

(19)대한민국특허청(KR)

(12) 등록특허공보(B1)

(51) 。 Int. Cl. G02F 1/136 (2006.01)	(45) 공고일자 (11) 등록번호 (24) 등록일자	2006년03월15일 10-0559273 2006년03월03일
---	-------------------------------------	--

(21) 출원번호	10-2003-0052202	(65) 공개번호	10-2004-0011377
(22) 출원일자	2003년07월29일	(43) 공개일자	2004년02월05일

(30) 우선권주장 JP-P-2002-00220605 2002년07월30일 일본(JP)

(73) 특허권자 가부시키가이샤 히타치 디스플레이즈
일본국 치바켄 모바라시 하야노 3300

(72) 발명자 아스마히로아끼
일본지바켄모바라시도우부다이1-7-18

하세가와아쓰시
일본지바켄도우가네시히요시다이5-2-11

미야자와도시오
일본지바켄지바시미도리꾸오유미노쥬우오우4-28-2

(74) 대리인 장수길
이중희
구영창

심사관 : 윤병수

(54) 액정 표시 장치

요약

화질이 좋은 표시 장치를 제공한다.

액정층 LC를 협지하는 한쌍의 기관 중 한쪽 기관 SUB1에, 복수의 영상 신호선 DL과, 매트릭스 형상으로 배치되어 영상 신호선 DL로부터 영상 신호가 공급되는 복수의 화소 전극 PX와, 영상 신호선 DL과 일부가 중첩하는 위치에 절연막 IN1을 개재하여 형성된 복수의 도전층 SLD를 구비하고, 도전층 SLD 각각은 영상 신호선 DL과 전기적으로 접속되어 있다. 또한, 도전층 SLD는 인접하는 2개의 화소 전극 PX의 간극으로부터 백 라이트 BL로부터의 광이 누설되는 것을 방지한다.

대표도

도 1

색인어

액정층, 백 라이트, 화소 전극, 절연막

명세서

도면의 간단한 설명

도 1은 본 발명의 액정 표시 장치의 제1 실시예에서의 화소의 개략 구성의 일례를 도시하는 평면도.

도 2는 도 1의 A-A'선에서의 단면도.

도 3은 본 발명의 액정 표시 장치의 제2 실시예에서의 화소의 개략 구성의 일례를 도시하는 평면도.

도 4는 도 3의 B-B'선에서의 단면도.

도 5는 본 발명의 액정 표시 장치의 제3 실시예에서의 화소의 개략 구성의 일례를 도시하는 평면도.

도 6은 세로 스미어가 발생한 표시 화면의 일례를 도시하는 도면.

도 7은 화소의 등가 회로도.

도 8은 세로 스미어가 발생하고 있는 영역의 신호 파형을 설명하는 파형도.

도 9는 세로 스미어가 발생하지 않은 영역의 신호 파형을 설명하는 파형도.

도 10은 본 발명의 액정 표시 장치의 제4 실시예에서의 TFT 기관 전체의 개략 구성을 도시하는 도면.

도 11은 본 발명의 액정 표시 장치의 제5 실시예에서의 전체의 개략 구성을 도시하는 도면.

도 12는 본 발명의 액정 표시 장치의 제6 실시예에서의 화소의 개략 구성의 일례를 도시하는 평면도.

도 13은 도 12의 C-C'선에서의 단면도.

도 14는 도 12의 D-D'선에서의 단면도.

도 15는 종래 기술 1의 개략 구성을 설명하는 화소 부분의 평면도.

도 16은 도 15의 E-E'선에서의 단면도.

도 17은 종래 기술 2의 개략 구성을 설명하는 화소 부분의 평면도.

<도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명>

LC : 액정층

SUB1 : 기관

SUB2 : 대향 기관

DL : 영상 신호선

PX : 화소 전극

IN1, IN2 : 절연막

SLD : 차광막

BL : 백 라이트

STL : 스토리지선(용량선)

GT : 게이트 전극

GL : 주사 신호선(주사선)

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 표시 장치, 특히 액정 표시 장치에 관한 것이다.

액티브 매트릭스형의 액정 표시 장치는, 예를 들면 액정층을 협지(挾持)하는 한쌍의 기관 중 한쪽 기관에, 복수의 주사 신호선과, 복수의 주사 신호선과 교차하는 복수의 영상 신호선과, 매트릭스 형상으로 배치된 복수의 화소를 구비하고 있다. 그리고, 복수의 화소의 각 화소는 주사 신호선에 의해 구동되는 스위칭 소자와, 스위칭 소자를 개재하여 영상 신호선으로부터 영상 신호가 공급되는 화소 전극을 구비한다. 한쌍의 기관 중 다른 쪽의 기관에는 대향 전극이 형성되어 있고, 이 대향 전극과 화소 전극 사이에 발생하는 전기에 의해 액정을 구동함으로써 액정층을 통과하는 광의 상태를 제어하여 화상의 표시를 행한다.

액정 표시 장치는 자발광 타입의 표시 장치가 아니기 때문에, 액정 표시 패널 외부로부터 광을 도입하기 위해 보조 광원 장치가 이용된다. 그 일례로서, 표시면측(관찰자측)과 반대측에 백 라이트가 배치되고, 액정 표시 패널을 배면으로부터 조사하는 것이 알려져 있다.

이 때, 인접하는 화소 전극의 간극의 부분으로부터 백 라이트로부터의 광이 누설되어 관찰자에게 보여진 경우에는 콘트라스트가 저하하고, 화질이 나빠진다.

또한, 영상 신호선과 화소 전극 간에는 기생 용량이 발생한다. 이 기생 용량이 크면 세로 스미어(세로 크로스토크라고도 불린다)라고 불리는 현상이 눈에 띄어, 화질에 영향을 미친다. 이 세로 스미어란, 배경을 중간조 표시하면서 백 표시 윈도우 또는 흑 표시 윈도우를 표시했을 때에, 윈도우의 상하(세로 방향)의 배경 부분에서의 중간조 표시의 레벨이 백 표시 방향 또는 흑 표시 방향으로 어긋나 윈도우가 없는 장소의 배경 부분과 색이 달라지는 현상을 말한다.

이 문제를 해결하는 종래 기술로서는, 예를 들면 일본 특개평 2001-209041호 공보(이하, 종래 기술 1이라고 한다), 일본 특개평 2002-151699호 공보(이하, 종래 기술 2라고 한다)가 있다.

도 15는 종래 기술 1의 개략 구성을 설명하는 화소 부분의 평면도이다. 또한, 도 16은 도 15의 E-E'선에서의 단면도이다. 또한, 도 15 및 도 16은 종래 기술 1의 개략 구성을 이해하기 쉽게 하기 위해 구성 요소를 일부 생략이나 변경하는 등으로 하여 간략화하고 있다.

도 15에서는 영상 신호선(데이터선) DL은 일부에서 화소 전극 PX와 중첩하는 부분을 갖고 있다. 그러나, 영상 신호선 DL은 E-E'선의 부분에서는 폭이 좁아진 협폭부를 갖고 있고, 거기에서는 도 16에 도시한 바와 같이 화소 전극 PX와 중첩하지 않는다. 이에 의해서, 영상 신호선 DL과 화소 전극 PX 사이에 제2 절연막 IN2를 개재하여 생기는 기생 용량이 저감되어 있다.

그러나, 이 상태에서는 화소 전극 PX와 영상 신호선 DL과의 간극으로부터 광 누설이 생기기 때문에, 영상 신호선 DL의 협폭부의 하층에 제1 절연막 IN1을 개재하여 차광막 SLD를 형성한다. 차광막 SLD를 화소 전극 PX와 중첩시킴으로써, 기관 SUB1의 배면으로부터 입사하는 백 라이트로부터의 광을 차광한다.

또한, 종래 기술 1에서는 차광막 SLD를 스토리지 용량(축적 용량)을 형성하기 위한 스토리지선(용량선) STL과 동일 재료로 형성함과 함께, 상호 전기적으로 절연하고 있다. 또, GT는 게이트 전극, GL은 주사 신호선(주사선)이다.

도 17은 종래 기술 2의 개략 구성을 설명하는 화소 부분의 평면도이다. 이 도 17도 종래 기술 2의 개략 구성을 이해하기 쉽게 하기 위해 구성 요소를 일부 생략이나 변경하는 등으로 하여 간략화한다. 또한, 도 15에 대응하는 구성에 대해서는 동일한 부호를 붙여서, 중복된 설명은 생략한다.

도 17과 도 15를 비교하면, 영상 신호선 DL의 굵기가 일정한 점이나 화소 전극 PX의 형상에 있어서 다르지만, 기본적으로는 종래 기술 1과 동일하다. 도 17의 F-F'선에서의 단면도는 도 16과 동일하기 때문에 설명은 생략한다.

가장 다른 점은 영상 신호선 DL과 중첩하는 차광막 SLD가 스토리지선 STL과 일체로 형성되어 있는 점이다. 따라서, 종래 기술 1에서는 차광막 SLD는 부유 상태로 되어 있지만, 종래 기술 2에서는 차광막 SLD는 스토리지선과 동일 전위로 되어 있다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

그러나, 종래 기술 1 및 종래 기술 2에는 다음과 같은 문제가 있다.

종래 기술 1에서는 차광막 SLD가 전기적으로 부유 상태이기 때문에, 세로 스미어와는 다른 별도의 화질 악화를 초래한다. 종래 기술 1에서는 차광막 SLD가 부유 상태이기 때문에 영상 신호선 DL의 전위의 변동에 따라 차광막 SLD의 전위도 변동하지만, 예를 들면 정전기의 영향 등에 의해 복수개의 차광막 SLD 중 일부의 차광막 SLD만이 영상 신호선 DL의 전위 변동과 무관하게 급격히 전위가 변동하는 경우가 있어, 이에 의해 대응하는 일부의 화소 전극 PX의 전위도 이 변동의 영향을 받는다. 이 결과, 주변의 표시와 현저히 계조가 다른 표시가 되는 경우가 있어 화질이 나빠진다.

종래 기술 2에서는 차광막 SLD가 스토리지선 STL과 동일 전위로 유지되고 있기 때문에, 종래 기술 1과 같은 현상은 일어나지 않는다. 그러나, 영상 신호선 DL과 제1 절연막 IN1을 개재하여 중첩하고 있는 차광막 SLD가 영상 신호선 DL과는 다른 일정한 전위로 유지되어 있어서, 영상 신호선에 영상 신호를 공급하여 구동할 때의 부하가 증대하는 결과, 소비 전력의 증가, 혹은 과형 라운딩에 의한 화질의 열화가 생긴다.

본 발명의 목적은 화질이 좋은 표시 장치를 제공하는 것이다.

발명의 구성 및 작용

이 목적을 달성하기 위해서, 본 발명에서는 영상 신호선과 일부가 중첩하는 위치에 절연막을 개재하여 영상 신호선을 따라 형성된 도전층이 있는 경우에, 이 도전층과 영상 신호선을 전기적으로 접속하였다.

본 발명의 구성의 일례를 이하에 열거한다.

(1) 액정층을 협지하는 한쌍의 기관 중 한쪽 기관에, 복수의 영상 신호선과, 매트릭스 형상으로 배치되어 상기 영상 신호선으로부터 영상 신호가 공급되는 복수의 화소 전극을 구비한 액정 표시 장치에 있어서,

상기 한쪽의 기관은 상기 영상 신호선과 일부가 중첩하는 위치에 절연막을 개재하여 형성된 복수의 도전층을 구비하고,

상기 도전층 각각은 상기 영상 신호선과 전기적으로 접속되어 있다.

(2) (1)에서 상기 한쪽 기관의 상기 액정층과 반대측에 백 라인을 구비하고,

상기 도전층은 인접하는 2개의 상기 화소 전극 간극으로부터 상기 백 라인으로부터의 광이 누설되는 것을 방지한다.

(3) (1) 또는 (2)에서, 상기 도전층 각각은 상기 절연막에 형성된 콘택트홀을 통하여 1 개소에서 상기 영상 신호선과 전기적으로 접속되어 있다.

(4) (1) 또는 (2)에서 상기 도전층 각각은 상기 절연막에 형성된 콘택트홀을 통하여 2 개소 이상으로 상기 영상 신호선과 전기적으로 접속되어 있다.

(5) 액정층을 협지하는 한쌍의 기관 중 한쪽 기관에, 복수의 주사 신호선과, 상기 복수의 주사 신호선과 교차하는 복수의 영상 신호선과, 매트릭스 형상으로 배치된 복수의 화소를 구비한 액정 표시 장치에 있어서,

상기 복수의 화소의 각 화소는 상기 주사 신호선에 의해 구동되는 스위칭 소자와, 상기 스위칭 소자를 개재하여 상기 영상 신호선으로부터 영상 신호가 공급되는 화소 전극을 구비하고,

상기 한쪽의 기관은 상기 영상 신호선과 일부가 중첩하는 위치에, 상기 영상 신호선보다도 상기 한쪽의 기관측에 절연막을 개재하여 형성된 불투명한 도전층을 구비하고,

상기 불투명한 도전층 각각은 상기 영상 신호선의 폭보다도 넓은 폭으로 되어 있는 부분을 가짐과 함께, 상기 영상 신호선을 사이로 하여 인접하는 2개의 화소의 화소 전극의 양쪽에 일부가 중첩하고, 또한 상기 불투명한 도전층 각각은 상기 영상 신호선과 전기적으로 접속되어 있다.

(6) (5)에서 상기 불투명한 도전층 각각은, 상기 절연막에 형성된 콘택트홀을 통하여 1 개소에서 상기 영상 신호선과 전기적으로 접속되어 있다.

(7) (5)에서 상기 불투명한 도전층 각각은, 상기 절연막에 형성된 콘택트홀을 통하여 2 개소 이상으로 상기 영상 신호선과 전기적으로 접속되어 있다.

(8) (5) 내지 (7) 중 어느 하나에서, 상기 영상 신호선과 상기 불투명한 도전층을 상기 절연막에 형성된 콘택트홀을 통하여 전기적으로 접속함과 함께, 상기 콘택트홀 부분에서, 상기 영상 신호선은 다른 부분보다도 폭이 넓어지고 있다.

(9) (5) 내지 (8) 중 어느 하나에서, 상기 영상 신호선은 적어도 일부에서, 상기 영상 신호선을 사이에 두고 인접하는 2개의 화소의 화소 전극끼리의 간극과 같거나 그것보다도 좁은 폭으로 되어 있는 부분을 갖는다.

(10) (5) 내지 (9) 중 어느 하나에서, 상기 불투명한 도전층과 상기 화소 전극이 중첩된 부분의 면적이 상기 영상 신호선과 상기 화소 전극이 중첩한 부분의 면적보다도 크다.

(11) (5) 내지 (10) 중 어느 하나에서, 상기 불투명한 도전층은 상기 주사 신호선과 동일 재료로 형성되어 있다.

(12) (5) 내지 (11) 중 어느 하나에서, 상기 화소에 있어서 축적 용량을 형성하기 위한 복수의 용량선을 갖고,

상기 불투명한 도전층은 상기 용량선과 동일 재료로 형성되어 있다.

(13) (5) 내지 (12) 중 어느 하나에서, 상기 불투명한 도전층은 상기 인접하는 2개의 화소 사이의 각각에 대응하여 서로 독립적인 패턴으로 형성되어 있다.

(14) (5) 내지 (13) 중 어느 하나에서, 상기 화소 전극은 투명 전극이다.

(15) (5) 내지 (13) 중 어느 하나에서, 상기 화소 전극은 반사 전극이다.

(16) (5) 내지 (13) 중 어느 하나에서, 상기 화소 전극은 반사 전극이고,

상기 각 화소는 투명 전극으로 형성되어 상기 영상 신호가 인가되는 제2 화소 전극을 구비한다.

(17) (16)에서 상기 불투명한 도전층은 상기 제2 화소 전극과 중첩하지 않은 위치에 형성되어 있다.

(18) (16) 또는 (17)에서 광 투과 영역에서의 상기 투명 전극과 광 반사 영역에서의 상기 반사 전극 사이에 단차를 형성하고, 상기 광 투과 영역에서의 상기 액정층의 두께가 상기 광 반사 영역에서의 상기 액정층의 두께보다도 크다.

(19) (5) 내지 (18) 중 어느 하나에서, 상기 불투명한 도전층으로부터 상기 화소 전극까지 상기 기판에 대하여 수직 방향으로 측정한 거리쪽이 상기 영상 신호선으로부터 상기 화소 전극까지 상기 기판에 대하여 수직 방향으로 측정한 거리보다도 크다.

(20) (5) 내지 (19) 중 어느 하나에서 백 라이트를 구비한다.

또한, 본 발명은 이상의 구성에 한정되지 않고 본 발명의 기술적 사상을 일탈하지 않는 범위에서 적절하게 변경이 가능하다.

본 발명의 실시예를 도면을 참조하여 설명한다.

[제1 실시예]

도 1은 본 발명의 액정 표시 장치의 제1 실시예에서의 화소의 개략 구성의 일례를 도시하는 평면도이다. 도 2는 도 1의 A-A'선에서의 단면도이다.

도 1 및 도 2에 도시한 바와 같이, 본 실시예의 액정 표시 장치는 도시하지 않은 액정층 LC를 협지하는 한쌍의 기판 중 한 쪽 기판 SUB1에, 복수의 영상 신호선 DL과, 매트릭스 형상으로 배치되어 영상 신호선 DL로부터 영상 신호가 공급되는 복수의 화소 전극 PX를 갖고 있다. 기판 SUB1로서는 유리 기판이나 플라스틱 기판 등, 절연성의 투명 재료를 이용하는 것이 바람직하다. 한쌍의 기판 중 다른 쪽의 기판인 도시하지 않은 대향 기판 SUB2도 마찬가지이다. 또한, 화소 전극 PX의 예로서는, 예를 들면 ITO(Indium Tin Oxide) 등의 투명 전극을 이용할 수 있다.

그리고, 영상 신호선 DL과 일부가 중첩하는 위치에 절연막 IN1을 개재하여 복수의 도전층이 형성되어 있다. 이 도전층은 불투명한 재료로 형성되어 있고, 차광막으로서의 기능을 갖고 있다. 도면 중에서는 부호 SLD에서 도시하고 있고, 이후 이 도전층을 차광막 SLD라고 부른다.

그리고, 이 차광막 SLD 각각은 영상 신호선 DL과 전기적으로 접속되어 있다.

이와 같이, 영상 신호선 DL과 일부가 중첩하는 위치에 절연막 IN1을 개재하여 영상 신호선 DL을 따라 형성된 도전층(차광막 SLD)이 있는 경우에, 이 도전층(차광막 SLD)과 영상 신호선 DL을 전기적으로 접속함으로써, 도전층이 부유 상태로 되는 것을 방지함과 함께, 영상 신호선 DL과 다른 전위로 하지 않음으로써 종래 기술 2와 같이 영상 신호선 DL을 구동할 때의 부하의 증대나 파형 라운딩을 저감하고 있다.

이것에 의해서, 화질이 좋은 표시가 가능해진다.

또한, 본 실시예에서는 전기적으로 접속하는 방법의 일례로서, 절연막 IN1에 형성한 콘택트홀 CH1을 이용하여 전기적으로 접속한 예를 나타내고 있다. 본 실시예에서는 각각의 차광막 SLD는 1 개소에서 접속하였다.

또한 차광막 SLD는 주사 신호선 GL과 동일 재료로 형성하면, 양자를 동시에 형성할 수 있기 때문에 프로세스수를 증가시키지 않아도 된다. 또한, 게이트 전극 GT도 주사 신호선 GL과 동시에 형성할 수 있다.

본 실시예에서는, 화소에서 도시하지 않은 축적 용량 Cstg를 형성하기 위한 복수의 스토리지선 STL을 갖고 있다. 차광막 SLD를 스토리지선 STL과 동일 재료로 형성하면, 양자를 동시에 형성할 수 있기 때문에 프로세스수를 증가시키지 않아도 된다. 또한, 스토리지선 STL을 이용하여 축적 용량 Cstg를 형성하는 대신에 전단의 주사 신호선 GL을 이용하여 부가 용량 Cadd를 형성하는 것도 가능하고, 스토리지선 STL은 반드시 필수적인 것은 아니다.

차광막 SLD, 주사 신호선 GL, 스토리지선 STL의 3개를 동일 재료로 동시에 형성해도 된다.

또한, 차광막 SLD를 주사 신호선 GL이나 스토리지선 STL 등과 동시에 형성하면 이들의 배선을 타고 넘을 수 없기 때문에, 복수의 차광막은 인접하는 2개의 화소 사이의 각각에 대응하여 상호 독립된 패턴으로 형성되게 된다.

매트릭스 형상으로 배치된 복수의 화소의 각 화소는, 주사 신호선 GL에 의해 구동되는 도시하지 않은 스위칭 소자와, 이 스위칭 소자를 개재하여 영상 신호선 DL로부터 영상 신호가 공급되는 화소 전극 PX를 구비한다. 스위칭 소자로서는, 예를 들면 박막 트랜지스터(TFT: Thin Film Transistor) 등을 이용할 수 있다.

여기서, 영상 신호선 DL의 폭 W1은 적어도 일부에서 영상 신호선 DL을 사이에 두고 인접하는 2개의 화소의 화소 전극 PX끼리의 간극과 같거나 그보다도 좁은 폭으로 되어 있는 부분을 갖는 것이 바람직하다. 이렇게 함으로써, 도 2에 L1로 나타낸 바와 같이 화소 전극 PX와 중첩하지 않게 되는 결과, 영상 신호선 DL과 화소 전극 PX와 그 사이의 제2 절연막 IN2에 의해 형성되는 기생 용량이 저감되어, 후술하는 바와 같이 세로 스미어가 경감된다.

그러나, 이 상태에서는 도시하지 않은 백 라이트 BL로부터의 광이 L1의 부분으로부터 누설되게 되기 때문에, 차광막 SLD의 폭 W2를 영상 신호선 DL의 폭 W1보다도 넓은 폭으로 하고, 도 2에 L2로 나타낸 바와 같이 영상 신호선 DL을 사이에 두고 인접하는 2개의 화소의 화소 전극 PX의 양쪽에 일부를 중첩시키고 있다. 이렇게 함으로써, 차광막 SLD는 인접하는 2개의 화소 전극 PX의 간극으로부터 백 라이트 BL로부터의 광이 누설되는 것을 방지하고 있다.

또한, 차광막 SLD는 영상 신호선 DL과 전기적으로 접속되어 있기 때문에, 화소 전극 PX와의 사이에 기생 용량이 발생한다. 그러나, 차광막 SLD는 영상 신호선 DL과 절연막 IN1을 개재하여 기관 SUB1측에 형성되어 있기 때문에, 절연막의 합계 막 두께가 영상 신호선 DL에 비하여 두꺼워진다. 즉, 화소 전극 PX와 중첩하는 영역에서 차광막 SLD로부터 화소 전극 PX까지 기관 SUB1에 대하여 수직 방향으로 측정한 거리폭이 영상 신호선 DL로부터 화소 전극 PX까지 기관 SUB1에 대하여 수직 방향으로 측정한 거리보다도 크다. 따라서, 화소 전극 PX까지의 거리가 영상 신호선 DL에 비하여 멀기 때문에 기생 용량은 작아지게 된다.

이와 같이, 본 발명에 따르면 화질이 좋은 표시 장치를 제공할 수 있다.

[제2 실시예]

도 3은 본 발명의 액정 표시 장치의 제2 실시예에서의 화소의 개략 구성의 일례를 도시하는 평면도이다. 도 4는 도 3의 B-B'선에서의 단면도이다. 본 실시예에서 지금까지 설명한 다른 실시예와 공통된 부분에 대해서는 동일 부호를 붙여서 중복된 설명은 생략한다.

본 실시예는 기본적으로는 제1 실시예와 동일하다. 제1 실시예와 다른 점은 화소의 구조를 소위 부분 투과형으로 한 것이다. 각 화소는 화소 영역 내에 반사 영역과 투과 영역(광 투과 영역)을 갖고 있다. 반사 영역에서는 화소 전극으로서 반사 전극 PXR이 형성되어 있고, 대향 기관 SUB2측으로부터 입사한 광을 반사하여 표시를 행한다. 한편, 투과 영역에서는 영상 신호가 공급되는 제2 화소 전극으로서 투명 전극 PXT가 형성되어 있고, 반사 전극 PXR에 예를 들면 개구 OP1을 형성하는 등으로 하여 투명 전극 PXT가 광학적으로 노출된 구조로 되어 있다. 그리고, 기관 SUB1측으로부터 입사하는 백 라이트 BL로부터의 광을 투과하여 표시를 행한다.

도 4에서는 구조의 일례로서 제2 절연막 IN2를 형성한 후, 투명 전극 PXT를 형성하고, 제3 절연막 IN3을 형성하고, 그 위에 반사 전극 PXR를 형성한 것을 나타내었다. 제3 절연막 IN3은 투과 영역에서 개구 OP2를 형성함으로써 투과 영역과 반사 영역에 단차를 형성하여 투과 영역의 액정층 LC의 두께 dt를 반사 영역의 액정층 LC의 두께 dr보다도 크게 하였다. 이것은 투과 영역과 반사 영역의 광로 길이를 조정하여 양자의 광학 특성을 접근시키기 위해서이다.

또한, 본 실시예에서는 제2 화소 전극인 투명 전극 PXT와 차광막 SLD를 도 4에 L3으로 나타낸 바와 같이 중첩시키지 않은 위치로 하고 있다. 이에 의해, 기생 용량을 저감할 수 있다.

본 실시예에서는 제1 실시예의 화소 전극 PX에 대응하는 것이 반사 전극 PXR로 되어 있다. 그러나, 이 구조에 한정되지 않고, 예를 들면 구조를 적절하게 변경하여 실시예 1의 화소 전극 PX에 대응하는 것을 투명 전극 PXT로 해도 된다.

또한, 도 4에는 대향 기관 SUB2의 구조의 일례에 대해서도 도시하였다. 대향 기관 SUB2 상에는 컬러 필터 FIL, 평탄화막 OC, 대향 전극 CT가 형성되어 있다. 대향 전극 CT에는 공통 전위 Vcom이 공급된다. 이들 구조는 제1 실시예 등의 다른 실시예에 대해서도 마찬가지이다. 또한, 별도로 배향막이나 편광판 등이 형성되지만 도시를 생략한다. 또한, 이들은 어디까지나 일례로 필요에 따라 적절하게 변경될 수 있다.

[제3 실시예]

도 5는 본 발명의 액정 표시 장치의 제3 실시예에서의 화소의 개략 구성의 일례를 도시하는 평면도이다. 본 실시예에서 지금까지 설명한 다른 실시예와 공통의 부분에 대해서는 동일 부호를 붙여서 중복 설명은 생략한다.

기본적인 구성은 제1 실시예와 동일하지만, 본 실시예에서는 영상 신호선 DL과 각각의 도전층(차광막 SLD)을 2개의 콘택트 홀 CH1을 이용하여 2 개소에서 접속하고 있는 점이 서로 다르다. 이에 의해, 영상 신호선 DL과 차광막 SLD가 병렬 접속되기 때문에 저항을 저감할 수 있다는 효과가 있다. 또한, 일부에서 단선이 발생한 경우라도 바이패스가 형성되기 때문에, 표시를 행할 수 있다는 효과도 있다. 이들의 효과를 발휘하기 위해서는 접속 개소는 도 5에 도시한 바와 같이 되도록 차광막 SLD의 단부 근방에서 서로 떨어져 있는 위치로 하는 쪽이 바람직하다.

또한, 2 개소뿐만 아니라 3 개소 이상으로 해도 된다. 또한, 제2 실시예에 적용해도 된다.

[세로 스미어 발생과 저감의 원리]

도 6은 세로 스미어가 발생한 표시 화면의 일례를 도시하는 도면이다. 도 7은 화소의 등가 회로도이다. 도 8은 세로 스미어가 발생하고 있는 영역의 신호 파형을 설명하는 파형도이다. 도 9는 세로 스미어가 발생하지 않은 영역의 신호 파형을 설명하는 파형도이다.

도 6에서는 표시 영역 AR1, AR3을 동일한 레벨의 중간조 표시의 배경으로 하고, 표시 영역 AR2에 구형의 백 표시 윈도우를 표시한 예를 나타낸다. 본래라면 표시 영역 AR1, AR3은 동일한 중간조의 레벨이 될 것이지만, 표시 영역 AR2의 상하(세로 방향)인 표시 영역 AR3에서는 본래의 중간조 레벨보다도 백 표시의 레벨의 쪽으로 시프트되어 있다. 이것이 세로 스미어이다.

도 7에 도시한 바와 같이, 화소의 등가 회로에서는 주사 신호선 GL로부터의 주사 신호에 의해 구동되는 스위칭 소자인 박막 트랜지스터 TFT를 개재하여 영상 신호선 DL로부터 영상 신호가 도시하지 않은 화소 전극 PX에 기입된다. 화소 전극 PX는 대향 전극 CT 사이에 액정층 LC를 개재하여 액정 용량 Clc를 형성한다. 또한, 화소 전극 PX와 스토리지선 STL 사이에는 축적 용량 Cstg가 접속되어 있고, 기입된 영상 신호의 전압을 비교적 길게 유지하는 것이 가능해진다. 또, 화소 전극 PX와 영상 신호선 DL 사이에는 기생 용량 Cds가 형성되어 있다.

도 8에서, 횡축은 시간 t를 나타내고, 종축은 전위 V를 나타낸다. 또한, 여기서 도시한 파형도에서는 1 프레임 기간 FL마다 영상 신호의 공통 전위 Vcom에 대한 극성을 반전시키는 교류화를 행한다. 세로 스미어가 발생하고 있는 표시 영역 AR3에서의 특정한 화소에 주목하면, 그 행의 주사 신호선 전위 VGL은 1 프레임 기간 FL마다 주사 신호의 선택 레벨이 인가된다. 대향 전극 CT에는 일정한 공통 전위 Vcom이 인가된다. 처음에는, 영상 신호선 전위 VDL은 영상 신호로서 어떤 중간조 전위로 되고 있고, 주사 신호에 동기하여 박막 트랜지스터 TFT가 온 상태가 되면, 그 특정한 화소의 화소 전극 전위 VPX는 영상 신호선 전위 VDL에 추종하고, 주사 신호가 종료하여 박막 트랜지스터 TFT가 오프가 되면 화소 전극 PX는 그 전위를 유지하려고 한다.

그러나, 순차 주사가 진행되어 표시 영역 AR2의 주사에 이르렀을 때, 영상 신호선 전위 VDL은 백 표시 레벨의 전위로 변화된다. 이 때, 기생 용량 Cds에 기인하여 이전의 특정한 화소의 화소 전극 전위 VPX도 그것에 따라 변화한다. 이에 의해, 세로 스미어가 발생한다.

한편, 도 9에 도시한 바와 같이, 표시 영역 AR1에서는 1 프레임 기간 FL 동안, 영상 신호선 전위는 변화하지 않기 때문에 화소 전극 전위 VPX도 변화하지 않는다.

여기서, 세로 스미어에 의한 전압 변동 레벨 ΔV 는, 화소 전극 전위 VPX와 영상 신호선 전위 VDL과의 차를 V_t 로 하였을 때, 다음의 식으로 나타낼 수 있다.

$$\Delta V = Cds / (Cstg + Clc + Cds) \times V_t$$

따라서, 전압 변동 레벨 ΔV 를 작게 하기 위해서는 기생 용량 Cds를 작게 하거나 (축적 용량 Cstg+ 액정 용량 Clc)을 크게 하면 된다.

패널의 정밀도가 높아진 경우, 화소 사이즈가 작아지기 때문에, 화소 내에서 축적 용량 Cstg나 액정 용량 Clc를 형성하기 위한 면적이 제한된다. 따라서, 이러한 경우에는 본 발명을 적용함으로써 기생 용량 Cds를 작게 하는 것이 유효하다.

스위칭 소자의 박막 트랜지스터 TFT의 반도체층으로서 다결정 실리콘을 이용하는 경우에는 고정밀화가 가능하지만, 그 때에 세로 스미어를 저감하기 위해 본 발명을 적용하는 것이 적합하다. 물론 이것에 한정되지 않고, 반도체층에 비정질 실리콘을 이용하는 경우에 본 발명을 적용해도 된다.

[제4 실시예]

도 10은 본 발명의 액정 표시 장치의 제4 실시예에서의 TFT 기관 전체의 개략 구성을 도시하는 도면이다.

액정층 LC를 협지하는 한쌍의 기관 중 한쪽 기관 SUB1에, 복수의 주사 신호선 GL과, 복수의 주사 신호선 GL과 교차하는 복수의 영상 신호선 DL과, 표시 영역 AR에 매트릭스 형상으로 배치된 도시하지 않은 복수의 화소를 구비한다. 축적 용량 Cstg를 형성하기 위한 스토리지선 STL도 형성되어 있고, 공통 전위 Vcom이 인가된다.

주사 신호선 GL에는 주사 신호를 인가하는 주사 신호 구동 회로 GDR이 접속되어 있고 순차 주사를 행한다. 영상 신호선 DL에는 영상 신호를 인가하는 영상 신호 구동 회로 DDR이 접속되어 있다.

주사 신호 구동 회로 GDR, 영상 신호 구동 회로 DDR의 한쪽 또는 양쪽은 다결정 실리콘을 이용한 박막 트랜지스터 TFT에 의해 화소에서의 박막 트랜지스터 TFT의 형성 공정과 병행하여 기관 SUB1 상에 직접 형성함으로써 주변 회로 내장형의 액정 표시 장치로 하는 것이 가능하다. 이에 한정되지 않고, 반도체 집적 회로 칩의 형태로 공급하고, 기관 SUB1 상에 직접 실장해도 되고, 플렉시블 프린트 기관(FPC)이나 테이프 캐리어 패키지(TCP) 등에 의해 접속해도 된다.

[제5 실시예]

도 11은 본 발명의 액정 표시 장치의 제5 실시예에서의 전체의 개략 구성을 도시하는 도면이다.

도 11에서 기관 SUB1과 대향 기관 SUB2는 액정층 LC를 협지하여 시일재 SL에 의해 접합되어 있다. 또한, 기관 SUB1의 액정층 LC와 반대측에는 백 라이트 BL이 배치되고, 배면측(관찰자와 반대측)으로부터 액정 표시 패널을 비추고 있다.

본 실시예에서는 부분 투과형의 액정 표시 장치를 이용한 예를 나타내고 있고, 대향 기관 SUB2측으로부터 입사하는 광을 반사하여 표시를 행하는 것도 가능해진다. 또한, 이에 한정되지 않고, 투과형 액정 표시 장치에 적용해도 된다.

[제6 실시예]

도 12는 본 발명의 액정 표시 장치의 제6 실시예에서의 화소의 개략 구성의 일례를 도시하는 평면도이다. 도 13은 도 12의 C-C'선에서의 단면도이다. 도 14는 도 12의 D-D'선에서의 단면도이다. 본 실시예에서 지금까지 설명한 다른 실시예와 공통된 부분에 대해서는 동일 부호를 붙여서 중복된 설명은 생략한다.

도 12에서 다른 실시예와 다른 점은 영상 신호선 DL의 폭이 일정하지 않은 점이다. 특히, 차광막 SLD와 전기적으로 접속을 행하는 콘택트홀 CH1의 부분에서 영상 신호선 DL은 다른 부분보다도 폭을 넓게 하고 있다. 이것은 접속 면적의 확보와, 오정렬 등을 고려하여 확실하게 접속을 행하기 위함이다.

이 경우, 영상 신호선 DL과 화소 전극 PX(이 예에서는 반사 전극 PXR) 사이의 기생 용량 Cds가 증가하기 때문에, 접속 개소는 되도록이면 적은 쪽이 좋기 때문에, 1 개소에서 접속한 구조로 하고 있다.

기생 용량 Cds 저감의 관점에서보면, 차광막 SLD와 화소 전극 PX(반사 전극 PXR)가 중첩한 부분의 면적이 영상 신호선 DL과 화소 전극 PX(반사 전극 PXR)가 중첩한 부분의 면적보다도 큰 것이 바람직하다.

또한, 차광막 SLD가 없는 부분에서는 영상 신호선 DL의 폭을 넓게 하여 화소 전극(반사 전극 PXR)과 중첩시킴으로써 차광을 행한다.

다음에, 화소에 이용되어 있는 스위칭 소자의 일례인 박막 트랜지스터 TFT의 구조의 일례를 설명한다. 이 박막 트랜지스터 TFT의 반도체층으로서 다결정 실리콘을 이용한 경우를 사용하여 설명한다.

반도체층 상에는 게이트 절연막 GI를 개재하여 게이트 전극 GT가 형성되어 있다. 게이트 전극 아래의 반도체층은 채널 영역 PSC로 되어 있다. 또한, 반도체층에 불순물을 도핑함으로써 드레인 영역 SD1과 소스 영역 SD2가 형성되어 있다. 또한, 게이트 전극 GT의 단부 근방에는 드레인 영역 SD1 및 소스 영역 SD2보다도 저농도의 불순물이 도핑된 LDD(Lightly Doped Drain) 영역 LDD가 형성되어 있다. 이러한 구조 대신에, 채널 영역 PSC와 동일한 상태로 되어 있는 오프셋 영역을 형성해도 된다. 그리고, 이들을 덮도록 제1 절연막 IN1이 형성되어 있다. 드레인 영역 SD1에는 콘택트홀 CH2를 개재하여 영상 신호선 DL과 일체로 된 드레인 전극 SD3이 접속되어 있다. 또한, 소스 영역 SD2에는 콘택트홀 CH3을 개재하여 소스 전극 SD4가 접속되어 있다. 그리고, 이들을 덮도록 제2 절연막 IN2가 형성되어 있다. 그 위에는 투명 전극 PXT가 형성되어 있고, 콘택트홀 CH4을 개재하여 소스 전극 SD4와 접속되어 있다. 그 위에는 제3 절연막 IN3이 형성되어 있다. 그 위에는 반사 전극 PXR이 형성되어 있다. 또한, 반사 전극 PXR은 제3 절연막 IN3에 형성된 개구 OP2 속에서 투명 전극 PXT와 접속되어 있다. 그러나, 이러한 구성에 한정되지 않고, 별도로 콘택트홀을 형성하여 투명 전극 PXT 또는 소스 전극 SD4와 접속하는 구성으로 해도 된다.

또한, 도 14에서 스토리지선 STL은 용량 전극 PSE와의 사이, 및 소스 전극 SD4와의 사이, 및 투명 전극 PXT와의 사이에 축적 용량 Cstg를 형성하고 있다. 또한, 용량 전극 PSE는 불순물이 도핑되어 도전성이 부여된 반도체층이고, 소스 영역 SD2와 일체로 되어 있다. 축적 용량 Cstg의 구조로서는 본 실시예의 구조 이외에도 여러가지 방법이 있고 적절하게 변경이 가능하다.

또한, 지금까지 설명해 온 제1 내지 제6 실시예의 특징은 모순이 생기지 않는 한 다른 1개 이상의 실시예와 서로 조합하는 것이 가능하다.

발명의 효과

이상 설명한 바와 같이, 본 발명에 따르면, 화질이 좋은 표시 장치를 얻을 수 있다.

(57) 청구의 범위

청구항 1.

삭제

청구항 2.

삭제

청구항 3.

삭제

청구항 4.

삭제

청구항 5.

액정층을 협지하는 한쌍의 기관 중 한쪽 기관에, 복수의 주사 신호선과, 상기 복수의 주사 신호선과 교차하는 복수의 영상 신호선과, 매트릭스 형상으로 배치된 복수의 화소를 구비한 액정 표시 장치로서,

상기 복수의 화소의 각 화소는, 상기 주사 신호선에 의해 구동되는 스위칭 소자와, 상기 스위칭 소자를 개재하여 상기 영상 신호선으로부터 영상 신호가 공급되는 화소 전극을 구비하고,

상기 한쪽의 기관은, 상기 영상 신호선과 일부가 중첩하는 위치에, 상기 영상 신호선측보다는 상기 한쪽의 기관측에 절연막을 개재하여 형성된 불투명한 도전층을 구비하고,

상기 불투명한 도전층 각각은, 상기 영상 신호선의 폭보다도 넓은 폭으로 되어 있는 부분을 가짐과 함께, 상기 영상 신호선의 양편에 배치된 2개의 화소의 화소 전극 양쪽에 상기 불투명한 도전층의 일부가 중첩되고, 또한 상기 불투명한 도전층 각각은 상기 영상 신호선과 전기적으로 접속되고,

상기 불투명한 도전층 각각은, 상기 절연막에 형성된 콘택트홀을 통하여 1 개소에서 상기 영상 신호선과 전기적으로 접속되며,

상기 콘택트홀에 의한 전기적 접속 부분에서 상기 영상 신호선은 다른 부분보다도 폭이 넓게 되어 있는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 6.

삭제

청구항 7.

삭제

청구항 8.

삭제

청구항 9.

제5항에 있어서,

상기 영상 신호선은 적어도 일부에서, 상기 영상 신호선의 양편에 배치된 2개의 화소의 화소 전극끼리의 간극과 같거나 그것보다도 좁은 폭으로 되어 있는 부분을 갖는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 10.

제5항에 있어서,

상기 불투명한 도전층과 상기 화소 전극이 중첩한 부분의 면적이, 상기 영상 신호선과 상기 화소 전극이 중첩한 부분의 면적보다도 큰 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 11.

제5항에 있어서,

상기 불투명한 도전층은 상기 주사 신호선과 동일 재료로 형성되어 있는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 12.

제5항에 있어서,

상기 화소에서 축적 용량을 형성하기 위한 복수의 용량선을 갖고,

상기 불투명한 도전층은 상기 용량선과 동일 재료로 형성되어 있는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 13.

제5항에 있어서,

상기 불투명한 도전층은 상기 2개의 화소 사이의 각각에 대응하여 서로 독립된 패턴으로 형성되어 있는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 14.

제5항에 있어서,

상기 화소 전극은 투명 전극인 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 15.

제5항에 있어서,

상기 화소 전극은 반사 전극인 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 16.

제5항에 있어서,

상기 화소 전극은 반사 전극이고,

상기 각 화소는 투명 전극으로 형성되며 상기 영상 신호가 인가되는 제2 화소 전극을 구비하는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 17.

제16항에 있어서,

상기 불투명한 도전층은 상기 제2 화소 전극과 중첩하지 않은 위치에 형성되어 있는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 18.

제16항에 있어서,

광 투과 영역에서의 상기 투명 전극과 광 반사 영역에서의 상기 반사 전극과의 사이에 단차를 형성하고, 상기 광 투과 영역에서의 상기 액정층의 두께가 상기 광 반사 영역에서의 상기 액정층의 두께보다도 큰 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 19.

제5항에 있어서,

상기 불투명한 도전층으로부터 상기 화소 전극까지 상기 기판에 대하여 수직 방향으로 측정한 거리쪽이 상기 영상 신호선으로부터 상기 화소 전극까지 상기 기판에 대하여 수직 방향으로 측정한 거리보다도 큰 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

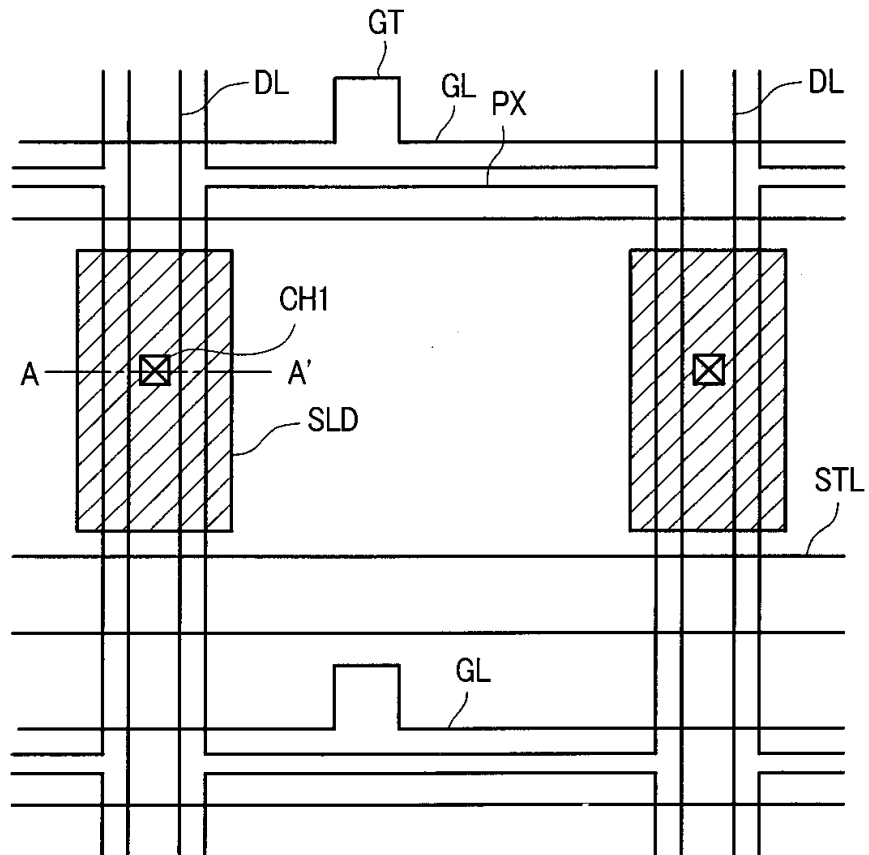
청구항 20.

제5항에 있어서,

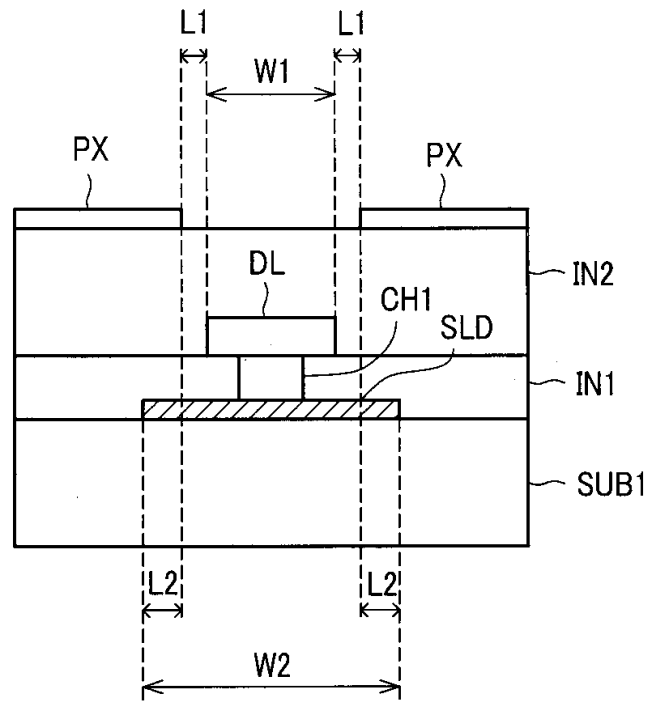
백 라이트를 구비하는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

도면

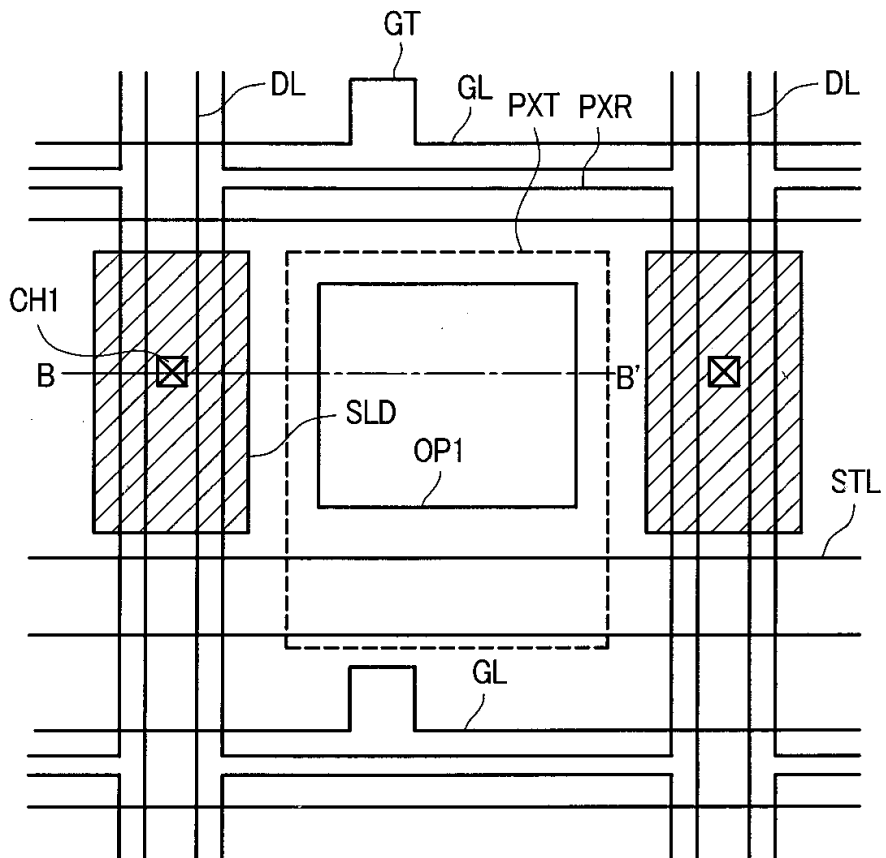
도면1



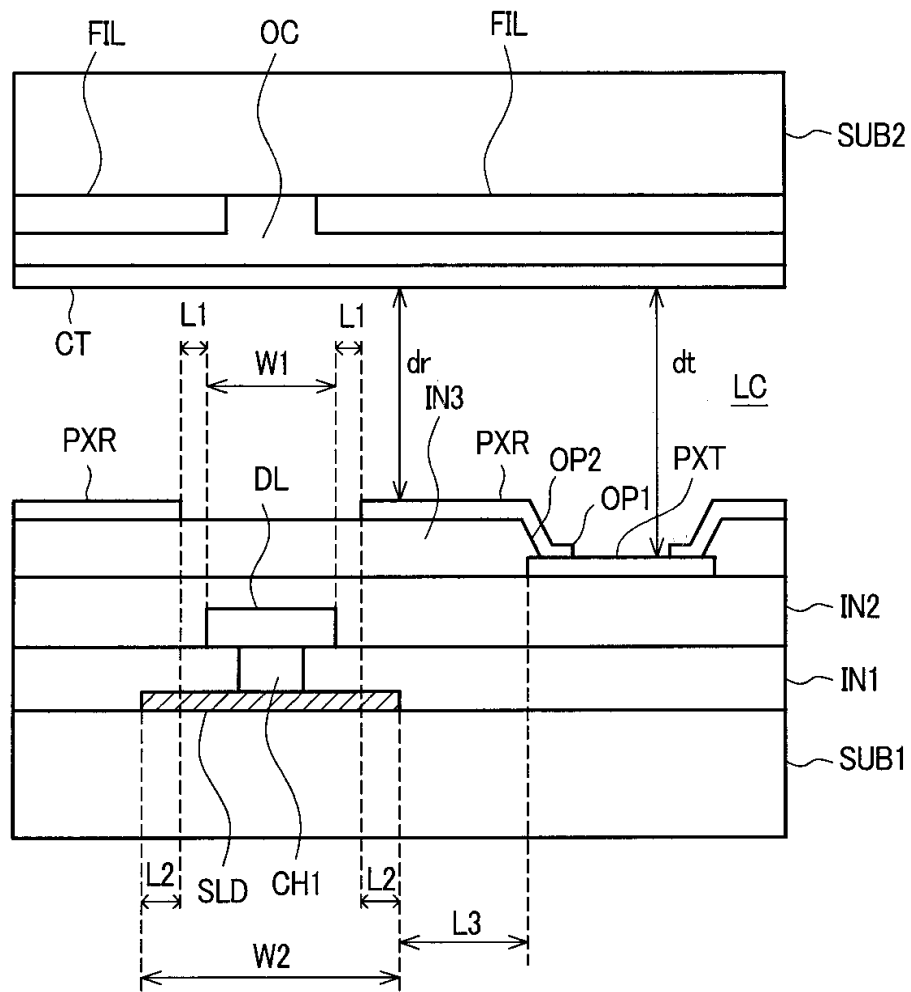
도면2



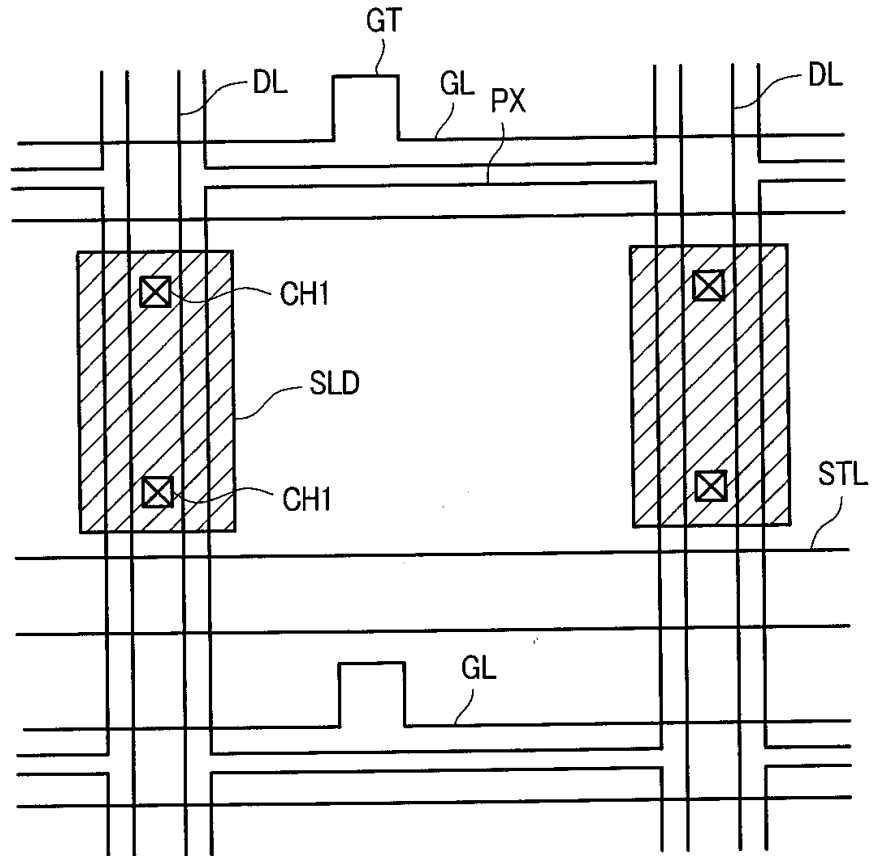
도면3



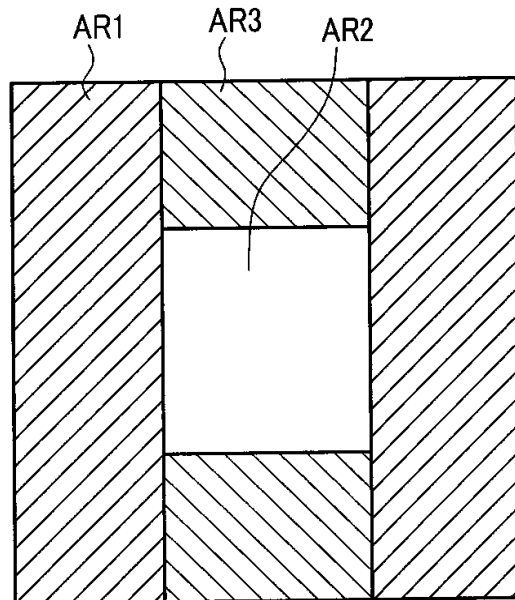
도면4



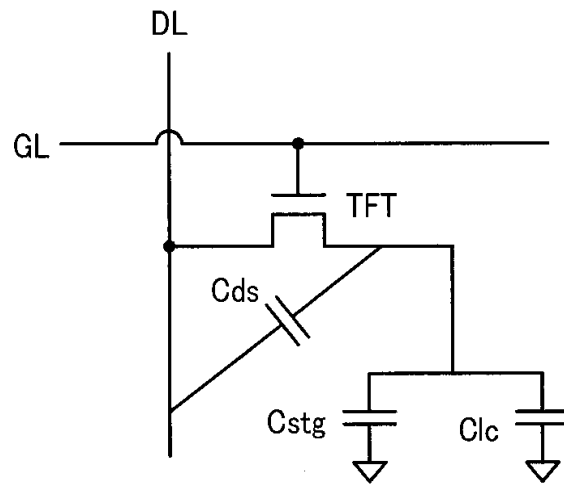
도면5



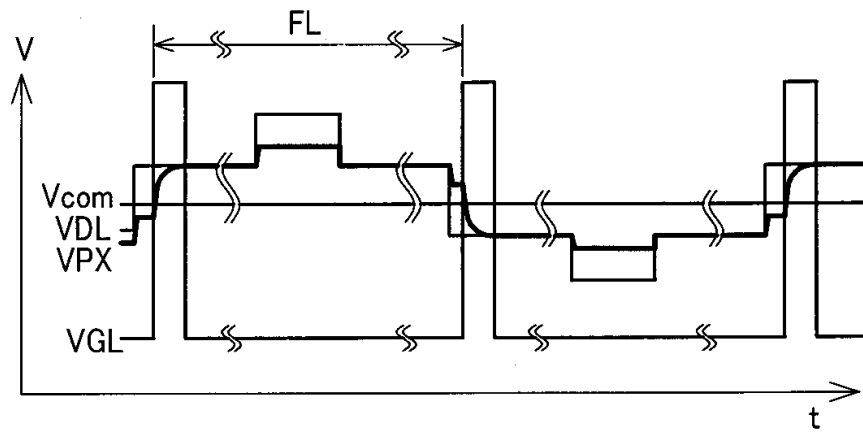
도면6



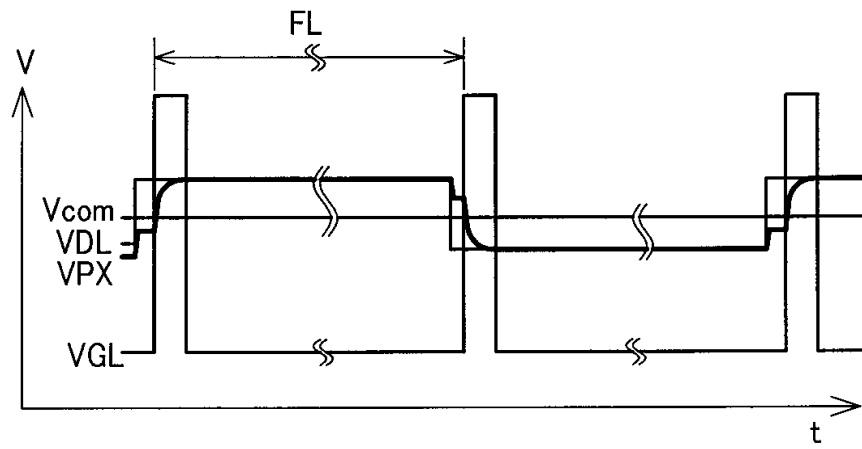
도면7



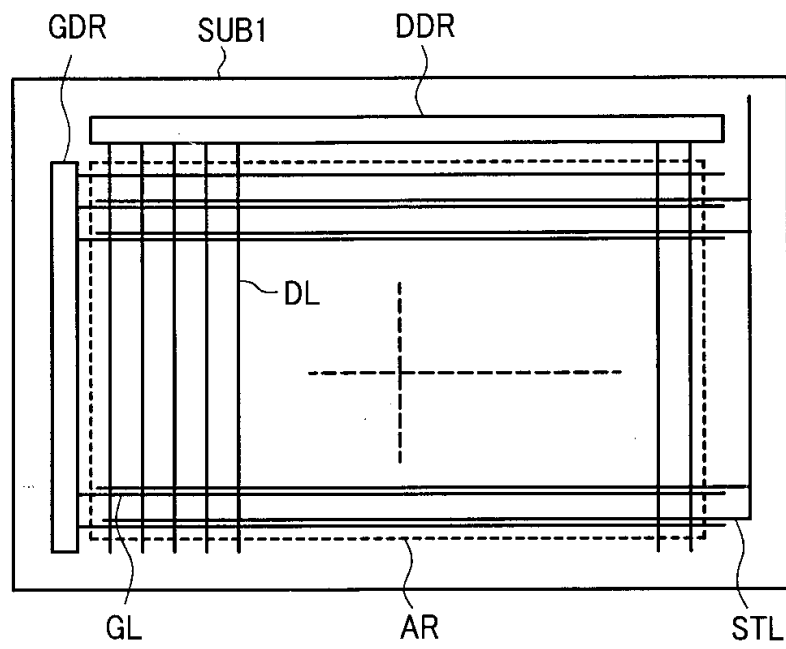
도면8



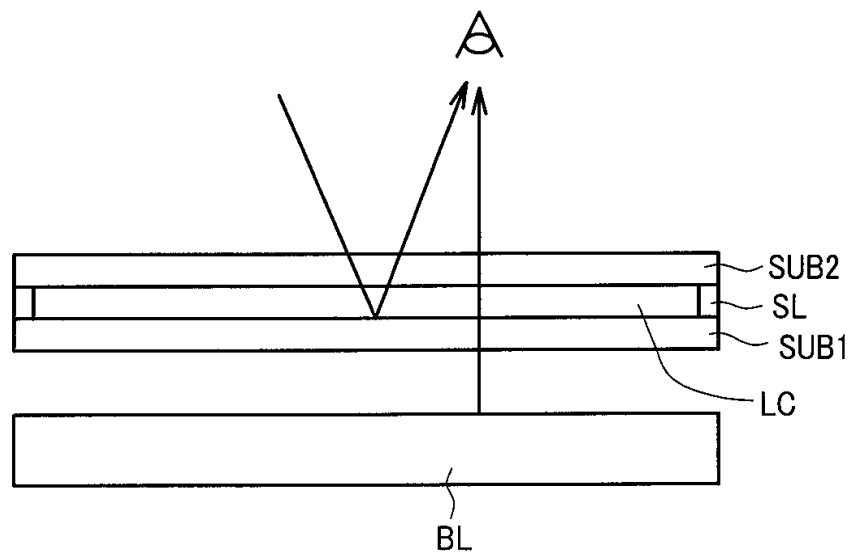
도면9



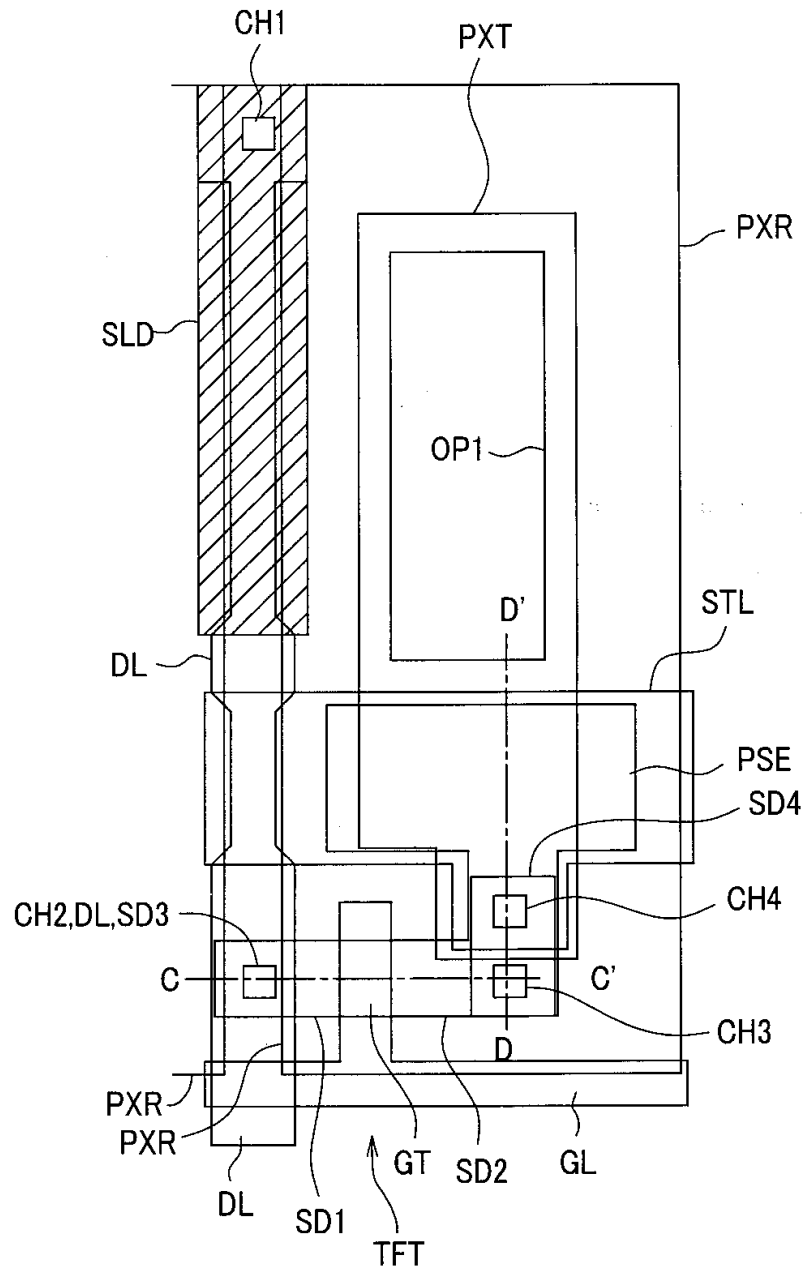
도면10



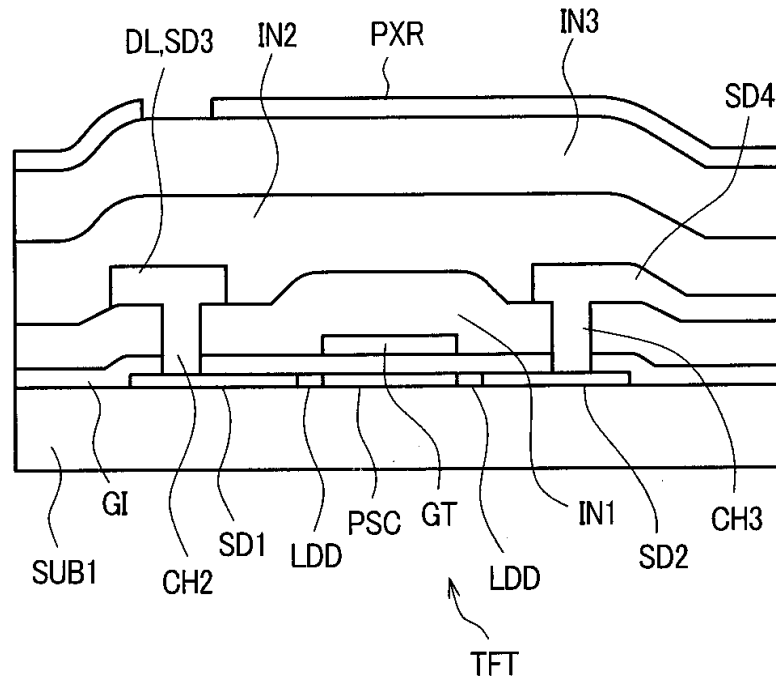
도면11



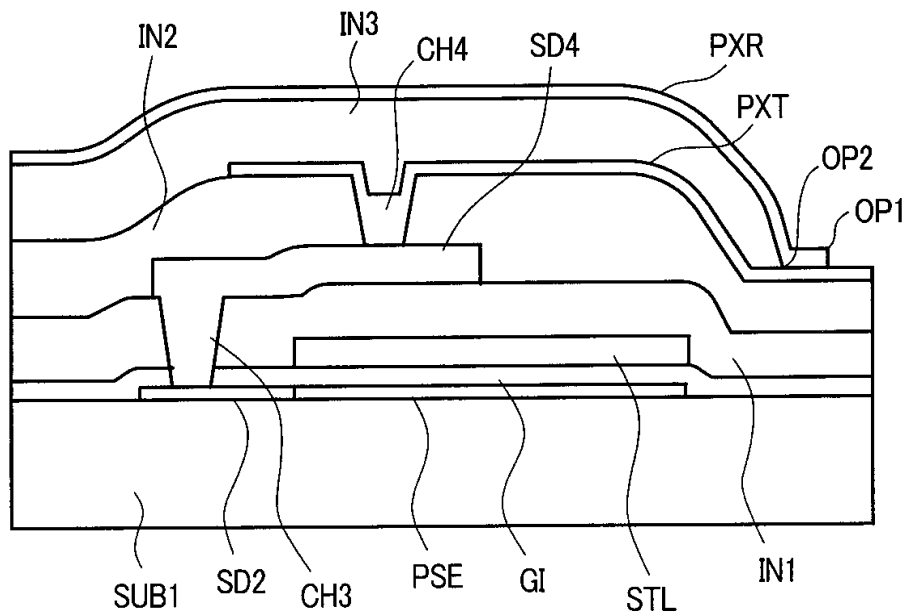
도면12



도면13

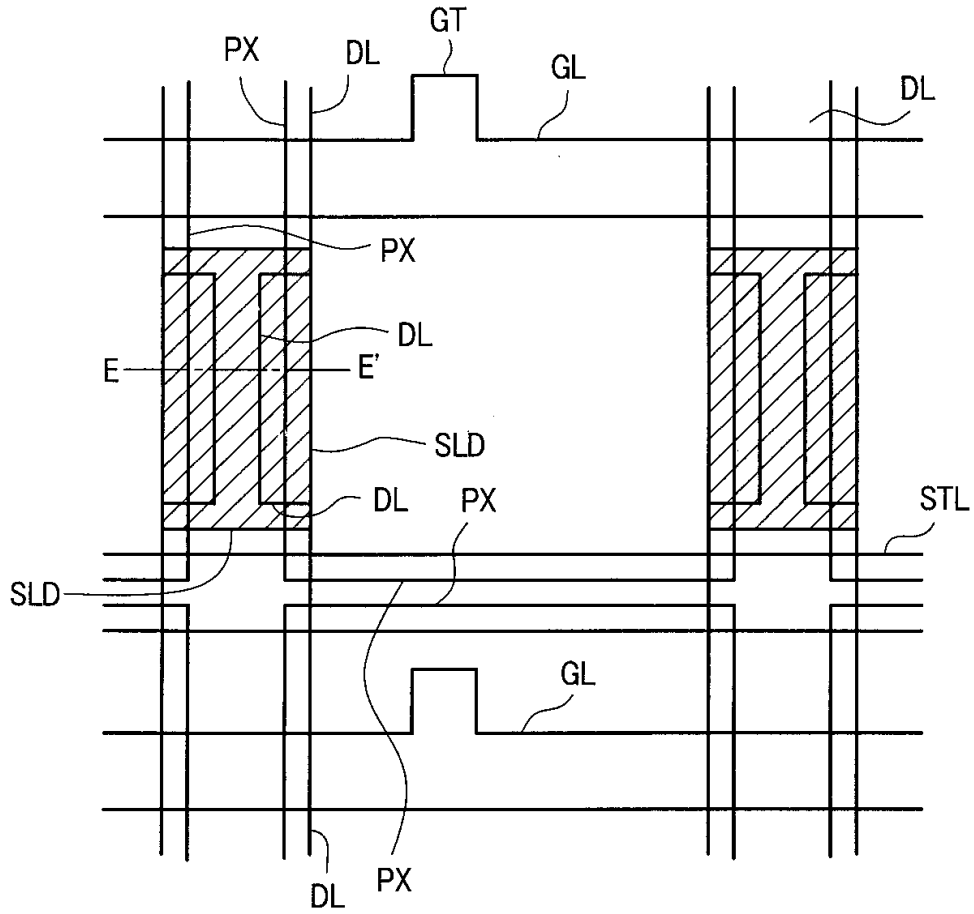


도면14



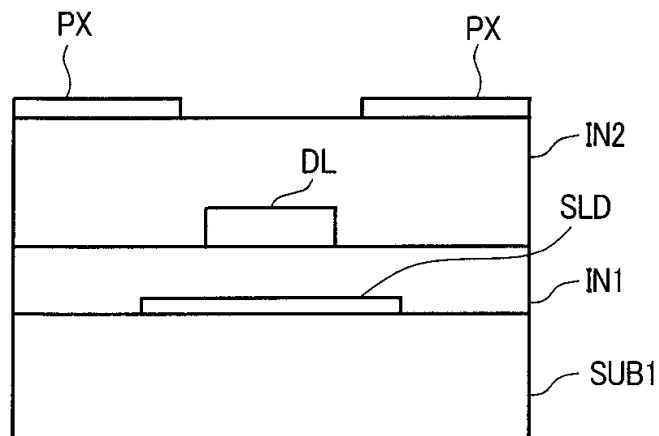
도면15

(종래 기술)



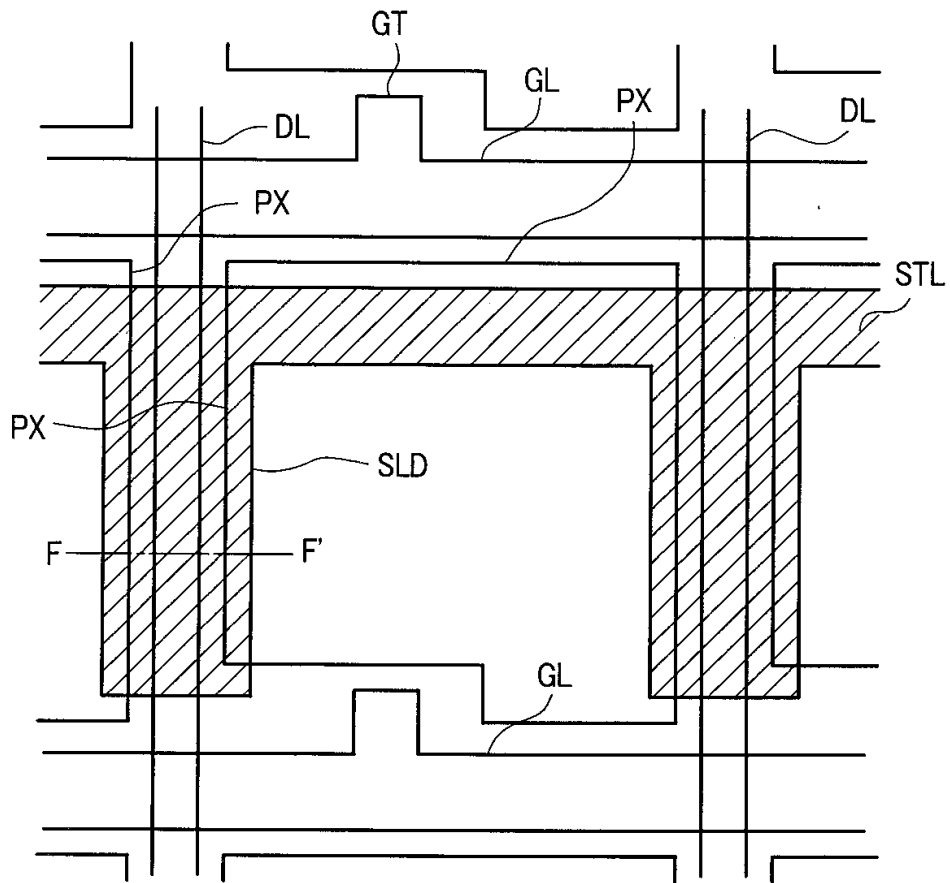
도면16

(종래 기술)



도면17

(종래 기술)



专利名称(译)	液晶显示器		
公开(公告)号	KR100559273B1	公开(公告)日	2006-03-15
申请号	KR1020030052202	申请日	2003-07-29
[标]申请(专利权)人(译)	株式会社日本显示器		
申请(专利权)人(译)	株式会社日本排气量		
当前申请(专利权)人(译)	株式会社日本排气量		
[标]发明人	ASUMA HIROAKI 아스마히로아끼 HASEGAWA ATSUSHI 하세가와아쓰시 MIYAZAWA TOSHIO 미야자와도시오		
发明人	아스마히로아끼 하세가와아쓰시 미야자와도시오		
IPC分类号	G02F1/136 G02F1/1333 G02F1/133 G02F1/1335 G02F1/13357 G02F1/1343 G02F1/1345 G02F1/1362 G02F1/1368 H01L21/3205		
CPC分类号	G02F1/136213 G02F1/133555 G02F1/136209		
代理人(译)	LEE , JUNG HEE CHANG, SOO KIL		
优先权	2002220605 2002-07-30 JP		
其他公开文献	KR1020040011377A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

为了提供良好的显示品质。有液晶层LC，以在一对基板SUB1至辊隙，多个视频信号线DL，并且被布置成矩阵衬底的一个的形成的多个像素，从视频信号线DL电极PX和视频信号线DL和部分重叠提供的视频信号绝缘膜并且，经由IN1形成多个导电层SLD，并且每个导电层SLD电连接到视频信号线DL。此外，导电层SLD防止来自背光BL的光从两个相邻的像素电极PX之间的间隙泄漏。1 指数方面 液晶层，背光，像素电极，

