



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2008-0043219
(43) 공개일자 2008년05월16일

(51) Int. Cl.

G02F 1/133 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2007-0103347

(22) 출원일자 2007년10월15일

심사청구일자 없음

(30) 우선권주장

JP-P-2006-00306394 2006년11월13일 일본(JP)

(71) 출원인

세이코 엡슨 가부시키키가이샤

일본 도쿄도 신주쿠구 니시신주쿠 2초메 4-1

(72) 발명자

마츠모토 도모타카

일본국 나가노켄 스와시 오와 3-3-5 세이코 엡슨 가부시키키가이샤내

(74) 대리인

문기상, 문두현

전체 청구항 수 : 총 10 항

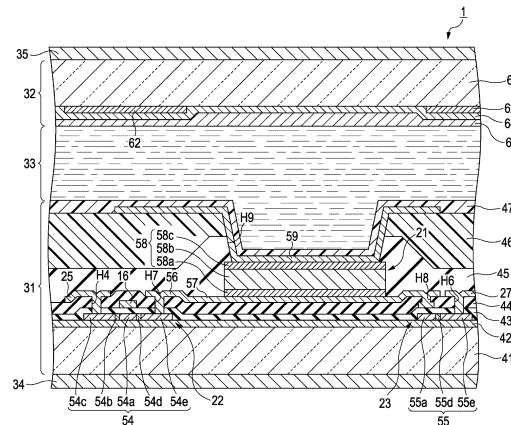
(54) 액정 표시 장치, 액정 표시 장치의 제조 방법 및 전자 기기

(57) 요약

본 발명은 제조 공정의 간략화 및 광센서 소자의 설계 자유도의 향상을 도모할 수 있는 액정 표시 장치, 액정 표시 장치의 제조 방법 및 이것을 구비하는 전자 기기를 제공하는 것을 과제로 한다.

서브 화소 영역의 각각에 설치되어 서브 화소 영역의 구동을 스위칭 제어하는 TFT 소자와, TFT 소자와 동일 층 위에 형성되고, 광검출 영역에 설치된 광센서 소자(21)를 스위칭 제어하는 TFT 소자(22)를 구비하고, 광센서 소자(21)에 접속되는 하부 전극(57)이 TFT 소자(22)에 접속되는 접속 전극(56)과 동일 층 위에 형성되어 있다.

대표도



특허청구의 범위

청구항 1

평면 형상으로 배치된 복수의 화소 영역과, 광을 검출하는 광검출 영역을 갖는 액정 표시 장치로서,
 상기 화소 영역의 각각에 설치되어 상기 화소 영역의 구동을 스위칭 제어하는 제 1 스위칭 소자와,
 상기 제 1 스위칭 소자와 동일 층 위에 형성되고, 상기 광검출 영역에 설치된 광센서 소자를 스위칭 제어하는 제 2 스위칭 소자를 구비하고,
 상기 광센서 소자에 접속되는 센서용 전극이 상기 제 2 스위칭 소자에 접속되는 스위칭용 전극과 동일 층 위에 형성되어 있는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 2

제 1 항에 있어서,
 상기 센서용 전극이 상기 광센서 소자의 하면(下面)을 덮는 동시에, 광반사 재료 또는 광흡수 재료로 구성되어 있는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 3

제 1 항 또는 제 2 항에 있어서,
 상기 광센서 소자에 접속되는 다른 센서용 전극이 상기 화소 영역에 설치된 표시용 전극과 동일 층 위에 형성되어 있는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 4

제 1 항에 있어서,
 상기 제 1 및 제 2 스위칭 소자가 박막트랜지스터인 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 5

제 4 항에 있어서,
 상기 제 1 및 제 2 스위칭 소자가 폴리실리콘을 주체로 하여 구성되어 있는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 6

제 1 항에 있어서,
 상기 광센서 소자가 적층형 PIN 다이오드인 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 7

제 6 항에 있어서,
 상기 광센서 소자가 어모퍼스(amorphous) 실리콘을 주체로 하여 구성되어 있는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 8

제 1 항에 있어서,
 상기 제 1 및 제 2 스위칭 소자와 상기 광센서 소자 위에 형성되어 표면을 평탄화하는 평탄화막과, 상기 평탄화막 위에 형성되어 액정 분자의 초기 배향 상태를 규제하는 배향막을 갖는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 9

평면 형상으로 배치된 복수의 화소 영역과, 광을 검출하는 광검출 영역을 갖는 액정 표시 장치의 제조 방법으로서,

동일 층 위에 상기 화소 영역을 구동하는 제 1 스위칭 소자와 상기 광검출 영역을 구동하는 제 2 스위칭 소자를 형성하는 공정과,

상기 제 2 스위칭 소자에 의해 구동되는 광센서 소자를 형성하는 공정을 갖고,

상기 광센서 소자에 접속되는 센서용 전극을 상기 제 2 스위칭 소자에 접속되는 스위칭용 전극과 동일 층 위에 형성하는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치의 제조 방법.

청구항 10

제 1 항에 기재된 액정 표시 장치를 구비하는 것을 특징으로 하는 전자 기기.

명세서

발명의 상세한 설명

기술 분야

<1> 본 발명은, 예를 들어 화상 관독 기능을 갖는 액정 표시 장치, 액정 표시 장치의 제조 방법 및 전자 기기에 관한 것이다.

배경 기술

<2> 현재, 휴대 정보 단말기 등의 전자 기기의 표시 장치로서, 액정 표시 장치가 사용되고 있다. 이와 같은 액정 표시 장치에 있어서, 광전변환을 행하는 광센서 소자 등의 밀착형 에어리어(area) 센서가 설치된 광검출 영역을 설치함으로써 화상 관독 기능을 갖는 액정 표시 장치가 제안되어 있다(예를 들어 특허문헌 1 참조). 이 액정 표시 장치에서는 각 화소 영역이나 광검출 영역을 구동하기 위한 스위칭 소자인 TFT(Thin Film Transistor: 박막트랜지스터) 소자와 광센서 소자가 각각 폴리실리콘을 주체로 하여 구성되어 있고, 각 TFT 소자 및 광센서 소자를 동일 공정에 의해 형성하고 있다.

<3> [특허문헌 1] 일본국 공개특허2006-3857호 공보

발명의 내용

해결 하고자하는 과제

<4> 그러나, 상기 종래의 액정 표시 장치에 있어서도, 이하의 과제가 남겨져 있다. 즉, 종래의 액정 표시 장치에서는 광센서 소자가 백라이트 광을 수광(受光)하여 검출 정밀도가 저하되는 것을 방지하기 위한 차광막을 광센서 소자보다도 외측에 설치하기 때문에, 제조 공정이 복잡화되는 문제가 있다. 또한, 광센서 소자를 TFT 소자와 동일하게 폴리실리콘을 주체로 하여 형성하고 있기 때문에, 광센서 소자의 설계 자유도가 저하되는 문제가 있다.

<5> 본 발명은 상기 종래의 문제를 감안하여 이루어진 것으로서, 제조 공정의 간략화 및 광센서 소자의 설계 자유도의 향상을 도모할 수 있는 액정 표시 장치, 액정 표시 장치의 제조 방법 및 이것을 구비하는 전자 기기를 제공하는 것을 목적으로 한다.

과제 해결수단

<6> 본 발명은 상기 과제를 해결하기 위해서 이하의 구성을 채용하였다. 즉, 본 발명에 따른 액정 표시 장치는 평면 형상으로 배치된 복수의 화소 영역과, 광을 검출하는 광검출 영역을 갖는 액정 표시 장치로서, 상기 화소 영역의 각각에 설치되어 상기 화소 영역의 구동을 스위칭 제어하는 제 1 스위칭 소자와, 상기 제 1 스위칭 소자와 동일 층 위에 형성되고, 상기 광검출 영역에 설치된 광센서 소자를 스위칭 제어하는 제 2 스위칭 소자를 구비하고, 상기 광센서 소자에 접속되는 센서용 전극이 상기 제 2 스위칭 소자에 접속되는 스위칭용 전극과 동일 층 위에 형성되어 있는 것을 특징으로 한다.

<7> 또한, 본 발명에 따른 액정 표시 장치의 제조 방법은 평면 형상으로 배치된 복수의 화소 영역과, 광을 검출하는

광검출 영역을 갖는 액정 표시 장치의 제조 방법으로서, 동일 층 위에 상기 화소 영역을 구동하는 제 1 스위칭 소자와 상기 광검출 영역을 구동하는 제 2 스위칭 소자를 형성하는 공정과, 상기 제 2 스위칭 소자에 의해 구동되는 광센서 소자를 형성하는 공정을 갖고, 상기 광센서 소자에 접속되는 센서용 전극을 상기 제 2 스위칭 소자에 접속되는 스위칭용 전극과 동일 층 위에 형성하는 것을 특징으로 한다.

- <8> 본 발명에서는, 광센서 소자를 구동의 제어를 행하는 제 1 및 제 2 스위칭 소자와 상이한 층에 형성할 때, 광센서 소자에 접속되는 전극을 제 2 스위칭 소자에 접속되는 전극과 동일 층 위에 형성함으로써, 광검출 영역을 갖는 액정 표시 장치의 제조 공정을 간략화할 수 있다.
- <9> 즉, 스위칭용 전극 및 광센서용 전극을 형성할 때, 양자를 동일 공정에 의해 형성할 수 있기 때문에, 액정 표시 장치의 제조 공정의 간략화를 도모할 수 있다.
- <10> 그리고, 광센서 소자를 제 1 및 제 2 스위칭 소자와 상이한 층에 형성함으로써, 광센서 소자의 설계 자유도를 향상시키고, 더 고감도의 광센서 소자를 검출 영역에 형성할 수 있다.
- <11> 또한, 본 발명에 따른 액정 표시 장치는 상기 센서용 전극이 상기 광센서 소자의 하면(下面)을 덮는 동시에, 광반사 재료 또는 광흡수 재료로 구성되어 있는 것이 바람직하다.
- <12> 본 발명에서는, 센서용 전극을 광반사 재료 또는 광흡수 재료로 구성하는 동시에 광센서 소자의 하면을 덮음으로써, 센서용 전극이 차광막으로서 기능한다. 이것에 의해, 광센서 소자가 하면 측으로부터 입사하는 광을 검출하는 것을 방지하여, 광검출 영역에 의한 광검출의 정밀도가 향상된다.
- <13> 또한, 본 발명에 따른 액정 표시 장치는 상기 광센서 소자에 접속되는 다른 센서용 전극이 상기 화소 영역에 설치된 표시용 전극과 동일 층 위에 형성되어 있는 것이 바람직하다.
- <14> 본 발명에서는, 표시용 전극과 다른 센서용 전극을 동일 층 위에 형성함으로써, 양자를 동일 공정에 의해 형성할 수 있어, 액정 표시 장치의 제조 공정의 간략화를 한층더 도모할 수 있다.
- <15> 또한, 본 발명에 따른 액정 표시 장치는 상기 제 1 및 제 2 스위칭 소자가 박막트랜지스터인 것으로 할 수도 있다.
- <16> 본 발명에서는, 제 1 및 제 2 스위칭 소자를 박막트랜지스터로 구성함으로써, 다이오드를 사용하여 구성하는 것과 비교하여, 구동의 고속화를 도모할 수 있다.
- <17> 또한, 본 발명에 따른 액정 표시 장치는 상기 제 1 및 제 2 스위칭 소자가 폴리실리콘을 주체로 하여 구성되어 있는 것으로 할 수도 있다.
- <18> 본 발명에서는, 제 1 및 제 2 스위칭 소자와 광센서 소자를 각각 별도로 설계할 수 있기 때문에, 폴리실리콘을 주체로 하여 제 1 및 제 2 스위칭 소자를 구성하여 구동의 고속화를 도모할 수 있다.
- <19> 또한, 본 발명에 따른 액정 표시 장치는 상기 광센서 소자가 적층형 PIN 다이오드인 것이 바람직하다.
- <20> 본 발명에서는, 광센서 소자를 박막 PIN 다이오드로 구성함으로써, 광의 검출 효율을 향상시킬 수 있다.
- <21> 또한, 본 발명에 따른 액정 표시 장치는 상기 광센서 소자가 어모퍼스(amorphous) 실리콘을 주체로 하여 구성되어 있는 것이 바람직하다.
- <22> 본 발명에서는, 광센서 소자와 제 1 및 제 2 스위칭 소자를 각각 별도로 설계할 수 있기 때문에, 어모퍼스 실리콘을 주체로 하여 광센서 소자를 구성하여 광의 검출 효율의 고효율화를 한층더 도모할 수 있다.
- <23> 또한, 본 발명에 따른 액정 표시 장치는 상기 제 1 및 제 2 스위칭 소자와 상기 광센서 소자 위에 형성되어 표면을 평탄화하는 평탄화막과, 상기 평탄화막 위에 형성되어 액정 분자의 초기 배향 상태를 규제하는 배향막을 갖는 것이 바람직하다.
- <24> 본 발명에서는, 평탄화막에 의해 표면을 평탄면으로 함으로써, 배향막의 표면에 실시하는 배향 처리를 면 내에서 균일하게 행할 수 있고, 액정 분자의 초기 배향 상태가 교란되는 것을 방지할 수 있다. 즉, 제 1 및 제 2 스위칭 소자와 광센서 소자를 상이한 층에 형성함으로써, 제 1 및 제 2 스위칭 소자의 상면(上面)과 광센서 소자의 상면 사이에서 단차가 생겨도, 평탄화막에 의해 이 단차를 해소할 수 있다. 따라서, 배향 불균일을 억제하고, 액정 분자의 초기 배향이 균일화한다.
- <25> 또한, 본 발명에 따른 전자 기기는 상술한 액정 표시 장치를 구비하는 것을 특징으로 한다.

<26> 본 발명에서는, 상술한 바와 같이, 광센서 소자에 접속되는 전극을 제 2 스위칭 소자에 접속되는 전극과 동일층 위에 형성함으로써, 광검출 영역을 갖는 액정 표시 장치의 제조 공정을 간략화할 수 있다. 따라서, 액정 표시 장치의 저비용화를 도모할 수 있다.

발명의 실시를 위한 구체적인 내용

<27> 이하, 본 발명에서의 액정 표시 장치의 일 실시 형태를 도면에 의거하여 설명한다. 또한, 이하의 설명에 사용하는 각 도면에서는 각 부재를 인식 가능한 크기로 하기 위해 축척을 적절하게 변경하고 있다. 여기에서, 도 1은 본 발명의 액정 표시 장치를 나타내는 등가 회로도, 도 2는 서브 화소 영역을 나타내는 평면도, 도 3은 도 2의 A-A선 단면도, 도 4는 도 2의 B-B선 단면도이다.

<28> [액정 표시 장치]

<29> 본 실시 형태에서의 액정 표시 장치(1)는 컬러 액정 표시 장치로서, R(적색), G(녹색), B(청색)의 각 색광을 출력하는 3개의 서브 화소 영역 및 광검출 영역으로 하나의 화소를 구성하는 액정 표시 장치이다. 여기에서, 표시를 구성하는 최소 단위로 되는 표시 영역을 「서브 화소 영역(화소 영역)」이라고 한다.

<30> 우선, 액정 표시 장치(1)의 개략 구성에 대해서 설명한다. 액정 표시 장치(1)는 도 1에 나타난 바와 같이, 화상 표시 영역을 구성하는 복수의 서브 화소 영역 및 광검출 영역이 매트릭스 형상으로 배치되어 있다.

<31> 이 복수의 서브 화소 영역에는 각각 화소 영역(표시용 전극)(11)과, 화소 영역(11)을 스위칭 제어하기 위한 TFT 소자(제 1 스위칭 소자)(12)가 설치되어 있다. 이 TFT 소자(12)는 소스가 액정 표시 장치(1)에 설치된 데이터선 구동 회로(13)로부터 연장 돌출되는 데이터선(14)에 접속되고, 게이트가 액정 표시 장치(1)에 설치된 주사선(走査線) 구동 회로(15)로부터 연장되는 주사선(16)에 접속되고, 드레인이 화소 영역(11)에 접속되어 있다.

<32> 또한, 복수의 광검출 영역에는 광센서 소자(21)와, 광센서 소자(21)를 스위칭 제어하기 위한 TFT 소자(제 2 스위칭 소자)(22)와, 광센서 소자(21)에서 광전변환된 전류를 증폭하는 TFT 소자(23)가 설치되어 있다. 이 TFT 소자(22)는 소스가 액정 표시 장치(1)에 설치된 광검출 제어 회로(24)로부터 연장 돌출되는 리셋선(25)에 접속되고, 게이트가 주사선 구동 회로(15)로부터 연장 돌출되는 주사선(16)에 접속되고, 드레인이 광센서 소자(21)에 접속되어 있다. 또한, TFT 소자(23)는 소스가 TFT 소자(23)에 바이어스 전압을 공급하는 전원선(26)에 접속되고, 게이트가 광센서 소자(21)에 접속되고, 드레인이 액정 표시 장치(1)에 설치된 광검출 제어 회로(24)로부터 연장 돌출되는 센서선(27)에 접속되어 있다.

<33> 데이터선 구동 회로(13)는 데이터선(14)을 통하여 화상 신호(S1, S2, ..., Sn)를 각 서브 화소 영역에 공급하는 구성으로 되어 있다. 여기에서, 데이터선 구동 회로(13)는 화상 신호(S1~Sn)를 이 순서로 선순차에 의해 공급할 수도 있고, 서로 인접하는 복수의 데이터선(14)끼리에 대하여 그룹마다 공급할 수도 있다.

<34> 주사선 구동 회로(15)는 주사선(16)을 통하여 주사 신호(G1, G2, ..., Gm)를 각 서브 화소 영역에 공급하는 구성으로 되어 있다. 여기에서, 주사선 구동 회로(15)는 주사 신호(G1~Gm)를 소정의 타이밍에서 펄스적으로 선순차에 의해 공급한다.

<35> 광검출 제어 회로(24)는 리셋선(25)을 통하여 리셋 신호(R1, ..., Rs)를 각 광검출 영역에 공급하고, 센서선(27)을 통하여 검출 신호(D1, ..., Ds)를 각 광검출 영역으로부터 수신하는 구성으로 되어 있다.

<36> 또한, 액정 표시 장치(1)는 스위칭 소자인 TFT 소자(12)가 주사 신호(G1~Gm)의 입력에 의해 일정 기간만 온(on) 상태로 됨으로써, 데이터선(14)으로부터 공급되는 화상 신호(S1~Sn)가 소정의 타이밍에서 화소 영역(11)에 기입되는 구성으로 되어 있다. 그리고, 화소 영역(11)을 통하여 액정에 기입된 소정 레벨의 화상 신호(S1~Sn)는 화소 영역(11)과 후술하는 공통 전극(64) 사이에서 일정 기간 유지된다. 여기에서, 유지된 화상 신호(S1~Sn)가 누설하는 것을 방지하기 위해서, 화소 영역(11)과 공통 전극(64) 사이에 형성되는 액정 용량과 병렬 접속되도록 축적 용량(28)이 부여되어 있다. 이 축적 용량(28)은 TFT 소자(12)의 드레인과 용량선(29) 사이에 설치되어 있다.

<37> 그리고, 액정 표시 장치(1)는 TFT 소자(12)가 주사 신호(G1~Gm)의 입력에 의해 일정 기간만 온 상태로 됨으로써, 리셋선(25)으로부터 공급되는 리셋 신호(R1~Rs)가 소정의 타이밍에서 TFT 소자(23)에 공급되는 구성으로 되어 있다. 또한, TFT 소자(23)는 광센서 소자(21)에 입사된 광량에 따른 전류를 증폭하여 센서선(27)에 검출 신호(D1~Ds)로서 출력하는 구성으로 되어 있다.

<38> 다음으로, 액정 표시 장치(1)의 상세한 구성에 대해서, 도 2 내지 도 4를 참조하면서 설명한다. 또한, 도 2에

서는 대향 기관의 도시를 생략하고 있다. 또한, 도 2에서, 평면에서 보아 거의 직사각형 형상의 서브 화소 영역 및 광검출 영역의 장축(長軸) 방향을 따른 방향을 X축 방향, 단축(短軸) 방향을 따른 방향을 Y축 방향으로 한다.

- <39> 액정 표시 장치(1)는 도 3 및 도 4에 나타난 바와 같이, 소자 기관(31)과, 소자 기관(31)과 대향 배치된 대향 기관(32)과, 소자 기관(31) 및 대향 기관(32) 사이에 삽입된 액정층(33)과, 소자 기관(31)의 외면(外面) 측(액정층(33)과 반대 측)에 설치된 편광판(34)과, 대향 기관(32)의 외면 측에 설치된 편광판(35)을 구비하고 있다. 그리고, 액정 표시 장치(1)는 소자 기관(31)의 외면 측으로부터 조명광이 조사(照射)되는 구성으로 되어 있다.
- <40> 또한, 액정 표시 장치(1)에는 소자 기관(31)과 대향 기관(32)이 대향하는 영역에 가장자리를 따라 밀봉재(도시 생략)가 설치되어 있고, 이 밀봉재, 소자 기관(31) 및 대향 기관(32)에 의해 액정층(33)이 밀봉되어 있다.
- <41> 소자 기관(31)은 예를 들어 유리나 석영, 플라스틱 등의 투광성 재료로 이루어지는 기관 본체(41)와, 기관 본체(41)의 내측(액정층(33) 측) 표면에 순차 적층된 하지 보호막(42), 게이트 절연막(43), 제 1 층간절연막(44), 제 2 층간절연막(45), 평탄화막(46) 및 배향막(47)을 구비하고 있다.
- <42> 또한, 소자 기관(31)은 서브 화소 영역에서, 도 2 및 도 3에 나타난 바와 같이, 하지 보호막(42)의 내측 표면에 배치된 반도체층(51) 및 용량 전극(52)과, 게이트 절연막(43)의 내측 표면에 배치된 주사선(16) 및 용량선(29)과, 제 1 층간절연막(44)의 내측 표면에 배치된 데이터선(14) 및 접속 전극(53)과, 평탄화막(46)의 내측 표면에 배치된 화소 영역(11)을 구비하고 있다.
- <43> 그리고, 소자 기관(31)은 광검출 영역에서, 도 2 및 도 4에 나타난 바와 같이, 하지 보호막(42)의 내측 표면에 배치된 반도체층(54, 55)과, 게이트 절연막(43)의 내측 표면에 배치된 주사선(16)과, 제 1 층간절연막(44)의 내측 표면에 배치된 리셋선(25), 전원선(26)(도 2에 도시), 센서선(27), 접속 전극(스위칭용 전극)(56) 및 광센서 소자(21)를 구비하고 있다.
- <44> 하지 보호막(42)은 도 3 및 도 4에 나타난 바와 같이, 예를 들어 SiO_2 (산화실리콘) 등의 투광성 실리콘 산화물로 구성되어 있고, 기관 본체(41)의 내측 표면을 피복하고 있다.
- <45> 게이트 절연막(43)은 예를 들어 SiO_2 등의 투광성 재료로 구성되어 있고, 하지 보호막(42) 위에 형성된 반도체층(51, 54, 55) 및 용량 전극(52)을 덮도록 설치되어 있다.
- <46> 제 1 층간절연막(44)은 예를 들어 SiN (질화실리콘) 등의 투광성 재료로 구성되어 있고, 게이트 절연막(43) 및 게이트 절연막(43) 위에 형성된 주사선(16) 및 용량선(29)을 덮도록 설치되어 있다.
- <47> 또한, 제 2 층간절연막(45)은 제 1 층간절연막(44)과 동일하게 예를 들어 SiN 등의 투광성 재료로 구성되어 있고, 제 1 층간절연막(44) 위에 형성된 데이터선(14), 광센서 소자(21), 리셋선(25), 전원선(26), 센서선(27) 및 접속 전극(53, 56)을 덮도록 설치되어 있다.
- <48> 평탄화막(46)은 예를 들어 아크릴 등의 투광성을 갖는 수지 재료로 구성되어 있고, 제 2 층간절연막(45)의 내측 표면에 형성되어 있는 요철(凹凸)을 평탄화하고 있다.
- <49> 배향막(47)은 예를 들어 폴리이미드 등의 수지 재료로 구성되어 있고, 평탄화막(46) 위에 형성된 화소 영역(11)을 덮도록 설치되어 있다. 또한, 배향막(47)의 표면에는 예를 들어 도 2에 나타내는 서브 화소 영역의 단축 방향(Y축 방향)을 배향 방향으로 하는 배향 처리가 실시되어 있다.
- <50> 반도체층(51)은 도 2 및 도 3에 나타난 바와 같이, 평면에서 보아 게이트 절연막(43)을 통하여 데이터선(14)과 겹치는 영역에 부분적으로 형성되고, 폴리실리콘 등의 반도체로 구성되어 있다. 그리고, 반도체층(51)은 평면에서 보아 게이트 절연막(43) 및 제 1 층간절연막(44)을 통하여 주사선(16)과 겹치는 영역에 채널 영역(51a)이 설치되어 있다.
- <51> 또한, 반도체층(51)에는 TFT 소자(12)가 LDD(Lightly Doped Drain) 구조를 채용하고 있기 때문에, 소스 영역 및 드레인 영역에 불순물 농도가 상대적으로 높은 고농도 영역과 상대적으로 낮은 저농도(LDD) 영역이 각각 형성되어 있다. 즉, 반도체층(51)에는 소스 영역에 저농도 소스 영역(51b) 및 고농도 소스 영역(51c)이 형성되고, 드레인 영역에 저농도 드레인 영역(51d) 및 고농도 드레인 영역(51e)이 형성되어 있다. 그리고, 반도체층(51)을 주체로 하여, TFT 소자(12)가 구성된다.
- <52> 이들 저농도 소스 영역(51b), 고농도 소스 영역(51c), 저농도 드레인 영역(51d) 및 고농도 드레인 영역(51e)은

폴리실리콘에 불순물 이온을 주입하는 것에 의해 형성되어 있다. 또한, 채널 영역(51a)은 폴리실리콘에 불순물 이온을 주입하지 않는 것에 의해 형성된다.

- <53> 용량 전극(52)은 평면에서 보아 게이트 절연막(43)을 통하여 용량선(29)과 겹치는 영역에 부분적으로 형성되고, 반도체층(51)과 동일하게 폴리실리콘 등의 반도체로 구성되어 있다. 그리고, 용량 전극(52)은 반도체층(51)의 고농도 드레인 영역(51e)과 연속하여 형성되어 있다. 또한, 용량 전극(52)은 폴리실리콘에 불순물 이온을 주입하는 것에 의해 형성되어 있다.
- <54> 주사선(16)은 평면에서 보아 직사각형 형상의 서브 화소 영역의 단축 방향(Y축 방향)을 따라 배치되어 있다. 또한, 주사선(16)은 평면에서 보아 게이트 절연막(43)을 통하여 반도체층(51)의 채널 영역(51a)과 겹치도록 형성되어 있고, 이 영역에 의해 게이트 전극이 형성된다.
- <55> 용량선(29)은 평면에서 보아 Y축 방향을 따라 배치되어 있고, 평면에서 보아 게이트 절연막(43)을 통하여 용량 전극(52)과 겹치는 영역에 다른 영역보다도 폭이 넓은 폭광부(幅廣部)(29a)가 형성되어 있다. 이 폭광부(29a)와 게이트 절연막(43)을 통하여 대향 배치된 용량 전극(52)에 의해, 축적 용량(28)이 구성되어 있다.
- <56> 데이터선(14)은 평면에서 보아 서브 화소 영역의 장축 방향(X축 방향)을 따라 배치되어 있고, 게이트 절연막(43) 및 제 1 층간절연막(44)을 관통하는 콘택트홀(H1)을 통하여 반도체층(51)의 고농도 소스 영역(51c)에 접속되어 있다. 또한, 데이터선(14)은 예를 들어 Cr 등의 광흡수성 도전 재료로 구성되어 있다.
- <57> 접속 전극(53)은 평면에서 보아 Y축 방향을 따라 배치되어 있고, 게이트 절연막(43) 및 제 1 층간절연막(44)을 관통하는 콘택트홀(H2)을 통하여 반도체층(51)의 고농도 드레인 영역(51e)에 접속되어 있다.
- <58> 화소 영역(11)은 평면에서 보아 거의 직사각형 형상이며, 예를 들어 ITO(산화인듐 주석) 등의 투광성 도전 재료로 구성되어 있다. 또한, 화소 영역(11)은 제 2 층간절연막(45) 및 평탄화막(46)을 관통하는 콘택트홀(H3)을 통하여 접속 전극(53)에 접속되어 있다. 이것에 의해, 화소 영역(11)은 TFT 소자(12)의 드레인과 접속되게 된다.
- <59> 반도체층(54)은 도 2 및 도 4에 나타난 바와 같이, 평면에서 보아 게이트 절연막(43) 및 제 1 층간절연막(44)을 통하여 리셋선(25)과 겹치는 영역에 부분적으로 형성되고, 반도체층(51)과 동일하게 폴리실리콘 등의 반도체로 구성되어 있다. 그리고, 반도체층(54)은 평면에서 보아 게이트 절연막(43)을 통하여 주사선(16)과 겹치는 영역에 형성된 채널 영역(54a)과, 소스 영역에 형성된 저농도 소스 영역(54b) 및 고농도 소스 영역(54c)과, 드레인 영역에 형성된 저농도 드레인 영역(54d) 및 고농도 드레인 영역(54e)을 갖고 있다. 그리고, 반도체층(54)을 주체로 하여, TFT 소자(22)가 구성된다.
- <60> 반도체층(55)은 평면에서 보아 게이트 절연막(43) 및 제 1 층간절연막(44)을 통하여 센서선(27)과 겹치는 영역에 부분적으로 형성되고, 반도체층(51, 54)과 동일하게 폴리실리콘 등의 반도체로 구성되어 있다. 그리고, 반도체층(55)은 평면에서 보아 게이트 절연막(43)을 통하여 하부 전극(57)과 겹치는 영역에 형성된 채널 영역(55a)과, 소스 영역에 형성된 저농도 소스 영역(도시 생략) 및 고농도 소스 영역(55c)(도 2에 도시)과, 드레인 영역에 형성된 저농도 드레인 영역(55d) 및 고농도 드레인 영역(55e)을 갖고 있다. 그리고, 반도체층(55)을 주체로 하여, TFT 소자(23)가 구성된다.
- <61> 리셋선(25)은 평면에서 보아 광검출 영역의 장축 방향(X축 방향)을 따라 배치되어 있고, 게이트 절연막(43) 및 제 1 층간절연막(44)을 관통하는 콘택트홀(H4)을 통하여 반도체층(54)의 고농도 소스 영역(54c)에 접속되어 있다.
- <62> 전원선(26)은 평면에서 보아 광검출 영역의 단축 방향(Y축 방향)을 따라 배치되어 있다. 또한, 전원선(26)은 게이트 절연막(43) 및 제 1 층간절연막(44)을 관통하는 콘택트홀(H5)에 의해 반도체층(55)의 고농도 소스 영역(55c)과 접속되어 있다.
- <63> 센서선(27)은 평면에서 보아 X축 방향을 따라 배치되어 있고, 게이트 절연막(43) 및 제 1 층간절연막(44)을 관통하는 콘택트홀(H6)을 통하여 반도체층(55)의 고농도 드레인 영역(55e)에 접속되어 있다.
- <64> 접속 전극(56)은 제 1 층간절연막(44) 위에 배치되어 있고, 게이트 절연막(43) 및 제 1 층간절연막(44)을 관통하는 콘택트홀(H7)을 통하여 반도체층(54)의 고농도 드레인 영역(54e)에 접속되어 있다.
- <65> 광센서 소자(21)는 평면에서 보아 거의 직사각형 형상이며, 기판 본체(41) 측으로부터 순서대로 하부 전극(센서용 전극)(57), 반도체층(58) 및 상부 전극(다른 센서용 전극)(59)을 적층한 적층형 PIN 다이오드를 구성하고 있

다. 그리고, 광센서 소자(21)는 상부 전극(59)이 수광면으로 되어 있다.

- <66> 하부 전극(57)은 평면에서 보아 거의 직사각형 형상이며, 접속 전극(56)과 연속하여 일체로 형성되어 있다. 또한, 하부 전극(57)은 제 1 층간절연막(44)을 관통하는 컨택트홀(H8)을 통하여 반도체층(55)의 채널 영역(55a)과 게이트 절연막(43)을 통하여 겹쳐져 있다. 그리고, 하부 전극(57)은 데이터선(14)이나 리셋선(25), 접속 전극(53, 56)과 동일하게, 예를 들어 Cr 등의 광흡수성 도전 재료로 구성되어 있다. 그리고, 하부 전극(57)은 반도체층(58)의 하면을 충분한 면적으로 피복하고 있다. 따라서, 하부 전극(57)은 소자 기관(31)의 외면 측으로부터 조사된 조명광이 반도체층(58)에 조사되는 것을 방지하는 차광막으로서 기능한다. 또한, 하부 전극(57)은 상술한 바와 같이, Cr 등의 광흡수성 도전 재료에 한정되지 않고, 예를 들어 Al 등의 광반사성 도전 재료로 구성할 수도 있다. 이와 같이 하여도, 하부 전극(57)이 차광막으로서 기능한다.
- <67> 반도체층(58)은 어모퍼스 실리콘으로 구성되어 있고, 하부 전극(57)으로부터 순서대로 p형 반도체층(58a), 진성(眞性)층(58b) 및 n형 반도체층(58c)을 적층한 구성으로 되어 있다.
- <68> 상부 전극(59)은 평면에서 보아 광검출 영역의 장축 방향(X축 방향)으로 연장되는 밴드 형상이며, 화소 영역(11)과 동일한 재료인, 예를 들어 ITO(산화인듐 주석) 등의 투광성 도전 재료로 구성되어 있다. 그리고, 상부 전극(59)은 제 2 층간절연막(45) 및 평탄화막(46)을 관통하는 컨택트홀(H9)을 통하여 n형 반도체층(58c)에 접속되어 있다. 또한, 상부 전극(59)은 X축 방향에서 인접하는 다른 광검출 영역에 설치된 광센서 소자(21)의 상부 전극(59)과 도통(導通)하고 있다.
- <69> 한편, 대향 기관(32)은 도 3 및 도 4에 나타난 바와 같이, 예를 들어 유리나 석영, 플라스틱 등의 투광성 재료로 구성된 기관 본체(61)와, 기관 본체(61)의 내측(액정층(33) 측) 표면에 순차 적층된 차광막(62), 컬러 필터층(63), 공통 전극(64) 및 배향막(65)을 구비하고 있다.
- <70> 차광막(62)은 기관 본체(61)의 표면 중 평면에서 보아 화소 영역의 가장자리부와 겹치는 영역에 형성되어 있고, 화소 영역을 둘러싸고 있다.
- <71> 컬러 필터층(63)은 각 서브 화소 영역에 대응하여 배치되어 있고, 예를 들어 아크릴 등으로 구성되어 각 서브 화소 영역에서 표시하는 색에 대응하는 색재(色材)를 함유하고 있다. 여기에서, 각 광검출 영역과 대응하는 부분에는 광검출 영역에서의 외광(外光)의 검출 강도를 유지하기 위해 컬러 필터층(63)이 설치되어 있지 않다. 또한, 광검출 영역에서의 외광의 검출 강도를 충분히 확보할 수 있으면, 광검출 영역과 대응하는 부분에 컬러 필터층(63)을 설치할 수도 있다.
- <72> 공통 전극(64)은 화소 영역(11)과 동일하게, 예를 들어 ITO 등의 투광성 도전 재료로 구성되어 있다. 그리고, 공통 전극(64)은 차광막(62) 및 기관 본체(61)를 덮도록 설치되어 있다.
- <73> 배향막(65)은 배향막(47)과 동일하게, 예를 들어 폴리이미드 등의 수지 재료로 구성되어 있고, 공통 전극(64)을 덮도록 설치되어 있다. 또한, 배향막(65)의 표면에는 배향막(47)의 배향 방향과 반(反)평행으로 되도록, 도 2에 나타내는 서브 화소 영역의 단축 방향(Y축 방향)을 배향 방향으로 하는 배향 처리가 실시되어 있다.
- <74> 액정층(33)은 플러스(+)의 유전율 이방성을 갖는 액정을 사용한 TN(Twisted Nematic) 모드로 동작하는 구성으로 되어 있다.
- <75> 편광판(34, 35)은 그 투과축이 서로 거의 직교하도록 설치되어 있다. 여기에서, 편광판(34, 35)의 일방(一方) 또는 쌍방의 내측에는 광학 보상 필름(도시 생략)을 배치할 수도 있다. 광학 보상 필름을 배치함으로써, 액정 표시 장치(1)를 비스듬히 본 경우의 액정층(33)의 위상 차를 보상할 수 있고, 광누설을 감소시켜 콘트라스트(contrast)를 증가시킬 수 있다. 광학 보상 필름으로서는, 마이너스(-)의 일축(一軸)성 매체와 플러스의 일축성 매체를 조합시킨 것이나, 각 방향의 굴절률이 $n_x > n_z > n_y$ 인 이축(二軸)성 매체를 사용할 수 있다.
- <76> [액정 표시 장치의 제조 방법]
- <77> 다음으로, 이상과 같은 구성의 액정 표시 장치(1)의 제조 방법에 대해서, 도 5 및 도 6을 참조하면서 설명한다. 여기에서, 도 5 및 도 6은 액정 표시 장치(1)의 제조 공정을 나타내는 공정도이다. 또한, 본 실시예에서는 소자 기관(31)의 제조 공정에 특징이 있기 때문에, 이 점을 중심으로 설명한다.
- <78> 우선, 종래와 동일한 방법에 의해, 기관 본체(41)의 상면에 하지 보호막(42)을 형성하고, 이 하지 보호막(42) 위에 반도체층(51, 54, 55) 및 용량 전극(52)을 형성한다. 그리고, 반도체층(51, 54, 55) 및 용량 전극(52)을 피복하는 게이트 절연막(43)을 형성하고, 이 게이트 절연막(43) 위에 주사선(16) 및 용량선(29)을 형성한다.

또한, 주사선(16) 및 용량선(29)을 피복하는 제 1 층간절연막(44)을 형성한다(도 5의 (a)).

- <79> 이어서, 제 1 층간절연막(44) 위에 데이터선(14), 리셋선(25), 전원선(26)(도 2에 도시), 센서선(27), 접속 전극(53, 56) 및 하부 전극(57)을 형성한다. 여기에서는, 예를 들어 Cr 등의 광흡수성 도전 재료로 구성된 도전막을 제 1 층간절연막(44) 위에 형성하고, 이것을 포토리소그래피 기술 등을 이용하여 패터닝한다. 이것에 의해, 데이터선(14), 리셋선(25), 전원선(26)(도 2에 도시), 센서선(27), 접속 전극(53, 56) 및 하부 전극(57)을 형성한다. 이 때, 게이트 절연막(43) 및 제 1 층간절연막(44)을 관통하는 콘택트홀(H1, H2, H4, H5(도 2에 도시), H6, H7)과, 제 1 층간절연막(44)을 관통하는 콘택트홀(H8)을 형성한다(도 5의 (b)).
- <80> 이것에 의해, 광센서 소자(21)의 하부 전극(57)과 데이터선(14), 리셋선(25), 전원선(26), 센서선(27) 및 접속 전극(53, 56)이 동일 공정에 의해 형성된다. 또한, 이들 데이터선(14), 리셋선(25), 전원선(26), 센서선(27)(도 4에 도시), 접속 전극(53, 56) 및 하부 전극(57)을 예를 들어 Cr 등의 광흡수성 도전 재료로 형성함으로써, 하부 전극(57)이 차광막으로서 기능한다.
- <81> 이어서, 하부 전극(57) 위에 p형 반도체층(58a), 진성층(58b) 및 n형 반도체층(58c)으로 이루어지는 반도체층(58)을 어모퍼스 실리콘에 의해 형성한다(도 5의 (c)). 여기에서, 반도체층(58)의 하면이 모두 하부 전극(57)으로 덮여 있기 때문에, 반도체층(58)이 하면으로부터 조사된 광을 수광하는 것이 회피된다.
- <82> 이어서, 데이터선(14), 리셋선(25), 센서선(27), 전원선(26), 접속 전극(53, 56), 하부 전극(57) 및 반도체층(58)을 피복하는 제 2 층간절연막(45)을 형성하고, 제 2 층간절연막(45) 위에 평탄화막(46)을 더 형성한다. 이것에 의해, 제 2 층간절연막(45)의 표면에 형성된 반도체층(58) 등 두께에 기인하는 요철이 평탄화된다. 또한, 평탄화막(46) 및 제 2 층간절연막(45)을 관통하는 콘택트홀(H3, H9)을 형성한다(도 6의 (a)).
- <83> 이어서, 평탄화막(46) 위에 화소 영역(11) 및 상부 전극(59)을 형성한다. 여기에서는, 평탄화막(46) 위에 예를 들어 ITO 등의 투광성 도전 재료로 구성된 도전막을 형성하고, 이것을 포토리소그래피 기술 등을 이용하여 패터닝한다. 이것에 의해, 화소 영역(11)과 접속 전극(53)을 접속하는 동시에, 상부 전극과 반도체층(58)의 n형 반도체층(58c)을 접속한다(도 6의 (b)). 이와 같이 하여, 광센서 소자(21)의 상부 전극(59)과 화소 영역(11)을 동일 공정에 의해 형성한다.
- <84> 그리고, 종래와 동일한 방법에 의해, 배향막(47)을 형성한다. 이 때, 제 2 층간절연막(45) 위에 평탄화막(46)을 형성하고 있기 때문에, 배향막(47)의 표면에 실시되는 배향 처리에 교란이 생기는 것이 회피된다. 이상과 같이 하여, 소자 기판(31)을 형성한다. 또한, 종래와 동일한 방법에 의해, 대향 기판(32)을 형성한다.
- <85> 그리고, 소자 기판(31)과 대향 기판(32)을 상술한 밀봉재에 의해 접합시키고, 액정을 주입하여 이것을 밀봉함으로써, 액정층(33)을 형성한다. 또한, 소자 기판(31) 및 대향 기판(32)의 외면에 편광판(34, 35)을 설치한다. 이상과 같이 하여, 도 1 내지 도 4에 나타난 바와 같은 액정 표시 장치(1)를 제조한다.
- <86> [액정 표시 장치의 동작]
- <87> 다음으로, 이상과 같은 구성의 액정 표시 장치(1)에 의한 화상 관독 동작에 대해서 설명한다. 예를 들어 켄(도시 생략) 등의 선단(先端)을 액정 표시 장치(1)의 대향 기판(32)의 외측으로부터 근접시키면, 광센서 소자(21)에 입사하는 광의 강도가 변화한다. 따라서, 광센서 소자(21)로부터 출력되는 검출 신호(D1~Ds)의 강도가 변화한다. 그리고, 광검출 제어 회로(24)는 검출 신호(D1~Ds)의 강도의 변화로부터 켄에 의해 외광이 차광된 광검출 영역을 특정한다. 이상과 같이 하여, 화상 관독을 행한다.
- <88> [전자 기기]
- <89> 이상과 같은 구성의 액정 표시 장치(1)는, 예를 들어 도 7에 나타난 바와 같은 모바일형 퍼스널 컴퓨터(전자 기기)(100)의 표시부(101)로서 사용할 수 있다. 이 모바일형 퍼스널 컴퓨터(100)는 표시부(101)와, 키보드(102)를 갖는 본체부(103)를 구비하고 있다.
- <90> 이상과 같이, 본 실시 형태에서의 액정 표시 장치(1) 및 액정 표시 장치(1)의 제조 방법 및 모바일형 퍼스널 컴퓨터(100)에 의하면, TFT 소자(12, 22, 23)에 접속되는 전극인 데이터선(14), 리셋선(25), 전원선(26), 센서선(27) 및 접속 전극(53, 56)과, 광센서 소자(21)의 전극인 하부 전극(57)을 제 1 층간절연막(44) 위에 형성함으로써, 제조 공정의 간략화를 도모할 수 있는 동시에, 광센서 소자(21)의 설계 자유도가 향상되어 더 고감도의 광센서 소자(21)로 할 수 있다. 또한, 화소 영역(11)과 상부 전극(59)을 평탄화막(46) 위에 형성하는 것에 의해서도, 제조 공정의 간략화를 도모할 수 있다.

- <91> 여기에서, 데이터선(14), 접속 전극(53, 56), 리셋선(25), 센서선(27), 전원선(26) 및 하부 전극(57)을 예를 들어 Cr 등의 광흡수성 도전 재료로 구성하는 동시에, 하부 전극(57)이 반도체층(58)의 하면의 전면(全面)을 피복하고 있기 때문에, 광센서 소자(21)의 하면을 향하는 백라이트 광을 차광하여 광센서 소자(21)에서 수광하는 것을 방지하고, 광검출 영역에 의한 광검출 정밀도가 향상된다.
- <92> 또한, TFT 소자(12, 22, 23)가 폴리실리콘을 주체로 한 트랜지스터이기 때문에, TFT 소자(12, 22, 23)에 의한 구동의 고속화를 도모할 수 있다.
- <93> 그리고, 광센서 소자(21)가 어모퍼스 실리콘을 주체로 한 PIN 다이오드이기 때문에, 광센서 소자(21)에 의한 광의 검출 효율을 향상시키고, 광검출 영역에서의 광검출 정밀도가 향상된다.
- <94> 또한, 제 2 층간절연막(45) 위에 평탄화막(46)을 형성함으로써, TFT 소자(12, 22, 23)와 광센서 소자(21)를 상이한 층에 형성하여도, 광센서 소자(21)에 의해 형성된 요철을 평탄화하여 배향막(47)을 평탄면 위에 형성할 수 있다. 이것에 의해, 액정 분자의 초기 배향 상태가 교란되는 것을 방지할 수 있다.
- <95> 또한, 본 발명은 상기 실시 형태에 한정되는 것이 아니라, 본 발명의 취지를 일탈하지 않는 범위에서 다양한 변형을 추가할 수 있다.
- <96> 예를 들어 상기 실시예에서는, 광센서 소자의 하부 전극을 TFT 소자의 드레인에 접속되는 접속 배선과 함께 제 1 층간절연막 위에 형성하고 있지만, 도 8에 나타내는 액정 표시 장치(110)와 같이, 소자 기판(111)에서 TFT 소자(22)의 게이트에 접속되는 주사선(16)과 함께 게이트 절연막(43) 위에 형성할 수도 있다. 이 경우, 주사선(16)이 스위칭용 전극으로서 기능한다. 여기에서, 하부 전극(57)의 일부는 TFT 소자(23)의 채널 영역(55a)과 게이트 절연막(43)을 통하여 대향 배치되어 있다. 또한, 접속 전극(56)과 하부 전극(57)이 제 1 층간절연막(44)을 관통하는 콘택트홀(H10)을 통하여 접속되어 있고, 상부 전극(59)과 반도체층(58)의 n형 반도체층(58c)이 제 1 및 제 2 층간절연막(44, 45)과 평탄화막(46)을 관통하는 콘택트홀(H11)을 통하여 접속되어 있다.
- <97> 또한, R, G, B의 각 색광을 출력하는 한 세트의 서브 화소 영역에 대하여 하나의 광검출 영역을 설치하고 있지만, R, G, B의 각 색광을 출력하는 3개의 서브 화소 영역에 대하여 각각 광검출 영역을 설치할 수도 있고, 복수 세트의 서브 화소 영역에 대하여 하나의 광검출 영역을 설치할 수도 있다.
- <98> 그리고, 액정 표시 장치는 R, G, B의 3색의 색 표시를 행하는 컬러 액정 표시 장치로 하고 있지만, R, G, B 중 어느 하나 또는 다른 한 색의 색 표시를 행하는 단색의 표시 장치나, 2색이나 4색 이상의 색 표시를 행하는 표시 장치일 수도 있다. 여기에서, 대향 기판에 컬러 필터층을 설치하지 않고, 소자 기판에 컬러 필터층을 설치할 수도 있다.
- <99> 또한, 서브 화소 영역 및 광검출 영역의 구동을 스위칭 제어하는 TFT 소자가 각각 폴리실리콘을 주체로 하여 형성되어 있지만, 어모퍼스 실리콘을 주체로 하여 형성될 수도 있다.
- <100> 그리고, 서브 화소 영역 및 광검출 영역의 구동을 스위칭 제어하는 스위칭 소자로서 TFT 소자를 사용하고 있지만, TFT 소자에 한정되지 않고, TFD(Thin Film Diode: 박막 다이오드) 소자 등, 다른 구동 소자를 사용할 수도 있다.
- <101> 또한, 광검출 영역에 설치된 광센서 소자가 어모퍼스 실리콘을 주체로 하여 형성되어 있지만, 폴리실리콘을 주체로 하여 형성될 수도 있다.
- <102> 그리고, 광검출 영역에 설치된 광센서 소자가 적층형 PIN 다이오드로 구성되어 있지만, 적층형 PIN 다이오드에 한정되지 않고, 다른 광센서 소자일 수도 있다.
- <103> 또한, 광센서 소자의 하부 전극이 광흡수 재료 또는 광반사 재료로 구성되어 있지만, 광센서 소자에 의한 광검출 정밀도를 유지할 수 있으면, 다른 재료로 구성될 수도 있다. 또한, 하부 전극이 광센서 소자의 하면의 전면을 덮지 않을 수도 있다.
- <104> 또한, 광센서 소자의 상부 전극을 화소 영역과 동일 층 위에 동일 공정에 의해 형성하고 있지만, 다른 공정에 의해 형성할 수도 있다.
- <105> 그리고, 제 2 층간절연막 위에 평탄화막을 형성하고 있지만, 배향막의 배향제어가 균일하게 행해지면, 평탄화막을 형성하지 않고 제 2 층간절연막 위에 배향막을 형성할 수도 있다.
- <106> 또한, 액정 표시 장치는 소자 기판에 화소 영역을 설치하는 동시에 대향 기판에 공통 전극을 설치한 전극 구조

를 갖고 있지만, 소자 기판에 화소 영역 및 공통 전극을 형성하여 액정층에 대하여 기판면 방향의 전계를 발생시키는 IPS(In-Plane Switching) 방식이나 FFS(Fringe-Field Switching) 방식 등의 소위 횡전계 방식을 이용한 전극 구조를 채용할 수도 있다.

<107> 또한, 액정층으로서, TN 모드로 동작하는 액정을 사용하고 있지만, TN 모드에 한정되지 않고, 마이너스의 유전율 이방성을 갖는 VAN(Vertical Aligned Nematic) 모드나 ECB(Electrically Controlled Birefringence) 모드, OCB(Optical Compensated Bend) 모드 등, 다른 액정을 사용할 수도 있다.

<108> 또한, 액정 표시 장치를 구비하는 전자 기기로서는, 모바일형 퍼스널 컴퓨터에 한정되지 않고, 휴대 전화기나 PDA(Personal Digital Assistant: 휴대 정보 단말기), 퍼스널 컴퓨터, 노트북 퍼스널 컴퓨터, 워크스테이션, 디지털 스틸 카메라, 차량 탑재용 모니터, 카내비게이션 장치, 헤드업 디스플레이, 디지털 비디오 카메라, 텔레비전 수상기, 뷰파인더형 또는 모니터 직시형 비디오 테이프 리코더, 소형 무선 호출기, 전자 수첩, 전자 계산기, 전자북이나 프로젝터, 워드프로세서, 텔레비전 전화기, POS 단말, 터치 패널을 구비하는 기기, 조명 장치 등 다른 전자 기기일 수도 있다.

도면의 간단한 설명

<109> 도 1은 일 실시 형태에서의 액정 표시 장치를 나타내는 등가 회로도.

<110> 도 2는 서브 화소 영역 및 광검출 영역을 나타내는 평면도.

<111> 도 3은 도 2의 A-A선 단면도.

<112> 도 4는 도 2의 B-B선 단면도.

<113> 도 5는 액정 표시 장치의 제조 공정을 나타내는 공정도.

<114> 도 6은 동일하게, 액정 표시 장치의 제조 공정을 나타내는 공정도.

<115> 도 7은 액정 표시 장치를 구비하는 퍼스널 컴퓨터를 나타내는 외관도.

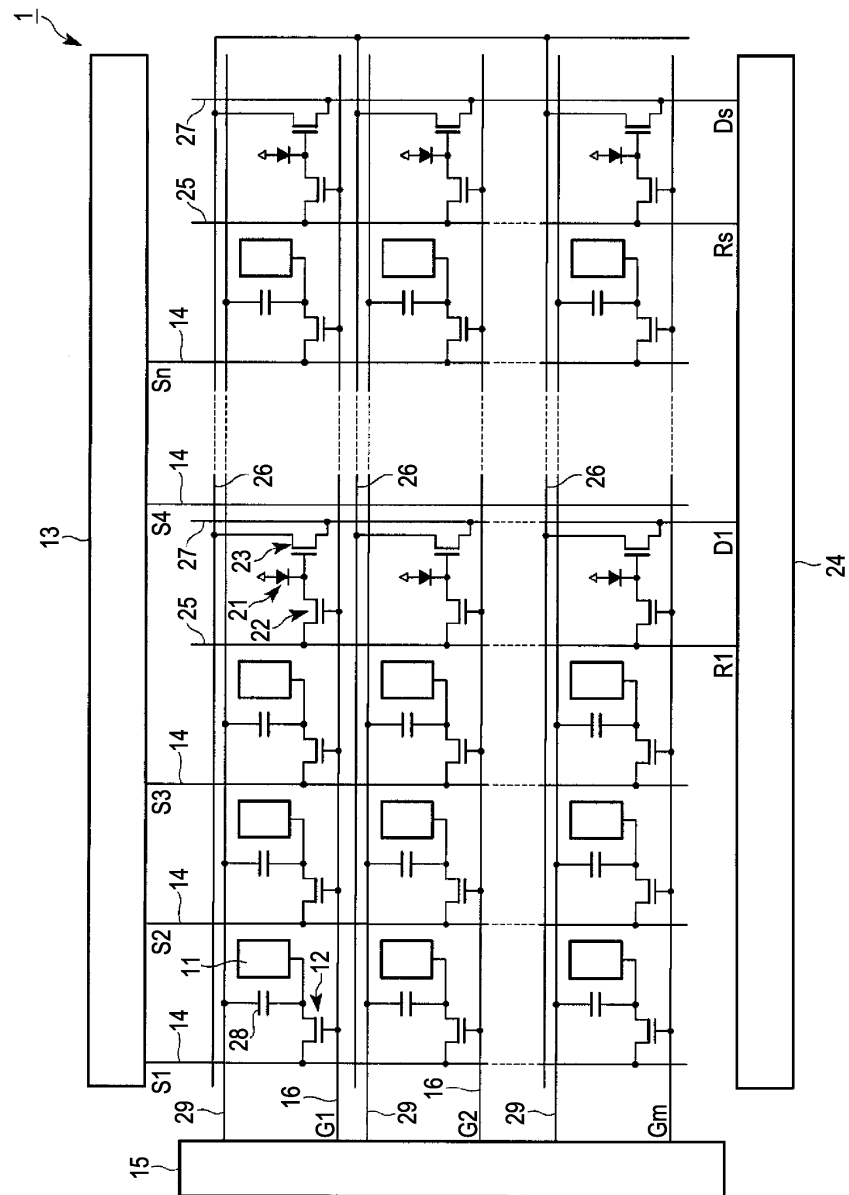
<116> 도 8은 본 발명을 적용할 수 있는 다른 광검출 영역의 구성을 나타내는 단면도.

<117> 도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명

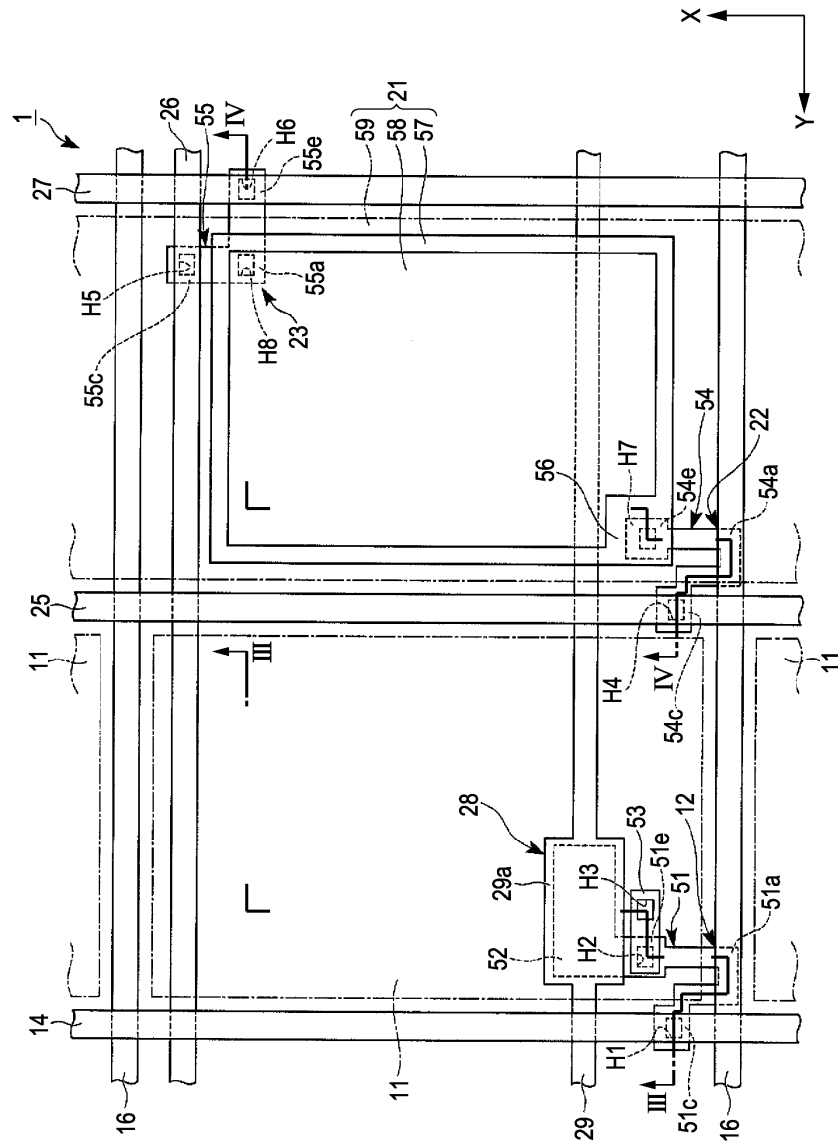
- | | |
|---------------------------------|-------------------------|
| <118> 1 : 액정 표시 장치 | 11 : 화소 영역(표시용 전극) |
| <119> 12 : TFT 소자(제 1 스위칭 소자) | 16 : 주사선(스위칭용 전극) |
| <120> 21 : 광센서 소자 | 22 : TFT 소자(제 2 스위칭 소자) |
| <121> 46 : 평탄화막 | 47 : 배향막 |
| <122> 56 : 접속 전극(스위칭용 전극) | 57 : 하부 전극(센서용 전극) |
| <123> 59 : 상부 전극(다른 센서용 전극) | |
| <124> 100 : 모바일형 퍼스널 컴퓨터(전자 기기) | |

도면

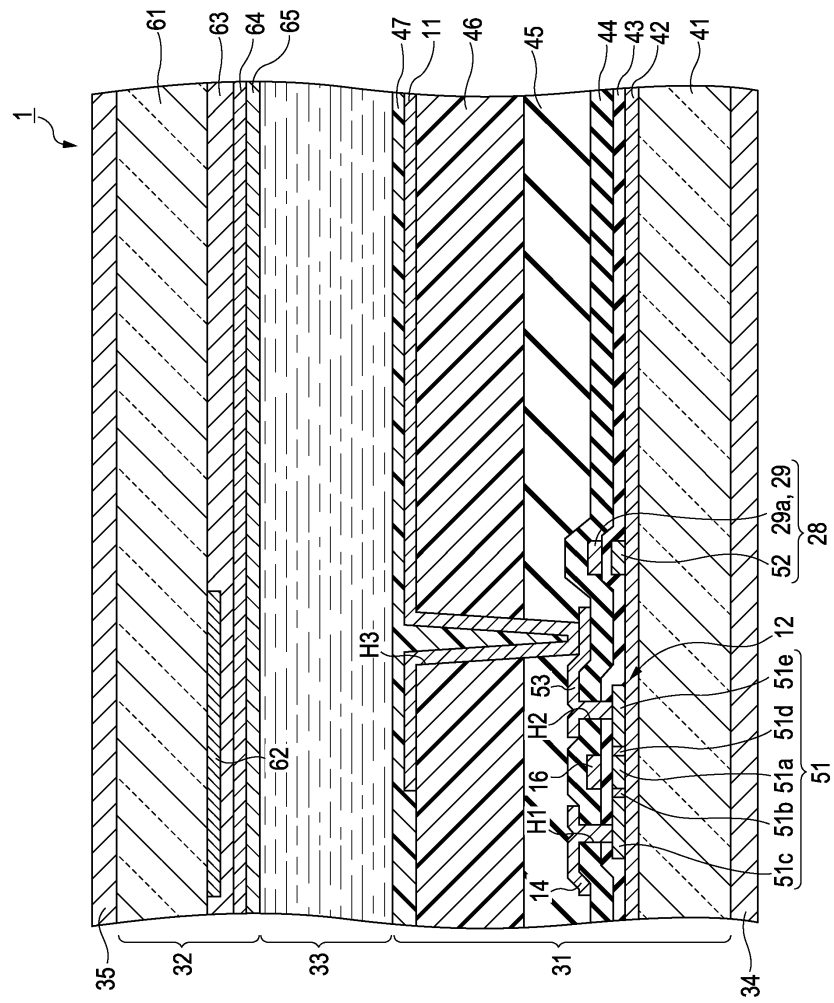
도면1



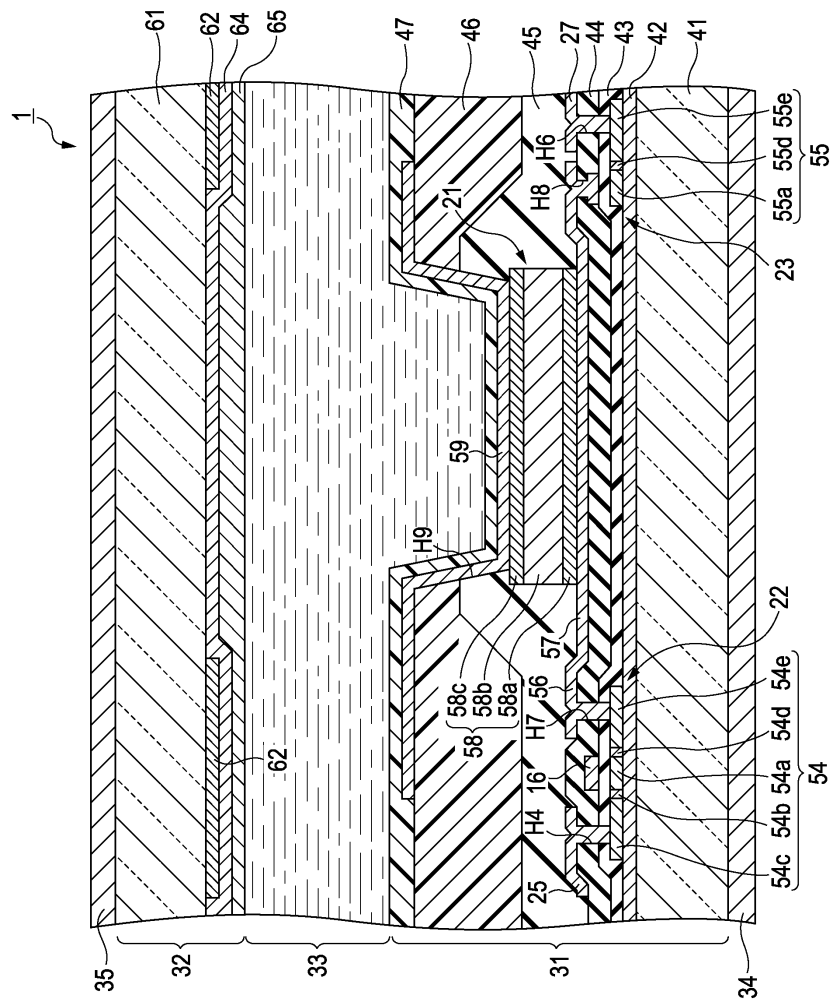
도면2



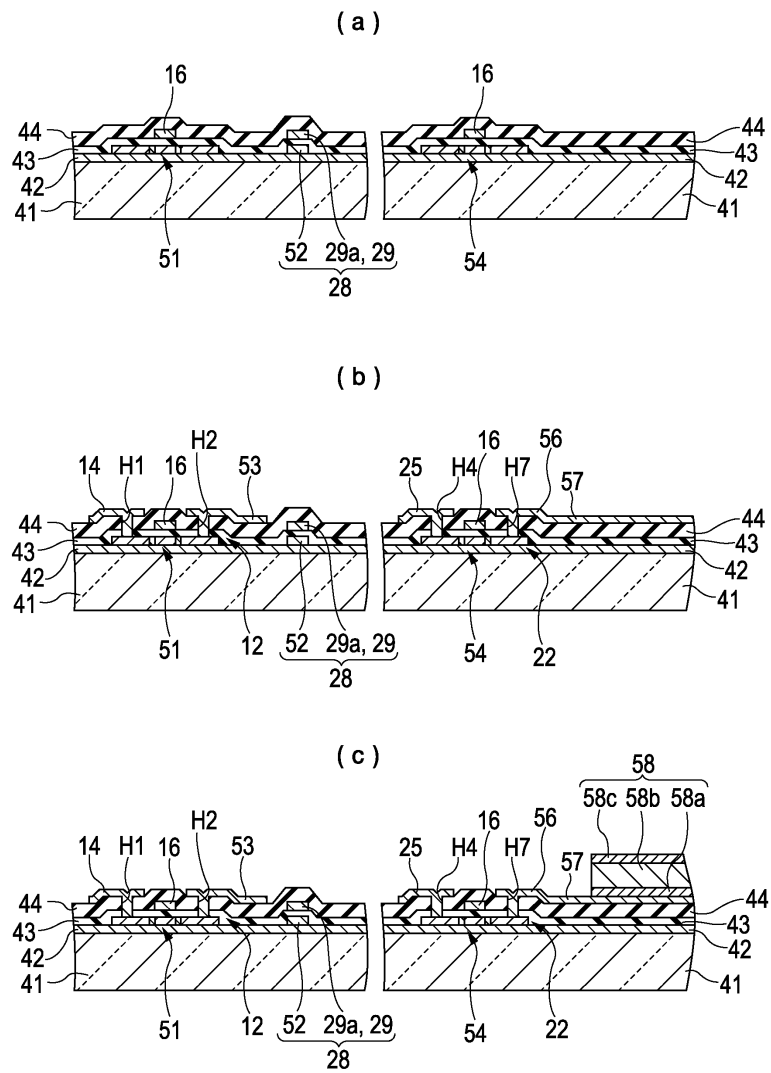
도면3



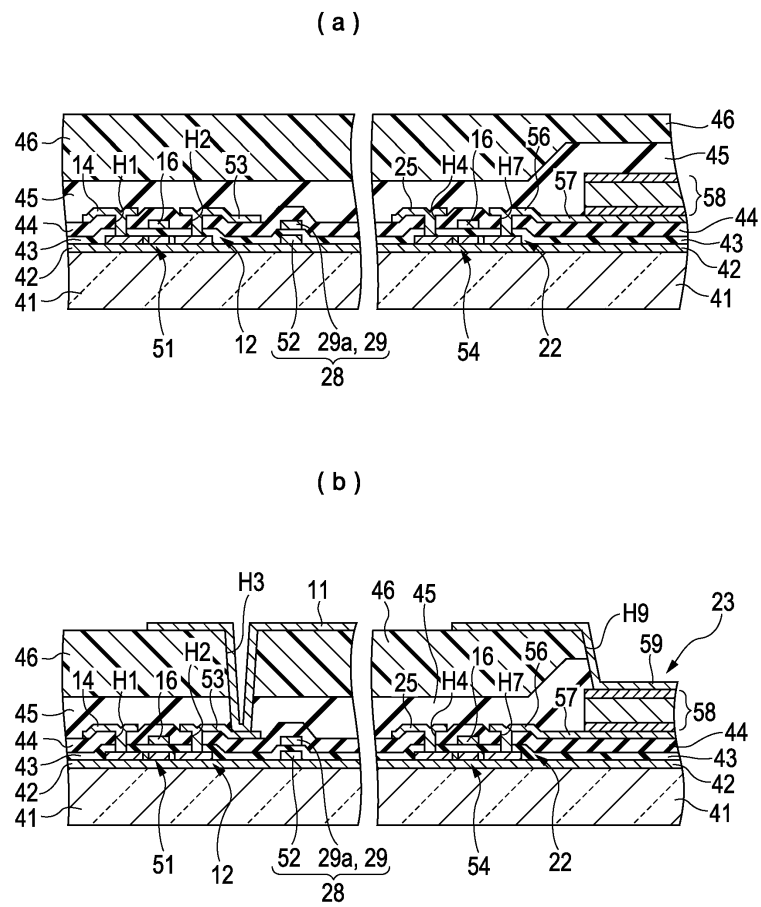
도면4



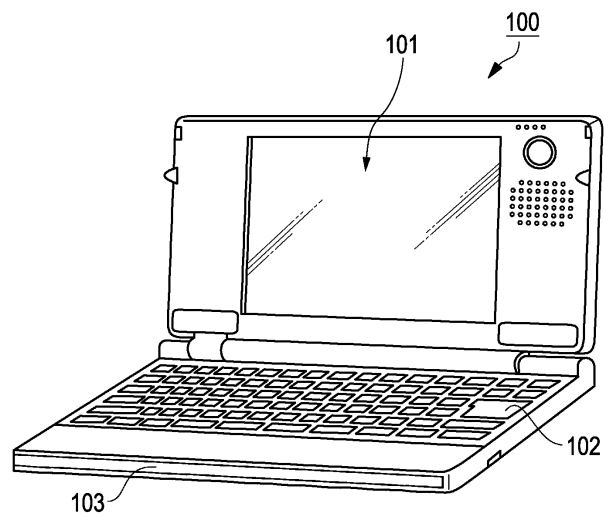
도면5



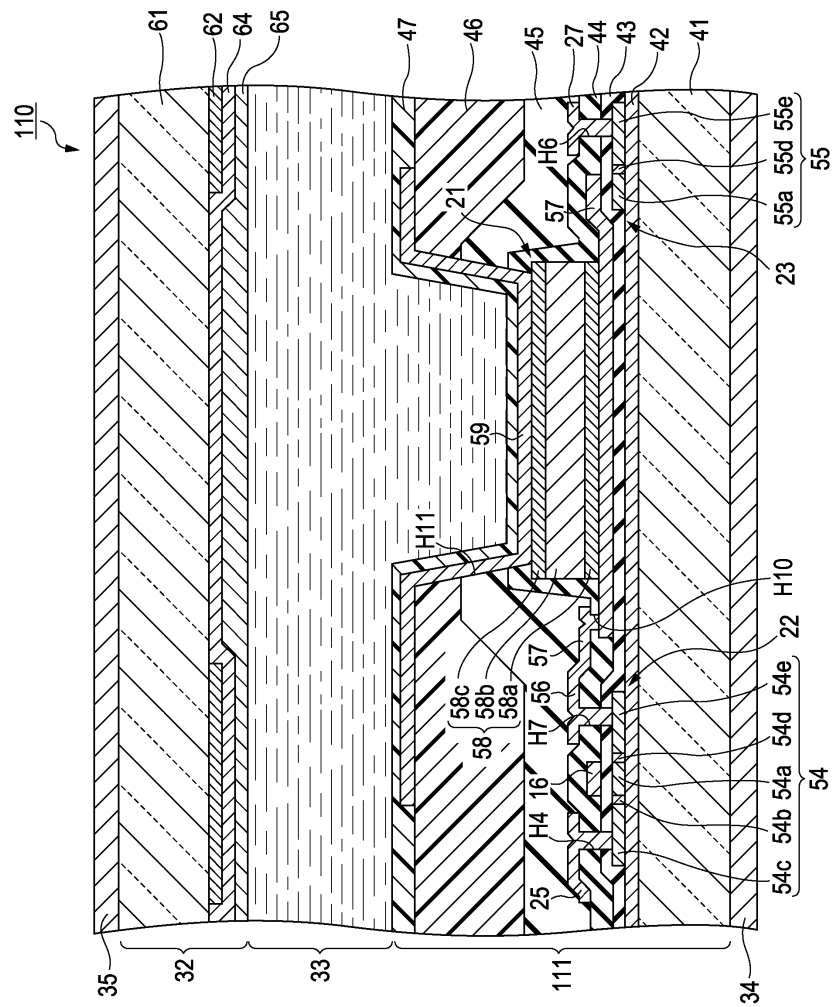
도면6



도면7



도면8



专利名称(译)	液晶显示装置，液晶显示装置的制造方法和电子设备		
公开(公告)号	KR1020080043219A	公开(公告)日	2008-05-16
申请号	KR1020070103347	申请日	2007-10-15
[标]申请(专利权)人(译)	精工爱普生株式会社		
申请(专利权)人(译)	精工爱普生株式会社		
当前申请(专利权)人(译)	精工爱普生株式会社		
[标]发明人	MATSUMOTO TOMOTAKA		
发明人	MATSUMOTO, TOMOTAKA		
IPC分类号	G02F1/133		
CPC分类号	G06F3/0412 G02F1/13338 G06F3/042 G02F1/133371 H01L27/1214 G02F2001/13312 G02F1/133512 H01L27/12 H01L27/124		
代理人(译)	MOON , KI 桑		
优先权	2006306394 2006-11-13 JP		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明的目的在于提供一种用于规划制造工艺和光学传感器元件简化的设计自由度的改进的液晶显示器，以及包括该液晶显示器的制造方法和电子设备的电子设备。薄膜晶体管元件（22）切换控制安装在光检测区域的光学传感器元件（21），其中形成有安装在子像素区域的薄膜晶体管元件。连接到光学传感器元件（21）的底部电极（57）形成在与连接到薄膜晶体管元件（22）的连接电极（56）相同的层上。光学传感器元件，薄膜晶体管元件，扫描线驱动电路，传感器线。

