있다. 촬상부(3a)는 그 광축이 스테이지부(2)의 상면(2a)에 직교하도록 설치되어 있다. 또한, 웨이퍼 위치 인식 장치(3b)는 촬상부(3a)로부터의 촬상 신호를 기초로 하여 웨이퍼(1)의 외주연이나 웨이퍼(1)의 외주연측에 절결된 도1에 도시한 노치(1a)의 위치 등을 검지하여 웨이퍼(1)의 위치를 특정하는 것이 가능하게 되어 있다. 또한, 이 웨이퍼 위치 인식 장치(3b)에는 예를 들어 모니터 등의 표시부(3c)가 접속되고, 이 표시부(3c)에 의해 촬상부(3a)에서 취득한 웨이퍼(1)의 화상을 표시하는 것이 가능하게 되어 있다.

제2 촬상부(4)는 도2 및 도3에 도시한 바와 같이, 예를 들어 1100 nm 이상의 파장의 적외광선을 출사 가능한 IR(Infrared) 광원(광원)(10)과 IR 광원(10)으로부터 출사한 적외광선의 광로를 규정하는 섬유 다발(11)과 섬유 다발(11)의 선단부(타단부)로부터 출사된 적외광선의 방향을 바꾸는 반사 미러(12)를 구비한 조명 유닛(13)과, 렌즈(14) 및 촬상 소자(15)를 구비한 IR 카메라(촬상 유닛)(16)로 구성되어 있다.

조명 유닛(13)의 IR 광원(10)은, 직사각형 상자 형상의 하우징 내부에 수납되어 있다. 섬유 다발(11)은 일단부가 상기 하우징 내부에 배치되고, 타단부가 IR 카메라(16) 내에 설치된 반사 미러(12) 근방까지 연장되어 있다. 이 섬유 다발(11)은 일단부에서 IR 광원(10)으로부터 출사한 적외광선을 수광하고, 일단부에서 수광한 적외광선을 타단부로부터 반사 미러(12)를 향해 출사 가능하게 되어 있다. 반사 미러(12)는 후술하는 IR 카메라(16)의 하우징(16a) 내부에 설치되고, 섬유 다발(11)의 타단부로부터 출사된 적외광선의 방향을 바꾸어 상방에 위치하는 웨이퍼(1)에 적외광선을 조사 가능한 각도로 설치되어 있다. 덧붙여, 이 반사 미러(12)는 하프 미러로 되어 있다.

IR 카메라(16)는 예를 들어 원통 형상으로 형성된 하우징(16a) 내부에, 렌즈(14) 및 이 렌즈(14)보다도 하방에 배치된 촬상 소자(15)가 설치되어 있다. 또한, 촬상 소자(15)에 접속된 배선이 하우징(16a)의 하단부측으로부터 외측으로 연장되어 예를 들어 모니터 등의 표시부(16b)에 접속되어 있다. 여기서, 전술한 반사 미러(12)는 IR 카메라(16)의 광학계의 광축과, 이 반사 미러(12)에서 방향을 바꾼 적외광선의 광축이 동일 직선 상에 배치되도록 설치되어 있고, 또한 렌즈(14)보다도 상방에 배치되어 있다.

제1 수납 케이스 적재대(6) 및 제2 수납 케이스 적재대(8)에는, 도1 및 도2에 도시한 바와 같이 복수의 웨이퍼(1)를 수납한 제1 수납 케이스(5)가 제1 수납 케이스 적재대(6)의 상면(6a)에, 복수의 웨이퍼(1)를 수납 가능한 제2 수납 케이스(7)가 제2 수납 케이스 적재대(8)의 상면(8a)에 적재되어 있다. 여기서, 제1 수납 케이스(5) 및 제2 수납 케이스(7)는 각각 대략 직사각형 상자 형상으로 형성되는 동시에, 제1 수납 케이스 적재대(6) 및 제2 수납 케이스 적재대(8)에 설치된 상태에서 반송부(9)측을 향하는 각각의 일측면(5a, 7a)이 개방되어 있다. 또한, 제1 수납 케이스(5) 및 제2 수납 케이스(7)는 각각의 내부에 다수단의 슬롯이 나란히 설치되고, 각 슬롯 내에 1매씩의 웨이퍼(1)가 삽입되어 복수의 웨이퍼(1)를 규칙적으로 1개의 로트로서 정렬하는 것으로 되어 있다. 또한, 제1 수납 케이스(5) 및 제2 수납 케이스(7)는 예를 들어 제1 수납 케이스 적재대(6) 및 제2 수납 케이스 적재대(8)에 구동 수단이 마련됨으로써 승강 가능하게 되어 있다. 또한, 이 구동 수단에 예를 들어 도시하지 않은 제어 수단이 접속되고, 제1 수납 케이스(5) 및 제2 수납 케이스(7)의 각각을 적절하게 1슬롯만큼씩 승강하는 것이 가능하게 되어 있다.

반송부는, 도1 내지 도2에 도시한 바와 같이 XY 테이블(9c)과, 이 XY 테이블(9c) 상에 수직 방향 상방으로 탑재된 로터리 액츄에이터(9d)와, 로터리 액츄에이터(9d)의 회전축(9e)의 상단부에 접속된 다관절 아암(17)으로 구성되어 있다. 다관절 아암(17)은 각각 수평 방향으로 평행 배치된 제1 아암(17a)과 제2 아암(17b)과 제3 아암(17c)으로 이루어지고, 제1 아암(17a)은 일단부가 회전축(9e)의 상단부에 접속되어 회전축(9e)의 회전에 종동하는 것으로 되어 있다. 또한, 제2 아암(17b)은 일단부가 제1 아암(17a)의 타단부에 회전 가능하게 저널식으로 연결되고, 내장된 벨트 전동 장치(17d)에 의해 제1 아암(17a)의 타단부 중심으로 회전 가능하게 되어 있다. 제3 아암(17c)은 일단부가 제2 아암(17b)의 타단부에 회전 가능하도록 저널식으로 연결되고, 내장된 벨트 전동 장치(17e)에 의해 제2 아암(17b)의 타단부 중심으로 회전 가능하게 되어 있다. 또한, 제3 아암(17c)은 그 타단부측이 2갈래 형상으로 형성되어 있고, 분기된 타단부측의 각각의 상면에 볼록 형상의 지지부(18)가 설치되어 있다. 이 지지부(18)에는 도시하지 않은 진공 흡착구가 형성되어 있고, 이 진공 흡착구가 제3 아암(17c)의 내부에 설치된 도시하지 않은 흡인로와 연통되어 있다. 또한 흡인로에는, 예를 들어 진공 펌프 등의 진공 흡인 수단이 접속되어 있다.

이어서, 본 실시 형태의 웨이퍼(1)는 예를 들어 다결정 또는 단결정의 실리콘을 원판 형상으로 형성한 것이 되고, 도4 및 도5에 도시한 바와 같이 주면(1c)에 IC(집적 회로)(1d)와, 패드 전극(1e)을 통해 IC(1d)와 전기적으로 접속되는 재배선(1f)과, 이 재배선(1f) 상에 형성된 예를 들어 구리제로 기둥 형상의 전극 단자(메탈 포스트)(1g)가 설치되어 있다. 또한, 주면(1c)에는 수지층(밀봉 수지)(1h)이 형성되고, 이 수지층(1h)으로 IC(1d)나 재배선(1f)이나 메탈 포스트(1g)가 밀봉되어 있다. 이 수지층(1h)은 웨이퍼(1)의 주면(1c)과 접합하는 일면에 대해 다른 면(1i)이 평행하도록 형성되어 있고, 메탈 포스트(1g)의 상면이 다른 면(1i)과 동일 평면 상에 위치되어 노출되어 있다.

한편, 이 웨이퍼(1)에는 주면(1c)의 외주연측의 일부에 예를 들어 도6 및 도7에 도시한 로트 번호나 웨이퍼 번호 등의 식별 마크(20)가 형성되어 있다. 이 식별 마크(20)는 예를 들어 레이저 마커를 이용하여 오목 형상으로 형성된 것이며, 도트 형상의 각인의 집합체에 의해 문자나 숫자를 표시하는 것으로 되어 있다. 식별 마크(20)의 하나의 도트 직경은, 예를 들어 20 내지 500  $\mu\text{m}$  정도로 되어 있다. 또한, 이 웨이퍼(1)에는 식별 마크(20)와 반대에 위치하는 외주연측이 V자 형상으로 절결되어 있고, 이 절결 부분이 웨이퍼(1)의 위치를 특정하는 표시가 되는 노치(1a)로 되어 있다. 덧붙여, 도4에 도시한 웨이퍼(1)의 주면(1c)의 격자 형상 부분은 웨이퍼(1)를 다이싱하여 반도체 장치(22)를 개편화할 때의 다이싱 라인(23)을 도시하는 것이고, 이 다이싱 라인(23)으로 둘러싸인 직사각형 부분이 1개의 반도체 장치(22)가 된다.

여기서, 이와 같이 웨이퍼(1)의 주면(1c)에 형성된 식별 마크(20)는 도5에 도시한 바와 같이 주면(1c)이 수지층(1h)으로 밀봉된 단계에서, 이 수지층(1h)으로 완전하게 피복되어 버려 눈으로 보는 것이나, 예를 들어 가시광선을 조사하여 이 반사광을 수광하면서 촬상하는 CCD 카메라 등으로 관독할 수 없게 되어 버린다. 이로 인해, 수지 밀봉 후의 웨이퍼(1)를 식별할 수 없게 된다고 하는 문제가 발생되고 있었다.

이어서, 상기한 구성으로 이루어지는 식별 마크(20)의 관독 장치(A)를 이용하여 웨이퍼(1)에 형성된 식별 마크(20)를 관독하는 방법에 대해 설명한다.

처음에, 제1 수납 케이스 적재대(6)에 복수의 웨이퍼(1)를 수납한 제1 수납 케이스(5)가 적재되고, 제2 수납 케이스 적재대(8) 상에 빈 제2 수납 케이스(7)가 적재된다. 이어서, 반송부(9)를 구동하여 제3 아암(17c)의 2갈래 형상의 선단부 부분을 제1 수납 케이스(5) 내에 삽입하고, 반송하는 1매의 웨이퍼(1)의 이면(1b)에 지지부(18)를 접촉시켜 지지부(18)에 웨이퍼(1)를 흡착 보유 지지시킨다.

그리고, 흡착 보유 지지한 웨이퍼(1)를 제1 수납 케이스(5)로부터 취출하는 동시에, 스테이지부(2) 상으로 반송한다. 이어서, 스테이지부(2)의 개구부(2c)로부터 흡착부(2f)를 돌출시키고, 제3 아암(17c)에서 보유 지지한 웨이퍼(1)의 대략 중앙 위치에 흡착 패드(2e)를 접촉시키는 동시에 흡착 본체부(2d)와 이어지는 진공 흡인 수단을 구동하여 웨이퍼(1)를 흡착 보유 지지한다. 이 단계에서, 제3 아암(17c)의 지지부(18)의 흡착을 해제하고, 반송부(9)를 원래의 위치로 복귀시킨다. 이것으로, 제1 수납 케이스(5)로부터 스테이지부(2)로의 웨이퍼(1)의 운반이 완료된다.

한편, 이 단계에서는 흡착부(2f)에서 보유 지지된 웨이퍼(1)는 식별 마크(20)가 어느 위치에 있는 것인지 불분명한 상태이다. 이로 인해, 제1 촬상부(3)에서 웨이퍼(1)의 외관 화상을 촬상하는 동시에, 웨이퍼(1)의 외주나 노치(1a)의 위치에 의거하여 웨이퍼 위치 인식 장치(3b)에서 웨이퍼(1)의 위치를 특정한다. 웨이퍼(1)의 현재 위치가 특정된 단계에서, 흡착부(2f)를 축선(O1) 주위로 회전시켜, 노치(1a)가 소정의 위치에 배치되도록 웨이퍼(1)를 이동한다. 그리고, 흡착 패드(2e)의 흡착을 해제하면서 흡착부(2f)를 스테이지부(2)의 개구부(2c)로 복귀시키고, 웨이퍼(1)를 스테이지부(2)의 상면(2a)에 적재한다. 이와 같이 적재된 웨이퍼(1)는 식별 마크(20)의 형성 위치가 스테이지부(2)의 오목 형상부(2h)와 겹치도록 적재된다.

이어서, 제2 촬상부(4)의 IR 광원(10)으로부터 적외광선을 출사한다. 이 적외광선은 섬유 다발(11)을 통해 타단부로부터 출사되고 반사 미러(12)에 조사된다. 그리고, 반사 미러(12)에서 적외광선의 광축이 웨이퍼(1)의 주면(1c)에 직교하도록 방향을 바꾸고, 스테이지부(2)의 오목 형상부(2h)를 통해 웨이퍼(1)의 이면(1b)에 조사된다.

웨이퍼(1)의 이면(1b)에 조사된 적외광선은 그 파장이 1100 nm 이상으로 되어 있으므로 웨이퍼(1)를 투과한다. 투과한 적외광선은, 이 파장 영역에 있어서 수지층(1h)에 흡수되거나 수지층(1h)을 투과하는 비율이 작아, 수지층(1h)과 웨이퍼(1)의 주면(1c)의 접합 계면에서 많이 반사한다. 반사한 적외광선(반사광)은 다시 웨이퍼(1)를 투과하여 웨이퍼(1)의 외부로 출사되고, 하프 미러로 된 반사 미러(12)를 통과하여 IR 카메라(16)의 렌즈(14)에 수광되는 동시에 집광되어 촬상 소자(15)에서 결상된다. 이에 의해, 웨이퍼(1)의 주면(1c)에 형성된 식별 마크(20)의 화상이 취득되고, 촬상 소자(15)에 배선을 통해 접속된 표시부(16b)에 표시된다. 이 표시 화상을 확인함으로써 수지층(1h)이 형성된 후의 웨이퍼(1)의 식별 마크(20)를 판독하는 것이 가능해진다.

여기서, 본 실시 형태에서는 적외광선이 반사 미러(12)에 의해 그 광축을 웨이퍼(1)의 주면(1c)에 대해 직교하는 방향으로 하면서 웨이퍼(1)에 조사되므로, 도6에 도시한 바와 같이 오목 형상의 식별 마크(20)를 제외한 대략 평면 형상의 주면(1c)에서 반사한 반사광은 주면(1c)에 직교하는 방향으로 광축을 향하는 것이 된다. 이로 인해, 광학계의 광축을 주면(1c)에 직교하는 방향을 향해 설치한 IR 카메라(16)로 촬상한 화상에는, 예를 들어 도7에 도시한 바와 같이 주면(1c)의 식별 마크(20) 부근에 형성된 예를 들어 IC(1d)의 패턴 등도 동시에 찍혀 나오는 것이 된다.

식별 마크(20)를 찍어낸 화상 취득이 완료된 단계에서, 웨이퍼(1)는 흡착부(2f)의 흡착 패드(2e)에 접촉되어 다시 흡착 보유 지지되는 동시에 반송부(9)로 운반된다. 그리고, 반송부(9)에 의해 제2 수납 케이스 적재대(8)에 적재된 제2 수납 케이스(7)의 슬롯에 수납된다. 이 때, 웨이퍼(1)는 판독된 식별 마크(20)에 따른 소정의 슬롯에 수납된다. 제1 수납 케이스(5)의 복수의 웨이퍼(1)에 대해 상기와 동일한 조작을 반복하여 행함으로써 복수의 웨이퍼(1)는 예를 들어 식별 마크(20)의 숫자가 오름차순이나 내림차순이 되도록 정렬되어 제2 수납 케이스(7)에 수납된다.

따라서, 상기한 웨이퍼(1)에 형성된 식별 마크(20)의 판독 방법 및 판독 장치(A)에 있어서는 적외광선을 출사 가능한 조명 유닛(13)이 구비되어 있으므로 적외광선을 웨이퍼(1)에 조사하여, 조사한 적외광선을 웨이퍼(1)에 투과시킬 수 있고, 또한 수지층(1h)의 웨이퍼(1)의 주면(1c)과의 접합 계면에서 반사시킬 수 있다. 또한, 적외광선의 반사광을 수광하면서 촬상 가능한 IR 카메라(촬상 유닛)(16)가 구비되어 있으므로 반사한 적외광선을 수광하여 결상할 수 있다. 이에 의해, 웨이퍼(1)의 이면(1b)측으로부터 적외광선을 조사하여 웨이퍼(1)의 주면(1c)의 화상을 취득하는 것이 가능해지고, 주면(1c)에 형성된 식별 마크(20)를 판독하는 것이 가능해진다. 따라서, 수지 밀봉이 실시된 웨이퍼(1)에 대해서도 식별 마크(20)를 판독하여 그 웨이퍼(1)나 로트를 특정하는 것이 가능해진다.

또한, 반사 미러(12)를 구비함으로써 웨이퍼(1)를 향해 조사되는 적외광선의 광축의 방향을 임의의 방향으로 하는 것이 가능해진다. 이에 의해, IC 광원(10)의 설치 위치를 임의로 할 수 있다.

또한, 본 발명은 상기한 제1 실시 형태에 한정되는 것은 아니며, 그 취지를 일탈하지 않는 범위에서 적절하게 변경 가능하다. 예를 들어, 본 실시 형태에서는 식별 마크(20)의 판독 장치(A)가 스테이지부(2)와 제1 촬상부(3)와 제2 촬상부(4)와 제1 수납 케이스 적재대(6)와 제2 수납 케이스 적재대(8)와 반송부(9)로 구성되어 있는 것으로 하였지만, 적어도 제2 촬상부(4)가 구비되어 있는 것이면 좋은 것이다. 또한, 제2 촬상부(4)가 IR 광원(10)과 섬유 다발(11)과 반사 미러(12)로 이루어지는 조명 유닛(13)과, 렌즈(14)와 촬상 소자(15)로 이루어지는 촬상 유닛(16)으로 구성되는 것으로 하였지만, 적어도 조명 유닛(13)에는 적외광선을 출사하는 IR 광원(10)이 구비되어 있으면 좋은 것이다. 이 경우에는, 예를 들어 IR 광원(10)으로부터 출사된 적외광선을 수광하여 이것을 집광하는 렌즈를 설치하고, 이 렌즈를 통해 웨이퍼(1)에 적외광선을 조사하는 구성으로 해도 좋은 것이다.

이에 관련하여, 반도체 장치의 제조 공정 내에 설치된 예를 들어 외관 검사 장치 등 다른 장치에 제2 촬상부(4)를 설치하고, 외관 검사 장치 등의 기존의 스테이지부나 반송부, 수납 케이스 적재대를 이용하면서 외관 검사 등을 행할 때에 웨이퍼(1)의 식별 마크(20)의 판독이 행해져도 좋은 것이다. 또한, 본 실시 형태의 제1 촬상부(3)는 웨이퍼(1)의 위치를 특정하기 위한 것으로 하였지만, 예를 들어 취득한 화상을 외관 검사에 이용하거나, 수지층(1h)이 형성되기 전의 웨이퍼(1)의 식별 마크(20)를 판독하기 위해 사용되어도 좋은 것이다.

또한, 조명 유닛(13)이 직사각형 상자 형상의 하우징에 IR 광원(10)을 수납하고, 촬상 유닛(16)이 원통 형상의 하우징(16a)에 렌즈(14)나 촬상 소자(15)가 수납되어 있는 것으로 하였지만, 특별히 하우징의 형상이 한정될 필요는 없다. 또한, 본 실시 형태에서는 촬상 유닛(16)의 하우징(16a) 내부에 조명 유닛(13)의 반사 미러(12)가 설치되어 있는 것으로 하였지

만, 반사 미러(12)를 사용하는 경우에 있어서도, 예를 들어 도8에 도시한 바와 같이 조명 유닛(13)의 섬유 다발(11)의 타단부에 상자체(12a)를 통해 반사 미러(12)를 일체 형성하고, 반사 미러(12)와 촬상 유닛(16)을 개별적으로 형성해도 좋은 것이다. 이 경우에는, 반사 미러(12)로 편광하는 적외광선의 광축이 웨이퍼(1)의 주면(1c)에 대해 교차하도록 보유 지지하면서, 반사 미러(12)를 촬상 유닛(16)과 웨이퍼(1) 사이에 배치함으로써 식별 마크(20)의 판독이 가능해진다. 또한, 반사 미러(12)는 촬상 유닛(16)의 광학계의 광축 상에 설치하지 않는 경우 반사 미러로 되어 있지 않아도 좋은 것이다.

또한, 본 실시 형태에서는 촬상 유닛(16)이 그 광축을 웨이퍼(1)의 이면(1b)에 직교하도록 설치되어 있는 것으로 하였지만, 촬상 유닛(16)은 광축이 웨이퍼의 주면(1c)에 교차하도록 설치되면 좋은 것이다.

또한, 본 실시 형태에서는 IR 광원(10)으로부터 출사되는 적외광선의 파장이 1100 nm 이상인 것으로서 설명을 행하였지만, 적외 영역의 광선이면 그 파장이 1100 nm 이상으로 한정될 필요는 없다. 또한, 웨이퍼(1)가 다결정이나 단결정인 실리콘으로 형성되어 있는 것으로 하였지만, 웨이퍼(1)는 실리콘에 한정될 필요가 없는 것이다. 이에 더하여, 본 발명은 예를 들어 도9에 도시한 바와 같이 웨이퍼(1)의 이면(1b)에 다이싱 테이프(24)가 부착되어 있거나 다이싱 후의 웨이퍼(1)가 다이싱 테이프(24)로 보유 지지되어 있는 웨이퍼(1)에 대해서도 조명 유닛(13)으로부터 출사한 적외광선을 다이싱 테이프(24)를 투과시켜 주면(1c)에 형성된 식별 마크(20)를 판독하는 것도 가능하다.

또한, 웨이퍼(1)에 형성된 식별 마크(20)의 각 도트의 직경이 20 내지 500  $\mu\text{m}$  정도인 것으로 하였지만, 본 발명은 이 도트 직경보다도 작은 직경으로 형성된 식별 마크(20)를 판독하는 것도 충분히 가능하다.

이어서, 도10을 참조하여 본 발명의 제2 실시 형태에 관한 식별 마크의 판독 방법 및 이것에 이용하는 판독 장치에 대해 설명한다. 본 실시 형태의 설명에 있어서는, 제1 실시 형태에 공통되는 구성에 대해 동일한 부호를 부여하고, 그 상세에 대한 설명을 생략한다.

본 실시 형태의 식별 마크(20)의 판독 장치(B)는, 제2 촬상부(4)의 구성만이 제1 실시 형태와 다르고 그 밖의 구성은 동일하게 되어 있다. 제2 촬상부(4)는 도10에 도시한 바와 같이 예를 들어 1100 nm 이상의 파장의 적외광선을 출사 가능한 IR (Infra-red) 광원(광원)(10) 및 이 IR 광원(10)으로부터 출사한 적외광선의 광로를 규정하는 섬유 다발(11)을 구비한 조명 유닛(13)과, 렌즈(14) 및 촬상 소자(15)를 구비한 IR 카메라(촬상 유닛)(16)로 구성되어 있다.

조명 유닛(13)은 직사각형 상자 형상의 하우징 내부에 IR 광원(10)이 배치되고, 섬유 다발(11)의 일단부가 하우징 내부에 배치되어 IR 광원(10)으로부터 출사된 적외광선을 수광 가능하게 되고, 타단부가 하우징 외부로 연장되어 일단부로부터 수광한 적외광선을 이 타단부로부터 출사 가능하게 되어 있다. 또한, 섬유 다발(11)은 타단부의 방향이나 위치를 자유롭게 바꿀 수 있는 유연 구조체로 되어 있다.

이어서, 상기한 구성으로 이루어지는 웨이퍼(1)에 형성된 식별 마크(20)의 판독 장치(B)를 이용하여 식별 마크(20)를 판독하는 방법에 대해 설명한다.

제1 실시 형태와 마찬가지로, 스테이지부(2)에 웨이퍼(1)를 적재한 단계에서 IR 광원(10)으로부터 적외광선을 출사하고, 섬유 다발(11)의 타단부로부터 적외광선을 웨이퍼(1)의 이면(1b)을 향해 출사한다. 이 때, 섬유 다발(11)을 자유롭게 변위시켜 타단부로부터 출사하는 적외광선의 광축이 웨이퍼(1)의 주면(1c)에 비스듬히 교차하도록 설치한다.

웨이퍼(1)의 이면(1b)에 조사된 적외광선은, 제1 실시 형태와 마찬가지로 그 파장이 1100 nm 이상으로 되어 있으므로, 웨이퍼(1)를 투과하고 수지층(1h)과 웨이퍼(1)의 주면(1c)의 접합 계면에서 반사된다. 반사된 적외광선(반사광)은 다시 웨이퍼(1)를 투과하여 IR 카메라(16)의 렌즈(14)로 수광되면서 집광되고, 촬상 소자(15)에서 결상된다. 이에 의해, 표시부(16b)에 식별 마크(20)를 비춘 화상이 표시되고, 웨이퍼(1)를 특정하는 것이 가능해진다.

여기서, 본 실시 형태에서는 적외광선이 유연 구조체의 섬유 다발(11)에 의해 그 광축을 웨이퍼(1)의 주면(1c)에 대해 비스듬히 교차하는 방향으로 하면서 웨이퍼(1)에 조사되므로, 도11에 도시한 바와 같이 오목 형상의 식별 마크(20)를 제외한 대략 평면 형상의 주면(1c)에 있어서 정반사된다. 한편, 오목 형상의 도트의 집합체인 식별 마크(20)에서는 조사한 적외광선이 그 오목 형상에 따라서 난반사하는 것이 된다. 본 실시 형태에서는 IR 카메라(16)가 광학계의 광축을 주면(1c)에 직교하는 방향을 향해 설치되어 있으므로, IR 카메라(16)는 식별 마크(20)를 제외한 주면(1c)에서 정반사한 반사광을 수광하지 않고, 식별 마크(20)로 난반사한 반사광 중 IR 카메라(16)의 광학계의 광축 방향으로 반사한 반사광만을 수광하여 화상을 촬상하는 것이 된다. 이에 의해, 촬상한 화상에는 예를 들어 도12에 도시한 바와 같이 제1 실시 형태와 달리 주면(1c)의 식별 마크(20) 부근에 형성된 예를 들어 IC(1d)의 패턴 등은 존재하지 않고, 식별 마크(20)만이 선명하게 찍혀 나오게 된다.

따라서, 상기한 식별 마크(20)의 판독 방법 및 판독 장치(B)에 있어서는 조명 유닛(13)의 섬유 다발(11)로부터 출사한 적외광선을 직접 웨이퍼(1)에 조사하고, 반사광을 IR 카메라(16)로 촬상함으로써 웨이퍼(1)의 식별 마크(20)를 판독하는 것이 가능해진다. 이에 의해, 수지층(1h)의 형성에 수반하여 눈으로 보거나 CCD 카메라 등으로 인식 불가능해진 식별 마크(20)를 판독할 수 있으므로 웨이퍼(1)나 로트를 특정하는 것이 가능해진다.

또한, 웨이퍼(1)의 주면(1c)에 대해 광축을 비스듬히 교차하는 방향을 향해 적외광선을 조사할 수 있으므로, IR 카메라(16)의 광학계의 광축을 식별 마크(20)를 제외한 대략 평면 형상의 주면(1c)에 있어서 정반사하는 반사광의 광축과 일치하지 않도록 IR 카메라(16)를 설치함으로써 식별 마크(20)에서 난반사하는 반사광만을 수광하여 화상을 취득하는 것이 가능해진다. 이에 의해, 예를 들어 IC(1d)의 패턴 등이 찍혀나오는 일이 없어, 식별 마크(20)만이 선명하게 찍혀나온 화상을 취득하는 것이 가능해진다.

또한, 본 발명은 상기한 제2 실시 형태에 한정되는 것은 아니며, 그 취지를 일탈하지 않는 범위에서 적절하게 변경 가능하다. 예를 들어, 본 실시 형태에서는 조명 유닛(13)의 섬유 다발(11)의 타단부로부터 출사한 적외광선의 광축이 웨이퍼(1)의 주면(1c)에 비스듬히 교차하는 것으로 하였지만, 이에 한정되는 것은 아니며 제1 실시 형태와 마찬가지로 웨이퍼(1)의 주면(1c)에 직교하도록 조사해도 좋은 것이다. 또한, 촬상 유닛(16)의 광학계의 광축이 웨이퍼(1)의 주면(1c)에 직교하도록 촬상 유닛(16)이 설치되어 있는 것으로서 설명을 행하고 있지만, 촬상 유닛(16)에 대해서도 광축이 웨이퍼(1)의 주면(1c)에 비스듬히 교차하도록 설치되어도 좋은 것이다. 이 경우에는, 식별 마크(20)를 제외한 주면(1c)에서 정반사하는 반사광의 광축과 촬상 유닛(16)의 광축을 옮겨 설치함으로써 본 실시 형태에서 나타난 식별 마크(20)가 선명하게 찍혀나온 화상을 취득하는 것이 가능하다.

### 발명의 효과

본 발명의 식별 마크의 판독 방법에 따르면, 웨이퍼의 이면측으로부터 적외광선을 조사함으로써 적외광선을 웨이퍼에 투과시킬 수 있고, 또한 웨이퍼의 주면측에 형성된 IC나 재배선, 전극 단자 등을 밀봉한 수지층의 주면과의 접합 계면에서 적외광선을 반사시킬 수 있다. 이에 의해, 적외광선의 반사광을 수광하면서 촬상함으로써 종래 수지층으로 피복된 단계에서는 판독할 수 없었던 웨이퍼의 주면에 형성된 식별 마크를 판독하는 것이 가능해진다.

또한, 본 발명의 식별 마크의 판독 방법에 있어서는 광축을 웨이퍼의 주면에 대해 비스듬히 교차시키면서 적외광선을 조사함으로써, 예를 들어 레이저 마커 등으로 주면에 오목 형상으로 형성된 식별 마크의 선명 화상을 취득할 수 있다. 즉, 식별 마크를 제외한 위치의 주면은 대략 평면 형상을 이루므로 조사한 적외광선이 대략 정반사하는 데 반해, 오목 형상의 도트의 집합체인 식별 마크에서는 조사한 적외광선이 그 오목 형상에 따라서 난반사하는 것이 된다. 이로 인해, 예를 들어 적외광선을 주면에 직교하는 방향으로 조사한 경우에는, 그 반사광이 주면에 직교하는 방향으로 반사하고, 이것을 수광하여 촬상한 화상에는 식별 마크와 함께 주면에 형성된 예를 들어 IC의 패턴 등이 찍혀나온다. 한편, 적외광선을 주면에 대해 비스듬히 조사한 경우에는 식별 마크를 제외한 위치에서 정반사한 반사광을 인식하지 않고, 식별 마크의 오목 형상에 따른 난반사광만을 인식할 수 있어, 이 난반사광을 수광하여 촬상함으로써 거의 식별 마크만을 찍어낸 화상을 취득하는 것이 가능해진다.

본 발명의 식별 마크의 판독 장치에 따르면, 적외광선을 출사하는 조명 유닛과, 웨이퍼로부터 반사한 적외광선의 반사광을 수광하여 촬상하는 촬상 유닛이 설치되어 있음으로써, 조명 유닛에서 웨이퍼의 이면측으로부터 적외광선을 조사하여 웨이퍼를 투과시키고, 이 적외광선의 웨이퍼의 주면에서 반사한 반사광을 촬상 유닛으로 촬상하는 것이 가능해진다. 이에 의해, 웨이퍼의 주면에 형성된 식별 마크를 판독하는 것이 가능해진다.

또한, 본 발명의 식별 마크의 판독 장치에 있어서는, 조명 유닛에 섬유 다발이 설치되어 있음으로써, 광원을 임의의 위치에 설치하는 것이 가능해지는 동시에 광원으로부터 출사한 적외광선을 임의의 방향으로 광축을 향해 조사하는 것이 가능해진다. 이에 의해, 취득 화상에 식별 마크만을 찍어내거나 식별 마크에 더하여 주면에 형성된 예를 들어 IC나 패드 전극, 재배선 등을 찍어내는 것을 선택적으로 행할 수 있게 된다.

또한, 본 발명의 식별 마크의 판독 장치에 있어서는 적외광선의 광로를 규정하는 반사 미러가 설치되어 있는 것에 의해, 그 설치 각도를 조정함으로써 광원으로부터 출사한 적외광선의 광축을 임의의 방향으로 향하게 할 수 있으므로 광원을 임의의 위치에 설치하는 것이 가능해지는 동시에, 취득 화상에 식별 마크만을 찍어내거나, 식별 마크에 더하여 주면에 형성된 예를 들어 IC의 패턴 등을 찍어내는 것을 선택적으로 행할 수 있게 된다.

## 도면의 간단한 설명

도1은 본 발명의 제1 실시 형태에 관한 웨이퍼에 형성된 식별 마크의 관독 장치를 도시하는 도면.

도2는 도1의 측면도.

도3은 도2의 조명 유닛을 도시하는 도면.

도4는 본 발명의 제1 실시 형태에 관한 웨이퍼의 일례로서 도시한 도면.

도5는 도4의 웨이퍼의 단면도.

도6은 본 발명의 제1 실시 형태에 관한 식별 마크의 관독 장치로부터 웨이퍼를 향해 조사한 적외광선과 그 반사광의 관계를 도시하는 도면.

도7은 본 발명의 제1 실시 형태에 관한 식별 마크의 관독 장치에서 취득한 화상의 일례를 도시하는 도면.

도8은 본 발명의 제1 실시 형태에 관한 웨이퍼에 형성된 식별 마크의 관독 장치의 변형예를 도시하는 도면.

도9는 본 발명의 제1 실시 형태에 관한 웨이퍼에 형성된 식별 마크의 관독 장치의 변형예를 도시하는 도면.

도10은 본 발명의 제2 실시 형태에 관한 웨이퍼에 형성된 식별 마크의 관독 장치를 도시하는 도면.

도11은 본 발명의 제2 실시 형태에 관한 식별 마크의 관독 장치로부터 웨이퍼를 향해 조사한 적외광선과 그 반사광의 관계를 도시하는 도면.

도12는 본 발명의 제2 실시 형태에 관한 웨이퍼에 형성된 식별 마크의 관독 장치에서 취득한 화상의 일례를 도시하는 도면.

<도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명>

1 : 웨이퍼

1a : 노치

1b : 이면

1c : 주면

1h : 수지층(밀봉 수지)

2 : 스테이지부

3 : 제1 촬상부

4 : 제2 촬상부

5 : 제1 수납 케이스

6 : 제1 수납 케이스 적재대

7 : 제2 수납 케이스

8 : 제2 수납 케이스 적재대

9 : 반송부

10 : IR 광원(광원)

11 : 섬유 다발

12 : 반사 미러

13 : 조명 유닛

14 : 렌즈

15 : 촬상 소자

16 : IR 카메라(촬상 유닛)

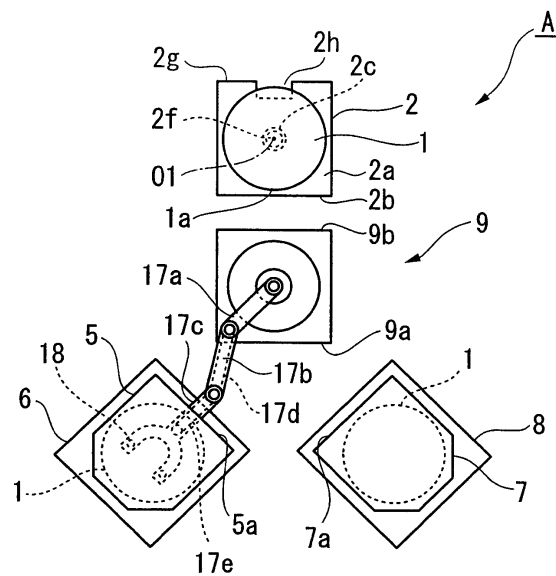
20 : 식별 마크

24 : 다이싱 테이프

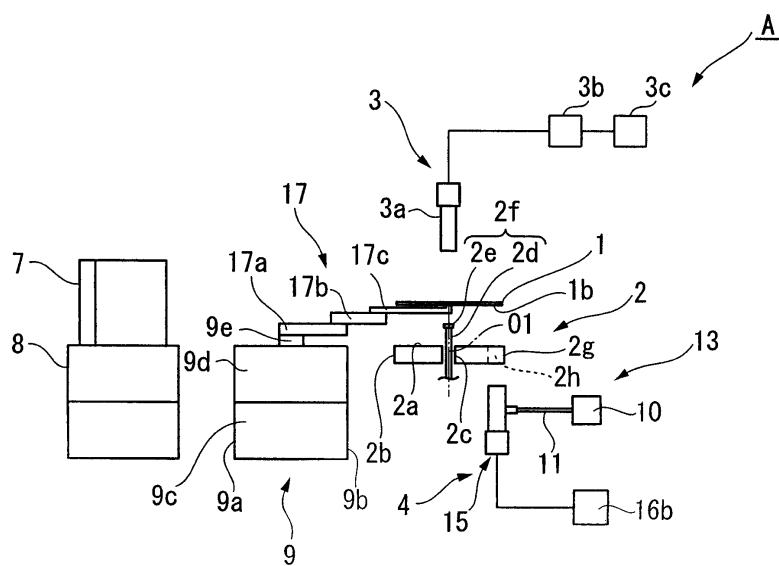
A, B : 식별 마크의 판독 장치

도면

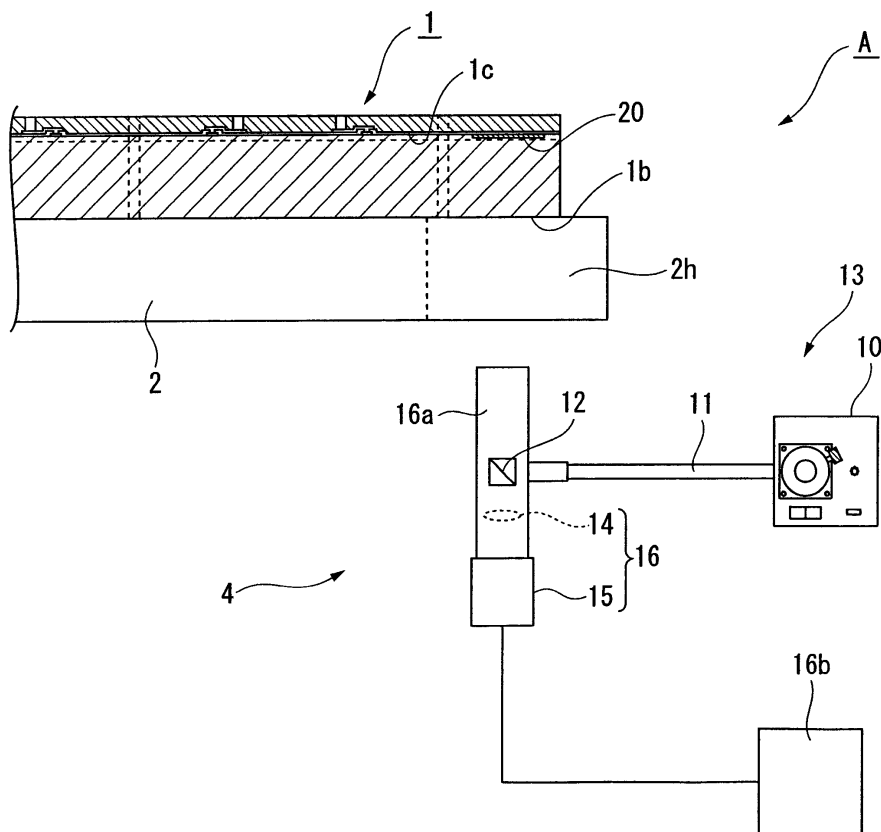
도면1



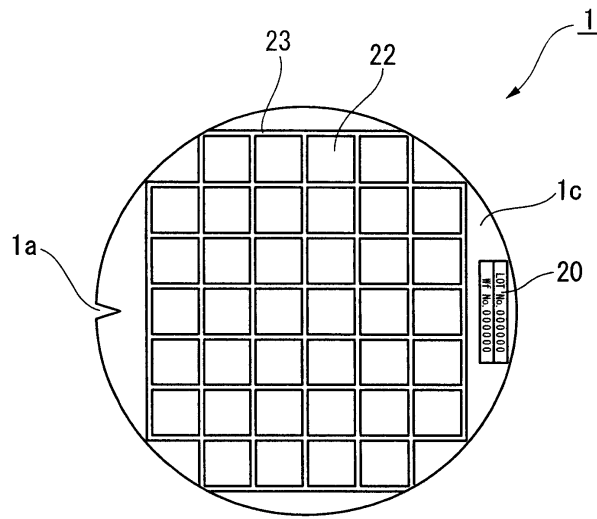
도면2



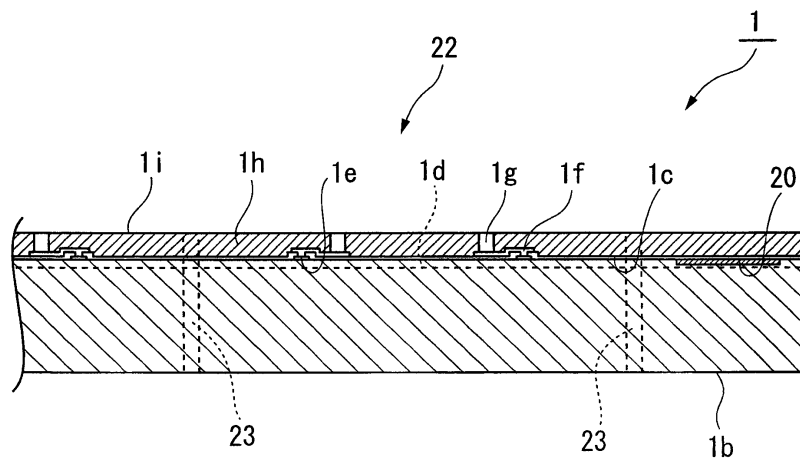
도면3



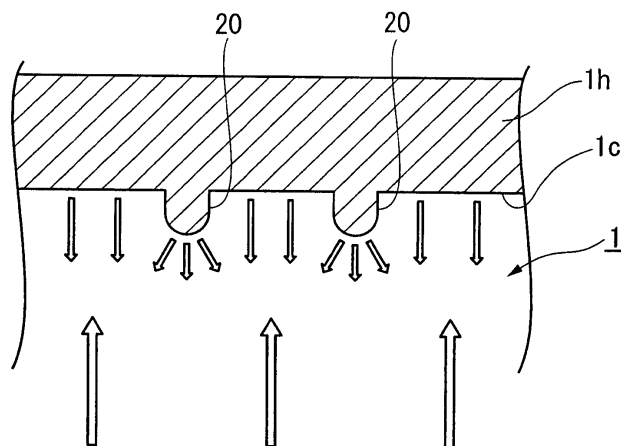
도면4



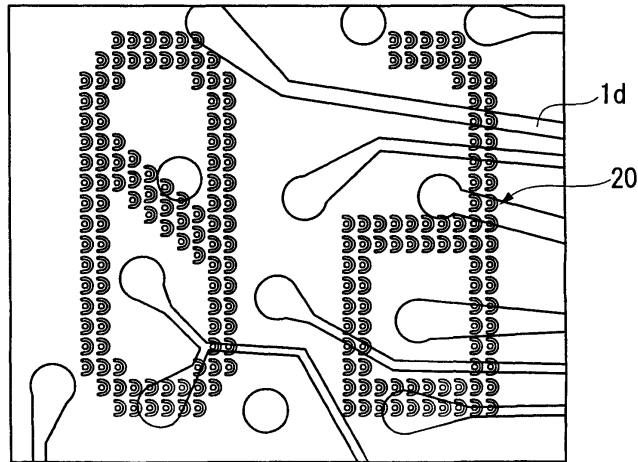
도면5



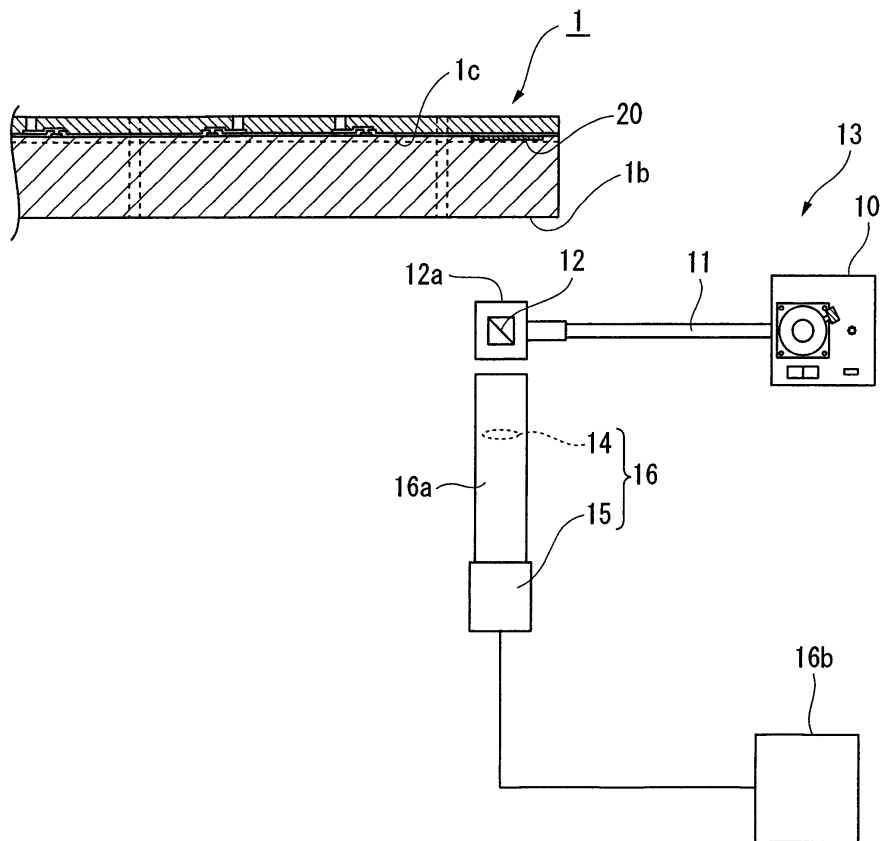
도면6



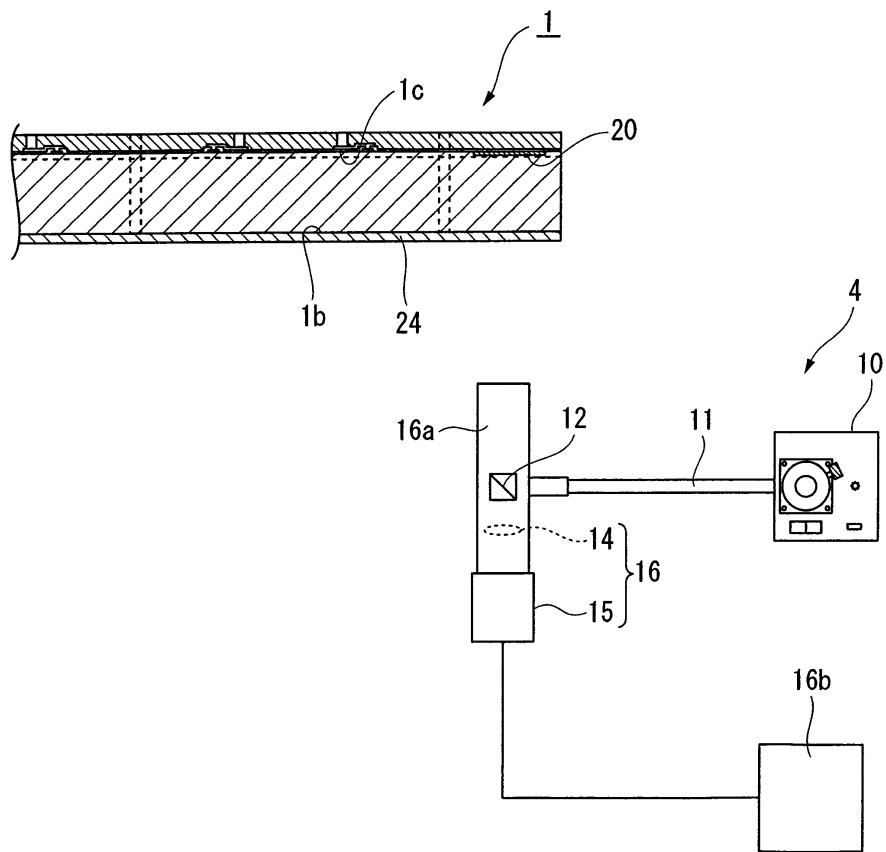
도면7



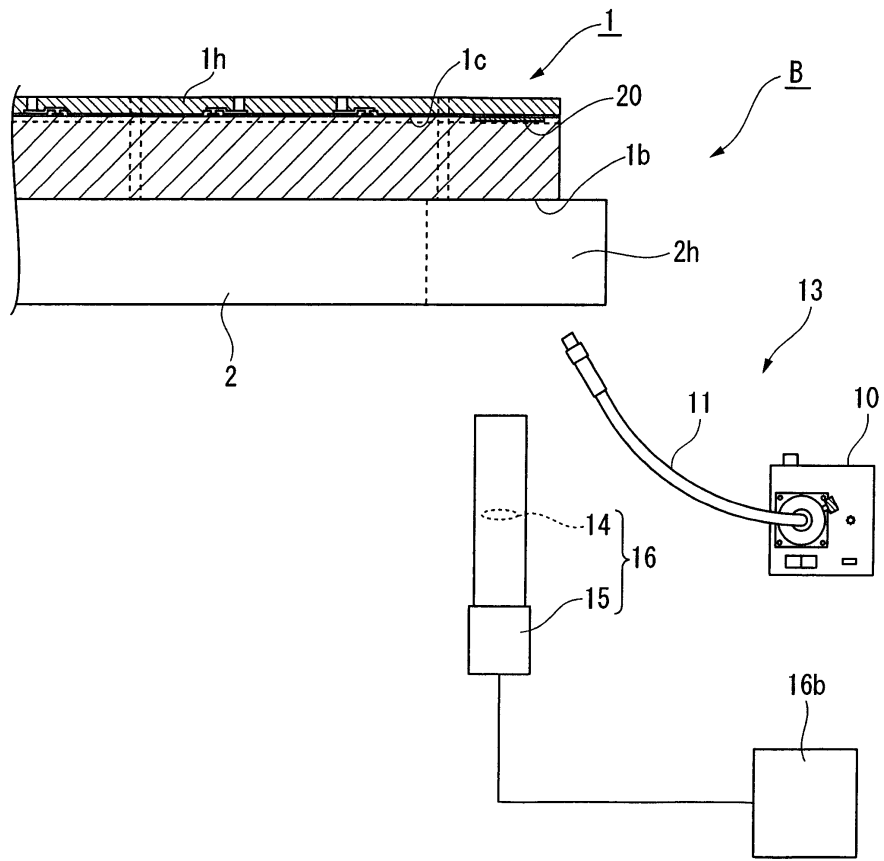
도면8



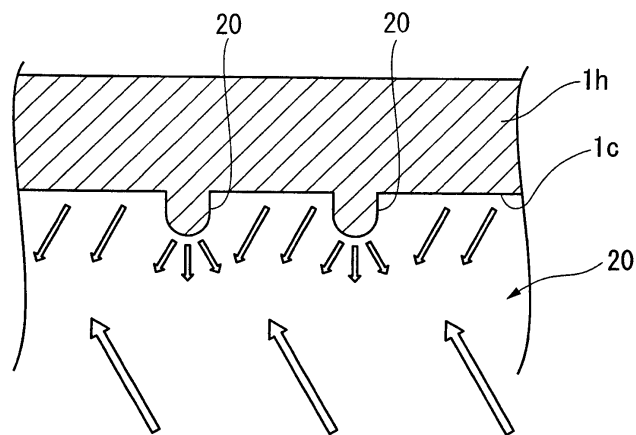
도면9



도면10



도면11



도면12

