(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(51) 。Int. Cl. [6]
H01L 21/304

(45) 공고일자 2002년07월27일
(11) 등록번호 10-0326568
(24) 등록일자 2002년02월18일

(21) 출원번호 10-1997-0005299
(22) 출원일자 1997년02월21일

(65) 공개번호 특1997-0063550
(43) 공개일자 1997년09월12일

(30) 우선권주장 96-033615 1996년02월21일 일본(JP)
97-027837 1997년02월12일 일본(JP)

(73) 특허권자 캐논 가부시끼가이샤
일본 도꾜도 오오따꾸 시모마루꼬 3쪼메 30방 2고

(72) 발명자 후나꼬시 아끼라
일본 도꾜도 오오따꾸 시모마루꼬 3쪼메 30방 2고 캐논 가부시끼가이샤 내
모찌즈끼 치오리
일본 도꾜도 오오따꾸 시모마루꼬 3쪼메 30방 2고 캐논 가부시끼가이샤 내

(74) 대리인 구영창
장수길
주성민

심사관 : 정회환

(54) 기판절단방법및기판절단장치

요약

기판이 절단될 때 정확한 절단을 수행함으로써, 다수의 기판들이 배열되는 경우 기판들 사이의 틈새가 일정하게 되거나 혹은 감소되거나 제거되어, 기판들 사이와 틈새 부분의 전기적 특성을 개선할 수 있다. 이러한 목적으로, 기판 상에는 절단선과 안내선이 제공되고, 기판은 절단선을 따라 절단되며, 안내선은 절단과 동시에 탐지되며, 이에 따라 오정렬을 탐지하여 오정렬이 수정되는 동안 기판을 절단하게 된다.

대표도
도 7

명세서

도면의 간단한 설명

도 1은 전체 광전 변환 장치의 개략적인 회로 구성도.

도 2A는 광전 변환 소자의 일 픽셀의 개략적인 평면도.

도 2B는 광전 변환 소자의 일 픽셀의 개략적인 횡단면도.

도 3, 4, 및 5는 각각 광전 변환 장치의 예를 설명하기 위한 개략적인 평면도.

도 6A는 기판 절단의 예를 설명하기 위한 개략적인 평면도.

도 6B는 절단된 기판들의 배열의 예를 설명하기 위한 개략적인 평면도.

도 7은 본 발명의 절단의 예를 설명하기 위한 순서도.

도 8, 10, 12A, 14, 15, 16, 19, 및 20은 각각 본 발명의 광전 변환 소자를 구비한 기판의 예를 설명하기 위한 개략적인 평면도.

도 9A, 9B, 12B, 및 12C는 각각 정렬 방법의 예를 설명하기 위한 개략도.

도 11, 13A, 및 13B는 각각 절단 장치의 예를 설명하기 위한 개략적인 측면도.

도 17은 절단될 부재가 장착되어 있는 바닥판(스테이지)의 예를 나타내는 개략적인 평면도.

도 18은 절단 상태를 설명하기 위한 개략적인 횡단면도.

도 21은 기판 절단 장치의 예의 블록 구성도.

< 도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명 >

1 : 기판 중심부

101, 303 : 절단선

102 : 안내선

103 : 광전 변환부

104 : 눈금선

105 : 바닥판

106 : 공통선

201 : 모니터

202 : 스핀들

203 : 광원

204, 310 : 스테이지

205 : 탐지 센서

301 : 픽셀 영역

302 : 배선 인입부

304A, 304B : 감시선

305 : 불필요한 부분

312 : 그루브 노치

311 : 절삭날

312 : 그루브

2101 : 위치 탐지 유닛

2102 : 제어 유닛

2103 : 절단기

2104 : 절단 유닛

2105 : 이동 유닛

2106 : 위치 정보

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 기판 절단 방법 및 기판 절단 장치에 관한 것이다. 보다 상세하게는, 예컨대 본 발명은 2 차원적으로 배열된 박막 반도체 소자들이 각각 형성되어 있는 다수의 기판들을 하나의 평면처럼 인접하게 배열함으로써 구성된 박막 반도체 장치의 기판을 절단하는데 적절히 사용되는 기판 절단 방법 및 기판 절단 장치에 관한 것이다.

축소 광학 시스템 및 CCD형 센서는 일반적으로 팩시밀리, 디지털 복사 장치, X선 영상 픽업 장치 등의 판독 시스템으로 사용된다. 그러나, 최근에는 비정질 실리콘 수소화물(이후, " a-Si" 로 약칭함)로 대표되는 광전 변환 반도체 재료의 개발로 인하여, 광전 변환 소자들과 신호 처리 장치가 대면적의 기판 상에 형성되며 영상이 정보원과 동일한 배율을 갖는 광학 시스템에 의해 읽히는 소위 1 차원 혹은 2 차원 접촉형 센서가 점차 개발되고 있다. 특히, a-Si는 광전 변환 재료로 사용될 수 있을 뿐만 아니라 박막 전계 효과형 트랜지스터(이후, " TFT" 로 약칭함)로 사용될 수 있기 때문에, a-Si는 광전 변환 반도체층 및 TFT의 반도체층이 동시에 형성될 수 있도록 하는 장점을 갖고 있다.

접촉형 센서를 구비한 광전 변환 소자의 일례로, 우리는 유럽 특허 공개 공보 제0660421호에 개시된 장치를 제안하였다

도 1은 상기 광전 변화 장치의 예를 나타내는 개략적인 전체 회로도이다. 도 2A는 상기 광전 변환 장치의 일 픽셀에 대응하는 각 구성 소자로 사용되는 일소자의 일례를 설명하기 위한 개략적인 평면도이다. 도 2B는 도 2A의 선 2B-2B를 따라 취해진 개략적인 횡단면도이다.

도 1에서, S11 내지 S33은 광전 변환 소자들을 나타낸다. 이 소자의 일 전극측(예컨대, 하부 전극측)은 G로 표시되며, 다른 전극측(예컨대, 상부 전극측)은 D로 표시되어 있다. C11 내지 C33은 축적용 커패시터들을 나타낸다; T11 내지 T33은 전송용 TFT들을 나타내고, Vs는 판독용 전력원을 나타내며, Vg는 리프레시용 전력원을 나타낸다. 전력원들(Vs 및 Vg)은 각각 스위치들(SWs 및 SWg)을 통해 광전 변환 소자들(S11 내지 S33)에 접속되어 있다. 스위치(SWs)는 인버터를 통해 리프레시 제어 회로(RF)에 접속된다. 스위치(SWg)는 리프레시 제어 회로(RF)에 직접 접속되며, 리프레시 시간 동안 턴온되도록 제어된다. 하나의 픽셀은 하나의 광전 변환 소자, 하나의 커패시터, 및 하나의 TFT로 구성되며, 그 신호 출력은 신호배선(SIG)에 의해 검출용 집적 회로(IC)에 접속된다.

우리가 앞서 제안한 광전 변환 장치에 따르면, 총 9 개의 픽셀이 3 개의 블록으로 분할되며, 블록당 3 픽셀들의 출력들은 동시에 전송되고 신호 배선(SIG)을 통해 검출용 집적 회로(IC)에 의해 순차적으로 변환되어 출력(Vout)된다. 일 블록내의 3 픽셀들은 가로 방향으로 배열되어 있으며, 3 블록들은 연속적으로 수직 배열되어 픽셀들은 2 차원적으로 배열된다.

도면에서 파선으로 둘러싸인 부분은 대면적의 동일한 절연 기판 상에 형성되지만, 그러한 대면적 내의 제1 픽셀에 대응하는 부분의 일례의 개작적인 평면도가 도 2A에 도시되어 있다. 도 2A의 파선 2B-2B를 따라 취해진 부분의 개략적인 횡단면도가 도 2B에 도시되어 있다. 광전 변환 소자(S11, TFT ・・・T11) 및 축적 커패시터(C11)는 관하여는, 이 소자들은 개별적으로 분리되어 있지 않지만, 커패시터(C11)는 광전 변환 소자(S11)의 일 전극의 면적을 증가시킴으로써 형성된다. 이러한 구조는 광전 변환 소자 및 커패시터가 동일 층 구조를 갖기 때문에 이루어질 수 있다.

보호용 실리콘 질화막(SiN) 및 파장 변환 재료로 사용되는 세슘 요오드화물(CsI) 등과 같은 형광 재료가 픽셀의 상부에 형성된다. 이러한 구조에서, X선이 상부로 입사될 때, X선은 형광 물질(CSI)에 좌해 가시광선(파선 화살표로 표시됨)으로 변환되며, 이 가시광선은 광전 변환 소자로 입사된다. 광전 변환 장치에는, 도면에 도시된 바와 같이, 9 개의 픽셀들이 3×3의 형태로 2 차원적으로 배열되어 있다. 구동에 관한 도면들로부터 이해되는 바와 같이, 9 픽셀들의 출력들이 분할 전송되어 3 픽셀들마다 동시에 3회 발생하는 일례가 도시되어 있다. 따라서, 예컨대 세로 및 가로 방향으로 밀리미터당 (5×5) 픽셀 형태로 픽셀들을 배열함으로써, (40cm×40cm)의 X선 검출기가 얻어진다. 이러한 X선 검출기를 X선 필름 대신 X선 발생기에 결합하여 X선 뢴트겐 장치를 구성함으로써, 이러한 장치는 구성 물질 등의 비파괴 검사, 흉부 뢴트겐 의학 검사, 혹은 유방암 검사를 위해 사용될 수 있다. 결과적으로, 필름과는 달리, 이러한 장치의 출력은 CRT에 의해 즉시 표시될 수 있다. 더욱이, 출력은 또한 이를 컴퓨터에 의해 디지털 값 및 영상 처리로 변환함으로써 목적에 따른 출력으로 변환될 수 있다. 출력은 또한 자기광 디스크에 저장될 수 있으며, 지나간 영상도 즉시 검색될 수 있다. 또한, 감도에 관하여는, 인체에 관한 영향이 필름에 의한 영향보다 더 적은 매우 약한 X선을 사용하여 선명한 영상이 얻어질 수 있다.

도 3 및 4는 (2000×2000) 픽셀들을 가진 광전 변환 장치의 실시예들을 예시하는 개략적인 평면도들이다. (2000×2000) 검출기들을 구성하는 경우, 도 1에 수직및 수평 방향으로 도시된 파선에 의해 둘러싸인 영역 내의 소자들의 수를 증가시키는 것으로서 충분하다. 그러나, 이 경우 2000개의 제어 배선들(g1 내지 g2000)이 존재하며, 또한 2000 개의 신호 배선들(sig1 내지 sig2000)이 존재한다. 또한, 시프트 레지스터(SR1) 및 검출용 집적 회로(IC)는 2000 개의 제어 처리를 수행해야 하므로 장치의 크기가 커져야 한다.

기판 면적과 이에 형성되는 소자들의 수가 증가하는 대면적 광전 변환 장치에서, 제조 공정과 관련된 미립자들, 특히 기판 상에 비정질 실리콘층이 침적될 때 박막 침적 장치의 벽으로부터 박리되는 찌꺼기 및 기판 상에 금속층이 침적될 때 기판 상에 잔류하는 먼지들을 완전히 제거하기 어렵다. 결과적으로, 배선의 불량, 즉 배선의 단락 또는 개방 상태를 제거하기가 쉽지 않은 경우가 존재한다.

광전 변환 장치의 제어 배선 및 신호 배선이 단락되거나 개방될 때, 이러한 배선에 접속된 모든 광전 변환 소자들의 출력 신호들이 부정확한 경우가 존재한다. 이 경우, 장치는 광전 변환 장치로서 실제 사용될 수 없다. 즉, 대면적 광전 변환장치가 제조될 때 한 장의 기판은 크기가 확대되기 때문에, 기판당 단락 혹은 개방상태의 발생 확률이 증가하게 된다. 따라서, 기판의 수율은 기판 크기치 증가와 함께 감소하며, 동시에 기판당 불량에 기인한 손실량도 증가하게 된다.

상기 문제들을 해결하기 위하여, 2 차원적으로 배열된 광전 변환 소자들이 각각 형성되어 있는 다수의 기판들을 하나의 평면처럼 인접하게 배열함으로써 더 큰 유효 면적을 구성하는 방법이 제안되었다.

이제, 도면들을 참조하여 제안된 구조가 설명될 것이다.

도 5에 도시된 광전 변환 장치에서는 4 개의 기판 상에 구성된 4 개의 광전 변환 장치들(100, 200, 300, 400)이 하나의 평면처럼 결합되어(인접 배열되어) 하나의 대형 광전 변환 장치를 구성하고 있는 것이 특징이다.

예컨대, (100×100) 광전 변환 소자들인 광전 변환 장치(100) 상에 배열되어 있으며, 1000 개의 제어 배선들(g1 내지 g1000) 및 1000 개의 신호 배선들(sig1 내지 sig1000)의 총 2000 개의 배선들에 접속되어 있다. 시프트 레지스터(SR1)가 한 칩에서 100 개의 스테이지들마다 형성된다. 총 10 개의 시프트 레지스터들(SR1-1 내지 SR1-10)이 기판(100) 상에 배열되며 제어 배선들(g1 내지 g1000)에 접속된다.

또한, 검출용 집적 회로가 한 칩에서 100 개의 처리 회로들마다 형성된다. 총 10 개의 집적 회로들(IC1 내지 IC10)이 배열되며 신호 배선들(sig1 내지 sig1000)에 접속된다. 광전 변환 장치들(200, 300, 400)에서도 광전 변환 장치(100)와 유사한 방법으로 (100×100) 광전 변환 소자들이 배열되며 1000 개의 신호 배선들에 의해 1000 개의 제어 배선들에 접속된다. 또한, 10 개의 시프트 레지스터 및 10개의 검출용 집적 회로가 배열되어 하나의 대형 광전 변환 장치를 구성한다.

설계 치수를 얻을 수 있도록 광전 변환 장치들(100, 200, 300, 400)의 각 기판을 절단하는 방법으로서, 광전 변환 소자들이 형성된 기판 상에 하나의 절단선이 형성되고 절단선이 절단됨으로써 각 기판이 절단된다.

일반적으로, 절단 장치는 기판을 파지하기 위한 스테이지 및 절단 부재인 절삭날로 구성된다. 스테이지는 X축 방향(종이면 상에서 좌우 방향)으로 이동할 수 있으며 회전할 수 있다. 절삭날은 Y축 방향(종이면 상에서 상하 방향; 절삭날의 회전은 X 방향과 평행하다)으로 이동할 수 있다. 따라서, 기판의 4 개의 측부가 절단될 수 있다. 특히, 절삭날은 Y축 방향으로 절단 위치를 향해 이동한다. 스테이지는 회전하며, 회전축은 절삭날 유닛에 고정된 카메라를 통해 모니터 스크린 상에 표시되는 정렬 마크로 사용되는 절단선이 절단 방향, 즉 스테이지 이동 방향과 평행한 방식으로 고정된다. 그 다음, 스테이지 및 절삭날은 절단 시작 위치로 이동하며, 절삭날은 기판 위로 낙하하여 절단 작업을 시작한다. 절단은 스테이지를 기계적으로 X 방향으로 이동시킴으로써 수행된다. 상기한 바와 같이, 4 측부들이 절단된 후, 4 기판들은 결합되어 인접한 기판들 사이에 틈새를 형성하도록 기판 상의 하나의 평면처럼 이어져, 대면적의 광전 변환 장치를 형성한다.

상기 구조를 갖는 광전 변환 장치에 따르면, 제조상 기판당 수율을 향상시킴으로써, 기판의 비용이 절감되어 대면적 혹은 다수의 기판들이 결합되어 형성될 수 있는 광전 변환 장치의 비용이 감소될 수 있다.

그러나, 2 차원적으로 배열된 광전 변환 소자들이 각각 형성된 다수의 기판들을 하나의 평면처럼 결합시킴으로써 구성되는 상기 대면적 광전 변환 소자에서, 절단된 기판들이 배열될 때, 기판들 사이의 틈새는 일정하기 않기 때문에, 대면적 광전 변환 장치의 틈새 부분의 화질이 저하되는 경우가 존재하는 문제가 개선되어야 한다.

도 6A는 기판 절단시 위치 오정렬 혹은 절단선의 휨을 나타내는 개략적인 평면도이다. 참조 부호 101은 절단선을 나타내며, 103은 일 기판 유닛의 광전 변환 부를 나타낸다. 도 6A에 도시된 바와 같이, 위치 일치 혹은 평행 배출 오정렬 혹은 장치의 정밀도에 기인한 위치 오정렬 혹은 절단선의 침이 발생하는 상태가 도시되어 있다.

도 6B는 상기한 바의 절단 위치 오정렬 혹은 절단선의 휨이 각각 발생한 4 기판들(광전 변한부들)(103)이 바닥판(105) 상에 정렬되는 경우에 기판들 사이의 틈새들의 변화를 명백히 나타내는 도면이다. 도 6B에 도시된 바와 같이, 오정렬, 휨, 혹은 절단된 기판의 왜곡에 기인하여 결합된 인접 기판들 사이에 틈새가 발생하는 경우가 존재하게 된다. 종래의 장치는 큰 오정렬 혹은 휨을 명백히 갖지 않더라도, 픽셀 크기의 관점에서 문제가 발생하는 경우가 또한 존재하게 된다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

본 발명의 목적은 기판이 절단될 때 정확한 절단 작업을 수행할 수 있는 기판 절단 방법 및 기판 절단 장치를 제공하는 데 있다.

본 발명의 다른 목적은, 다수의 기판들이 배열될 때, 기판들 사이의 틈새를 일정하게 하거나 혹은 감소시키거나 혹은 완전히 제거함으로써 기판들이 부착될 수 있는 기판 절단 방법 및 기판 절단 장치를 제공하는 데 있다.

본 발명의 또 다른 목적은 기판들 사이의 틈새 부분에서의 화질을 개선할 수 있는 기판 절단 방법 및 기판 절단 장치를 제공하는 데 있다.

본 발명의 또 다른 목적은 절단성에 대응하여 제공된 안내선의 위치를 탐지하여 절단 위치가 수정되면서 절단선을 따라 기판을 절단하는 기판 절단 방법을 제공하는 데 있다.

본 발명의 또 다른 목적은, 절단선 및 안내선이 형성된 기판이 기판의 절단선을 따라 절단될 때, 절단과 동시에 안내선을 탐지함으로써 오정렬을 탐지하고 오정렬을 수정하면서 기판이 절단되는 기판 절단 방법을 제공하는 데 있다.

본 발명의 또 다른 목적은 절단기; 상기 절단기의 절단 위치를 절단될 물체에 대해 상대적으로 이동시키기 위한 유닛; 절단 위치와 다른 위치에서 위치를 탐지하기 위한 유닛; 및 상기 위치 탐지 유닛에 의한 위치 정보를 기초로 상기 절단 위치를 조정하기 위한 유닛을 포함하는 기판 절단 장치를 제공하는 데 있다.

본 발명의 또 다른 목적은, 기판을 절단하기 위한 절단선과 절단과 동시에 오정렬을 탐지하기 위한 안내선이 형성된 기판을 절단하기 위한 기판 걸단 장치에 있어서, 상기 절단선을 절단하기 위한 유닛; 절단과 동시에 안내선을 탐지함으로써 오정렬을 탐지하기 위한 유닛; 및 절단과 동시에 오정렬이 발생할 때 오정렬량을 수정하기 위한 유닛을 포함하는 기판 절단 장치를 제공하는 데 있다.

발명의 구성 및 작용

본 발명의 기판 절단 방법에 따르면, 기판은 절단선을 따라 절단되고, 절단선에 대응하는 안내선이 형성되고, 절단 위치가 안내선에 의해 탐지되며, 절단 위치가 수정된다.

본 발명의 기판 절단 장치는 절단 유닛, 및 위치 탐지 유닛에 의해 탐지된 위치 정보를 기초로 상기 절단 유닛에 의한 절단 위치를 수정하기 위한 유닛을 갖추고 있다.

본 발명의 상기 목적들은 상기 기판 절단 방법 및 장치에 의해 달성될 수 있다.

더욱 상세히 말하면, 인접 기판들의 4 측부들은 정확하게 절단되며, 기판들은 인접 기판들 사이의 틈새가 제거되거나 감소하면서 하나의 평면처럼 배열(부착)될 수 있다.

이제, 본 발명의 도면들을 참조하여 설명될 것이다.

(실시예 1)

본 발명의 절단 방법의 바람직한 실시예가 도 7의 순서도에 따라 도면들을 참조하여 설명될 것이다.

도 8은 기판 표면에 제공된 절단선(101)과 안내선(102)을 나타내는 도면이다. 절단선(101)과 안내선(102)은 TFT 혹은 센서를 구성하는 제1 혹은 제2 전극과 평행하게 동시에 형성된 전극층에 의해, 혹은 제1 혹은 제2 전극에 의해 형성된다. 따라서, 이들은 동일 물질로 형성될 수 있다.

도 9A 및 도9B는 기판이 절단 장치의 스테이지(204)(도 11참조) 위에 장착되고 절단선(101)이 절단 장치 내에 설치된 CCD 카메라를 통해 모니터 상에 표시되어있는 상태를 나타내는 도면이다 도 9A는 정렬이 완전하지 않은 상태를 나타낸다. 이 경우, 스테이지(204)의 위치를 이동시키거나 회전시킴으로써 절단선(101)은 모니터(201) 상의 눈금선(104)과 일치된다. 도9B는 정렬이 수행된 상태를 나타낸다.

도 10은 정렬 순서의 예를 나타내는 기판의 평면도이다. 일치 정확도 및 작업 효율을 개선하기 위하여, 일치 과정은 절단선(101) 상의 기판 중심부(1)로부터 수행되며 정렬 위치는 이동하여(예컨대, 2→3→4→5의 순서에 따라) 위치를 기판의 변부 방향과 점차 일치시킨다.

일치 과정을 완료한 후, 절단 작업이 시작된다. 도 11은 절단 장치의 바람직한 예를 설명하기 위한 개략적인 측면도이다. 도 11에 도시된 바와 같이, 광원(203)으로부터 안내선(102)을 향해 빛이 조사된다. 빛은 안내선(102)에 의해 반사되어, 탐지 센서(205)에 의해 절단 위치를 확인한다. 광원(203)은 필요에 따라 제공되며, 환경에 따라서는 외부광도 사용될 수 있다.

예컨대, 스테이지(204)의 오정렬이 도면의 A 방향으로 발생할 때, (2)의 센서 출력이 감소하고, (1)의 센서 출력이 증가한다. 따라서, 스테이지(204)의 오정렬 이동량이 상기 출력들의 차이로부터 계산되고 스테이지(204)는 B 방향으로 이동되어 원위치로 복귀된다. 스테이지(204)의 오정렬이 B 방향으로 발생할 때, (2)의 센서출력은 감소하고 (3)의 센서 출력은 증가하여, 스테이지(204)의 오정렬 이동량이 상기 출력들 사이의 차이로부터 계산되고 스테이지(204)는 B 방향으로 이동되어 원위치로 복귀된다.

전술한 바와 같이, 절단선(101)이 절단되고 있는 동안, 안내선(102)으로부터 반사된 빛은 탐지 센서(205)에 의해 감시된다.

기판 상의 2 개의 절단선들(101)이 절단된 후, 스핀들(절삭날)(202)이 상승하고 안내선(102) 상의 한 위치로 이동되어 안내선(102)을 절단하기 시작한다. 이 경우, 탐지 센서(205)는 탐지 및 작업을 수행하지 않는다(절단 표면의 정밀도가 절단선측 상의 다른 기판에 결합하기 위하여 요구될지라도, 안내선측 상에서는 다른 기판과 접촉하지 않기 때문에, 절단선측과 비교될 만큼의 절단 정밀도가 요구되지 않는다). 기판의 크기 등과 같은 여건에 따라 안내선을 절단하는 것이 항상 필요한 것은 아니다.

안내선의 절단이 완료된 후, 스핀들(절삭날)(202)은 상승되며 스테이지(204)는 90도 회전한다. 스테이지(204)가 90도 회전한 후, 스핀들(202)은 제2 절단선 상의기판 중심부(1)로부터 일치 과정을 수행한다. 도 10에 일례로 도시된 정렬 위치를 참조할 때, 정렬 위치는 2→3→4→5의 순서에 따라 이동하여, 상기와 유사한 방법으로 위치를 기판 변부의 방향과 점차 일치시킨다.

일치 완료 후, 절단 작업이 시작된다. 제2 안내선으로부터 반사된 빛이 탐지센서에 의해 탐지되는 동안, 제2 절단선이 절단되다. 제2 절단선이 절단된 후, 스핀들은 제2 안내선 상의 위치로 이동하여 제2 안내선을 절단하기 시작한다. 제2 안내선의 절단을 완료한 후, 절단 작업은 종료된다.

(실시예 2)

또한, 안내선은 절단전으로 사용될 수 있다. 이 경우, 다른 처리 단계들이 수행된다.

도 12A는 기판 표면에 형성된 절단선과 안내선이 공유(결합)된 선을 나타낸 rl,

공통선(106)이 전극층과 함께 TFT 혹은 센서를 구성하는 제1 혹은 제2 전극과 평행하게 형성된 전극층에 의해, 혹은 제1 혹은 제2 전극에 의해 형성된다.

도 12B 및 도 12C는 기판이 절단 장치의 스테이지 상에 장착되고 공통선이 절단선에 설치된 CCD 카메라를 통해 모니터 상에 표시된 경우의 예들을 개략적으로 나타내고 있다. 도 12B에 도시된 바와 같이, 정렬이 수행되지 않을 때, 스테이지위치를 이동시키거나 회전시킴으로써, 공통선 부분의 정면 변부는 도 12C에 도시된 바와 같이 정렬되도록 모니터 상의 눈금선과 일치된다.

일치 과정의 완료 후, 절단 작업이 시작된다. 동시에, 도 13A 및 13E의 개략적인 측면도에 도시된 바와 같이, 스핀들과 정면에 제공된 광원(263)으로부터 공통선을 향해 빛이 조사된다. 이 빛은 안내선에 의해 반사되어 탐지 센서에 의해 절단 위치를 확인한다. 도 13B는 도 13A가 도면의 우측으로부터 관측될 때의 도면이다.

예컨대, 스테이지의 오정렬이 A 방향으로 발생할 때, (2)의 센서 출력은 감소하고 (1)의 센서 출력은 증가한다. 따라서, 스테이지의 오정렬 이동량은 이 출력들 사이의 차이로부터 계산되고 스테이지는 B 방향으로 이동되어 원위치로 복귀된다.

스테이지의 오정렬이 B 방향으로 발생할 때, (2)의 센서 출력은 감소하고 (3)의 센서 출력은 증가한다. 따라서, 스테이지의 오정렬 이동량은 이들 출력들 사이의 차이로부터 계산되고, 스테이지는 B 방향으로 이동되어 원위치로 복귀된다.

전술한 바와 같이, 공통선 1(106)이 절단되는 동안, 공통선 1로부터 반사된 빛은 탐지 센서에 의해 감시된다.

공통선 1의 절단 완료 후, 스핀들은 상승하여 다음 공통선 2(106) 상의 정면 변부 위치로 이동되고 공통선 2를 절단하기 시작한다. 공통선 1의 절단과 유사한 방법으로, 절단 작업 동안, 공통선 2로부터 반사된 빛은 탐지 센서에 의해 감시된다.

공통선 2의 절단 완료 후, 스펀들은 상승하고 스테이지는 90도 회전한다.

스테이지가 90도 회전한 후, 스핀들은 이동하고 공통선 3이 CCD 카메라를 통해 모니터 상에 표시된다. 스테이지 위치를 이동시키고 회전시킴으로써, 공통선 3의 정면 변부는 모니터 상의 눈금선과 일치된다. 공통선 1을 절단하는 경우와 유사한 방법으로, 절단 작업 동안, 공통선 3으로부터 반사된 빛은 탐지 센서에 의해 감시된다.

공통선 3의 절단 완료 후, 스핀들은 상승되어 다음 공통선 4 상의 정면 변부 위치로 이동하여 공통선 4를 절단하기 시작한다. 공통선 1을 전달하는 경우와 유사한 방식으로, 공통선 4로부터 반사된 빛은 탐지 센서에 의해 감소된다.

(실시예 3)

이제, 본 실시예에서, 센서 어레이가 (300 mm×250 mm)의 유리 기판 상의 (215 mm×215 mm)의 면적에 형성되는 경우에 센서 어레이 기판의 절단 방법이 설명될 것이다.

도 14는 센서 어레이 기판의 개략적인 평면도를 나타낸다. 도면에서, 참조부호 301은 픽셀 영역을 나타내며, 일 픽셀의 면적은 160 ㎛×160 ㎛의 크기를 갖는다. 참조 부호 302는 배선 인입부를 나타내고, 303은 안내선으로 공통 사용되는 절단선을 나타내며, 305는 불필요한 부분을 나타낸다. 도 14의 A 부분의 확대도가 도 15에 도시되어 있다. 참조 부호 304A 및 304B는 절단 정밀도를 확인하기 위한 감시선들을 나타낸다. 각 선의 폭은 7 ㎛로 설정된다.

본 실시예의 감시선은 고정밀도의 절단을 최종적으로 확인하기 위하여 사용된다. 감시선은 절단 장치의 비정상을 탐지하기 위하여 사용될 수 있다. 본 실시예에서, 감시선들은 도 15에 도시된 절단선의 양측에 제공된다. 절단선 안쪽, 즉 픽셀측 상의 감시선(304A)은 절단시 오정렬량 및 절단량을 고려하여 제공된 내측을 향한 한계선이다. 즉, 이것은 픽셀 특성에 대한 영향이 시작되는 픽셀로부터의 한계 마진이다. 본 실시예는 마진이 25 ㎛로 설정된 경우를 나타낸다. 한계선의 절단은 장치의 비정상 혹은 절단시 사용되는 절삭날(회전 절삭날)의 열화를 나타낸다. 이 경우, 재빠르게 대응책을 강구하는 것이 필요하다. 한편, 절단선 외측의 감시선(304B)은 4 기판들이 대면적을 이루기 위해 결합되는 경우를 고려할 때의 최대 오정렬량을 나타낸다. 즉, 기판이 감시선(304B)을 초과하여 절단될 때, 즉 이 선이 남아 있을 때, 4 기판들의 결합시 인접 기판들 사이의 틈새가 설계값을 만족시킬 수 없는 경우가 존재한다. 이 경우에도 유사하게 장치의 비정상이 고려된다. 도 16에 도시된 바와 같이, 본 실시예에서 4 기판들이 결합된 후, 인접 기판들 사이의 틈새는 각 기판의 코너부의 픽셀 중심으로부터 일 픽셀이 빠진 320 ㎛로 설정될 수 있다.

본 실시예에서, 절단 표면을 더 수직으로 절단하기 위하여, 1 mm의 깊이를 가진 그루브 노치(312)가 절단선을 따라 형성되어 있는 스테이지(310)가 사용된다. 도 17은 개략적인 평면도이고 도 18은 도 17의 선18-18을 따라 취해진 횡단면도를 나타낸다(도 17에는 절삭날이 도시되지 않음). 절삭날(311)은 기판(313)을 완전히 절단하여 스테이지 그루브 부분(312)으로 돌아가도록 설계된다. 기판 아래로 돌출하는 절삭날의 돌출 톱니량이 0.3 mm 내지 0.5 mm의 범위 안의 값으로 설정될 때 어떠한 문제도 발생하지 않는다. 본 실시예에서, 이 값은 0.5 mm로 설정된다.

기판은 상기 스테이지 상에 장착되고, 스테이지는 절단 장치에 설치된 CCD 카메라를 통해 모니터 스크린 상의 절단선을 관찰하면서 이동되며, 절단선의 정면 변부는 모니터 스크린 상의 눈금과 일치된다.

일치 과정이 완료된 후, 절단 작업이 시작된다. 동시에, 스핀들의 정면에 배열된 광원으로부터 절단선을 향해 빛이 조사된다. 이 빛은 절단선에 의해 반사되고, 절단 위치는 탐지 센서에 의해 확인되며, 절단선은 절단 오정렬량을 수정하면서 절단된다. 절단선이 절단된 후, 스핀들은 상승하여 다음 절단선의 정면 변부 위치로 이동하여 절단선을 절단하기 시작한다. 절단선과 유사한 방법으로, 절단작업 동안, 감시선으로부터 반사된 빛은 탐지 센서에 의해 감시된다. 공통선으로 사용되는 절단선의 절단이 완료된 후, 스핀들은 상승하고 스테이지는 90도 회전한다. 그 다음, 나머지 2 절단선들이 유사하게 절단된다.

모든 절단선들이 절단된 후, 혹은 특히 기판 결합부 내의 절단선이 절단된후, 감시선의 유무가 확인된다. 일반적으로, 내측 감시선, 즉 픽셀측 상에 감시선은 남게 되며, 외측 감시선은 절단되어 남지 않게 된다. 이러한 방법으로 다수의, 예컨대 4 개의 센서 어레이 기판들을 결합함으로써, 대면적 및 저가가 실현될 수 있다.

본 실시예에서, 안내선은 절단선으로 공통 사용되지만, 감시선도 안내선으로 공통 사용될 수 있다.

(실시예 4)

이제 실시예 3에 사용된 감시선을 전기적으로 검사하는 경우에 절단 확인 방법에 관한 실시예가 설명될 것이다.

특히, 도 19에 도시된 바와 같이, 내측 감시선(304A), 즉 픽셀측 상의 감시선은 배선 인입부매 접속, 배선되고 패드부(도시되지 않음)가 제공되며 절단 후, 상기 감시선의 개방 여부가 테스터에 의해 확인된다. 전기적 확인이 수행되므로, 단시간 내에 평가가 수행될 수 있는 장점이 있다.

(실시예 5)

이제, 실시예 4를 더욱 개선한 감시선의 예에 관한 실시예가 설명될 것이다.

특히, 도 20에 도시된 바와 같이, 절단선 외측 감시선과 픽셀측 상의 감시선이 접속된다. 각 선은 배선 인입부까지 배선되고 패드부(도시되지 않음)가 제공되며, 절단 후 상기 선의 개방 여부가 테스터에 의해 확인된다. 확인 방법으로서, 먼저 A-B의 개방 상태, A-C의 단락, 및 B-D의 단락이 테스터에 의해 확인된다. 마찬가지로, 전기적 확인이 수행되기 때문에, 외측 및 내측에 대한 절단 오정렬의 평가, 장치 비정상, 절삭날의 열화 등이 쉽게 수행될 수 있다.

도면에 도시된 바와 같이, 명백하게도 내측 및 외측 감시선들을 접속하는 부분을 감시선들의 변부로만 제한할 필요가 없으며, 이들은 중간 영역에서 접속될 수 있다. 중간 영역에서 감시선들을 접속함으로써, 양 변부들을 제외한 부분들에서만 절단 오정렬이 더 쉽게 발견될 수 있다.

본 발명의 기판 절단 장치는 예컨대 도 21의 개략적인 블록 구성도에 도시된 바와 같이 구성될 수 있다.

도면에서, 위치 탐지 유닛(2101)으로부터의 정보는 제어 유닛(2102)으로 입력된다. 제어 유닛(2102)은 현재의 절단 위치를 계산하여 회전 절삭날, 물 분사 노즐 등과 같은 절단 유닛(2104)을 절단될 물체로서의 기판에 대하여 필요에 따라 상대적으로 이동시키기 위한 명령을 이동 유닛(2105)을 향해 발생시킨다. 이동 유닛(2105)은 필요한 정밀도로 이동할 수 있는 한 임의의 구조 및 형태를 가질 수 있다. 예컨대, 이동 유닛은 리니어 모터, 압전 진동자 등과 같은 구동 유닛, 및 필요에 따라 나사형 부재, 기어, 체인 등과 같은 동력 전달 유닛을 구비할 수 있다. 절단기(2103)로서, 절단 유닛(2104)과 이동 유닛(2105)을 가진 예가 도면에 도시되어 설명되어 있다. 그러나, 기판이 장착되는 스테이지만을 이동시키는 경우, 절단 유닛(2104)이 절단기의 일부를 구성하는 것이 항상 필요한 것은 아니다. 또한, 절단기(2103)는 제어 유닛(2105)의 일부를 포함함으로써 구성될 수 있다. 상기 구성의 모두에서, 절단 위치는 안내선의 위치 정보(2106)에 따라 탐지되며 절단 작업은 절단 위치를 상대적으로 조정하면서 수행되므로 절단 작업은 원하는 고정밀도로 수행될 수 있다.

상기한 바와 같은 본 발명의 기판 절단 방법에 따르면, 인접 기판들의 측면들이 정확히 절단될 수 있기 때문에, 기판들은 인접 기판들 사이의 틈새를 제거하거나 현재의 틈새보다 작게 감소시킴으로써 하나의 평면처럼 결합될 수 있다. 따라서, 대면적 광전 변환 장치의 기판 결합부의 화질이 개선될 수 있는 효과가 얻어진다.

본 발명에 따르면, 대면적 광전 변환 소자의 제조시 기판당 수율이 개선되며, 불량에 기인한 기판당 손실량이 감소하여 대면적 광전 변환 장치의 제조 비용이 감소될 수 있다.

본 발명은 전술한 실시예들로 제한되지 않으며, 본 발명의 첨부된 청구 범위와 사상 및 영역 내에서 많은 수정 및 변형이 가능하다.

절단 정확도가 요구될 때, 본 발명은 본 발명과 같은 광전 변환 장치의 절단과 다른 기판의 절단에도 적용될 수 있다.

(57) 청구의 범위

청구항 1.

반도체 기판을 절단하는 방법에 있어서,

절단선 및 상기 절단선에 대응하는 안내선을 구비한 기판을 상기 절단선을 따라 절단하여 절단 위치를 정의하는 단계;

상기 절단 위치에 대응하는 안내선의 위치를 탐지하는 단계; 및

상기 안내선의 탐지 위치에 기초하여 상기 절단 위치를 수정하는 단계를 포함하는 반도체 기판 절단 방법.

청구항 2.

제1항에 있어서, 상기 안내선은 상기 절단선의 안내선으로 사용된 후 절단을 위한 절단선으로 설정되는 반도체 기판 절단 방법.

청구항 3.

제1항에 있어서, 상기 안내선은 상기 절단선과 동시에 형성되는 반도체 기판절단 방법.

청구항 4.

제1항에 있어서, 상기 안내선은 상기 기판 상에 제공된 전극선인 반도체 기판 절단 방법.

청구항 5.

제1항에 있어서, 상기 위치 탐지는 광원 및 광전 변환 소자를 사용하여 수행되는 반도체 기판 절단 방법.

청구항 6.

제1항에 있어서, 상기 절단은 회전 절삭날(rotary blade)에 의해 수행되는 반도체 기판 절단 방법.

청구항 7.

제1항에 있어서, 상기 절단선 및 상기 안내선은 상기 기판 상에 제공된 전극 층들에 의해 형성되는 반도체 기판 절단 방법.

청구항 8.

제7항에 있어서, 상기 전극층은 상기 기판 상에 형성된 전극선과 동일한 물질로 형성되는 반도체 기판 절단 방법.

청구항 9.

제7항에 있어서, 상기 전극층은 상기 기판 상에 형성된 전극선과 동시에 형성되는 반도체 기판 절단 방법.

청구항 10.

제1항에 있어서, 상기 절단선 및 상기 안내선은 평행하게 배열되는 반도체 기판 절단 방법.

청구항 11.

반도체 기판 절단 방법에 있어서,

절단선 및 상기 절단선에 대응하는 안내선을 구비한 기판을 상기 절단선을 따라 절단하여 절단 위치를 정의하는 단계;

상기 절단 위치에 대응하는 상기 안내선의 위치를 감시하는 단계;

상기 안내선의 위치 및 상기 절단 위치의 오정렬을 탐지하는 단계; 및

상기 탐지된 오정렬에 기초하여 상기 절단 위치를 수정하는 단계를 포함하는 반도체 기판 절단 방법.

청구항 12.

제11항에 있어서, 상기 절단선 및 상기 안내선은 상기 기판 상에 형성된 박막 반도체 소자를 구성하는 전극선들인 반도체 기판 절단 방법.

청구항 13.

제11항에 있어서, 상기 안내선은 상기 절단선으로 공통적으로 사용되는 반도체 기판 절단 방법.

청구항 14.

반도체 기판 절단 장치에 있어서,

절단기;

상기 절단기의 절단 위치를 피절단물(an object to be cut)에 대해 상대적으로 이동시키기 위한 유닛;

상기 절단 위치와 다른 위치에서 위치를 탐지하기 위한 유닛; 및

상기 위치 탐지 유닛에 의한 위치 정보를 기초로 상기 절단 위치를 조정하기 위한 유닛

을 포함하는 반도체 기판 절단 장치.

청구항 15.

제14항에 있어서, 상기 절단기는 절단 유닛을 구비한 반도체 기판 절단 장치.

청구항 16.

제15항에 있어서, 상기 절단 유닛은 회전 절삭날 또는 물 분사 노즐을 구비한 반도체 기판 절단 장치.

청구항 17.

제16항에 있어서, 상기 위치 탐지 유닛은 광전 변환 장치를 구비한 기판 절단 장치.

청구항 18.

상부에 기판을 절단하기 위한 절단선 및 절단시의 오정렬을 탐지하기 위한 안내선이 형성된 상기 기판을 절단하기 위한 반도체 기판 절단 장치에 있어서,

상기 절단선을 절단하기 위한 유닛;

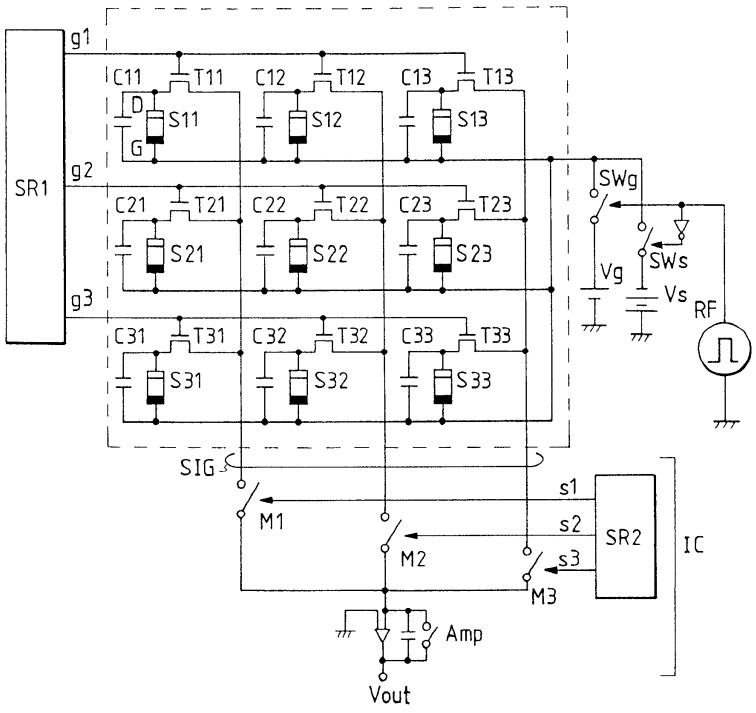
상기 절단시에 상기 안내선을 탐지함으로써 상기 오정렬을 탐지하기 위한 유닛; 및

상기 오정렬이 상기 절단 동작 동안 발생한 경우, 오정렬량을 수정하기 위한 유닛

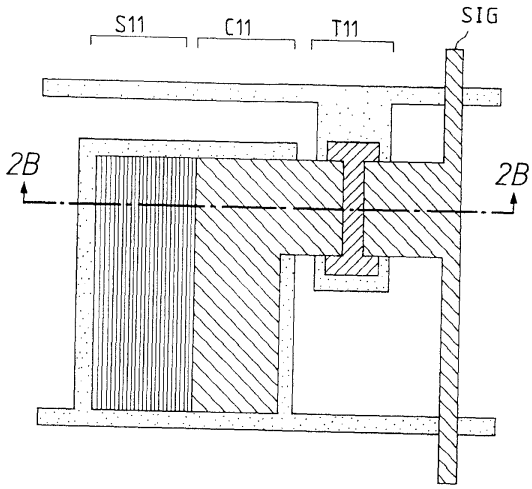
을 포함하는 반도체 기판 절단 장치.

도면

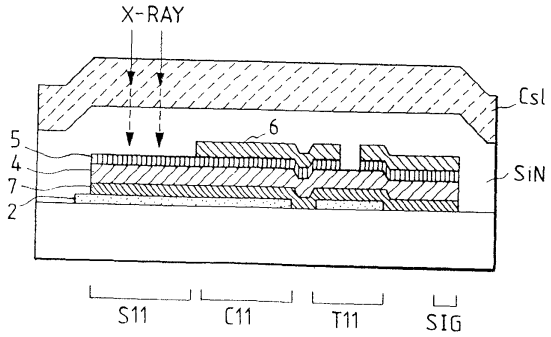
도면 1


g1
g2
g3
SR1
C11
T11
S11
D
G
C12
T12
S12
C13
T13
S13
C21
T21
S21
C22
T22
S22
C23
T23
S23
C31
T31
S31
C32
T32
S32
C33
T33
S33
SWg
SWs
Vg
Vs
RF
SIG
M1
M2
M3
s1
s2
s3
SR2
IC
Amp
Vout

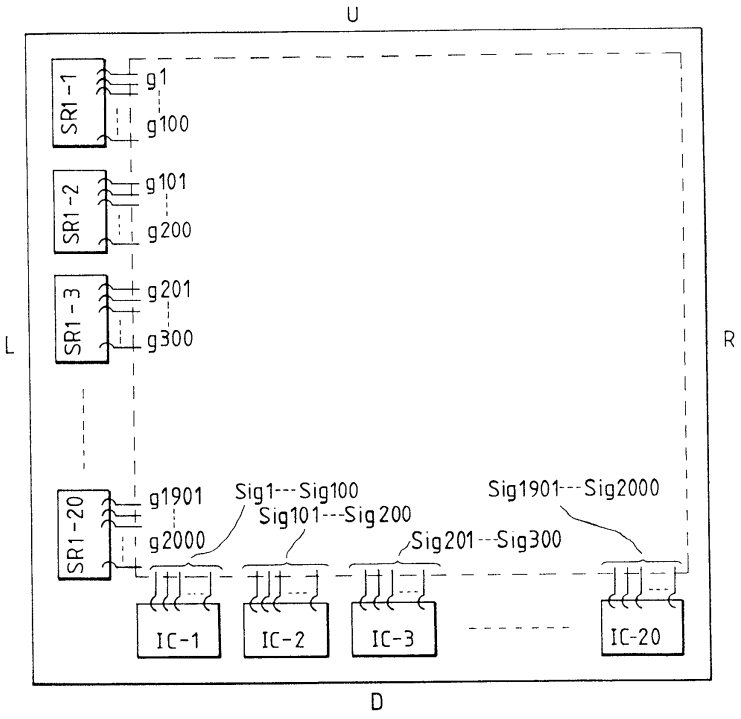
도면 2a


S11
C11
T11
SIG
2B
2B

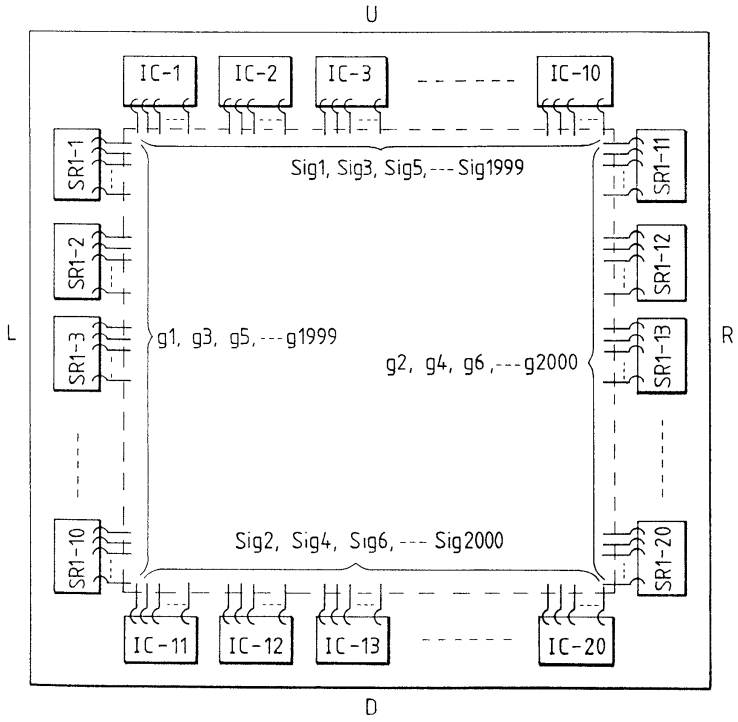
도면 2b


X-RAY
CsI
SiN
5
4
7
2
6
S11
C11
T11
SIG

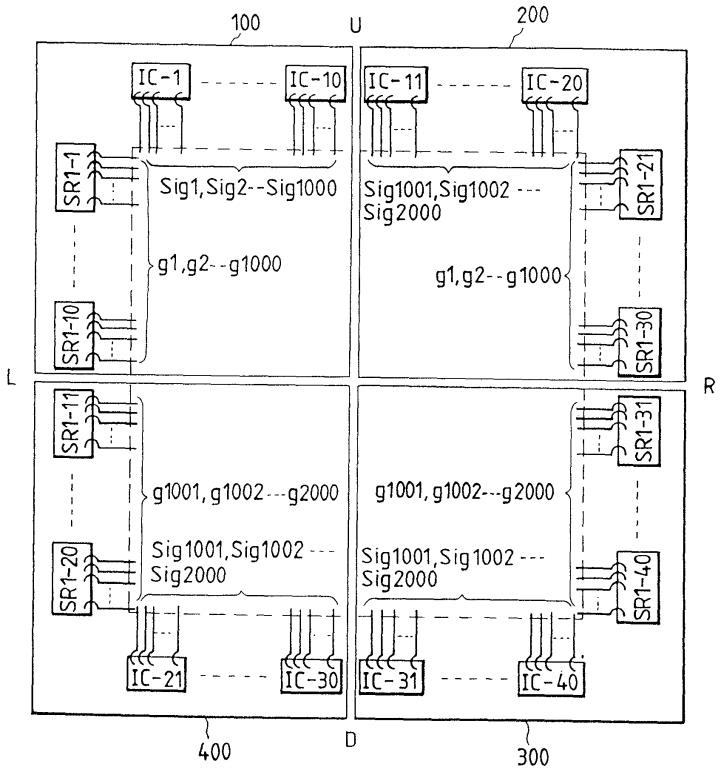
도면 3


U
L
R
D
SR1-1
SR1-2
SR1-3
SR1-20
g1
g100
g101
g200
g201
g300
g1901
g2000
Sig1---Sig100
Sig101---Sig200
Sig201---Sig300
Sig1901---Sig2000
IC-1
IC-2
IC-3
IC-20

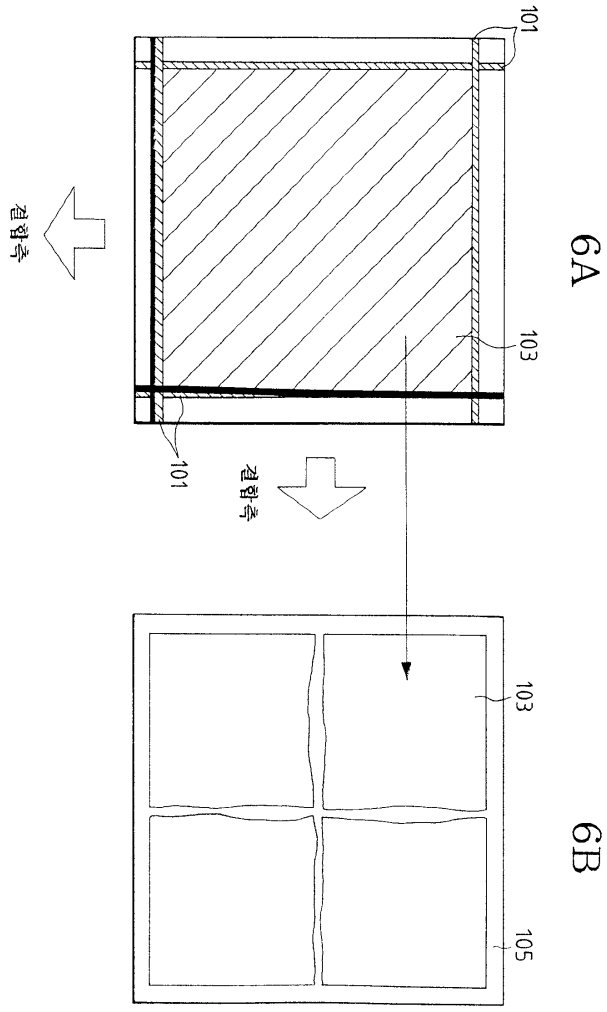
도면 4


U
IC-1
IC-2
IC-3
IC-10
SR1-1
SR1-2
SR1-3
SR1-10
SR1-11
SR1-12
SR1-13
SR1-20
Sig1, Sig3, Sig5, --- Sig1999
g1, g3, g5, --- g1999
g2, g4, g6, --- g2000
Sig2, Sig4, Sig6, --- Sig2000
IC-11
IC-12
IC-13
IC-20
L
R
D

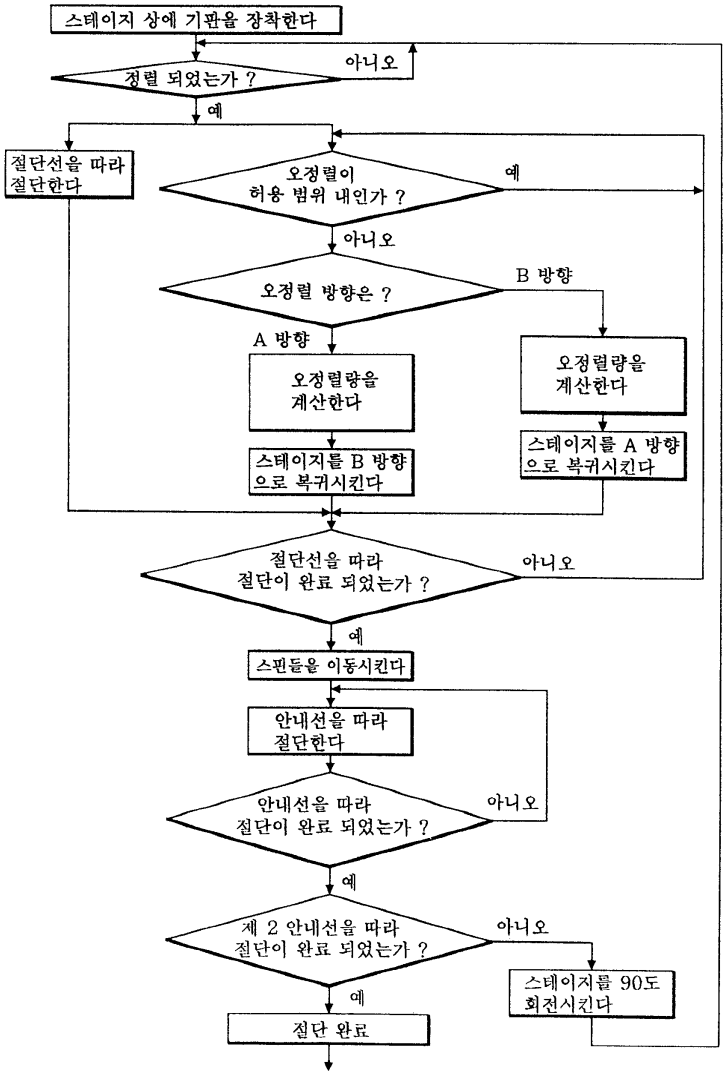
도면 5


100
U
200
IC-1
IC-10
IC-11
IC-20
SR1-1
SR1-10
SR1-21
SR1-30
Sig1,Sig2--Sig1000
g1,g2--g1000
Sig1001,Sig1002 ---
Sig2000
g1,g2--g1000
L
R
SR1-11
SR1-20
SR1-31
SR1-40
g1001,g1002---g2000
Sig1001,Sig1002 ---
Sig2000
g1001,g1002---g2000
Sig1001,Sig1002 ---
Sig2000
IC-21
IC-30
IC-31
IC-40
400
D
300

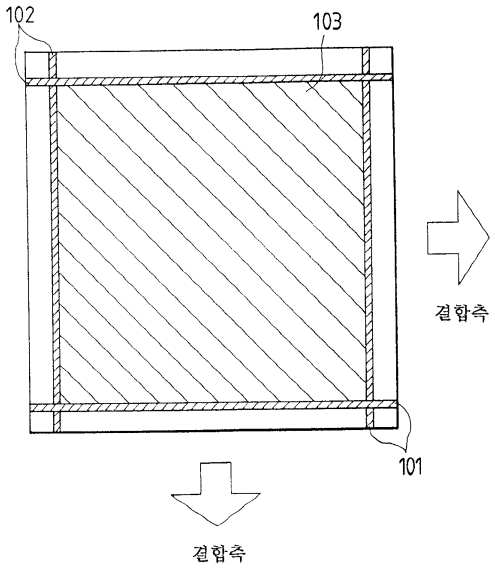
도면 6



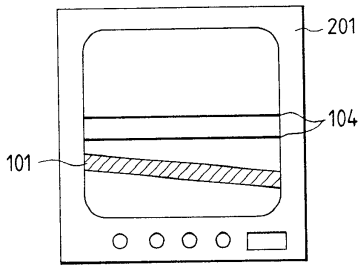
도면 7


스테이지 상에 기판을 장착한다
정렬 되었는가 ?
아니오
예
절단선을 따라 절단한다
오정렬이 허용 범위 내인가 ?
예
아니오
오정렬 방향은 ?
B 방향
A 방향
오정렬량을 계산한다
스테이지를 B 방향으로 복귀시킨다
오정렬량을 계산한다
스테이지를 A 방향으로 복귀시킨다
절단선을 따라 절단이 완료 되었는가 ?
아니오
예
스핀들을 이동시킨다
안내선을 따라 절단한다
안내선을 따라 절단이 완료 되었는가 ?
아니오
예
제 2 안내선을 따라 절단이 완료 되었는가 ?
아니오
스테이지를 90도 회전시킨다
예
절단 완료

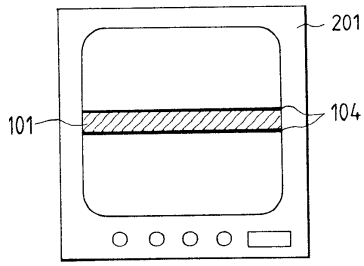
도면 8



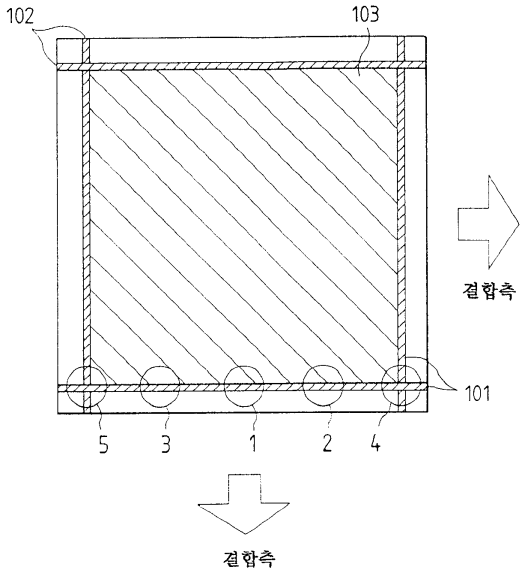
도면 9a



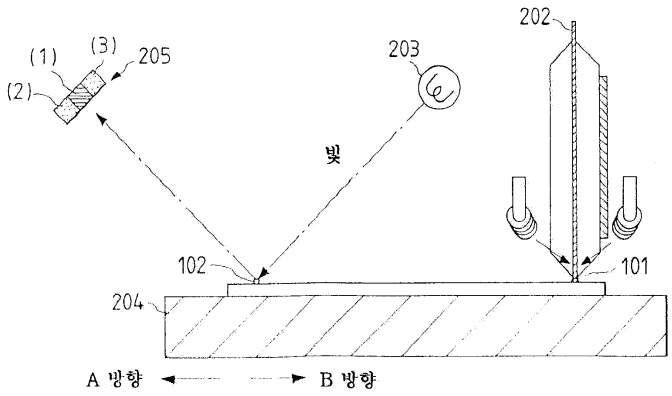
도면 9b



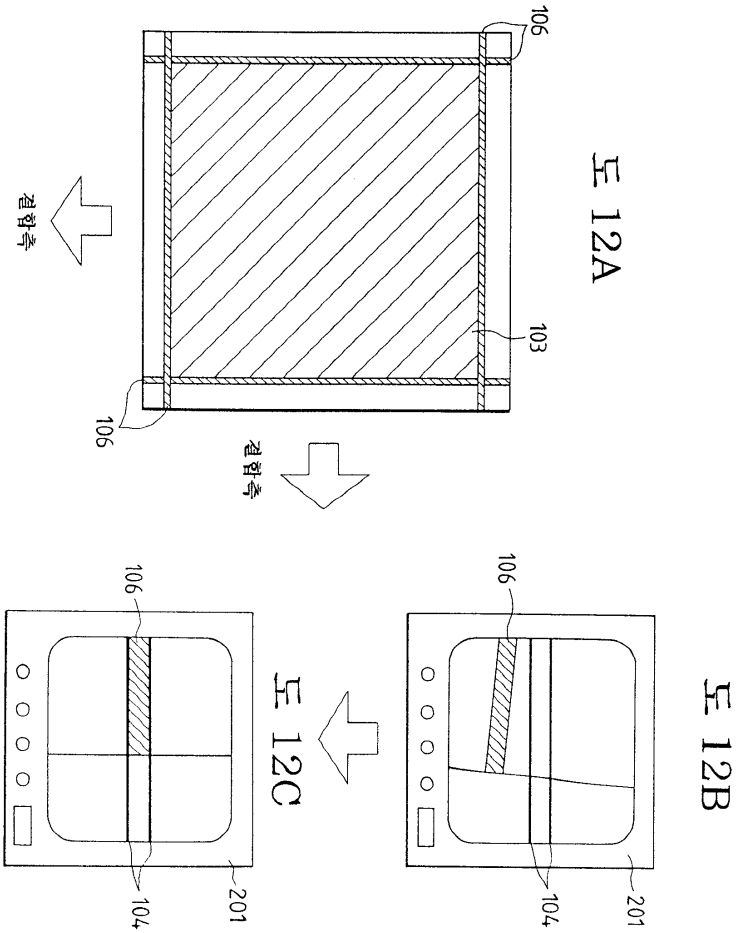
도면 10



도면 11



도면 12

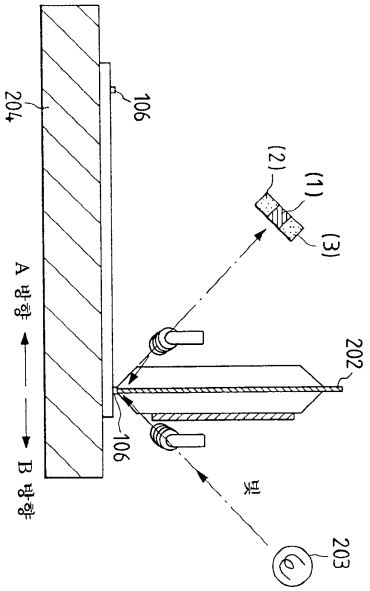


도 12A

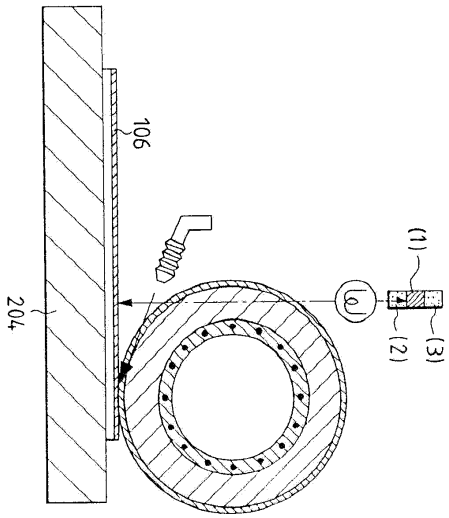
도 12B

도 12C

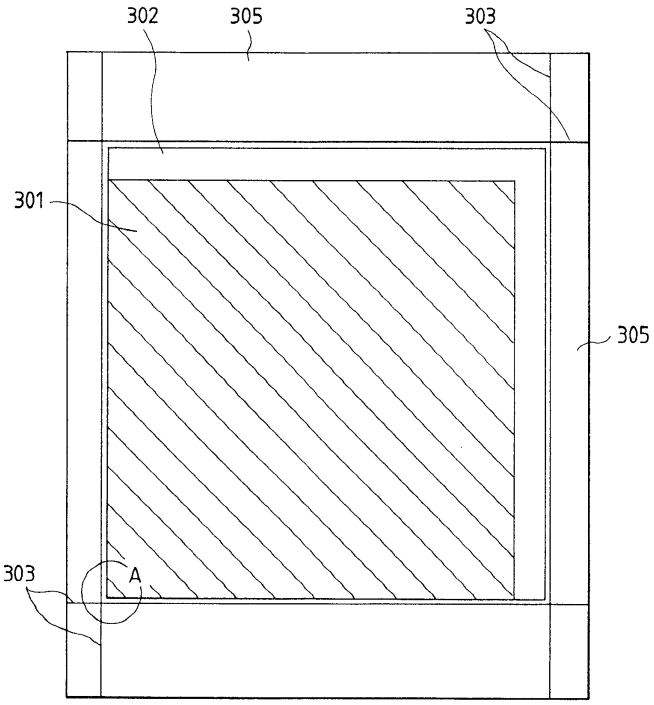
도면 13a



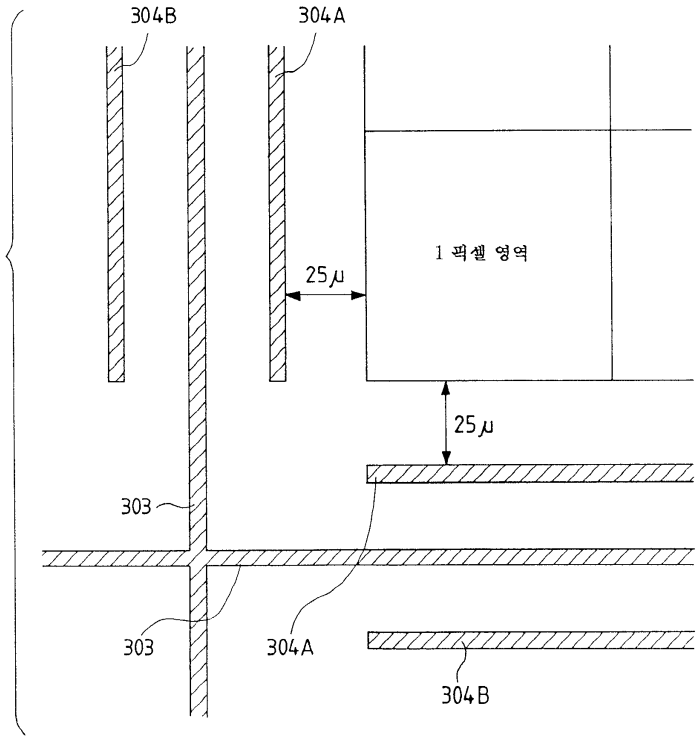
도면 13b



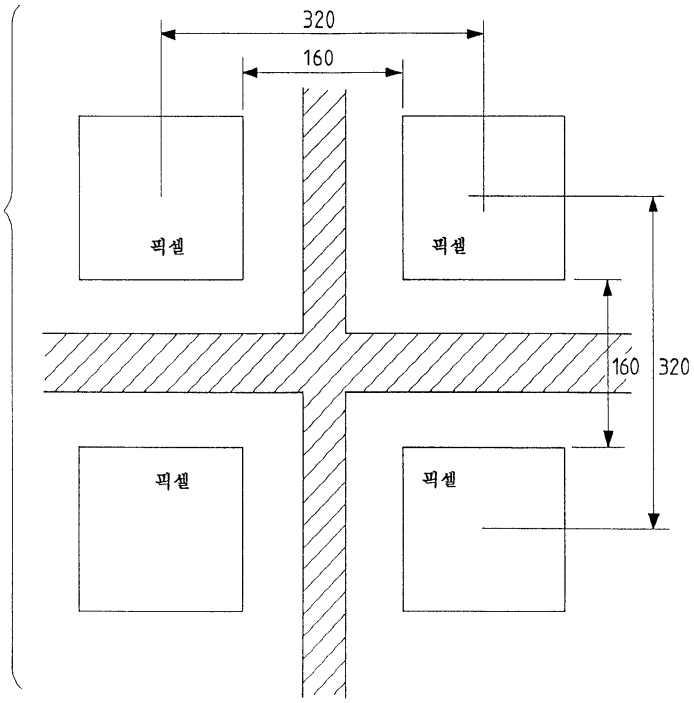
도면 14



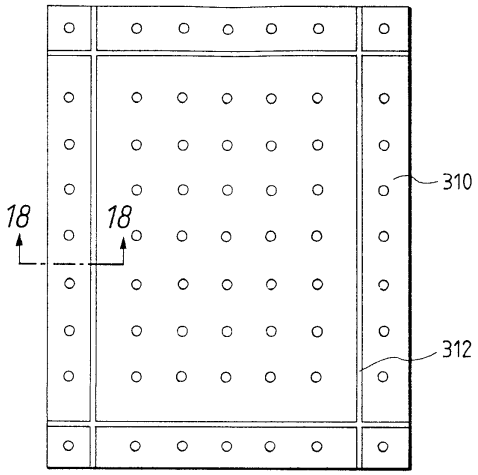
도면 15



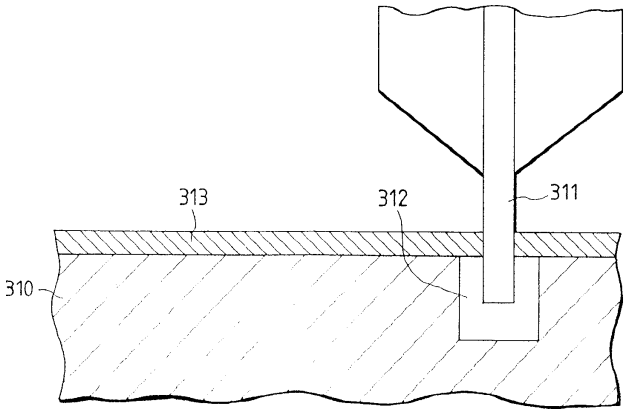
도면 16



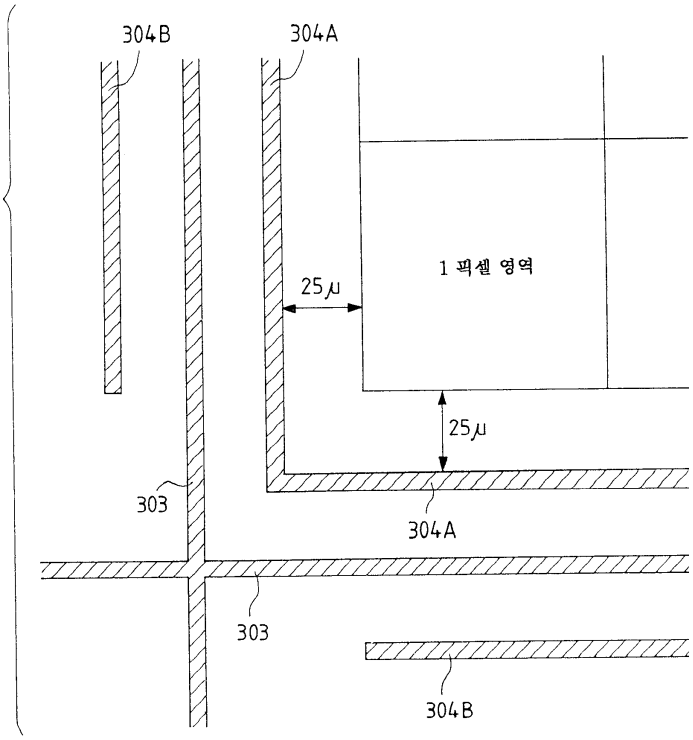
도면 17



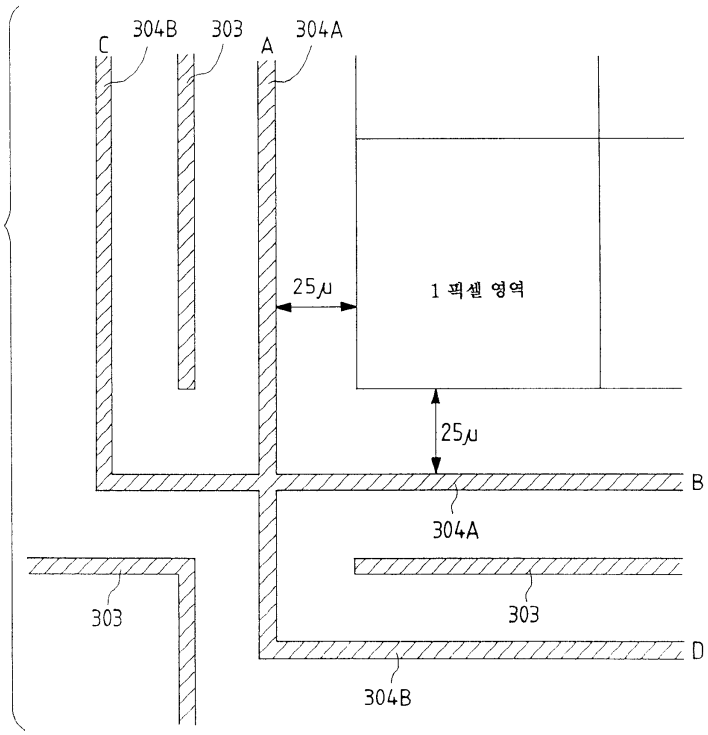
도면 18



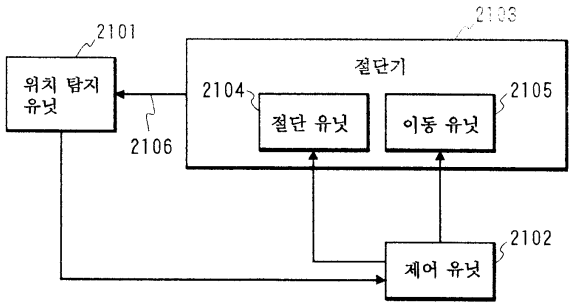
도면 19



도면 20


C
304B
303
A
304A
25㎛
1 픽셀 영역
25㎛
B
304A
303
303
D
304B

도면 21


2101
위치 탐지 유닛
2106
2103
절단기
2104
절단 유닛
이동 유닛
2105
2102
제어 유닛