

(19)대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(51) Int. Cl. G02F 1/1345 (2006.01)	(45) 공고일자 (11) 등록번호 (24) 등록일자	2006년05월03일 10-0575574 2006년04월25일
--	-------------------------------------	--

(21) 출원번호 (22) 출원일자	10-2003-0016699 2003년03월18일	(65) 공개번호 (43) 공개일자	10-2003-0076322 2003년09월26일
------------------------	--------------------------------	------------------------	--------------------------------

(30) 우선권주장	JP-P-2002-00077150 JP-P-2002-00279102	2002년03월19일 2002년09월25일	일본(JP) 일본(JP)
------------	--	----------------------------	------------------

(73) 특허권자 세이코 엡슨 가부시키키가이샤
 일본 도쿄도 신주쿠구 니시신주쿠 2초메 4-1

(72) 발명자 야마자키야스시
 일본나가노켄스와의시오와3초메3반5고세이코엡슨가부시키키가이샤내

(74) 대리인 김창세

심사관 : 박진우

(54) 액정 표시 장치, 전기 광학 장치와 그 제조 방법, 전자 기기

요약

본 발명은, 액정 표시 패널 주변의 외측 영역에 기능 소자를 외부 부착할 필요 없이, 기능 소자를 탑재하는 것으로 고기능화를 도모할 수 있는 액정 표시 장치를 제공한다.

액정 표시 장치는, 매트릭스 형상으로 배열된 복수의 화소와, 이 화소를 구동하는 구동 소자(12)를 갖는다. 그리고, 복수의 상기 화소로 이루어지는 표시 영역에, 상기 구동 소자(12)의 기능과 상이한 기능을 갖춘 기능 소자(18)를 배치한다. 이것에 의해, 여러 가지의 기능을 갖는 기능 소자(18)를 패널 내부에 내장하는 구성이 가능하기 때문에 고기능화를 도모할 수 있다.

대표도

도 2

명세서

도면의 간단한 설명

도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 액정 표시 장치 전체의 개략적인 구성의 일례를 도시하는 개략 사시도,

도 2는 도 1의 액정 표시 장치의 일부분의 영역을 도시하는 평면도,

도 3은 도 2의 액정 표시 장치의 평면 구조 중, 표시에 기여하는 영역과 표시에 기여하지 않는 비표시 영역을 설명하기 위한 설명도,

도 4(a)는 도 2의 액정 표시 장치의 D-D 단면을 도시하는 단면도이며, 도 4(b)는 도 2의 액정 표시 장치의 E-E 단면을 도시하는 단면도,

도 5는 본 발명의 다른 실시예에 따른 액정 표시 장치의 구성의 일례를 도시하는 평면도,

도 6은 도 5의 액정 표시 장치의 평면 구조 중, 표시에 기여하는 영역과 표시에 기여하지 않는 비표시 영역을 설명하기 위한 설명도,

도 7은 도 5의 액정 표시 장치의 F-F 단면을 도시하는 단면도,

도 8(a), (b)는 본 발명의 다른 실시예에 따른 액정 표시 장치의 구성의 일례를 도시하는 평면도,

도 9는 본 발명의 다른 실시예에 따른 액정 표시 장치의 구성의 일례를 도시하는 단면도,

도 10은 본 발명의 다른 실시예에 따른 액정 표시 장치의 구성의 일례를 도시하는 단면도,

도 11은 본 발명의 실시예 1에 따른 액정 표시 장치의 등가 회로도,

도 12는 본 발명의 실시예에 따른 액정 표시 장치의 기능 소자의 배치에 대한 변형예,

도 13은 본 발명의 실시예에 따른 액정 표시 장치의 기능 소자의 배치에 대한 다른 변형예,

도 14는 본 발명의 다른 실시예에 따른 액정 표시 장치의 일례를 도시하는 등가 회로도,

도 15는 본 발명의 다른 실시예에 따른 액정 표시 장치의 일례를 도시하는 액정 표시 장치의 개략 구성도,

도 16은 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 액정 표시 장치의 일례를 도시하는 등가 회로도.

도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명

1 : 액정 표시 장치 10 : 화소

11 : 화소 전극 12 : 스위칭 소자(구동 소자)

12a, 19a : 반도체층 12b, 12c, 19b, 19c : 콘택트 홀

13a : 주사선 13b : 용량선

14a, 14b : 데이터선 18 : 기능 소자

18a : 센서용 전극

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은, 액정 표시 장치, 전기 광학 장치와 그 제조 방법, 전자 기기에 관한 것이다.

액정 표시 장치는, 화소 전극과 해당 화소 전극을 제어하기 위한 TFT(Thin Film Transistor : 박막 트랜지스터) 등의 스위칭 소자가 매트릭스 형상으로 서로 교차하는 복수의 데이터선 및 주사선 사이에 배열되도록 하여 구성된 소자 기관과, 화소 전극에 대항하는 대항 전극이 형성된 대항 기관과, 이들 양 기관 사이에 충전된 액정으로 이루어지는 액정 표시 패널(표시부)을 구성한다. 상기 스위칭 소자는, 화상 신호를 공급하는 상기 데이터선 및 주사 신호가 순차적으로 인가되는 상기 주사선에 전기적으로 접속되어 있다. 또한, 액정 표시 패널의 주변의 외측 영역에는, 상기 스위칭 소자의 개폐나 액정 표시를 제어하는 주사선 구동 회로 및 데이터선 구동 회로가 마련되어 있다.

또한, 액정 표시 장치에 있어서는, 상기 액정 표시 패널의 주변의 외측 영역에, 상기 주사선 구동 회로 및 상기 데이터선 구동 회로뿐만 아니라, 여러 가지의 센서(sensor) 등의 소자나 각종 회로(IC) 등의 각종 기능 소자를 외부 부착에 의해 장착하는 것만이 오로지 실행되고 있었다(예컨대, 특허 문헌 1).

[특허문헌 1] 일본국 특허공개 평성 제5-80314호 공보 (제 6 페이지, 도 1)

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

그러나, 액정 표시 패널의 외부에 외부 부착의 형식으로 각종의 부재를 장착하고자 하면, 기관으로서 보았을 때의 표시에 기여하지 않는 주변의 실장 영역이 커지게 되어 버려서, 특정한 한정된 기관 내에서의 액정 표시 장치의 고기능화에 한도가 존재하고, 외부 부착 때문에 액정 표시 장치의 집적화가 곤란했다.

또한, 기능 소자도, 액정 표시 패널 주변의 외측 영역에 탑재할 수 있을 것 같은 종류의 부재 밖에 탑재할 수 없고, 예컨대, 기능 소자가 매트릭스로 배치하여 동일한 기능을 균일하게 2차원 배치한 편이 좋을 것 같은 부재인 경우나 점유 면적이 넓은 영역(area)형의 부재인 경우 등은 그 기능 소자를 탑재할 수 없고, 탑재할 수 있는 기능에 한계가 있었다.

또한, 상기 액정 표시 패널에 외부 부착의 형식으로 기능 소자를 장착하는 경우에는, 액정 표시 패널과 기능 소자가 상이한 부재이기 때문에, 액정 표시 패널을 제조하는 프로세스와, 기능 소자를 제조하는 프로세스를 각각 실행할 필요가 있었기 때문에, 공정수가 증가되어, 프로세스가 길게되고, 비용의 증가를 초래하고 있었다.

본 발명은, 상기 사정을 감안하여 이루어진 것으로, 그 목적으로 하는 것은, 액정 표시 패널의 주변의 외측 영역에 기능 소자를 외부 부착하는 것을 필요로 하지 않고, 외측 영역에 탑재할 수 없을 것 같은 종류의 부재를 포함해서 기능 소자를 탑재하여, 고 집적화나 고 기능화를 도모할 수 있고, 더구나 비용 증가를 저감할 수 있는 액정 표시 장치, 전기 광학 장치와 그 제조 방법, 전자 기기를 제공하는 것에 있다.

발명의 구성 및 작용

상기 목적을 달성하기 위해서, 본 발명에 따른 제 1 액정 표시 장치는, 매트릭스 형상으로 배열된 복수의 화소와, 이 화소를 구동하는 구동 소자를 갖는 액정 표시 장치이고, 복수의 상기 화소로 이루어지는 표시에 제공되는 영역(소위 화상 표시 영역) 내에 상기 구동 소자의 기능과 상이한 기능을 구비한 기능 소자를 배치한 것을 특징으로 하고 있다.

상기 본 발명의 제 1 액정 표시 장치에 의하면, 액정 표시 장치를 구성하는 복수의 화소로 이루어지는 표시 영역에 기능 소자를 조합한 구성으로 가능하기 때문에, 표시 영역에 여러 가지 기능을 내장할 수 있어서, 고 기능화, 고 집적화를 도모할 수 있다.

또한, 상기 목적을 달성하기 위해서, 본 발명에 따른 제 2 액정 표시 장치는, 매트릭스 형상으로 배열된 복수의 화소와, 이 화소를 구동하는 구동 소자 및 상기 화소를 구동하기 위한 신호의 배선층으로 이루어지는 표시에 제공되는 영역을 갖는 액정 표시 장치에 있어서, 상기 표시 영역이고, 상기 구동 소자 또는 상기 배선층에 대하여 중첩되는 위치에 상기 구동 소자의 기능과 상이한 기능을 구비한 기능 소자를 배치한 것을 특징으로 한다.

상기 본 발명의 제 2 액정 표시 장치에 의하면, 배선층이나 구동 소자에 대하여 중첩되는 위치는, 투과 모드에서의 표시, 반사 모드에서의 표시 중 어느 쪽에서도 표시를 할 때의 표시 품질에 영향을 주지 않는 위치이기 때문에, 이 위치를 이용하여 기능 소자를 표시 영역에 형성하는 것에 의해, 기능 소자를 내장하여 고 기능화를 도모하면서도, 표시 품질이 저하되지 않는다.

또한, 상기 목적을 달성하기 위해서, 본 발명의 제 3 액정 표시 장치는, 각 화소가 소정 간격으로 매트릭스 형상으로 배열된 복수의 화소와, 이 화소를 구동하는 구동 소자를 갖는 액정 표시 장치에 있어서, 상기 매트릭스 형상으로 배열된 복수의 화소 영역에 상기 구동 소자의 기능과 상이한 기능을 갖는 기능 소자를 복수 마련하고 또한, 이 복수의 기능 소자 상호간의 간격을 상기 매트릭스 형상으로 배열된 화소의 간격과 다르게 한 것을 특징으로 한다.

상기 본 발명의 제 3 액정 표시 장치에 의하면, 복수의 화소와 복수의 기능 소자를 동일 평면 내에 형성하고, 복수의 각 기능 소자의 간격과 복수의 각 화소의 간격을 다르게 한 것에 의해, 복수의 기능 소자에 의한 광의 투과에 대한 방해가 될 수 있는 한 저감하면서, 기능 소자를 조합할 수 있어서, 화소를 형성하는 제조 프로세스와 기능 소자를 제조하는 제조 프로세스를 동일 제조 프로세스 내에서 실행하고, 또한, 고 기능화를 도모하면서도, 표시 품질이 저하되지 않는다.

상기 구성의 액정 표시 장치에 있어서는, 상기 기능 소자의 간격 쪽을 넓히는 것이 바람직하다.

이 구성에 의하면, 화상 표시 영역 내에 기능 소자의 배치 개수가 적어지고, 기능 소자의 평면적인 점유 영역을 저감하여, 광을 투과하여 표시에 기여하는 영역을 넓게 형성할 수 있고, 개구율의 저하를 최소화 하여, 표시 품질의 저하를 방지할 수 있다.

또한, 기능 소자의 배치에 관해서는, 기능 소자를 액정이 사이에 유지되는 한 쌍의 기판 중 상기 구동 소자 및 상기 배선층이 형성되는 한쪽의 기판과 대향하는 다른 쪽의 기판에 배치하도록 해도 좋다. 그 경우, 상기 다른 쪽 기판에, 상기 구동 소자와 대향하는 위치에 배치되는 차광층을 마련하고, 상기 기능 소자를 상기 차광층과 상기 다른 쪽의 기판 사이에 개재시키도록 마련할 수 있다. 또는, 상기 기능 소자를 상기 차광층의 상기 액정에 면하는 측에 형성할 수도 있다. 또는, 상기 기능 소자를 상기 다른 쪽 기판의 상기 액정에 면하는 측과 반대측 면에 형성할 수도 있다. 또한, 상기 기능 소자를 액정이 사이에 유지되는 한 쌍의 기판 중 상기 구동 소자 및 상기 배선층이 형성되는 한쪽의 기판에 배치해도 좋다.

또한, 상기 목적을 달성하기 위해서, 본 발명의 제 4 액정 표시 장치는, 각 화소가 소정 간격으로 매트릭스 형상으로 배열된 복수의 화소와, 이 화소를 구동하는 구동 소자를 갖는 액정 표시 장치에 있어서, 상기 매트릭스 형상으로 배열된 복수의 화소 영역에 상기 구동 소자의 기능과 상이한 기능을 갖는 복수의 기능 소자를 복수 마련하고 또한, 제 1 기능을 갖는 복수의 기능 소자의 상호간의 간격을 상기 매트릭스 형상으로 배열된 화소의 간격과 다르게 하고, 또한, 상기 제 1 기능을 갖는 복수의 기능 소자와 중첩되지 않은 위치에 상기 제 1 기능과 상이한 기능을 갖는 복수의 기능 소자 상호간의 간격을 상기 매트릭스 형상으로 배열된 화소의 간격과 다르게 하는 것을 특징으로 한다.

본 발명의 제 4 액정 표시 장치에 의하면, 상이한 기능을 갖는 적어도 두 가지의 기능 소자를 탑재할 수 있는 것과 동시에, 이들 기능 소자의 배치 간격을 화소 간격과 다르게 하는 것에 의해, 복수의 기능 소자를 마련한 것에 의한 광투과의 방해가 될 수 있는 한 저감하면서, 기능 소자를 조합할 수 있다.

또한, 상기 목적을 달성하기 위해서, 본 발명의 제 5 액정 표시 장치는 매트릭스 형상으로 배열된 복수의 화소와, 이 화소를 구동하는 구동 소자를 갖는 액정 표시 장치이고, 상기 매트릭스 형상으로 배열된 복수의 화소 영역에 상기 구동 소자의 기능과 상이한 기능을 갖는 기능 소자를 복수 마련하고 또한, 상기 화소의 면적과 기능 소자의 면적을 다르게 하는 것을 특징으로 한다. 이 경우, 예컨대 상기 화소의 면적 쪽을 크게 할 수 있다.

본 발명의 제 5 액정 표시 장치에 의하면, 기능 소자의 기능이나 성능에 따라 화소의 점유 면적과는 독립하여 면적을 설정할 수 있기 때문에, 설계의 자유도가 향상된다. 또한, 화소의 면적 쪽을 크게 한 경우, 기능 소자를 마련한 것에 의한 표시 품질의 저하를 억제할 수 있다.

상기 본 발명의 제 2 액정 표시 장치에 있어서, 상기 배선층은 서로 교차하는 복수의 데이터선과 복수의 주사선을 구성하여, 상기 데이터선과 상기 주사선에 의해 둘러싸인 영역에 각각 마련된 액정 구동용 화소 전극을 갖고, 또한, 상기 기능 소자는 한 쌍의 전극을 갖고, 상기 한 쌍의 전극이 서로 평면적으로 교차하도록, 액정이 사이에 유지되는 한 쌍의 기판의 각각에 마련된 구성으로 해도 좋다. 이 구성은, 액티브 매트릭스(active matrices)형의 액정 표시 장치와 패시브 매트릭스(passive matrices)형의 기능 소자를 조합한 예이다.

또는, 매트릭스 형상으로 배열된 복수의 화소와, 액정 구동용의 복수의 주사 전극 및 상기 복수의 주사 전극과 평면적으로 교차하는 복수의 데이터 전극을 갖는 액정 표시 장치에서, 표시 영역에, 서로 교차하는 복수의 데이터선 및 복수의 주사선

에 전기적으로 접속된 기능 소자용 전극을 갖는 기능 소자가 배치된 구성으로 해도 좋다. 이 구성은, 패시브 매트릭스형의 액정 표시 장치와 액티브 매트릭스형의 기능 소자를 조합한 예이다. 또는, 표시 영역에 기능 소자용 전극을 갖는 기능 소자가 배치되어, 액정 구동용 전극이 상기 기능 소자용 전극을 겸하는 구성으로 해도 좋다.

그리고, 상기 기능 소자는, 복수 종류의 각 기능 부재를 포함하더라도 좋다.

본 발명의 제 1 전기 광학 장치는, 매트릭스 형상으로 배열된 복수의 화소와, 이 화소를 구동하는 구동 소자를 갖는 전기 광학 장치에 있어서, 상기 복수의 화소로 이루어지는 표시 영역에 상기 구동 소자의 기능과 상이한 기능을 구비한 기능 소자를 배치한 것을 특징으로 한다.

위에서는, 본 발명을 액정 표시 장치로 하여 설명했지만, 이러한 종류의 기능 소자를 갖춘 것은 액정 표시 장치에 제한되지 않으며, 본 발명을 화소 구동용 소자를 갖는 다른 전기 광학 장치에 적용하는 것도 가능하다. 그 경우에도, 상기 액정 표시 장치의 경우와 마찬가지로의 효과를 얻을 수 있다.

본 발명의 제 2 전기 광학 장치는, 매트릭스 형상으로 배열된 복수의 화소와, 이 화소를 구동하는 구동 소자 및 상기 화소를 구동하기 위한 신호의 배선층으로 이루어지는 표시에 제공되는 영역을 갖는 전기 광학 장치에 있어서, 상기 표시 영역에서, 상기 구동 소자 또는 상기 배선층에 대하여 중첩되는 위치에 상기 구동 소자의 기능과 상이한 기능을 갖춘 기능 소자를 배치한 것을 특징으로 한다.

본 발명의 제 3 전기 광학 장치는, 각 화소가 소정 간격의 매트릭스 형상으로 배열된 복수의 화소와, 이 화소를 구동하는 구동 소자를 갖는 전기 광학 장치에 있어서, 상기 매트릭스 형상으로 배열된 복수의 화소 영역에 상기 구동 소자의 기능과 상이한 기능을 갖는 기능 소자를 복수 마련하고, 또한, 이 복수의 기능 소자의 상호간의 간격을 상기 매트릭스 형상으로 배열된 화소의 간격과 다르게 하는 것을 특징으로 한다.

본 발명의 제 4 전기 광학 장치는, 각 화소가 소정 간격으로 매트릭스 형상으로 배열된 복수의 화소와, 이 화소를 구동하는 구동 소자를 갖는 전기 광학 장치에 있어서, 상기 매트릭스 형상으로 배열된 복수의 화소 영역에 상기 구동 소자의 기능과 상이한 기능을 갖는 복수의 기능 소자를 복수 마련하고, 또한, 제 1 기능을 갖는 복수의 기능 소자의 상호간의 간격을 상기 매트릭스 형상으로 배열된 화소의 간격과 다르게 하고, 또한, 상기 제 1 기능을 갖는 복수의 기능 소자와 중첩되지 않는 위치에 상기 제 1 기능과 상이한 기능을 갖는 복수의 기능 소자의 상호간의 간격을 상기 매트릭스 형상으로 배열된 화소의 간격과 다르게 하는 것을 특징으로 한다.

본 발명의 제 5 전기 광학 장치는, 매트릭스 형상으로 배열된 복수의 화소와, 이 화소를 구동하는 구동 소자를 갖는 전기 광학 장치로서, 상기 매트릭스 형상으로 배열된 복수의 화소 영역에 상기 구동 소자의 기능과 상이한 기능을 갖는 기능 소자를 복수 마련하고, 또한, 상기 화소의 면적과 기능 소자의 면적을 다르게 하는 것을 특징으로 한다.

본 발명의 제 1 전기 광학 장치의 제조 방법은, 매트릭스 형상으로 배열된 복수의 화소와, 이 화소를 구동하는 구동 소자를 갖는 전기 광학 장치의 제조 방법에 있어서, 상기 복수의 화소로 이루어지는 표시 영역에 상기 구동 소자의 기능과 상이한 기능을 갖춘 기능 소자를 형성하는 것을 특징으로 한다.

본 발명의 제 2 전기 광학 장치의 제조 방법은, 매트릭스 형상으로 배열된 복수의 화소와, 이 화소를 구동하는 구동 소자 및 상기 화소를 구동하기 위한 신호의 배선층으로 이루어지는 표시에 제공되는 영역을 갖는 전기 광학 장치의 제조 방법에 있어서, 상기 표시 영역에서, 상기 구동 소자 또는 상기 배선층에 대하여 중첩되는 위치에 상기 구동 소자의 기능과 상이한 기능을 갖춘 기능 소자를 형성하는 것을 특징으로 한다.

본 발명의 제 3 전기 광학 장치의 제조 방법은, 각 화소가 소정 간격의 매트릭스 형상으로 배열된 복수의 화소와, 이 화소를 구동하는 구동 소자를 갖는 전기 광학 장치의 제조 방법에 있어서, 상기 매트릭스 형상으로 배열된 복수의 화소 영역에 상기 구동 소자의 기능과 상이한 기능을 갖는 기능 소자를 복수 형성하고, 또한, 이 복수의 기능 소자의 상호간의 간격을 상기 매트릭스 형상으로 배열된 화소의 간격과 다르게 하는 것을 특징으로 한다.

본 발명의 제 4 전기 광학 장치의 제조 방법은, 각 화소가 소정 간격의 매트릭스 형상으로 배열된 복수의 화소와, 이 화소를 구동하는 구동 소자를 갖는 전기 광학 장치의 제조 방법에 있어서, 상기 매트릭스 형상으로 배열된 복수의 화소 영역에 상기 구동 소자의 기능과 상이한 기능을 갖는 복수의 기능 소자를 복수 형성하고, 또한 제 1 기능을 갖는 복수의 기능 소자의

상호간의 간격을 상기 매트릭스 형상으로 배열된 화소의 간격과 다르게 하고, 또한, 상기 제 1 기능을 갖는 복수의 기능 소자와 중첩되지 않는 위치에 상기 제 1 기능과 상이한 기능을 갖는 복수의 기능 소자의 상호간의 간격을 상기 매트릭스 형상으로 배열된 화소의 간격과 다르게 하는 것을 특징으로 한다.

본 발명의 제 5 전기 광학 장치의 제조 방법은, 매트릭스 형상으로 배열된 복수의 화소와, 이 화소를 구동하는 구동 소자를 갖는 전기 광학 장치의 제조 방법에 있어서, 상기 매트릭스 형상으로 배열된 복수의 화소 영역에 상기 구동 소자의 기능과 상이한 기능을 갖는 기능 소자를 복수 마련하고, 또한, 상기 화소의 면적과 기능 소자의 면적을 다르게 하는 것을 특징으로 한다.

본 발명의 전자 기기는, 상기 본 발명의 전기 광학 장치를 갖춘 것을 특징으로 한다. 본 발명에 따르면, 표시 품질이 우수하고, 터치 키(touch key), 온도에 따른 표시 보정 기능 등, 여러 종류의 기능을 갖춘 전자 기기를 실현할 수 있다.

실시예

이하, 본 발명이 바람직한 실시예의 일례에 대하여, 도면을 참조하여 구체적으로 설명한다.

(실시예 1)

(액정 표시 장치의 전체 구성)

우선, 본 발명의 실시예 1의 액정 표시 장치의 전체의 개략적인 구성에 대하여, 도 1을 참조하여 이하에서 설명한다. 도 1은, 액정 표시 장치의 전체의 개략적인 구성의 일례를 도시하는 개략 사시도이다.

본 실시예의 액정 표시 장치(1)는, 도 1에 도시하는 바와 같이, 예컨대 액티브 매트릭스형의 액정 표시 패널이며, 한 면에 매트릭스 형상으로 형성된 스위칭 소자(구동 소자)(도 1에서는 도시하지 않았지만 상세한 것은 후술함) 및 화소 전극(11)이 형성된 소자 기판(20)과, 상기 소자 기판(20)에 대향하여 배치된 대향 기판(30)과, 이들 소자 기판(20) 및 대향 기판(30) 사이에 액정을 봉입하는 것에 의해 형성되는 액정층(40)으로 구성된다. 또, 대향 기판(30)의 네 변의 에지(edge)에서, 소자 기판(20) 상에는, 상기 대향 기판(30)의 에지를 따라 도시하지 않은 밀봉재가 형성되고, 이 네 변의 밀봉재에 의해 액정을 봉입하는 것이 가능해진다.

그리고, 도 1의 액정 표시 장치(1)에서는, 대향 기판(30) 주변의 외측 영역 A와, 복수의 화소(10)로 이루어져 표시에 제공되는 영역에서, 대향 기판(30) 내에 거의 동일한 윤곽으로 이루어지는 화상 표시가 가능한 화상 표시 영역 B를 구성한다. 대향 기판(30) 주변의 외측 영역 A에서는, 상기 스위칭 소자의 개폐나 표시 제어를 위한 데이터선 구동 회로(3) 및 주사선 구동 회로(4)가 소자 기판(20) 상에 마련되어 있고, 데이터선 구동 회로(3)는 소자 기판(20)의 한 변을 따라 마련되고, 주사선 구동 회로(4)는 이 한 변에 인접하는 한 변을 따라 마련되고 있다.

또 여기에, 상기 화상 표시 영역 B를 구성하는 매트릭스 형상으로 형성되는 복수의 화소(10) 중의 하나의 화소(10)는, 하나의 화소를 동작시키기 위한 구성 요소를 전부 포함시킨 것으로, 화소 전극, 화상 전극을 선택하기 위한 스위칭 소자, 보유 용량, 화소 전극에 전위를 부여하기 위한 주사선 및 데이터선(모두 도 1에서는 도시하지 않았지만 상세한 것은 후술함), 액정층(40) 등을 포함한 공간적인 것이다. 또한, 하나의 화소는, 평면적으로는 주사선과 데이터선에 의해 구획된 직사각형의 영역을 말한다. 단, 후술하는 R(적색), G(녹색), B(청색)가 서로 상이한 색의 색소층을 포함하는 컬러 필터(color filter)를 갖는 액정 표시 장치의 경우에는, 위에서 언급한 화소가 하나의 돛트가 되어, R, G, B의 3개의 돛트로 하나의 화소를 구성한다.

그리고, 본 실시예에서는, 또한, 상기 화상 표시 영역 B 내의 임의의 공간 내에, 상기 스위칭 소자와는 상이한 기능을 갖는 기능 소자(18)를 임의의 개수로 마련하고 있다. 즉, 종래에는 외측 영역 A에 배치되어 있던 부재 등을 화상 표시 영역 B의 공간 내에 배치하도록 하고 있다. 이하에는 보다 상세하게, 액정 표시 장치의 평면 구조에서의 기능 소자의 배치 위치, 액정 표시 장치의 단면 구조에서의 기능 소자의 배치 위치에 관해서 설명한다.

(액정 표시 장치의 평면 구조)

우선, 액정 표시 장치(1)의 평면 구조에 대하여, 도 2를 참조하여 설명한다. 도 2는, 본 실시예의 액정 표시 장치에서 매트릭스 형상으로 형성된 복수의 화소로 이루어지는 화상 표시 영역의 일부에서, 소자 기판을 그 위에 형성된 각 구성 요소와 함께 대향 기판의 측(도 1의 C1 방향)으로부터 관찰한(도 1의 C2 영역 부분의) 평면도이며, 소자 기판의 서로 인접하는 복수의 화소군의 각종 소자, 배선층, 화소 전극 등을 나타낸다.

액정 표시 장치(1)의 소자 기판(20) 상에는, 도 2에 도시하는 바와 같이, 매트릭스 형상으로 배열된 복수의 화소 전극(11)과, 상기 화소 전극(11)과 대응하도록 매트릭스 형상으로 배열되어 당해 화소 전극(11)에 소정의 전위를 공급하기 위한 스위칭 구동 가능한 복수의 스위칭 소자(12)(본 발명에서 언급된 「구동 소자」)와, 매트릭스 형상으로 배열된 복수의 상기 스위칭 소자(12)를 선택하기 위한 배선층인 복수의 주사선(13a)과, 당해 주사선(13a)의 주사 신호에 의해서 온 상태가 된 스위칭 소자(12)를 거쳐서 화소 전극(11)에 대하여 통전(通電)하기 위한 배선층인 복수의 데이터선(14a)과, 액정층(40)으로 유지된 소정의 전압의 누출을 방지하는 축적 용량을 구성하기 위한 배선층인 용량선(13b)과, 화소 전극(11)이 배치되어야 할 영역에서 화소 전극(11)을 대신하여 배치되고, 상기 스위칭 소자(12)의 기능과는 상이한 기능을 갖춘 기능 소자(18)를 포함하여 구성된다.

여기서, 기능 소자(18)는 화소 전극(11)과 마찬가지로, 주사선(13a), 용량선(13b), 데이터선(14a, 14b)에 의해서 둘러싸이는 영역에 배치된다. 즉, 기능 소자(18)는, 종래 화소 전극(11)이 형성되어 있던 영역을, 화소 전극(11)을 기능 소자(18)로 치환하는 것에 의해 배치된다. 또한, 기능 소자(18)가 복수의 화소 전극(11) 중 어느 쪽의 화소 전극(11)을 대신하여 배치되는지는 임의적이다.

또, 본 실시예에서는, 기능 소자(18)를 동작시키기 위한 배선으로서, 상기 스위칭 소자(12)를 선택하기 위한 주사선(13a)을, 기능 소자(18)를 선택하기 위한 「기능 소자용 주사선」으로 겸용하는 한편, 스위칭 소자(12)를 선택하기 위한 데이터선(14a)과는 별도로, 기능 소자용의 데이터선(14b)을 마련하고 있다. 상기 주사선(13a)은, 상기 도 1에 도시한 주사선 구동 회로(4)에, 상기 데이터선(14a, 14b)은 상기 도 1에 도시한 데이터선 구동 회로(3)에 각각 접속되어 있다.

화소 전극(11)은, 예컨대 ITO(Indium Tin Oxide)막 등의 투명 도전성 박막으로 형성되고, 콘택트 홀(12c)을 통하여 스위칭 소자(12)를 구성하는 트랜지스터의 채널 영역으로 되는 반도체층(12a)과 전기적으로 접속되어 있다.

또, 본 실시예에서는, 화소 전극(11)과, 주사선(13a)·데이터선(14a)·데이터선(14b)·용량선(13b) 등의 배선층이 평면으로 보았을 때 중첩되지 않도록, 상기 화소 전극(11)이 배치되어 있는 경우를 상정(想定)하고 있고, 이 때문에, 표시에 기여하는 영역 P와 화소 전극(11)의 윤곽은 거의 같게 구성된다. 그리고 또, 배선층과 화소 전극을 동일한 층에 형성할지 다른 층에 형성할지는 문제가 되지 않는다.

스위칭 소자(12)는, 예컨대 TFT(Thin Film Transistor : 박막 트랜지스터) 등으로 형성되고, 트랜지스터의 채널 영역인 반도체층(12a)의 일부분 위에 구성된다. 게이트막을 거쳐서 주사선(13a)과 전기적으로 접속되고 또한, 데이터선(14a)과 콘택트 홀(12b)을 거쳐서 전기적으로 접속되어 있다.

또한, 스위칭 소자(12)를 구성하는 반도체층(12a)이 화소 전극(11)과 콘택트 홀(12c)을 거쳐서 전기적으로 접속됨으로써 스위칭 소자(12)와 화소 전극(11)의 도통을 가능하게 하고 있다.

주사선(13a)은, 펄스(pulse)적으로 소정의 타이밍에 주사 신호 G1, G2, ...를 예컨대 선(線) 순차적으로 순차 인가하기 위한 배선층이며, 스위칭 소자(12)에 전기적으로 접속되고, 또한, 기능 소자(18)에도 전기적으로 접속되어 있다.

데이터선(14a)은, 화상 신호 S1, S2, ...를 예컨대 선순차적으로 공급하기 위한 배선층이며, 스위칭 소자(12)와 전기적으로 접속되어 있다. 이것에 의해, 주사 신호 G1, G2, ...로 스위칭 소자(12)를 일정 기간만 개방하는 것에 의해, 데이터선(14)으로부터 공급되는 화상 신호 S1, S2, ...를 소정의 타이밍으로 기입하도록 하고 있다.

데이터선(14b)은, 신호 S1', ...를 공급 또는 판독하는 것이고, 기능 소자(18)와 전기적으로 접속되어 있다. 이것에 의해, 주사 신호 G1, G2, ...으로 기능 소자(18)의 스위치를 일정 기간만 개방하는 것에 의해, 데이터선(14)으로부터 기능 소자(18)의 정보를 판독하거나, 기입한다. 본 실시예에서는, 화소 전극용 데이터선(14a)과, 기능 소자용 데이터선(14b)을 구성하고 있고, 신호 S1, S1', S2, ...의 형태로 공급, 판독되게 된다.

여기서, 화소 전극(11)을 대신하여 기능 소자(18)를 마련하는 경우에, 「기능 소자용 주사선」과 「기능 소자용 데이터선」의 배선 방법으로서, 화소 전극(11)의 주사선(13a)과 화소 전극(11)의 데이터선(14a)에 각각 중복되는 형태로 3차

원적으로 배치하는 것과 같은 구성이어도 좋지만, 공정을 길게 하지 않기 위해서, 기능 소자(18)의 데이터선(14b)만을 화소 전극(11)의 데이터선(14b)과 독립적으로 마련하고, 기능 소자의 주사선(13a)은 화소 전극(11)의 스위칭 소자(12)를 선택하는 주사선(13a)과 동일한 것을 이용하는 것이 바람직하다.

용량선(13b)은, 반도체층(12a)과의 사이에서 용량을 형성하기 위한 배선이고, 화소 전극(11)을 거쳐서 액정층(40)에 기입된 소정 레벨의 화상 신호 S1, S2, ...가 일정 기간 유지되며, 유지된 화상 신호가 누출하는 것을 막기 위해서 축적 용량을 구성하는 것이다.

기능 소자(18)는, 스위칭 소자(12)와 상이한 기능을 갖는 각종 소자, 각종 부재, 각종 반도체 회로라면, 어떠한 종류의 소자여도 좋다. 예컨대, 표시용의 전극을 이용하여 유지하고 있는 전위의 변화를 검출하는 터치 패널(touch panel) 등의 (2차원 배치의) 센서(sensor), 포토 다이오드(photo diode), 화소의 피드백(feedback) 회로, 각 화소의 온도 보정이 가능한 온도 보정 회로, 각종 연산 회로, 각종 메모리 소자, 각종 촬상(撮像) 소자 등을 들 수 있다.

또, 기능 소자(18)가 평면적인 점유 영역은, 그 종류에 의해서도 변하는데, 예컨대, 상기 점유 영역이 증대하는 것 같은 부재에 대해서는, 당해 부재의 막두께를 두껍게 하여 평면적인 점유 영역을 최소한으로 하는 구성으로 해도 좋다.

본 실시예의 기능 소자(18)는, 예컨대, 센서 등으로 형성되고, 센서용 전극(18a)과, 상기 센서용 전극(18a)을 선택하기 위한 센서용 스위칭 소자의 채널 영역인 반도체층(19a)을 포함하여 구성된다. 또한, 센서용 전극(18a)이 형성되는 영역 내에는, 용량선(13b)이 연재(延在)하여 형성된다.

센서용 전극(18a)은 콘택트 홀(19c)을 거쳐서 센서용 스위칭 소자를 구성하기 위한 반도체층(19a)과 전기적으로 접속된다. 또한, 센서용 스위칭 소자를 구성하기 위한 반도체층(19a)은 콘택트 홀(19b)을 거쳐서 데이터선(14b)과 전기적으로 접속된다. 이것에 의해서, 데이터선(14b)과 센서용 전극(18a)이 센서용 스위칭 소자를 구성하기 위한 상기 반도체층(19a)을 거쳐서 도통이 가능해진다.

상기와 같은 구성을 갖는 액정 표시 장치(1)에 있어서, 주사선 구동 회로(4)가, 주사선(13a)을 거쳐서 스위칭 소자(12)에 주사 신호 G1, G2, ...를 인가하여 당해 스위칭 소자(12)를 도통 상태로 하고, 데이터선(14a)을 거쳐서 상기 화소 전극(11)에 계조(gradation)에 따라 전압의 화상 신호 S1, S2, ...를 인가하는 것으로, 당해 액정층(40)에 화상 신호의 전압에 따른 전계가 인가되어, 표시가 실행된다.

한편, 기능 소자(18)는 주사선 구동 회로(4) 및 데이터선 구동 회로(3)의 구동 제어로 주사선(13a), 데이터선(14b)에 의해 동작한다. 예컨대, 기능 소자(18)가 센서이면, 검출 가능한 상태가 된다.

이와 같이, 상기 액정 표시 장치의 평면 구조에 있어서는, 도 2에 도시하는 바와 같이, 데이터선(14), 주사선(13a), 용량선(13b) 등의 배선층이 격자 형상으로 형성되고, 이들의 배선층에 의한 격자의 간극에 화소 전극(11) 또는 기능 소자(18)가 각각 위치하는 것으로, 화상 표시 영역 내부에 기능 소자(18)의 배치가 가능해진다.

도 11은, 본 실시예의 액정 표시 장치의 등가 회로도이다. 4개의 영역 중에 표시에 기여하는 3개의 영역 P에 스위칭 소자(12) 및 화소 전극(11)이 마련되어 있고, 표시에 기여하지 않는 영역 O에는 센서용 전극(18a)을 포함하는 기능 소자(18)가 마련되어 있다. 주사선(13a)은 주사선 구동 회로(4)에 접속되는 한편, 데이터선(14a)은 데이터선 구동 회로(3)에 접속되어 있다. 또한, 기능 소자(18)와 전기적으로 접속된 데이터선(14b)은 검출 회로(51)에 접속되어 있고, 기능 소자(18)에 발생한 전하 등의 변화가 데이터선(14b)을 통하여 관측되는 구성으로 되어 있다. 또한, 주사선 구동 회로(4), 데이터선 구동 회로(3), 및 검출 회로(51)에 접속된 컨트롤러(52)가 마련되고, 컨트롤러(52)의 작용에 의해 기능 소자(18)는 데이터의 관측뿐만 아니라, 데이터의 기록도 실행할 수 있게 되어 있다.

(액정 표시 장치의 단면 구조)

다음에, 상기 액정 표시 장치의 단면 구조에 대하여, 도 4(a), (b)를 이용하여 설명한다. 도 4(a)는 도 2의 D-D 단면도이며, 도 4(b)는 도 2의 E-E 단면도이다.

상기 액정 표시 장치의 스위칭 소자(12)가 형성되는 영역의 단면 구조에서는, 도 4(a)에 도시하는 바와 같이 상기 화소 전극(11), 스위칭 소자(12), 주사선(13a) 및 데이터선(14) 등이 구성된 TFT 어레이 기판인 소자 기판(20)과, 화소 전극(11)에 대항하는 대항 전극(32)이 형성된 대항 기판(30)과, 이들의 소자 기판(20) 및 대항 기판(30) 사이에 충전된 액정층(40)을 포함하여 구성되어 있다.

한 쌍의 기관 중 적어도 한 쪽이 투명한 기관인 구성으로서, 소자 기관(20)은, 예컨대 유리 기관이나 석영 기관, 실리콘(Si) 기관 등으로 형성되고, 다른 쪽의 대향 기관(30)은, 예컨대 유리 기관이나 석영 기관 등의 투명한 부재로 형성된다. 소자 기관(20) 상에는 소자 기관(20) 상에 배치된 반도체층(12a)과, 주사선(13a)과 반도체층(12a)을 절연하는 게이트 절연막을 포함하는 절연막(16)과, 상기 절연막(16) 상에 각각 이격(離隔)하여 형성된 주사선(13a) 및 용량선(13b)과, 상기 주사선(13a)·용량선(13b)·절연막(16)·소자 기관(20)을 덮도록 형성된 제 1 층간절연층(21)과, 상기 제 1 층간절연층(21) 상의 상기 반도체층(12a)이 형성되는 영역에 배치된 데이터선(14a)과, 상기 데이터선(14a) 및 제 1 층간절연층(21)을 덮는 영역에 걸쳐 형성된 제 2 층간절연층(22)과, 상기 제 2 층간절연층(22) 상에 형성된 화소 전극(11)이 구성되어 있다.

또한, 제 1 층간절연층(21) 및 절연막(16)을 관통하는 콘택트 홀(12b)이 형성되어, 데이터선(14a)과 반도체층(12a)의 전기적 접속을 가능하게 하고 있다. 또한, 제 2 층간절연층(22), 제 1 층간절연층(21) 및 절연막(16)을 관통하는 콘택트 홀(12c)이 형성되어, 화소 전극(11)과 반도체층(12a)의 전기적 접속을 가능하게 하고 있다.

대향 전극(32)은, 소자 기관(20)의 화소 전극(11)과 마찬가지로, ITO막 등의 투명 도전성 박막으로 형성되고, 대향 기관(30)에는, 상기 대향 기관(30)의 액정층(40) 측의 표면 상에서 소자 기관(20) 상의 데이터선(14), 주사선(13a), 스위칭 소자(12)의 형성 영역에 대향하는 영역, 즉 각 화소의 비 표시 영역 O에 형성된 차광층(33)과, 상기 차광층(33)을 덮도록 전면에 걸쳐 형성된 대향 전극(32)(공통 전극)이 구성되어 있다.

차광층(33)은, 콘트라스트의 향상, 색재의 혼색 방지 등의 기능, 소위 블랙 매트릭스로서의 기능을 갖고 있다. 또한, 차광층(33)은 대향 기관(30) 측에서의 입사광을 차광하여, 소자 기관(20)의 반도체층(12a)의 채널 영역이나 저농도 소스 영역, 저농도 드레인 영역에의 광의 침입에 의한 오동작(誤動作)을 방지한다.

또, 액정 표시 장치(1)는 소자 기관(20) 및 대향 기관(30)의 전면에 걸쳐 도시하지 않은 배향막이 마련되어 있다.

이들 소자 기관(20)과 대향 기관(30)은, 화소 전극(11)과 대향 전극(32)이 대향하도록 배치되고, 이들 기관에 의해 둘러싸인 공간에 액정이 봉입되어, 액정층(40)이 형성된다.

여기서, 도 4(a)는 도 2의 D-D 단면도이고, 도 4(b)는 도 2의 E-E 단면도이며, 이 도 4(a)에서는 단면에 화소 전극이 형성되지만, 도 4(b)에서는 단면에 기능 소자가 형성된다. 즉, 화소 전극이 형성되는 부분의 단면 구조와, 기능 소자가 형성되는 부분의 단면 구조는 다르다.

기능 소자(18)는, 예컨대 센서 등으로 형성되어, 도 4(b)에 도시하는 바와 같이 소자 기관(20) 상에 배치된다. 이 기능 소자(18)가 배치되는 영역에서, 소자 기관(20) 상에는, 해당 소자 기관(20) 상에 배치된 센서용 스위칭 소자를 형성하기 위한 트랜지스터의 채널 영역인 반도체층(19a)과, 게이트 절연막을 포함하는 절연막(19d)과, 상기 절연막(19d) 상에 연재하여 형성된 용량선(13b)과, 용량선(13b)·절연막(16)·소자 기관(20)을 덮도록 형성된 제 1 층간절연층(21)과, 상기 제 1 층간절연층(21)을 덮는 영역에 걸쳐 형성된 제 2 층간절연층(22)과, 상기 제 2 층간절연층(22) 상에 형성된 센서용 전극(18a)이 구성되어 있다.

또한, 제 2 층간절연층(22), 제 1 층간절연층(21), 및 절연막(19d)을 관통하는 콘택트 홀(19c)이 형성되어, 센서용 전극(18a)과 반도체층(19a)의 전기적 접속을 가능하게 하고 있다. 이것에 의해, 기능 소자용의 스위칭 소자를 구성하는 트랜지스터를 형성하기 위한 채널 영역인 반도체층(19a)을 이용하는 것으로, 기능 소자(18)의 센서용 전극(18a)을 선택하여 정보의 검출을 실행할 수 있다.

또, 도 4(a)에 도시하는 스위칭 소자(12)나 배선층이 형성되는 영역 O에서는, 차광층(33)을 형성하고, 화소 전극(11)의 표시에 기여하는 영역 P에서는, 차광층(33)을 형성하지 않은 구성을 기본으로 하는데, 도 4(b)에 도시하는 바와 같이 기능 소자(18)가 배치되는 영역 P'에서는 필요에 따라서 차광층(33)을 형성하도록 해도 무방하다.

상기와 같은 평면 구조 및 단면 구조로 이루어지는 액정 표시 장치(1)에 있어서는, 도 2 및 도 4(a)에 도시하는 바와 같이, 화소 전극(11)의 표시에 기여하는 영역 P와, 주사선(13a)·데이터선(14a)·데이터선(14b)·용량선(13b) 등의 배선층 및 트랜지스터 소자(12)에 의한 표시에 기여하지 않는 비표시 영역 O가 형성되고, 표시에 기여하는 영역 P를 구성하는 화소 전극(11) 중 어느 하나를 희생하여 화소 전극(11) 대신에 기능 소자(18)를 배치하고 있다.

즉, 평면 구조에서, 화소 전극(11)에 의한 표시에 기여하는 영역 P와, 표시에 기여하지 않는 영역 O는, 도 3에 도시하는 바와 같이 형성되고, 이 표시에 기여하지 않는 영역 O에 포함되는 영역 P'을 이용하여 기능 소자(18)를 배치한다.

이 때, 예컨대, 대향 기관(32)으로부터 입사하는 광은, 영역 P에서는 투과하고, 영역 O, P'에서는 투과하지 않는다.

그리고, 기능 소자(18)가 배치되는 영역 P'도 표시에 기여하지 않는 영역이 되지만, 화상 표시 영역 전체로 본 경우에 기능 소자(18)에 의한 표시에의 영향이 무시될 수 있는 경우를 상정하고 있다. 이러한 경우에는, 상기 영역 P, O에 관계없이, 또는 규칙성이 있는 것에 제한하지 않고 임의로 기능 소자(18)를 구성할 수 있다.

이와 같이, 종래에 주변의 외측 영역에 배치된 부재, 또는 배치할 수 없던 부재 등의 기능 소자(예컨대, 표시 기능 이외의 회로나 센서 등의 모든 기능의 기능 소자)를 화상 표시 영역이라는 넓은 영역을 사용하여 표시 이외의 기능을 부가해 나갈 수 있고, 화상 표시 영역, 표시 공간의 유효한 이용을 도모할 수 있으며, 새로운 여러 가지의 기능도 추가할 수 있어서, 다기능화가 도모될 수 있고 또한, 액정 표시 장치에 집적하는 데에 있어서 유리하다.

(제조 공정에 대하여)

다음에, 상술한 바와 같은 구성에서의 액정 표시 장치의 제조 공정에 대하여, 도 4(a), (b)를 참조하면서 설명한다.

우선, 석영 기관, 하드 유리(hard glass) 기관, 실리콘 기관 등의 소자 기관(20)을 준비한다. 여기서, 바람직하게는, 불활성 가스 분위기 하에 고온에서 어닐링(annealing) 처리하고, 후에 실시되는 고온 프로세스에서 기관에 발생하는 왜곡이 적어지도록 전처리(열처리)를 실행한다.

다음에, 소자 기관(20) 상에, 비교적 저온 환경 속에서 감압 CVD에 의해, 비정질 실리콘(amorphous silicon)막을 형성하고, 그 후, 이 비정질 실리콘막에 대하여 질소 분위기 속에서 어닐링 처리를 실시하는 것에 의해, 폴리 실리콘막을 특정한 두께가 될 때까지 고층 성장시킨다. 이것에 의해, 스위칭 소자(12)의 반도체층(12a)이나 기능 소자(18)의 반도체층(19a)이 구성된다.

그리고, 스위칭 소자(12)를 구성하는 반도체층(12a)을 소정의 온도에 의해 열산화시켜서 얇은 두께의 열산화 실리콘막을 형성하고, 또한 감압 CVD법 등에 의해 고온산화 실리콘막이나 질화 실리콘막을 비교적 얇은 두께로 퇴적하여, 다층 구조를 가지는 절연막(16)을 형성한다. 여기서, 반도체층(12a)의 형성 방법으로서, 레이저-어닐링에 의한 폴리 실리콘 형성 방법을 이용해도 좋고, 단결정 실리콘을 기관에 집합하여 형성해도 좋다. 또한, 절연막(16)의 형성에는 PECVD법 등에 의한 저온 형성이 가능한 방법을 이용해도 좋다.

이어서, 감압 CVD법 등에 의해 폴리 실리콘막을 퇴적한 후, 인 등을 열확산하여, 폴리 실리콘막을 도전화한다. 그리고, 폴리 실리콘막을 패터닝하여, 도 2에 도시된 바와 같은 소정 패턴의 주사선(13a)과 용량선(13b)을 형성한다. 여기서, 폴리 실리콘막 대신에, Al, Mo, Ti, Ta, Cr, W, 및 그들의 합금을 스퍼터법 등에 의해 형성하여 금속 게이트를 이용해도 좋다.

다음에, 스위칭 소자(12)를 LDD 구조를 가지는 n 채널형의 TFT로 하는 경우, 반도체층(12a)에, 저농도 소스 영역 및 저농도 드레인 영역을 형성하기 위해서, 주사선(13a)의 일부분이 되는 게이트 전극을 확산 마스크로 하여, 불순물 이온을 저농도로 도핑한다. 이것에 의해, 주사선(13a) 밑의 반도체층(12a)은 채널 영역이 된다.

계속해서, 스위칭 소자(12)를 구성하는 고농도 소스 영역 및 고농도 드레인 영역을 형성하기 위해서, 주사선(13a)보다도 폭이 넓은 마스크로 레지스트층을 주사선(13a) 상에 형성한 뒤, 불순물 이온을 고농도로 도핑한다.

그리고, 이러한 각 공정을 반복하게 하여, 스위칭 소자(12)를 구성하는 반도체층(12a)을 폴리 실리콘막으로 형성하면, 스위칭 소자(12)의 형성 시와 거의 동일한 공정으로, 기능 소자나 다른 데이터선 구동 회로 및 주사선 구동 회로를 형성할 수 있어, 제조상 유리하다.

다음에, 스위칭 소자(12)에서의 주사선(13a)과 용량선(13b)을 덮도록, 예컨대, 상압 또는 감압 CVD법 등에 의해 산화 실리콘막 등으로 이루어지는 제 1 층간절연층(21)을 형성한다.

그리고, 고농도 소스 영역 및 고농도 드레인 영역을 활성화하기 위해서 어닐링 처리를 한 뒤, 반도체층(12a)에 대한 데이터선(14)의 콘택트 홀을 에칭에 의해 형성한다.

또한, 주사선(13a)이나 용량선(13b)을 도하지 않은 배선층과 접속하기 위한 콘택트 홀도 제 1 층간절연층(21)에 구멍을 뚫는다. 또, 기능 소자(18)에 대한 배선 등에 필요한 콘택트 홀도 마찬가지로 해서 형성한다.

다음에, 제 1 층간절연층(21) 상에, 스퍼터링(sputtering) 등에 의해 차광성의 Al 등의 저 저항 금속이나 금속 실리사이드 등의 금속막을 퇴적하고, 또한, 포토리소그래피 공정, 에칭 공정 등에 의해 금속막을 패터닝하여 데이터선(14)을 형성한다. 계속해서, 데이터선(14) 상을 덮도록, 예컨대, PECVD법에 의해 산화 실리콘막 등으로 이루어지는 제 2 층간절연층(22)을 형성한다.

이어서, 스위칭 소자(12)에서, 화소 전극(11)과 고농도 드레인 영역을 전기적으로 접속하기 위한 콘택트 홀(12c)을 에칭에 의해 형성한다. 또한, 제 2 층간절연층(22) 상에, 스퍼터링 등에 의해, ITO막 등의 투명 도전성 박막을 퇴적하고, 이것을 패터닝하여 화소 전극(11)을 형성한다.

다른 한편, 대향 기판(30)에 대해서는, 유리 기판 등이 우선 준비되고, 차광층(33)을, 예컨대 금속 크롬을 스퍼터링한 뒤, 포토리소그래피 공정, 에칭 공정을 경유하여 형성한다.

그 후, 대향 기판(32)의 전면에 스퍼터링 등에 의해, ITO 등의 투명 도전성 박막을 퇴적하는 것에 의해, 대향 전극(32)을 형성한다. 이상의 제조 방법은, 일례에 지나지 않고, 공지의 저온 폴리 실리콘 TFT 제조 프로세스나 고온 폴리 실리콘 TFT 제조 프로세스, 대량 실리콘 제조 프로세스, SOI 제조 프로세스 등을 적용할 수 있는 것은 말할 필요도 없다.

마지막으로, 상술한 바와 같이 각 층이 형성된 소자 기판(20)과 대향 기판(32)을 소정의 연마 방향에 교차하도록 배치하고, 소정의 셀 두께가 되도록 접합하여, 빈 패널을 제작한다. 액정을 패널 내에 봉입하여 본 실시예의 액정 표시 장치를 제작한다.

이와 같이, 본 실시예에서는, 도 4(a)(b)에 도시하는 바와 같이, 스위칭 소자(12)의 반도체층(12a)과 기능 소자(18)의 반도체층(19a)은 동일한 층에 형성되는 것으로부터, 동일한 프로세스 공정에서 형성되기 때문에, 종래와 같은 기능 소자와 액정 표시 장치를 개별적으로 제조할 필요가 없기 때문에, 기능 소자 내장형 액정 표시 장치의 제조 시에 비용 절감을 도모할 수 있다.

이상과 같이 본 실시예에 의하면, 종래와 같은 외부 부착에 의하지 않고, 액정 표시 장치를 구성하는 복수의 화소로 이루어지는 표시에 제공되는 화상 표시 영역 내부에, 스위칭 소자와 상이한 기능을 갖는 기능 소자를 조합한 구성이 가능하기 때문에, 여러 가지의 기능을 내장할 수 있어서, 고 기능화, 고 집적화를 도모할 수 있다.

또한, 종래와 같이 액정 표시 장치의 제조 프로세스와 각종 기능 소자의 제조 프로세스를 개별적으로 실행할 필요가 없고, 액정 표시 장치의 제조 프로세스 내에 상기 기능 소자를 제조하는 프로세스가 포함되고, 특히, 기판 프로세스와 동일한 공정에서 각종 기능 소자를 제조할 수 있기 때문에, 제조 공정의 간략화, 제조 시의 비용 절감을 도모할 수 있다.

또, 도 2에서는, 표시에 기여하는 4개의 영역 P 중의 하나를 이용하여 기능 소자(18)를 배치하는 구성의 예를 도시하였다. 컬러 표시가 가능한 액정 표시 장치를 실현하는 경우에는, 이 구성을 대신하여, 도 12에 도시하는 구성으로 하는 것이 바람직하다.

즉, 표시에 기여하는 영역 P를 세로 길이의 직사각형 형상으로 하고, 인접하는 3개의 돛트에 컬러 필터 내의 R, G, B 중의 각각 다른 색소층을 할당한다. 이들 3개의 돛트가 컬러 표시가 가능한 하나의 화소를 구성한다. 그리고, 도 12에서의 각 돛트의 아래쪽에, 표시에 기여하는 영역 P보다도 작은 면적의 표시에 기여하지 않는 영역 O를 마련하고, 각 영역 O 내에 기능 소자(18)를 배치한다. 또, 이 경우는 기능이 다른 기능 소자를 복수 배치해도 좋다.

이와 같이, 이미지 센서(image sensor) 등의 기능 소자(18)를 화상 표시 영역 B 내에 2차원적으로 배치하는 경우, 표시에 기여하는 영역 P와 표시에 기여하지 않는 영역 O의 면적비를 바꿔서 설계하는 것이 바람직하다. 이것에 의해 개구율의 저하가 억제되고, 기능 소자(18)를 마련한 것에 의한 표시 품질의 저하가 억제될 수 있기 때문이다.

또는, 도 12와 같이 각 돛트에 대응하여 하나씩의 기능 소자(18)를 마련하는 것이 아니라, 도 13에 도시하는 바와 같이 R, G, B의 3개의 돛트에 대하여 하나의 기능 소자(18)를 마련하는 구성으로 해도 좋다.

(실시예 2)

다음에, 본 발명의 이러한 실시예 2에 대하여, 도 5 내지 도 7에 근거하여 설명한다. 또, 이하에는, 상기 실시예 1과 실질적으로 마찬가지로 구성에 대해서는 설명을 간략화하고, 다른 부분에 관한 사항을 주로 언급한다. 도 5는, 본 실시예의 액정 표시 장치를 도시하는 평면도이다.

상술의 실시예 1에서는, 화소 전극이 형성되는 영역을 희생하여 기능 소자를 배치하는 구성으로 했지만, 본 실시예에서는, 화소 전극을 희생하지 않고, 배선층 또는 스위칭 소자가 배치되는 영역을 이용하여 당해 영역과 평면으로 볼 때 대강 중첩 되도록 배치하는 경우를 개시하고 있다.

구체적으로는, 액정 표시 장치(100)의 평면 구조에서는, 도 5에 도시하는 바와 같이 주사선(113a)·용량선(113b)·데이터선(114) 등의 배선층이 매트릭스 형상으로 형성되고, 이들의 주사선(113a)·데이터선(114)의 각 교차점에 화소 전극(111)이 배치됨으로써 화소 전극(111)이 각각 매트릭스 형상으로 구성된다.

또한, 이들의 데이터선(114) 및 주사선(113a)과 평면으로 볼 때 중첩되도록 하여 화소 전극(111)을 선택하기 위한 스위칭 소자(112)를 구성하는 트랜지스터를 형성하기 위한 반도체층(112a)을 형성하고, 또한, 데이터선(114)·주사선(113a) 등의 배선층 또는 상기 스위칭 소자(112)와 평면으로 볼 때 대강 중첩되는 위치에 기능 소자(118)를 배치하고 있다.

또, 스위칭 소자(112)는, 반도체층(112a)을 이용하는 것에 의해, 데이터선(114)과 전기적으로 접속되고 또한, 화소 전극(111)과 전기적으로 접속되어 있는 것으로 한다.

상기와 같은 구성을 갖는 액정 표시 장치(100)에 있어서는, 도 5 및 도 6에 도시하는 바와 같이, 화소 전극(111)에 의한 표시에 기여하는 영역 P와, 주사선(113a)·데이터선(114)·용량선(113b)에 의한 표시에 기여하지 않는 비표시 영역 O가 형성되고, 도 6에 도시하는 표시에 기여하지 않는 영역 O를 이용하여 기능 소자를 배치하도록 하고 있다. 이 표시에 기여하지 않는 영역 O는 원래 광이 투과하지 않는 영역이므로, 기능 소자를 배치해도 표시 품질이 저하되지 않는다.

또한, 액정 표시 장치(100)의 단면 구조에서는, 도 7에 도시하는 바와 같이, 상기 화소 전극(111), 스위칭 소자(112), 주사선(113a) 및 데이터선(114) 등이 구성된 소자 기관(120)과, 기능 소자(118)·절연층(131)·차광층(133), 대향 전극(132)이 형성된 대향 기관(130)과, 이들의 소자 기관(120) 및 대향 기관(130)의 갭(gap)에 충전된 액정층(140)을 포함하여 구성되어 있다.

즉, 기능 소자(118)는, 도 5의 평면 구성에서는, 데이터선(114)·주사선(113a) 등의 배선층 또는 상기 스위칭 소자(112)와 평면으로 볼 때 중첩되는 위치에 배치되지만, 도 7에 도시하는 단면 구성에서는, 상기 대향 기관(130)의 액정층(140) 측의 표면 상에서 상기 스위칭 소자(112)에 대응하는 영역에 형성된다.

또, 절연층(131)은 상기 기능 소자(118) 및 대향 기관(130)을 덮도록 형성되고, 차광층(133)은 상기 스위칭 소자(112)에 대응하는 영역의 절연층(131)의 하층에 형성되며, 대향 전극(132)은 상기 차광층(133) 및 절연층(131)을 덮도록 형성된다. 또한, 차광층(133)은 대향 기관(130) 측에 있는 경우, 대향 기관(130) 측 및 소자 기관(120) 측에 있는 경우, 소자 기관(120) 측에 있는 경우 등 어느 쪽의 경우여도 좋다. 이 때, 입사광은 소자 기관(120), 대향 기관(130) 중 어느 쪽으로부터 광을 입사시켜도 좋지만, 대향 기관(130) 측에서의 광을 차광층(133)에 의해 차광하는 경우에는, 상기 차광층(133)이 대향 기관(130) 측에 배치되는 것이 바람직하다. 또한, 기능 소자(118)에 관한 배선층은, 생략하였지만, 대향 기관(130) 측에 마련하는 것이 바람직하다. 또, 기능 소자(118)는 차광층(133)과 액정층(140) 사이에 상당하는 위치에 형성해도 좋다.

이 때, 도 7에 도시하는 바와 같이 화소 전극(111)이 형성되어 표시에 기여하는 영역 P는, 소자 기관(120) 상에서 데이터선(114), 주사선(113a) 및 용량선(113b) 등의 배선폭이나 상기 스위칭 소자(112)의 크기 등에 의해 제약을 받지만, 광이 투과할 수 있는 개구 영역을 구성한다. 즉, 상기 화소 전극(111)이 형성되는 영역이외의 각 화상 전극(111) 사이가 비표시 영역인 표시에 기여하지 않는 영역 O가 된다.

그리고, 이러한 표시에 기여하지 않는 영역 O 중의 어느 하나의 위치에, 본 실시예의 기능 부재(118)를 배치하는 것이다. 또, 기능 소자가 중첩되는 위치는, 주사선·용량선·데이터선·스위칭 소자 중 적어도 어느 하나에 전체적 또는 부분적으로 중첩되는 구성이면 좋다.

여기서, 상기 실시예 1에 있어서는, 화상 표시 영역 내의 임의의 공간에 기능 소자를 배치시키기 때문에, 개구율의 저하 등의 문제가 고려되고, 개구율이 저하하는 만큼 어렵게 되는 것이 예상된다.

이것에 대하여, 본 실시예에서는, 표시에 기여하지 않는 영역인 평면으로 볼 때 배선층 또는 스위칭 소자와 중첩되는 위치에 기능 소자를 배치하고 있기 때문에, 개구율의 저하에 의한 표시 품질의 저하가 발생되지 않는다. 이것에 의해, PDA나 휴대 전화기 등의 휴대형 정보 단말의 디스플레이로서 이용되는 액정 표시 장치 등과 같이 투과창이 작게 되는 환경에서 표시를 보는 경우에 유리하게 된다.

또한, 기능 소자는 대향 기관 측의 차광층과 중첩되는 영역에 마련되어 있기 때문에, 광을 통과시키지 않는 영역에 구성할 수 있다. 또한, 기능 소자가 대향 기관 측에 마련되어 있기 때문에, 소자 기관 측에 배치되는 경우에 비하여, 소자 밀도가 낮고, 제품 수율이 양호해진다.

또한, 기능 소자(18)를 예컨대, 온도 보정 회로로써 구성한 경우에는, 온도 보정 회로를 화상 표시 영역 B 내에 몇 개 마련하는 것에 의해 실제의 화상 표시 영역 B 내의 온도를 보정할 수 있다.

이상과 같이 본 실시예에 의하면, 종래와 같은 외부 부착에 의하지 않고서, 액정 표시 장치를 구성하는 배선 또는 스위칭 소자와 중첩되는 형태로 기능 소자를 내부에 내장하는 구성이 가능하기 때문에, 고 집적화를 도모할 수 있고, 이 때, 기능 소자는 배선 및 스위칭 소자와 중첩되는 위치에 형성되기 때문에, 화소 전극의 표시에 기여하는 영역(개구 영역)을 방해하는 것이 없어서, 표시 품질의 저하가 없다.

(실시예 3)

다음에, 본 발명의 이러한 실시예 3에 대하여, 도 8(a), (b)에 근거하여 설명한다. 도 8(a), (b)은, 본 발명에 따른 실시예 3을 도시하는 평면도이다.

본 실시예에서는, 화상 표시 영역에 형성되는 기능 소자의 수를 화소 전극의 수에 비해서 적게 되도록 구성한 경우의 예를 개시하고 있다.

구체적으로는, 본 실시예의 액정 표시 장치(200)의 평면 구조에 있어서는, 도 8(a)에 도시하는 바와 같이 주사선(213a)·용량선(213b)·화소 전극용 데이터선(214a)·기능 소자용 데이터선(214) 등의 배선층이 매트릭스 형상으로 형성되고, 이들의 주사선(213a)·데이터선(214a)·데이터선(214b)의 각 교차점에 화소 전극(211)이 배치됨으로써 화소 전극(211)이 각각 매트릭스 형상으로 구성된다.

또한, 이들 데이터선(214a)·데이터선(214b)·주사선(213a)·용량선(213b)과 평면으로 볼 때 중첩되도록 하여 화소 전극(211)을 선택하기 위한 스위칭 소자(212)를 구성하는 트랜지스터를 형성하기 위한 반도체층(212a)을 형성한다.

또한, 데이터선(214b)과, 주사선(213a) 및 용량선(213b)이 교차하는 영역으로, 서로 이웃이 되는 4개의 각 화소 전극(211) 사이에, 기능 소자(218)가 배치되어 있다.

본 실시예에서, 기능 소자(218)는 소자 기관의 화소 전극(211)과 동층(동일 평면)에 배치되어 있기 때문에, 기능 소자(218)의 형상에 대응하도록, 화소 전극(211)의 대응 부분을 잘라낸 구성으로 한다. 또한, 본 실시예에서, 기능 소자(218)는 기능 소자용 데이터선(214b)과 주사선(213a)이 교차하는, 표시에 기여하지 않는 비표시 영역을 이용하여 배치되어 있다.

이와 같이 구성하는 것에 의해, 도 8(b)에 도시하는 바와 같이, 각 기능 소자(218)의 상호간의 간격 $d1$ 을, 각 화소 전극(211) 상호간의 간격 $d2$ 보다도 넓게 구성하여, 밀도 차이 즉, 화상 표시 영역에 대한 기능 소자(218)의 밀도를 저하시키고 있다.

이와 같이, 기능 소자(218)의 배치 개수를 적게 하는 것에 의해, 기능 소자(218)의 평면적인 점유 영역을 저감하여, 화소 전극(211)에 있어서의 표시에 기여하는 영역의 방해를 저하하고, 광이 투과하는 표시에 기여하는 영역을 널리 형성할 수 있으며, 개구율의 저하를 최소로 하여, 표시 품질의 저하를 방지할 수 있다.

또한, 기능 소자와 화소 전극은 거의 동층에 형성되기 때문에, 동일한 제조 공정에서 실행하는 것도 가능하고, 제조에서의 작업 처리량(throughput)의 향상 및 비용 절감을 도모할 수 있다. 또한, 기능 소자의 수도 적기 때문에, 제품 수율도 향상된다.

또, 본 실시예에 있어서는, 화소 전극 4개에 대하여 1개의 기능 소자를 배치하는 경우를 예로 설명했지만, 이 배분은 문제가 되지 않는다. 예컨대 화상 전극 9개에 대하여 기능 소자가 1개인 구성이어도 좋다. 본 실시예는 기능이 다른 복수의 기능 소자를 배치할 때에 바람직하다. 즉, 기능이 상이한 복수의 기능 소자를 약간 옮겨 놓고 마찬가지로 배치하면, 다기능에 고성능인 액정 표시 장치를 제공할 수 있다.

또한, 기능 소자의 수를 화소 전극의 수보다 적게 하는 등의 경우에 대하여 설명했지만, 화소 전극의 수가 기능 소자의 수보다 적은 경우여도 좋고, 요점은 화소 전극의 간격과 기능 소자의 간격이 다르면 좋다는 것이다.

또한, 변형예로서, 배선층과 화소 전극이 일부 중첩되는 것과 같은 영역이 형성되는 같은 경우에는, 주사선의 상층에 용량선을 형성하는 구성으로 하는 것에 의해서, 또한 개구율을 향상시킬 수도 있다.

또, 본 발명의 이러한 장치와 방법은, 그 몇 개의 특정한 실시예에 따라서 설명해 왔지만, 당업자는 본 발명의 주지 및 범위로부터 이탈하지 않고 본 발명의 본문에 기술한 실시예에 대하여 여러 가지의 변형이 가능하다.

예컨대, 상기 실시예 2에서는, 기능 소자가 차광층과 대향 기관 사이에 개재되는 경우를 도시하였으나, 이것에 한정되지 않으며, 도 9에 도시하는 바와 같이 대향 기관(130)의 액정층(140)에 면하는 쪽과 반대쪽의 면 M에 보호층(134)을 형성하고, 이 보호층(134) 내에 차광층(133) 및 차광층(135)과 중첩되는 위치에 기능 소자(136)를 배치하는 구성이어도 좋다. 또, 보호층(134)은 예컨대, 질화막이나 산화막 등이 이용된다.

또한, 소자 기관 상의 스위칭 소자 및 배선층의 상층에 적층하도록 하여, 기능 소자 및 기능 소자의 배선층을 마련하도록 구성해도 좋다.

구체적으로는, 도 10에 도시하는 바와 같이 액정 표시 장치(400)의 단면 구조에서는, 스위칭 소자(412), 주사선(413a), 데이터선(414) 및 화소 전극(411) 등이 구성된 소자 기관(420)과, 대향 전극(432)이 형성된 대향 기관(430)과, 이들의 소자 기관(420) 및 대향 기관(430) 겹쳐 형성된 액정층(440)을 포함하여 구성되어 있다.

소자 기관(420) 상에는, 해당 소자 기관(420) 상에 배치된 화소 전극(411) 선택용 스위칭 소자(412)의 트랜지스터를 형성하기 위한 반도체층(412a)과, 상기 반도체층(412a)과 주사선(413a)을 절연하기 위한 게이트 절연막을 포함하는 절연막(416)과, 상기 절연막(416) 상에 각각 이격하여 형성된 주사선(413a) 및 용량선(413b)과, 상기 주사선(413a)·용량선(413b)·절연막(416)·소자 기관(420)을 덮도록 형성된 제 1 층간절연층(421)과, 상기 제 1 층간절연층(421)을 덮는 영역에 걸쳐 형성된 제 2 층간절연층(422)과, 상기 반도체층(412a)이 형성되는 영역에서 상기 제 1 층간절연층(421) 및 상기 제 2 층간절연층(422)을 관통하도록 배치된 데이터선(414)과, 상기 제 2 층간절연층(422) 상에, 상기 반도체층(412a)이 형성되는 영역 O 내에서 데이터선(414)에 접하도록 형성된 기능 소자(452)를 포함하여 구성된다.

여기서, 기능 소자(452)에서는, 상기 제 2 층간절연층(422) 및 데이터선(414) 상에 형성된 기능 소자용의 스위칭 소자를 구성하는 트랜지스터를 형성하기 위한 반도체층(452a)과, 상기 반도체층(452a)과 기능 소자용 주사선(453)을 절연하기 위한 게이트 절연막을 포함하는 절연막(452b)과, 상기 기능 소자용 반도체층(452a)과 전기적으로 접속되는 전극(455)이 구성된다.

그리고, 소자 기관(420)에서는, 상기 절연막(452b) 상에 형성된 기능 소자용 주사선(453)과, 상기 주사선(453)·절연막(452b)·제 2 층간절연층(422)을 덮도록 형성된 제 3 층간절연층(423)과, 상기 제 3 층간절연층(423) 상의 상기 반도체층(452a)이 형성되는 영역에 배치된 기능 소자용의 데이터선(454)과, 데이터선(454) 및 제 3 층간절연층(423)을 덮는 영역에 걸쳐 형성되고, 또한, 전극(455)의 형성 영역에서 개구(開口)하도록 형성된 제 4 층간절연층(424)과, 상기 반도체층(412a)이 형성되는 영역 O를 회피하도록 상기 제 4 층간절연층(424) 상에 형성된 화소 전극(411)이 구성되어 있다.

또한, 제 2 층간절연층(422), 제 1 층간절연층(421), 절연막(416)을 관통하는 콘택트 홀이 형성되어, 데이터선(414)과 반도체층(412a) 및 데이터선(414)과 반도체층(452a)의 전기적 접속을 가능하게 하고 있다. 또한, 제 4 층간절연층(424), 제 3 층간절연층(423), 제 2 층간절연층(422), 제 1 층간절연층(421) 및 절연막(412b)을 관통하는 콘택트 홀이 형성되어, 화소 전극(411)과 반도체층(412a)의 전기적 접속을 가능하게 하고 있다.

또한, 제 3 층간절연층(423), 절연막(452b)을 관통하는 콘택트 홀이 형성되어, 기능 소자용 데이터선(454)과 기능 소자용 반도체층(452a)의 전기적 접속을 가능하게 하고 있다. 또, 제 3 층간절연층(423) 및 절연막(452b)을 관통하는 콘택트 홀이 형성되어, 전극(455)과 반도체층(452a)의 전기적 접속을 가능하게 하고 있다. 즉, 화소 전극을 선택하기 위한 화소 전

극용 데이터선(414)과 기능 소자용 데이터선(454)은, 전기적으로 접속하고 있고 입출력 단자가 공통화되어 있다. 여기서, 데이터선(414)과 반도체층(452a)을 전기적으로 접속되지 않도록 형성하는 것으로 화소 전극을 선택하기 위한 스위칭 소자와 기능 소자를 독립으로 입출력할 수 있다.

대향 기관(430)은, 소자 기관(420)의 화소 전극(411)과 마찬가지로, ITO막 등의 투명 도전성 박막으로 형성되어, 전면에 걸쳐 형성된 대향 전극(432)(공통 전극)이 구성되어 있다.

이러한 구성의 액정 표시 장치(400)에서는, 상기 각 실시예와 같은 작용 효과를 제공하면서도, 스위칭 소자(412)의 주사선(413a) 및 데이터선(414)과, 기능 소자(452)의 주사선(453) 및 데이터선(454)이 각각 독립적으로 중첩하여 배치되는 구성을 채용할 수 있다.

또, 상기 각 실시예에서는, 한 종류의 기능 소자를 마련하는 경우를 주로 구성하는 것을 예로 설명했지만, 기능 소자로서 복수의 종류가 상이한 기능 부재를 마련한 경우여도 좋다.

또한, 상기 각 본 실시예에서는, 액티브 매트릭스형의 액정으로 구성했지만, 액티브 매트릭스형의 액정이 아니어도 좋다. 즉, 컬럼선(column line)이 한쪽의 기관에, 로우선(row line)이 다른 쪽의 기관 상에 있는 패시브 매트릭스형과 같이, 화소 전극이 스트라이프처럼 상하의 기관에 교차하는 경우에, 서로의 컬럼선 및 로우선을 선택하여 각각 전압을 인가하는 것으로, 인가하고 있는 동안 액정이 움직여서, 선택 기간이 되는 형태의 구성이어도 좋다.

이 경우, 화상 표시 영역 B 내에, 서로 교차하는 복수의 데이터선 및 복수의 주사선에 전기적으로 접속된 센서용 전극(기능 소자용 전극)을 갖는 기능 소자를 배치한 구성이 가능하다. 이것은, 패시브 매트릭스형의 액정 표시 장치와 액티브 매트릭스형의 기능 소자를 조합한 구성이 된다.

한편, 도 14, 도 15에 도시하는 바와 같이, 액정 구동측은 서로 교차하는 복수의 데이터선(14a) 및 복수의 주사선(13a)과, 데이터선(14a) 및 주사선(13a)으로 둘러싸인 영역에 각각 마련된 액정 구동용 화소 전극(11)을 갖는 구성으로 한다. 한편, 기능 소자(18) 측은 소자 기관(20) 측의 센서용 전극(18a)과 대향 기관(30) 측의 전극(도시하지 않음)으로 이루어지는 한 쌍의 전극을 갖는 구성으로 한다. 그리고, 소자 기관(20) 측은 도 14에 도시하는 컬럼 선택 회로(53)로 센서용 전극(18a)을 선택하고, 대향 기관(30) 측은 도 15에 도시하는 컬럼측과 직교하는 방향의 로우 선택 회로(54)에 접속된 로우선(55)으로 대향 기관 측의 전극을 선택하여, 쌍방향으로 선택된 전극에 대응하는 화소에서, 검출 회로(51)에 의해 데이터의 판독을 실행하는 구성으로 해도 좋다.

이 구성에 의해, 액티브 매트릭스형의 액정 표시 장치와 패시브 매트릭스형의 기능 소자를 조합한 것이 실현될 수 있다. 어느 쪽의 조합으로 해도, 한 쪽을 패시브 매트릭스형으로 하면, 구성이 간단하게 되어 저 가격으로 하는 것이 가능하다.

또는, 도 16에 도시하는 바와 같이, 표시에 기여하는 영역 P 내에 기능 소자가 배치되고, 전극(56)이 액정 구동용 전극과 기능 소자용 전극을 겸하고, 또한 스위칭 소자(57)가 액정 구동용 전극에 전압을 인가하기 위한 스위칭 소자와 기능 소자에 데이터의 기록이나 판독을 하기 위한 스위칭 소자를 겸하는 구성으로 해도 좋다. 이 경우, 데이터선 구동 회로(3)에 대하여 검출 회로(51)와 이것을 제어하기 위한 컨트롤러(52)가 필요하게 된다.

또한, 도 1의 액정 표시 장치의 소자 기관 상에는, 또한 제조 도중이나 출시 때에 해당 액정 표시 장치의 품질, 결함 및 주사선 구동 회로를 소자 기관의 위에 마련하는 대신에, 예컨대 TAB(tape automated bonding) 기관 상에 실장된 구동용 LSI 에, 소자 기관의 주변부에 마련된 이방성 도전 필름을 거쳐서 전기적 및 기계적으로 접속하도록 해도 좋다.

또한, 대향 기관의 투사광이 입사하는 쪽 및 소자 기관의 출사광(出射光)이 출사된 쪽에는 각각, 예컨대, TN(twisted nematic) 모드 등의 동작 모드나, 노멀리 화이트 모드(normally white mode)/노멀리 블랙 모드(normally black mode)의 어느 쪽이든지, 편광 필름, 위상차 필름, 편광 수단 등이 소정의 방향으로 배치되도록 해도 좋다.

또한, 투과형의 액정 표시 장치에 한정하지 않고, 반사형의 액정 표시 장치, 쌍방을 겸비한 하이브리드형의 액정 표시 장치 여도 좋다. 이 때, 실시예에서의 액정 표시 장치는, 예컨대, 휴대형 정보 단말 등의 전자 기기에 적용하는 것이 바람직하다. 그 경우, 표시 품질에 우수하고, 터치 키 등의 다양한 종류의 기능을 갖춘 전자 기기를 실현할 수 있다.

또한, 대향 기관 상에 1 화소에 1개씩 대응하도록 마이크로 렌즈를 형성해도 좋다. 이와 같이 하면, 입사광의 집광(集光) 효율을 향상하는 것에 의해, 밝은 액정 표시 장치가 실현될 수 있다. 또한, 대향 기관 상에, 몇 층 정도의 굴절율을 상회하는 간섭층을 퇴적하는 것으로, 광의 간섭을 이용하여 R, G, B 색을 만들어내는 다이클로익 필터(dichroic filter)를 형성하더라도 좋다. 이 다이클로익 필터부 대향 기관에 의하면, 보다 밝은 컬러 액정 표시 장치가 실현될 수 있다.

또한, 각 화소에 마련되는 스위칭 소자에서는, 정 스테거(stagger)형 또는 동일면(coplanar)형의 폴리 실리콘 TFT나, 역 스테거형의 TFT나 비정질 실리콘 TFT, SOI-MOSFET 등 다른 형식의 TFT나 대량 실리콘 MOSFET, 바이폴라 트랜지스터(bipolar transistor) 등에 대해서도, 각 실시예에는 유효하다.

또한, 상기 실시예에는 여러 가지의 단계가 포함되어 있고, 개시되는 복수의 구성 요건에서의 적절한 조합에 의해 여러 가지의 발명이 추출될 수 있다. 즉, 상술의 각 실시예끼리, 또는 그들 중의 어느 하나와 각 변형예의 어느 하나의 조합에 의함에도 포함하는 것은 말할 필요도 없다. 또한, 실시예에 나타낸 전체 구성 요건으로부터 몇 개 정도의 구성 요건이 삭제된 구성이어도 좋다.

예컨대, 상술한 설명에서는, 전기 광학 장치를 액정 장치로 설명했지만, 본 발명은 이것에 한정되는 것이 아니고, 전계 발광(electroluminescence)(EL), 디지털 마이크로미러 장치(DMD), 또는, 플라즈마 발광이나 전자 방출에 의한 형광 등을 이용한 여러 가지 전기 광학 소자를 이용한 전기 광학 장치 및 해당 전기 광학 장치를 구비한 전자 기기에 대해서도 적용 가능하다는 것은 말할 필요도 없다.

그리고, 지금까지의 기술은, 본 발명의 실시예의 일례만을 개시하고 있어, 소정의 범위 내에서 적절히 변형 및/또는 변경이 가능하지만, 각 실시예는 예증하는 것으로 제한하는 것이 아니다.

발명의 효과

본 발명에 의하면, 종래와 같이 외부 부착에 의하지 않고서, 액정 표시 장치를 구성하는 복수의 화소로 이루어지는 표시 영역에, 구동 소자와 상이한 기능을 갖는 기능 소자를 조합한 구성이 가능하기 때문에, 여러 가지의 기능을 내장할 수 있어, 고 기능화, 고 집적화를 도모할 수 있다.

또한, 종래와 같이 액정 표시 장치의 제조 프로세스와 기능 소자의 제조 프로세스를 개별적으로 실행할 필요가 없고, 액정 표시 장치를 제조하는 프로세스 내에 상기 기능 소자를 제조하는 프로세스가 포함되기 때문에 제조 시의 비용 절감을 도모할 수 있다.

(57) 청구의 범위

청구항 1.

삭제

청구항 2.

매트릭스 형상으로 배열된 복수의 화소와, 이 화소를 구동하는 구동 소자 및 상기 화소를 구동하기 위한 신호의 배선층으로 이루어지는 표시에 제공되는 영역을 갖는 액정 표시 장치에 있어서,

상기 표시 영역에서, 상기 구동 소자 또는 상기 배선층에 대하여 중첩되는 위치에, 상기 구동 소자의 기능과 상이한 기능을 구비한 기능 소자를 배치한 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 3.

제 2 항에 있어서,

상기 기능 소자는, 액정이 그 사이에 유지되는 한 쌍의 기관 중 상기 구동 소자 및 상기 배선층이 형성되는 한 쪽의 기관과 대향하는 다른 쪽의 기관에 배치되는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 4.

제 3 항에 있어서,

상기 다른 쪽의 기관은 상기 구동 소자와 대향하는 위치에 배치되는 차광층을 갖고,

상기 기능 소자는 상기 차광층과 상기 다른 쪽의 기관 사이에 개재되는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 5.

제 3 항에 있어서,

상기 다른 쪽의 기관은 상기 구동 소자와 대향하는 위치에 배치되는 차광층을 갖고,

상기 기능 소자는 상기 차광층의 상기 액정에 면하는 쪽에 형성되는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 6.

제 3 항에 있어서,

상기 기능 소자는 상기 다른 쪽 기관의 상기 액정에 면하는 쪽과 반대쪽의 면에 형성되는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 7.

제 2 항에 있어서,

상기 기능 소자는 액정이 그 사이에 유지되는 한 쌍의 기관 중 상기 구동 소자 및 상기 배선층이 형성되는 한쪽의 기관에 배치되는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 8.

각 화소가 소정의 간격으로 매트릭스 형상으로 배열된 복수의 화소와, 이 화소를 구동하는 구동 소자를 갖는 액정 표시 장치에 있어서,

상기 매트릭스 형상으로 배열된 복수의 화소 영역에 상기 구동 소자의 기능과 상이한 기능을 갖는 기능 소자를 복수 마련하고,

이 복수의 기능 소자 상호간의 간격을 상기 매트릭스 형상으로 배열된 화소의 간격과 다르게 한 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 9.

제 8 항에 있어서,

상기 기능 소자의 간격 쪽을 넓게 하는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 10.

각 화소가 소정의 간격으로 매트릭스 형상으로 배열된 복수의 화소와, 이 화소를 구동하는 구동 소자를 갖는 액정 표시 장치에 있어서,

상기 매트릭스 형상으로 배열된 복수의 화소 영역에 상기 구동 소자의 기능과 상이한 기능을 갖는 복수의 기능 소자를 복수 마련하고,

제 1 기능을 갖는 복수의 기능 소자 상호간의 간격을 상기 매트릭스 형상으로 배열된 화소의 간격과 다르게 하고, 또한 상기 제 1 기능을 갖는 복수의 기능 소자와 중첩되지 않는 위치에 상기 제 1 기능과 상이한 기능을 갖는 복수의 기능 소자 상호간의 간격을 상기 매트릭스 형상으로 배열된 화소의 간격과 다르게 한 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 11.

매트릭스 형상으로 배열된 복수의 화소와, 이 화소를 구동하는 구동 소자를 갖는 액정 표시 장치에 있어서,

상기 매트릭스 형상으로 배열된 복수의 화소 영역에 상기 구동 소자의 기능과 상이한 기능을 갖는 기능 소자를 복수 마련하고, 또한,

상기 화소의 면적과 기능 소자의 면적을 다르게 한 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 12.

제 11 항에 있어서,

상기 화소의 면적 쪽을 크게 하는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 13.

제 2 항에 있어서,

상기 배선층은 서로 교차하는 복수의 데이터선과 복수의 주사선을 구성하여, 상기 데이터선과 상기 주사선에 의하여 둘러싸인 영역에 각각 마련된 액정 구동용 화소 전극을 갖고, 또한,

상기 기능 소자는 한 쌍의 전극을 갖고, 상기 한 쌍의 전극은 서로 평면적으로 교차하도록, 액정이 그 사이에 유지되는 한 쌍의 기판의 각각에 마련되어 있는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 14.

매트릭스 형상으로 배열된 복수의 화소와, 액정 구동용의 복수의 주사 전극 및 상기 복수의 주사 전극과 평면적으로 교차하는 복수의 데이터 전극을 갖는 액정 표시 장치에 있어서,

표시 영역에, 서로 교차하는 복수의 데이터선 및 복수의 주사선에 전기적으로 접속된 기능 소자용 전극을 갖는 기능 소자가 배치된 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 15.

매트릭스 형상으로 배열된 복수의 화소를 갖는 액정 표시 장치에 있어서,

상기 복수의 화소로 이루어지는 표시 영역에 기능 소자용 전극을 갖는 기능 소자가 배치되고, 액정 구동용 전극이 상기 기능 소자용 전극을 겹치는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 16.

제 2 항 내지 제 15 항 중의 어느 한 항에 있어서,

상기 기능 소자는, 복수 종류의 각 기능 부재를 포함하는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 17.

삭제

청구항 18.

매트릭스 형상으로 배열된 복수의 화소와, 이 화소를 구동하는 구동 소자 및 상기 화소를 구동하기 위한 신호의 배선층으로 이루어지는 표시에 제공되는 영역을 갖는 전기 광학 장치에 있어서,

상기 표시 영역에서, 상기 구동 소자 또는 상기 배선층에 대하여 중첩되는 위치에 상기 구동 소자의 기능과 상이한 기능을 구비한 기능 소자를 배치한 것을 특징으로 하는 전기 광학 장치.

청구항 19.

각 화소가 소정의 간격으로 매트릭스 형상으로 배열된 복수의 화소와, 이 화소를 구동하는 구동 소자를 갖는 전기 광학 장치에 있어서,

상기 매트릭스 형상으로 배열된 복수의 화소 영역에 상기 구동 소자의 기능과 상이한 기능을 갖는 기능 소자를 복수 마련하고, 또한,

이 복수의 기능 소자 상호간의 간격을 상기 매트릭스 형상으로 배열된 화소의 간격과 다르게 한 것을 특징으로 하는 전기 광학 장치.

청구항 20.

각 화소가 소정의 간격으로 매트릭스 형상으로 배열된 복수의 화소와, 이 화소를 구동하는 구동 소자를 갖는 전기 광학 장치에 있어서,

상기 매트릭스 형상으로 배열된 복수의 화소 영역에 상기 구동 소자의 기능과 상이한 기능을 갖는 복수의 기능 소자를 복수 마련하고,

제 1 기능을 갖는 복수의 기능 소자 상호간의 간격을 상기 매트릭스 형상으로 배열된 화소의 간격과 다르게 하고, 또한, 상기 제 1 기능을 갖는 복수의 기능 소자와 중첩되지 않는 위치에 상기 제 1 기능과 상이한 기능을 갖는 복수의 기능 소자 상호간의 간격을 상기 매트릭스 형상으로 배열된 화소의 간격과 다르게 한 것을 특징으로 하는 전기 광학 장치.

청구항 21.

매트릭스 형상으로 배열된 복수의 화소와, 이 화소를 구동하는 구동 소자를 갖는 전기 광학 장치에 있어서,

상기 매트릭스 형상으로 배열된 복수의 화소 영역에 상기 구동 소자의 기능과 상이한 기능을 갖는 기능 소자를 복수 마련하고, 또한,

상기 화소의 면적과 기능 소자의 면적을 다르게 한 것을 특징으로 하는 전기 광학 장치.

청구항 22.

삭제

청구항 23.

매트릭스 형상으로 배열된 복수의 화소와, 이 화소를 구동하는 구동 소자 및 상기 화소를 구동하기 위한 신호의 배선층으로 이루어지는 표시에 제공되는 영역을 갖는 전기 광학 장치의 제조 방법에 있어서,

상기 표시 영역에서, 상기 구동 소자 또는 상기 배선층에 대하여 중첩되는 위치에 상기 구동 소자의 기능과 상이한 기능을 구비한 기능 소자를 형성하는 것을 특징으로 하는 전기 광학 장치의 제조 방법.

청구항 24.

각 화소가 소정의 간격으로 매트릭스 형상으로 배열된 복수의 화소와, 이 화소를 구동하는 구동 소자를 갖는 전기 광학 장치의 제조 방법에 있어서,

상기 매트릭스 형상으로 배열된 복수의 화소 영역에 상기 구동 소자의 기능과 상이한 기능을 갖는 기능 소자를 복수 형성하고, 또한,

이 복수의 기능 소자 상호간의 간격을 상기 매트릭스 형상으로 배열된 화소의 간격과 다르게 한 것을 특징으로 하는 전기 광학 장치의 제조 방법.

청구항 25.

각 화소가 소정의 간격으로 매트릭스 형상으로 배열된 복수의 화소와, 이 화소를 구동하는 구동 소자를 갖는 전기 광학 장치의 제조 방법에 있어서,

상기 매트릭스 형상으로 배열된 복수의 화소 영역에 상기 구동 소자의 기능과 상이한 기능을 갖는 복수의 기능 소자를 복수 형성하고, 또한,

제 1 기능을 갖는 복수의 기능 소자 상호간의 간격을 상기 매트릭스 형상으로 배열된 화소의 간격과 다르게 하고, 또한, 상기 제 1 기능을 갖는 복수의 기능 소자와 중첩되지 않는 위치에서 상기 제 1 기능과 상이한 기능을 갖는 복수의 기능 소자 상호간의 간격을 상기 매트릭스 형상으로 배열된 화소의 간격과 다르게 한 것을 특징으로 하는 전기 광학 장치의 제조 방법.

청구항 26.

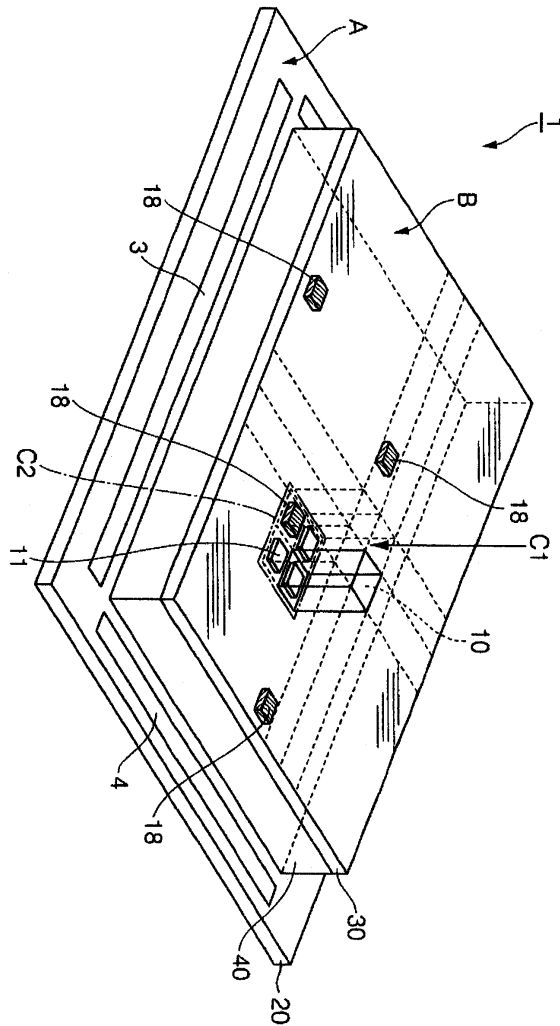
매트릭스 형상으로 배열된 복수의 화소와, 이 화소를 구동하는 구동 소자를 갖는 전기 광학 장치의 제조 방법에 있어서,
 상기 매트릭스 형상으로 배열된 복수의 화소 영역에 상기 구동 소자의 기능과 상이한 기능을 갖는 기능 소자를 복수 마련
 하고, 또한,
 상기 화소의 면적과 기능 소자의 면적을 다르게 한 것을 특징으로 하는 전기 광학 장치의 제조 방법.

청구항 27.

청구항 18 내지 청구항 21 중 어느 한 항에 기재된 전기 광학 장치를 구비한 것을 특징으로 하는 전자 기기.

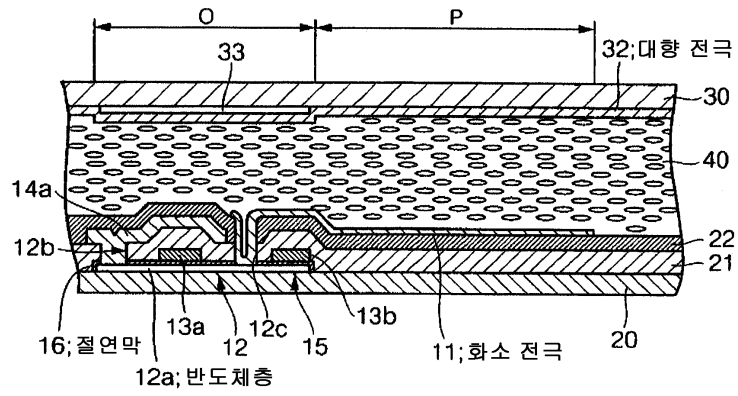
도면

도면1

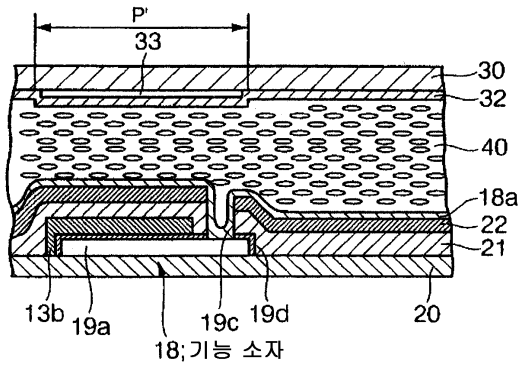


도면4

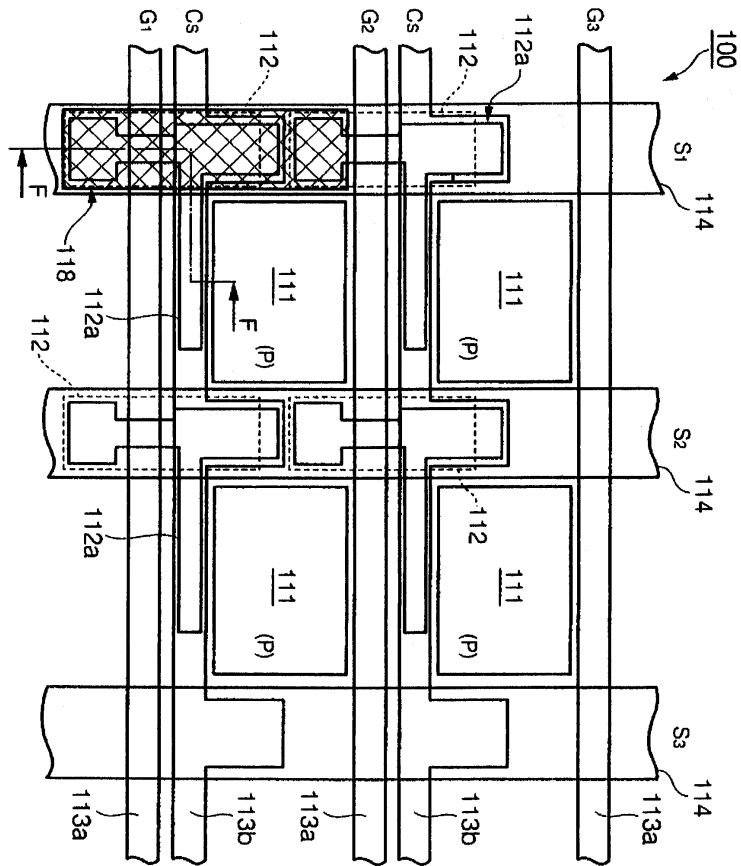
(a)



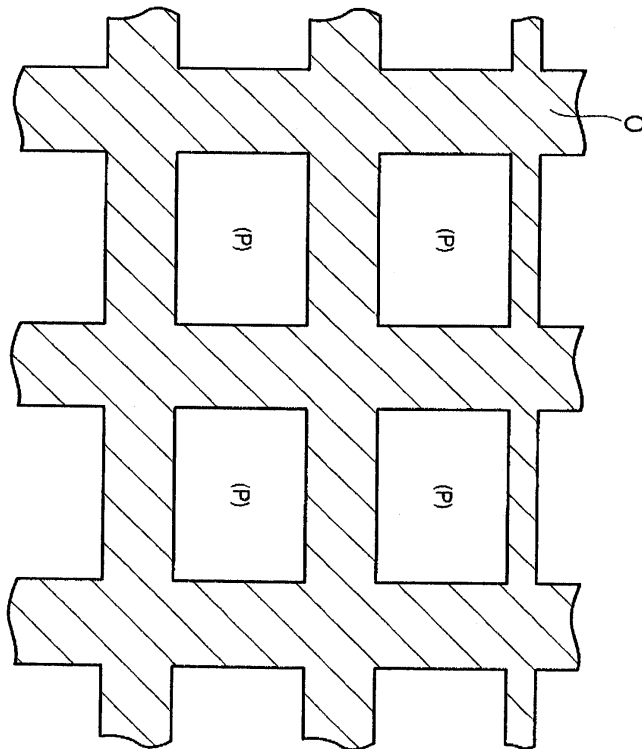
(b)



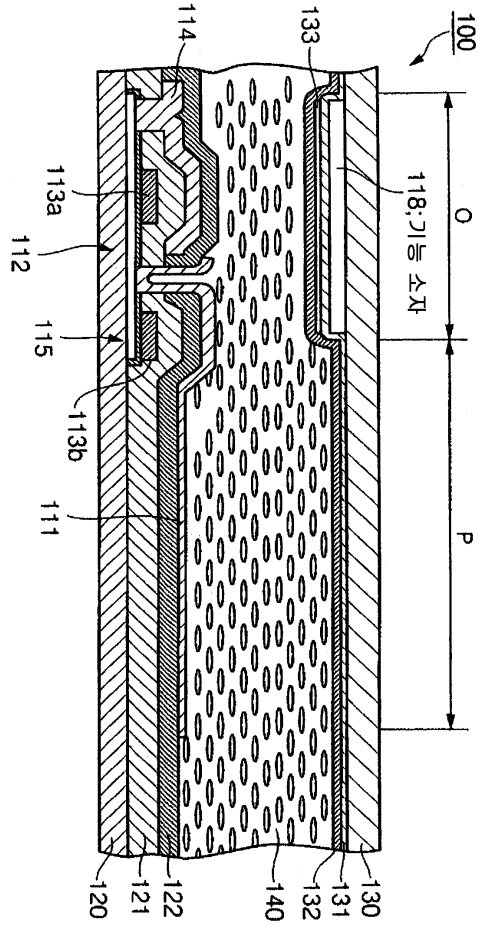
도면5



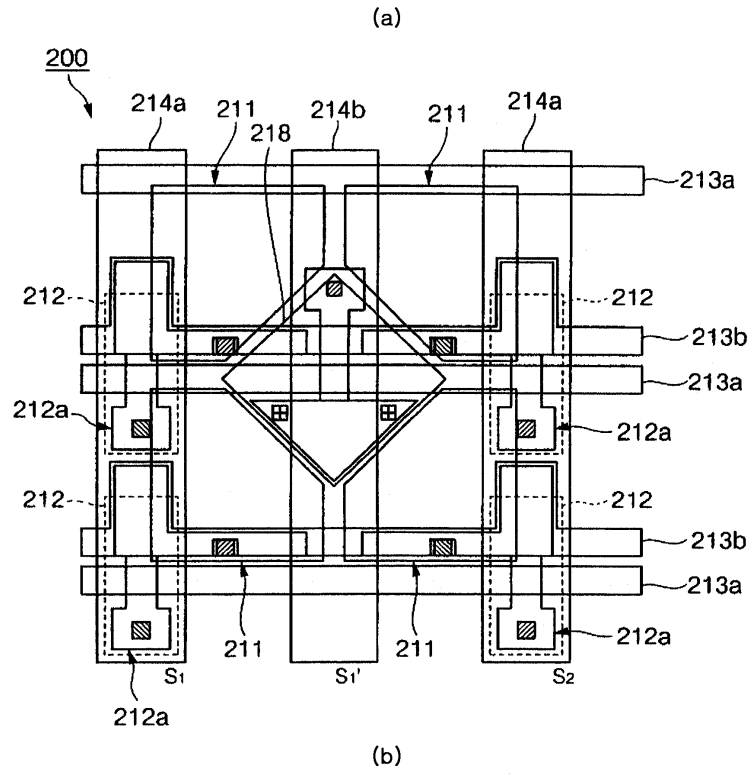
도면6



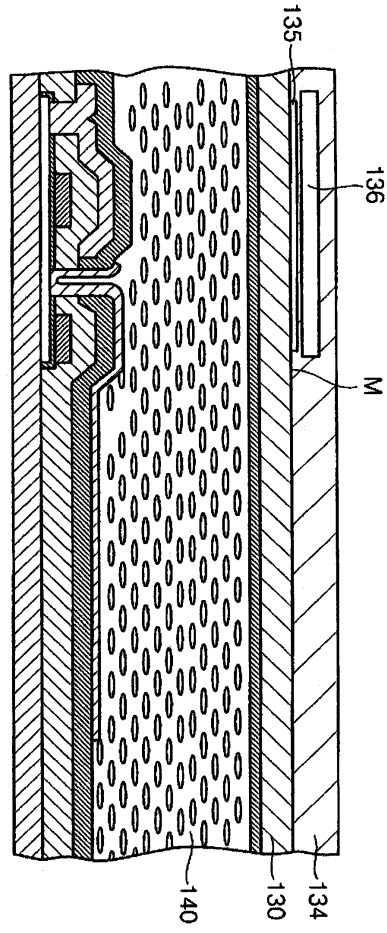
도면7



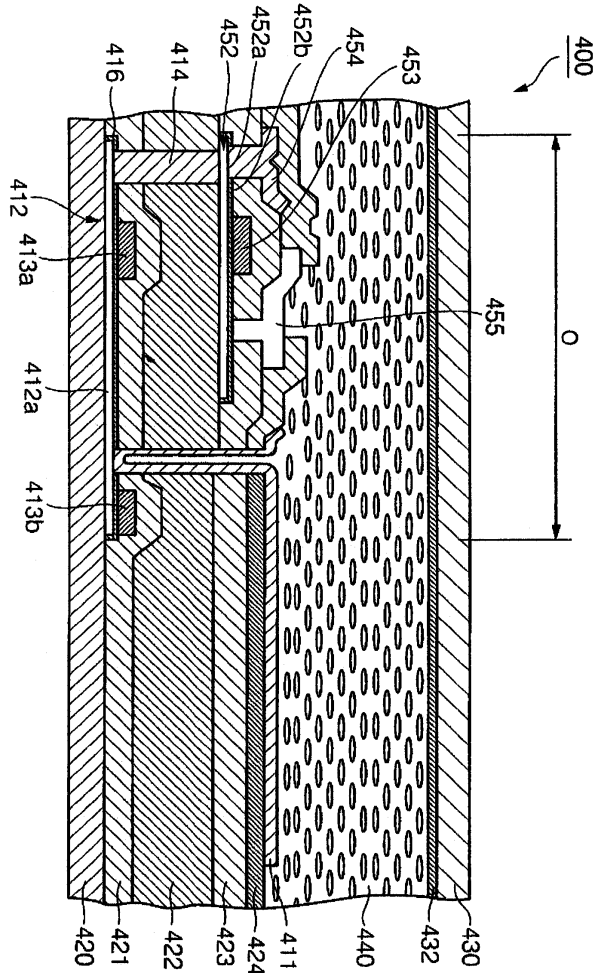
도면8



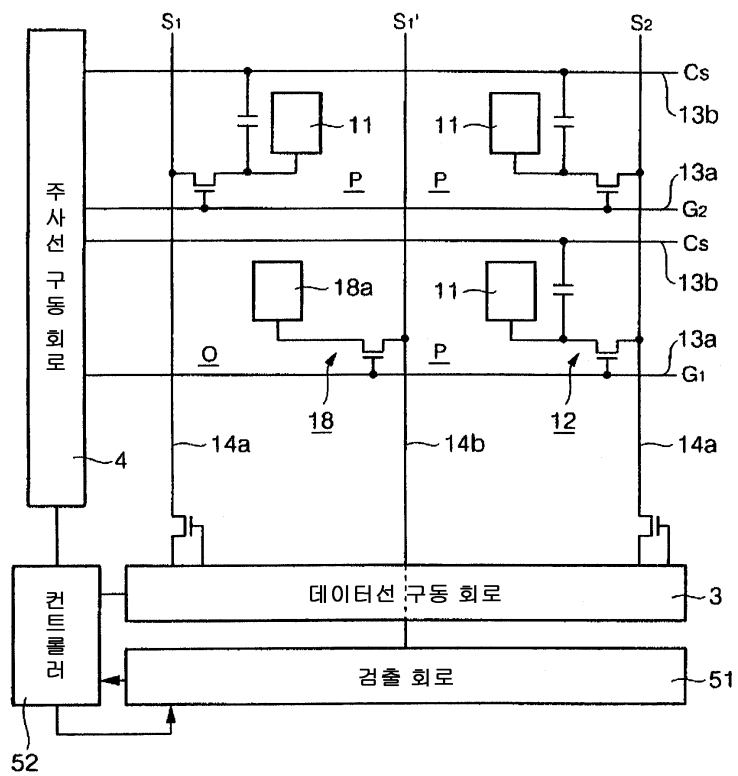
도면9



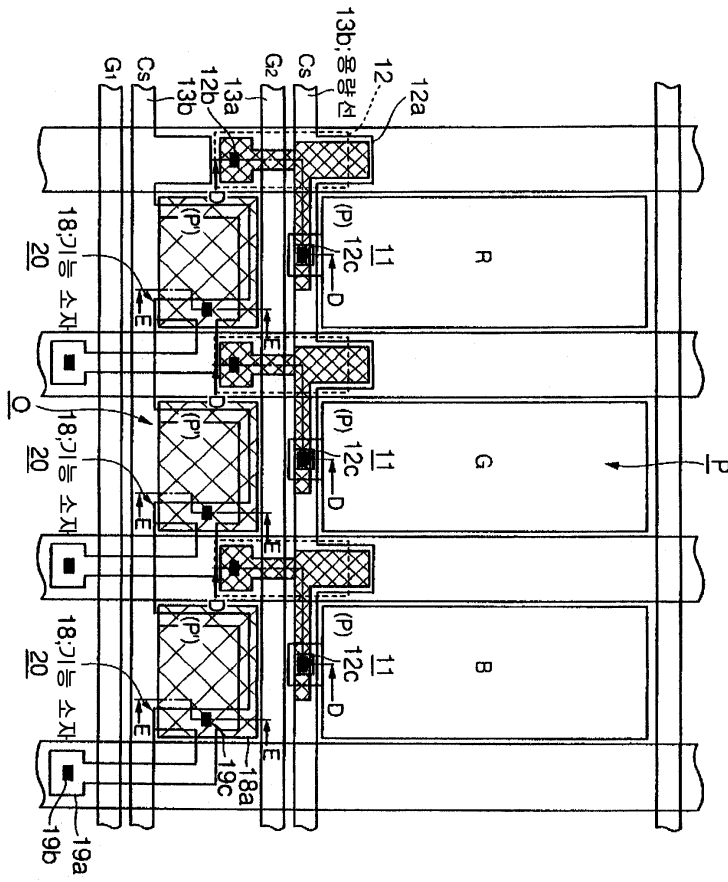
도면10



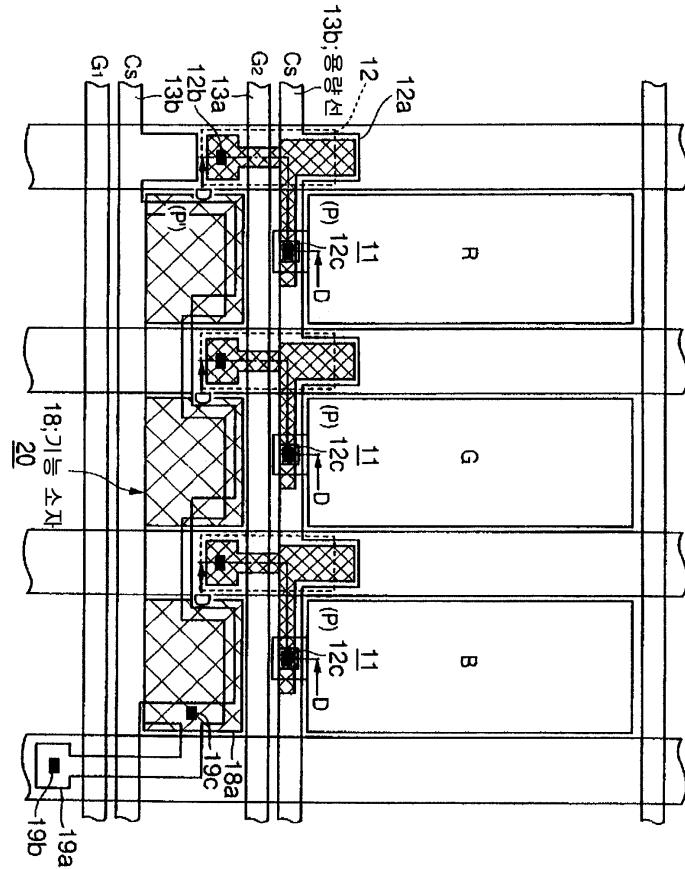
도면11



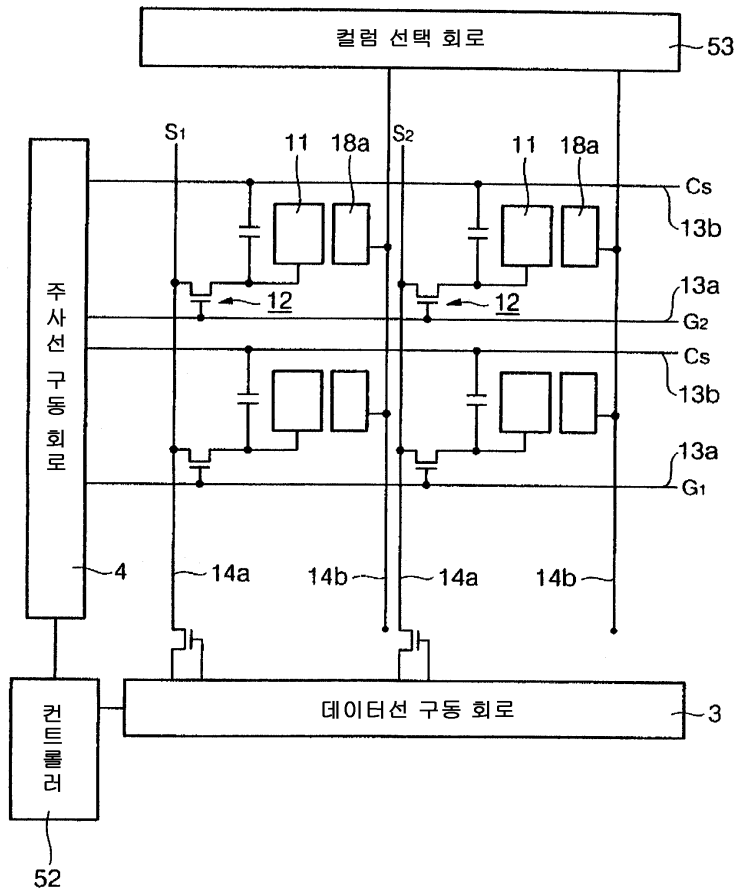
도면12



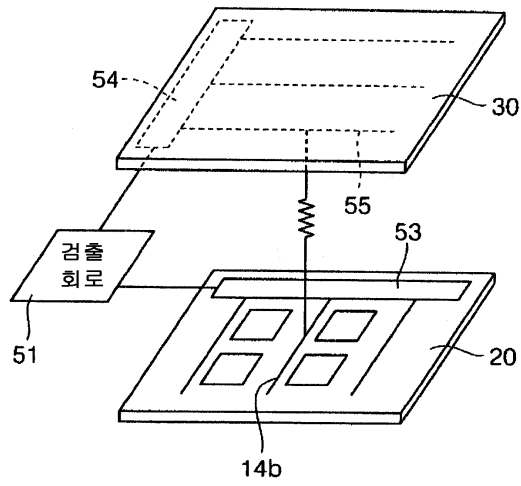
도면13



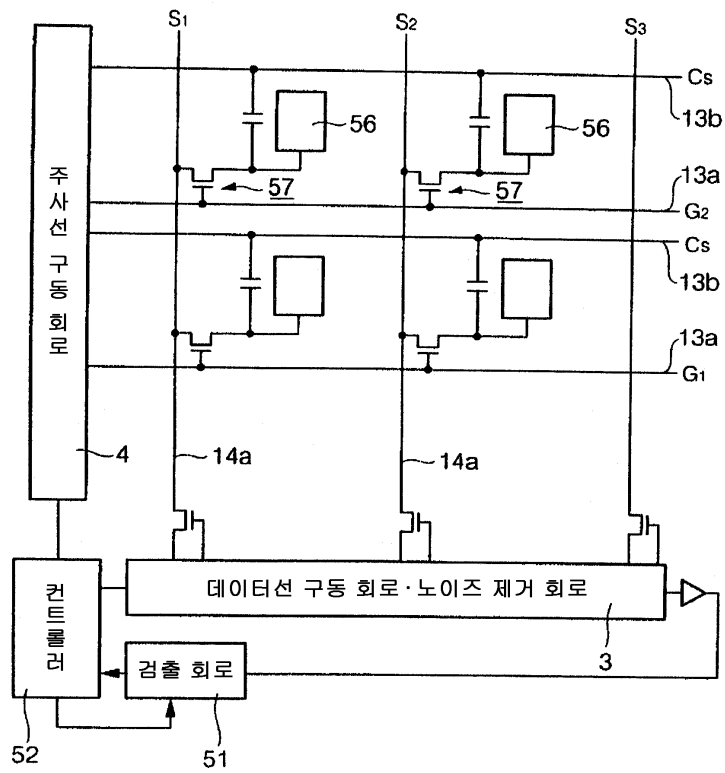
도면14



도면15



도면16



专利名称(译)	液晶显示器，电光装置及其制造方法，电子装置		
公开(公告)号	KR100575574B1	公开(公告)日	2006-05-03
申请号	KR1020030016699	申请日	2003-03-18
[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	YAMAZAKI YASUSHI		
发明人	YAMAZAKI, YASUSHI		
IPC分类号	G02F1/1345 G02F1/1333 G02F1/133 G02F1/1343 G02F1/1362 G02F1/1368 G09F9/00 G09F9/30 G09F9/35		
CPC分类号	G02F1/1362 G02F1/13338 G02F2001/13312		
代理人(译)	KIM, CHANG SE		
优先权	2002077150 2002-03-19 JP 2002279102 2002-09-25 JP		
其他公开文献	KR1020030076322A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明的目的是提供一种具有功能器件的液晶显示器，无需在功能器件外部粘附到安装座周围的LCD面板的外部区域，以规划高性能转换。液晶显示器具有用于驱动像素的驱动器组件（12），并且该多个像素以矩阵形状布置。并且，配备有与显示区域中的驱动器组件（12）的功能不同的功能的功能装置（18）被布置为多个像素。据此，由于可以配置具有内置于面板内部的各种功能的功能装置（18）的配置，因此可以计划高性能转换。

