



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2008-0038536  
(43) 공개일자 2008년05월07일

(51) Int. Cl.

G01N 21/88 (2006.01) G01N 21/94 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2006-0105524

(22) 출원일자 2006년10월30일

심사청구일자 없음

(71) 출원인

삼성전자주식회사

경기도 수원시 영통구 매탄동 416

(72) 발명자

박민우

강원 춘천시 석사동 현진에어빌아파트 213동 1201호

손형일

경기 성남시 분당구 구미동 까치마을주공2단지아파트 203동1801호

(뒷면에 계속)

(74) 대리인

팬코리아특허법인

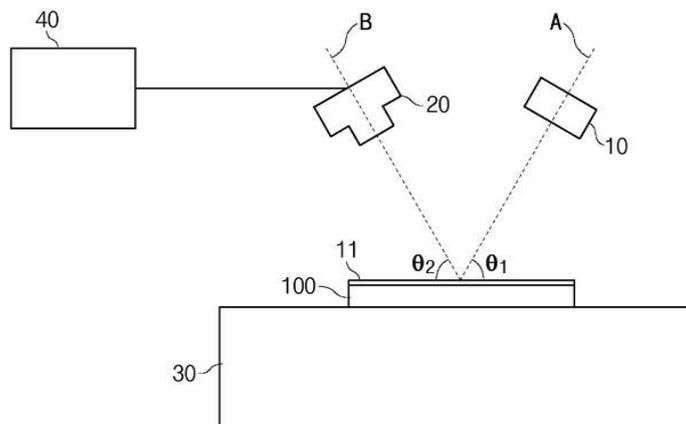
전체 청구항 수 : 총 7 항

(54) 액정 표시 장치의 배향막 검사 장치 및 방법

(57) 요약

본 발명의 한 실시예에 따른 액정 표시 장치의 배향막 검사 장치는 배향막이 형성된 기관에 빛을 조사하는 조사 장치, 배향막에서 반사된 빛이 입사되는 촬상 장치, 그리고 기관을 탑재하여 이송시키는 이송 장치를 포함하고, 조사 장치의 중심축과 기관의 수평면은 60도 내지 90도의 입사각을 가지고, 촬상 장치의 중심축과 상기 기관의 수평면은 60도 내지 90도의 출사각을 가지는 것이 바람직하다. 따라서, 본 발명의 한 실시예에 따른 액정 표시 장치의 배향막 검사 장치 및 검사 방법은 조사 장치의 중심축과 기관의 수평면의 입사각을 60도 이상으로 설정하고, 촬상 장치의 중심축과 기관의 수평면의 출사각을 60도 이상으로 설정함으로써 빛의 산란량을 증가시켜 배향막 불량률의 검출력을 향상시킨다.

대표도 - 도1



(72) 발명자

**김선재**

충남 천안시 백석동 벽산 블루밍 1차 103동 305호

**김영일**

경기도 과천시 부림동 주공아파트 805동 1406호

**양정옥**

경기 수원시 영통구 망포동 동수원엘지빌리지 1차  
아파트 109동708호

**특허청구의 범위**

**청구항 1**

배향막이 형성된 기관에 빛을 조사하는 조사 장치,  
 상기 배향막에서 반사된 빛이 입사되는 촬상 장치, 그리고  
 상기 기관을 탑재하여 이송시키는 이송 장치  
 를 포함하고,  
 상기 조사 장치의 중심축과 상기 기관의 수평면은 60도 내지 90도의 입사각을 가지고,  
 상기 촬상 장치의 중심축과 상기 기관의 수평면은 60도 내지 90도의 출사각을 가지는 액정 표시 장치의 배향막  
 검사 장치.

**청구항 2**

제1항에서,  
 상기 촬상 장치의 최소 해상도는 검출 요구되는 배향막 불량 크기의 1/2 이하 1/1000 이상인 액정 표시 장치  
 의 배향막 검사 장치.

**청구항 3**

제2항에서,  
 상기 배향막 불량은 대비비 차이를 이용하여 검출하는 액정 표시 장치의 배향막 검사 장치.

**청구항 4**

조사 장치에서 배향막이 형성된 기관 위로 빛을 조사하는 단계,  
 상기 배향막에서 반사된 빛을 촬상 장치에서 검출하는 단계  
 를 포함하고,  
 상기 조사 장치의 중심축과 상기 기관의 수평면은 60도 내지 90도의 입사각을 가지고, 상기 촬상 장치의 중심축  
 과 상기 기관의 수평면은 60도 내지 90도의 출사각을 가지는 액정 표시 장치의 배향막 검사 방법.

**청구항 5**

제4항에서,  
 상기 촬상 장치에서 검출된 영상을 영상 처리 장치에서 영상 처리하는 단계,  
 상기 영상 처리 장치를 통해 대비비의 크기 유무를 파악하여 배향막의 불량여부를 확인하는 단계  
 를 더 포함하는 액정 표시 장치의 배향막 검사 방법.

**청구항 6**

제5항에서,  
 상기 조사되는 빛은 상기 조사 장치에서 배향막 표면으로 60도 내지 90도의 입사각을 가지고 입사하는 액정 표  
 시 장치의 배향막 검사 방법.

**청구항 7**

제6항에서,  
 상기 배향막 표면에서 반사된 빛은 상기 배향막 표면에서 60도 내지 90도의 출사각을 가지고 상기 촬상 장치로  
 입사되는 액정 표시 장치의 배향막 검사 방법.

**명세서**

**발명의 상세한 설명**

**발명의 목적**

**발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술**

- <9> 본 발명은 액정 표시 장치의 배향막 검사 장치 및 방법에 관한 것이다.
- <10> 액정 표시 장치는 현재 가장 널리 사용되고 있는 평판 표시 장치 중 하나로서, 전계 생성 전극(field generating electrode)과 배향막(alignment film)이 형성되어 있는 두 장의 표시판과 그 사이에 들어 있는 액정층을 포함한다. 배향막은 액정 분자들의 초기 배향을 결정하며 전계 생성 전극은 전계를 생성하여 액정 분자들의 배향을 바꾼다. 이러한 배향막은 폴리이미드(Polyimide, PI)용액을 전계 생성 전극 위에 균일하게 도포하여 형성한다.
- <11> 그러나, 폴리이미드 용액이 전계 생성 전극 위의 이물질 때문에 균일하게 도포되지 않게 되어 배향막의 일부가 불룩하게 돌출되거나 오목하게 파이는 핀 홀(pin hole) 등과 같은 불량을 야기시키게 된다.
- <12> 이와 같은 불량을 검출하기 위해 배향막 검사 장치가 사용되고 있지만 약한 수준의 불량 즉, 배향막 하부의 이물질 크기가 작아 배향막의 돌출 높이가 낮거나 핀 홀의 깊이가 얇은 경우에는 불량을 검출하기 어렵다. 따라서, 배향막 불량에 의해 제품의 수율이 하락하게 된다.

**발명이 이루고자 하는 기술적 과제**

- <13> 본 발명의 기술적 과제는 약한 수준의 불량도 검출할 수 있는 액정 표시 장치의 배향막 검사 장치 및 방법을 제공하는 것이다.

**발명의 구성 및 작용**

- <14> 본 발명의 한 실시예에 따른 액정 표시 장치의 배향막 검사 장치는 배향막이 형성된 기판에 빛을 조사하는 조사 장치, 상기 배향막에서 반사된 빛이 입사되는 촬상 장치, 그리고 상기 기판을 탑재하여 이송시키는 이송 장치를 포함하고, 상기 조사 장치의 중심축과 상기 기판의 수평면은 60도 내지 90도의 입사각을 가지고, 상기 촬상 장치의 중심축과 상기 기판의 수평면은 60도 내지 90도의 출사각을 가지는 것이 바람직하다.
- <15> 또한, 상기 촬상 장치의 최소 해상도는 검출 요구되는 배향막 불량 크기의 1/2 이하 1/1000 이상인 것이 바람직하다.
- <16> 또한, 상기 배향막 불량은 대비비 차이를 이용하여 검출하는 것이 바람직하다.
- <17> 또한, 본 발명의 한 실시예에 따른 액정 표시 장치의 배향막 검사 방법은 조사 장치에서 배향막이 형성된 기판 위로 빛을 조사하는 단계, 상기 배향막에서 반사된 빛을 촬상 장치에서 검출하는 단계를 포함하고, 상기 조사 장치의 중심축과 상기 기판의 수평면은 60도 내지 90도의 입사각을 가지고, 상기 촬상 장치의 중심축과 상기 기판의 수평면은 60도 내지 90도의 출사각을 가지는 것이 바람직하다.
- <18> 또한, 상기 촬상 장치에서 검출된 영상을 영상 처리 장치에서 영상 처리하는 단계, 상기 영상 처리 장치를 통해 대비비의 크기 유무를 파악하여 배향막의 불량여부를 확인하는 단계를 더 포함하는 것이 바람직하다.
- <19> 또한, 상기 조사되는 빛은 상기 조사 장치에서 배향막 표면으로 60도 내지 90도의 입사각을 가지고 입사하는 액정 표시 장치의 배향막 검사 방법.
- <20> 또한, 상기 배향막 표면에서 반사된 빛은 상기 배향막 표면에서 60도 내지 90도의 출사각을 가지고 상기 촬상 장치로 입사되는 것이 바람직하다.
- <21> 그러면, 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자가 용이하게 실시할 수 있도록 본 발명의 실시예에 대하여 첨부한 도면을 참고로 하여 상세히 설명한다. 그러나 본 발명은 여러 가지 상이한 형태로 구현될 수 있으며 여기에서 설명하는 실시예에 한정되지 않는다.
- <22> 이제 본 발명의 바람직한 한 실시예에 따른 평판 표시 장치의 검사 장치에 대하여 도면을 참고로 하여 상세하게

설명한다.

- <23> 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 액정 표시 장치의 배향막 검사 장치를 도시한 도면이다.
- <24> 도 1에 도시한 바와 같이, 본 발명의 일 실시예에 따른 액정 표시 장치의 배향막 검사 장치는 배향막(11)이 형성된 기판(100)과 소정 간격 이격되어 위에 배치되어 있는 조사 장치(10), 조사 장치(10)와 소정 간격 이격된 위치에 배치되어 있는 촬상 장치(Charge-Coupled Device, CCD)(20), 촬상 장치(20)에 연결된 영상 처리 장치(40), 그리고 기판(100)을 탑재하여 이송시키는 이송 장치(30)를 포함한다.
- <25> 조사 장치(10)는 배향막(11)이 형성된 기판(100)에 빛을 조사하는 장치이고, 촬상 장치(20)는 배향막(11)에서 반사된 빛이 입사되며 입사된 빛을 전기로 변환시켜 영상을 생성하는 장치이다.
- <26> 영상 처리 장치(40)는 촬상 장치(20)에서 생성된 영상을 이용해서 영상 처리(image processing)을 실시하여 모니터 등의 화면으로 사용자가 배향막(11)의 불량률 확인할 수 있게 한다.
- <27> 이 때, 조사 장치(10)의 중심축(A)과 기판(100)의 수평면은 60도 내지 90도의 입사각( $\theta_1$ )을 가지며, 촬상 장치(20)의 중심축(B)과 기판(100)의 수평면은 60도 내지 90도의 출사각( $\theta_2$ )을 가지는 것이 바람직하다. 이와 같이 설정함으로써 빛의 산란량을 증가시킬 수 있게 되어 배향막 불량률의 검출력을 향상시킬 수 있다.
- <28> 도 2에는 도 1의 조사 장치의 중심축과 기판의 수평면의 입사각이 60도 이상이고, 촬상 장치의 중심축과 기판의 수평면의 출사각이 60도 이상인 경우의 검사 상태의 도면이 도시되어 있다.
- <29> 도 2에 도시한 바와 같이, 조사 장치(10)의 중심축(A)과 기판(100)의 수평면의 입사각( $\theta_1$ )이 60도 이상이고, 촬상 장치(20)의 중심축(B)과 기판(100)의 수평면의 출사각( $\theta_2$ )이 60도 이상인 경우에는 빛의 산란량이 증가하여 배향막(11)의 정상부(60)와 불량부(50)간의 대비비(contrast)의 차이가 커서 불량부(50)가 얇은 핀 홀인 경우에도 불량부(50)를 정확하게 검출할 수 있다. 예컨대, 불량부(50)에 조사된 3개의 빛 중에서 제1 빛(101)은 확실하게 촬상 장치(20)로 입사되고, 제2 빛(102) 및 제3 빛(103)은 확실하게 촬상 장치(20)로 입사되지 않는다. 따라서, 불량부(50)에서 제1 빛(101)은 100 계조로 촬상되고, 제2 빛(102) 및 제3 빛(103)은 0 계조로 촬상되므로 불량부(50)에서 대비비의 차이가 크을 알 수 있어서 정확하게 불량부(50)임을 확인하게 된다. 이는 조사 장치(10)의 중심축(A)과 기판(100)의 수평면의 입사각( $\theta_1$ )이 60도 이상이고 촬상 장치(20)의 중심축(B)과 기판(100)의 수평면의 출사각( $\theta_2$ )이 60도 이상이어서 자그마한 높이 변화에도 민감하게 빛의 반사각이 변하게 되어 빛의 산란량이 증가하기 때문이다.
- <30> 도 3에는 도 1의 조사 장치의 중심축과 기판의 수평면의 입사각이 60도 이하이고, 촬상 장치의 중심축과 기판의 수평면의 출사각이 60도 이하인 경우의 검사 상태의 도면이 도시되어 있다.
- <31> 도 3에 도시한 바와 같이, 조사 장치(10)의 중심축(A)과 기판(100)의 수평면의 입사각( $\theta_1$ )이 60도 이하이고, 촬상 장치(20)의 중심축(B)과 기판(100)의 수평면의 출사각( $\theta_2$ )이 60도 이하인 경우에는 빛의 산란량이 적으므로 배향막(11)의 정상부(60)와 불량부(50)간의 대비비(contrast)의 차이가 작아 불량부가 얇은 핀 홀인 경우에는 불량부(50)를 정확하게 검출하기 어렵다. 예컨대, 불량부(50)에 조사된 3개의 빛 중에서 제4 빛(201) 및 제5 빛(202)은 확률적으로 거의 촬상 장치(20)로 입사되며 제6 빛(203)은 촬상 장치(20)로 확률적으로 거의 입사되지 않는다. 따라서, 불량부(50)에서 제4 빛(201) 및 제5 빛(202)은 70 내지 90 계조로 촬상되며, 제6 빛(203)은 20 내지 50 계조로 촬상되므로 불량부(50)에서 대비비의 차이가 크지 않아 불량부(50)를 검출하기 어렵다.
- <32> 이는 조사 장치(10)의 중심축(A)과 기판(100)의 수평면의 입사각( $\theta_1$ )이 60도 이하이고 촬상 장치(20)의 중심축(B)과 기판(100)의 수평면의 출사각( $\theta_2$ )이 60도 이하이어서 자그마한 높이 변화에는 빛의 반사각이 거의 변하지 않으므로 되어 빛의 산란량이 감소하기 때문이다.
- <33> 표 1은 실험 결과, 3가지 배향막 불량률의 경우 즉 배향막 돌출 1 및 2, 핀 홀의 경우, 입사각( $\theta_1$ ) 및 출사각( $\theta_2$ ) 변화에 따른 불량 검출 결과를 보여준다.

표 1

	입사각( $\theta_1$ ) 및 출사각( $\theta_2$ )		
	45도	55도	75도
	영상 계조값		
배향막 돌출 1	98	85	202
배향막 돌출 1	113	221	240
핀 홀	74	113	338

<34>

<35> 표 1에서 영상 계조 값(Image Gray Level)은 클수록 불량 검출이 잘되는 것을 의미하므로, 입사각 및 출사각이 45도인 경우에 비해 75도인 경우에 검출력이 2 내지 4배 향상됨을 알 수 있다. 검출력 향상을 위해서는 입사각 및 출사각이 70도 인 것이 바람직하다.

<36> 그리고, 촬상 장치(20)의 최소 해상도는 검출 요구되는 배향막 불량 크기의 1/2 이하 1/1000 이상인 것이 바람직하다. 예컨대, 50 $\mu$ m 이하 크기의 배향막 불량을 검출하기 위해서는 촬상 장치(20)의 최소 해상도는 25 $\mu$ m 이하인 것이 바람직하다.

<37> 이와 같이, 조사 장치(10)의 중심축(A)과 기관(100)의 수평면의 입사각( $\theta_1$ )을 60도 이상으로 설정하고, 촬상 장치(20)의 중심축(B)과 기관(100)의 수평면의 출사각( $\theta_2$ )을 60도 이상으로 설정함으로써 배향막 불량 검출력을 향상시킬 수 있다.

<38> 또한, 투자비를 최소화하면서 검출력을 향상시킬 수 있고, 검출력이 향상됨으로써 배향막 형성 공정의 수율을 향상시킬 수 있다.

<39> 상술한 바와 같이 구성된 본 발명의 일 실시예에 따른 액정 표시 장치의 배향막 검사 장치를 이용한 검사 방법을 도면을 참조하여 이하에서 상세히 설명한다.

<40> 도 4 내지 도 6은 본 발명의 일 실시예에 따른 액정 표시 장치의 배향막 검사 방법을 순서대로 도시한 도면이다.

<41> 우선, 도 4에 도시한 바와 같이, 배향막(11)이 형성된 기관(100)이 탑재된 이송 장치(30)가 이송하여 기관(100)을 검사 위치로 이송시킨다.

<42> 다음으로, 도 5에 도시한 바와 같이, 조사 장치(10)의 중심축(A)과 기관(100)의 수평면은 60도 내지 90도의 입사각( $\theta_1$ )을 가지고, 촬상 장치(20)의 중심축(B)과 기관(100)의 수평면은 60도 내지 90도의 출사각( $\theta_2$ )을 가지며, 조사 장치(10)에서 배향막(11) 표면으로 빛(1)을 조사한다. 따라서, 빛(1)은 조사 장치(10)에서 배향막(11) 표면으로 60도 내지 90도의 입사각( $\theta_1$ )을 가지고 입사한다.

<43> 다음으로, 도 6에 도시한 바와 같이, 배향막(11) 표면에서 반사된 빛(2)은 배향막(11) 표면에서 60도 내지 90도의 출사각( $\theta_2$ )을 가지고 촬상 장치(20)로 입사된다.

<44> 그리고, 촬상 장치(20)로 입사된 빛(2)을 이용하여 촬상 장치(2)는 영상을 생성하고, 촬상 장치(2)에 연결된 영상 처리 장치(40)를 통해 대비비의 크기 유무를 파악하여 사용자가 배향막(11)의 불량을 확인한다.

<45> 그리고, 조사 장치(10) 및 촬상 장치(2)를 스캔하여 배향막(11)의 모든 부분에서 불량 유무를 확인한다.

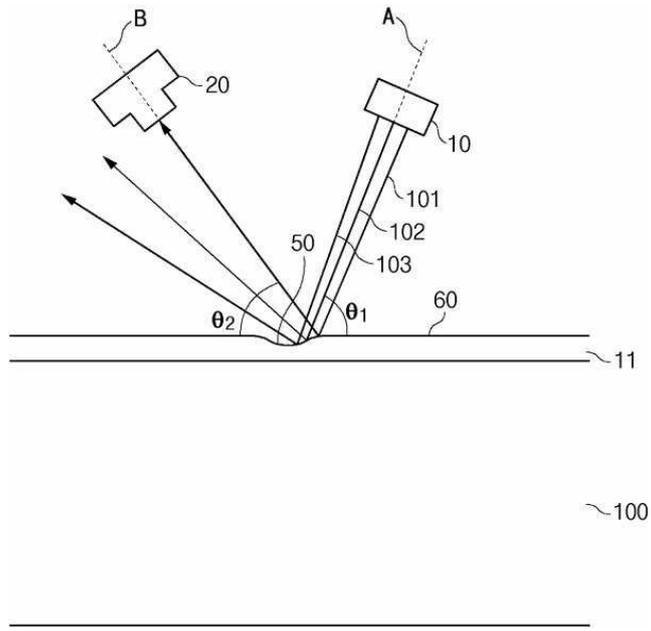
**발명의 효과**

<46> 본 발명의 일 실시예에 따른 액정 표시 장치의 배향막 검사 장치 및 방법은 조사 장치의 중심축과 기관의 수평면의 입사각을 60도 이상으로 설정하고, 촬상 장치의 중심축과 기관의 수평면의 출사각을 60도 이상으로 설정함으로써 빛의 산란량을 증가시켜 배향막 불량 검출력을 향상시킨다.

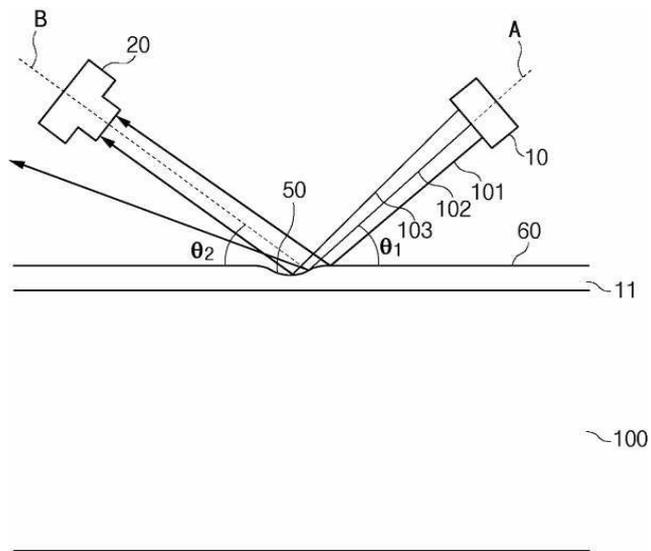
<47> 이상에서 본 발명의 바람직한 실시예에 대하여 상세하게 설명하였지만, 당해 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 이로부터 다양한 변형 및 균등한 타 실시예가 가능하다는 점을 이해할 수 있을 것이다. 따라서, 본 발명의 권리 범위는 이에 한정되는 것은 아니고 다음의 청구범위에서 정의하고 있는 본 발명의 기본 개념을 이용한 당업자의 여러 변형 및 개량 형태 또한 본 발명의 권리범위에 속하는 것이다.



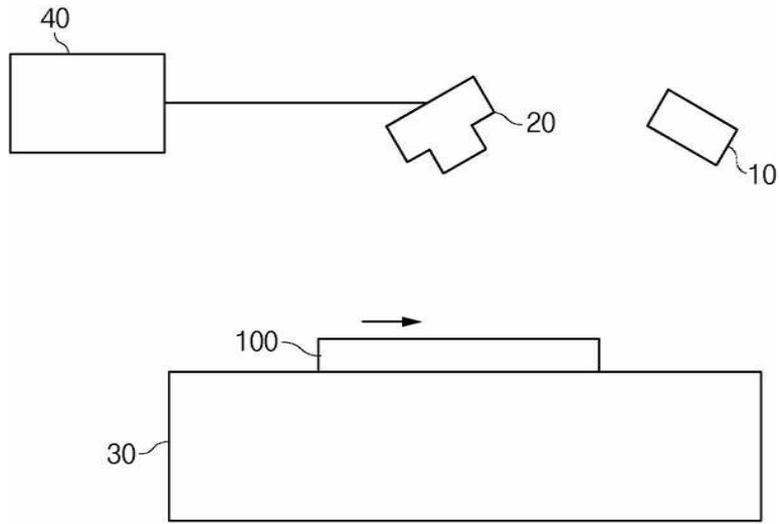
도면2



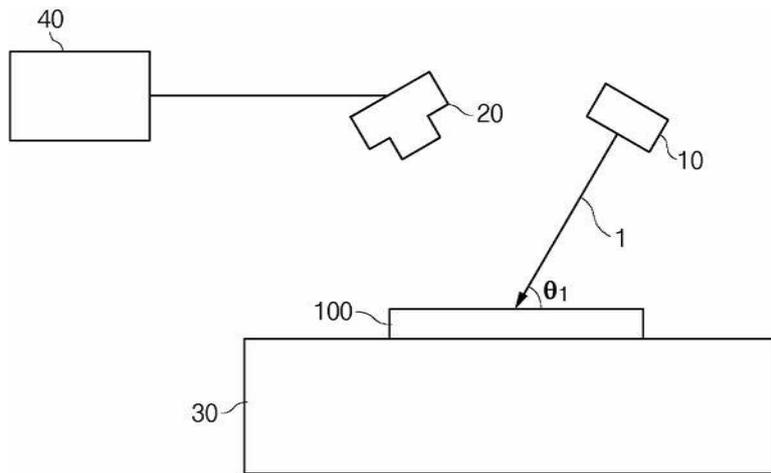
도면3



도면4



도면5



도면6

