	(19) 대한민국특허청(KR) (12) 공개특허공보(A)	(11) 공개번호 10-2018-0074660 (43) 공개일자 2018년07월03일
<p>(51) 국제특허분류(Int. Cl.) G01T 1/20 (2006.01) G01T 1/208 (2006.01) G01T 1/24 (2006.01) H01L 27/146 (2006.01)</p> <p>(52) CPC특허분류 G01T 1/2018 (2013.01) G01T 1/208 (2013.01)</p> <p>(21) 출원번호 10-2018-7004576</p> <p>(22) 출원일자(국제) 2016년07월26일 심사청구일자 없음</p> <p>(85) 번역문제출일자 2018년02월14일</p> <p>(86) 국제출원번호 PCT/US2016/043962</p> <p>(87) 국제공개번호 WO 2017/030751 국제공개일자 2017년02월23일</p> <p>(30) 우선권주장 14/828,772 2015년08월18일 미국(US)</p>		<p>(71) 출원인 케어스트림 덴탈 테크놀로지 톱코 리미티드 영국 에스더블유1와이6알제이 런던 킹 스트리트 33 클리브랜드 하우스</p> <p>(72) 발명자 자드리치 브래들리 에스 미국 뉴욕주 14608 로체스터 150 베로나 스트리트 페이턴트 리갈 스태프 내 셰퍼 마크 이 미국 뉴욕주 14608 로체스터 150 베로나 스트리트 페이턴트 리갈 스태프 내 (뒷면에 계속)</p> <p>(74) 대리인 제일특허법인</p>

전체 청구항 수 : 총 20 항

(54) 발명의 명칭 **타일형 이미지 센서를 갖춘 방법 및 장치**

### (57) 요약

센서 타일의  $M \times N$  어레이는 접착제를 포함하는 유연성 필름을 사용하여 기판에 부착된다. 유연성 필름의 두께는 센서 타일의 외측으로 향하는 면들이 동일 평면에 있도록 센서 타일의 두께에 따라 변한다.

(52) CPC특허분류

*G01T 1/243* (2013.01)

*H01L 27/14663* (2013.01)

*H01L 27/14676* (2013.01)

*H01L 27/1469* (2013.01)

(72) 발명자

**탁크너 에드워드 에이**

미국 뉴욕주 14608 로체스터 150 베로나 스트리트  
페이턴트 리갈 스태프 내

**워직 티모씨 제이**

미국 뉴욕주 14608 로체스터 150 베로나 스트리트  
페이턴트 리갈 스태프 내

**엔츠 스티븐 에프**

미국 뉴욕주 14608 로체스터 150 베로나 스트리트  
페이턴트 리갈 스태프 내

## 명세서

### 청구범위

#### 청구항 1

이미징 장치에 있어서,

M과 N이 양의 정수인 센서 타일의  $M \times N$  어레이;

각각의 센서 타일의 바닥면을 향하는 기관;

상기 센서 타일의 어레이와 상기 기관 사이에 있으며, 압축 가능하고 유연한 재료를 포함하는 시트; 및

상기 센서 타일의 어레이와 상기 기관 사이에 있으며, 상기 시트, 상기 기관 및 상기 센서 타일의 바닥면과 접촉하는 제 1 접착제를 포함하는

이미징 장치.

#### 청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 기관은 각각의 센서 타일의 바닥면을 향하는 상부 표면을 포함하며, 상기 이미징 장치는 상기 기관의 상부 표면에 부착되는 전자 회로를 더 포함하는

이미징 장치.

#### 청구항 3

제 2 항에 있어서,

상기 전자 회로는 상기 센서 타일의 어레이에 전기 접속되는

이미징 장치.

#### 청구항 4

제 2 항에 있어서,

상기 전자 회로와 상기 기관의 상부 표면 사이에 제 2 접착제를 더 포함하며, 상기 제 2 접착제는 상기 제 1 접착제와 동일하거나 또는 상이한

이미징 장치.

#### 청구항 5

제 1 항에 있어서,

상기 센서 타일의 상면은 공통 평면에서 정렬되며, 상기 센서 타일 중 두 개의 센서 타일의 바닥면들은 상이한 평면에서 각각 정렬되며, 상기 시트는 상기 센서 타일 중 상기 두 개의 센서 타일 각각에 의해 상이한 두께로 상기 기관에 대해 압축되는

이미징 장치.

#### 청구항 6

제 1 항에 있어서,

상기 센서 타일의 상부 표면 위에 신타레이터(scintillator) 재료를 더 포함하는

이미징 장치.

#### 청구항 7

제 1 항에 있어서,

상기 시트는 천공되어 있으며, 상기 제 1 접착제는 상기 시트의 천공 내에 배치되며, 상기 센서 타일을 향하는 천공된 시트의 표면은 상기 기관을 향하는 시트의 표면보다 더 낮은 마찰 계수를 포함하는

이미징 장치.

#### 청구항 8

제 1 항에 있어서,

상기 센서 타일 중 두 개의 센서 타일의 인접 에지들 사이의 갭은 상기 센서 타일의 픽셀들의 평균 치수보다 더 작은

이미징 장치.

#### 청구항 9

제 1 항에 있어서,

상기 제 1 접착제는 경화시, 시트의 탄성률보다 적어도 약 10000배 더 큰 탄성률을 포함하는

이미징 장치.

#### 청구항 10

타일형 센서 어레이를 제작하는 방법에 있어서,

실질적으로 평탄한 표면을 제공하는 단계;

상기 평탄한 표면을 사용하여 복수의 센서 타일을 정렬시키는 단계;

기관을 제공하는 단계;

상기 기관과 접촉하게 유연성 필름을 놓는 단계;

상기 기관 및 성가 유연성 필름과 접촉하게 접착제를 배치하는 단계;

상기 기관과 접촉하게 그리고 상기 복수의 센서 타일의 이면과 접촉하게 접착제를 배치하는 단계를 포함한, 상기 복수의 센서 타일의 이면에 대해 유연성 필름을 가압하는 단계; 및

상기 기관과 상기 복수의 센서 타일 사이에 유연성 필름이 부착되어 있는 상태의 상기 기관 및 상기 복수의 센서 타일을 포함하는 타일형 센서 어레이를 해체하기 위해 상기 실질적으로 평탄한 표면을 제거하는 단계를 포함하는

타일형 센서 어레이 제작 방법.

#### 청구항 11

제 10 항에 있어서,

상기 유연성 필름은 그를 관통하는 복수의 천공을 포함하며, 상기 배치하는 단계는 접착제가 기관과 접촉하도록 복수의 천공 내에 접착제를 배치하는 단계를 포함하며, 상기 가압하는 단계는 상기 천공 내의 접착제가 복수의 센서 타일의 이면과 접촉하는 단계를 포함하는

타일형 센서 어레이 제작 방법.

#### 청구항 12

제 11 항에 있어서,

상기 평탄한 표면은 복수의 정렬 마킹을 포함하며, 상기 복수의 센서 타일을 정렬시키는 단계는 센서 타일을 상기 마킹에 대해 정렬시키는 단계를 포함하는

타일형 센서 어레이 제작 방법.

### 청구항 13

제 11 항에 있어서,

상기 복수의 센서 타일을 정렬시키는 단계는 센서 타일들을 정렬되게 이동시키면서 카메라를 사용하여 정렬 마킹 및 센서 타일을 지켜보는 단계를 포함하는

타일형 센서 어레이 제작 방법.

### 청구항 14

제 11 항에 있어서,

상기 평탄한 표면은 진공 소스로의 진공 경로를 제공하는 채널을 포함하며, 상기 방법은 복수의 센서 타일을 정렬시키는 단계 이후에 진공 소스를 사용하여 상기 평탄한 표면 상의 센서 타일을 정렬된 위치에 유지하는 단계를 더 포함하는

타일형 센서 어레이 제작 방법.

### 청구항 15

제 11 항에 있어서,

상기 복수의 센서 타일을 정렬시키는 단계는 진공 소스를 사용하여 센서 타일을 이송 기구에 고정시키는 단계를 포함하는

타일형 센서 어레이 제작 방법.

### 청구항 16

제 11 항에 있어서,

상기 유연성 필름은 제 1 표면 및 제 2 표면을 포함하며, 상기 유연성 필름의 제 1 표면은 상기 제 2 표면보다 더 큰 마찰 계수를 가지며, 상기 방법은 상기 유연성 필름의 제 1 표면을 상기 기관과 접촉하게 놓는 단계를 더 포함하는

타일형 센서 어레이 제작 방법.

### 청구항 17

제 11 항에 있어서,

상기 복수의 센서 타일 각각은 감광성 표면을 가지며, 상기 방법은 상기 감광성 표면을 상기 평탄한 표면과 접촉하게 놓는 단계를 더 포함하는

타일형 센서 어레이 제작 방법.

### 청구항 18

M과 N이 양의 정수인 감광성 타일의  $M \times N$  어레이;

각각의 센서 타일의 바닥면을 향하는 기관; 및

상기 감광성 타일의 어레이와 상기 기관 사이의 유연성 필름을 포함하며;

상기 유연성 필름은 상기 기관과 상기 감광성 타일의 어레이를 함께 고정하기 위한 접착제를 포함하며, 상기 타일 중 제 1 타일과 상기 기관 사이의 상기 유연성 필름의 두께는 상기 타일 중 제 2 타일과 상기 기관 사이의 유연성 필름의 두께에 비해서 상이하며, 상기 센서 타일의 상면들은 동일 평면 상에 있는

장치.

### 청구항 19

제 18 항에 있어서,

상기 유연성 필름은 그를 관통하는 복수의 천공을 포함하고, 상기 천공은 내부에 접착제를 포함하며, 각각의 천공 내의 접착제는 상기 기관 및 상기 감광성 타일 중 하나의 타일과 접촉하는 장치.

## 청구항 20

제 18 항에 있어서,

평면 형상으로부터의 상기 타일들의 편차는 약 0.3mm 이하인

장치.

## 발명의 설명

### 기술 분야

[0001] 본 발명은 일반적으로 의료용 방사선촬영 이미징 시스템의 분야에 관한 것이며, 특히 때때로 평면 패널 검출기(FPD)로 지칭되는 디지털 방사선촬영(DR) X선 검출기 및 평면 패널 검출기의 제조 방법에 관한 것이다.

### 배경 기술

[0002] 투영 방사선촬영에 사용되는 고체-상태의 이온화 방사선 기반 검출기는 전형적으로, 직접 또는 간접 변환 이미지 센서를 요구한다. 셀레늄을 사용하여 만든 것과 같은 직접 변환 이미지 센서는 픽셀의 어레이로 전기 신호를 생성하기 위해 광-전도성 재료에서 X선을 직접적으로 포획한다. 비정질 실리콘(a-Si) 및 상보적 금속 산화물 반도체(CMOS)를 사용하여 만든 것과 같은 간접 센서는 픽셀 어레이에서 X선을 가시광선으로 변환하는 섬광 재료를 사용한다. 대면적 평면 패널 검출기를 제작하기 위해서, 소형 평면의 직사각형 센서 어레이가 대형 패널을 형성하기 위해  $M \times N$  2차원 배열로 타일 형태로 함께 부착될 수 있다. 따라서, 그러한 소형 이미지 센서 타일의 정확한 정렬 및 조립이 특정 이미징 용례에 바람직할 수 있다. 현재 개시된 발명의 실시예는 복수의 이미지 센서 타일을 유리하게 조립하기 위한 간단하고 우수한 방법을 제공하려는 것이다.

[0003] 위의 논의는 단지 일반적인 배경 정보를 제공하기 위한 것이지 청구된 요지의 범주를 결정하는데 도움을 주려는 것으로 사용하려는 것이 아니다.

### 발명의 내용

[0004] 센서 타일의 어레이는 접착제를 포함하는 유연성 필름을 사용하여 기관에 부착될 수 있다. 유연성 필름의 두께는 센서 타일의 외부로 향하는 측면이 동일 평면 상에 있도록 센서 타일의 두께에 따라 변화한다.

[0005] 일 실시예에서, 이미징 장치는 센서 타일의 바닥면 상의 기관에 부착되는 센서 타일의 어레이를 가질 수 있다. 시트는 센서 타일의 어레이와 기관 사이에 배치되며, 시트는 압축 가능한 유연성 재료로 만들어진다. 접착제는 또한, 센서 타일의 어레이와 시트 양면 상의 기관 사이에 배치된다.

[0006] 다른 실시예에서, 타일형 센서 어레이의 제작 방법은 실질적으로 평면 표면을 제공하는 단계, 평면 표면을 사용하여 복수의 센서 타일을 정렬하는 단계, 사이에 접착제를 사용하여 기관상에 유연성 필름을 배치하는 단계, 사이에 접착제를 포함하는 복수의 센서 타일의 이면(back side)에 대해 유연성 필름을 가압하는 단계, 및 사이에 부착된 유연성 필름을 갖는 타일형 센서 어레이와 기관을 해제하도록 평면 표면을 제거하는 단계를 포함한다.

[0007] 다른 실시예에서, 장치는 감광성 타일의 어레이 및 타일의 바닥면을 향하는 기관을 포함한다. 유연성 필름은 어레이와 기관 사이에 배치되며, 필름은 접착제를 포함한다. 유연성 필름의 두께는 기관과 타일 중 제 2 타일 사이의 필름과 비교하여 기관과 타일 중 제 1 타일 사이에서 상이하다. 센서 타일의 상면은 동일 평면상에 있다.

[0008] 위의 요약 설명은 요소가 상호 교환 불가능한 개별적인 별개의 실시예를 설명하는 것을 의미하지는 않는다. 실례로, 특정 실시예와 관련된 것으로서 설명되는 많은 요소는 다른 설명된 실시예의 요소와 함께 사용될 수 있고 아마도 상호 교환될 수 있다. 본 발명의 사상으로부터 벗어나지 않는 본 발명의 범위 내에서 많은 변경 및 수정이 이루어질 수 있으며, 본 발명은 그러한 모든 수정을 포함한다. 아래의 도면은 상대 크기, 각도 관계, 상대 위치 또는 타이밍 관계에 대해 임의의 정확한 척도로 그려진 것도, 요구된 실시예의 호환성, 대체 또는 표현

과 관련된 임의의 조합 관계를 나타내려는 것도 아니다.

[0009] 본 발명의 이러한 간단한 설명은 단지, 하나 이상의 예시적인 실시예에 따라 본 명세서에 개시된 요지에 관한 간략한 개요를 제공하려는 것이며, 청구범위를 해석하거나 첨부된 청구범위에 의해서만 정의되는 본 발명의 범주를 정의 또는 한정하는 가이드로서의 역할을 하지 않는다. 이러한 간단한 설명은 상세한 설명에서 아래에서 추가로 설명되는 개념의 예시적인 선택을 단순한 형태로 소개하기 위해 제공된다. 이러한 간단한 설명은 청구된 요지의 주요 특징 또는 필수적인 특징을 구별하려는 것이 아니며 청구된 요지의 범주를 결정하는데 도움을 주는 것으로 사용하려는 것도 아니다. 청구된 요지는 배경에서 언급된 임의의 단점 또는 모든 단점을 해결하는 실시예로 한정되지 않는다.

### 도면의 간단한 설명

[0010] 본 발명의 특징이 이해될 수 있는 방식으로, 본 발명의 상세한 설명은 특정 실시예를 참조하여 이루어질 수 있으며, 그의 몇몇 실시예는 첨부 도면에 예시된다. 그러나, 도면은 단지 본 발명의 특정 실시예만을 예시하며, 따라서 본 발명의 범주가 다른 동등한 효과적인 실시예를 포함하기 때문에 본 발명의 범주를 한정하는 것으로 간주되어서는 안됨에 주목해야 한다. 도면은 반드시 척도대로 도시될 필요는 없으며, 일반적으로 본 발명의 특정 실시예의 특징을 예시할 때 강조되었다. 도면에서, 동일 도면 부호는 다양한 도면들에 전반에 걸쳐서 동일한 부분을 나타 내는데 사용된다. 따라서, 본 발명을 더 잘 이해하기 위해서, 도면과 관련하여 읽을 때 다음의 상세한 설명이 참조될 수 있다.

도 1은 DR 검출기를 사용하는 예시적인 방사선촬영 이미징 시스템을 도시하는 개략도이며,  
 도 2는 정렬방위에 대한 복수의 다이의 예시적인  $M \times N$  2차원 정렬의 도면이며,  
 도 3a는 예시적인 타일형 이미지 센서 조립체 내의 복수의 다이를 도시하는 측면도이며,  
 도 3b는 도 3a의 예시적인 타일형 이미지 센서 조립체 내의 복수의 다이를 도시하는 평면도이며,  
 도 4는 정렬 방위를 갖는 복수의 다이의 다른 예시적인  $M \times N$  2차원 배열의 도면이며,  
 도 5는 유리 플랫폼 및 정렬 마커를 갖는  $M \times N$  2차원 배열에서 두 개의 다이를 사용하는 예시적인 타일형 이미지 센서 조립체의 분해 등각도이며,  
 도 6은 도 3a, 도 3b 및 도 5의 타일형 이미지 센서 조립체의 예시적인 제조 방법의 흐름도이며,  
 도 7은 예시적인 타일형 이미지 센서 조립체의 예시적인 제조 방법의 단계를 도시하는 측면도이며,  
 도 8은 예시적인 타일형 이미지 센서 조립체의 예시적인 제조 방법의 다른 단계를 도시하는 측면도이며,  
 도 9는 예시적인 타일형 이미지 센서 조립체의 예시적인 제조 방법의 다른 단계를 도시하는 측면도이며,  
 도 10은 예시적인 타일형 이미지 센서 조립체의 예시적인 제조 방법의 다른 단계를 도시하는 측면도이며,  
 도 11은 예시적인 타일형 이미지 센서 조립체의 예시적인 제조 방법의 다른 단계를 도시하는 측면도이며,  
 도 12는 예시적인 타일형 이미지 센서 조립체의 예시적인 제조 방법의 다른 단계를 도시하는 측면도이며,  
 도 13은 예시적인 타일형 이미지 센서 조립체의 예시적인 제조 방법의 다른 단계를 도시하는 측면도이며,  
 도 14는 예시적인 타일형 이미지 센서 조립체의 예시적인 제조 방법의 다른 단계를 도시하는 측면도이며,  
 도 15는 예시적인 타일형 이미지 센서 조립체의 예시적인 제조 방법의 다른 단계를 도시하는 측면도이며,  
 도 16a 및 도 16b는 센서 타일에 적용되는 압력 방향 및 그에 의해 유발되는 센서 타일의 대표적인 편향을 예시하는 사시도이다.

### 발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0011] 하나의 예시적인 투영 X선 시스템(100)의 개략도가 도 1에 도시된다. 시스템(100)은 정적인 고정식 검사 룸(room) 시스템 또는 이동식 X선 이미징 시스템일 수 있다. X선 소스(112) 및 DR 검출기(114)는 예를 들어, 갠트리(gantry) 구동 시스템, C-아암 또는 테이블 시스템과 같은 회전 가능한 시스템의 일부일 수 있다. 검출기(114)는 X선 소스(112)의 정반대에 위치되며, 검사 대상물(110)이 그 사이에 위치되며, 그에 의해 X선(104)이 대상물(110)을 통과하고 검출기(114) 내의 이미징 소자 또는 픽셀의 2차원 어레이에 의해 검출된다. 소스(112)

및 검출기(114)의 회전 축에 대상물(110)을 유지하면서 화살표(102)로 나타낸 양방향으로의 소스(112) 및 검출기(114) 구성요소의 회전은 X선 이미징 시스템(100) 내에서 의료 및 치과 적용분야에서와 같은 원뿔 빔 컴퓨터 단층촬영(CBCT) 및 3차원 이미지 복원 적용을 가능하게 하는데 사용될 수 있다. X선 발생기(116)는 X선 소스(112)가 X선 방사선(104)의 하나 또는 일련의 펄스를 발사하게 하고, 그 발사는 검출기 제어 회로(118)를 사용하여 검출기(114)의 활성화를 제어 및 그와 동기화될 수 있다. 방금 설명된 X선 시스템(100)의 구성 요소의 작동과 제어는 컴퓨터 시스템(106)에서 집중화될 수 있다. 도 1에 도시된 바와 같은 예시적인 DR 검출기(114) 및 그 내부의 이미지 센서 조립체(115)는 본 명세서에서 더 상세히 설명될 것이다. 도 1에 예시된 바와 같은 X선 시스템(100) 구성요소의 방위는 변경될 수 있다. 검사의 대상물(110)은 사람 또는 동물 환자 또는 다른 대상물일 수 있고, 몇몇 다른 적합한 방위로 소스(112) 및 검출기(114)에 대해 검사 테이블 상에 놓이거나, 서 있거나, 똑바로 앉아 있거나, 위치될 수 있다.

[0012] 도 2는 본 발명의 이미지 센서 조립체(115)(도 1)의 하나 이상의 개시된 실시예에서 사용되는 바와 같은 이미지 센서 타일(201 내지 204)의  $M \times N$  어레이(200)의 다이어그램이다. 각각의 센서 타일(201 내지 204)은 본 명세서에 예시된 바와 같이 실질적으로 평면이고 일반적으로 직사각형이다. 각각의 센서 타일(201 내지 204)은 본 명세서에서 상면 또는 센서면으로 지칭되는 주 표면, 및 본 명세서에서 바닥면 또는 이면으로 지칭되는, 상면과 반대인 주 표면을 갖는다고 말할 수 있다. 도 2의 예시적인 실시예에서,  $M = 2$ 이고  $N = 2$ 이지만, 다른 실시예가 가능하고 본 명세서에서 대안의 실시예로서 간주되며, 그에 의해  $M$  및  $N$ 은 동일하거나 상이한 값을 갖는 수를 차례로 말하며(즉, 양의 정수인 0, 1, 2 ...), 여기서  $M$  또는  $N$  중 적어도 하나는 1보다 커야 한다. 센서 타일(201 내지 204)은 또한 본 명세서에서 개별적으로 "다이"로서 또는 복수형으로 "다이"로서 지칭될 수 있는데, 이는 센서 다이가 전형적으로 더 큰 조각의 박막 트랜지스터(TFT) 유리 또는 실리콘 웨이퍼로부터 정밀하게 절단 또는 "다이싱(diced)"되기 때문이다. 복수의 다이는 도 2의 화살표(208)로 나타낸 바와 같이  $X$ ,  $Y$  및  $\Theta$ - $Z(\Theta_z)$  축에서 서로 정렬될 필요가 있다. 인접한 다이 사이에 화살표(206)로 나타낸 갭은 다이가 최종적으로 위치될 때 최소화되도록 의도되고 픽셀의 폭(또는 길이)의 대략 절반 또는 그 미만의 거리를 포함할 수 있으며, 여기서 픽셀 폭(길이)은 하나 또는 모든 다이(201 내지 204)에 형성되는 하나 이상의 픽셀을 기준으로 하여, 예컨대 평균 픽셀 폭(또는 길이), 설계된 픽셀의 폭(또는 길이), 또는 평균 길이 또는 폭일 수 있는 픽셀의 평균 치수를 기준으로 하여 정의되고 측정될 수 있다. 정렬은 검출기(114)에 의해 포획된 방사선촬영 이미지에서 달리 나타날 수 있는 다이 사이의 "데드 존(dead zone)" 픽셀의 수를 또한 최소화하는 방식으로 달성된다. 다이 사이의 데드 존 픽셀의 정수가 바람직하며, 하나(1)의 픽셀 폭 데드 존이 바람직하다. 그러한 다이 사이의 정렬은 전형적으로 약 1/10(0.1) 픽셀의 공차로 제어될 수 있다. 이러한 정밀도에 대한 조정은 무결점 투영 방사선촬영 이미지를 생성하는데 필요할 수 있다.

[0013] 다이(201 내지 204) 상의 전기 접점 또는 본드 패드(210)는 각각의 다이(201 내지 204)의 하나의 에지에 인접하게 배치된다. 이는 당업자에게 3-측면 맞닿음 가능한 구성(three-side buttable configuration)으로서 공지된 것을 가능하게 한다. 4 개의 다이의 배열이 도 2에 도시되어 있지만, 부가적인 다이가  $X$  방향으로 정렬되어 3-측면 맞닿음 가능한 구성을 유지할 수 있기 때문에 본 발명은 4 개의 다이로 한정되지 않는다.

[0014] 도 3a 및 도 3b는 각각, 본 발명의 이미지 센서 조립체(115)의 일 실시예의 측면도 및 평면도를 도시한다. 이미지 센서 어레이(200)(도 2)의 정렬 이후에, 강성 기판(302)은 유연성 층, 지지대, 시트 또는 필름(306)을 사용하여 다이(200)의  $M \times N$  배열에 결합된다. 아날로그 및/또는 디지털 검출기 전자기기를 갖춘 인쇄 회로 기판(PCB)(308, 309)은 각각, 접착제(508, 509)(도 5)를 사용하여 기판(302)에 추가될 수 있고 이미지 센서 조립체(115)의 통합 부분으로서 이미지 센서 배열(200)에 전기적으로 접속될 수 있다. 이미지 센서 타일(201 내지 204)과 PCB(308, 309) 사이의 전기 접점은 와이어 본딩(310), 연성 회로를 통한 이방성 전도체 필름(ACF) 본딩, 또는 다른 적합한 전기 접점 수단 및 방법을 포함할 수 있다. 도 3의 페이지로부터 바깥쪽을 향하는 다이(201 내지 204)의 주 표면은 기판(302)의 반대쪽으로 향하는 센서 타일(201 내지 204)의 상면 또는 상부 표면이다. 상면 또는 센서면은 일반적으로 DR 검출기(114)를 사용하여 검사하는 동안 X선 소스를 향하도록 이미징 시스템(100)의 조작자에 의해 위치된다. 다이(201, 202, 203 및 204)의 상부 표면(311, 312, 313 및 314)은 각각, 도 3a 및 도 3b의 측면도 및 평면도에 예시된다.

[0015] 본 발명의 세부사항의 이해에 대한 간단함과 용이함을 위해서, 도 4에 도시된 바와 같은 2 개의 다이(201, 202)의  $M \times N$  구성(400)(여기서,  $M = 1$ 이고  $N = 2$ )이 이미지 센서 조립체(115)를 제조하는데 사용되는 예시적인 실시예로서 본 명세서에서 설명될 것이다. 다양한 크기의 다른  $M \times N$  구성이 고려되며, 이는 본 명세서에 첨부된 청구범위 및 다음 설명의 범주 내에 있다.



- [0016] 도 5는 전술한 바와 같은 본 발명에 사용되는 구성 요소의 분해 등각도를 도시한다. 또한 도 5에 도시된 것은 본 명세서에 설명되는 바와 같이 다이 정렬 공정 동안 사용되는 유리 플랫폼(502)이다. 유리 플랫폼(502)은 각각의 다이(201, 202)의 센서면을 향하는 그의 평탄한 상부 표면에 복수의 정렬 마커(504)(도 5의 예에서 6 개의 마커)를 갖는 평면의 강성 장치이다. 유리 플랫폼(502)은 또한, 각각의 다이에 대응하여 관통 형성되는 복수의 구멍(506)을 포함한다. 일 실시예에서, 구멍(506) 중 하나는 각각의 다이(201, 202)에 대응한다. 본 명세서에서 설명되는 바와 같이, 구멍(506)은 구멍(506)과 연통하는 진공(흡입) 소스를 사용하여 다이(201, 202)를 유리 플랫폼에 고정하는데 사용되어, 구멍(506)이 진공 소스를 위한 채널로서 작용하게 된다. 유연성 필름(306)은 후술되는 바와 같이 내부에 도포되는 접착제(1108)(도 11)의 패턴(309)에 대응하여 관통 형성되는 천공(307)을 가질 수 있다.
- [0017] 도 6은 본 발명의 복수의 실시예를 만드는 예시적인 방법의 흐름도이다. 도 6에 예시된 단계는 도 7 내지 도 15를 참조하여 더 상세히 설명될 것이다. 단계(602 내지 606)는 이제 도 7과 관련하여 설명될 것이다. 단계(602)에서, 다이(201)가 선택되어 그 위에 정렬 마킹(504)을 갖는 유리 플랫폼(502) 정렬 고정구에 배치되어 다이(201)가 그에 정렬된다. 보호 층(도시되지 않음)은 본 명세서에서 설명되는 절차 이전 또는 도중에 다이(201)의 적어도 센서면에 도포될 수 있으며, 이는 원하는 대로 나중에 제거될 수 있다.
- [0018] 이 예에서, 유리 플랫폼(502) 상에 다이(201)를 배치하기 위해서, 다이(201)는 관통 형성되는 적어도 하나의 구멍(703)을 갖는 전달 판(702)에 대해 먼저 유지되며, 그에 의해 유리 플랫폼(502) 상의 정렬 마커(504) 중 선택된 하나 위에 다이(201)를 이동 및 위치시키면서 판(702)에 대해 다이(201)를 유지시키도록 진공 소스(710)가 구멍(703)에 적용된다. 진공(흡입) 소스(710)가 구멍(703)과 연통하여 구멍(703)은 진공용 채널로서 작용할 수 있게 된다. 대안으로, 이송 판 + 진공 소스 대신에 클램프(clamp)가 사용될 수 있다. 다이(201)의 이동 및 위치 설정을 용이하게 하기 위해 기구(도시되지 않음)가 전달 판(702)에 부착될 수 있다. 단계(604)에서, 비전 카메라(706) 및 광학기기(704)는 다이(201)의 특징(예컨대, 다이(201)의 에지) 및 유리 플랫폼(502)을 통한 선택된 정렬 마커(504)를 이미지화하는데 사용될 수 있다. 따라서, 유리 플랫폼(502)은 유리하게, 카메라를 통해 볼 수 있게 하기 위해 카메라(706)의 사용을 허용하는데 충분한 적합한 투명 재료로 만들어진다. 광학기기(704)는 다이(201)와 선택된 정렬 마커(504) 중 하나 또는 모두의 적절한 포커싱을 허용하도록 조정 가능할 수 있다. 단계(606)에서, 다이(201)의 X, Y,  $\Theta_z$  방향의 정렬이 수행된다.
- [0019] 다이(201)의 최종 정렬이 달성된 이후에, 도 8 및 단계(608)를 참조하면, 진공 소스(810)가 유리 플랫폼(502)의 상부 표면에 대해 다이(201)를 맞물림시키기 위해 유리 플랫폼(502) 내의 구멍(506)의 바닥에 적용된다. 전달 판(702)에 대한 진공(710)은 다이(201)로부터 이송 판(702)을 분리하도록 제거되어, 유리 플랫폼(502)에 대해 고정된 다이(201)가 남게 된다. 다음에 결정 단계(610)에서, 도 9 및 도 10을 참조하면 제 2 다이(202)는 유리 플랫폼(502) 상의 선택된 정렬 마커(504)를 사용하여 제 1 다이(201)에, 원하는 대로 인접 또는 맞닿게 정렬된다. 제 2 다이(202)는 제 1 다이(201)를 정렬하는데 사용되는 것과 동일한, 전술한 공정 단계(602 내지 608)를 사용하여 정렬된다. 제 2 다이(202)의 정렬 이후에, 결정 단계(610)로 돌아가고, 도 9 및 도 10을 참조하면, 제 3 및/또는 추가 다이는 원하는 대로, 유리 플랫폼(502) 상에 다이(1000)의 완료된 정렬 배열을 형성하기 위해 유리 플랫폼(502) 상의 선택된 정렬 마커(504)를 사용하여 제 1 또는 제 2 다이(201, 202)와 원하는 대로 인접 또는 맞닿게 정렬될 수 있다. 제 3 및/또는 추가 다이는 제 1 및 제 2 다이(201, 202)를 정렬시키는데 사용된 것과 동일한 공정 단계(602 내지 608)를 사용하여 정렬될 수 있다. 주로 두께, 런아웃(runout) 및 웨지(wedge)로 인한 다이-대-다이 편차 때문에, 다이(201, 202) 및 임의의 추가 다이의 이면(즉, 유리 플랫폼(502)의 반대로 향하는 표면)은 동일 평면이 아닐 수 있다. 예로서, 본 명세서에 예시되는 다이(201, 202)를 제작하기 위해 다이싱되는 200mm 직경의 실리콘 웨이퍼는 그의 직경에 걸쳐 0.050mm 정도의 두께 및 평탄도 편차를 가질 수 있다. 따라서, 본 명세서에서 설명되는 바와 같이, 복수의 다이(201, 202)에 대한 기관의 부착은 본 명세서에 설명되는 바와 같이 유연성 필름(306)을 사용함으로써 이러한 두께 편차를 허용하는 것이 바람직하다.
- [0020] 원하는 수의 다이(201, 202)가 본 명세서에 설명되는 바와 같이 유리 플랫폼(502)과 정렬된 이후에, 도 11을 참조한 단계(612 및 620)가 결정 단계(610) 다음에 이어질 수 있으며, 관통 형성되는 복수의 천공(307)을 갖는 유연성 필름(306)이 기관(302)의 한 표면에 위치된다. 기관(302)의 표면을 향하는 유연성 필름(306)의 표면(1104)은 기관(302) 표면과의 접촉성 맞물림을 용이하게 하기 위해 그의 대향 면측(1106)보다 더 높은 마찰 계수를 갖도록 제작되거나 더 높은 마찰 계수를 제공하도록 후 처리될 수 있다. 기관(302)의 반대로 향하는 유연성 필름(306)의 대향 표면(1106)은 다이(201, 202)(도 12)에 대한 더 양호한 재-위치설정 능력을 위한 더 낮은 점착성을 갖거나 전혀 점착성을 갖지 않을 수 있다. 단계(620)에서, 접착제(1108)가 도 11에 도시된 바와 같이 적어도 기관(302)의 표면과 접촉을 이루도록 접착제(1108)를 적어도 천공(307) 내에 배치하는 분배기(1110)를 사용

하여 점성의 고-점착성 접착제(1108)가 유연성 필름(306) 내의 천공(307)에 분배된다. 접착제(1108)는 원하는 대로 UV, 열 또는 실온 경화 접착제일 수 있다. 일 실시예에서, 접착제(1108)는 고속 경화 시간을 갖는 UV 경화 접착제이고 또한 경화 작업 동안 기관과 다이 사이의 변형과 응력을 최소화한다(도 12). 일 실시예에서, 접착제가 UV 경화된 이후에 점성 접착제(1108)와 비교하여 상당히 낮은 강성과 탄성률을 가지는 유연성 필름(306)이 선택될 수 있다. 하나의 예시적인 유연성 필름은 VHB4914의 이름으로 미국, 미네소타, 세인트 폴 소재의 3M 컴퍼니에 의해 제작 및 판매되며, 이는 두께가 0.100mm일 때 탄성률( $E_f$ )이 0.6MPa이다. 더 큰 두께의 유연성 필름이 또한 사용되어, 더 큰 다이-대-다이 평탄도 또는 두께 편차를 허용할 수 있다. 예시적인 점성 접착제(1108)는 OP-61의 이름으로 미국, 코네티컷, 토링턴 소재의 다이맥스(Dymax) 코포레이션에 의해 제작 및 판매되며, 이는 경화 탄성률( $E_v$ )이 16,000MPa이고 점도가 160,000cP인 UV 경화형 접착제이다. 이러한 특별한 접착제는 0.4%의 낮은 수축률뿐만 아니라,  $^{\circ}\text{C}$ 당 43ppm의 낮은 열팽창 계수를 가진다. 본 명세서에 인용된 유연성 필름(306) 및 접착제(1108) 특성은 타일형 이미지 센서 조립체(115)의 열 안정성 및 장기 안정성을 달성하는데 적합하다.

[0021] 도 12 및 단계(622)를 참조하면, 내부에 분배된 점성 접착제(1108)를 갖는 기관(302)과 유연성 필름(306)은 다이(1000)의 정렬된 배열에 대해 반전되고 가압되며, 여기서 천공(307) 내의 접착제(1108)는 다이(201, 202)의 이면과 접촉한다. 일 실시예에서, 경화 접착제를 사용하여, 경화 공정이 단계(624)에서 수행 될 수 있다. 기관은 이 실시예에서 UV 광에 대해 광학적으로 투명할 수 있다. 일 실시예에서, UV 경화 접착제가 사용될 수 있으며 자외선(UV) 광과 같은 경화 소스(1202)가 단계(624)에서의 경화 공정에서 사용될 수 있다. 일 실시예에서, 별도의 경화 단계가 요구되지 않는 상이한 접착제가 사용될 수 있다. 다이(1000)의 정렬된 배열에 대한 기관(302)의 접착이 완료된 이후에, 구멍(506)에 적용된 진공 소스(810)는 턴-오프되며, 도 13 및 단계(625)를 참조하면 타일형 센서(1300)가 유리 플랫폼(502)으로부터 제거된다. 이 시점에서, 다이(201, 202), 상부 표면(311, 312) 각각은 타일 이음부(1302)에서 특히 중요한 동일 평면 상에 있으며, 따라서 적절한 이미지 선명도 및 균일성이 달성된다. 유연성 필름(306)은 기관(302)과 다이(202) 사이의 그의 두께와 비교하여 기관(302)과 다이(201) 사이에서 더 작은 두께(1304)로 압축된다. 이는 다이(201, 202)가 유연성 필름(306)에 대해 가압될 때, 다이(201, 202)의 두께 편차(다이(201)가 더 두꺼움)로 인한 것이다.

[0022] 원하는 수의 다이(201, 202)가 본 명세서에 설명되는 바와 같이 유리 플랫폼(502)에 정렬된 이후에, 도 11을 참조한 단계(612 및 620)가 결정 단계(610) 다음에 이어질 수 있으며, 판통 형성되는 복수의 천공(307)을 갖는 유연성 필름(306)이 기관(302)의 한 표면에 위치 및 부착된다. 도시되지 않았지만, 천공이 없는 대안의 유연성 필름이 기관(302)의 한 표면에 위치되고 부착될 수 있다. 천공을 갖거나 갖지 않는 유연성 필름(306)은 그의 주 표면 중 하나 또는 양측에 접착제로 코팅, 처리, 적층, 함침될 수 있다. 대안으로, 유연성 필름(306)은 본 명세서에 설명되는 방법에 사용되지 않을 수 있으며 단지 접착제만이 기관과 다이(201, 202) 사이에 배치될 수 있다. 본 명세서에서 설명되는 접착제는 원하는 대로 UV, 열 또는 실온 경화 접착제일 수 있다. 일 실시예에서, 접착제는 고속 경화 시간을 갖는 UV 경화 접착제이고 경화 작업 동안(도 12) 기관과 다이 사이의 변형과 응력을 또한 최소화한다.

[0023] 도 12 및 단계(618)를 참조하면, 본 명세서에서 설명되는 바와 같이, 기관(302) 및 그 위에 접착제를 갖는, 천공을 갖거나 갖지 않는 유연성 필름(306)은 반전되어 다이(1000)의 정렬된 배열에 대해 가압된다. 경화 접착제를 사용하는 일 실시예에서, 접착성의 유연성 필름(306)은 다이(201, 202)의 이면과 접촉하며, 경화 공정이 수행될 수 있다. 일 실시예에서, UV 경화 접착제가 사용될 수 있으며 자외선(UV) 광과 같은 경화 소스(1202)가 경화 공정에서 사용될 수 있다. 일 실시예에서, 별도의 경화 단계가 요구되지 않는 상이한 접착제가 사용될 수 있다. 다이(1000)의 정렬된 배열에 대한 기관(302)의 부착이 완료된 이후에, 구멍(506)에 적용된 진공 소스(810)는 턴-오프될 수 있으며, 도 13 및 단계(626)를 참조하면 타일형 센서(1300)가 유리 플랫폼(502)으로부터 제거된다. 이 시점에서, 다이(201, 202), 상부 표면(311, 312)은 각각, 타일 이음부(1302)에서 특히 중요한 동일 평면상에 있으며, 따라서 적절한 이미지 선명도 및 균일성이 달성된다. 천공을 갖거나 갖지 않는 유연성 필름(306)은 기관(302)과 다이(202) 사이의 그의 두께와 비교하여 기관(302)과 다이(201) 사이에서 더 작은 두께(1304)로 압축된다. 이는 다이(201, 202)가 유연성 필름(306)에 대해 가압될 때, 다이(201, 202)의 두께 편차(다이(201)가 더 두꺼움)로 인한 것이다.

[0024] 단계(626)가 완료된 이후에, 도 14를 참조하면, 각각의 PCB(308, 309)는 각각 접착제(508, 509), 감압 접착제(PSA), 패스너 또는 다른 수단을 사용하여 기관(302)에 부착될 수 있다. 도 15를 참조하면, PCB(308, 309)와 다이(201, 202) 사이의 전기 연결은 와이어 본드(310) 또는 본 명세서에서 설명된 바와 같은 다른 수단을 사용하여 형성될 수 있다. 간접 변환 이미지 센서를 사용하는 실시예에서, X선 파장 변환기로써 사용하기 위한 신

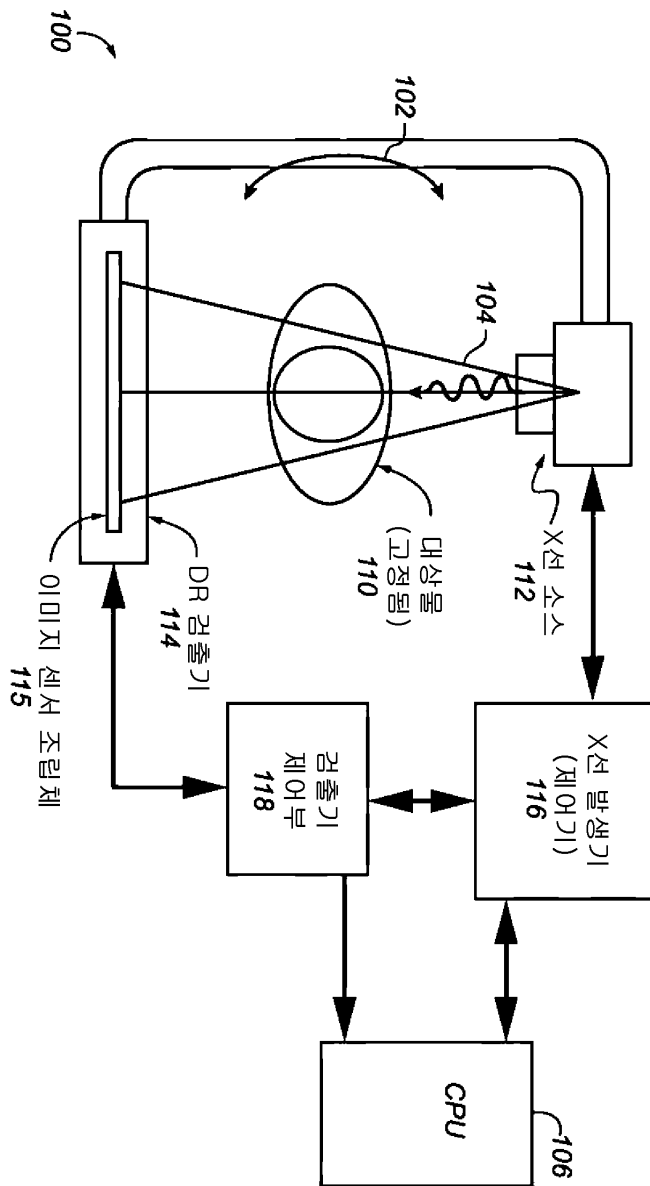
틸레이터(scintillator)(1506)는 이미지 센서 조립체(115)를 형성하기 위해 타일형 센서(201, 202)의 상부 표면에 적용될 수 있다. 타일형 센서(201, 202)에 대한 신틸레이터의 적용은 압력, 광학 커플링 접착제(OCA) 부착, 또는 유사한 광학 커플링 겔 또는 접착제를 통해 수행될 수 있다.

[0025] 유한 요소 분석(FEA) 시뮬레이션은 유연성 필름(306)을 갖거나 갖지 않는 타일형 센서 조립체에 대한 신틸레이터 부착 효과를 측정하기 위해 수행되었다. 이러한 시뮬레이션을 위해, 0.5MPa의 균일한 압력(1601)이 양측 다이(201, 202)의 상부에 가해졌다. 도 16a는 단지 점성 접착제만이 다이(201)와 기판(302) 사이에 부착될 때, Z-방향(1603)으로의 다이(201, 202)에 대한 측정된 피크-대-피크 변형(1605)의 표현, 즉 x-y 평면에서 평면 형상으로부터의 편차를 도시한다. 도 16b는 점성 접착제(1108) 및 유연성 필름(306) 모두가 다이(201, 202)와 기판(302) 사이에 부착될 때 Z-방향(1603)으로의 다이(201, 202)에 대한 측정된 변형(1607)의 표현을 도시한다. 단지 점성 접착제(1108)만을 갖는 경우에 대한 최대 변형(1605)은 0.325mm로 측정되었고, 점성 접착제(1108)와 유연성 필름(306) 모두를 갖는 경우에 대한 변형(1607)은 0.015mm로 측정되었다. 따라서, 변형은 유연성 필름(306)을 사용할 때 20배 초과만큼 상당히 감소되었다. 이는 우수한 신틸레이터 부착 및 이미징 성능을 초래할 것이다.

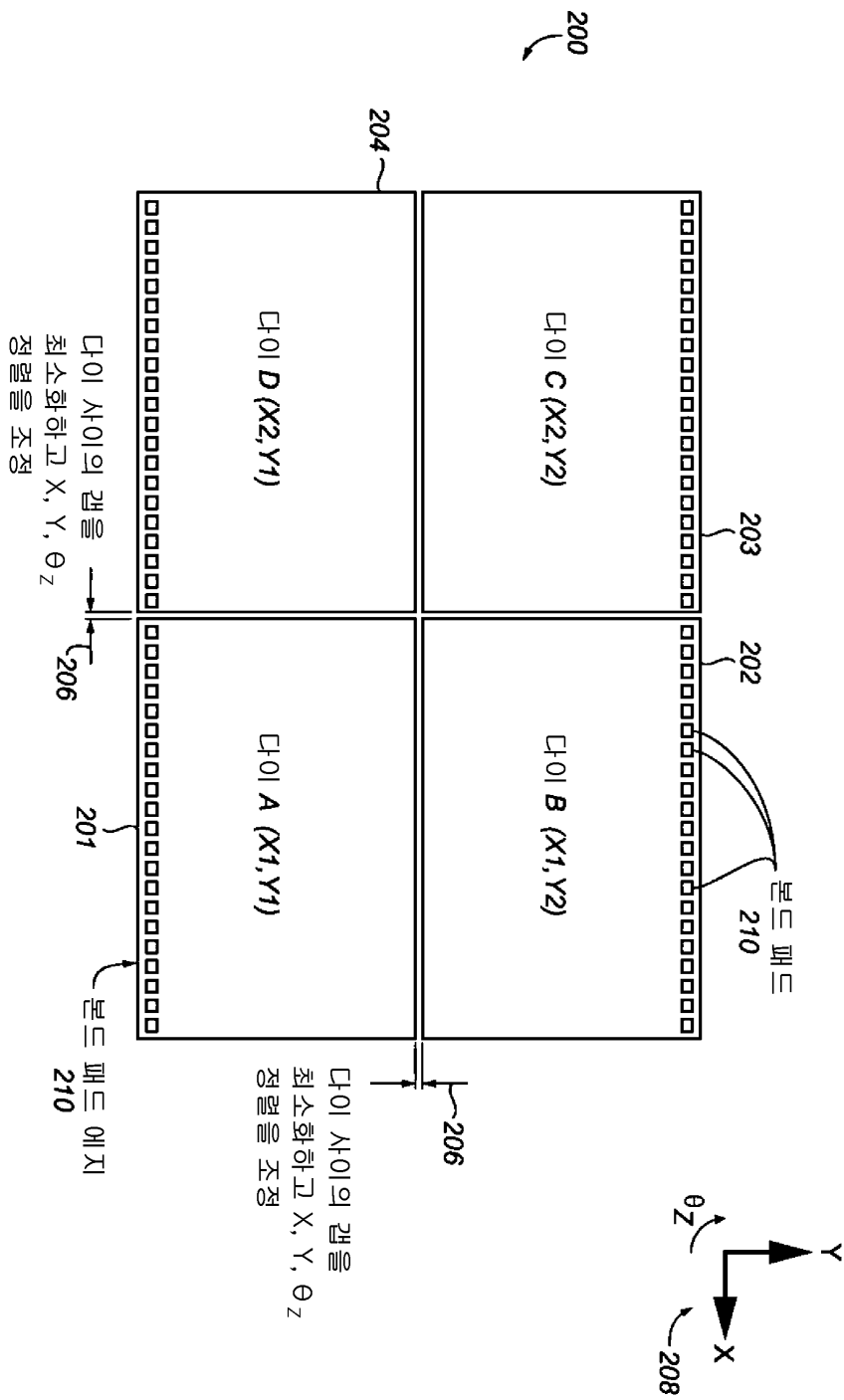
[0026] 이러한 기재된 설명은 최상 모드를 포함한 본 발명을 개시하고 또한, 임의의 장치 또는 시스템을 제조 및 사용하고 임의의 통합된 방법을 수행하는 것을 포함한 본 발명을 임의의 당업자가 실시할 수 있는 예를 사용했다. 본 발명의 특허 가능한 범주는 청구범위에 의해 정해지고 당업자에게 발생할 수 있는 다른 예를 포함할 수 있다. 그러한 다른 예가 청구범위의 글자 그대로의 언어와 다르지 않은 구조적 요소를 갖거나, 청구범위의 글자 그대로의 언어와 실질적인 차이를 갖지 않는 동등한 구조적 요소를 포함하는 경우에, 그러한 다른 예는 청구범위의 범주 내에 있는 것으로 의도된다.

도면

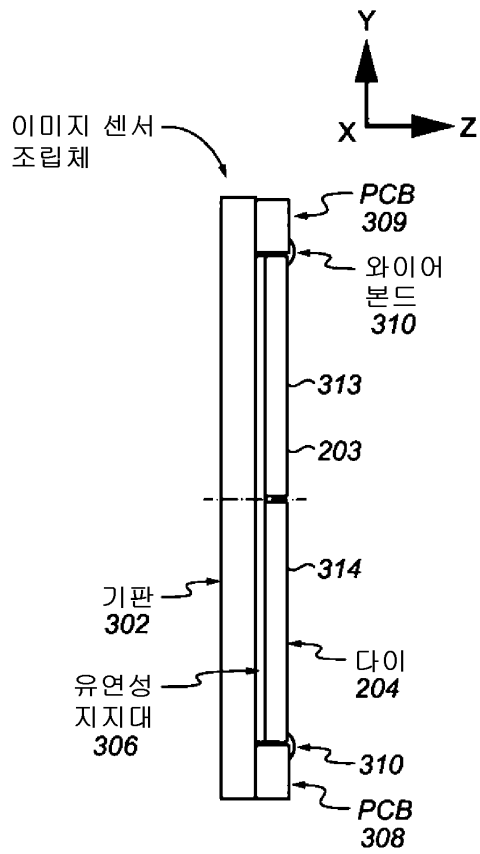
도면1



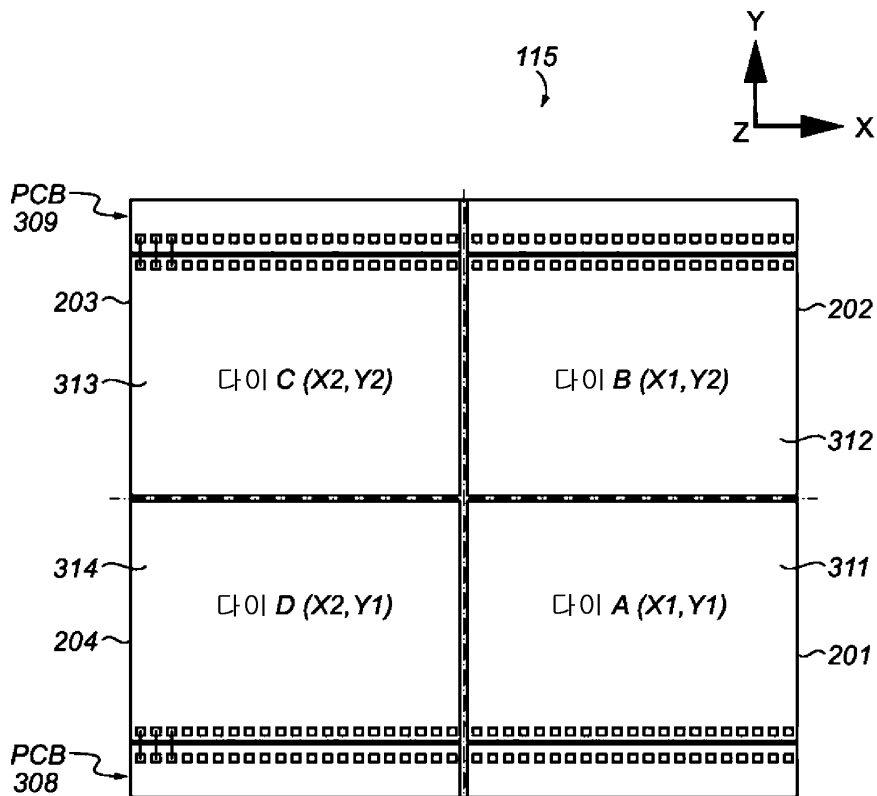
도면2



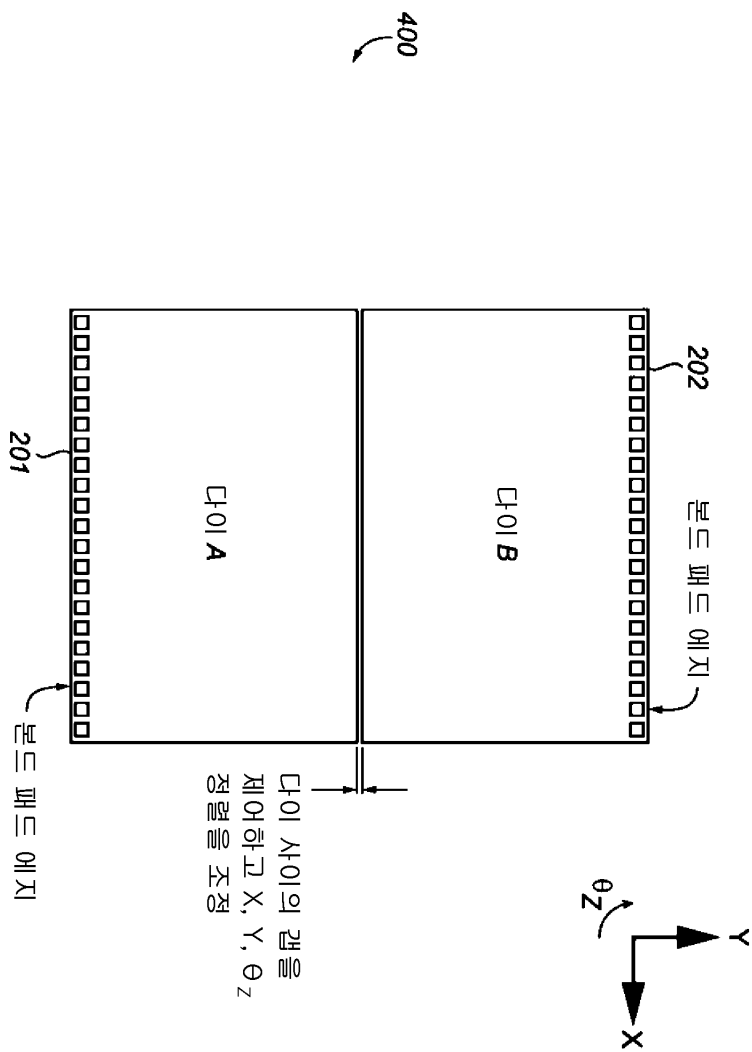
도면3a



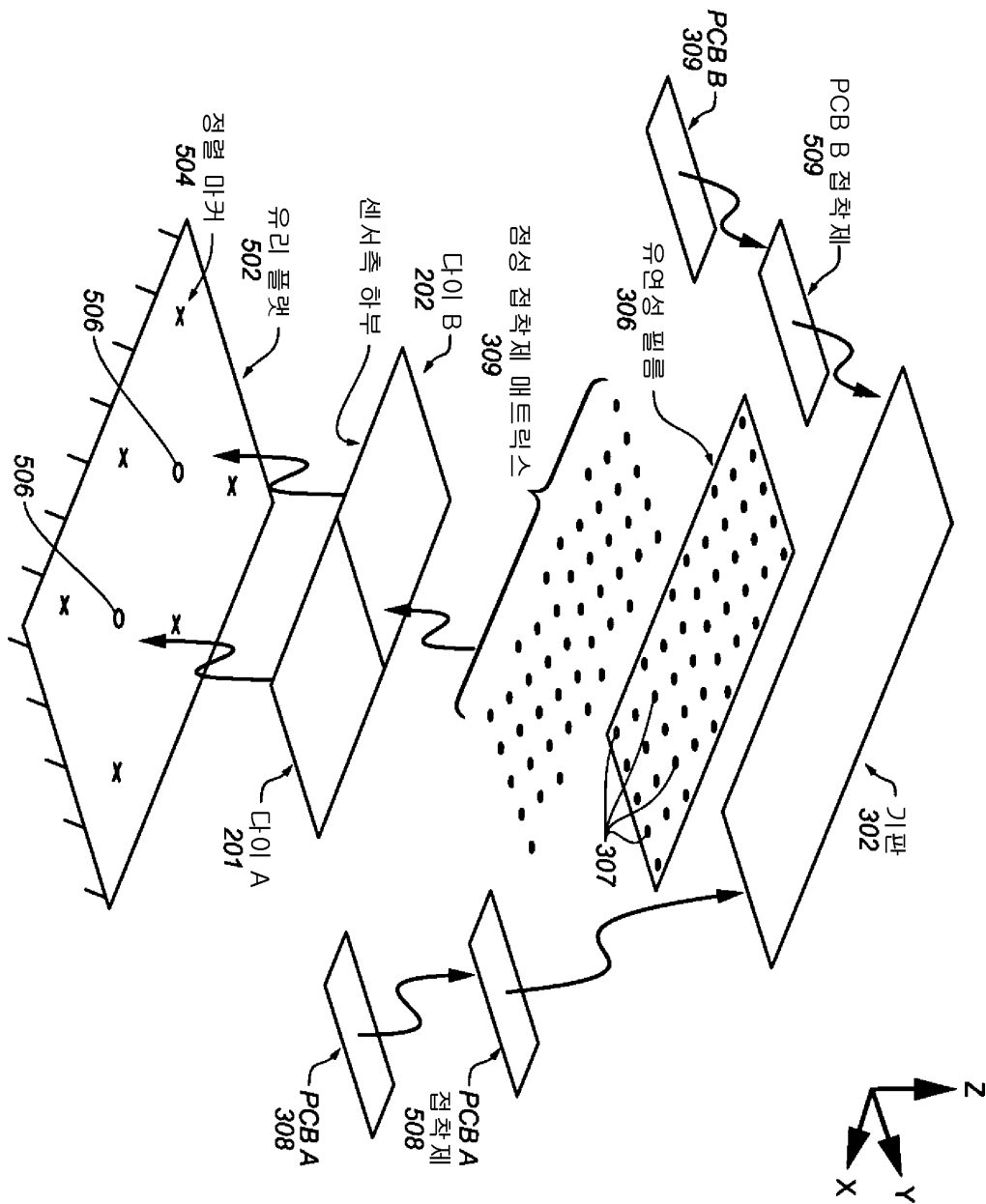
도면3b



도면4

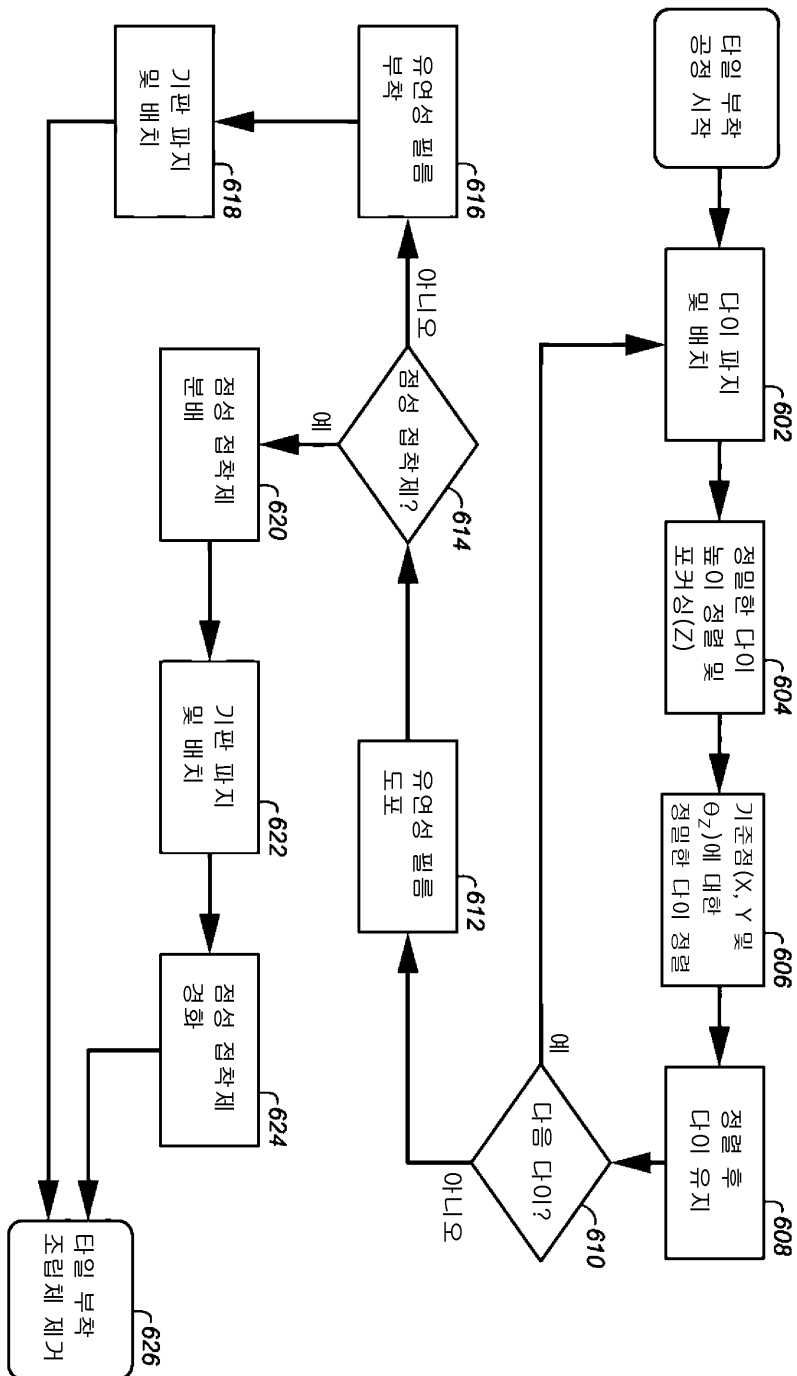


도면5

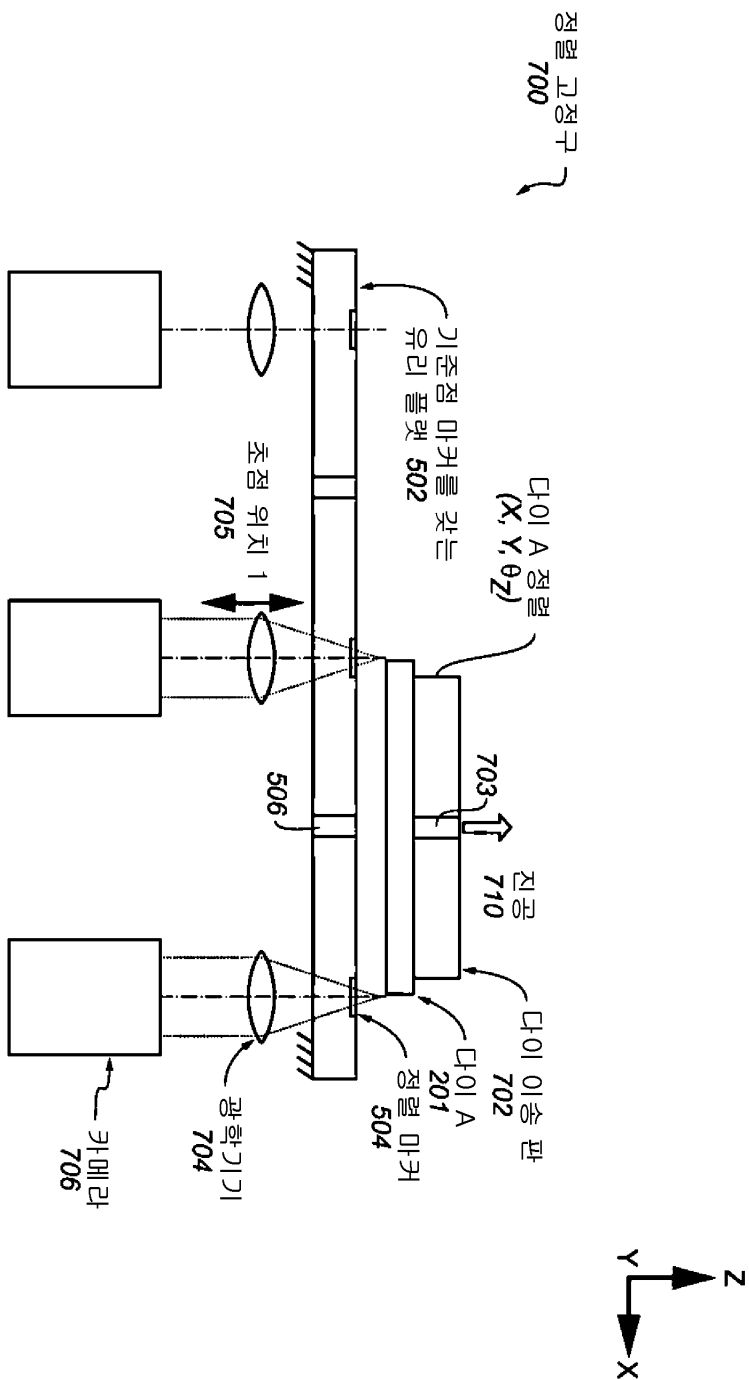




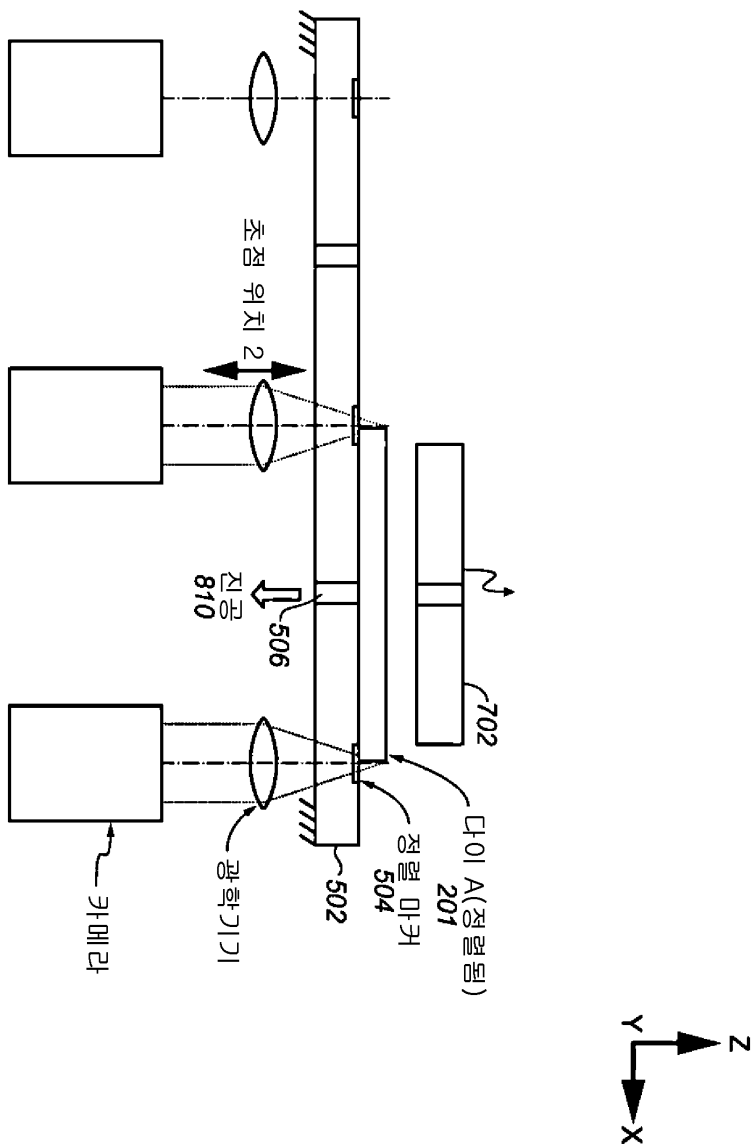
도면6



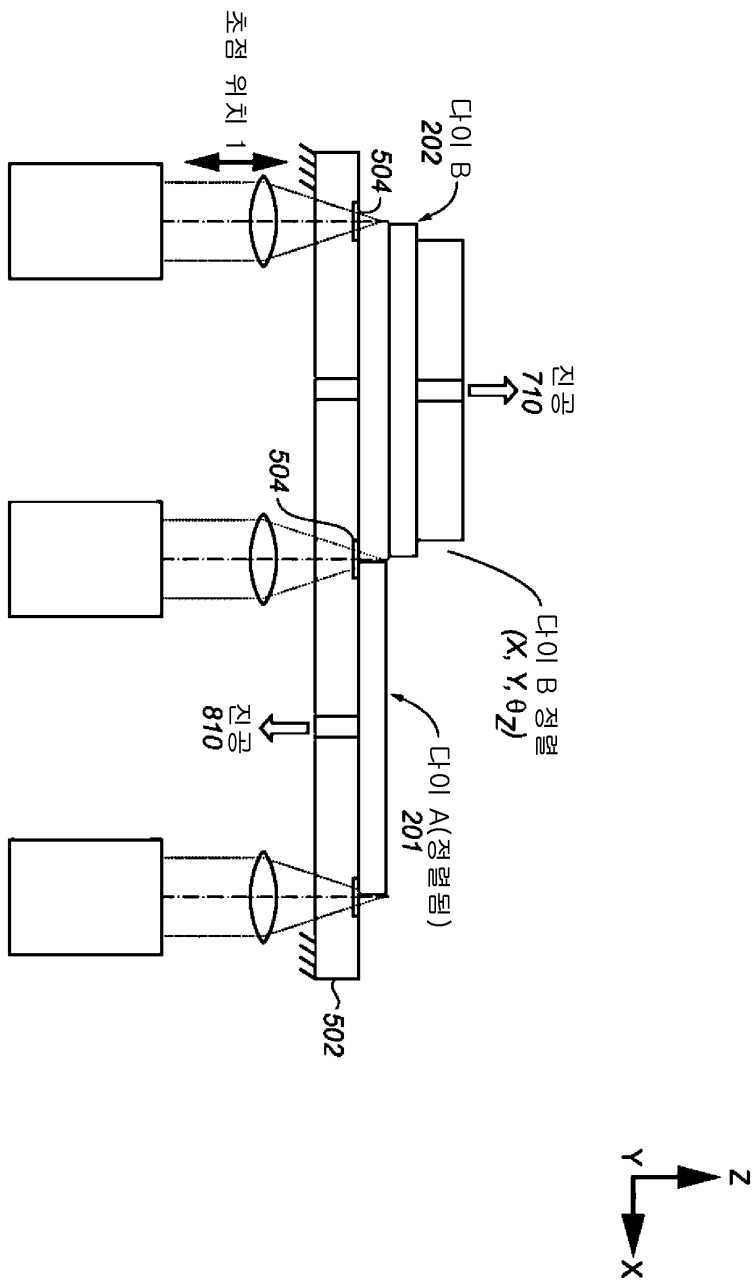
도면7



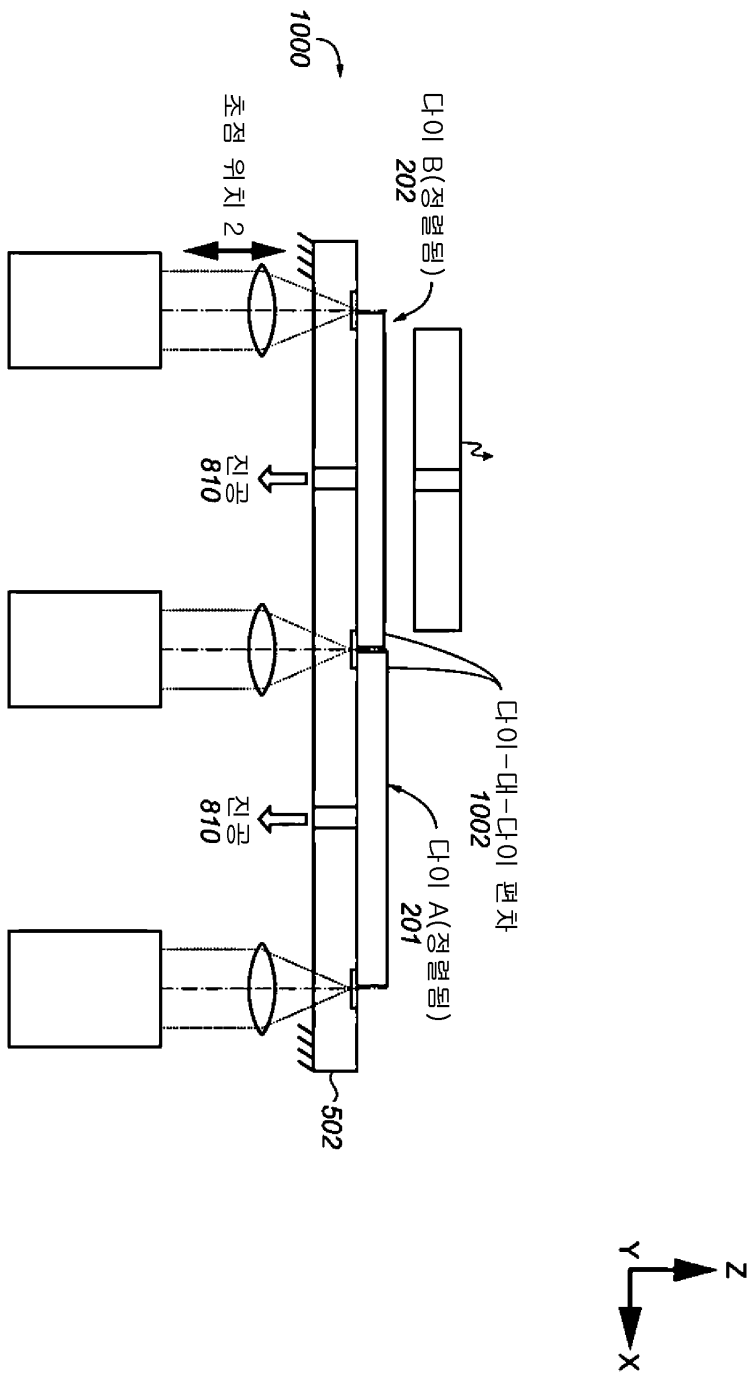
도면8



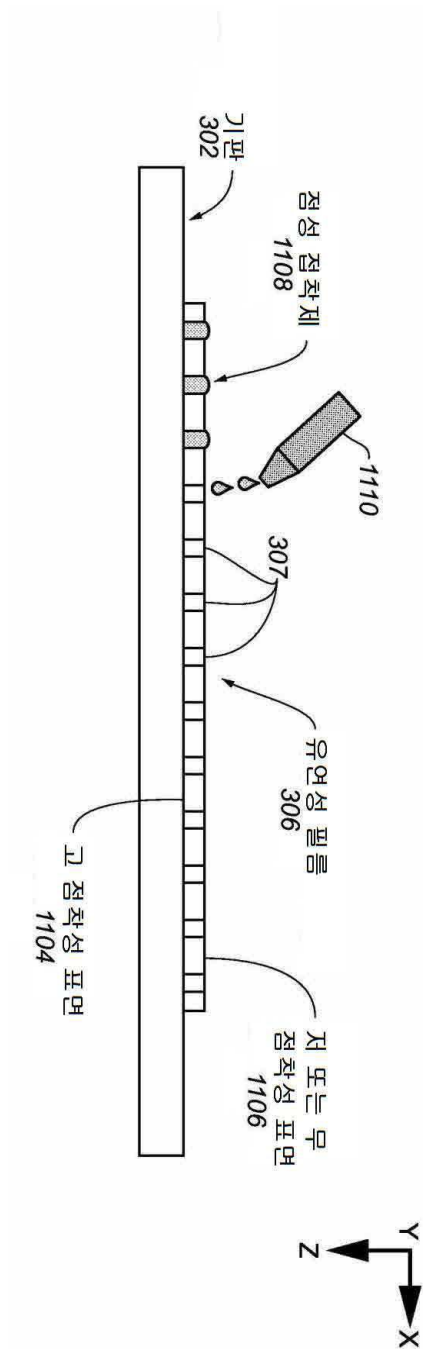
도면9



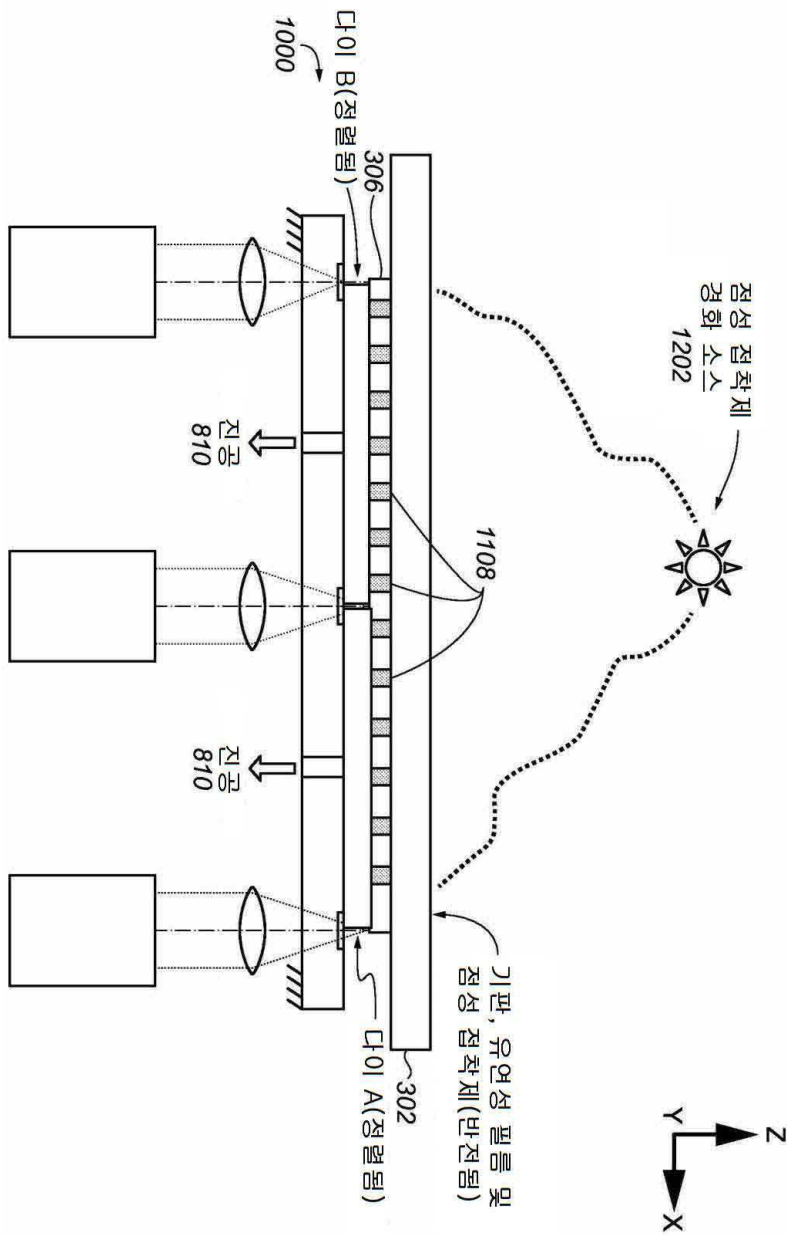
도면10



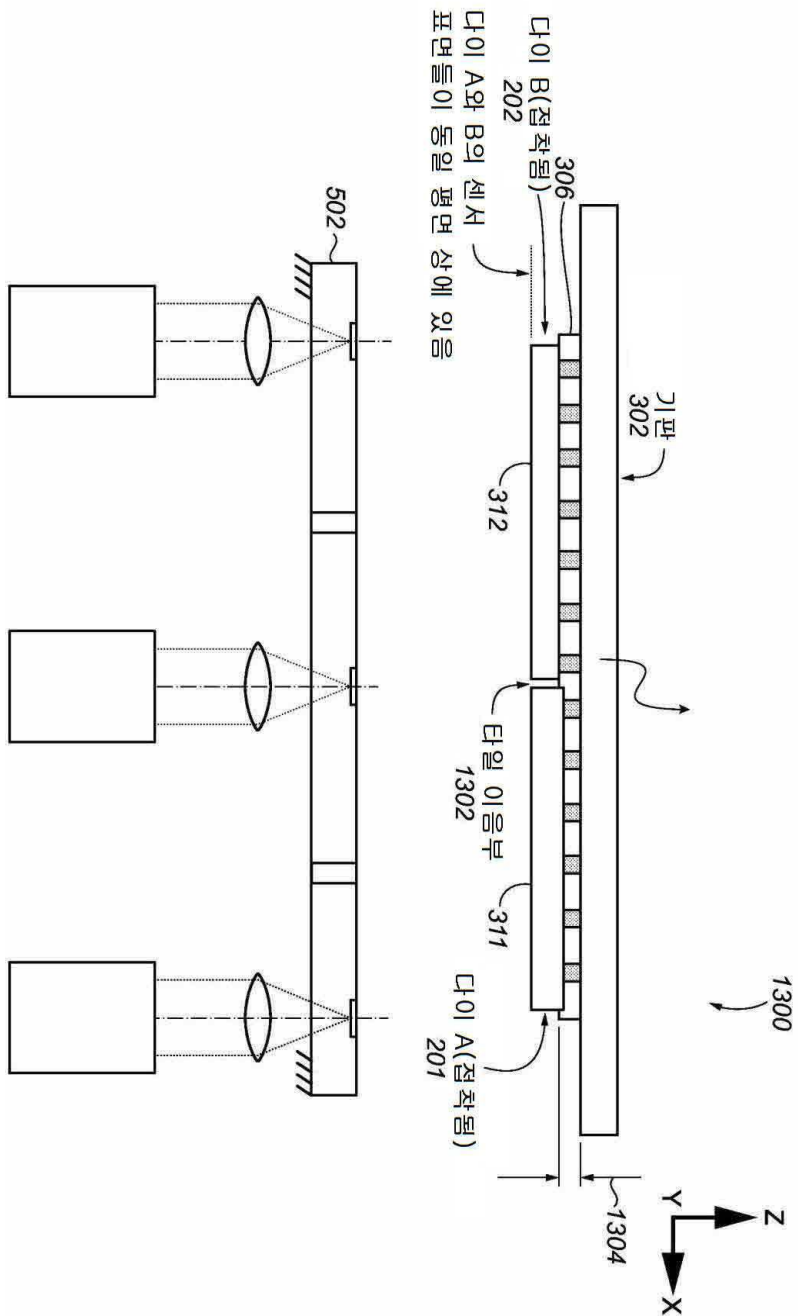
도면11



도면12

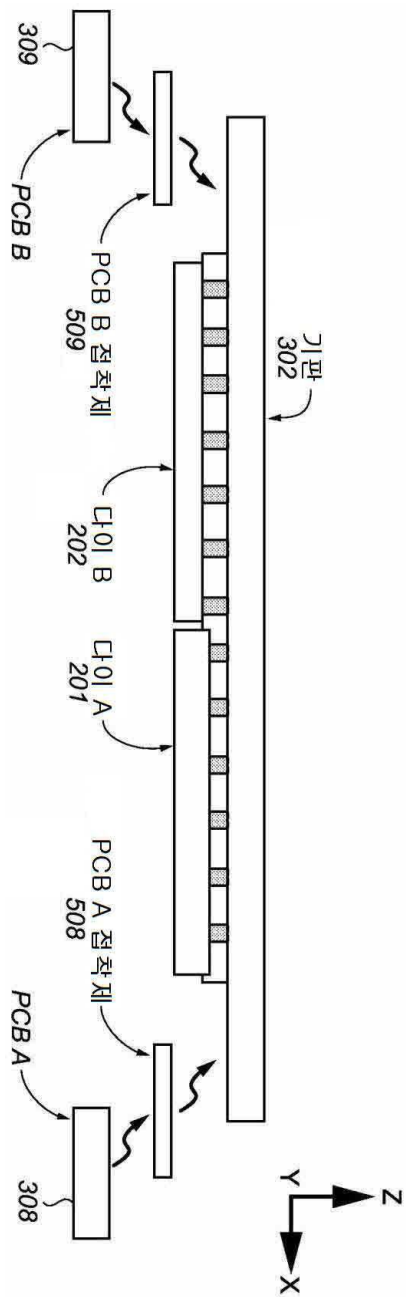


도면13

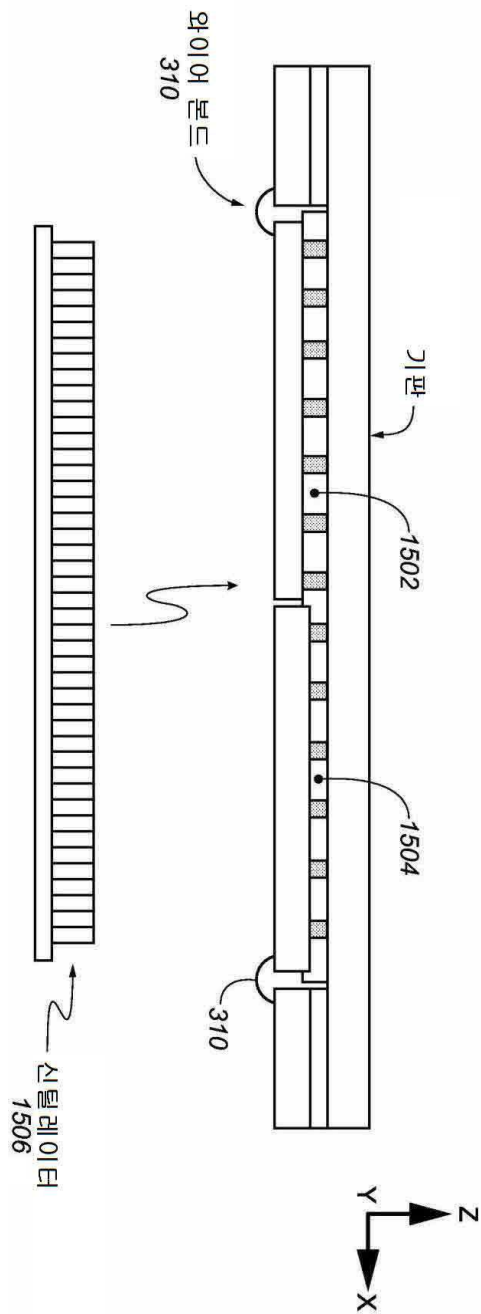




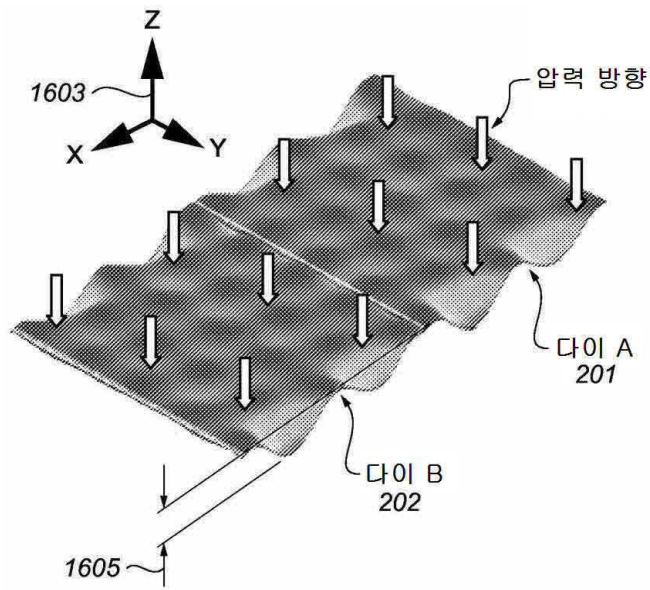
도면14



도면15



도면16a



도면16b

