



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2011년02월14일
(11) 등록번호 10-1013573
(24) 등록일자 2011년01월31일

(51) Int. Cl.
H01L 21/66 (2006.01) H01L 21/68 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2008-0130404
(22) 출원일자 2008년12월19일
심사청구일자 2008년12월19일
(65) 공개번호 10-2010-0071621
(43) 공개일자 2010년06월29일
(56) 선행기술조사문헌
JP2007234932 A*
JP2008180578 A*
KR1020080101627 A*
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
(주)에이앤아이
경기도 화성시 정남면 백리 234-2
(72) 발명자
오병준
경기도 수원시 영통구 영통동 청명마을 동신아파트 314동 501호
임근영
경기도 오산시 원동 KS건영아늑칸빌아파트 104동 102호
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
박원용, 최재희

전체 청구항 수 : 총 7 항

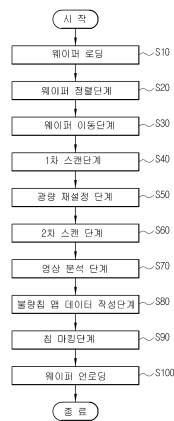
심사관 : 임영국

(54) 반도체 칩 외관 검사 방법 및 그 장치

(57) 요약

본 발명은 반도체 칩 외관 검사 방법 및 그 장치에 관한 것으로서, 더욱 상세하게는 반도체 웨이퍼를 절단하여 생성된 칩의 불량여부를 검사하기 위해 라인스캔 카메라를 사용하여 다양한 불량종류에 따른 불량 칩을 고속으로 정확하게 검사하여 신뢰성을 향상함과 아울러 1,2차 스캔시 조명부의 광량을 다르게 하여 보다 정확한 검사가 가능하고, 상기 조명부를 경통과 별도구조로 설치하여 유지보수가 편리함은 물론 구조가 간단하여 제조비용이 절감되고 조명부에서 발생하는 열이 라인스캔 카메라에 영향을 주지 않는 반도체 칩 외관 검사 방법 및 그 장치에 관한 것이다.

대표도 - 도1



(72) 발명자

황성찬

경기도 평택시 가재동 우림필유아파트 105동 904호

윤재현

경기도 평택시 진위면 건산리 한승아파트 101동
507호

특허청구의 범위

청구항 1

반도체 칩(6)의 영상을 획득하여 칩(6)의 불량 유무를 검사하는 반도체 칩 외관 검사 방법에 있어서,
 웨이퍼(5)를 로딩(S10)한 후, 각 칩(6)의 배열이 X-Y 스테이지(10)의 이송방향과 나란하도록 정렬하는 웨이퍼 정렬단계(S20)와,
 상기 웨이퍼 정렬단계(S20)를 거친 후, 웨이퍼(5)를 라인스캔 카메라(41)(Line scan camera)와 조명부(45)가 위치한 검사초기위치로 이동하는 웨이퍼 이동단계(S30)와,
 상기 웨이퍼 이동단계(S30)를 거친 후, 상기 조명부(45)를 온 시키고 상기 X-Y 스테이지(10)를 통해 웨이퍼(5)를 이동시키면서 웨이퍼(5)로부터 반사되는 빛을 라인스캔 카메라(41)로 스캔하는 1차 스캔단계(S40)와,
 상기 스캔단계를 거친 후, 상기 라인스캔 카메라(41)를 통해 스캔된 영상을 이용하여 각 칩(6)의 불량 유무를 분석하는 영상 분석단계(S70)와,
 상기 영상 분석단계(S70)를 거친 후, 불량 유무에 대한 분석결과를 맵데이터로 작성하는 불량칩 맵데이터 작성 단계(S80)와,
 상기 불량칩 맵데이터 작성단계(S80)를 거친 후, 웨이퍼(5)의 기준위치를 삼고자 하는 복수개의 칩(6) 위에 마킹을 실시하는 칩 마킹단계(S90)를 포함하여 이루어진 것을 특징으로 하는 반도체 칩 외관 검사 방법.

청구항 2

제 1 항에 있어서,
 상기 1차 스캔단계(S40)와 영상 분석단계(S70)의 사이에는,
 상기 1차 스캔단계(S40)를 거친 후, 상기 조명부(45)의 광량을 1차 스캔단계(S40)시 보다 밝거나 또는 어둡게 재설정하는 광량 재설정 단계(S50)와, 상기 광량 재설정 단계(S50)를 거친 후, 상기 X-Y 스테이지(10)를 통해 웨이퍼(5)를 다시 이동시키면서 웨이퍼(5)로부터 반사되는 빛을 상기 라인스캔 카메라(41)로 다시 스캔하는 2차 스캔단계(S60)를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 반도체 칩 외관 검사 방법.

청구항 3

제 1 항에 있어서,
 상기 웨이퍼 정렬단계(S20)는, 상기 X-Y 스테이지(10)의 상측에 설치된 회전 스테이지(20)에 상기 웨이퍼(5)가 부착되어 있는 웨이퍼링(7)을 진공흡착으로 고정한 후, 에어리어 카메라(31)(Area camera)를 이용하여 웨이퍼(5)의 영상을 확인하면서 조이스틱을 통해 좌,우,전,후 및 회전시켜 각 칩(6)의 배열을 X-Y 스테이지(10)의 이송방향과 나란하도록 정렬하는 것을 특징으로 하는 반도체 칩 외관 검사 방법.

청구항 4

제 1 항에 있어서,
 상기 영상 분석단계(S70)는, 상기 라인스캔 카메라(41)를 통해 스캔된 영상의 그레이레벨 분포를 분석하여 불량 칩에 해당되는 그레이레벨 분포를 갖는지 양품칩에 해당되는 그레이레벨 분포를 갖는지 분석하여 칩(6)의 불량 유무를 판별하는 것을 특징으로 하는 반도체 칩 외관 검사 방법.

청구항 5

반도체 칩(6)의 영상을 획득하여 칩(6)의 불량 유무를 검사하는 반도체 칩 외관 검사 장치에 있어서,
 테이블(2)의 상측에 X-Y 방향으로 이동하도록 설치되는 X-Y 스테이지(10)와,
 상기 X-Y 스테이지(10)의 상측에 설치됨과 아울러 웨이퍼(5)가 부착되어 있는 웨이퍼링(7)을 고정하고 일정각도 회전시키는 회전 스테이지(20)와,
 상기 테이블(2)의 상측에 설치됨과 아울러 상기 웨이퍼(5)의 각 칩(6)의 배열을 정렬하기 위한 영상을 촬영하도

록 에어리어 카메라(31)(Area camera)를 구비한 정렬부(30)와,

상기 테이블(2)의 상측에서 정렬부(30)의 일측에 설치됨과 아울러 상기 웨이퍼(5)에 빛을 조사하는 조명부(45) 및 상기 웨이퍼(5)로부터 반사되는 빛을 스캔하는 라인스캔 카메라(41)(Line scan camera)를 구비한 스캔부(40)와,

상기 조명부(45)의 광량을 제어하는 조명제어부와,

상기 각 구성요소들을 제어함과 아울러 상기 라인스캔 카메라(41)를 통해 스캔된 영상을 이용하여 양품과 불량품을 판별하여 맵데이터를 작성하는 제어부를 포함하여 이루어지되,

상기 라인스캔 카메라(41)는 상기 테이블(2)의 상측에 지지프레임(44)을 통해 일정높이에 설치되고, 상기 라인스캔 카메라(41)의 하부에는 고배율로 스캔할 수 있도록 하단에 렌즈(43)를 구비한 경통(42)이 설치되며,

상기 조명부(45)는, 상기 지지프레임(44)에 지지되게 설치되되 상기 렌즈(43)의 수직방향 하측으로 일정간격 이격되어 설치됨과 아울러 내부가 비어있는 하우징(46)과, 상기 하우징(46)의 내부 일측에 설치되어 수평방향으로 빛을 조사하는 복수개의 LED(47)와, 상기 하우징(46)의 내부 타측에 경사지게 설치되되 상기 렌즈(43)의 수직방향으로 동일선상에 위치하여 상기 LED(47)로부터 조사되는 빛을 상기 웨이퍼(5)측으로 반사시킴과 동시에 상기 웨이퍼(5)로부터 반사되는 빛이 자신을 통과되게 하는 하프미러(47)와, 상기 하프미러(47)의 상,하측 방향과 대응하는 상기 하우징(46)의 상,하측면에 빛이 관통하도록 형성된 관통공(49)으로 이루어진 것을 특징으로 하는 반도체 칩 외관 검사 장치.

청구항 6

삭제

청구항 7

삭제

청구항 8

제 5 항에 있어서,

상기 조명제어부는, 상기 라인스캔 카메라(41)를 이용하여 웨이퍼(5)를 1,2차에 걸쳐 스캔할 경우, 1차 스캔시의 조명부(45) 광량과 2차 스캔시의 조명부(45) 광량을 상이하게 설정하는 것을 특징으로 하는 반도체 칩 외관 검사 장치.

청구항 9

제 5 항에 있어서,

상기 정렬부(30)에는 상기 라인스캔 카메라(41)를 통한 웨이퍼(5)의 전체 검사가 끝난 뒤 언로딩하기 전에 웨이퍼(5)의 기준위치를 설정하기 위해 복수개의 칩(6) 위에 잉크 마킹을 할 수 있도록 잉크마커(32)가 설치된 것을 특징으로 하는 반도체 칩 외관 검사 장치.

명세서

발명의 상세한 설명

기술분야

본 발명은 반도체 칩 외관 검사 방법 및 그 장치에 관한 것으로서, 더욱 상세하게는 반도체 웨이퍼를 절단하여 생성된 칩의 불량여부를 검사하기 위해 라인스캔 카메라를 사용하여 다양한 불량종류에 따른 불량 칩을 고속으로 정확하게 검사하여 신뢰성을 향상함과 아울러 1,2차 스캔시 조명부의 광량을 다르게 하여 보다 정확한 검사가 가능하고, 상기 조명부를 경통과 별도구조로 설치하여 유지보수가 편리함은 물론 구조가 간단하여 제조비용이 절감되고 조명부에서 발생하는 열이 라인스캔 카메라에 영향을 주지 않는 반도체 칩 외관 검사 방법 및 그 장치에 관한 것이다.

배경기술

[0001]

- [0002] 일반적으로 반도체 칩(LED용 반도체 칩을 포함하는 모든 반도체 칩을 통칭함)은 육면체의 형상으로 각기 다른 물질로 이루어진 다수의 층으로 이루어져 있으며, 최종적으로 전극 패드(pad)를 생성함으로써 제품이 완성된다.
- [0003] 칩의 제조과정 중에는 표면에 이물질이 침착되거나 스크래치 등이 발생할 수 있고, 전극 패드부의 형상 불량이나 에칭공정 불량등이 나타날 수도 있다.
- [0004] 이러한 불량들은 외관검사를 통해 검출해 내게 되는데, 그 일례로, 에어리어 카메라(Area camera)를 통해 영상을 입력받아 칩의 불량을 검출해 내는 비전시스템 형태의 외관 검사장치가 있다. 이때, 영상의 연속적인 입력을 받기 위해 구동부의 움직임이 필수적으로 필요하고 그에 따라 카메라가 또렷한 영상을 입력받기 위한 대기시간도 필요하게 되었다.
- [0005] 이로인해 검사시간에 있어서 3인치 웨이퍼의 칩들을 검사하는데 약 30분 이상의 시간이 소요되었고, 그 결과로 종래의 검사원에 의한 육안검사에 비해 고비용, 저효율이라는 결정적인 단점을 나타내게 되었으며, 결국에는 육안검사에 의한 검사가 주를 이루게 되었다.
- [0006] 이러한 육안검사에 의한 칩 외관검사는 검사원의 판단에 전적으로 의지하는 것이기 때문에 검사결과에 대한 신뢰성이 떨어지며, 과검, 미검에 대한 완벽한 보증을 할 수 없는 문제가 있다.
- [0007] 그리고, 상기 종래의 외관 검사장치는, 카메라를 통해 영상을 입력받을 수 있도록 조명을 사용하게 되는데, 즉, 수직조명이나 반사조명 또는 링조명을 이용한 경사조명 등이 사용되어 왔다.
- [0008] 이때, 반도체 칩의 불량의 종류에 따라 카메라에 입력되는 영상의 형태가 다양하므로 각 조명 방식을 모두 설치하여 각각 또는 동시 조사의 방법을 사용하기도 하였는데, 그 결과로 구조가 복잡해지고 비용이 증가함은 물론 조명에서 발생하는 열이 카메라에 안좋은 영향을 미치게 되는 문제가 있다.
- [0009] 이와 같이, 종래의 육안검사 뿐만아니라 외관 검사장치는 반도체 칩 외관의 불량을 검사하는데 있어서 시간이 많이 소요되고 정확성도 저하되는 문제가 있었다.

발명의 내용

해결 하고자하는 과제

- [0010] 상기한 종래의 문제점을 해결하기 위한 본 발명의 목적은 반도체 웨이퍼를 절단하여 생성된 칩의 불량여부를 검사하기 위해 라인스캔 카메라를 사용하여 다양한 불량종류에 따른 불량 칩을 고속으로 정확하게 검사하여 신뢰성을 향상함과 아울러 1,2차 스캔시 조명부의 광량을 다르게 하여 보다 정확한 검사가 가능하고, 상기 조명부를 경통과 별도구조로 설치하여 유지보수가 편리함은 물론 구조가 간단하여 제조비용이 절감되고 조명부에서 발생하는 열이 라인스캔 카메라에 영향을 주지 않는 반도체 칩 외관 검사 방법 및 그 장치를 제공하는데 있다.

과제 해결수단

- [0011] 상기한 목적을 달성하기 위한 본 발명은 반도체 칩의 영상을 획득하여 칩의 불량 유무를 검사하는 반도체 칩 외관 검사 방법에 있어서, 웨이퍼를 로딩한 후, 각 칩의 배열이 X-Y 스테이지의 이동방향과 나란하도록 정렬하는 웨이퍼 정렬단계와, 상기 웨이퍼 정렬단계를 거친 후, 웨이퍼를 라인스캔 카메라(Line scan camera)와 조명부가 위치한 검사초기위치로 이동하는 웨이퍼 이동단계와, 상기 웨이퍼 이동단계를 거친 후, 상기 조명부를 온 시키고 상기 X-Y 스테이지를 통해 웨이퍼를 이동시키면서 웨이퍼로부터 반사되는 빛을 라인스캔 카메라로 스캔하는 1차 스캔단계와, 상기 스캔단계를 거친 후, 상기 라인스캔 카메라를 통해 스캔된 영상을 이용하여 각 칩의 불량 유무를 분석하는 영상 분석단계와, 상기 영상 분석단계를 거친 후, 불량 유무에 대한 분석결과를 맵데이터로 작성하는 불량칩 맵데이터 작성단계와, 상기 불량칩 맵데이터 작성단계를 거친 후, 웨이퍼의 기준위치를 삼고자 하는 복수개의 칩 위에 마킹을 실시하는 칩 마킹단계를 포함하여 이루어진 것을 특징으로 한다.
- [0012] 또한, 반도체 칩의 영상을 획득하여 칩의 불량 유무를 검사하는 반도체 칩 외관 검사 장치에 있어서, 테이블의 상측에 X-Y 방향으로 이동하도록 설치되는 X-Y 스테이지와, 상기 X-Y 스테이지의 상측에 설치됨과 아울러 웨이퍼가 부착되어 있는 웨이퍼링을 고정하고 일정각도 회전시키는 회전 스테이지와, 상기 테이블의 상측에 설치됨과 아울러 상기 웨이퍼의 각 칩의 배열을 정렬하기 위한 영상을 촬영하도록 에어리어 카메라(Area camera)를 구비한 정렬부와, 상기 테이블의 상측에서 정렬부의 일측에 설치됨과 아울러 상기 웨이퍼에 빛을 조사하는 조명부 및 상기 웨이퍼로부터 반사되는 빛을 스캔하는 라인스캔 카메라(Line scan camera)를 구비한 스캔부와, 상기 조명부의 광량을 제어하는 조명제어부와, 상기 각 구성요소들을 제어함과 아울러 상기 라인스캔 카메라를 통해 스

캔된 영상을 이용하여 양품과 불량품을 판별하여 맵데이터를 작성하는 제어부를 포함하여 이루어진 것을 특징으로 한다.

효 과

- [0013] 본 발명은, 반도체 웨이퍼를 절단하여 생성된 칩의 불량여부를 검사하기 위해 라인스캔 카메라를 사용함으로써 다양한 불량종류에 따른 불량 칩을 고속으로 정확하게 검사하여 신뢰성이 향상된다.
- [0014] 또한, 웨이퍼를 1,2차에 걸쳐 스캔하되 각각 조명부의 광량을 다르게 하여 스캔함으로써 보다 정확한 검사가 가능하다.
- [0015] 그리고, 상기 조명부를 경통의 하측방향에 별도구조로 설치하여 유지보수가 편리함은 물론 구조가 간단하여 제조비용이 절감되고 조명부에서 발생하는 열이 라인스캔 카메라에 영향을 주지 않아 카메라의 오작동이나 고장이 방지된다.
- [0016] 또한, 상기 조명부가 상기 경통의 하측에 별도 구조로 이격 설치되어 상기 웨이퍼와 가까운곳에 위치하므로 광손실을 최소화 할 수 있다.

발명의 실시를 위한 구체적인 내용

- [0017] 이하, 본 발명을 첨부된 도면을 참조하여 설명하면 다음과 같다.
- [0018] 도 1은 본 발명에 따른 반도체 칩 외관 검사 방법을 나타내는 블록도이고, 도 2는 본 발명에 따른 반도체 칩 외관 검사 장치를 나타내는 사시도이며, 도 3은 본 발명에 적용되는 웨이퍼가 웨이퍼링의 테이프면에 부착된 상태를 나타내는 사시도이고, 도 4는 본 발명에 따른 웨이퍼가 회전 스테이지에 고정된 상태에서 정렬되는 상태를 나타내는 사시도이며, 도 5는 본 발명에 따른 조명부의 빛이 웨이퍼에서 반사되어 라인스캔 카메라로 전달되는 상태를 나타내는 도면이고, 도 6은 본 발명에 따른 웨이퍼를 복수개의 구간으로 나누어서 스캔하는 과정을 나타내는 도면이며, 도 7은 본 발명에 따른 잉크마커를 통해 웨이퍼의 칩 위에 잉크마크를 실시한 상태를 나타내는 사시도이고, 도 8a 및 도 8b는 양품칩과 불량칩의 그레이레벨 분포를 나타내는 도면이다.
- [0019] 먼저, 본 발명에 따른 반도체 칩 외관 검사 장치(1)는, LED용 반도체 칩(6)을 포함하는 모든 반도체 칩에서 발생할 수 있는 다양한 불량 유형에 따른 불량 칩을 고속으로 정확하게 검사할 수 있도록 한 장치로써, X-Y 스테이지(10)와, 회전 스테이지(20)와, 정렬부(30)와, 스캔부(40)와, 조명제어부(미도시)와, 제어부(미도시)를 포함하여 이루어진다.
- [0020] 상기 X-Y 스테이지(10)는 일정면적을 갖는 테이블(2)의 상측에 설치되며, 리니어 모터(미도시)를 이용하여 X-Y 방향으로 이동하도록 되어 있다.
- [0021] 이러한 상기 X-Y 스테이지(10)는 상기 스캔부(40)의 라인스캔 카메라(41)(Line scan camera)를 통한 스캔작업시 영상입력이 될 수 있도록 웨이퍼(5)를 일정속도로 유지하면서 이동시키게 된다.
- [0022] 여기서, 상기 웨이퍼(5)의 각 반도체 칩(6)들은 테이프(8) 면에 부착되어 있으며, 상기 테이프(8)의 둘레는 웨이퍼링(7)에 의해 고정되어 있다.
- [0023] 또한, 상기 회전 스테이지(20)는 상기 X-Y 스테이지(10)의 상측에 설치됨과 아울러 작업자 또는 로봇으로부터 로딩되는 웨이퍼(5)가 부착되어 있는 웨이퍼링(7)를 고정하고 일정각도 회전시키게 된다.
- [0024] 즉, 상기 회전 스테이지(20)는 로터리 스테이지 형태로써 스텝모터(미도시)를 이용하여 미세각도 회전가능하도록 되어 있다.
- [0025] 아울러, 상기 회전 스테이지(20)는 웨이퍼(5)(반도체 칩)가 테이프(8) 면에 부착된 상태의 웨이퍼링(7)을 진공흡착 방식으로 고정하도록 되어 있다.
- [0026] 이와 같이, 웨이퍼(5)가 부착된 상태의 웨이퍼링(7)을 상기 회전 스테이지(20)에 진공흡착으로 고정하게 되면, 상기 웨이퍼(5)는 X-Y 스테이지(10)를 통해 X-Y 방향으로 이동할 수도 있고, 회전 스테이지(20)를 통해 회전도 가능하다.
- [0027] 그리고, 상기 정렬부(30)는 상기 테이블(2)의 상측에 설치됨과 아울러 상기 웨이퍼(5)의 각 칩(6)의 배열을 정렬하기 위한 영상을 촬영하도록 에어리어 카메라(31)(Area camera)를 구비하고 있다.

- [0028] 이때, 상기 에어리어 카메라(31)는 테이블(2)의 상측면에 고정 결합되는 지지프레임(33)을 통해 상기 회전 스테이지(20) 보다 높은 위치에 설치된다.
- [0029] 물론, 상기 에어리어 카메라(31)를 통해 촬영된 영상을 작업자가 확인할 수 있도록 모니터(미도시)가 별도로 설치된다.
- [0030] 따라서, 작업자는 상기 에어리어 카메라(31)를 이용하여 상기 회전 스테이지(20)에 고정되어 있는 웨이퍼(5)의 영상을 모니터를 통해 확인하면서 조이스틱(미도시)을 이용하여 좌,우,전,후 및 회전시켜 웨이퍼(5)의 각 칩(6) 배열이 X-Y 스테이지(10)의 이송방향과 나란하게 되도록 정렬하게 되는 것이다.
- [0031] 여기서, 상기 칩(6)의 배열을 정렬할 때 작업자가 직접 조이스틱을 이용하는 경우 뿐만아니라 상기 제어부가 각 스테이지(10,20)를 직접 제어하여 칩(6)의 배열을 자동으로 정렬하는 것도 가능하다.
- [0032] 또한, 상기 정렬부(30)에는 상기 스캔부(40)의 라인스캔 카메라(41)를 통한 웨이퍼(5)의 전체 검사가 끝난 뒤 언로딩하기 전에 웨이퍼(5)의 기준위치를 설정하기 위해 복수개의 칩(6) 위에 잉크 마킹을 할 수 있도록 잉크마커(32)가 설치된다.
- [0033] 상기 잉크마커(32)는 상기 에어리어 카메라(31)가 설치된 지지프레임(33)에 함께 설치되며 상,하방향으로 움직일 수 있게 되어 있다.
- [0034] 이러한 상기 잉크마커(32)는 도 7과 같이, 웨이퍼(5)의 전체 칩(6) 중에서 기준위치를 삼고자 하는 3~4개의 칩(6) 위에 잉크 마킹을 하게 됨으로써, 불량칩을 배출하기 위해 별도의 불량칩 배출장치(미도시)로 운반시 외관 검사장치(1)에서의 위치 좌표를 그대로 재현할 수 있게 되는 것이다.
- [0035] 그리고, 상기 스캔부(40)는 상기 테이블(2)의 상측에서 정렬부(30)의 일측에 설치됨과 아울러 상기 웨이퍼(5)에 빛을 조사하는 조명부(45) 및 상기 웨이퍼(5)로부터 반사되는 빛을 스캔하는 라인스캔 카메라(41)를 구비한다.
- [0036] 상기 라인스캔 카메라(41)는 상기 테이블(2)의 상측에 지지프레임(44)을 통해 일정높이에 설치되고, 상기 라인스캔 카메라(41)의 하부에는 고배율로 스캔할 수 있도록 하단에 렌즈(43)를 구비한 경통(42)이 설치된다.
- [0037] 즉, 상기 지지프레임(44)에 상기 경통(42)이 수직방향으로 결합되고, 이때 상기 라인스캔 카메라(41)가 상기 경통(42)의 상단에 설치되는 것이다.
- [0038] 상기 렌즈(43)는 현미경광학계를 구현하는 3.5배의 고배율 렌즈(43)를 사용하는 것이 바람직하며, 상기 경통(42)은 라인스캔 카메라(41)와 렌즈(43)간의 일정거리를 유지시켜준다.
- [0039] 그리고, 상기 조명부(45)는 상기 지지프레임(44)에 지지됨과 아울러 상기 렌즈(43)의 수직방향 하측으로 일정간격 이격되어 설치된다. 즉, 본 발명에서는 상기 조명부(45)가 상기 경통(42)과는 별도의 구조로 경통(42)의 하측에 이격되게 설치되는 것이다.
- [0040] 이처럼 상기 조명부(45)가 경통(42)과 별도의 구조로 설치됨으로써 유지보수가 편리함은 물론 조명부(45)에서 발산되는 열이 라인스캔 카메라(41)에 영향을 주지 않아 카메라(41)의 오작동이나 고장을 방지하게 된다.
- [0041] 아울러, 상기 조명부(45)가 상기 경통(42)의 하측에 별도 구조로 이격 설치되어 상기 웨이퍼(5)와 가까운곳에 위치하므로 광손실을 최소화 할 수 있다.
- [0042] 이러한 상기 조명부(45)는 상기 지지프레임(44)에 지지되게 설치됨과 아울러 내부가 비어있는 하우징(46)과, 상기 하우징(46)의 내부 일측에 설치되어 수평방향으로 빛을 조사하는 복수개의 LED(47)와, 상기 하우징(46)의 내부 타측에 경사지게 설치되되 상기 렌즈(43)의 수직방향으로 동일선상에 위치하여 상기 LED(47)로부터 조사되는 빛을 상기 웨이퍼(5)측으로 반사시킴과 동시에 상기 웨이퍼(5)로부터 반사되는 빛이 자신을 통과되게 하는 하프미러(47)와, 상기 하프미러(47)의 상,하측 방향과 대응하는 상기 하우징(46)의 상,하측면에 빛이 관통하도록 형성된 직사각 형태의 관통공(49)으로 이루어진다.
- [0043] 즉, 상기 조명부(45)는 상기 라인스캔 카메라(41)를 통한 스캔시 반도체 칩(6)의 상이 보이도록 적절한 빛을 공급하게 되며, 이때 동축조명을 구현하기 위해 하프미러(47)를 사용한 것이다.
- [0044] 또한, 상기 LED(47)로는 백색 LED를 사용하는 것이 바람직하나 적색 LED나 다른 색상의 LED를 채용할 수도 있다.
- [0045] 따라서, 상기 LED(47)로부터 공급되는 빛은 상기 하프미러(47)에서 반사되어 웨이퍼(5)에 조사되고, 이때 상기

웨이퍼(5)에서 반사된 빛이 상기 하프미러(47)를 통과하여 상기 경통(42)을 거친 후 라인스캔 카메라(41)에 전달되는 것이다.

- [0046] 그리고, 상기 미도시한 조명제어부와 제어부는 외관 검사장치(1)의 각 구성요소들을 제어하는 역할을 하는 것으로서, 상기 조명제어부는 상기 조명부(45)의 광량을 제어하게 되고, 상기 제어부는 상기 각 구성요소(X-Y 스테이지(10), 회전 스테이지(20)(20), 정렬부(30), 스캔부(40) 등)들을 제어함과 아울러 상기 라인스캔 카메라(41)를 통해 스캔된 영상을 이용하여 양품과 불량품을 판별하여 맵데이터를 작성하게 된다.
- [0047] 즉, 상기 제어부는 X-Y 스테이지(10)와 회전 스테이지(20)의 동작을 제어하여 상기 웨이퍼(5)를 일정속도로 유지하면서 이동시키므로 상기 라인스캔 카메라(41)가 웨이퍼(5)를 스캔할 수 있도록 하게 된다.
- [0048] 또한, 상기 제어부는 상기 라인스캔 카메라(41)의 스캔 시작신호와 종료신호를 발생하여 카메라(41)를 제어함은 물론, 상기 라인스캔 카메라(41)를 통한 신호를 받아 영상을 만들고 메모리에 저장하며, 이후 저장된 영상을 가져와 칩(6)의 유무와 불량 유무 등을 분석하고, 분석결과는 임의의 배열형태로 만들어 각 웨이퍼(5)마다의 맵데이터로 저장하게 된다.
- [0049] 상기 맵데이터에는 각 웨이퍼(5)의 번호, 반도체 칩(6)들의 좌표값, 칩(6) 유무, 불량 유무, 불량종류 등이 저장된다.
- [0050] 이러한 맵데이터는 별도의 불량칩 배출장치(미도시)로 전송되어 불량칩 배출시 기준좌표로 사용된다.
- [0051] 또한, 상기 제어부는 상기 각 구성요소들을 제어하여 웨이퍼(5)를 1차 스캔만 할 수도 있지만, 보다 정확한 검사를 위해 1,2차에 걸쳐 스캔하는 것이 바람직하다.
- [0052] 이때, 상기 조명제어부는 상기 라인스캔 카메라(41)를 이용하여 웨이퍼(5)를 1,2차에 걸쳐 스캔할 경우, 1차 스캔시의 조명부(45) 광량과 2차 스캔시의 조명부(45) 광량을 상이하게 설정하게 된다.
- [0053] 그 이유는 밝은 광량에서 보이는 결함이 있고 어두운 광량에서 보이는 결함이 있기 때문에 상기 라인스캔 카메라(41)를 이용하여 웨이퍼(5)를 스캔할 경우에는 1차 스캔시와 2차 스캔시의 조명부(45) 광량을 상이하게 설정함으로써 보다 정확한 검사가 가능하게 되는 것이다.
- [0054] 일례로, 1차 스캔시 조명부(45)의 초기광량을 밝게 설정하였다면, 2차 스캔시에는 조명부(45)의 광량을 1차 스캔시의 광량보다 어둡게 재설정한 후 스캔하도록 하는 것이다.
- [0055] 상기한, 반도체 칩 외관 검사 장치(1)는, 먼저 작업자가 웨이퍼(5)가 부착되어 있는 웨이퍼링(7)을 상기 회전 스테이지(20) 위에 올려놓게 되면, 상기 회전 스테이지(20)의 진공흡착을 통해 웨이퍼링(7)이 고정된다.
- [0056] 이후, 상기 X-Y 스테이지(10)가 이동하여 상기 회전 스테이지(20) 위에 고정된 웨이퍼(5)를 상기 정렬부(30)의 에어리어 카메라(31) 하부로 이동시킨다.
- [0057] 이때, 작업자는 상기 에어리어 카메라(31)를 통한 웨이퍼(5)의 영상을 모니터로 확인하면서 조이스틱을 이용하여 X-Y 스테이지(10) 및 회전 스테이지(20)를 좌,우,전,후 및 회전 작동시켜 웨이퍼(5)의 각 칩(6)의 배열을 X-Y 스테이지(10)의 이송방향과 나란하게 정렬한다.
- [0058] 상기 웨이퍼(5)의 정렬이 완료되면, 상기 X-Y 스테이지(10)에 의해 상기 웨이퍼(5)는 상기 스캔부(40)의 라인스캔 카메라(41) 하부 위치로 이동하게 된다.
- [0059] 이후, 상기 라인스캔 카메라(41)와 조명부(45)가 작동되면 상기 X-Y 스테이지(10)는 라인스캔 카메라(41)를 통한 스캔이 이루어지도록 웨이퍼(5)를 일정속도를 유지하며 이동시키게 된다.
- [0060] 이때, 제어부는 상기 라인스캔 카메라(41)를 통한 신호를 받아 영상을 만들고 메모리에 저장한 후, 메모리에 저장된 영상을 가져와 칩(6)의 유무, 불량 유무 등을 분석한다. 분석결과는 임의의 배열형태로 만들어 각 웨이퍼(5)마다의 맵데이터로 저장한다.
- [0061] 이후, 웨이퍼(5)에 대한 전체 검사가 끝난 뒤에는 웨이퍼(5)에 기준위치를 마킹하기 위해 상기 웨이퍼(5)는 상기 정렬부(30) 위치까지 이동하게 되며, 이때 상기 정렬부(30)에 구비된 잉크마커(32)가 상기 웨이퍼(5)의 전체 칩(6) 중에서 기준위치를 삼고자 하는 3~4개의 칩(6)위에 잉크 마킹을 실시하게 된다.
- [0062] 상기에서 웨이퍼(5)에 잉크 마킹이 완료되면, 상기 웨이퍼(5)를 고정하고 있는 회전 스테이지(20)의 진공흡착이 해제되고, 작업자는 웨이퍼(5)를 언로딩하여 별도의 불량칩 배출장치로 운반하게 된다.

- [0063] 이하, 본 발명에 따른 반도체 칩 외관 검사 방법에 대해 설명하기로 한다.
- [0064] 상기 반도체 칩 외관 검사 방법은, 웨이퍼 정렬단계(S20)와, 웨이퍼 이동단계(S30)와, 1차 스캔단계(S40)와, 광량 재설정단계(S50)와, 2차 스캔단계(S60)와, 영상 분석단계(S70)와, 불량칩 맵데이터 작성단계(S80)와, 칩 마킹단계(S90)를 포함하여 이루어진다.
- [0065] 먼저, 웨이퍼 정렬단계(S20)를 진행하기 전에, 작업자는 웨이퍼링(7)의 테이프(8)면에 부착되어 있는 웨이퍼(5)를 검사 장치에 로딩하게 되는데(S10), 즉, 상기 웨이퍼링(7)을 상기 회전 스테이지(20) 위에 올려 놓게 되면, 상기 회전 스테이지(20)의 진공흡착을 통해 웨이퍼링(7)이 고정되게 된다.
- [0066] 가. 웨이퍼 정렬단계(S20)
- [0067] 상기 웨이퍼 정렬단계(S20)는, 상기 웨이퍼(5)를 로딩(S10)한 후, 각 칩(6)의 배열이 X-Y 스테이지(10)의 이송방향과 나란하도록 정렬하는 단계이다.
- [0068] 즉, 상기 X-Y 스테이지(10) 상측의 회전 스테이지(20) 위에 진공흡착으로 고정된 웨이퍼(5)를 상기 X-Y 스테이지(10)를 통해 상기 정렬부(30)의 에어리어 카메라(31) 하부로 이동시킨다. 이후, 작업자는 도 4와 같이, 상기 에어리어 카메라(31)를 통한 웨이퍼(5)의 영상을 모니터로 확인하면서 조이스틱을 이용하여 X-Y 스테이지(10) 및 회전 스테이지(20)를 좌,우,전,후 및 회전 작동시키면서 각 칩(6)의 배열을 X-Y 스테이지(10)의 이송방향과 나란하게 정렬하는 것이다.
- [0069] 나. 웨이퍼 이동단계(S30)
- [0070] 상기 웨이퍼 이동단계(S30)는, 상기 웨이퍼 정렬단계(S20)를 거친 후, 상기 X-Y 스테이지(10)를 통해 웨이퍼(5)를 상기 라인스캔 카메라(41)와 조명부(45)가 위치한 검사초기위치로 이동시키는 단계이다.
- [0071] 이때, 상기 웨이퍼(5)는 상기 라인스캔 카메라(41)의 수직방향 하측에 위치한 상태에서 대기하게 된다.
- [0072] 다. 1차 스캔단계(S40)
- [0073] 상기 1차 스캔단계(S40)는, 상기 웨이퍼 이동단계(S30)를 거친 후, 상기 조명부(45)를 온 시키고 상기 X-Y 스테이지(10)를 통해 웨이퍼(5)를 이동시키면서 웨이퍼(5)로부터 반사되는 빛을 라인스캔 카메라(41)로 스캔하는 단계이다.
- [0074] 즉, 제어부를 통해 상기 조명부(45)의 초기광량을 설정하고 스캔 시작신호를 발생하게 되면, 상기 X-Y 스테이지(10)는 라인스캔 카메라(41)를 통한 스캔이 이루어지도록 웨이퍼(5)를 일정속도를 유지하며 이동시키게 된다.
- [0075] 이때, 도 5와 같이, 상기 조명부(45)로부터 공급되는 빛은 상기 하프미러를 통해 반사되어 웨이퍼(5)측 수직방향으로 조사되고, 상기 웨이퍼(5)에서 반사되는 빛은 하프미러를 통과하여 경통(42)을 거쳐 라인스캔 카메라(41)로 전달되면서 스캔이 이루어진다.
- [0076] 또한, 상기 경통(42)의 하단에 설치된 고배율 렌즈(43)에 의해 상기 라인스캔 카메라(41)로 입력되는 영상이 확대되기 때문에 상기 웨이퍼(5)를 복수 구간으로 나눠서 스캔하게 된다. 본 발명은 3.5배의 고배율 렌즈(43)를 사용하므로 도 6과 같이, 하나의 웨이퍼(5)를 7~8개 구간(도면에는 7개 구간으로 나눈경우만 도시함)으로 나눠서 각 구간을 순차적으로 이동하면서 스캔하게 된다. 물론, 상기 고배율 렌즈(43)의 배율은 조절가능하다.
- [0077] 라. 광량 재설정단계(S50)
- [0078] 상기 광량 재설정단계(S50)는, 상기 1차 스캔단계(S40)를 거친 후, 상기 조명부(45)의 광량을 1차 스캔단계(S40)시 보다 밝거나 또는 어둡게 재설정하는 단계이다.
- [0079] 즉, 밝은 광량에서 보이는 결함이 있고 어두운 광량에서 보이는 결함이 있기 때문에 1차 스캔단계(S40)시의 조명부(45) 광량과 2차 스캔단계(S60)시의 조명부(45) 광량을 상이하게 설정하게 되면 보다 정확한 검사가 가능하게 된다.

- [0080] 일례로, 1차 스캔단계(S40)에서 조명부(45)의 초기광량을 밝게 설정하였다면, 2차 스캔단계(S60)에서는 조명부(45)의 광량을 1차 스캔단계(S40)시의 광량보다 어둡게 재설정하는 것이다.
- [0081] 마. 2차 스캔단계(S60)
- [0082] 상기 2차 스캔단계(S60)는, 상기 광량 재설정단계(S50)를 거친 후, 상기 X-Y 스테이지(10)를 통해 웨이퍼(5)를 다시 이동시키면서 웨이퍼(5)로부터 반사되는 빛을 상기 라인스캔 카메라(41)로 다시 스캔하는 단계이다.
- [0083] 즉, 2차 스캔단계(S60)에서는 조명부(45)의 광량을 상기 1차 스캔단계(S40)시의 조명부(45) 광량과 다르게 재설정된 상태에서 1차 스캔단계(S40)와 같은 방법으로 다시 한번 웨이퍼(5)를 스캔함으로써 더욱더 다양한 종류의 불량률을 검사할 수 있게 되는 것이다.
- [0084] 바. 영상 분석단계(S70)
- [0085] 상기 영상 분석단계(S70)는, 상기 1차 스캔단계(S40)와 2차 스캔단계(S60)를 거친 후, 상기 라인스캔 카메라(41)를 통해 스캔된 영상을 이용하여 각 칩(6)의 불량 유무를 분석하는 단계이다.
- [0086] 상기 영상 분석단계(S70)는, 제어부를 통해 이루어지는데, 이러한 제어부는 상기 라인스캔 카메라(41)를 통한 신호를 받아 영상을 만들어 메모리에 저장하고 이 저장된 영상을 가져와 칩(6)의 유무, 불량 유무 등을 분석하게 되는 것이다.
- [0087] 그리고, 영상 분석 방법으로는 다양한 방법이 사용될 수 있는데, 그 일례로, 도 8a 및 도 8b와 같이, 상기 라인스캔 카메라(41)를 통해 스캔된 영상의 그레이레벨(gray level) 분포를 분석하여 불량칩에 해당되는 그레이레벨 분포를 갖는지 양품칩에 해당되는 그레이레벨 분포를 갖는지 분석하여 칩(6)의 불량 유무를 판별하게 된다.
- [0088] 즉, 도 8a는 양품칩에 해당되는 그레이레벨 분포를 나타낸 그래프이고, 도 8b는 불량칩에 해당되는 그레이레벨 분포를 나타낸 그래프로써, 보는 바와 같이, 불량칩의 경우 이물질이 묻어있는 구간에서 그레이레벨이 급격하게 어둡게 변화되는 것을 볼 수 있으며, 이처럼 양품칩에 해당되는 그레이레벨 분포와 불량칩에 해당되는 그레이레벨 분포의 전체적인 윤곽을 비교하여 칩(6)의 불량 유무를 간편하게 판별할 수 있다.
- [0089] 또 다른 방법으로는, 패턴 매칭(pattern matching)기법을 사용할 수 있는데, 즉 라인스캔 카메라(41)를 통해 스캔된 칩(6)의 이미지와 양품칩의 이미지를 비교하여 두 이미지가 동일하면 양품칩이고 다르다면 불량칩으로 판별할 수 있다.
- [0090] 한편, 상기 방법 외에도 공지된 다양한 분석 방법을 사용할 수 있다.
- [0091] 사. 불량칩 맵데이터 작성단계(S80)
- [0092] 상기 불량칩 맵데이터 작성단계(S80)는, 상기 영상 분석단계(S70)를 거친 후, 불량 유무에 대한 분석결과를 맵데이터로 작성하는 단계이다.
- [0093] 상기 불량칩 맵데이터 작성단계(S80) 역시 제어부를 통해 이루어지는데, 상기 영상 분석단계(S70)에서 분석된 결과를 임의의 배열형태로 만들어 각 웨이퍼(5)마다의 맵데이터로 작성하여 메모리에 저장하게 된다.
- [0094] 이때, 상기 맵데이터에는 각 웨이퍼(5)의 번호, 반도체 칩(6)들의 좌표값, 칩(6) 유무, 불량 유무, 불량종류 등이 저장된다.
- [0095] 한편, 상기 맵데이터는 별도의 불량칩 배출장치로 전송되어 불량칩 배출시 기준좌표로 사용된다.
- [0096] 아. 칩 마킹단계(S90)
- [0097] 상기 칩 마킹단계(S90)는, 상기 불량칩 맵데이터 작성단계(S80)를 거친 후, 웨이퍼(5)의 기준위치를 삼고자 하는 복수개의 칩(6) 위에 마킹을 실시하는 단계이다.
- [0098] 즉, 웨이퍼(5)에 대한 전체 검사가 끝난 뒤에는 웨이퍼(5)에 기준위치를 마킹하기 위해 상기 웨이퍼(5)는 X-Y

스테이지(10)를 통해 상기 정렬부(30) 위치까지 이동하게 되며, 이때 도 7과 같이, 상기 정렬부(30)에 구비된 잉크마커(32)가 상기 웨이퍼(5)의 전체 칩(6) 중에서 기준위치를 삼고자 하는 3~4개의 칩(6)위에 잉크 마킹을 실시하게 된다.

[0099] 이와 같이, 웨이퍼(5)의 전체 칩(6) 중에서 기준위치를 삼고자 하는 3~4개의 칩(6) 위에 잉크 마킹을 하게 됨으로써, 불량칩을 배출하기 위해 별도의 불량칩 배출장치(미도시)로 운반시 외관 검사장치(1)에서의 위치 좌표를 그대로 재현할 수 있게 되는 것이다.

[0100] 상기에서 웨이퍼(5)에 잉크 마킹이 완료되면, 상기 웨이퍼(5)를 고정하고 있는 회전 스테이지(20)의 진공흡착이 해제되고, 작업자는 웨이퍼(5)를 언로딩하여 별도의 불량칩 배출장치로 운반하게 된다.

도면의 간단한 설명

[0101] 도 1은 본 발명에 따른 반도체 칩 외관 검사 방법을 나타내는 블록도,

[0102] 도 2는 본 발명에 따른 반도체 칩 외관 검사 장치를 나타내는 사시도,

[0103] 도 3은 본 발명에 적용되는 웨이퍼가 웨이퍼링의 테이프면에 부착된 상태를 나타내는 사시도,

[0104] 도 4는 본 발명에 따른 웨이퍼가 회전 스테이지에 고정된 상태에서 정렬되는 상태를 나타내는 사시도,

[0105] 도 5는 본 발명에 따른 조명부의 빛이 웨이퍼에서 반사되어 라인스캔 카메라로 전달되는 상태를 나타내는 도면,

[0106] 도 6은 본 발명에 따른 웨이퍼를 복수개의 구간으로 나누어서 스캔하는 과정을 나타내는 도면,

[0107] 도 7은 본 발명에 따른 잉크마커를 통해 웨이퍼의 칩 위에 잉크마킹을 실시한 상태를 나타내는 사시도,

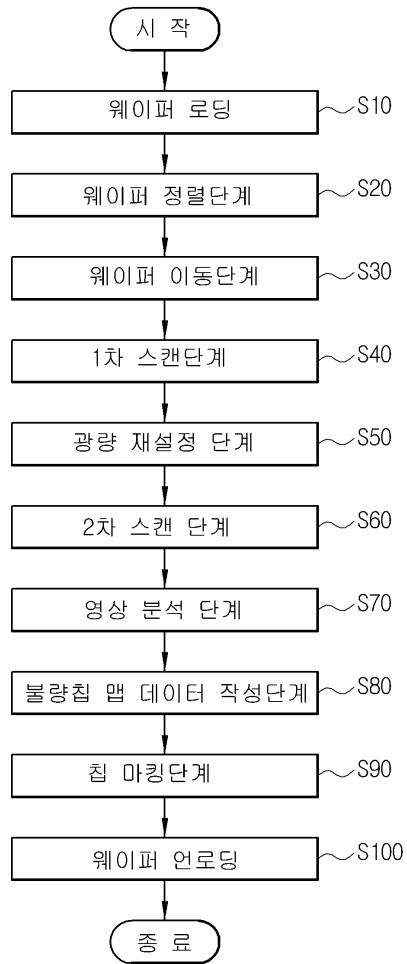
[0108] 도 8a 및 도 8b는 양품칩과 불량칩의 그레이레벨 분포를 나타내는 도면이다.

[0109] <도면의 주요부분에 대한 부호 설명>

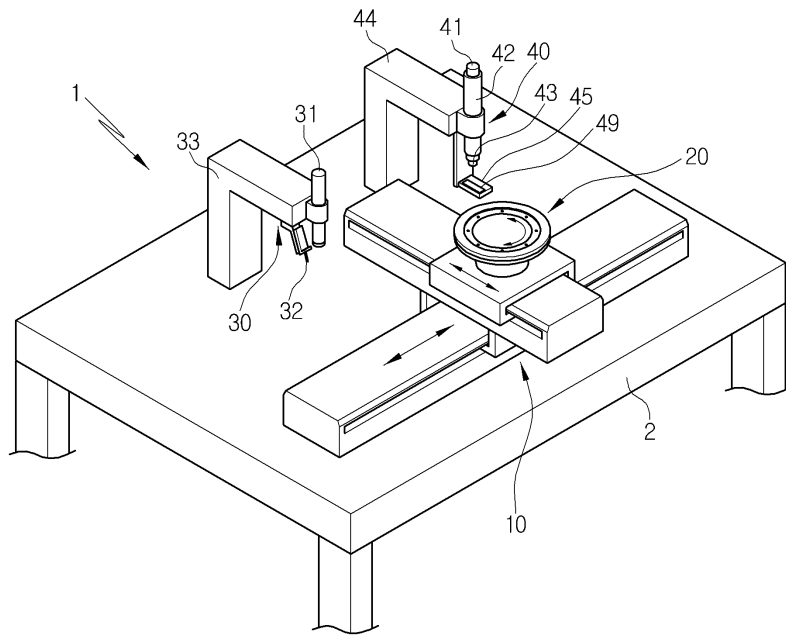
- | | | |
|--------|------------------|--------------|
| [0110] | 1: 반도체 칩 외관 검사장치 | 2: 테이블 |
| [0111] | 5: 웨이퍼 | 6: 칩 |
| [0112] | 7: 웨이퍼링 | 8: 테이프 |
| [0113] | 10: X-Y 스테이지 | 20: 회전 스테이지 |
| [0114] | 30: 정렬부 | 31: 에어리어 카메라 |
| [0115] | 32: 잉크마커 | 33,44: 지지프레임 |
| [0116] | 40: 스캔부 | 41: 라인스캔 카메라 |
| [0117] | 42: 경통 | 43: 렌즈 |
| [0118] | 45: 조명부 | 46: 하우징 |
| [0119] | 47: LED | 48: 하프미러 |
| [0120] | 49: 관통공 | |

도면

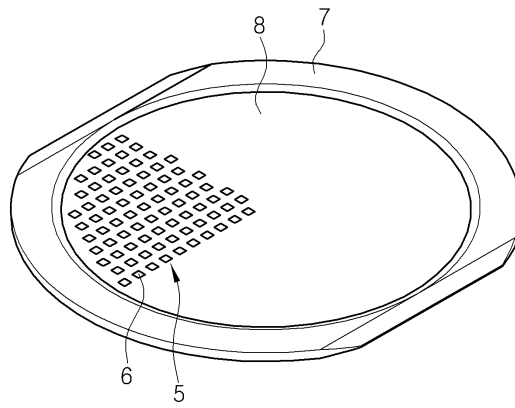
도면1



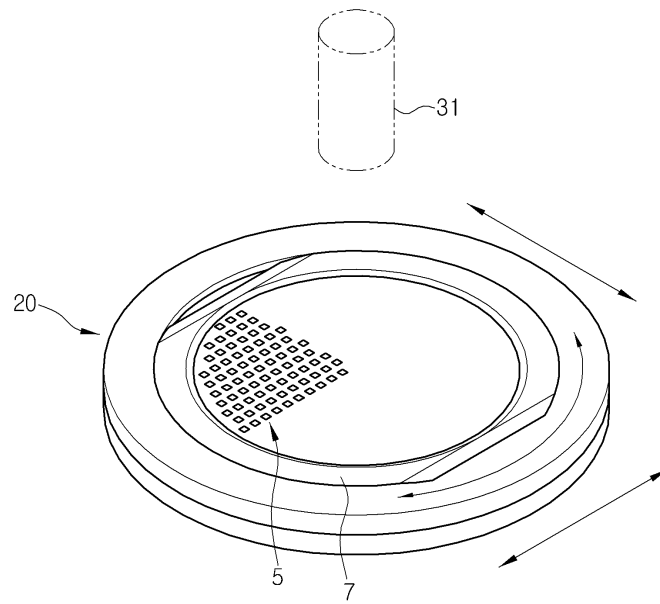
도면2



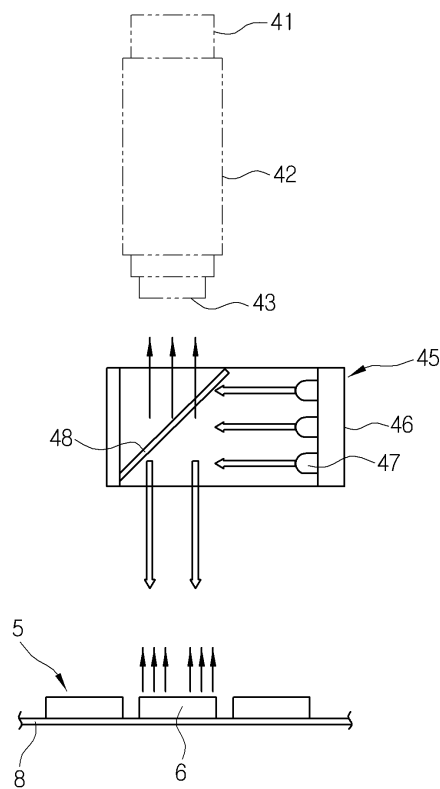
도면3



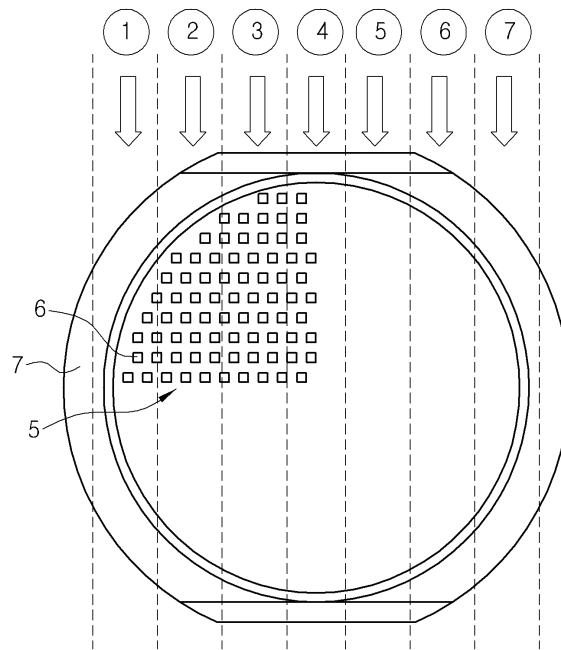
도면4



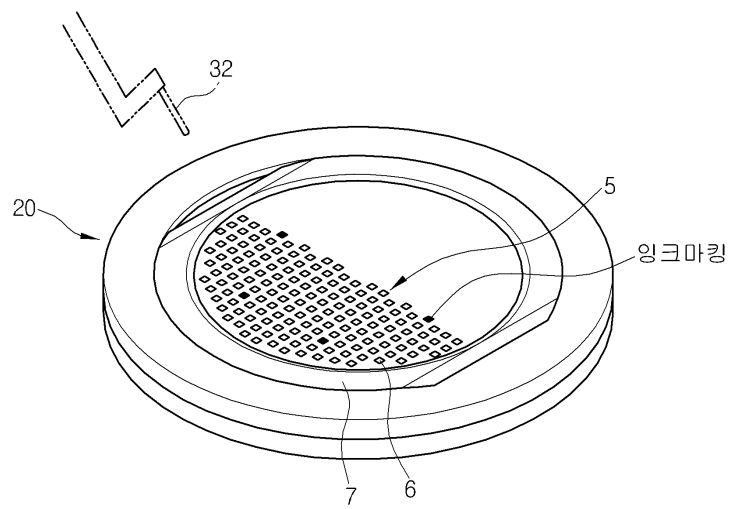
도면5



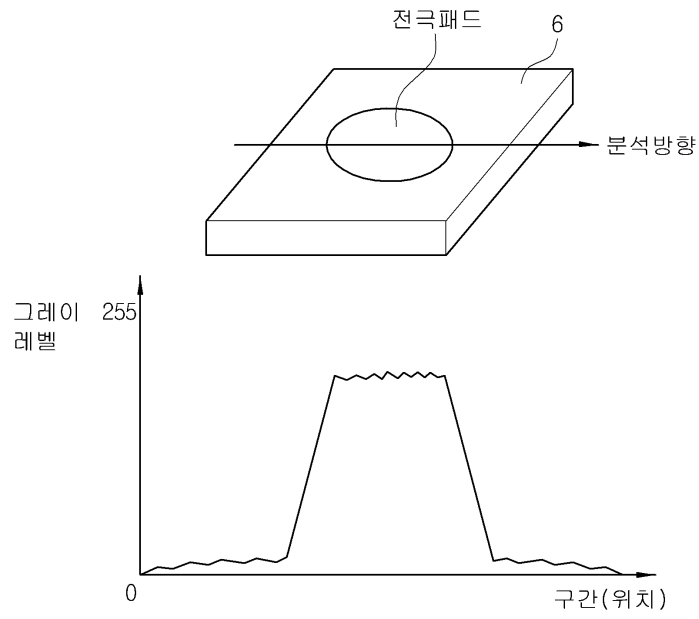
도면6



도면7



도면8a



도면8b

