

특허청구의 범위

청구항 1

제 1 광전변환소자와 제 2 광전변환소자를 포함하는 복수의 광전변환소자가 배열된 광전변환소자 어레이와,
상기 광전변환소자 어레이의 하면 측에 배치되고, 소정의 편광의 빛만을 투과하는 하부 편광판과,
상기 광전변환소자 어레이의 상면 측에 배치되고, 소정의 편광의 빛만을 투과하는 상부 편광판과,
상기 광전변환소자 어레이와 상기 상부 편광판의 사이에 배치되고, 상기 하부 편광판을 투과한 빛을 상기 상부 편광판을 투과하는 투광상태 및 상기 상부 편광판을 투과하지 않는 비투광상태로 도광하는 액정을 구비하고,
상기 상부 편광판을 투과한 빛을 상기 상부 편광판 위에 배치된 검출대상물에 의해 상기 광전변환소자 어레이 측에 반사하여 상기 검출대상물의 유무를 검출하는 것을 특징으로 하는 광전변환장치.

청구항 2

제 1 항에 있어서,
상기 하부 편광판 아래에 백라이트를 추가로 구비하는 것을 특징으로 하는 광전변환장치.

청구항 3

제 1 항에 있어서,
상기 제 1 광전변환소자의 출력 및 제 2 광전변환소자의 출력을 검출하는 복수의 검출회로를 포함하는 판별회로를 추가로 구비하는 것을 특징으로 하는 광전변환장치.

청구항 4

제 3 항에 있어서,
상기 제 1 광전변환소자 및 상기 제 2 광전변환소자를 각각 복수개 구비하고, 상기 각 검출회로는 복수개의 상기 제 1 광전변환소자의 출력 또는 복수개의 상기 제 2 광전변환소자의 출력을 입력하는 입력부를 갖는 것을 특징으로 하는 광전변환장치.

청구항 5

제 3 항에 있어서,
상기 판별회로는 상기 제 1 광전변환소자의 출력 및 제 2 광전변환소자의 출력에 의거하여 상기 검출대상물이 존재한다고 판별하는 것을 특징으로 하는 광전변환장치.

청구항 6

제 5 항에 있어서,
상기 판별회로는 상기 제 1 광전변환소자의 출력 및 제 2 광전변환소자의 출력이 불일치인 경우에, 상기 검출대상물이 존재한다고 판별하는 것을 특징으로 하는 광전변환장치.

청구항 7

제 1 항에 있어서,
상기 제 1 광전변환소자에 대응해서 설치된 제 1 화소전극과, 상기 제 2 광전변환소자에 대응해서 설치된 제 2 화소전극과, 상기 제 1 및 제 2 화소전극에 대향해서 설치된 공통전극을 추가로 구비하는 것을 특징으로 하는 광전변환장치.

청구항 8

제 1 항에 있어서,
상기 제 1 광전변환소자에 대응하는 상기 액정과 상기 상부 편광판의 사이에 배치된 특정과장영역의 투과과장영역

역을 갖는 제 1 필터와,

상기 제 2 광전변환소자에 대응하는 상기 액정과 상기 상부 편광판의 사이에 배치된 상기 특정과장영역과는 다른 과장영역의 투과과장영역을 갖는 제 2 필터를 추가로 구비하는 것을 특징으로 하는 광전변환장치.

청구항 9

제 1 항에 있어서,

상기 제 1 광전변환소자 및 제 2 광전변환소자는 비결정성 실리콘 박막 트랜지스터로 형성되는 것을 특징으로 하는 광전변환장치.

청구항 10

제 1 항에 있어서,

상기 제 1 광전변환소자 및 제 2 광전변환소자는 더블게이트형 비결정성 실리콘 박막 트랜지스터로 형성되는 것을 특징으로 하는 광전변환장치.

청구항 11

제 1 항에 있어서,

상기 액정은 TN형이며, 비틀림 각을 변화함으로써, 상기 상부 편광판을 투과하는 투광상태 및 상기 상부 편광판을 투과하지 않는 비투광상태로 도광하는 것을 특징으로 하는 광전변환장치.

청구항 12

제 1 항에 있어서,

상기 액정은 수평배향형이며, 수평면 내에 있어서 회전함으로써, 상기 상부 편광판을 투과하는 투광상태 및 상기 상부 편광판을 투과하지 않는 비투광상태로 도광하는 것을 특징으로 하는 광전변환장치.

청구항 13

제 1 항에 있어서,

상기 액정은 수직배향형이며, 수직면 내에 있어서 회전함으로써, 상기 상부 편광판을 투과하는 투광상태 및 상기 상부 편광판을 투과하지 않는 비투광상태로 도광하는 것을 특징으로 하는 광전변환장치.

청구항 14

제 1 광전변환소자와 제 2 광전변환소자를 포함하는 복수의 광전변환소자가 배열된 광전변환소자 어레이와,

상기 광전변환소자 어레이의 하면 측에 배치되고, 소정의 편광의 빛만을 투과하는 하부 편광판과,

상기 광전변환소자 어레이의 상면 측에 배치되고, 소정의 편광의 빛만을 투과하는 상부 편광판과,

상기 광전변환소자 어레이의 상기 제 1 광전변환소자에 대응하는 영역과 상기 상부 편광판의 사이에 배치된 제 1 액정과,

상기 광전변환소자 어레이의 상기 제 2 광전변환소자에 대응하는 영역과 상기 상부 편광판의 사이에 배치된 제 2 액정과,

상기 제 1 액정을, 상기 하부 편광판을 투과한 빛이 상기 상부 편광판을 투과하는 투광상태로 하고, 상기 제 2 액정을, 상기 하부 편광판을 투과한 빛이 상기 상부 편광판을 투과하지 않는 비투광상태로 하는 액정구동회로, 및

상기 제 1 광전변환소자의 출력 및 상기 제 2 광전변환소자의 출력을 검출하는 복수의 검출회로를 포함하는 판별회로를 구비하고,

상기 제 1 광전변환소자의 출력과 상기 제 2 광전변환소자의 출력에 의거하여, 상기 상부 편광판의 위쪽에 배치된 검출대상물의 유무를 검출하는 것을 특징으로 하는 광전변환장치.

청구항 15

제 14 항에 있어서,

상기 제 1 광전변환소자 및 상기 제 2 광전변환소자를 각각 복수개 구비하고, 상기 각 검출회로는 복수개의 상기 제 1 광전변환소자의 출력 또는 복수개의 상기 제 2 광전변환소자의 출력을 입력하는 입력부를 갖는 것을 특징으로 하는 광전변환장치.

청구항 16

표시영역과 터치센서영역을 갖는 표시패널에 있어서,

TFT기판과,

상기 TFT기판의 이면 측에 배치된 백라이트와,

상기 TFT기판의 표면 측에 이간 대향해서 배치된 대향기판과,

상기 TFT기판과 상기 대향기판의 사이에 설치된 액정과,

상기 TFT기판의 하면 측에 배치된 소정의 편광의 빛만을 투과하는 하부 편광판과,

상기 대향기판의 상면 측에 배치된 소정의 편광의 빛만을 투과하는 상부 편광판과,

상기 표시영역에 대응하는 상기 TFT기판 위에 설치된 화소전극과, 상기 화소전극에 접속된 스위칭소자와,

상기 터치센서영역에 대응하는 상기 TFT기판 위에 설치된 화소전극과, 상기 화소전극에 각각 접속된 제 1 광전변환소자와 제 2 광전변환소자와,

상기 제 1 광전변환소자에 대응하는 영역의 상기 액정을, 상기 하부 편광판을 투과한 빛이 상기 상부 편광판을 투과하는 투광상태로 도광하도록 제어하고, 상기 제 2 광전변환소자에 대응하는 영역의 상기 액정을, 상기 하부 편광판을 투과한 빛이 상기 상부 편광판을 투과하지 않는 비투광상태로 도광하도록 제어하는 검출용 액정제어수단, 및

상기 표시영역에 있어서의 상기 스위칭소자를 구동하여 소정의 표시를 실행하는 표시용 액정구동수단을 구비하는 것을 특징으로 하는 표시패널.

청구항 17

제 16 항에 있어서,

상기 제 1 광전변환소자의 출력 및 제 2 광전변환소자의 출력을 검출하는 복수의 검출회로를 포함하는 판별회로를 추가로 구비하는 것을 특징으로 하는 표시패널.

청구항 18

제 17 항에 있어서,

상기 제 1 광전변환소자 및 상기 제 2 광전변환소자를 각각 복수개 구비하고, 상기 판별회로는 복수개의 상기 제 1 광전변환소자의 출력 또는 복수개의 상기 제 2 광전변환소자의 출력을 입력하는 입력부를 갖는 것을 특징으로 하는 표시패널.

청구항 19

제 17 항에 있어서,

상기 판별회로는 상기 제 1 광전변환소자의 출력 및 제 2 광전변환소자의 출력에 의거하여 상기 상부 편광판의 위쪽에 재치되는 검출대상물이 존재하는지 아닌지를 판별하는 것을 특징으로 하는 표시패널.

청구항 20

제 19 항에 있어서,

상기 판별회로는 상기 제 1 광전변환소자의 출력 및 제 2 광전변환소자의 출력이 불일치인 경우에, 상기 검출대

상물이 존재한다고 판별하는 것을 특징으로 하는 표시패널.

청구항 21

복수의 화소전극과, 각각이 상기 각 화소전극에 접속된 복수의 스위칭소자를 갖는 TFT기판과,
 상기 TFT기판에 대향해서 배치된 대향기판과,
 상기 TFT기판과 상기 대향기판의 사이에 배치된 액정과,
 상기 TFT기판의 하면에 배치된 소정의 편광의 빛만을 투과하는 하부 편광판과,
 상기 TFT기판의 상면에 배치된 소정의 편광의 빛만을 투과하는 상부 편광판과,
 상기 TFT기판 위에 적어도 어느 하나의 화소전극에 대응해서 형성된 제 1 광전변환소자와,
 상기 TFT기판 위에 적어도 다른 어느 하나의 화소전극에 대응해서 형성된 제 2 광전변환소자와,
 상기 제 1 광전변환소자에 대응하는 영역의 상기 액정을, 상기 하부 편광판을 투과한 빛이 상기 상부 편광판을 투과하는 투광상태로 도광하도록 제어하고, 상기 제 2 광전변환소자에 대응하는 영역의 상기 액정을, 상기 하부 편광판을 투과한 빛이 상기 상부 편광판을 투과하지 않는 비투광상태로 도광하도록 제어하는 검출용 액정제어수단과,
 상기 스위칭소자를 구동하여 소정의 표시를 실행하는 표시용 액정구동수단을 구비하는 것을 특징으로 하는 표시패널.

청구항 22

제 21 항에 있어서,
 상기 하부 편광판 아래에 백라이트를 추가로 구비하는 것을 특징으로 하는 표시패널.

청구항 23

제 21 항에 있어서,
 상기 제 1 광전변환소자의 출력 및 제 2 광전변환소자의 출력을 검출하는 검출수단을 포함하는 판별수단을 추가로 구비하는 것을 특징으로 하는 표시패널.

청구항 24

제 23 항에 있어서,
 상기 제 1 광전변환소자 및 상기 제 2 광전변환소자를 각각 복수개 구비하고, 상기 판별수단은 복수개의 상기 제 1 광전변환소자의 출력 또는 복수개의 상기 제 2 광전변환소자의 출력을 입력하는 입력부를 갖는 것을 특징으로 하는 표시패널.

청구항 25

제 23 항에 있어서,
 상기 판별수단은 상기 제 1 광전변환소자의 출력 및 제 2 광전변환소자의 출력에 의거하여 검출대상물이 존재한다고 판별하는 것을 특징으로 하는 표시패널.

청구항 26

제 23 항에 있어서,
 상기 판별수단은 상기 제 1 광전변환소자의 출력 및 제 2 광전변환소자의 출력이 불일치인 경우에, 검출대상물이 존재한다고 판별하는 것을 특징으로 하는 표시패널.

명세서

발명의 상세한 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 광전변환장치에 관한 것으로, 특히, 손가락 등의 대상물의 재치를 검출 가능한 광전변환장치 및 그것을 구비한 표시패널에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 광전변환소자를 절연기관, 특히, 투명한 기관 위에 형성한 장치가 알려져 있다. 일본 공개 특허 평6-236980호 공보는, 광전변환부에 비결정성 실리콘(이하, a-Si로 약기한다)을 이용한 박막 트랜지스터형 광전변환소자(이하, TFT형 광전변환소자로 약기한다)를 복수 인접 배치해서 구성한 것이다.

[0003] 도 11은 일반적인 a-Si TFT형 광전변환소자의 광-전기특성의 한 예를 나타내는 도면이며, 채널폭/채널길이(W/L)=180000/9[μm], 소스전압 $V_s=0[\text{V}]$, 드레인전압 $V_d=10[\text{V}]$ 의 조건으로, 조사광의 조도를 파라미터로 했을 때의 드레인-소스간 전류 $I_{ds}[\text{A}]$ 를 측정한 것이다.

[0004] 이 도면으로부터 조도에 따라서 드레인-소스간 전류 I_{ds} 가 증대하고 있는 것을 알 수 있다. 특히, 조도가 증대한 경우에 있어서의, 게이트-소스간 전압이 마이너스($V_{gs}<0$)인 역바이어스 영역에 있어서의 드레인-소스간 전류 I_{ds} 의 증대가 현저하고, 통상은 이 영역의 특성을 이용하여 조사광의 조도를 드레인-소스간 전류 I_{ds} 의 변화로서 검출하는 광전변환소자로서 이용된다.

[0005] 또, 도 12는 이와 같은 TFT형 광전변환소자(11)를 이용한 광전변환장치의 구조의 한 예를 나타내는 도면이다.

[0006] TFT형 광전변환소자(11)는 투명의 TFT기관(10) 위에 형성된 게이트전극(12)과, 이 게이트전극(12)의 위에 형성된 투명의 절연막(13)과, 이 절연막(13) 위에 상기 게이트전극(12)과 대향시켜 형성된 a-Si로 이루어지는 광전변환부(16)와, 이 광전변환부(16)의 위에 형성된 소스전극(18) 및 드레인전극(19)으로 이루어져 있다. 그리고 이와 같은 TFT형 광전변환소자(11)의 상면을 투명한 절연막(14)에 의해 덮고, 겹부(27)에 도시하지 않는 실(seal) 부재나 갭(gap)재를 설치해서 소정의 거리를 확보한 다음, 그 위에 투명한 대향기관(20)을 설치하는 것으로 광전변환장치를 구성하고 있다.

[0007] 또한, 상기 소정의 거리는 인접 배치된 TFT형 광전변환소자(11) 사이의 간격과, 광전변환장치를 구성하는 다른 각 부재의 굴절률 등에 의거해서 정해지는 것이다. 즉, 상기 TFT기관(10)의 이면 측에 배치한 백라이트(22)로부터 상기 인접의 TFT형 광전변환소자(11) 사이를 통과해서 상기 대향기관(20) 측에 조사된 백라이트광(24)이 상기 대향기관(20) 위에 재치된 대상물, 예를 들면 손가락(26)에서 반사되어 이루어지는 반사광(28)을, a-Si로 이루어지는 광전변환부(16)가 정확하게 광전 변환할 수 있도록 상기 소정의 거리가 결정된다.

[0008] 이와 같은 구성의 광전변환장치에서는 손가락(26, 주: 정확하게는 손가락의 지문을 형성하는 오목부인데, 도시는 지문의 오목부를 생략하고 있다)에서 반사한 백라이트광(24)의 반사광(28)을 광전변환부(16)가 광전 변환함으로써, 손가락(26) 지문의 형상을 인식하는 것이다.

발명의 내용

해결 하고자하는 과제

[0009] 그러나, 상기와 같은 종래의 광전변환장치에서는 외부로부터의 입사광(주로 일광(日光))의 휘도가 백라이트광(24)의 반사광(28)의 휘도를 웃돌던지 동등한 경우, 외부로부터의 입사광인지 백라이트광(24)의 반사광(28)인지를 식별할 수 없는 것이었다. 즉, 대향기관(20) 위에 손가락(26)이 재치되어 있지 않은 경우, 외광이 그대로 TFT형 광전변환소자(11)의 광전변환부(16)에 입사되기 때문에, 손가락이 탑재된 상태에서 백라이트광(24)이 손가락에서 반사되어 TFT형 광전변환소자(11)의 광전변환부(16)에 입사된 경우와 아무런 변함이 없다. 이로 인해, 반사광과 같은 신호광과, 일광과 같은 외광을 식별할 수 없고, 손가락 등의 대상물이 재치된 것을 인식해서 제어신호를 발하는 터치 패널 등에는 적용할 수 없는 것이었다.

[0010] 본 발명은 상기의 점에 감안하여 이루어진 것으로, 외부로부터의 입사광의 휘도가 백라이트광의 휘도를 웃돌던지 동등한 경우라도 대상물이 재치된 것을 식별할 수 있는 광전변환장치 및 그것을 구비한 표시패널을 제공하는 것을 목적으로 한다.

과제 해결수단

[0011] 본 발명의 광전변환장치는, 제 1 광전변환소자(100-1)와 제 2 광전변환소자 (100-2)를 포함하는 복수의 광전변

환소자가 배열된 광전변환소자 어레이와, 상기 광전변환소자 어레이의 하면 측에 배치되고, 소정의 편광의 빛만을 투과하는 하부 편광판(108)과, 상기 광전변환소자 어레이의 상면 측에 배치되고, 소정의 편광의 빛만을 투과하는 상부 편광판(110)을 포함한다. 또, 상기 광전변환소자 어레이와 상기 상부 편광판(110)의 사이에 배치되고, 상기 하부 편광판(108)을 투과한 빛을, 상기 상부 편광판(110)을 투과하는 투광상태 및 상기 상부 편광판(110)을 투과하지 않는 비투광상태로 도광하는 액정(102-1, 102-2)을 포함한다. 그리고 상기 구성에 의해, 상기 상부 편광판(110)을 투과한 빛을, 상기 상부 편광판(110) 위에 배치된 검출대상물(26)에 의해 상기 광전변환소자 어레이 측에 반사하여 상기 검출대상물 (26)의 유무를 검출할 수 있다.

[0012] 또, 본 발명의 표시영역(128)과 터치센서영역(122)을 갖는 표시패널은, 이하의 구성을 갖는다:

[0013] TFT기판(126)과, 상기 TFT기판(126)의 이면 측에 배치된 백라이트(22)와, 상기 TFT기판(126)의 표면 측에 이간대향해서 배치된 대향기판(20)과, 상기 TFT기판 (126)과 상기 대향기판(20)의 사이에 설치된 액정(102-1, 102-2)과, 상기 TFT기판 (126)의 하면 측에 배치된 소정의 편광의 빛만을 투과하는 하부 편광판(108)과, 및 상기 대향기판(20)의 상면 측에 배치된 소정의 편광의 빛만을 투과하는 상부 편광판(110)을 포함한다. 상기 표시영역(128)에 대응하는 상기 TFT기판(126) 위에 설치된 화소전극(106)과, 상기 화소전극(106)에 접속된 스위칭소자(150)가 설치되어 있다. 상기 터치센서영역(122)에 대응하는 상기 TFT기판(126) 위에 설치된 화소전극(106)과, 상기 화소전극(106)에 각각 접속된 제 1 광전변환소자(100-1)와 제 2 광전변환소자(100-2)가 설치되어 있다. 또, 상기 제 1 광전변환소자(100-1)에 대응하는 영역의 상기 액정(102-1)을, 상기 하부 편광판(108)을 투과한 빛이 상기 상부 편광판 (110)을 투과하는 투광상태로 도광하도록 제어하고, 상기 제 2 광전변환소자(100-2)에 대응하는 영역의 상기 액정(102-2)을, 상기 하부 편광판(108)을 투과한 빛이 상기 상부 편광판(110)을 투과하지 않는 비투광상태로 도광하도록 제어하는 검출용 액정제어수단과 및 상기 표시영역(128)에 있어서의 상기 스위칭소자를 구동하여 소정의 표시를 실행하는 표시용 액정구동수단을 포함한다.

효 과

[0014] 본 발명에 따르면, 검출대상물에서 반사된 반사광과 같은 외부로부터 입사되는 소정의 편광의 신호광은 제 1 광전변환소자만으로 광전 변환되고, 일광과 같은 외광은 제 1, 제 2 광전변환소자의 양쪽에서 광전 변환되는 것으로부터, 광전변환소자 어레이로부터는 입사되는 빛의 종류에 따른 출력이 얻어진다. 따라서, 반사광과 같은 신호광과, 일광과 같은 외광을 식별할 수 있는 광전변환장치 및 그것을 구비한 표시패널을 제공할 수 있다.

발명의 실시를 위한 구체적인 내용

[0015] 이하, 본 발명을 실시하기 위한 최량의 형태를 도면을 참조해서 설명한다.

[제 1 실시형태]

[0017] 도 1a는 본 발명의 제 1 실시형태로서의 광전변환장치의 단면도를 나타낸다. 또한, 도면의 간략화를 위해 TFT형 광전변환소자인 제 1 센서TFT(100-1) 및 제 2 센서TFT(100-2)의 2개만을 도시한다. 또, 종래와 똑같은 것에 대해서는 도 12와 같은 참조번호를 붙이고 있다.

[0018] 센서TFT(100-1, 100-2)는 각각 투명의 TFT기판(10) 위에 형성된 게이트전극 (12)과, 이 게이트전극(12)의 위에 형성된 투명의 절연막(13)과, 이 절연막(13) 위에 상기 게이트전극(12)과 대향시켜 형성된 a-Si로 이루어지는 광전변환부(16)와, 이 광전변환부(16)의 위에 형성된 소스전극(18) 및 드레인전극(19)으로 이루어져 있다. 그리고 이와 같은 센서TFT(100-1, 100-2)의 측면 및 상면을 투명한 절연막 (14)에 의해 덮고, 도시하지 않는 실부재나 겹재에 의해 소정의 거리를 확보한 다음, 그 위에 투명한 대향기판(20)을 설치하는 것으로 광전변환장치를 구성하고 있다.

[0019] 본 실시형태에 관련되는 광전변환장치에 있어서는 상기 소정거리분의 영역에는 TN형의 액정(102-1, 102-2)이 채워져 있고, 해당 액정(102-1, 102-2)을 구동하기 위해, 상기 대향기판(20)의 하면 전체면에는 투명한 공통전극(104)이 일정한 두께로 형성되고, 상기 절연막(13) 위에는 투명한 액정구동용의 화소전극 (106)이 형성되어 있다. 여기에서, 상기 제 1 센서TFT(100-1, 광전변환소자) 위에 배치된 제 1 액정(102-1)은 상기 공통전극(104)과 화소전극(106) 사이의 전압에 의해, 해당 제 1 액정(102-1)을 투과하는 빛을 90도 선광시키는 배열로 되어 있다. 이에 대해, 상기 제 2 센서TFT(100-2) 위에 배치된 제 2 액정(102-2)은 상기 공통전극(104)과 화소전극(106) 사이의 전압에 의해, 해당 제 2 액정(102-2)을 투과하는 빛을 선광시키지 않는 배열로 되어 있다. 또한, 도 1a에서는 도면의 간략화를 위해 배향막을 생략하고 있는데, 실제로는 상기 공통전극(104) 아래 및 화소전극(106) 위에 각각 설치되어 있다. 또, 액정(102-1 및 102-2)을 액티브 구동하는 액정패널에 있어서는 각 화소전

극(106)에 도시하지 않는 스위칭용 TFT의 소스전극이 접속되고, 해당 스위칭용 TFT의 드레인전극에 공급되는 화상신호에 대응한 전압을 각 화소전극(106)에 공급한다.

- [0020] 상기 투명의 TFT기관(10)의 하면에는 하부 편광판(108)이 배치되고, 이 하부 편광판(108)의 하면에는 백라이트(22)가 배치되어 있다. 백라이트(22)는 백색, 적색 또는 적외선 등을 발한다. 또, 상기 투명한 대향기관(20)의 상면에는 상부 편광판(110)이 형성되어 있다. 하부 편광판(108)과 상부 편광판(110)은 서로의 편광축(투광축)의 각도를 90도 엇갈려서 배치되어 있다.
- [0021] 또한, 상기 소정의 거리는 인접 배치된 센서TFT(100-1, 100-2) 사이의 간격과, 광전변환장치를 구성하는 다른 각 부재의 굴절률 등에 의거하여 정해지는 것이다. 즉, 상기 TFT기관(10)의 이면 측에 배치한 백라이트(22)로부터 상기 인접 센서TFT(100-1, 100-2) 사이를 통과해서 상기 대향기관(20) 측에 조사된 백라이트광이 상기 상부 편광판(110) 위에 재치된 대상물, 예를 들면 손가락에서 반사되어 이루어지는 반사광을 각 센서TFT(100-1, 100-2)의 광전변환부(16)가 정확하게 광전 변환할 수 있도록 상기 소정의 거리가 결정된다.
- [0022] 다음으로 이와 같은 구성의 광전변환장치의 동작을 도 1b, 도 1c 및 도 2를 참조해서 설명한다. 또한, 도 1b는 대상물로서의 손가락(26)이 상부 편광판(110) 위에 접촉되었을 때의 빛의 경로를 설명하기 위한 도면이며, 도 1c는 강한 외광(112)이 입사했을 때의 빛의 경로를 설명하기 위한 도면이다. 또, 도 2는 본 광전변환장치의 동작을 정리한 동작표를 나타내는 도면이다.
- [0023] 즉, 본 실시형태에 있어서는 도 1b에 나타내는 바와 같이, 백라이트(22)로부터 발광된 백라이트광(24)은 상기 TFT기관(10)의 하면에 형성된 하부 편광판(108)에 의해 일정방향으로 직선 편광되고, 인접하는 센서TFT(100-1, 100-2) 사이로부터 상기 TFT기관(10), 절연막(13) 및 화소전극(106)을 투과하여 상기 센서TFT(100-1, 100-2) 위에 배치된 액정(102-1, 102-2)에 입사한다.
- [0024] 상기 제 1 센서TFT(100-1) 위에 배치된 제 1 액정(102-1)에 입사한 백라이트광(24)은 그 제 1 액정(102-1)의 배열에 의해 90도 선광된다. 그리고 이 90도 선광된 백라이트광(24)이 상기 공통전극(104) 및 대향기관(20)을 투과하여 상부 편광판(110)에 입사한다.
- [0025] 이에 대해, 상기 제 2 센서TFT(100-2) 위에 배치된 제 2 액정(102-2)에 입사한 백라이트광(24)은 그 제 2 액정(102-2)의 배열에 의해 선광되는 일은 없다. 따라서, 상기 하부 편광판(108)에 의해 편광된 방향을 유지한 백라이트광(24)이 상기 공통전극(104) 및 대향기관(20)을 투과하여 상부 편광판(110)에 입사한다.
- [0026] 상기한 바와 같이, 상기 상부 편광판(110)은 편광축 각을 상기 하부 편광판(108)과 90도 엇갈려서 배치하고 있다. 그로 인해, 상기 제 1 센서TFT(100-1) 위의 제 1 액정(102-1)을 통과함으로써 90도 선광한 백라이트광(24)은 해당 상부 편광판(110)을 투과할 수 있다. 그러나, 상기 제 2 센서TFT(100-2) 위의 제 2 액정(102-2)을 통과한 선광하고 있지 않은 백라이트광(24)은 해당 상부 편광판(110)을 투과하지 않고, 상부 편광판(110)에 의해서 흡수되어 버린다. 따라서, 이 광전변환장치에서는 센서TFT(100-1) 위에 대응하는 상부 편광판(110)의 영역으로부터만 백라이트광(24)이 외부로 출사되게 된다.
- [0027] 외부로 출사된 백라이트광(24)은 상기 상부 편광판(110)의 상부에 접촉하고 있는 대상물인 손가락(26)에서 반사되어(정확하게는 손가락의 지문을 형성하는 오목부에 대응하는 대향기관의 상면에서 반사하는데, 도면에서는 지문의 오목부를 생략하고 있다), 반사광(28)으로서 광전변환장치 내로 되돌려지고, 상부 편광판(110), 대향기관(20), 공통전극(104), 액정(102-1) 및 절연막(14)을 투과하여 제 1 센서TFT(100-1)의 광전변환부(16)에 조사된다.
- [0028] 따라서, 해당 광전변환장치에 손가락(26)이 접촉하고 있으면, 도 2 좌측의 「손가락 있음」에 대응하는 칼럼에 나타내는 바와 같이, 제 1 센서TFT(100-1)는 광전 변환하고, 제 2 센서TFT(100-2)는 광전 변환하지 않는(비광전 변환) 상태가 발생하게 된다. 본 실시형태에서는 이 상태를 광전변환출력의 불일치상태(대상물 있음의 상태)로 한다.
- [0029] 이에 대해, 도 1c에 나타내는 바와 같이, 상기 상부 편광판(110)에 손가락(26)이 접촉하고 있지 않고, 일광과 같은 백라이트광(24)보다도 휘도가 높은 외광(112)이 해당 광전변환장치에 조사된 상태에 있어서는, 그 외광(112)은 상부 편광판(110)을 투과하는 것으로 일정방향으로 직선 편광되어, 상기 대향기관(20) 및 공통전극(104)을 투과하여 상기 센서TFT(100-1, 100-2) 위에 배치된 액정(102-1, 102-2)에 입사한다. 그리고 상기 제 1 센서TFT(100-1) 위에 배치된 제 1 액정(102-1)에 입사한 외광(112)은 그 제 1 액정(102-1)의 배열에 의해 90도 선광되고 나서, 상기 절연막(14)을 투과하여 상기 제 1 센서TFT(100-1)에 조사된다. 또, 상기 제 2 센서TFT(100-2) 위에 배치된 제 2 액정(102-2)에 입사한 외광(112)은 그 제 2 액정(102-2)의 배열에 의해 선광되지

않고, 상기 절연막(14)을 투과하여 상기 제 2 센서TFT(100-2)에 조사된다. 따라서, 이와 같은 경우에는 상부 편광판 (110)의 편광축의 방향은 의미를 갖지 않는다. 즉, 도 2 우측의 「손가락 없음」의 란의 「빛이 강한 경우」에 대응하는 칼럼에 나타내는 바와 같이, 센서TFT(100-1, 100-2)가 2개 모두 광전 변환하고 있는 상태가 발생하게 된다. 본 실시형태에서는 이 상태를 광전변환출력의 일치상태(대상물 없음의 상태)로 한다.

[0030] 또, 외광(112)의 휘도가 낮고, 도 2 중앙의 「손가락 없음」의 란의 「빛이 약한 경우」에 대응하는 칼럼에 나타내는 바와 같이, 센서TFT(100-1, 100-2)가 2개 모두 광전 변환하지 않는 상태도 본 실시형태에서는 광전변환출력의 일치상태(대상물 없음의 상태)로 한다.

[0031] 또한, 상기 센서TFT(100-1, 100-2)의 광전변환출력의 「불일치상태」인지「일치상태」인지의 판정은, 예를 들면 도 3에 나타내는 바와 같은 검출회로(114)를 포함하는 판별수단에 의해 실행할 수 있다.

[0032] 즉, 검출회로(114)는 전류-전압변환회로(116)와 콤퍼레이터(comparator, 118)로 구성되어 있다. 여기에서, 전류-전압변환회로(116)는 그 비반전입력단자에 소정의 전압 (V_f)이 인가된 반전증폭기(120)와, 해당 반전증폭기(120)의 출력단자와 반전입력단자의 사이에 접속된 귀환저항(R_f)으로 구성되고, 상기 제 1 센서TFT (100-1) 또는 제 2 센서TFT(100-2)(도 3에서는 센서TFT(100)로서 나타낸다)로부터의 배선이 상기 반전증폭기(120)의 반전입력단자에 접속되도록 형성되어 있다. 콤퍼레이터(118)는 이 전류-전압변환회로(116)에서 변환된 전압값을 소정의 임계값 전압값(V_t)과 비교하는 것으로, 해당 센서TFT(100)가 광전변환상태에 있는지, 비광전변환상태에 있는지를 나타내는 출력신호(V_{out})를 출력한다.

[0033] 그리고 특별히 도시는 하지 않는데, 판별수단은 이와 같은 검출회로(114)를 제 1 센서TFT(100-1)용과 제 2 센서TFT(100-2)용으로 2개 설치하고, 또한, 각각의 출력신호(V_{out})의 논리연산을 실행하는 논리회로를 갖는 판별회로를 설치하는 것으로, 도 2를 참조해서 설명한 바와 같이, 제 1 센서TFT(100-1) 측의 출력신호(V_{out})가 「1」, 제 2 센서TFT(100-2) 측의 출력신호(V_{out})가 「0」이라고 하는 상태가 검출되었을 때, 상기 판별회로에 의해 광전변환출력이 불일치상태로 식별한다.

[0034] 즉, 제 1 센서TFT(100-1)가 접속된 검출회로 및 제 2 센서TFT(100-2)가 접속된 검출회로를 불일치회로를 포함하는 판별회로에 접속하면, 판별회로의 출력신호가 「1」일 때는, 광전변환출력이 「불일치상태」이며, 손가락(26)이 재치된 상태이고, 판별회로의 출력신호가 「0」일 때는 광전변환출력이 「일치상태」이며, 손가락(26)이 재치되어 있지 않은 상태라고 판별한다.

[0035] 이상의 원리에 의해, 광전변환장치에 손가락(26)이 접촉한 상태만을 불일치상태(대상물 있음의 상태)로 식별하고, 그 이외의 상태를 일치상태(대상물 없음의 상태)로 인식하는 기구를 실현할 수 있다.

[0036] 본 실시형태에서는 투과하는 빛을 선광시키는 배열을 갖는 제 1 액정(102-1)과 투과하는 빛을 선광시키지 않는 배열을 갖는 제 2 액정(102-2)을 인접해서 배치하여 액정 어레이를 구성하고, 해당 액정 어레이의 앞면에 소정의 편광의 빛만을 투과하는 상부 편광판(110)을 배치하고 있다.

[0037] 또, 백라이트(22)와, 해당 백라이트(22)로부터 출사된 백라이트광(24)을 일정방향으로 직선 편광하는 하부 편광판(108)에 의해서 편광이 일치된 빛을 상기 액정 어레이의 이면으로부터 상기 액정 어레이에 입사시키는 것으로, 상기 상부 편광판(110)에 있어서의 상기 제 1 및 제 2 액정(102-1, 102-2)의 한쪽에 대응하는 위치로부터만, 상기 소정의 편광의 빛을 검출대상물인 손가락(26)에 대해서 선택적으로 조사하는 광조사수단을 구성하고 있다.

[0038] 그리고 상기 상부 편광판(110) 및 제 1 액정(102-1)을 투과한 빛을 광전 변환하는 제 1 센서TFT(100-1)와, 상기 상부 편광판(110) 및 제 2 액정(102-2)을 투과한 빛을 광전 변환하는 제 2 센서TFT(100-2)를 상기 제 1 및 제 2 액정(102-1, 102-2)에 대응시켜 인접해서 배치하여 광전변환소자 어레이를 구성하고, 이 광전변환소자 어레이로부터의 출력에 의해, 검출회로에 접속된 판별수단에 의해 검출대상물의 유무를 판별하는 광전변환장치를 실현하고 있다.

[0039] 이와 같이, 본 실시형태에 따르면, 외광이 없는 경우와 똑같이, 외광이 강한 경우도 광전변환장치에 손가락(26)이 접촉한 상태를 검출할 수 있다고 하는 효과가 있다.

[0040] 도 4는 상기의 광전변환장치가 일체화된 액정표시패널의 평면도를 나타낸다.

[0041] 표시패널(124)은 평면적으로 겹쳐지지 않는 위치에 표시영역(128)과 복수의 터치센서(122)로 구성되는 터치패널 영역(123)을 갖는다. 표시영역(128)에는 박막 트랜지스터로 회로구성된 표시용 액정드라이버(표시용 액정구동수단, 130)가 접속되어 있다. 터치패널영역(123)의 각 터치센서(122)에는 박막 트랜지스터로 회로구성된 센서

드라이버(132)가 접속되어 있다. 표시영역(128)에는 표시화소용 TFT(스위칭소자)와 해당 표시화소용 TFT에 접속된 화소전극이 매트릭스형상으로 배열되어 있다. 표시화소용 TFT의 구조는 상기한 센서TFT(100-1) 및 센서TFT(100-2)와 같다. 단, 표시화소용 TFT의 상부는 차광막으로 덮여져 있다. 각 터치센서(122)는 상기한 센서TFT(100-1) 및 센서TFT(100-2)를 적어도 한쌍 포함하고 있으며, 도 1에 도시된 구조를 갖는다. 센서드라이버(검출용 액정제어수단, 132)는 이들 센서TFT(100-1, 100-2)의 액정(102-1, 102-2)이 상기한 배광상태가 되도록 화소전극(106)을 제어하는 기능과, 상기 검출회로(114)를 포함하는 판별수단으로서의 기능을 갖고 있다. 표시화소용 TFT, 표시용 액정드라이버(130), 센서TFT(100-1, 100-2), 및 센서드라이버(132)는 유리 또는 플라스틱으로 이루어지는 TFT기판(126) 위에 동일한 프로세스로 형성할 수 있다. 이 경우, 상기 광전변환장치의 TFT기판(10)은 터치패널영역(123)의 TFT기판(126)에 상당한다. 공통전극(104), 대향기판(20), 상부 편광판(110), 하부 편광판(108) 및 백라이트(22)는 표시영역(128) 및 터치패널영역(123)에 공통이다.

[0042] 상기 실시형태에 있어서, 표시용 액정드라이버(130) 및 센서드라이버(132)는 LSI칩으로 구성해도 좋다.

[0043] 이상과 같이, 본 발명의 제 1 실시형태로서의 광전변환장치 및 해당 광전변환장치를 구비한 표시패널에 따르면, 제 1 광전변환소자로서의 제 1 센서TFT(100-1)와 제 2 광전변환소자로서의 제 2 센서TFT(100-2)를 인접해서 배치하는 동시에, 그들의 앞면에 소정의 편광의 빛만을 투과하는 상부 편광판(110)을 배치하여, 해당 상부 편광판을 투과한 빛을 제 1 센서TFT(100-1)에 대해서 90도 선광시키며, 제 2 센서TFT(100-2)에 대해서는 선광시키지 않고 각각 입사시키도록 하고 있으므로, 검출대상물로서의 손가락(26)에서 반사된 반사광(28)이나, 소정의 편광의 빛을 조사하도록 구성된 펜라이트로부터의 조사광과 같은, 외부로부터 입사되는 소정의 편광의 신호광은 제 1 센서TFT(100-1)에서만 광전 변환되며, 일광과 같은 외광은 제 1, 제 2 센서TFT(100-1, 100-2)의 양쪽에서 광전 변환되는 것으로부터, 입사되는 빛의 종류에 따른 출력이 얻어지고, 따라서, 반사광과 같은 신호광과 일광과 같은 외광을 식별할 수 있게 된다.

[0044] 그리고 그 출력을 검출회로(114)를 포함하는 판별수단에 공급하는 것으로, 그 출력에 의거하여 검출대상물의 유무를 판별할 수 있다.

[0045] 예를 들면, 제 1 센서TFT(100-1)만을 검지할 수 있었을 때라고 하는 한정된 상태에서만 상기 대상물이 존재한다고 판별하므로, 오동작을 방지할 수 있다. 또, 제 1 및 제 2 센서TFT(100-1, 100-2)의 양쪽이 검지했을 때는 상기 대상물이 존재하지 않는다고 판별하므로, 외광에 의해서 오동작하는 일이 없다. 또한, 제 1 및 제 2 센서TFT(100-1, 100-2)의 어느 쪽도 검지하지 않을 때에는 상기 검출대상물이 존재하지 않는다고 판별하므로, 반사광도 외광도 없을 때에 대상물이 존재한다고 판별하는 일은 없고, 오동작을 방지할 수 있다. 따라서, 외광(112)(주로 일광)에 의한 오동작을 방지할 수 있다고 하는 이점이 있다.

[0046] 또, 광조사수단으로서 기능하는 백라이트(22) 및 하부 편광판(108)에 의해서, 상기 소정의 편광에 대해 90도 역방향의 편광의 빛을 상기 제 1, 제 2 센서TFT(100-1, 100-2)의 이면으로부터 입사시킴으로써, 상기 상부 편광판(110)에 있어서의 상기 제 1 센서TFT(100-1)에 대응하는 위치로부터만 상기 소정의 편광의 빛을 손가락(26)에 대해 선택적으로 조사하도록 하고 있으므로, 백라이트광(24)을 제 1 센서TFT(100-1)에 대응하는 위치로부터만 외부로 출사시켜서 신호광인 반사광(28)을 제 1 센서TFT(100-1)에만 검지시킬 수 있다.

[0047] 제 1 및 제 2 액정(102-1, 102-2)에 의해서 도광수단을 구성하는 것으로, 제 1 센서TFT(100-1) 위라고 하는 특정의 영역만, 투과하는 빛을 선광시키는 것이 용이하게 실행될 수 있다.

[0048] 또, 본 발명의 광전변환장치에 있어서는 표시영역(128)을 구성하는 액정표시패널과 공통의 구조를 가지므로, 공통의 TFT기판을 이용해서 표시패널과 일체로 형성할 수 있다고(거의 공정을 늘리는 일 없이, 터치센서(122) 부착 표시패널(124)을 제조할 수 있다) 하는 이점이 있다.

[0049] 이 경우, 백라이트(22)도 표시영역(128)의 것과 공통으로 할 수 있다고 하는 이점도 있다.

[제 2 실시형태]

[0051] 도 5는 본 발명의 제 2 실시형태로서의 광전변환장치의 단면도를 나타낸다. 또한, 본 실시형태에 있어서의 광전변환장치에 있어서, 상기 제 1 실시형태에 있어서의 광전변환장치와 똑같은 부분에 대해서는 같은 참조번호를 붙이는 것으로 그 설명은 생략한다. 또, 도면의 간략화를 위해 한쌍의 광전변환소자만을 도시한다.

[0052] 본 제 2 실시형태에 있어서의 광전변환장치는, 광전변환소자로서 상기 제 1 실시형태에 있어서의 a-Si TFT로 구성된 제 1 및 제 2 센서TFT(100-1, 100-2) 대신에, 더블게이트형 a-Si TFT로 구성된 제 1 및 제 2 DG형 TFT 센서(134-1, 134-2)를 채용한 것이다.

- [0053] 즉, 제 1 및 제 2 DG형 TFT센서(134-1, 134-2)는, 각각 투명의 TFT기관(10) 위에 형성된 게이트전극(12)과, 이 게이트전극(12)의 위에 형성된 투명의 절연막 (13)과, 이 절연막(13) 위에 상기 게이트전극(12)과 대향시켜 형성된 광전변환부 (16)와, 이 광전변환부(16)의 위에 형성된 소스전극 및 드레인전극(18)과, 이들 광전변환부(16), 소스전극 및 드레인전극(18)의 측면 및 상면을 덮는 절연막(14) 위의 상기 광전변환부(16), 소스전극 및 드레인전극(18)에 대응하는 위치에 설치된 투명의 상부 게이트전극(136)으로 구성되는 것이다.
- [0054] 이와 같은 더블게이트형 a-Si TFT로 이루어지는 DG형 TFT센서(134-1, 134-2)를 이용한 광전변환장치에 따르면, 상기 제 1 실시형태와 똑같은 효과가 얻어지는 동시에, 2개의 게이트의 제어 타이밍을 달리함으로써 감도 특성의 제어가 가능한, 명암의 출력비를 크게 취할 수 있다고 하는 메리트가 있다.
- [0055] **[제 3 실시형태]**
- [0056] 도 6은 본 발명의 제 3 실시형태로서의 광전변환장치의 단면도를 나타낸다. 또한, 본 실시형태에 있어서의 광전변환장치에 있어서, 상기 제 1 실시형태에 있어서의 광전변환장치와 똑같은 부분에 대해서는 같은 참조번호를 붙이는 것으로 그 설명은 생략한다. 또, 도면의 간략화를 위해 한쌍의 광전변환소자만을 도시한다.
- [0057] 본 제 3 실시형태에 있어서의 광전변환장치는, 투명한 대향기관(20)의 하면 (a-Si TFT 측)에 특정과장영역의 빛, 여기에서는 적색 과장의 빛을 투과시키는 적색컬러필터(138)와, 상기 특정과장영역의 빛을 차단하는 컬러필터, 여기에서는, 녹색 과장의 빛을 투과시키는 녹색컬러필터(140)를 형성하고 있다. 이 경우, 적색컬러필터(138)는 제 1 센서TFT(100-1)에 대향하도록 형성하고, 녹색컬러필터(140)는 제 2 센서TFT(100-2)에 대향하도록 형성한다. 그리고 그들 적색컬러필터(138)와 녹색컬러필터(140)의 사이에는 수지나 산화Cr 등의 광흡수재료로 이루어지는 블랙마스크(142)를 형성하고 있다. 또한, 이들 컬러필터(138, 140, 및 블랙마스크 (142))도 반도체 프로세스에 의해 형성된다.
- [0058] 다음으로, 도 6에 나타내어지는 구성의 광전변환장치의 동작을 도 7a 및 도 7b를 참조해서 설명한다. 또한, 도 7a는 대상물로서의 손가락(26)이 상부 편광판 (110) 위에 접촉되었을 때의 빛의 경로를 설명하기 위한 도면이며, 도 7b는 강한 외광(112)이 입사했을 때의 빛의 경로를 설명하기 위한 도면이다.
- [0059] 즉, 본 실시형태에 있어서의 도 7a에 나타내는 바와 같이, 백라이트(22)로부터 발광된 백라이트광(24)은 상기의 제 1 실시형태에서 설명한 바와 같이, TFT기관 (10)의 하면에 형성된 하부 편광판(108)에 의해 일정방향으로 직선 편광화되어, 인접하는 센서TFT(100-1, 100-2) 사이로부터 상기 TFT기관(10), 절연막(13) 및 화소전극(106)을 투과해서 상기 센서TFT(100-1, 100-2) 위에 배치된 액정(102-1, 102-2)에 입사한다.
- [0060] 상기 제 1 센서TFT(100-1) 위에 배치된 제 1 액정(102-1)에 입사한 백라이트광(24)은 그 제 1 액정(102-1)의 배열에 의해 90도 선광되고 나서, 공통전극(104)을 투과하여 상기 적색컬러필터(138)에 입사한다. 그리고 그 적색컬러필터(138)에 입사한 백라이트광(24)은 해당 적색컬러필터(138)에 의해 그 색에 따른 과장성분에 여과된 R광(144)으로 되어 대향기관(20)을 투과해서 상부 편광판(110)에 입사한다.
- [0061] 한편, 상기 제 2 센서TFT(100-2) 위에 배치된 제 2 액정(102-2)에 입사한 백라이트광(24)은 그 제 2 액정(102-2)의 배열에 의해 선광되지 않고, 상기 공통전극 (104)을 투과하여 상기 녹색컬러필터(140)에 입사한다. 그리고 그 녹색컬러필터 (140)에 입사한 백라이트광(24)은 해당 녹색컬러필터(140)에 의해 그 색에 따른 과장성분에 여과된 G광(146)으로 되어 대향기관(20)을 투과해서 상부 편광판(110)에 입사한다.
- [0062] 여기에서, 상부 편광판(110)은 편광축 각을 상기 하부 편광판(108)과 90도 엇갈려서 배치하고 있기 때문에, 상기 제 1 센서TFT(100-1) 위의 제 1 액정(102-1)을 통과함으로써 90도 선광하고 있는 R광(144)은 해당 상부 편광판(110)을 투과할 수 있다. 그러나, 상기 제 2 센서TFT(100-2) 위의 제 2 액정(102-2)을 통과한 선광하고 있지 않은 G광(146)은 해당 상부 편광판(110)에 의해서 흡수되어 버린다. 따라서, 해당 광전변환장치로부터 외부에는 상기 상부 편광판(110)의 상기 제 1 센서TFT(100-1) 위에 대응하는 위치로부터만 R광(144)이 출사되게 된다.
- [0063] 이 출사된 R광(144)은 상기 상부 편광판(110) 상부에 접촉하고 있는 대상물인 손가락(26)에서 반사되어 R반사광(148)으로서 해당 광전변환장치 내로 되돌려지고, 상기 상부 편광판(110), 적색컬러필터(138), 대향기관(20), 공통전극(104), 액정(102-1) 및 절연막(14)을 투과하여 제 1 센서TFT(100-1)에 조사된다.
- [0064] 따라서, 해당 광전변환장치에 손가락(26)이 접촉하고 있으면, 제 1 센서TFT (100-1)는 광전 변환하고, 제 2 센서TFT(100-2)는 광전 변환하지 않는 상태가 발생하게 되어, 본 실시형태에서는 이 상태를 광전변환출력의 불일치상태(대상물 있음의 상태)로 한다.
- [0065] 이에 대해, 도 7b에 나타내는 바와 같이, 상기 상부 편광판(110)에 손가락 (26)이 접촉하고 있지 않고, 일광과

같은 백라이트광(24)보다도 휘도가 높은 외광 (112)이 해당 광전변환장치에 조사된 상태에 있어서는, 그 외광 (112)은 상부 편광판(110)을 투과하는 것으로 일정방향으로 직선 편광화되고, 상기 대향기관(20)을 투과하여, 상기 적색컬러필터(138) 및 녹색컬러필터(140)에 입사한다. 그리고 상기 적색컬러필터(138)로부터 출사된 외광 (112)의 적색성분(112R)은 공통전극(104)을 투과하고, 상기 제 1 센서TFT(100-1) 위에 배치된 제 1 액정(102-1)에서 90도 선광되고 나서, 상기 절연막(14)을 투과하여 상기 제 1 센서TFT(100-1)에 조사된다. 또, 상기 녹색컬러필터(140)로부터 출사된 외광(112)의 녹색성분(112G)은 공통전극(104)을 투과하며, 상기 제 2 센서 TFT(100-2) 위에 배치된 제 2 액정(102-2)에서 선광되지 않고, 상기 절연막(14)을 투과하여 상기 제 2 센서 TFT(100-2)에 조사된다. 따라서, 제 1 센서TFT(100-1)는 외광(112)의 적색성분(112R)을 광전 변환하고, 제 2 센서TFT(100-2)는 외광(112)의 녹색성분(112G)을 광전 변환한다. 따라서, 이와 같은 경우에는 상부 편광판 (110)의 편광축의 방향은 의미를 갖지 않는다. 즉, 센서TFT(100-1, 100-2)가 2개 모두 광전 변환하고 있는 상태가 발생하게 된다. 본 실시형태에서는 이 상태를 광전변환출력의 일치상태(대상물 없음의 상태)로 한다.

[0066] 또, 외광(112)의 휘도가 낮고, 센서TFT(100-1, 100-2)가 2개 모두 광전 변환하지 않는 상태도, 본 실시형태에서는 광전변환출력의 일치상태(대상물 없음의 상태)로 한다.

[0067] 광전변환출력이 「불일치상태」인지 「일치상태」인지를 판정하는 회로는 상기한 제 1 실시형태대로이다.

[0068] 이상의 원리에 의해, 광전변환장치에 손가락(26)이 접촉한 상태만을 불일치상태(대상물 있음의 상태)로 식별하고, 그 이외의 상태를 일치상태(대상물 없음의 상태)로 인식하는 기구를 실현할 수 있다.

[0069] 본 실시형태에서는 상기한 제 1 실시형태의 구성에 덧붙여서, 컬러필터(138, 140)를 배치함으로써, 제 1 센서 TFT(100-1)가 검출하는 R반사광(손가락(26)에서 반사된 R광(144))이 대향기관(20)을 경유하여, 해당 제 1 센서 TFT(100-1)에 인접하는 제 2 센서TFT(100-2)로 누설되는 것을 방지할 수 있다.

[0070] 즉, 실제의 광전변환장치에서는 액정(102-1, 102-2)의 폭은 수 μ m 정도인데 비해, 대향기관(20)의 두께(~ 1 mm 정도)는 매우 크고, 고로 이 대향기관(20)이 광 누설의 주요 경로가 된다. 본 실시형태에서는 대향기관(20)을 투과하는 제 1 센서TFT(100-1)의 검출광인 R반사광(148)은 적색컬러필터(138)에 의해 적색으로 되어 있으므로, 가령 이 대향기관(20)에 의해 광 누설이 발생했다고 해도, 그 R반사광 (148)은 녹색컬러필터(140)에서 흡수되어 버리므로, 그 녹색컬러필터(140) 아래에 배치되어 있는 제 2 센서TFT(100-2)에는 도달할 수 없다.

[0071] 이 기구에 의해 본 실시형태에 있어서의 광전변환장치에서는, 대향기관(20) 경유의 광 누설을 신경쓰지 않고, 제 1 센서TFT(100-1)와 제 2 센서TFT(100-2)를 근접시켜 배치하여 형성하는 것이 가능하게 된다.

[제 4 실시형태]

[0073] 도 8은 본 발명의 제 4 실시형태로서의 광전변환장치의 단면도를 나타낸다. 또한, 본 실시형태에 있어서의 광 전변환장치에 있어서, 상기 제 3 실시형태에 있어서의 광전변환장치와 똑같은 부분에 대해서는 같은 참조번호를 붙이는 것으로 그 설명은 생략한다. 또, 도면의 간략화를 위해 한쌍의 광전변환소자만을 도시한다.

[0074] 본 제 4 실시형태에 있어서의 광전변환장치는 광전변환소자로서 상기 제 3 실시형태에 있어서의 a-Si TFT로 구성된 제 1 및 제 2 센서TFT(100-1, 100-2) 대신에 더블게이트형 a-Si TFT로 구성된 제 1 및 제 2 DG형 TFT센서(134-1, 134-2)를 채용한 것이다.

[0075] 이와 같은 더블게이트형 a-Si TFT로 이루어지는 DG형 TFT센서(134-1, 134-2)를 이용한 광전변환장치에 따르면, 상기 제 3 실시형태와 똑같은 효과가 얻어지는 동시에, 2개의 게이트의 제어 타이밍을 달리함으로써 감도 특성의 제어가 가능한, 명암의 출력비를 크게 취할 수 있다고 하는 메리트가 있다.

[제 5 실시형태]

[0077] 상기의 제 3 실시형태에서 설명한 바와 같이 컬러필터(138, 140)를 배치하는 것으로 제 1 센서TFT(100-1)와 제 2 센서TFT(100-2)를 근접시켜 배치하는 것이 가능하게 되므로, 상기 제 3 실시형태에 있어서의 광전변환장치를 액정표시패널에 편입하여, 표시영역과 터치패널영역이 일체화된 표시패널을 실현하는 것이 가능하게 된다.

[0078] 도 9a는 본 발명의 제 5 실시형태에 관련되는 표시영역과 터치패널영역이 일체화된 표시패널의 단면도를 나타낸다. 또한, 도면의 간략화를 위해 터치패널영역에는 1조의 터치센서를 구성하는 복수의 광전변환소자 중의 2개 만을 도시한다. 또, 도 10은 상기 1조의 터치센서의 회로구성을 나타내는 도면이다. 이들 도면에 있어서, 상기의 제 1 내지 제 4 실시형태와 똑같은 부분에 대해서는 같은 참조번호를 붙이는 것으로 그 설명은 생략한다.

[0079] 표시패널은 도 10에 나타내는 바와 같이, 상기 화소전극(106)과, 공통전극 (104)의 사이에 충전된 액정(102-1,

102-2)에 의해서 구성되는 액정용량(C1c)과, 화소전극(106)에 소스가 접속된 표시화소용 TFT(스위칭소자, 150)와, 매트릭스의 행방향으로 연신하여, 복수의 표시화소용 TFT(150)의 게이트에 접속된 주사라인(Lg)과, 매트릭스의 열방향으로 연신하여, 복수의 표시화소용 TFT(150)의 드레인전극(19)에 접속된 신호라인(Ld)을 갖고 구성되며, 표시용 액정드라이버(130)에 포함 된 스캔드라이버(130S)에 의해 선택되는 표시화소용 TFT(150)에 표시용 액정드라이버(130)에 포함된 데이터드라이버(130D)로부터 신호전압을 인가함으로써, 액정 (102-1, 102-2)의 배열을 제어해서 소정의 화상정보를 표시 출력하는 것이다. 여기에서, 상기 액정용량(C1c)과 표시화소용 TFT(150)는 액정화소(표시화소)를 구성하고, 각 표시화소에 적색컬러필터(138), 녹색컬러필터(140) 또는 청색컬러필터 (152)의 어느 하나가 대응해서 배치되어 컬러표시를 가능하게 하고 있다.

[0080] 본 실시형태에 있어서는 이들 표시화소 중, 적색컬러필터(138) 및 녹색컬러필터(140)가 배치된 표시화소에, 상기의 제 3 실시형태와 똑같은 제 1 센서TFT (100-1) 및 제 2 센서TFT(100-2)를 일체적으로 편입하여 형성하고 있다.

[0081] 즉, 도 9a에 나타내는 바와 같이, 투명의 TFT기관(10) 위에 표시화소용 TFT (150)와 센서TFT(100-1, 100-2)를 동일한 제조공정에 의해 형성한다. 또, 공통전극(104) 위에 적색컬러필터(138), 녹색컬러필터(140)에 덧붙여서 청색컬러필터 (152)가 형성된다.

[0082] 그리고 센서TFT(100-1, 100-2)의 게이트전극(12) 및 드레인전극(19)은 도 10에 나타내는 바와 같이, 상기 공통전극(104)과 동일전위의 공통배선(Lc)에 접속되도록 형성된다. 이에 대해, 모든 제 1 센서TFT(100-1)의 소스전극(18)은 하나의 소스배선(Vs1)에 접속되고, 모든 제 2 센서TFT(100-2)의 소스전극(18)은 하나의 소스배선(Vs2)에 접속되도록 형성된다.

[0083] 이들 소스배선(Vs1, Vs2)은 검출회로(153)에 접속된다. 이 검출회로(153)는 그것을 포함하는 판별수단으로서 상기 표시용 액정드라이버(130)에 포함되어 있어도 좋고, 그와 같은 판별수단을 탑재한 센서드라이버(132)로서 독립하여 구성해도 좋다. 검출회로(153)에는 상기 제 1 실시형태에서 설명한 바와 같이, 도 3에 나타내는 2개의 검출회로로 구성되고, 판별수단에는 추가로 이들 검출회로의 출력신호 (Vout1, Vout2)의 논리연산을 실행하는 논리회로를 갖는 판별회로가 형성되어 있다. 여기에서, 상기 병렬 접속된 제 1 센서TFT(100-1)용의 검출회로는 반전증폭기 (120-1) 및 귀환저항(Rf1)에 의해서 구성된 전류-전압변환회로와, 콤퍼레이터 (118-1)로 구성되어 있다. 마찬가지로, 상기 병렬 접속된 제 2 센서TFT(100-2)용의 검출회로는 반전증폭기(120-2) 및 귀환저항(Rf2)에 의해서 구성된 전류-전압변환회로와, 콤퍼레이터(118-2)로 구성되어 있다.

[0084] 이와 같은 액정표시패널과 터치패널 일체형의 표시패널에 있어서, 표시만을 실행할 때에는 이 검출회로(153)를 갖는 판별수단의 판정결과를 무시한다. 이것은 제 1 및 제 2 센서TFT(100-1, 100-2) 위에 배치된 액정(102-1, 102-2)의 배광상태는, 표시되는 화상정보에 의존하는 것이며, 표시패널 위에 배치되는 손가락 등의 대상물 정보와는 관계가 없기 때문이다.

[0085] 그리고 터치패널로서 사용할 때에는 손가락 등의 대상물을 검출하기 위해, 액정의 배광제어를 실행한다. 이것은, 예를 들면 스캔드라이버(130S)에 의해 선택되는 표시화소용 TFT(150) 중, 적색컬러필터(138)에 대응하는 화소가 밝게, 녹색컬러필터(140)에 대응하는 화소가 어둡게 되는 신호전압을 데이터드라이버(130D)로부터 인가함으로써 실행된다. 또한, 청색컬러필터(152)에 대응하는 화소는 어느 것의 밝기로 해도 좋다.

[0086] 이 검출회로(153)에 있어서는 반전증폭기(120-1)와 귀환저항(Rf-1)으로 구성되는 제 1 전류-전압변환회로의 출력전압은 제 1 콤퍼레이터(118-1)에서 소정의 임계값 전압(Vt)과 비교되는 것으로 광전변환상태인지 비광전변환상태인지를 나타내는 출력신호(Vout1)로서 출력되고, 반전증폭기(120-2)와 귀환저항(Rf-2)으로 구성되는 제 2 전류-전압변환회로의 출력전압은 제 2 콤퍼레이터(118-2)에서 상기 소정의 임계값 전압(Vt)과 비교되는 것으로 광전변환상태인지 비광전변환상태인지를 나타내는 출력신호(Vout2)로서 출력된다. 따라서, 손가락(26)이 배치되어 있지 않은 상태와 손가락(26)이 배치되어 있는 상태는, 도 2에 나타내는 상위가 있으며, 도 3에 관한 설명과 똑같이 검출할 수 있다. 단, 이 검출회로(153)에 있어서는 모든 제 1 센서TFT(100-1)의 소스전극은 하나의 소스배선(Vs1)을 통하여 반전증폭기 (120-1)에 접속되고, 모든 제 2 센서TFT(100-2)의 소스전극은 하나의 소스배선 (Vs2)을 통하여 반전증폭기(120-2)에 접속되어 있기 때문에, 반전증폭기(120-1) 및 반전증폭기(120-2)의 출력전압은 각각 모든 제 1 센서TFT(100-1)의 합계의 전류 및 모든 제 2 센서TFT(100-2)의 합계의 전류에 대응하는 것이 된다. 따라서, 양자의 전압값의 상위가 커지기 때문에 판별이 하기 쉬워진다. 또, 각 센서TFT(100-1, 100-2)가 광전변환상태나 소자특성의 격차를 흡수하는 것이 용이하게 된다.

[0087] 본 실시형태에서는 표시패널의 구성 부재는 검출회로(153)를 제외하고, 통상의 액정표시패널의 구성 부재와 대

부분 공통이므로, 거의 공정을 늘리는 일없이, 터치패널 일체화해서 제조할 수 있다.

- [0088] 또, 이 표시패널은 센서TFT(100-1, 100-2)나 그들을 구동하는 회로망이 대향기관(20) 아래에 보호되어 있기 때문에, LCD 표면에 수지시트센서를 붙여서 실현하는 종래의 터치패널 부착 액정표시패널에 비해, 내마모성 등의 내구성이 뛰어나다는 이점이 있다.
- [0089] 본 실시형태에 있어서, 광전변환소자로서 a-Si TFT로 구성된 제 1 및 제 2 센서TFT(100-1, 100-2) 대신에 상기 제 2 및 제 4 실시형태와 같이, 더블게이트형 a-Si TFT로 구성된 제 1 및 제 2 DG형 TFT센서(134-1, 134-2)를 채용할 수도 있다.
- [0090] 또, 표시영역과 터치패널영역을 거의 같은 면적으로 하고 터치패널영역에 1개의 터치센서를 배치하도록 했는데, 터치패널영역에 복수의 터치센서를 배치해도 좋다. 그 경우에도, 각 터치센서는 도 10에 나타내는 바와 같이, 검출회로의 각 반전증폭기(120-1, 120-2)에 각각, 복수의 센서TFT(100-1 또는 100-2)를 접속하면 좋다.
- [0091] 또, 센서TFT(100-1, 100-2)와 표시화소용 TFT(150)는 같은 구조를 갖고 있지 않아도 좋다.
- [0092] **[제 6 실시형태]**
- [0093] 도 9b는 본 발명의 제 6 실시형태에 관련되는 표시영역과 터치패널영역이 일체화된 표시패널의 단면도를 나타낸다. 또한, 도면의 간략화를 위해 2개의 광전변환소자만을 도시한다. 또, 상기의 제 5 실시형태와 똑같은 부분에 대해서는 같은 참조번호를 붙이는 것으로 그 설명은 생략한다.
- [0094] 본 실시형태에 있어서는 TFT기관(10) 위에 형성한 센서TFT(100-1, 100-2) 및 표시화소용 TFT(50)를 투명수지로 이루어지는 평탄화막(154)으로 덮고, 그 위에 투명한 화소전극(106)을 형성하도록 한 것이다. 또한 이 경우, 평탄화막(154) 및 절연막(14)에 콘택트홀(156)을 설치하여, 표시화소용 TFT(50)의 소스전극(18) 및 드레인전극(19)과 화소전극(106)의 접속이 이루어져 있다.
- [0095] 이와 같이 평탄화막(154)을 형성하는 것으로, 액정(102-1, 102-2)의 배광 혼란이 저감되므로, 센서특성 및 표시품위가 향상한다.
- [0096] 이상 실시형태에 의거하여 본 발명을 설명했는데, 본 발명은 상기한 실시형태에 한정되는 것은 아니고, 본 발명의 요지의 범위 내에서 여러 가지의 변형이나 응용이 가능한 것은 물론이다.
- [0097] 예를 들면, 상기 제 3 내지 제 6 실시형태에서는 센서TFT(100-1, 100-2)를 각각 적색컬러필터(138), 녹색컬러필터(140)의 아래에 설치했는데, 어느 색의 컬러필터의 아래에 설치해도 좋다. 단, 반사광의 누설을 막는 목적으로부터, 제 1 센서TFT(100-1)와 제 2 센서TFT(100-2)는 서로 다른 색을 선택하는 것이 필요하다.
- [0098] 또, 상기 제 3 내지 제 6 실시형태에서는 컬러필터를 대향기관(20) 측에 배치하고 있는데, 이들을 TFT기관(10) 측에 배치해도 좋다.
- [0099] 또한, 상기 제 5 및 제 6 실시형태에서는 표시영역(128)의 화소배열을 스트라이프 배열로 했는데, 델타배열 등, 다른 배열로 해도 좋다.
- [0100] 또, 상기 제 2 및 제 4 실시형태에서는 더블게이트형의 경우를 설명했는데, 더욱 많은 게이트전극을 갖는 멀티게이트형 a-Si TFT를 채용하는 것도 가능하다.
- [0101] 또한, 상기 제 1 내지 제 6 실시형태에서는 광전변환소자를 a-Si TFT로 했는데, a-Si TFT뿐만 아니라, 폴리실리콘TFT 등의 다른 TFT를 광전변환소자로서 이용해도 좋다. 또, TFT 등의 트랜지스터에 한정하지 않고, 포토다이오드 등의 다른 광전변환소자라도 좋다.
- [0102] 또한, 상기 제 1 내지 제 6 실시형태에서는 TN형의 액정을 이용하고 있는데, 수직배향(VA)형으로 해도 좋고, 또 호모지니어스 액정을 이용한 수평배향형(HA 또는 IPS) 등, 다른 형태의 액정을 이용해도 좋다. 단, 수평배향형으로 할 경우는 주지와 같이, 공통전극은 대향기관(20) 측에 설치하지 않고, TFT기관(10) 측에 설치한다.
- [0103] 또, 상기 제 1 내지 제 6 실시형태에서는 광전변환소자를 제 1 센서TFT(100-1) 또는 제 1 DG형 TFT센서(134-1)와 제 2 센서TFT(100-2) 또는 제 2 DG형 TFT센서(134-2)의 2 종류로 했는데, 3 종류 이상이어도 상관없다.
- [0104] 또한, 검출회로(114)는 도 3에 나타난 구성에 한정되는 것이 아닌 것은 물론이다.
- [0105] 또, 하부 편광판(108)과 상부 편광판(110)은 서로의 편광축(투과축) 각을 90도 엇갈려서 배치했는데, 편광축을 일치시켜서 배치해도 좋다. 그 경우에는 제 2 광전변환소자는 광전 변환하고, 제 1 광전변환소자는 광전 변환

- [0137]

128: 표시영역

130: 표시용 액정드라이버
- [0138]

130S: 스캔드라이버

130D: 데이터드라이버
- [0139]

132: 센서드라이버

134-1, 134-2: DG형 TFT센서
- [0140]

136: 상부 게이트전극

138: 적색컬러필터
- [0141]

140: 녹색컬러필터

142: 블랙마스크
- [0142]

144: R광

146: G광
- [0143]

148: R반사광

150: 표시화소용 TFT
- [0144]

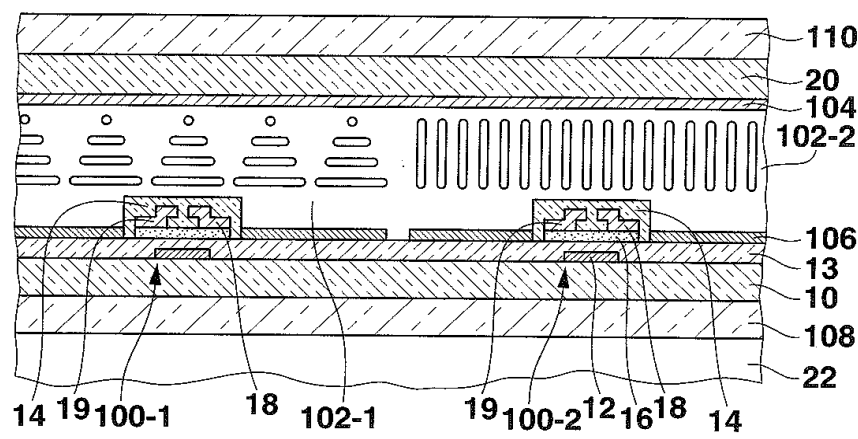
152: 청색컬러필터

154: 평탄화막
- [0145]

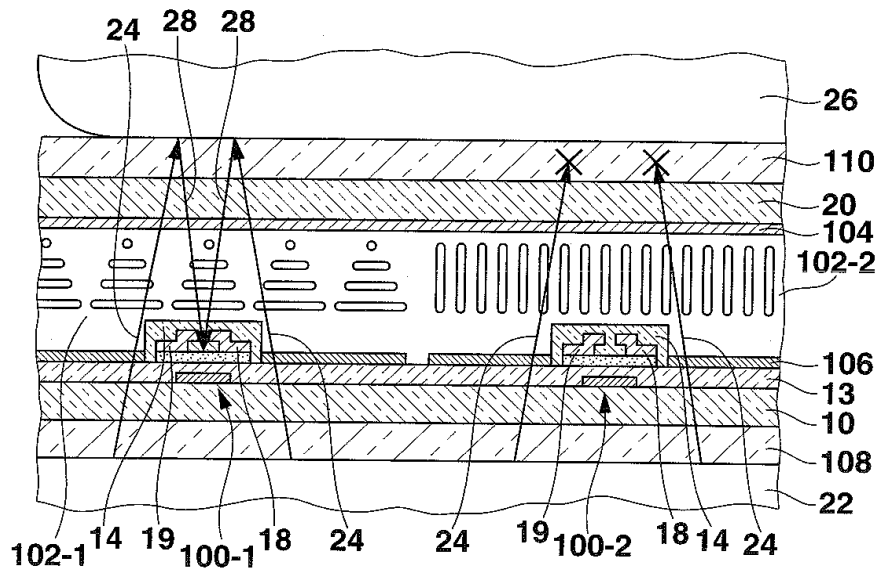
156: 콘택트홀.

도면

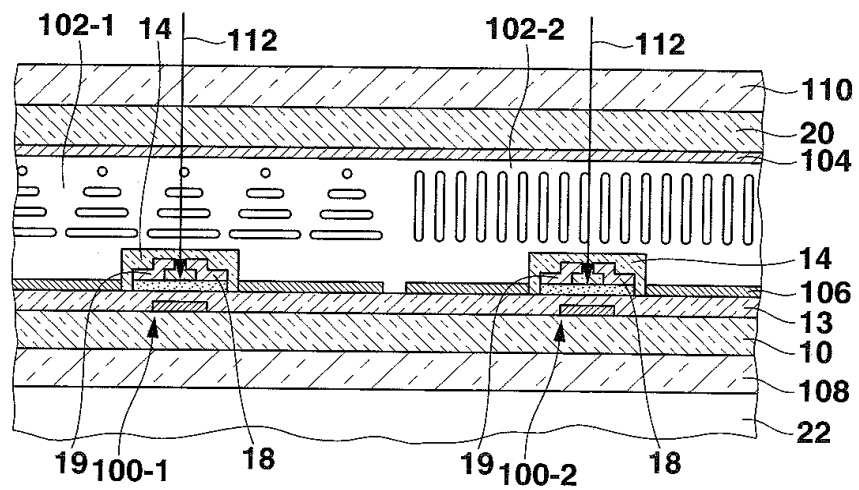
도면1a



도면1b



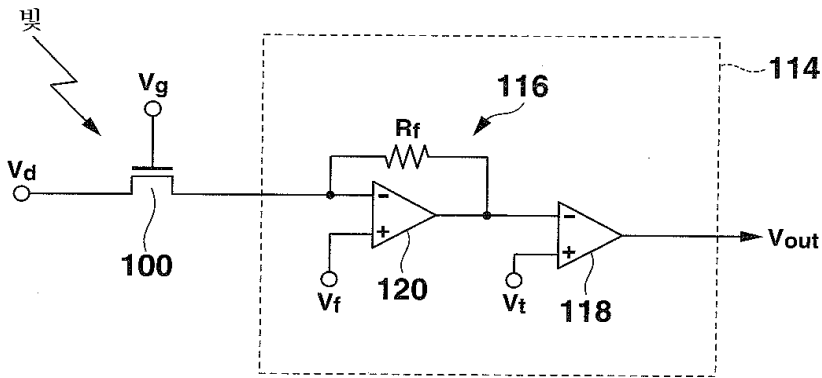
도면1c



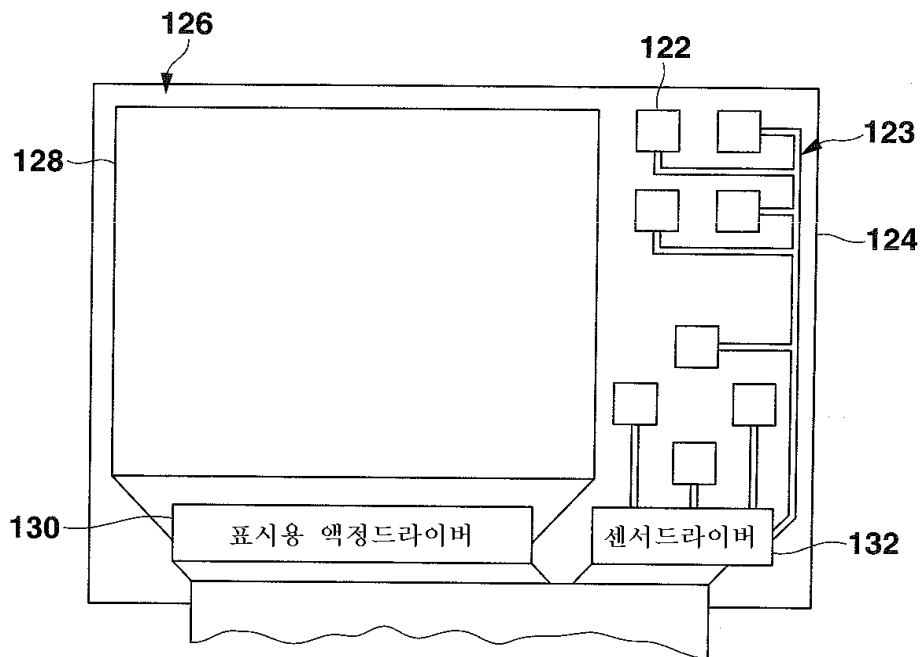
도면2

손가락 있음	손가락 없음	
	빛이 약한 경우	빛이 강한 경우
센서TFT(100-1) 광전변환, 센서TFT(100-2) 비광전변환 도 1b	센서TFT(100-1) 비광전변환, 센서TFT(100-2) 비광전변환	센서TFT(100-1) 광전변환, 센서TFT(100-2) 광전변환 도 1c
광전변환장치: ON상태	광전변환장치: OFF상태	광전변환장치: OFF상태

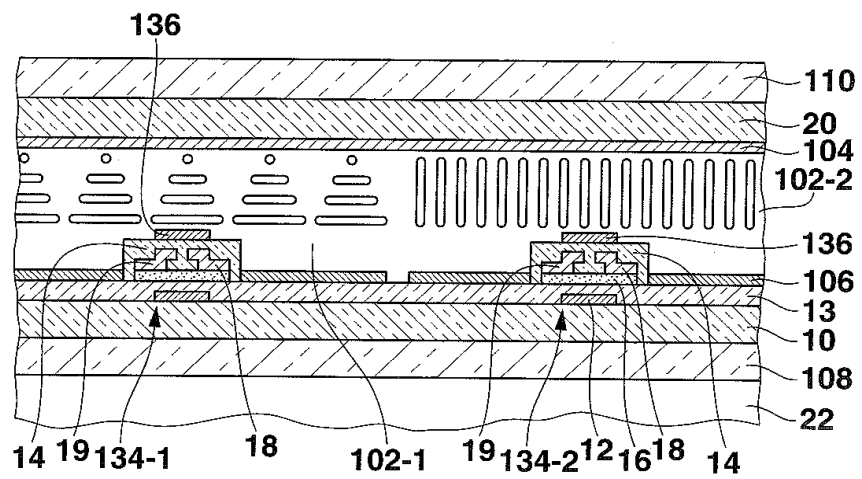
도면3



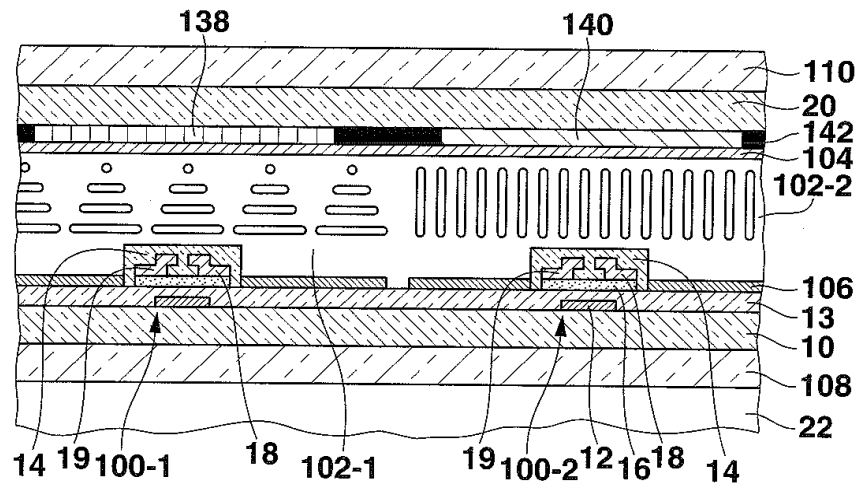
도면4



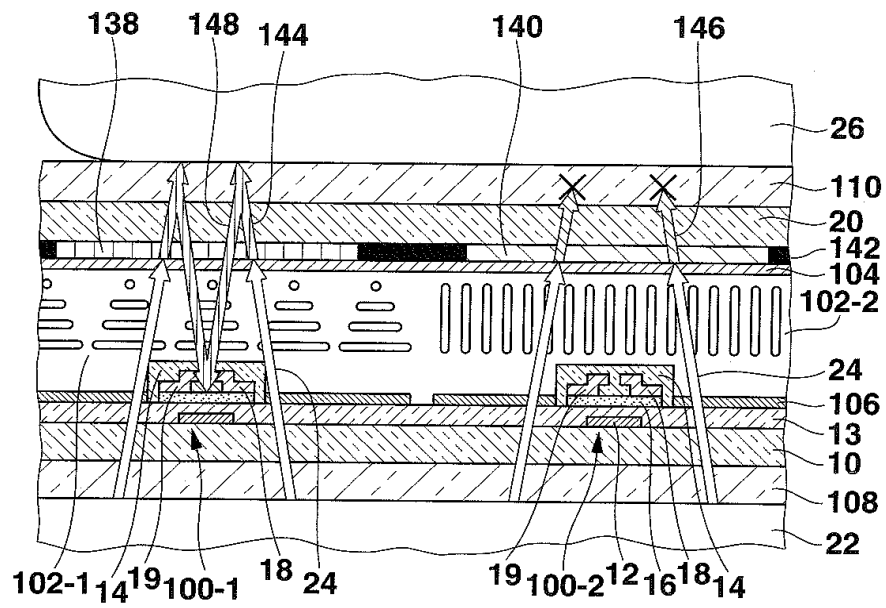
도면5



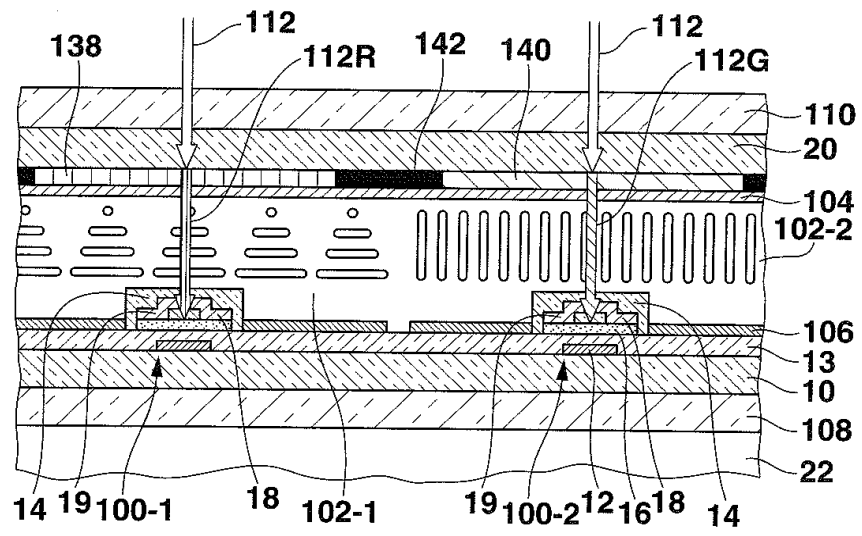
도면6



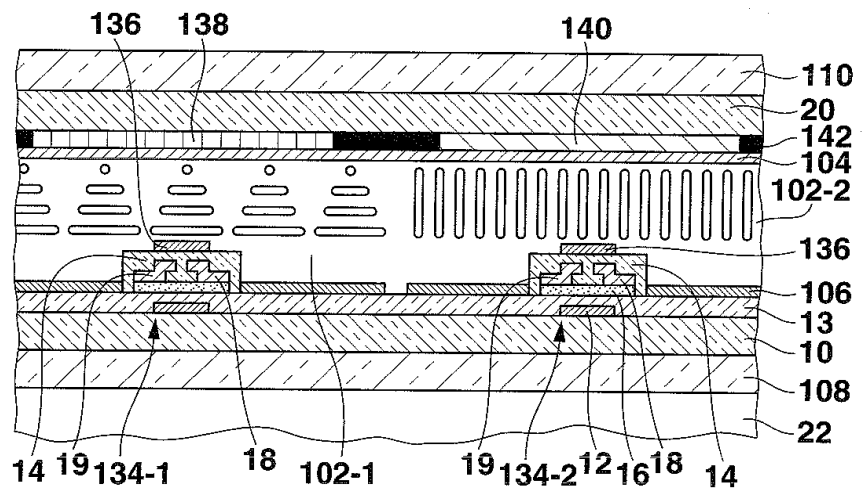
도면7a



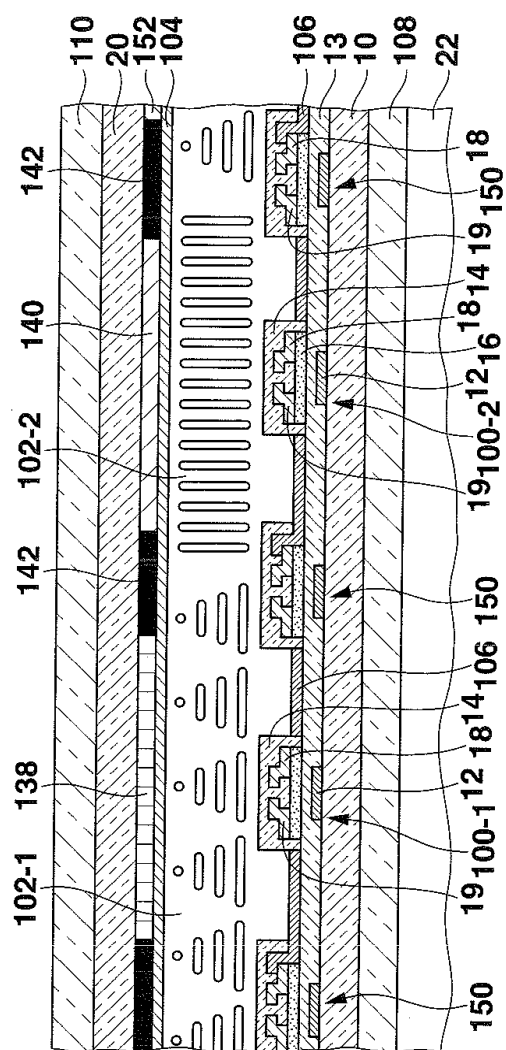
도면7b



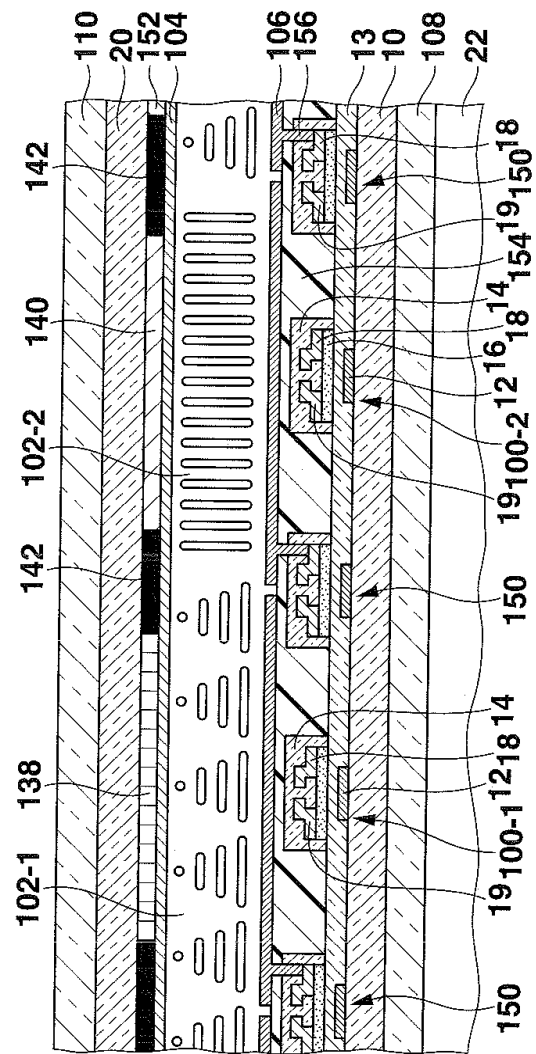
도면8



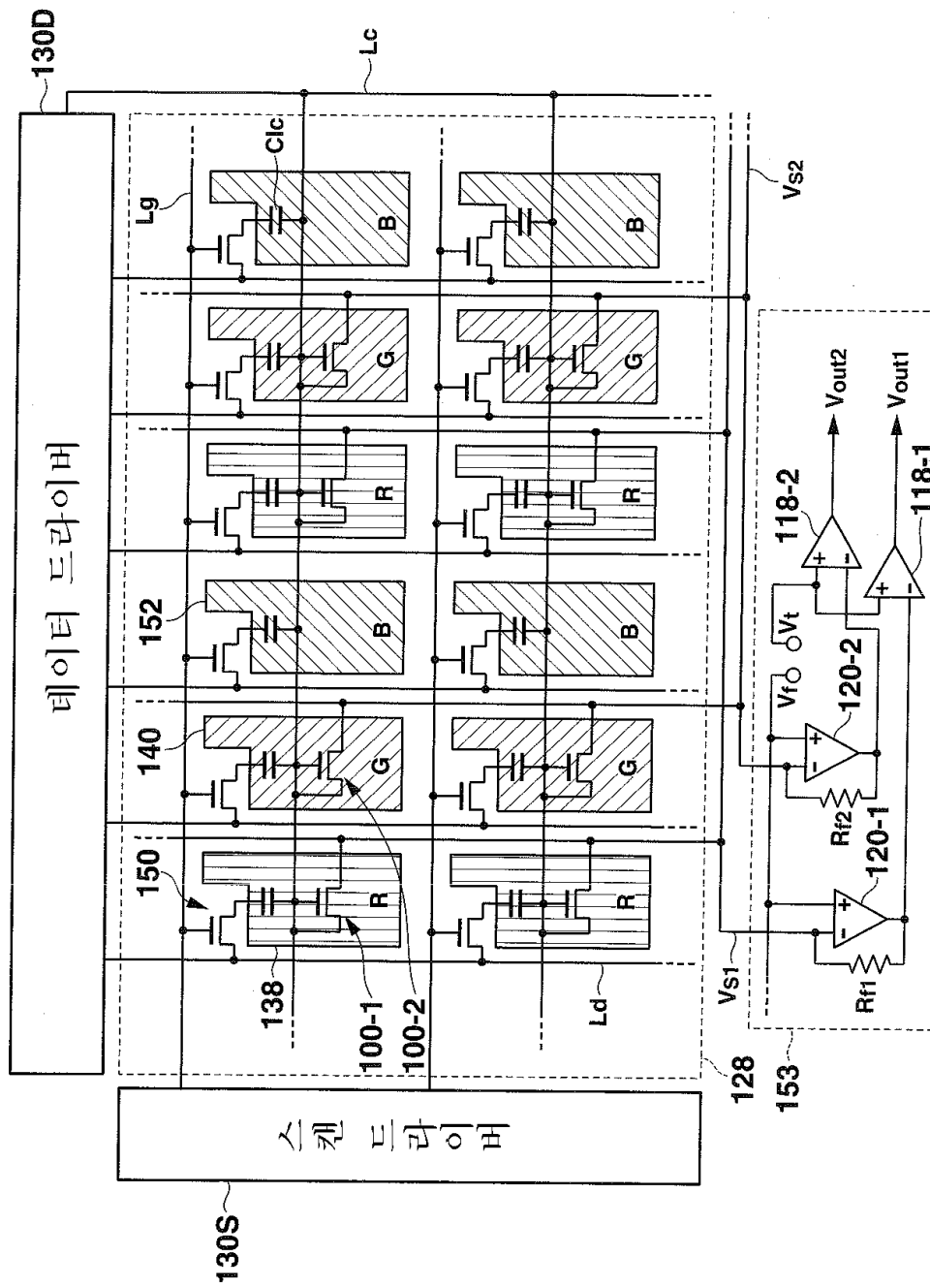
도면9a



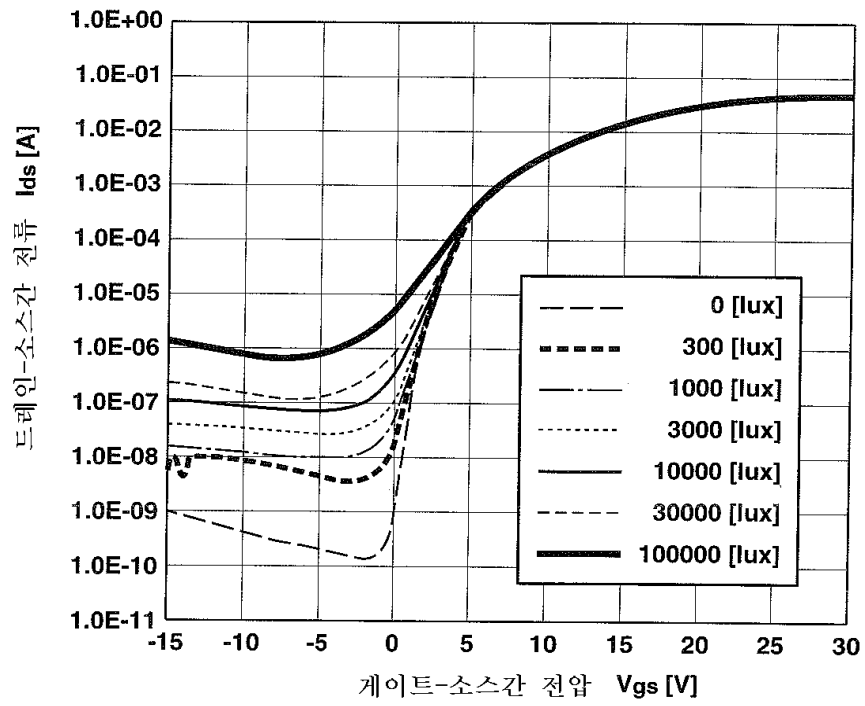
도면9b



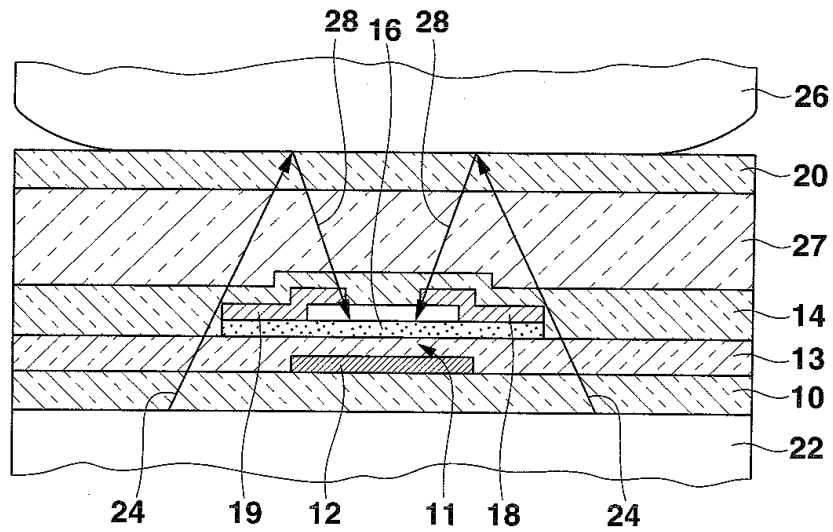
도면10



도면11



도면12



专利名称(译)	光电转换装置和具有其的显示面板		
公开(公告)号	KR100956484B1	公开(公告)日	2010-05-07
申请号	KR1020080011456	申请日	2008-02-05
[标]申请(专利权)人(译)	卡西欧计算机株式会社 西伯利亚有限公司计算关键财富		
申请(专利权)人(译)	计算关键是否西伯利亚有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	计算关键是否西伯利亚有限公司		
[标]发明人	YAMAMOTO TAKUMI		
发明人	YAMAMOTO, TAKUMI		
IPC分类号	G02F1/1335 H01L51/00		
CPC分类号	G02F2001/13312 G02F1/1362 G06F3/042 G06F3/0412 G02F1/13338		
代理人(译)	KIM JONG MUN 孙某EUN JIN		
优先权	2007029311 2007-02-08 JP		
其他公开文献	KR1020080074763A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明的光电转换装置包括光电转换元件阵列，其中布置有包括第一光电转换元件100-1和第二光电转换元件100-2的多个光电转换元件，设置在光电转换元件阵列的下表面侧上的用于仅透射预定偏振光的下偏振器板108和设置在光电转换元件阵列的上表面侧上并仅透射预定偏振光的上偏振器板110。上偏振器110设置在光电转换元件阵列和上偏振器108之间，并且通过上偏振器110将透过下偏振器108的光透射到上偏振器110，并且液晶102-1和102-2不透光。根据上述结构，透过上偏振器110的光被设置在上偏振器110上的检测对象26反射到光电转换元件阵列侧，可以检测到。

