



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2011-0068537
(43) 공개일자 2011년06월22일

(51) Int. Cl.

G02F 1/136 (2006.01) G02F 1/1335 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2009-0125534

(22) 출원일자 2009년12월16일

심사청구일자 없음

(71) 출원인

엘지디스플레이 주식회사

서울 용산구 한강로3가 65-228

(72) 발명자

박용찬

서울특별시 서초구 서초1동 1648-2(25/5)번지 서초현대아파트 102동 1311호

강희광

서울특별시 관악구 봉천9동 487번지 일두빌라 2동 203호

(뒷면에 계속)

(74) 대리인

박영복, 김용인

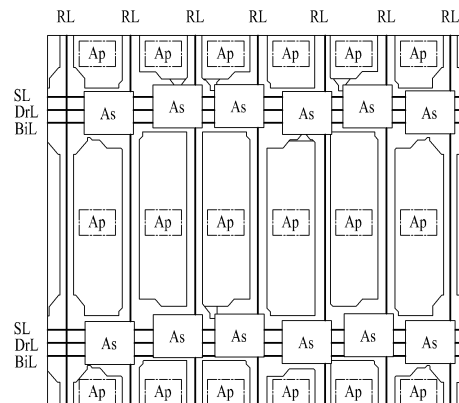
전체 청구항 수 : 총 11 항

(54) 스캐너 내장형 액정표시장치

(57) 요약

본 발명은 스캐너 모드 또는 표시 모드 중 어느 하나로 구동될 수 있으면서도, 개구율이 증가되어 화질이 향상될 수 있는 스캐너 내장형 액정표시장치에 관한 것으로, 화소영역이 정의되도록 교차배치되는 게이트라인과 데이터라인 및 상기 게이트라인과 데이터라인의 교차영역에 배치되는 제1 트랜지스터를 포함하는 제1 기판; 상기 제1 기판에 대향하는 제1 지지기판의 배면에 상기 화소영역의 외곽에 대응되어 배치되는 블랙매트릭스층 및 상기 제1 지지기판의 상면에 상기 화소영역의 외곽에 대응되도록 배치되어 외부로부터 입사된 광량을 감지하는 광 센서 어레이를 포함하는 제2 기판; 및 상기 제1 기판과 상기 제2 기판 사이에 충전되는 액정층을 포함함을 특징으로 한다.

대표도 - 도6



(72) 발명자

김일호

경기도 고양시 일산동구 백석동 1319번지 동문굿모
닝힐2차아파트 201동 942호

김현수

경기도 과주시 금촌동 42-5번지

특허청구의 범위

청구항 1

화소영역이 정의되도록 교차배치되는 게이트라인과 데이터라인 및 상기 게이트라인과 데이터라인의 교차영역에 배치되는 제1 트랜지스터를 포함하는 제1 기판;

상기 제1 기판에 대향하는 제1 지지기판의 배면에 상기 화소영역의 외곽에 대응되어 배치되는 블랙매트릭스층 및 상기 제1 지지기판의 상면에 상기 화소영역의 외곽에 대응되도록 배치되어 외부로부터 입사된 광량을 감지하는 광 센서 어레이를 포함하는 제2 기판; 및

상기 제1 기판과 상기 제2 기판 사이에 충전되는 액정층을 포함함을 특징으로 하는 스캐너 내장형 액정표시장치.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 광 센서 어레이는,

교차배치되는 스캔라인과 리드아웃라인;

상기 스캔라인과 동일 방향으로 배치되어 구동전압이 인가되는 구동전압공급라인;

상기 스캔라인과 동일 방향으로 배치되어 바이어스전압이 인가되는 바이어스전압공급라인;

상기 구동전압공급라인으로부터 상기 구동전압을 공급받아, 상기 외부로부터 입사된 광량에 대응하는 광 전압을 출력하는 제2 트랜지스터;

상기 제2 트랜지스터와 연결되어 상기 광 전압을 저장하는 센싱용 스토리지 커패시터; 및

스캔라인과 리드아웃라인이 교차되는 영역에 배치되고 상기 센싱용 스토리지 커패시터와 연결되는 제3 트랜지스터를 포함함을 특징으로 하는 스캐너 내장형 액정표시장치.

청구항 3

제2항에 있어서,

상기 제3 트랜지스터는 상기 스캔라인을 통해 인가된 스캔신호에 응답하여 상기 센싱용 스토리지 커패시터에 저장된 광 전압을 상기 리드아웃라인으로 출력함을 특징으로 하는 스캐너 내장형 액정표시장치.

청구항 4

제2항에 있어서,

상기 제2 기판은,

상기 제1 지지기판의 배면에 상기 블랙매트릭스층과 적어도 일부가 중첩되고, 상기 화소영역에 대응되어 배치되는 컬러필터층; 및

상기 컬러필터층 배면의 표면이 평평하도록 상기 컬러필터층의 배면에 배치되는 오버코트층을 더 포함함을 특징으로 하는 스캐너 내장형 액정표시장치.

청구항 5

제1 지지기판 상에 서로 교차배치되어 화소영역을 정의하는 게이트라인과 데이터라인;

상기 게이트라인과 데이터라인이 교차되는 영역에 배치되는 제1 트랜지스터;

상기 제1 지지기판에 대향하는 상기 제2 지지기판의 배면에, 상기 화소영역의 외곽에 대응되어 배치되는 블랙매트릭스층;

상기 제2 지지기판의 상면에 상기 화소영역의 외곽에 대응되어 배치되고, 외부로부터 입사된 광량을 감지하는 광 센서 어레이를 포함함을 특징으로 하는 스캐너 내장형 액정표시장치.

청구항 6

제5항에 있어서,

상기 광 센서 어레이는,

스캔신호가 인가되는 스캔라인;

상기 스캔라인에 교차되어 배치되는 리드아웃라인;

상기 외부로부터 입사된 광량에 대응하는 광 전압을 출력하는 제2 트랜지스터;

상기 제2 트랜지스터로부터 출력된 광 전압을 저장하는 센싱용 스토리지 커패시터; 및

상기 스캔라인과 리드아웃라인이 교차되는 영역에 배치되는 제3 트랜지스터를 포함함을 특징으로 하는 스캐너 내장형 액정표시장치.

청구항 7

제6항에 있어서,

상기 광 센서 어레이는,

상기 제2 트랜지스터에 구동전압을 공급하는 구동전압공급라인; 및

상기 센싱용 스토리지 커패시터가 발생되도록 상기 제2 트랜지스터의 드레인전극과 적어도 일부가 중첩되어 배치되고, 상기 제2 트랜지스터에 바이어스전압을 공급하는 바이어스전압공급라인을 더 포함함을 특징으로 하는 스캐너 내장형 액정표시장치.

청구항 8

제7항에 있어서,

상기 제2 트랜지스터는,

상기 제2 지지기판 상에 배치되고 상기 바이어스전압공급라인과 연결되는 게이트전극;

상기 게이트전극을 포함한 상기 제2 지지기판 상의 전면에 배치되는 게이트절연막;

상기 게이트절연막 상에 배치되는 반도체층;

상기 반도체층 상의 일측과 접촉하고, 상기 구동전압공급라인에 연결되는 소스전극;

상기 반도체층 상의 다른 일측과 접촉하고, 상기 센싱용 스토리지 커패시터에 연결되는 드레인전극; 및

상기 반도체층, 상기 소스전극 및 드레인전극을 포함한 상기 게이트절연막 상의 전면에 배치되는 절연층을 포함함을 특징으로 하는 스캐너 내장형 액정표시장치.

청구항 9

제8항에 있어서,

상기 광 센서 어레이는,

상기 절연층 상에 상기 제2 트랜지스터의 드레인전극과 적어도 일부가 중첩되도록 배치되고, 바이어스전압공급라인과 접촉되는 상부전극을 더 포함함을 특징으로 하는 스캐너 내장형 액정표시장치.

청구항 10

제6항에 있어서,

상기 제3 트랜지스터는,

상기 제2 지지기판 상에 배치되고 상기 스캔라인과 연결되는 게이트전극;

상기 게이트전극을 포함한 상기 제2 지지기판 상의 전면에 배치되는 게이트절연막;

상기 게이트절연막 상에 배치되는 반도체층;

상기 반도체층 상의 일측에 대응되어 배치되고, 상기 센싱용 스토리지 커패시터와 연결되는 소스전극;

상기 반도체층 상의 다른 일측에 대응되어 배치되고, 상기 리드아웃라인에 연결되는 드레인전극; 및

상기 반도체층, 상기 소스전극 및 드레인전극을 포함한 상기 게이트절연막 상의 전면에 배치되는 절연층을 포함하여 구성되고,

상기 스캔라인을 통해 인가된 스캔신호에 응답하여 상기 센싱용 스토리지 커패시터에 저장된 광 전압을 상기 리드아웃라인으로 출력함을 특징으로 하는 스캐너 내장형 액정표시장치.

청구항 11

제5항에 있어서,

상기 제2 지지기판의 배면에, 상기 블랙매트릭스층과 적어도 일부가 중첩되고, 상기 화소영역에 대응되어 배치되는 컬러필터층; 및

상기 컬러필터층 배면의 표면이 평평하도록 상기 컬러필터층의 배면에 배치되는 오버코트층을 더 포함함을 특징으로 하는 스캐너 내장형 액정표시장치.

명세서

발명의 상세한 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 스캐너 내장형 액정표시장치에 관한 것으로, 특히 스캐너 모드 또는 표시 모드 중 어느 하나로 구동될 수 있으면서도, 개구율이 증가되어, 화질이 향상될 수 있는 스캐너 내장형 액정표시장치에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 최근, 본격적인 정보화 시대로 접어들에 따라 전기적 정보신호를 시각적으로 표현하는 디스플레이(display)분야가 급속도로 발전해 왔고, 이에 부응하여 박형화, 경량화, 저소비전력화의 우수한 성능을 지닌 여러 가지 다양한 평판 표시장치(Flat Display Device)가 개발되어 기존의 브라운관(Cathode Ray Tube: CRT)을 빠르게 대체하고 있다.

[0003] 이 같은 평판 표시장치의 구체적인 예로는 액정표시장치(Liquid Crystal Display device: LCD), 플라즈마표시장치(Plasma Display Panel device: PDP), 전계방출표시장치(Field Emission Display device: FED), 전기발광표시장치(Electro luminescence Display Device: ELD) 및 전기습윤표시장치(Electro-Wetting Display: EWD) 등을 들 수 있다. 이와 같은 평판 표시장치들은, 고유의 발광 또는 편광물질층을 사이에 두고 한 쌍의 절연기판을 대면 합착한 구성을 가짐으로써 화상을 구현하는 표시패널을 필수적으로 구비한다.

[0004] 이 중 액정표시장치는 전계에 따라 조절되는 액정의 광 투과율을 이용하여 화상을 표시하는 장치로, 소형화, 박형화 및 저전력 소모의 장점을 가지고 있어, 노트북 컴퓨터, 사무자동화 기기, 오디오/비디오 기기 등으로 널리 사용되고 있다. 특히, 액정표시장치는 화상 표시 기능 외의 다른 기능들을 수행할 수 있도록 발전하는 추세인데, 특히, 화상을 표시하기 위한 화소 어레이에 광을 센싱하기 위한 광 센싱 어레이를 추가하여, 표시 모드 또는 스캐너(scanner) 모드 중 어느 하나로 구동될 수 있는 스캐너 내장형 액정표시장치가 제안되었다.

[0005] 도 1은 종래기술에 따른 스캐너 내장형 액정표시장치를 나타낸 단면도이고, 도 2는 도 1에 도시된 박막트랜지스터 어레이 기판 중 하나의 화소에 대응하는 평면도이다.

[0006] 종래기술에 따른 스캐너 내장형 액정표시장치는, 도 1에 도시된 바와 같이, 서로 대향하는 박막트랜지스터 어레이 기판(10, Thin Film Transistor Array Substrate, 이하 "TFT기판"으로 지칭함)과 컬러필터 어레이 기판(20, Color Filter Array Substrate, 이하 "CF기판"으로 지칭함), TFT기판(10)과 CF기판(20) 사이에 일정한 간격을 유지하기 위한 스페이서(미도시), TFT기판(10)과 CF기판(20) 사이에 충전되어 있는 액정층(30) 및 TFT기판(10)의 하부에 배치되어, 액정층으로 조사되는 광을 공급하는 백라이트유닛(40)을 포함하여 구성된다.

[0007] TFT기판(10)은, 도 2에 도시된 바와 같이, 화소영역(Ap)이 정의되도록 교차배치되는 게이트라인(GL)과 데이터라

인(DL), 게이트라인(GL)과 데이터라인(DL)이 교차되는 영역에 배치되는 표시용 트랜지스터(Td), 표시용 트랜지스터(Td)와 연결되고 표시영역(Ad)에 대응되어 배치되는 화소전극(PX), 표시용 스토리지 커패시터(Cst1)가 발생되도록 화소전극(PX)의 하부에 화소전극(PX)과 적어도 일부가 중첩되어 배치되는 하부전극라인(CL), 게이트라인(GL)에 교차하고 데이터라인(DL)에 평행하게 배치되는 리드아웃라인(RL), 게이트라인(GL)과 리드아웃라인(RL)이 교차되는 영역에 배치되는 스위치용 트랜지스터(Ts), 센싱영역(As)에 대응되어 배치되고 외부로부터 입사된 광량에 대응하는 광전압을 출력하는 센싱용 트랜지스터(Tp), 게이트라인(GL)에 평행하게 배치되어 센싱용 트랜지스터(Tp)에 구동전압을 공급하는 구동전압공급라인(DrL), 게이트라인(GL)에 평행하게 배치되어 센싱용 트랜지스터(Tp)에 바이어스전압을 공급하는 바이어스전압공급라인(BiL) 및 센싱용 트랜지스터(Tp)와 연결되어 광전압을 저장하는 센싱용 스토리지커패시터(Cst)를 포함하여 구성된다.

[0008] 여기서, 게이트라인(GL), 데이터라인(DL), 표시용 트랜지스터(Td) 및 화소전극(PX)은 화상정보를 표시하기 위한 화소 어레이를 구성하고, 리드아웃라인(RL), 스위치용 트랜지스터(Ts), 센싱용 트랜지스터(Tp), 구동전압공급라인(DrL), 바이어스전압공급라인(BiL) 및 센싱용 스토리지커패시터(Cst)는 외부 이미지를 읽어들이기 위한 광 센서 어레이를 구성한다. 이에 따라, 하나의 화소에 대응하는 화소영역(Ap)은 광이 외부로 방출되는 표시영역(Ad)과 외부로부터 입사된 광을 인지하는 센싱영역(As)으로 구분된다.

[0009] CF기판(20)은, 표시영역(Ad) 및 센싱용 트랜지스터(Tp)의 외곽에 대응하도록 배치되어, 표시영역(Ad) 및 센싱용 트랜지스터(Tp)를 제외한 나머지 부분에서 빛샘현상이 발생하는 것을 방지하는 블랙매트릭스층(미도시), 표시영역(Ad)에 대응되어 배치되고 소정 색에 해당되는 가시광선을 발생시키는 염료를 포함하는 컬러필터층(미도시), 액정층(30)에 대향하는 컬러필터층(미도시)의 배면이 평평하도록 컬러필터층(미도시)의 배면에 평평하게 배치되는 오버코트층(미도시) 및 오버코트층(미도시)의 배면에 배치되어 복수의 화소에 대응하는 공통전압을 인가하는 공통전극(미도시)를 포함하여 구성된다. 여기서, 블랙매트릭스층(미도시)은 센싱용 트랜지스터(Tp)의 상부에 대응하지 않도록 배치되어, 광이 센싱용 트랜지스터(Tp)에 입사될 수 있도록 한다.

[0010] 이와 같이 구성되는 종래의 스캐너 내장용 액정표시장치는, 턴온한 표시용 트랜지스터(Td)에 의해 화소전극(PX)에 인가된 화소전압과 공통전극(미도시)에 인가된 공통전압에 따라, 액정층(30)에 전계가 형성되어, 액정층(30)에 구비된 액정 셀의 방향에 따라 광 투과율이 조절됨으로써, 화상정보를 표시하는 표시모드로 구동된다. 그리고, 센싱용 트랜지스터(Tp)로부터 출력되어 센싱용 스토리지 커패시터(Cst)에 저장되는 광 전압이 턴온한 스위치용 트랜지스터(Ts)를 통해 리드아웃라인(RL)로 인가되고, 리드아웃라인(RL)에 인가된 광전압을 인지함으로써, 이미지를 읽어들이는 스캐너 모드로 구동된다.

[0011] 한편, 일반적인 액정표시장치의 TFT기판은 화소 어레이만을 형성하는 반면, 종래의 스캐너 내장용 액정표시장치의 TFT기판(10)은 화소 어레이와 광 센서 어레이를 형성한다. 이에 따라, 종래의 스캐너 내장용 액정표시장치의 개구율은 일반적인 액정표시장치보다 낮아지게 된다. 예를들어, 15.4인치에 대한 개구율을 비교해보면, 일반적인 액정표시장치의 개구율은 54.5%인 반면, 종래의 스캐너 내장용 액정표시장치의 개구율은 36.3%으로, 일반적인 액정표시장치에 비해 낮은 것을 알 수 있다. 이와 같이, 종래의 스캐너 내장형 액정표시장치는, 광 센서 어레이를 구비함에 따라, 동일 크기의 액정표시장치보다 낮은 개구율을 갖게 되므로, 화질이 저하되는 문제점이 있다.

[0012] 그리고, 종래의 스캐너 내장용 액정표시장치에 있어서, 센싱용 트랜지스터(Tp)이 감지하는 광은 CF기판(20) 및 액정층(30)을 투과하여 센싱용 트랜지스터(Tp)에 도달된다. 이에 따라, 센싱용 트랜지스터(Tp)가 감지해야할 광의 양이 CF기판(20) 및 액정층(30)에 의해 감소되어, 광 센싱 성능이 저하된다.

[0013] 이 뿐만 아니라, CF기판(20) 및 액정층(30)에 의한 광 센싱 성능의 저하율을 낮추기 위하여, CF기판(20)을 얇은 두께로 처리한다. 그리고, 센싱용 트랜지스터(Tp)와 블랙매트릭스층(미도시)가 중첩되어 센싱용 트랜지스터(Tp)로 도달되어야 할 광이 블랙매트릭스층(미도시)에 의해 가로막히는 것을 방지하기 위해서는, TFT기판(10)과 CF기판(20)의 정렬과정이 보다 정밀하게 수행되어야 한다. 이에 따라, 종래의 스캐너 내장용 액정표시장치의 제조공정이 복잡해지고, 불량율이 높아져서 수율이 낮아지게 된다. 또한, 합착된 TFT기판(10)과 CF기판(20)이 임계값 이하의 공정오류에 의해 조금이라도 휘어지는 경우, 광이 CF기판(20)으로부터 센싱용 트랜지스터(Ts)로 도달되기까지의 거리가 화소마다 달라지게 되므로, 화소간의 특성이 균일해지지 않게 된다.

발명의 내용

해결 하고자하는 과제

[0014] 이에 따라, 본 발명은, 외부 이미지를 읽어들이는 스캐너 모드로도 구동될 수 있으면서, 개구율 감소에 따른 화질 저하를 방지할 수 있는 스캐너 내장형 액정표시장치를 제공한다.

과제 해결수단

[0015] 이와 같은 과제를 해결하기 위하여, 본 발명은, 화소영역이 정의되도록 교차배치되는 게이트라인과 데이터라인 및 상기 게이트라인과 데이터라인의 교차영역에 배치되는 제1 트랜지스터를 포함하는 제1 기판; 상기 제1 기판에 대향하는 제1 지지기판의 배면에 상기 화소영역의 외곽에 대응되어 배치되는 블랙매트릭스층 및 상기 제1 지지기판의 상면에 상기 화소영역의 외곽에 대응되도록 배치되어 외부로부터 입사된 광량을 감지하는 광 센서 어레이를 포함하는 제2 기판; 및 상기 제1 기판과 상기 제2 기판 사이에 충전되는 액정층을 포함함을 특징으로 하는 스캐너 내장형 액정표시장치를 제공한다.

[0016] 그리고, 본 발명은, 제1 지지기판 상에 서로 교차배치되어 화소영역을 정의하는 게이트라인과 데이터라인; 상기 게이트라인과 데이터라인이 교차되는 영역에 배치되는 제1 트랜지스터; 상기 제1 지지기판에 대향하는 상기 제2 지지기판의 배면에, 상기 화소영역의 외곽에 대응되어 배치되는 블랙매트릭스층; 상기 제2 지지기판의 상면에 상기 화소영역의 외곽에 대응되어 배치되고, 외부로부터 입사된 광량을 감지하는 광 센서 어레이를 포함함을 특징으로 하는 스캐너 내장형 액정표시장치를 제공한다.

효과

[0017] 이상과 같이, 본 발명에 따르면, 광 센서 어레이가 컬러필터 어레이 기판의 상부에 화소영역의 외곽에 대응하도록 배치되어, 광 센서 어레이에 의한 표시영역의 크기 감소가 방지될 수 있다. 그러므로, 개구율이 일반적인 액정표시장치와 동일하게 될 수 있어, 화질 저하가 방지될 수 있다.

[0018] 또한, 광 센서 어레이가 외부와 인접하게 되어, 광 센서 어레이는 컬러필터 어레이 기판 또는 액정층을 투과하지 않고, 바로 입사되는 광을 센싱하므로, 광 센싱 성능이 향상될 수 있고, 화소 간의 특성이 균일해질 수 있다.

발명의 실시를 위한 구체적인 내용

[0019] 이하, 본 발명의 실시예에 따른 스캐너 내장형 액정표시장치에 대하여 첨부한 도면을 참고로 하여 상세히 설명하기로 한다.

[0020] 도 3은 본 발명의 실시예에 따른 스캐너 내장형 액정표시장치를 나타낸 단면도이다. 그리고, 도 4a는 도 3에 도시된 박막트랜지스터 어레이 기판에 배치되는 하나의 화소를 나타낸 평면도이고, 도 4b는 도 4a에 도시된 A-A'의 단면도이다.

[0021] 본 발명의 실시예에 따른 스캐너 내장형 액정표시장치는, 도 3에 도시된 바와 같이, 서로 대향하는 박막트랜지스터 어레이 기판(100, Thin Film Transistor Array Substrate, 이하 "TFT기판"으로 지칭함)과 컬러필터 어레이 기판(200, Color Filter Array Substrate, 이하 "CF기판"으로 지칭함), TFT기판(100)과 CF기판(200) 사이에 일정한 간격을 유지하기 위한 스페이서(300), TFT기판(100)과 CF기판(200) 사이에 충전되어 있는 액정층(400), TFT기판(100)의 배면에 배치되어 액정층(400)으로 향하는 광을 편광하는 제1 편광층(500), CF기판(200)의 상면에 배치되어 액정층(400)을 통과한 광을 편광하는 제2 편광층(510) 및 TFT기판(100)의 하부에 배치되어, 액정층(400)으로 광을 조사하는 백라이트유닛(600)을 포함하여 구성된다. 여기서, TFT기판(100)은 제1 지지기판(110) 위에 배치되어 화상 정보를 표시하는 화소 어레이를 포함하고, CF기판(200)은 TFT기판(100)에 대향하는 제2 지지기판(210)의 배면에 배치되는 컬러필터 어레이(220)와 투명지지기판(210)의 상면에 배치되어 외부의 이미지를 읽어들이는 광 센서 어레이(230)를 포함한다. 그리고, 백라이트유닛(600)은 복수의 LED(Light Emitting Diode) 또는 적어도 하나의 램프(Lamp)로 마련되는 광원, 광원의 하부에 배치되어 광원에서 발생된 광을 액정층(400) 측으로 반사시키는 반사판, 광원의 상부에 배치되어 광을 산란 또는 확산하는 복수의 광확실투를 포함하여 구비된다.

[0022] TFT기판(100)은, 도 4a에 도시된 바와 같이, 화소영역(Ap)이 정의되도록 교차배치되는 게이트라인(GL)과 데이터라인(DL), 게이트라인(GL)과 데이터라인(DL)이 교차하는 영역에 배치되는 표시용 트랜지스터(Td), 화소영역(Ap)에 대응되어 배치되고 표시용 트랜지스터(Td)에 연결되는 화소전극(PX) 및 표시용 스토리지 커패시터(Cst1)가 발생되도록 화소전극(PX)의 하부에 화소전극(PX)과 적어도 일부가 중첩되도록 배치되는 하부전극라인(CL)을 포함하여 구성되며, 복수의 화소를 포함하는 화소 어레이를 형성한다.

- [0023] 여기서, 표시용 트랜지스터(Td)는, 도 4b에 도시된 바와 같이, 제1 지지기판(110) 상에 배치되고 게이트라인(GL)과 연결되는 게이트전극(120), 게이트전극(120)을 포함한 제1 지지기판(110)의 전면에 배치되는 게이트절연막(130), 게이트절연막(130) 상에 게이트전극(210)과 중첩되어 배치되는 반도체층(140), 반도체층(140)의 일측과 접촉되고 데이터라인(DL)과 연결되는 소스전극(150), 반도체층(140)의 다른 일측과 접촉되고 화소전극(PX)과 연결되는 드레인전극(151), 그리고, 반도체층(140), 소스전극(150) 및 드레인전극(151)을 포함한 게이트절연막(130)의 전면에 배치되는 절연층(160)을 포함하여 구성된다. 이와 같이 구성되는 표시용 트랜지스터(Td)는, 스캐너 내장형 액정표시장치가 화상정보를 표시하는 표시 모드로 구동시에, 게이트라인(GL)을 통해 인가되는 게이트신호에 응답하여 턴온-턴오프하고, 턴온하면 데이터라인(DL)을 통해 인가되는 데이터신호에 따라 화소전압을 화소전극(PX)에 출력한다.
- [0024] 그리고, 표시용 스토리지 커패시터(Cst1)은 표시용 트랜지스터(Td)가 턴온하여 화소전극(PX)에 인가된 화소전압에 의해 액정층(400)에 소정의 전계가 발생된 후, 표시용 트랜지스터(Td)가 턴오프한 이후에도, 액정층(400)에 발생된 전계가 소정기간동안 유지될 수 있도록 한다.
- [0025] CF기판(200) 중 제2 지지기판(210)의 배면에 배치되는 컬러필터 어레이(220)는, TFT기판(100)에 대향하는 제2 지지기판(210)의 배면에 화소영역(Ap)의 외곽에 대응되도록 배치되어 화소영역(Ap) 외에서의 빛샘현상을 방지하는 블랙매트릭스층(221), 화소영역(Ap)에 대응되어 배치되어 액정층(400)을 투과한 광으로부터 소정 색에 대응되는 파장대의 가시광선을 방출하는 컬러필터층(222), 컬러필터층(222)의 배면에 평평하게 배치되는 오버코트층(223) 및 오버코트층(223)의 배면에 배치되어 복수의 화소에 대응하는 공통전압이 인가되는 공통전극(224)를 포함하여 구성된다. 이때, 컬러필터층(222)은 적색(Red)에 대응되는 파장대의 가시광선을 방출하는 컬러필터(222r), 녹색(Green)에 대응되는 파장대의 가시광선을 방출하는 컬러필터(222g) 및 청색(Blue)에 대응되는 파장대의 가시광선을 방출하는 컬러필터(222b)를 포함한다.
- [0026] 한편, 도 3에 도시된 바와 같이, 공통전극(224)이 CF기판(200)에 배치된 경우, 스캐너 내장용 액정표시장치는, 액정층(400)에 구비된 액정 셀의 방향이 90도로 꼬여지도록 배열한 후, 액정층(400)의 상부와 하부에 각각 배치되는 공통전극(224)과 화소전극(PX)에 각각 인가되는 공통전압 및 화소전압으로 발생하는 액정층(400)에서의 전계에 의해 액정 셀의 방향을 제어하여 광 투과율을 조절하는 TN방식으로 구동된다. 반면, 별도로 도시되진 않았으나, 공통전극이 TFT기판(100)에 화소전극(PX)과 교번하도록 배치된 경우, 스캐너 내장용 액정표시장치는, 액정층(400)에 구비된 액정 셀의 방향이 배향막(미도시)의 나란한 평면에서 꼬이도록 배열한 후, TFT기판(100)에 나란히 배치된 공통전극(224)과 화소전극(PX)에 각각 인가되는 공통전압 및 화소전압에 의해 액정층(400)에 횡방향의 전계가 발생되도록 하여, 액정 셀의 방향을 제어함으로써, 광 투과율을 조절하는 횡전계방식으로 구동된다.
- [0027] 또한, CF기판(200)은 제2 지지기판(210)의 상면에 화소영역(Ap)의 외곽에 대응되도록 배치되는 광 센서 어레이(230)를 더 포함한다.
- [0028] 도 5는 도 3에 도시된 컬러필터 어레이 기판의 상부에 배치되는 광 센서 어레이에 대한 등가회로도이다. 그리고, 도 6은 도 3에 도시된 컬러필터 어레이 기판의 상부에 배치되는 광 센서 어레이를 나타낸 평면도이다. 또한, 도 7은 도 6에 도시된 광 센서 어레이에 포함되는 하나의 광 센서를 나타낸 평면도이며, 도 8은 도 7에 도시된 B-B'의 단면도이고, 도 9는 도 7에 도시된 C-C'의 단면도이다.
- [0029] 광 센서 어레이(230)는, 도 5에 도시된 바와 같이, 복수의 광 센서를 포함하고, 복수의 광 센서 각각은 스캔신호가 인가되는 스캔라인(SL), 구동전압이 인가되는 구동전압공급라인(DrL), 바이어스전압이 인가되는 바이어스전압공급라인(BiL), 스캔라인(SL)과 교차하여 배치되는 리드아웃라인(RL), 센서용 트랜지스터(Tp), 센서용 스토리지 커패시터(Cst2) 및 스위치용 트랜지스터(Ts)를 포함하여 구성된다. 여기서, 바이어스전압공급라인(BiL)에 게이트전극이 연결되는 센서용 트랜지스터(Tp)는, 스캐너 내장용 액정표시장치가 스캐너모드로 구동하면, 구동전압공급라인(DrL)으로부터 구동전압을 공급받아, 외부로부터 입사되는 광의 양(이하, "광량"으로 지칭함)에 대응하는 광 전압(Vphoto)을 센서용 스토리지 커패시터(Cst2)로 출력한다. 그리고, 스위치용 트랜지스터(Ts)는, 스캔라인(SL)을 통해 인가된 스캔신호에 응답하여, 센서용 스토리지 커패시터(Cst2)에 저장된 광 전압(Vphoto)을 리드아웃라인(RL)으로 출력한다. 이때, 스캐너 내장용 액정표시장치는, 하나의 스캔라인(SL)에 대응하는 복수의 스위치용 트랜지스터(Ts)가 동시에 턴온되어 복수의 리드아웃라인(RL)에 복수의 광 전압(Vphoto)을 각각 출력하는 과정을 스캔라인(SL)별로 수행하여, 리드아웃라인(RL)에 인가된 광 전압(Vphoto)을 감지함으로써, 외부 이미지를 읽어들이는 스캐너모드로 구동된다.
- [0030] CF기판(200) 중 제1 지지기판(210)의 상면에 배치되는 광 센서 어레이(230)를 보다 상세히 설명하면 다음과 같

다.

- [0031] 광 센서 어레이(230)는, 도 6에 도시된 바와 같이, 복수의 스캔라인(SL), 복수의 스캔라인(SL)과 동일 방향으로 배치되는 복수의 구동전압공급라인(DrL)과 복수의 바이어스전압공급라인(BiL), 복수의 스캔라인(SL)과 교차하여 배치되는 복수의 리드아웃라인(RL)을 포함하여 구성되는 복수의 광 센서를 포함하고, 복수의 광 센서 각각은 스캔라인(SL), 구동전압공급라인(DrL), 바이어스전압공급라인(BiL) 및 리드아웃라인(RL)이 교차되는 영역(As)에 배치된다.
- [0032] 하나의 광 센서는, 도 7에 도시된 바와 같이, 교차배치되는 스캔라인(SL)과 리드아웃라인(RL), 스캔라인(SL)과 동일방향으로 배치되어 구동전압이 인가되는 구동전압공급라인(DrL), 스캔라인(SL)과 동일방향으로 배치되어 바이어스전압이 인가되는 바이어스전압공급라인(BiL), 구동전압공급라인(DrL)으로부터 구동전압을 공급받아 외부로부터 입사된 광량에 대응하는 광 전압을 출력하는 센싱용 트랜지스터(Tp), 센싱용 트랜지스터(Tp)와 연결되어 센싱용 트랜지스터(Tp)가 출력한 광 전압을 저장하는 센싱용 스토리지 커패시터(Cst2), 스캔라인(SL)과 리드아웃라인(RL)이 교차하는 영역에 배치되고 센싱용 스토리지 커패시터(Cst2)와 연결되며, 스캔라인을 통해 인가된 스캔신호에 응답하여 센싱용 스토리지 커패시터(Cst2)에 저장된 광 전압을 리드아웃라인(RL)으로 출력하는 스위치용 트랜지스터(Ts)를 포함하여 이루어진다.
- [0033] 센싱용 트랜지스터(Tp)는, 도 8에 도시된 바와 같이, 제2 지지기판(210) 상에 배치되고 바이어스전압공급라인(BiL)과 연결되는 게이트전극(221), 게이트전극(221)을 포함한 제2 지지기판(210) 상의 전면에 배치되는 게이트절연막(222), 게이트절연막(222) 상에 배치되는 반도체층(223), 반도체층(223)의 일측과 접촉되고 구동전압공급라인(DrL)과 연결되는 소스전극(224s), 반도체층(223)의 다른 일측과 접촉되고 센싱용 스토리지 커패시터(Cst2)에 연결되는 드레인전극(224d) 및 반도체층(223), 소스전극(224s) 및 드레인전극(224d)을 포함한 게이트절연막(222) 상의 전면에 배치되는 절연층(225)을 포함하여 구성된다. 이와 같이 구성되는 센싱용 트랜지스터(Tp)는, 스캐너 내장형 액정표시장치가 외부 이미지를 읽어들이는 스캐너 모드로 구동시에, 구동전압공급라인(DrL)으로부터 구동전압을 공급받아 외부로부터 입사되는 광량에 대응하는 광 전압을 센싱용 스토리지 커패시터(Cst2)로 출력한다.
- [0034] 센싱용 스토리지 커패시터(Cst2)는, 게이트절연막(222)의 하부와 상부에 각각 배치되는 바이어스전압공급라인(BiL)과 센싱용 트랜지스터(Tp)의 드레인전극(224d)이 중첩되는 영역에서 형성된다. 이때, 센싱용 스토리지 커패시터(Cst2)의 용량은 바이어스전압공급라인(BiL)과 센싱용 트랜지스터(Tp)의 드레인전극(224d)이 중첩되는 영역의 면적에 비례한다. 이에 따라, 광 센싱 어레이(230)는, 센싱용 스토리지 커패시터(Cst2)가 한정된 면적 내에서 보다 큰 용량을 갖도록 하기 위하여, 절연층(225)의 상부에 센싱용 트랜지스터(Tp)의 드레인전극(224d)과 적어도 일부가 중첩되도록 배치되고 콘택홀(H)을 통해 바이어스전압공급라인(BiL)과 접촉되는 상부전극(UX)을 더 포함하여 구성된다. 즉, 상부전극(UX)과 센싱용 트랜지스터(Tp)의 드레인전극(224d)이 중첩되는 영역에서 발생하는 커패시턴스에 의해 센싱용 스토리지 커패시터(Cst2)의 용량이 더 커지게 된다.
- [0035] 스위치용 트랜지스터(Ts)는, 도 9에 도시된 바와 같이, 제2 지지기판(210) 상에 배치되고 스캔라인(SL)과 연결되는 게이트전극(226), 게이트전극(226)을 포함한 제2 지지기판(210)의 전면에 배치되는 게이트절연막(222), 게이트절연막(222) 상에 배치되는 반도체층(227), 반도체층(227)의 일측과 접촉되고 센싱용 스토리지 커패시터(Cst2)와 연결되는 소스전극(228s), 반도체층(227)의 다른 일측과 접촉되고 리드아웃라인(RL)과 연결되는 드레인전극(228d) 및 반도체층(227), 소스전극(228s) 및 드레인전극(228d)을 포함한 게이트절연막(222) 상의 전면에 배치되는 절연층(225)을 포함하여 구성된다. 이와 같이 구성되는 스위치용 트랜지스터(Ts)는, 스캐너 내장형 액정표시장치가 외부 이미지를 읽어들이는 스캐너 모드로 구동시에, 스캔라인(SL)으로부터 인가된 스캔신호에 응답하여 센싱용 스토리지 커패시터(Cst2)에 저장된 광 전압을 리드아웃라인(RL)으로 출력한다.
- [0036] 이상과 같이, 본 발명의 실시예에 따른 스캐너 내장형 액정표시장치는, 화상정보를 표시하는 표시 모드로 구동되기 위한 화소 어레이를 TFT기판(100)에 배치하고, 외부 이미지를 읽어들이는 스캐너 모드로 구동되기 위한 광 센서 어레이를 CF기판(200)의 상부에 배치한다. 이와 같이, 화소 어레이와 광 센서 어레이(230)가 별개로 배치되어, 개구율은 일반적인 액정표시장치와 같이 54.5%이 되므로, 광 센서 어레이(230)를 구비함에 따른 화질 저하를 방지할 수 있다.
- [0037] 그리고, 광 센서 어레이(230)가 CF기판(200)의 제2 지지기판(210) 상부에 배치됨에 따라, 제2 편광층(510)만을 통과한 광을 감지하므로, CF기판(200) 및 액정층(400)에 의한 광량 손실이 발생되지 않게 되어, 광 센싱 성능이 향상될 수 있다. 그리고, 광이 센서용 트랜지스터(Tp)에 도달되는 거리는, 광 센서마다 동일하게 되므로, 광 센서 간의 특성이 균일해지게 된다.

[0038] 또한, TFT기관(100)과 CF기관(200)의 정렬 오류로 인해, 광 센서 어레이(230)의 센싱용 트랜지스터(Tp)로 입사되는 광이 블랙매트릭스층(221)에 의해 가로막히는 경우가 발생되지 않고, 광 센싱 성능을 향상시키기 위해 CF기관(200)의 제2 지지기관(210)의 두께를 얇게 처리하는 공정이 불필요해지므로, 스캐너 내장용 액정표시장치의 제조공정이 용이해지고, 불량율이 감소되어 수율이 높아질 수 있다.

[0039] 이상에서 설명한 본 발명은 상술한 실시예 및 첨부된 도면에 한정되는 것이 아니고, 본 발명의 기술적 사상을 벗어나지 않는 범위 내에서 여러가지 치환, 변형 및 변경이 가능하다.

도면의 간단한 설명

[0040] 도 1은 종래기술에 따른 스캐너 내장형 액정표시장치를 나타낸 단면도이다.

[0041] 도 2는 도 1에 도시된 박막트랜지스터 어레이 기판 중 하나의 화소에 대응하는 평면도이다.

[0042] 도 3은 본 발명의 실시예에 따른 스캐너 내장형 액정표시장치를 나타낸 단면도이다.

[0043] 도 4a는 도 3에 도시된 박막트랜지스터 어레이 기판에 배치되는 하나의 화소를 나타낸 평면도이다.

[0044] 도 4b는 도 4a에 도시된 A-A'의 단면도이다.

[0045] 도 5는 도 3에 도시된 컬러필터 어레이 기판의 상부에 배치되는 광 센서 어레이에 대한 등가회로도이다.

[0046] 도 6은 도 3에 도시된 컬러필터 어레이 기판의 상부에 배치되는 광 센서 어레이를 나타낸 평면도이다.

[0047] 도 7은 도 6에 도시된 광 센서 어레이에 포함되는 하나의 광 센서를 나타낸 평면도이다.

[0048] 도 8은 도 7에 도시된 B-B'의 단면도이다.

[0049] 도 9는 도 7에 도시된 C-C'의 단면도이다.

[0050] <도면의 주요부분에 대한 식별번호 설명>

[0051] 100: TFT기판 200: CF기판

[0052] 220: 컬러필터 어레이 230: 광 센서 어레이

[0053] GL: 게이트라인 DL: 데이터라인

[0054] SL: 스캔라인 RL: 리드아웃라인

[0055] DrL: 구동전압공급라인 BiL: 바이어스전압공급라인

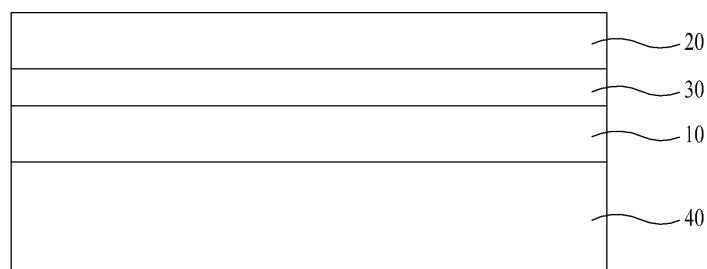
[0056] Td: 표시용 트랜지스터 Tp: 센서용 트랜지스터

[0057] Ts: 스위치용 트랜지스터 Cst1: 표시용 스토리지 커패시터

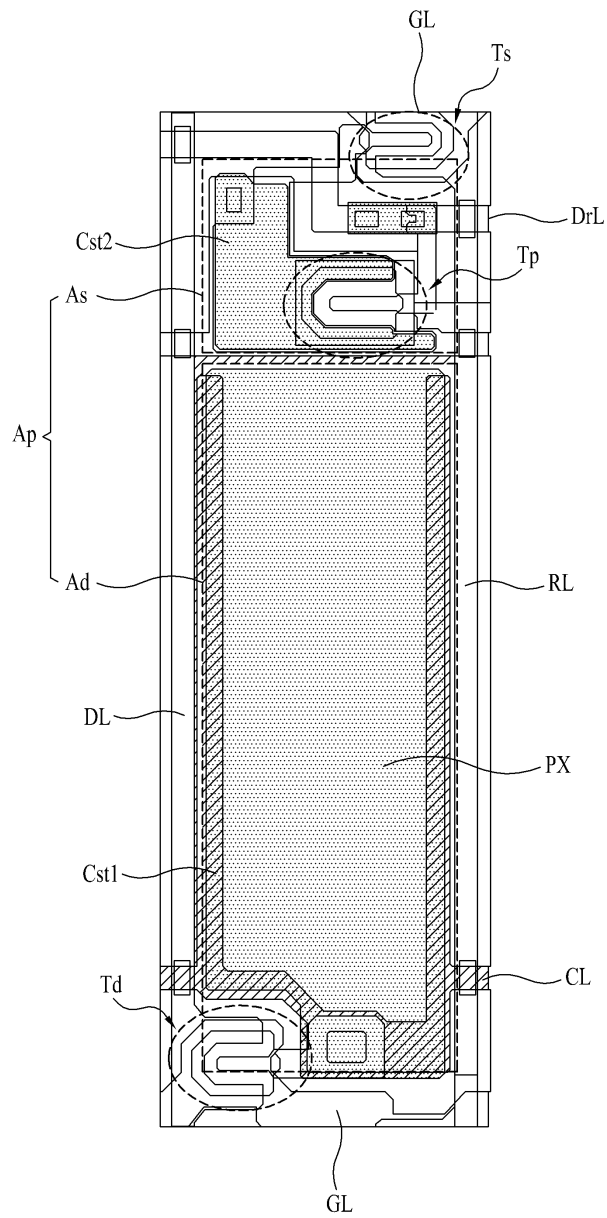
[0058] Cst2: 센서용 스토리지 커패시터

도면

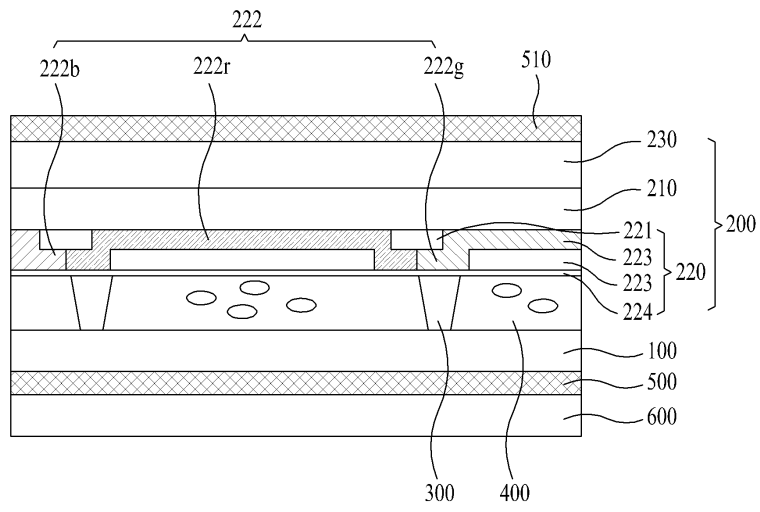
도면1



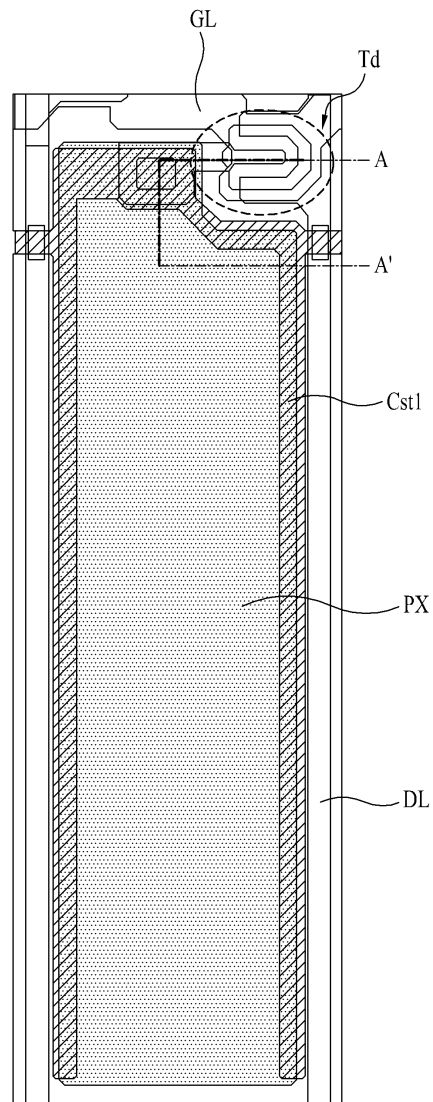
도면2



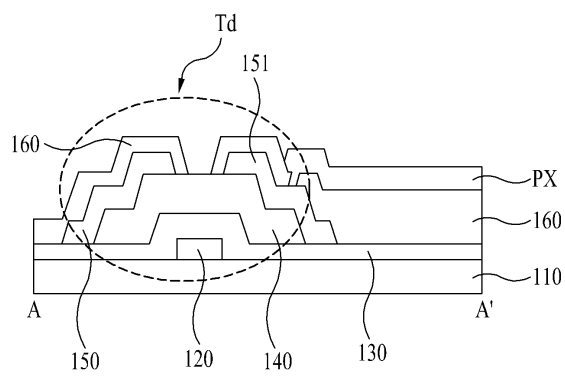
도면3



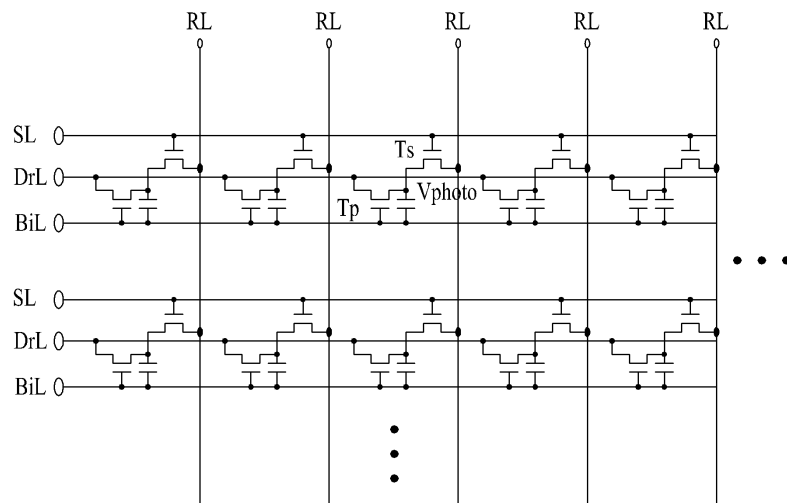
도면4a



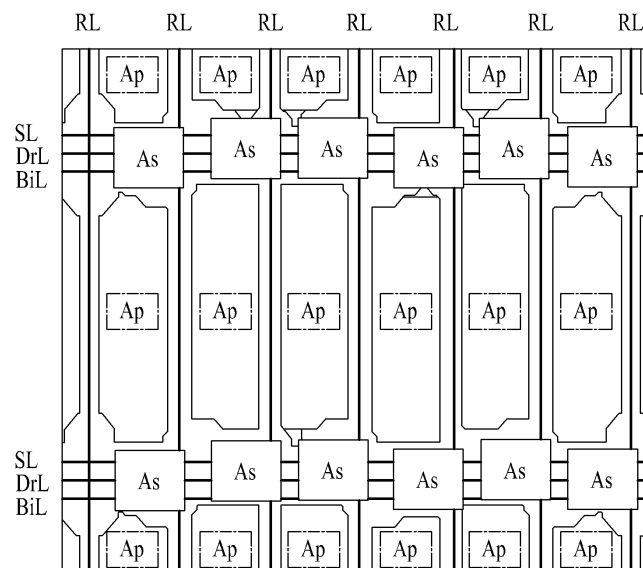
도면4b



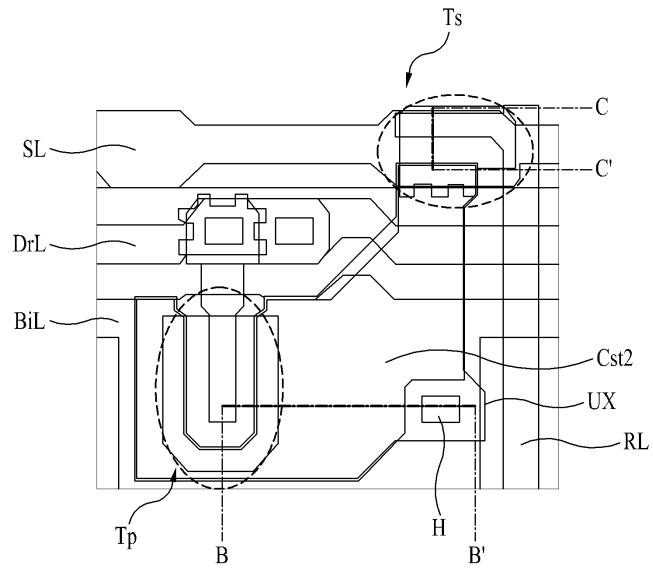
도면5



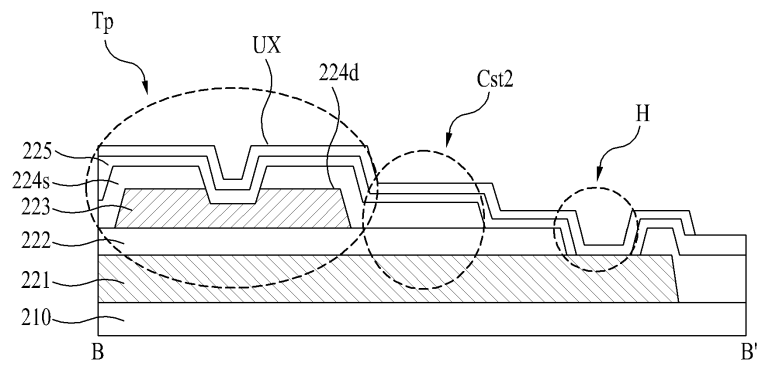
도면6



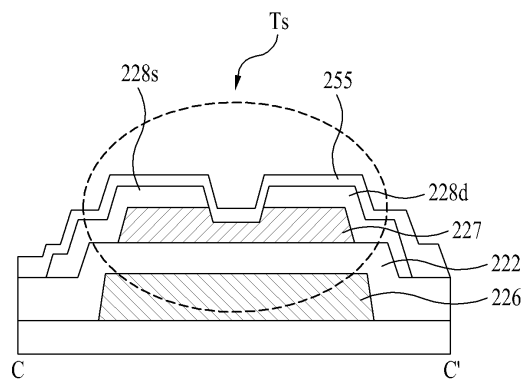
도면7



도면8



도면9



专利名称(译)	液晶显示屏，内置扫描仪		
公开(公告)号	KR1020110068537A	公开(公告)日	2011-06-22
申请号	KR1020090125534	申请日	2009-12-16
[标]申请(专利权)人(译)	乐金显示有限公司		
申请(专利权)人(译)	LG显示器有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	LG显示器有限公司		
[标]发明人	PARK YONG CHAN 박용찬 KANG HEE KWANG 강희광 KIM IL HO 김일호 KIM HYUN SOO 김현수		
发明人	박용찬 강희광 김일호 김현수		
IPC分类号	G02F1/1333 G02F1/1368 G02F1/1362 G02F1/1335 G02F1/1345 G02F1/136		
CPC分类号	G02F1/13338 G02F1/133512 G02F1/1368 G02F1/136286 G02F1/133514 G02F1/1345 G02F2001/133519		
代理人(译)	Bakyoungbok		
其他公开文献	KR101641359B1		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

用途：提供带有扫描仪的液晶显示器，通过在扫描仪模式或显示模式之一下操作时改善孔径比来提高显示质量。

