



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2014년02월13일
 (11) 등록번호 10-1362959
 (24) 등록일자 2014년02월06일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
 G02F 1/136 (2006.01) G02F 1/1335 (2006.01)
 (21) 출원번호 10-2007-0031485
 (22) 출원일자 2007년03월30일
 심사청구일자 2012년03월08일
 (65) 공개번호 10-2008-0088771
 (43) 공개일자 2008년10월06일
 (56) 선행기술조사문헌
 KR1020040110151 A*
 KR1020060128242 A*
 KR1020060128727 A*
 *는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
 엘지디스플레이 주식회사
 서울특별시 영등포구 여의대로 128(여의도동)
 (72) 발명자
 김태환
 서울특별시 성북구 삼양로 11-14 (길음동)
 문수환
 경북 구미시 상사서로 18, 105동 901호 (상모동, 우방신세계타운)
 (74) 대리인
 김용인, 박영복

전체 청구항 수 : 총 10 항

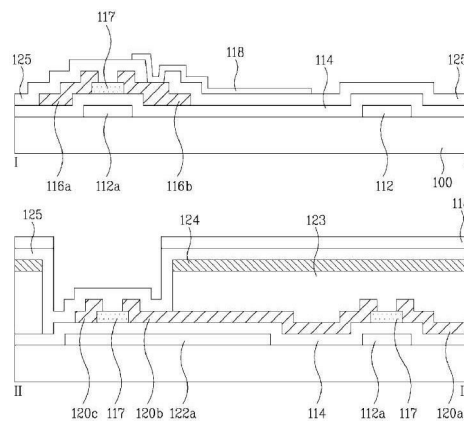
심사관 : 김선근

(54) 발명의 명칭 **센싱기능을 가지는 액정표시장치 및 그의 제조방법**

(57) 요약

본 발명은 센싱기능을 가지는 액정표시장치 및 그의 제조방법에 관한 것으로, 본 발명에 따른 센싱기능을 가지는 액정표시장치는 기판상에 서로 교차되도록 형성되며 화소전극이 위치하는 화소영역을 정의하는 게이트 라인 및 데이터 라인과; 상기 게이트 라인 및 데이터 라인의 교차영역에 위치하고, 상기 게이트 라인, 데이터 라인 및 화소전극과 접속된 제1 스위칭 박막 트랜지스터와; 상기 화소영역의 일영역에 위치하여 외부로부터 광을 센싱하기 위한 센싱 박막트랜지스터와; 상기 센싱 박막트랜지스터와 접속되고, 상기 센싱 박막트랜지스터에 의해 센싱된 신호를 저장하는 센싱용 스토리지 커패시터와; 상기 센싱용 스토리지 커패시터와 접속되고, 상기 센싱용 스토리지 커패시터에 저장된 센싱 신호를 리드아웃 라인으로 전달하는 제2 스위칭 박막 트랜지스터와; 상기 센싱용 스토리지 커패시터와 상기 제2 스위칭 박막 트랜지스터 상에 적층되어 반사 영역을 정의하는 제1 보호막 및 반사전극과; 상기 반사전극 상에 형성되고, 상기 화소전극 아래에 위치하는 제2 보호막을 구비하고; 상기 제1 보호막 및 반사전극이 상기 센싱 박막 트랜지스터 상에서 제거되어, 상기 제2 보호막은 상기 센싱 박막 트랜지스터와 직접 접촉하는 것을 특징으로 한다.

대표도



특허청구의 범위

청구항 1

기관상에 서로 교차되도록 형성되며 화소전극이 위치하는 화소영역을 정의하는 게이트 라인 및 데이터 라인과;

상기 게이트 라인 및 데이터 라인의 교차영역에 위치하고, 상기 게이트 라인, 데이터 라인 및 화소전극과 접속된 제1 스위칭 박막 트랜지스터와;

상기 화소영역의 일영역에 위치하여 외부로부터 광을 센싱하기 위한 센싱 박막트랜지스터와;

상기 센싱 박막트랜지스터와 접속되고, 상기 센싱 박막트랜지스터에 의해 센싱된 신호를 저장하는 센싱용 스토리지 커패시터와;

상기 센싱용 스토리지 커패시터와 접속되고, 상기 센싱용 스토리지 커패시터에 저장된 센싱 신호를 리드아웃 라인으로 전달하는 제2 스위칭 박막 트랜지스터와;

상기 센싱용 스토리지 커패시터와 상기 제2 스위칭 박막 트랜지스터 상에 형성된 제1 보호막과;

상기 센싱용 스토리지 커패시터와 상기 제2 스위칭 박막 트랜지스터 상에 적층되어 반사 영역을 정의하는 제1 보호막 및 반사전극과;

상기 반사전극 상에 형성되고, 상기 화소전극 아래에 위치하는 제2 보호막을 구비하고;

상기 제1 보호막 및 반사전극이 상기 센싱 박막 트랜지스터 상에서 제거되어, 상기 제2 보호막은 상기 센싱 박막 트랜지스터와 직접 접촉하는 것을 특징으로 하는 센싱기능을 가지는 액정표시장치.

청구항 2

제1 항에 있어서, 상기 센싱 박막트랜지스터는

제1 구동전압이 공급되는 제1 구동전압공급라인과 접속되는 게이트전극과,

상기 제2 구동전압이 공급되는 제2 구동전압공급라인과 접속되는 소스전극과,

상기 소스전극과 마주보는 드레인전극과,

상기 소스전극 및 드레인전극 사이의 채널을 형성하는 반도체층을 포함하는 것을 특징으로 하는 센싱기능을 가지는 액정표시장치.

청구항 3

제1 항에 있어서, 상기 센싱용 스토리지 커패시터는

상기 센싱 박막트랜지스터의 게이트전극과 일체화된 하부전극과,

절연막을 사이에 두고 상기 하부전극과 중첩되며 상기 센싱 박막 트랜지스터의 드레인전극 및 상기 제2 스위칭 박막 트랜지스터의 소스전극과 접속된 상부전극을 포함하는 센싱기능을 가지는 액정표시장치.

청구항 4

제3 항에 있어서, 상기 제2 스위칭 박막트랜지스터는

상기 게이트라인과 연결된 게이트전극과,

상기 스토리지 커패시터의 상부전극과 접속된 소스전극과,

상기 소스전극과 마주보며 상기 리드아웃 라인과 접속된 드레인전극과,

상기 소스전극 및 드레인전극 사이의 채널을 형성하는 반도체층을 포함하는 것을 특징으로 하는 센싱기능을 가지는 액정표시장치.

청구항 5

제1 항에 있어서,

상기 반사영역에만 형성된 상기 제1 보호막은 상기 제2 보호막보다 두꺼운 것을 특징으로 하는 센싱기능을 가지는 액정표시장치.

청구항 6

기관 상에 게이트 라인, 제1 스위칭 박막 트랜지스터의 게이트 전극 및 제2 스위칭 박막 트랜지스터의 게이트 전극, 센싱 박막트랜지스터의 게이트 전극과, 센싱용 스토리지 커패시터의 하부전극을 포함하는 게이트 패턴을 형성하는 단계와,

상기 게이트 패턴이 형성된 기관 상에 게이트 절연막을 형성하는 단계와,

상기 게이트 절연막이 형성된 기관 상에 제1 스위칭 박막 트랜지스터, 제2 스위칭 박막 트랜지스터, 센싱 박막 트랜지스터 각각의 반도체층을 형성하는 단계와,

상기 게이트 절연막을 사이에 두고 상기 게이트 라인과 교차하는 데이터라인, 제1 스위칭 박막트랜지스터의 소스/드레인전극, 제2 스위칭 박막 트랜지스터의 소스/드레인전극, 센싱 박막 트랜지스터의 소스/드레인전극, 센싱용 스토리지 커패시터의 상부 전극, 리드아웃 라인을 포함하는 소스/드레인전극 패턴을 형성하는 단계와,

상기 센싱용 스토리지 커패시터 및 제2 스위칭 박막트랜지스터 상에 반사 영역을 정의하는 제1 보호막 및 반사 전극을 적층 구조로 형성하는 단계와;

상기 반사전극이 형성된 기관 상에 상기 제1 스위칭 박막트랜지스터의 드레인전극을 노출하는 콘택홀이 구비된 제2 보호막을 형성하는 단계와,

상기 콘택홀을 통해 상기 제1 스위칭 박막트랜지스터의 드레인전극과 접촉하는 화소전극을 상기 제2 보호막 상에 형성하는 단계를 포함하고,

상기 제1 보호막 및 반사전극이 상기 센싱 박막 트랜지스터 상에서 제거되어, 상기 제2 보호막은 상기 센싱 박막 트랜지스터와 직접 접촉하는 것을 특징으로 하는 센싱기능을 가지는 액정표시장치의 제조방법.

청구항 7

제6 항에 있어서, 상기 게이트 패턴을 형성하는 단계는

상기 센싱 박막트랜지스터의 게이트전극 및 소사전극과 각각 접속하는 제1 구동전압 공급라인 및 제2 구동전압 공급라인을 형성하는 단계를 더 포함하고,

상기 제1 구동전압 공급라인과, 상기 센싱 박막트랜지스터의 게이트전극과, 상기 센싱용 스토리지 커패시터의 하부전극은 일체형으로 형성된 것을 특징으로 하는 센싱기능을 구비한 액정표시장치의 제조방법.

청구항 8

제6 항에 있어서,

상기 반사영역에만 형성된 상기 제1 보호막은 상기 제2 보호막보다 두꺼운 것을 특징으로 하는 센싱기능을 구비한 액정표시장치의 제조방법.

청구항 9

제6 항에 있어서, 상기 리드아웃 라인은

상기 데이터라인과 평행하면서 상기 센싱 박막트랜지스터와, 상기 센싱용 스토리지 커패시터와, 상기 제2 스위칭 박막트랜지스터와 인접하게 형성되고, 상기 제2 스위칭 박막트랜지스터의 드레인전극과 접속된 것을 특징으로 하는 센싱기능을 구비한 액정표시장치의 제조방법.

청구항 10

제6 항에 있어서,

상기 센싱 박막트랜지스터의 드레인전극과, 상기 센싱용 스토리지 커패시터의 상부전극과, 상기 제2 스위칭 박막 트랜지스터의 소사전극은 일체형으로 형성된 것을 특징으로 하는 센싱기능을 가지는 액정표시장치의 제조방

법.

명세서

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

- [0007] 본 발명은 액정표시장치 및 그의 제조방법에 관한 것으로 더욱 상세하게는 센싱기능을 가지는 액정표시장치 및 그의 제조방법에 관한 것이다.
- [0008] 액정표시장치는 컬러필터, 블랙 매트릭스 등이 형성되어 있는 컬러필터기판과, 스위칭소자인 박막 트랜지스터, 화소전극 등이 형성된 어레이기판 사이에 이방성 유전율을 갖는 액정물질을 주입해 놓고, 기판에 형성된 전극에 서로 다른 전위를 인가함으로써, 액정물질에 형성된 전계의 세기를 조정하여 액정물질의 분자배열을 변경시키고, 이를 통하여 투명절연기판에 투과되는 빛의 양을 조절함으로써 원하는 화상을 표현하는 표시장치이다.
- [0009] 이러한 액정표시장치는 자체적으로 빛을 발하지 못하는 수광형 표시장치이기 때문에, 화상을 표시하는 액정표시패널의 배면에 설치되어 화면 전체의 밝기를 균일하게 유지하는 백라이트 유닛(Back Light Unit)을 사용하며, 박막 트랜지스터 어레이 기판의 구조에 따라 디스플레이 용도로 쓰이는 종류와 센싱 기능(터치 센서, 지문센서 등)으로 쓰이는 종류로 구분할 수 있다.
- [0010] 한편, 상기 센싱기능으로 사용되는 액정표시장치는 각 화소영역 내에 각각 센서 구동회로부가 더 구비되는 데, 각 화소영역에 배치된 센서 구동회로부는 백라이트 유닛을 통해 입사되는 빛이 차단되는 영역인 차광영역으로 형성된다.
- [0011] 그러나, 각 화소영역에 형성된 차광영역인 센서 구동회로부로 인해, 각 화소영역에 있어서 백라이트 유닛을 통해 빛이 입사되는 영역인 투과영역의 크기가 감소하여 액정표시패널 전체의 휘도가 감소되는 문제점이 있다.
- [0012] 또한, 센싱기능으로 사용되는 액정표시장치는 스위칭 소자 이외에 센서 구동회로부가 더 구비되므로 액정표시패널 전체의 소비전류가 증대되는 문제점이 있다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

- [0013] 상술한 문제점을 해결하기 위한 본 발명의 목적은 휘도 증대 및 소비전류 감소를 가져올 수 있는 센싱기능을 가지는 액정표시장치 및 그의 제조방법을 제공함에 있다.

발명의 구성 및 작용

- [0014] 상술한 목적을 달성하기 위한 본 발명에 따른 센싱기능을 가지는 액정표시장치는 기판상에 서로 교차되도록 형성되며 화소전극이 위치하는 화소영역을 정의하는 게이트 라인 및 데이터 라인과; 상기 게이트 라인 및 데이터 라인의 교차영역에 위치하고, 상기 게이트 라인, 데이터 라인 및 화소전극과 접속된 제1 스위칭 박막 트랜지스터와; 상기 화소영역의 일영역에 위치하여 외부로부터 광을 센싱하기 위한 센싱 박막트랜지스터와; 상기 센싱 박막트랜지스터와 접속되고, 상기 센싱 박막트랜지스터에 의해 센싱된 신호를 저장하는 센싱용 스토리지 커패시터와; 상기 센싱용 스토리지 커패시터와 접속되고, 상기 센싱용 스토리지 커패시터에 저장된 센싱 신호를 리드아웃 라인으로 전달하는 제2 스위칭 박막 트랜지스터와; 상기 센싱용 스토리지 커패시터와 상기 제2 스위칭 박막 트랜지스터 상에 형성되어 반사영역을 정의하는 제1 보호막 및 반사전극과; 상기 반사전극 상에 형성되고, 상기 화소전극 아래에 위치하는 제2 보호막을 구비하고; 상기 제1 보호막 및 반사전극이 상기 센싱 박막 트랜지스터 상에서 제거되어, 상기 제2 보호막은 상기 센싱 박막 트랜지스터와 직접 접촉하는 것을 특징으로 한다.
- [0015] 상기 센싱 박막트랜지스터는 제1 구동전압이 공급되는 제1 구동전압공급라인과 접속되는 게이트전극과, 상기 제2 구동전압이 공급되는 제2 구동전압공급라인과 접속되는 소스전극과, 상기 소스전극과 마주보는 드레인전극과, 상기 소스전극 및 드레인전극 사이의 채널을 형성하는 반도체층을 포함하는 것을 포함한다.
- [0016] 상기 센싱용 스토리지 커패시터는 상기 센싱 박막트랜지스터의 게이트전극과 일체화된 하부전극과, 절연막을 사

이에 두고 상기 하부전극과 중첩되며 상기 센싱 박막 트랜지스터의 드레인전극 및 상기 제2 스위칭 박막 트랜지스터의 소스전극과 접속된 상부전극을 포함한다.

- [0017] 상기 제2 스위칭 박막트랜지스터는 상기 게이트라인과 연결된 게이트전극과, 상기 스토리지 커패시터의 상부전극과 접속된 소스전극과, 상기 소스전극과 마주보며 상기 리드아웃 라인과 접속된 드레인전극과, 상기 소스전극 및 드레인전극 사이의 채널을 형성하는 반도체층을 포함한다.
- [0018] 상술한 목적을 달성하기 위한 본 발명에 따른 센싱기능을 가지는 액정표시장치의 제조방법은 기판 상에 게이트라인, 제1 스위칭 박막 트랜지스터의 게이트 전극 및 제2 스위칭 박막 트랜지스터의 게이트 전극, 센싱 박막트랜지스터의 게이트 전극과, 센싱용 스토리지 커패시터의 하부전극을 포함하는 게이트 패턴을 형성하는 단계와; 상기 게이트 패턴이 형성된 기판 상에 게이트 절연막을 형성하는 단계와; 상기 게이트 절연막이 형성된 기판 상에 제1 스위칭 박막 트랜지스터, 제2 스위칭 박막 트랜지스터, 센싱 박막 트랜지스터 각각의 반도체층을 형성하는 단계와; 상기 게이트 절연막을 사이에 두고 상기 게이트 라인과 교차하는 데이터라인, 제1 스위칭 박막트랜지스터의 소스/드레인전극, 제2 스위칭 박막 트랜지스터의 소스/드레인전극, 센싱 박막 트랜지스터의 구동소스/구동드레인전극, 센싱용 스토리지 커패시터의 상부 전극, 리드아웃 라인을 포함하는 소스/드레인전극 패턴을 형성하는 단계와; 상기 센싱용 스토리지 커패시터 및 제2 스위칭 박막트랜지스터 상에 반사 영역을 정의하는 제1 보호막 및 반사전극을 적층 구조로 형성하는 단계와; 상기 반사전극이 형성된 기판 상에 상기 제1 스위칭 박막 트랜지스터의 드레인전극을 노출하는 콘택홀이 구비된 제2 보호막을 형성하는 단계와; 상기 콘택홀을 통해 상기 제1 스위칭 박막트랜지스터의 드레인전극과 접촉하는 화소전극을 상기 제2 보호막 상에 형성하는 단계를 포함하고; 상기 제1 보호막 및 반사전극이 상기 센싱 박막 트랜지스터 상에서 제거되어, 상기 제2 보호막은 상기 센싱 박막 트랜지스터와 직접 접촉하는 것을 특징으로 한다.
- [0019] 상기 게이트 패턴을 형성하는 단계는 상기 센싱 박막트랜지스터의 게이트전극 및 소스전극과 각각 접속하는 제1 구동전압 공급라인 및 제2 구동전압 공급라인을 형성하는 단계를 더 포함한다.
- [0020] 상기 제1 구동전압 공급라인과, 상기 센싱 박막트랜지스터의 게이트전극과, 상기 센싱용 스토리지 커패시터의 하부전극은 일체형으로 형성된다.
- [0021] 상기 데이터라인과 평행하면서 상기 센싱 박막트랜지스터와, 상기 센싱용 스토리지 커패시터와, 상기 제2 스위칭 박막트랜지스터와 인접하게 형성되고, 상기 제2 스위칭 박막트랜지스터의 드레인전극과 접속된다.
- [0022] 상기 센싱 박막트랜지스터의 드레인전극과, 상기 센싱용 스토리지 커패시터의 상부전극과, 상기 제2 스위칭 박막 트랜지스터의 소스전극은 일체형으로 형성된다.
- [0023] 상기와 같은 특징을 갖는 본 발명에 따른 액정표시장치에 대한 실시예를 첨부된 도면을 참조하여 보다 상세히 설명하면 다음과 같다.
- [0024] 도 1은 본 발명에 따른 센싱 기능을 가진 액정표시장치를 나타낸 평면도이고, 도 2는 도 1의 I-I'와 II-II'선상의 단면도이다. 특히, 도 1 및 도 2에서는 센싱 기능을 가지는 액정표시장치의 박막 트랜지스터 어레이 기판을 나타내었다. 박막 트랜지스터 어레이 기판과 액정을 사이에 두고 배치된 컬러필터 어레이 기판은 통상 블랙 매트릭스, 컬러필터 등을 포함한다.
- [0025] 도 1 및 도 2에 도시된 센싱 기능을 구비한 박막 트랜지스터 어레이 기판은 하부기판(100) 상에 게이트 절연막(114)을 사이에 두고 게이트 라인(112) 및 데이터 라인(116)과, 그 교차부마다 형성된 화소의 제1 스위칭 박막 트랜지스터(10)와, 그 화소의 일부에 형성된 화소전극(118)과, 화소영역 내에 화소전극(118)을 사이에 두고 데이터 라인(116)과 평행하게 형성된 리드 아웃(Read-Out) 라인(120)과, 게이트라인과 나란하게 위치 형성되어 센싱 박막트랜지스터(20)에 구동전압을 공급하는 제1 및 제2 구동전압 공급라인(미도시, 122)과, 제2 구동전압 공급라인(122)과 리드아웃 라인(120)의 교차영역에 형성된 센싱 박막트랜지스터(20)와, 게이트라인(112)과 리드아웃라인(120)의 교차영역에 형성된 제2 스위칭 박막트랜지스터(30)를 구비한다. 그리고, 센싱 박막트랜지스터(20)과 제2 스위칭 박막트랜지스터(30)사이에 위치하는 센싱용 스토리지 커패시터(40)과, 화소전극(118)과 이전 단 게이트 라인의 중첩부에 형성된 화소용 스토리지 커패시터(미도시)를 구비한다.
- [0026] 상기 제1 스위칭 박막트랜지스터(10)는 게이트 라인(112)에서 분기된 게이트 전극(112a)과, 데이터 라인(116)에서 분기된 소스전극(116a)과, 화소전극(118)과 콘택홀을 통해 접속된 드레인전극(116b)과, 게이트전극(112a)과 중첩되고 소스전극(116a)과 드레인 전극(116b) 사이에 채널을 형성하는 반도체층(117) 및 반도체층(117)상에 오믹콘택층(미도시)을 구비한다. 상기 반도체층(117)은 소스 전극(116a)와 드레인 전극(116b)과 중첩되게 형성되고 소스 전극(116a)와 드레인 전극(116b) 사이의 채널부를 더 포함한다. 이에 따라, 상기 제1 스위칭 박막 트랜

지스터(10)는 게이트 라인(112)에 공급되는 게이트 신호에 응답하여 데이터 라인(116)에 공급되는 화소전압신호가 화소전극(118)에 충전되어 유지되게 한다.

- [0027] 상기 화소전극(118)은 제2 보호막(125)을 관통하는 콘택홀을 통해 제1 스위칭 박막트랜지스터(10)의 드레인전극(116b)과 접속된다. 이에 따라, 화소전극(118)은 충전된 화소전압에 의해 도시하지 않은 칼라필터 어레이기판 또는 화소전극이 형성된 하부기판에 형성된 공통전극과 전위차를 발생시키게 되고, 이는 칼라필터 어레이 기판과 박막 트랜지스터 어레이기판 사이에 배치된 액정이 유전 이방성에 의해 회전하게 되어 하부기판의 밑면으로부터 화소전극(118)을 경유하여 입사되는 광을 칼라필터 어레이기판 쪽으로 투과시키게 된다.
- [0028] 상기 화소용 스토리지 커패시터(미도시)는 전단 게이트라인(112)과 화소전극(118)에 의해 형성되고, 게이트라인(112)과 화소전극(118) 사이에는 게이트 절연막(114) 및 제2 보호막(125)이 위치하게 된다. 이에 따라 화소용 스토리지 커패시터(미도시)는 화소전극(118)에 충전된 화소전압이 다음 화소전압이 충전될 때까지 유지되도록 도움을 준다.
- [0029] 그리고, 센싱기능으로 사용되는 액정표시장치에는 상기 제1 스위칭 박막트랜지스터 및 화소용 스토리지 커패시터 이외에 센싱 구동회로부가 더 구비되는 데, 이 센싱 구동회로부는 센싱 박막트랜지스터(20), 센싱용 스토리지 커패시터(40) 및 제2 스위칭 박막트랜지스터(30)를 포함한다.
- [0030] 상기 센싱 박막트랜지스터(20)는 제2 구동전압이 공급되는 제2 구동전압공급라인(122)과 접속되는 게이트 전극(122a)과, 게이트 절연막(114)을 사이에 두고 게이트 전극(122a)과 중첩되는 반도체층(117) 및 오믹콘택층(미도시)과, 반도체층(117) 및 오믹콘택층(미도시)과 전기적으로 접속됨과 아울러 제1 구동전압이 공급되는 제1 구동전압 공급라인(미도시)과 접속된 소스전극(120c)과, 소스전극(120c)과 마주보는 드레인전극(120b)을 구비한다. 상기 센싱 박막 트랜지스터(20)는 게이트 절연막(114)을 관통하여 제1 구동전압 공급라인(미도시)을 일부 노출시키는 제2 접촉홀(미도시)을 구비하고, 소스전극(120c)은 제2 콘택홀(미도시) 상에 형성된 금속패턴(미도시)에 의해 제1 구동전압 공급라인(미도시)과 접속된다. 상기 반도체층(117) 및 오믹콘택층(미도시)은 소스전극(120c)와 구동 드레인전극(120b)과 중첩되게 형성되고 소스전극(120c)과 드레인전극(120b) 사이에 채널부를 더 포함한다. 이에 따라, 상기 센싱 박막 트랜지스터(20)는 사람의 지문 등 소정의 이미지 또는 터치에 의해 입사되는 광을 센싱한다.
- [0031] 센싱용 스토리지 커패시터(40)는 센싱 박막트랜지스터(20)의 게이트전극(122a)과 일체화된 스토리지 커패시터 하부전극(122a)과, 절연막(114)을 사이에 두고 스토리지 커패시터 하부전극(122a)와 중첩되게 형성되며 센싱 박막트랜지스터(20)의 드레인전극(120b)과 일체화된 스토리지 커패시터 상부전극(120b)을 구비한다. 이에 따라, 상기 센싱용 스토리지 커패시터(40)는 상기 센싱 박막트랜지스터(20)에서 발생된 광전류에 의한 전하를 저장하는 역할을 한다.
- [0032] 제2 스위칭 박막트랜지스터(30)는 기판(100) 상에 형성된 게이트전극(112b)과, 스토리지 커패시터 상부전극(120b)과 일체화된 소스전극(120b)과, 소스전극(120b)과 마주보면서 동시에 리드 아웃 라인(120)과 연결된 드레인전극(120a)과, 게이트 전극(112b)과 중첩되고 소스전극(120b)과 드레인 전극(120a) 사이에 채널을 형성하는 반도체층(117)과, 반도체층(117) 상에 형성되는 오믹콘택층(미도시)을 포함한다.
- [0033] 이러한 센싱 구동회로부의 동작을 간략하게 설명하면, 센싱 박막 트랜지스터(20)의 소스전극(120c)에 구동전압이 인가됨과 아울러 게이트 전극(122a)에 전압이 인가되고 활성층에 광이 센싱되면 센싱된 광량에 따라 소스전극(120c)에서 채널을 경유하여 드레인전극(120b)으로 흐르는 광전류패스가 발생된다. 광전류패스는 스토리지 커패시터 상부전극(120b)으로 흐르게 됨과 동시에 스토리지 커패시터 하부전극(122a)은 센싱 박막트랜지스터(20)의 게이트전극(122a)과 접속되어 있으므로 스토리지 커패시터에는 광전류에 의한 전하가 충전되게 된다. 이와 같이 센싱용 스토리지 커패시터(40)에 충전된 전하는 제2 스위칭 박막트랜지스터(30) 및 리드아웃라인(120)을 경유하여 리드아웃 집적회로(미도시)에서 읽히게 된다. 즉, 센싱 박막트랜지스터(20)에 의해 센싱된 광량에 따른 리드아웃 집적회로에서 검출되는 신호가 달라지게 됨으로써 문서, 이미지 스캔, 터치 입력등의 이미지를 센싱할 수 있게 된다. 센싱된 이미지는 제어부등에 전달되거나 사용자의 조절에 따라 액정표시패널의 화상에 구현될 수도 있다.
- [0034] 한편, 상기 센싱 구동회로부의 제2 스위칭 박막트랜지스터(30)와 센싱용 스토리지 커패시터(40)가 형성된 영역을 제1 보호막(123) 및 반사전극(124)이 형성된 반사영역으로 형성하여, 차광영역으로만 형성된 센싱 구동회로부를 구비한 종래의 액정표시패널의 전체 휘도보다 반사영역과 차광영역이 형성된 센싱 구동회로부를 구비한 본 발명의 액정표시패널의 전체 휘도가 증가된다. 또한, 반사영역이 형성된 센싱 구동회로부를 구비함으로써, 외부

의 자연광이나 인조광원을 이용할 수 있게 되어 액정표시패널 전체의 소비전류가 감소된다.

- [0035] 이하는, 도 3a 내지 도 3d를 참조하여 본 발명에 따른 센싱 기능을 구비한 박막 트랜지스터 어레이 기판의 제조 방법을 구체적으로 설명하고자 한다.
- [0036] 기판(100) 상에 게이트 금속층을 형성한 후 사진 식각공정을 통해 게이트 금속층을 패터닝하여, 도 3a에 도시된 바와 같이, 게이트 라인(112), 제1 스위칭 박막 트랜지스터(10)의 게이트 전극(112a) 및 제2 스위칭 박막 트랜지스터(30)의 게이트 전극(112b), 제1 구동전압 공급라인(미도시), 제2 구동전압 공급라인(122), 센싱 박막트랜지스터(20)의 게이트 전극(122a)을 포함하는 게이트 패턴들이 형성된다. 이때, 제2 구동전압 공급라인(122)은 제1 스토리지 커패시터 하부전극(122a)과 일체화된다. 이어, 게이트 패턴들이 형성된 기판(100) 상에 게이트 절연막(114)이 형성된다.
- [0037] 이어, 상기 게이트 절연막(114)이 형성된 기판 상에 비정질 실리콘층, n+ 비정질 실리콘층을 형성한 후, 사진 식각공정을 통해 비정질 실리콘층, n+ 비정질 실리콘층을 패터닝하여, 도 3b에 도시된 바와 같이, 제1 스위칭 박막 트랜지스터(10), 제2 스위칭 박막트랜지스터(30), 센싱 박막트랜지스터(20)의 반도체층(117)이 형성된다. 이때, 상기 반도체층(117)은 활성층과 오믹콘택층의 이중층으로 이루어진다. 이어, 반도체층(117)이 형성된 기판(100) 상에 소스/드레인 금속층을 형성한 후 사진 식각공정을 통해, 소스/드레인 금속층을 패터닝하여, 데이터 라인(116), 제1 스위칭 박막트랜지스터(10)의 소스/드레인전극(116a, 116b), 제2 스위칭 박막트랜지스터(30)의 소스/드레인전극(120a, 120b), 센싱 박막트랜지스터(20)의 소스/드레인전극(120c, 120b), 상기 드레인전극(120b)과 일체화된 센싱용 스토리지 커패시터(40)의 스토리지 커패시터 상부전극(120b), 리드아웃라인(120)을 포함하는 소스/드레인 패턴들이 형성된다.
- [0038] 이어, 상기 소스/드레인 패턴들이 형성된 기판(100) 상에 제1 보호막을 형성한 후 사진 식각공정을 통해 제1 보호막을 패터닝하여, 도 3c에 도시된 바와 같이, 제1 스토리지 커패시터(40) 및 제2 스위칭 박막트랜지스터(30) 상에 제1 보호막(123)이 형성된다. 이어, 상기 제1 보호막(123)이 형성된 기판(100) 상에 반사전극 금속층을 형성한 후 사진 식각공정을 통해 반사전극 금속층을 패터닝하여, 상기 제1 보호막(123) 상에 반사전극(124)이 형성된다.
- [0039] 이때, 상기 반사전극 금속층은 알루미늄(Al)과 같이 저항이 적고 반사율이 큰 금속물질로 이루어진다.
- [0040] 이어, 도 3d에 도시된 바와 같이, 상기 반사전극(124)가 형성된 기판(100) 상에 제2 보호막(125)을 형성한 후, 사진 식각공정을 통해 제2 보호막을 패터닝하여, 상기 제1 스위칭 박막트랜지스터(10)의 드레인 전극(116b)을 노출하는 콘택홀을 형성한다. 이어, 상기 콘택홀이 형성된 제2 보호막(125)에 투명도전막을 형성한 후, 사진 식각공정을 통해 투명 도전막을 패터닝하여, 제1 스위칭 박막트랜지스터(10)의 드레인전극(116b)과 연결되는 화소 전극(118)을 형성함으로써, 본 공정을 완료한다.
- [0041] 한편, 본 발명에 따른 센싱 구동회로부의 위치가 화소영역의 우측에 형성된 것을 도시하고 있으나, 센싱 구동회로부의 위치는 좌측, 상측, 하측과 같이 다양한 위치로 당업자에 의해 변경될 수 있다.
- [0042] 또한, 본 발명에 따른 반사영역은 제1 보호막(123) 및 반사전극(124)에 의해 정의되었으나, 당업자에 의해 통상적으로 알려진 다양한 반사영역을 형성하는 방법을 적용하여 정의할 수 있다.

발명의 효과

- [0043] 이상에서 살펴본 바와 같이, 본 발명에 따른 액정표시장치 및 그의 제조방법은 센싱 구동회로부의 일부를 반사영역으로 형성함으로써, 차광영역으로만 형성된 센싱 구동회로부를 구비한 종래의 액정표시패널의 전체 휘도보다 반사영역과 차광영역이 형성된 센싱 구동회로부를 구비한 본 발명의 액정표시패널의 전체 휘도가 증가되는 효과가 있다.
- [0044] 또한, 본 발명에 따른 액정표시장치 및 그의 제조방법은 반사영역이 형성된 센싱 구동회로부를 구비함으로써, 외부의 자연광이나 인조광원을 이용할 수 있게 되어 액정표시패널 전체의 소비전류가 감소되는 효과가 있다.

도면의 간단한 설명

- [0001] 도 1은 본 발명에 따른 센싱기능을 가지는 액정표시장치를 도시한 평면도
- [0002] 도 2는 도 1의 I-I'와 II-II'선상의 단면도

[0003] 도 3a 내지 도 3d는 본 발명에 따른 센싱 기능을 가지는 액정표시장치의 제조방법을 도시한 공정순서도

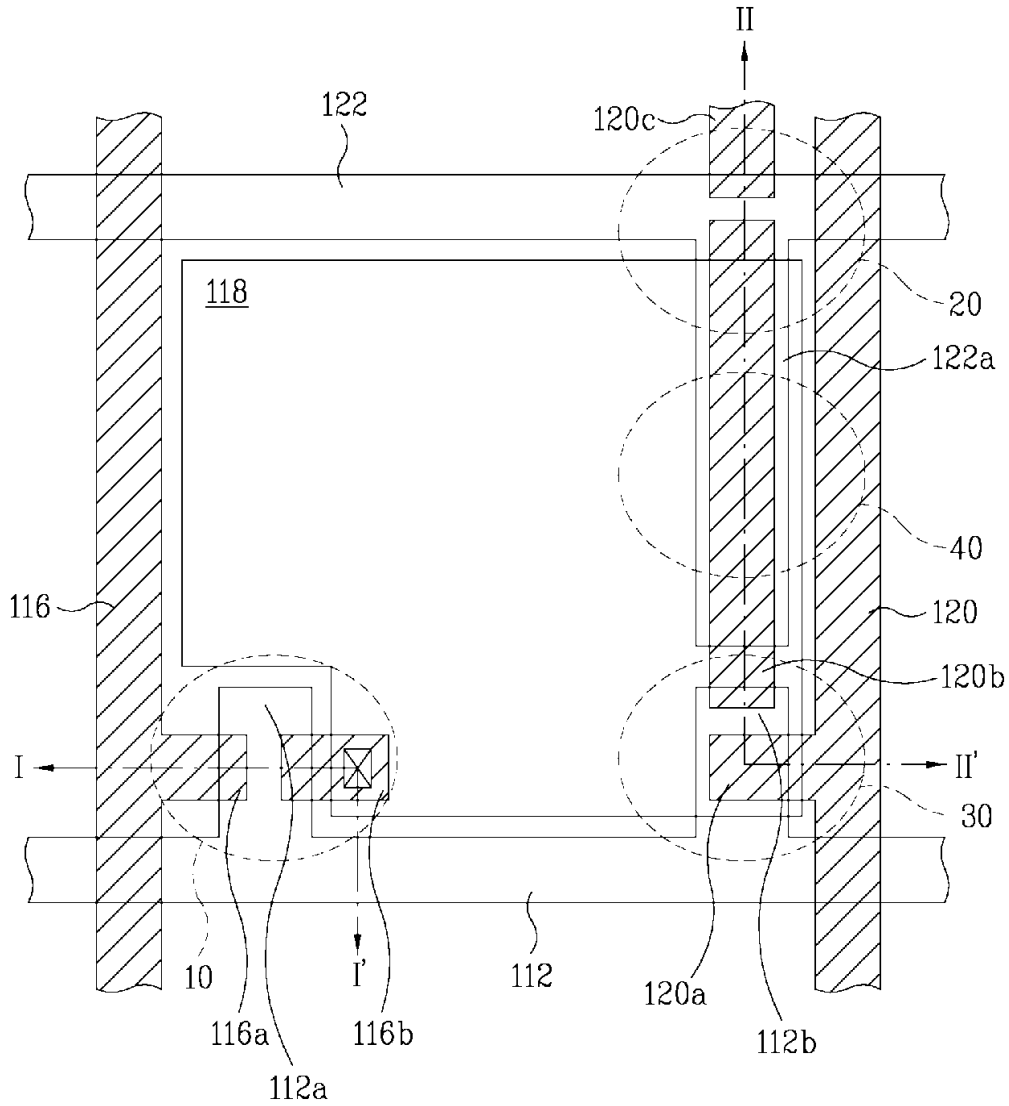
[0004] <도면의 주요부분에 대한 부호의 설명>

[0005] 10: 제1 스위칭 박막트랜지스터 20: 센싱 박막 트랜지스터

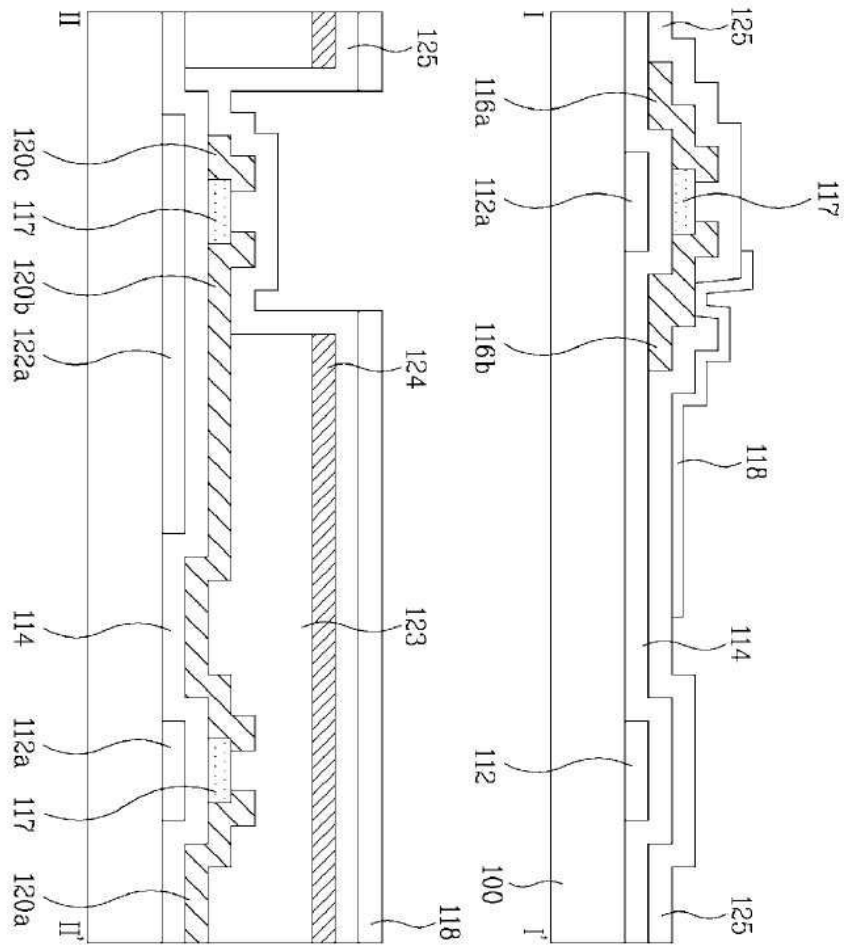
[0006] 30: 제2 스위칭 박막트랜지스터 40: 제2 스토리지 커패시터

도면

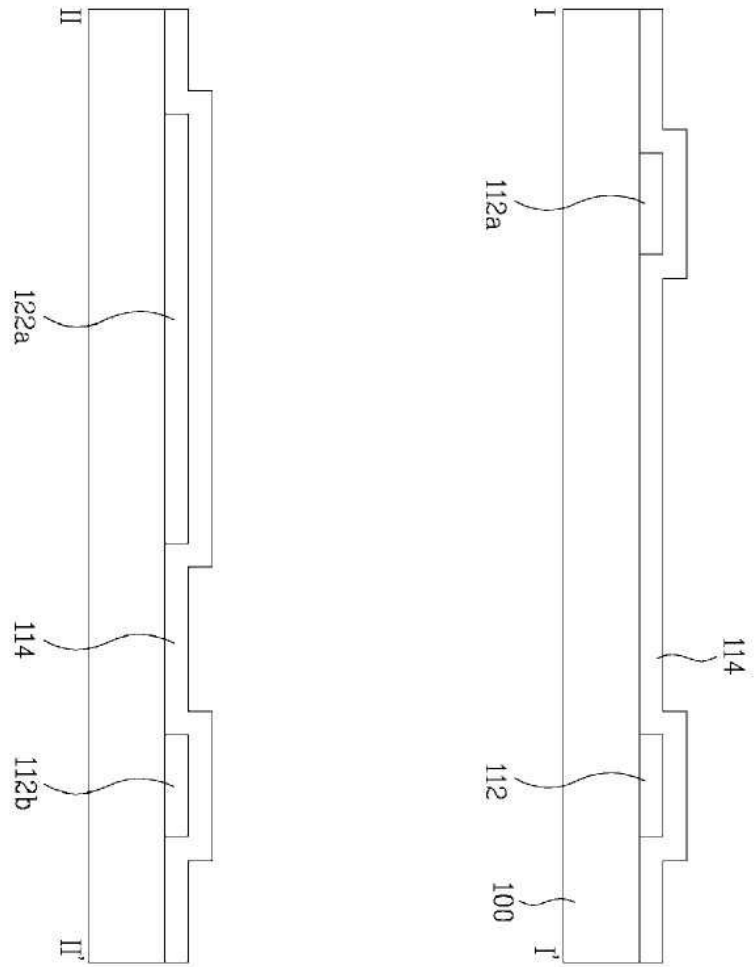
도면1



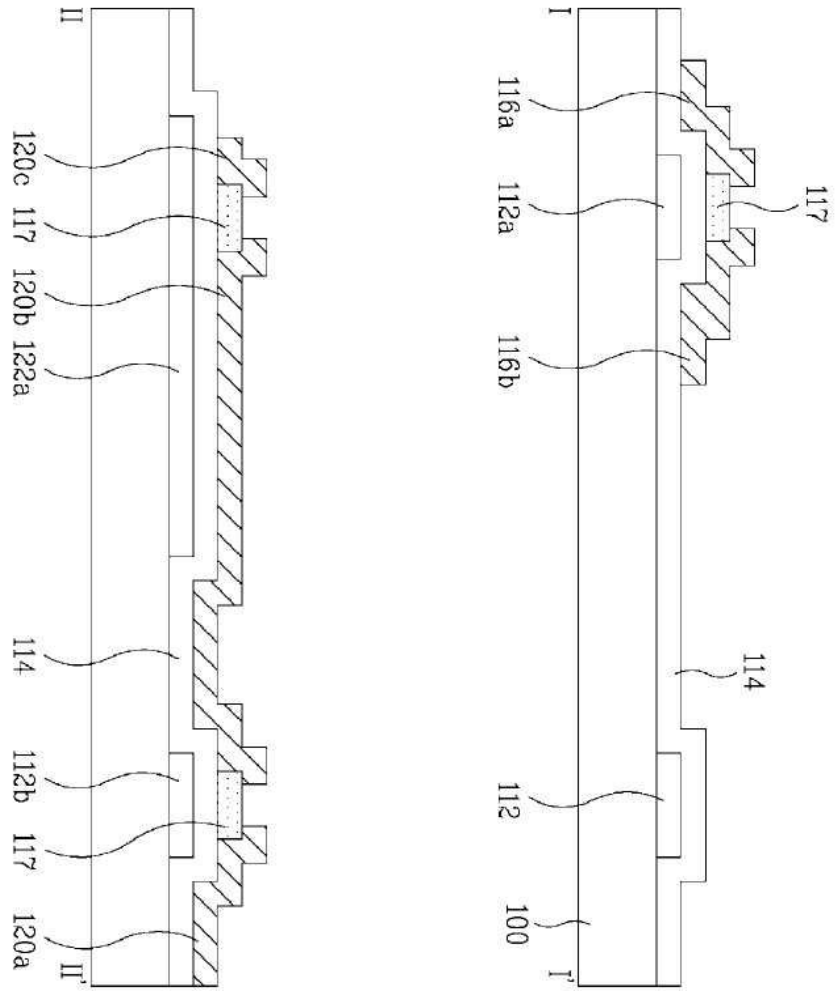
도면2



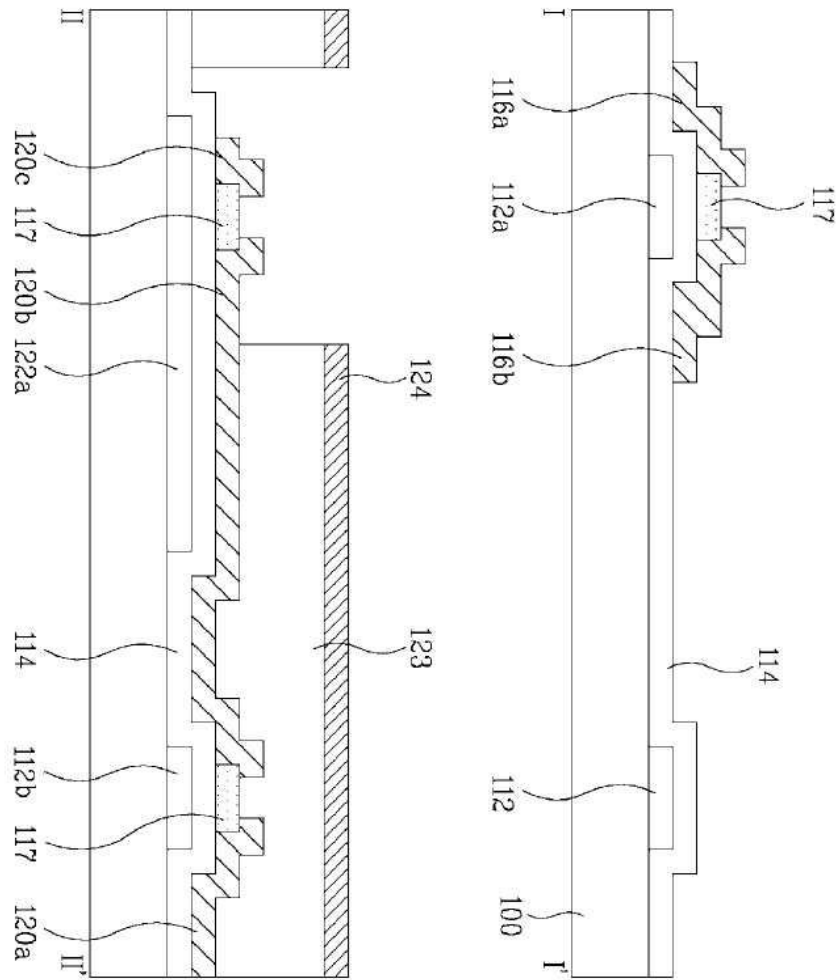
도면3a



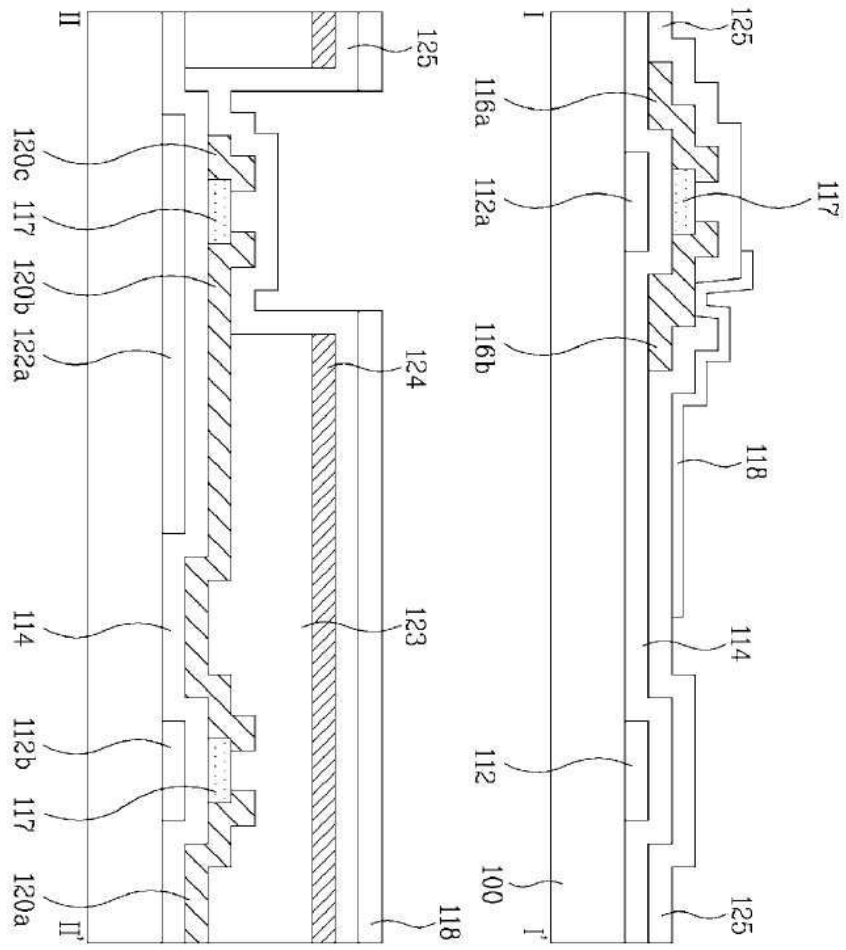
도면3b



도면3c



도면3d



专利名称(译)	标题：具有传感功能的液晶显示装置及其制造方法		
公开(公告)号	KR101362959B1	公开(公告)日	2014-02-13
申请号	KR1020070031485	申请日	2007-03-30
[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	KIM TAE HWAN 김태환 MOON SU HWAN 문수환		
发明人	김태환 문수환		
IPC分类号	G02F1/136 G02F1/1335 G02F		
CPC分类号	H01L27/1214 G02F1/13338 H01L27/124 G02F1/133362 H01L27/13 G02F2001/13312 H01L27/12 G02F1/13624		
代理人(译)	金勇 青岛公园 年轻的小公园		
其他公开文献	KR1020080088771A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明涉及具有传感功能的液晶显示器及其制造方法。并且具有根据本发明的感测功能的液晶显示器连接到用于感测的存储电容器的存储电容器，其存储第一开关薄膜晶体管：，其连接到栅极线，以及数据线和像素电极位于栅极线和数据线的交叉域中，其限定了像素电极所在的像素区域，基板形成的数据线在基板和栅极线上交叉，数据线与所述感测薄膜晶体管交叉：为了感测来自外部的光，它位于像素区域的一个区域中，并且信号连接到感测薄膜晶体管并且用感测薄膜晶体管和感测来感测。液晶显示器形成在第一保护膜，反射电极和反射电极上，层叠在第二开关薄膜晶体管的存储电容器上：将存储在存储电容器中的传感信号传送到读出线感测和第二开关薄膜晶体管并限定反射区域包括位于像素电极下方的第二保护膜，并且在感测薄膜晶体管上去除第一保护膜和反射电极。第二保护膜直接与感测薄膜晶体管接触。传感驱动电路部分。

