



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2013년02월25일
(11) 등록번호 10-1237149
(24) 등록일자 2013년02월19일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

G02F 1/1335 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2006-0058632

(22) 출원일자 2006년06월28일

심사청구일자 2011년06월24일

(65) 공개번호 10-2008-0000820

(43) 공개일자 2008년01월03일

(56) 선행기술조사문헌

KR1020050043320 A*

KR1020050065971 A*

*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자

엘지디스플레이 주식회사

서울특별시 영등포구 여의대로 128(여의도동)

(72) 발명자

추교섭

경기도 수원시 장안구 만석로20번길 28, 한라비발
디 아파트 631동 1905호 (정자동)

정인재

경기도 과천시 별양로 163, 704동 504호 (별양동,
주공아파트)

이득수

경기도 용인시 수지구 신봉2로 26, 신봉마을 LG
자이1차아파트 123동 1304호 (신봉동)

(74) 대리인

서교준

전체 청구항 수 : 총 36 항

심사관 : 장경태

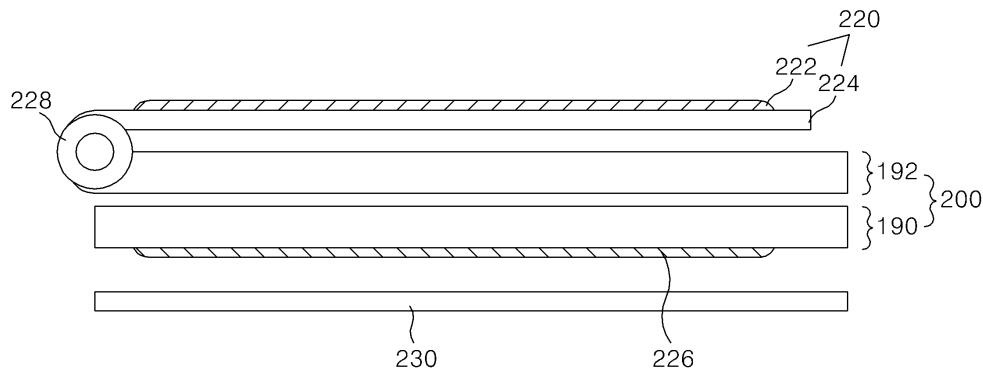
(54) 발명의 명칭 액정표시장치와 그의 제조 및 구동방법

(57) 요약

본 발명은 문서, 이미지 스캔, 터치 입력 및 입력된 이미지를 화상에 구현할 수 있는 이미지 센싱 기능을 가지는 액정표시장치와 그의 제조 및 구동방법에 관한 것이다.

본 발명에 액정표시장치는 이미지 정보를 갖는 광을 센싱하기 위한 포토센싱소자를 포함하는 액정표시패널과; 상기 액정표시패널의 뒷면에 부착되는 하부 편광판과; 상기 액정표시패널의 앞면을 선택적으로 개폐하는 상부 편광부를 구비한다.

대표도 - 도4



특허청구의 범위

청구항 1

이미지 정보를 갖는 광을 센싱하기 위한 포토센싱소자를 포함하는 액정표시패널과;

상기 액정표시패널의 뒷면에 부착되는 하부 편광판과;

상기 액정표시패널의 앞면을 선택적으로 개폐하는 상부 편광부를 구비하고,

상기 상부 편광부는

상부 편광판과;

상기 상부 편광판을 지지하며 상기 상부 편광부가 상기 액정표시패널의 앞면에 위치하는 경우 상기 액정표시패널을 보호하는 커버 플레이트를 포함하는 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 액정표시패널의 측면과 상기 상부 편광부를 연결시키는 힌지부를 구비하고,

상기 상부 편광부는 상기 힌지부를 통해 상기 액정표시패널의 측면을 기준 축으로 회동하여 상기 액정표시패널의 앞면을 선택적으로 개폐시키는 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

청구항 3

제 1 항에 있어서,

상기 상부 편광부는 슬라이딩 수단을 통한 슬라이딩 방식에 의해 상기 액정표시패널의 앞면 상에서 선택적으로 전진 및 후퇴하는 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

청구항 4

삭제

청구항 5

제 1 항에 있어서,

상기 커버 플레이트는 투명한 플라스틱, 아크릴 및 유리 중 어느 하나의 재질인 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

청구항 6

제 1 항에 있어서,

상기 상부 편광부는

상부 편광막과, 상기 상부 편광막들 사이에 두고 서로 중첩되게 적층되고 광학처리된 상부 광학유리 및 하부 광학유리를 포함하는 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

청구항 7

제 1 항에 있어서,

상기 액정표시패널의 뒤에 위치하여 상기 액정표시패널에 광을 공급하는 백라이트 유닛을 더 구비하는 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

청구항 8

제 1 항에 있어서,

상기 액정표시패널은

액정을 사이에 두고 합착된 박막 트랜지스터 어레이 기판 및 컬러필터 어레이 기판으로 구성되고,
상기 포토센싱소자는 상기 박막 트랜지스터 어레이 기판에 형성된 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

청구항 9

제 8 항에 있어서,
상기 박막 트랜지스터 어레이 기판은
서로 교차되게 형성되어 화소영역을 정의하는 게이트 라인 및 데이터 라인과;
상기 게이트 라인 및 데이터 라인의 교차영역에 위치하는 제1 박막 트랜지스터와;
상기 제1 박막 트랜지스터와 접속되며 상기 화소영역에 위치하는 화소전극과;
상기 화소전극에 충전되는 화소전압을 저장하는 제1 스토리지 캐패시터를 포함하는 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

청구항 10

제 9 항에 있어서,
상기 포토 센싱소자는
상기 이미지 정보를 가지는 광을 센싱하기 위한 센서 박막 트랜지스터와;
상기 게이트 라인과 나란하게 형성되어 상기 센서 박막 트랜지스터에 제2 구동전압을 공급하는 제1 구동전압 공급라인과;
상기 제1 구동전압 공급라인과 나란하게 형성되어 상기 센서 박막 트랜지스터에 제2 구동전압을 공급하기 위한 제2 구동전압 공급라인과;
상기 센서 박막 트랜지스터에 의해 센싱된 신호를 저장하기 위한 제2 스토리지 캐패시터와;
상기 제2 스토리지 캐패시터에 저장된 상기 센싱신호를 검출하기 위한 집적회로와;
상기 제2 스토리지 캐패시터 및 전단 게이트 라인과 접속됨과 아울러 상기 센싱 신호를 선택적으로 상기 집적회로에 공급하기 위한 제2 박막 트랜지스터와;
상기 화소영역을 사이에 두고 상기 데이터 라인과 나란하게 위치하며 상기 제2 박막 트랜지스터로부터의 센싱 신호를 상기 집적회로에 전달하기 위한 센싱신호전달라인을 구비하는 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

청구항 11

제 10 항에 있어서,
상기 센서 박막 트랜지스터는
상기 제2 구동전압 공급라인에서 신장된 제1 게이트 전극과;
상기 제1 게이트 전극을 덮도록 형성된 게이트 절연막과;
상기 게이트 절연막을 사이에 두고 상기 제1 게이트 전극과 중첩되는 제1 반도체 패턴과;
상기 제1 반도체 패턴과 접촉되며 상기 제1 구동전압 공급라인과 전기적으로 접속된 제1 소스전극과;
상기 제1 소스전극과 마주보는 제1 드레인 전극을 구비하는 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

청구항 12

제 11 항에 있어서,
상기 센서 박막 트랜지스터를 덮도록 형성된 보호막과;
상기 보호막 및 게이트 절연막을 관통하여 상기 제1 구동전압 공급라인을 노출시키는 제1 홀과;

상기 제1 홀을 덮도록 형성되는 투명전극 패턴을 구비하고,

상기 제1 소스전극과 제1 구동전압 공급라인은 상기 투명전극 패턴에 의해 전기적으로 접속되는 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

청구항 13

제 11 항에 있어서,

상기 제1 스토리지 캐패시터는

상기 제1 게이트 전극과 접속되는 제1 스토리지 하부전극과;

상기 게이트 절연막을 사이에 두고 상기 제1 스토리지 하부전극과 중첩되는 제1 스토리지 상부전극을 포함하는 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

청구항 14

제 11 항에 있어서,

상기 제2 박막 트랜지스터는

상기 게이트 라인에서 신장된 제2 게이트 전극과;

상기 게이트 절연막을 사이에 두고 상기 제2 게이트 전극과 중첩되는 제2 반도체 패턴과;

상기 제2 반도체 패턴과 전기적으로 접속되는 제2 소스전극과;

상기 제2 소스전극과 마주보며 상기 센싱신호전달라인과 접속된 제2 드레인 전극을 구비하는 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

청구항 15

제 11 항에 있어서,

상기 제1 박막 트랜지스터는

상기 게이트 라인에서 신장된 제3 게이트 전극과;

상기 게이트 절연막을 사이에 두고 상기 제3 게이트 전극과 중첩되게 형성되는 제3 반도체 패턴과;

상기 제3 반도체 패턴과 전기적으로 접속됨과 아울러 상기 데이터 라인에서 신장된 제3 소스전극과;

상기 제3 소스전극과 마주보며 상기 화소전극과 접속된 제3 드레인 전극을 구비하는 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

청구항 16

이미지 정보를 갖는 광을 센싱하기 위한 포토센싱소자를 포함하는 액정표시패널과;

상기 액정표시패널의 뒷면에 부착되는 하부 편광판과;

상기 액정표시패널의 측면에 연결되는 상부 편광부를 구비하고,

상기 상부 편광부는 상기 액정표시패널의 앞면과 소정 간격을 두고 이격되게 위치하여 상기 상부 편광부와 상기 액정표시패널의 앞면 사이에 이미지 정보를 가지는 문서가 삽입가능한 공간을 마련하는 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

청구항 17

포토센싱소자를 포함하는 액정표시패널을 형성하는 단계와;

상기 액정표시패널의 뒷면에 하부 편광판을 부착하는 단계와;

상기 액정표시패널의 일측면에 연결되며 상기 액정표시패널의 앞면을 선택적으로 개폐시키는 상부 편광부를 형성하는 단계를 포함하고,

상기 상부 편광부를 형성하는 단계는

상부 편광판을 마련하는 단계와;

상기 상부 편광판을 지지하며 상기 상부 편광부가 상기 액정표시패널의 앞면에 위치하는 경우 상기 액정표시패널을 보호하기 위한 커버 플레이트를 마련하는 단계와;

상기 커버 플레이트 위에 상기 상부 편광판을 부착시키는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 액정표시장치의 제조방법.

청구항 18

제 17 항에 있어서,

상기 상부 편광부를 형성하는 단계는

힌지부를 통해 상기 상부 편광부의 측면과 상기 액정표시패널의 측면을 연결시키는 단계를 포함하고,

상기 상부 편광부는 상기 힌지부를 기준 축으로 회동하여 상기 액정표시패널의 앞면을 개폐시키는 것을 특징으로 하는 액정표시장치의 제조방법.

청구항 19

제 17 항에 있어서,

상기 상부 편광부는 슬라이딩 수단을 통한 슬라이딩 방식에 의해 상기 액정표시패널의 앞면 상에서 선택적으로 전진 및 후퇴하는 것을 특징으로 하는 액정표시장치의 제조방법.

청구항 20

삭제

청구항 21

제 17 항에 있어서,

상기 커버 플레이트는 투명 아크릴 재질인 것을 특징으로 하는 액정표시장치의 제조방법.

청구항 22

제 17 항에 있어서,

상기 상부 편광부는

상부 편광막과, 상기 상부 편광막을 사이에 두고 서로 중첩되게 적층되고 광학처리된 상부 광학유리 및 하부 광학유리를 포함하는 것을 특징으로 하는 액정표시장치의 제조방법.

청구항 23

제 17 항에 있어서,

상기 액정표시패널의 뒤에 위치하여 상기 액정표시패널에 광을 공급하는 백라이트 유닛을 마련하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 액정표시장치의 제조방법.

청구항 24

제 17 항에 있어서,

상기 포토 센싱소자를 포함하는 액정표시패널을 형성하는 단계는

상기 포토 센싱소자를 구비하는 박막 트랜지스터 어레이 기판을 형성하는 단계와;

상기 박막 트랜지스터 어레이 기판과 마주보는 컬러필터 어레이 기판을 형성하는 단계와;

상기 박막 트랜지스터 어레이 기판과 상기 컬러필터 어레이 기판을 합착시키는 단계를 포함하는 것을 특징으로

하는 액정표시장치의 제조방법.

청구항 25

제 24 항에 있어서,

상기 포토 센싱소자를 구비하는 박막 트랜지스터 어레이 기판을 형성하는 단계는

기관 상에 게이트 라인, 센서 박막 트랜지스터의 제1 게이트 전극, 제1 박막 트랜지스터의 제2 게이트 전극, 제2 박막 트랜지스터의 제3 게이트 전극을 포함하는 게이트 패턴을 형성하는 단계와;

상기 게이트 패턴이 형성된 기관 상에 게이트 절연막을 형성하는 단계와;

상기 게이트 절연막 상에 상기 제1 게이트 전극과 중첩되는 제1 반도체 패턴, 상기 제2 게이트 전극과 중첩되는 제2 반도체 패턴, 제3 게이트 전극과 중첩되는 제3 반도체 패턴을 형성하는 단계와;

상기 게이트 절연막을 사이에 두고 상기 게이트 라인과 교차되는 데이터 라인, 제1 반도체 패턴과 각각 접속되며 서로 마주보게 위치하는 제1 소스전극 및 제1 드레인 전극, 상기 제2 반도체 패턴과 각각 접속되며 서로 마주보게 위치하는 제2 소스전극과 제2 드레인 전극, 상기 제3 반도체 패턴과 각각 접속되며 서로 마주보게 위치하는 제3 소스전극 및 제3 드레인 전극을 포함하는 소스/드레인 패턴을 형성하여 상기 센서 박막 트랜지스터 및 제2 박막 트랜지스터를 포함하는 포토 센싱소자를 형성함과 아울러 제1 박막 트랜지스터를 형성하는 단계와;

상기 제1 박막 트랜지스터의 제2 드레인 전극을 노출시키는 제1 홀을 가지는 보호막을 형성하는 단계와;

상기 제1 홀을 통해 상기 제2 드레인 전극과 접속되는 화소전극을 형성하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 액정표시장치의 제조방법.

청구항 26

제 25 항에 있어서,

상기 게이트 패턴을 형성하는 단계는

상기 게이트 라인과 나란하게 형성되어 상기 센서 박막 트랜지스터에 제1 구동전압을 공급하는 제1 구동전압 공급라인과,

상기 제1 게이트 전극과 접속됨과 아울러 상기 제1 구동전압 공급라인과 나란한 제2 구동전압 공급라인과,

상기 게이트 라인과 나란하며 상기 제1 구동전압 공급라인에서 신장된 제1 스토리지 하부전극을 형성하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 액정표시장치의 제조방법.

청구항 27

제 26 항에 있어서,

상기 소스/드레인 패턴을 형성하는 단계는

상기 게이트 절연막을 사이에 두고 상기 제1 스토리지 하부전극과 중첩되게 형성되어 상기 제1 스토리지 하부전극과 제1 스토리지 캐패시터를 이루는 제1 스토리지 상부전극을 형성하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 액정표시장치의 제조방법.

청구항 28

제 27 항에 있어서,

상기 센서 박막 트랜지스터에 의해 센싱된 신호를 저장하기 위한 제2 스토리지 캐패시터를 형성하는 단계를 더 포함하고,

상기 제2 스토리지 캐패시터를 형성하는 단계는

상기 센서 박막 트랜지스터의 제1 드레인전극 및 상기 제2 박막 트랜지스터의 제3 소스전극을 사이에 위치하는 제2 스토리지 전극과, 상기 게이트 절연막을 사이에 두고 상기 제2 스토리지 전극과 중첩되는 상기 제2 구동전압 공급라인을 포함하는 제2-1 스토리지 캐패시터를 형성하는 단계와;

상기 제2 스토리지 전극과, 상기 게이트 절연막을 사이에 두고 상기 제2 스토리지 전극과 중첩되는 상기 제1 구동전압 공급라인을 포함하는 제2-2 스토리지 캐패시터를 형성하는 단계와;

상기 제2 스토리지 전극과, 보호막을 사이에 두고 상기 제2 스토리지 전극과 중첩되며 상기 제2 구동전압 공급라인을 노출시키는 제2 홀을 통해 상기 제2 구동전압 공급라인과 접촉되는 제2 투명전극 패턴을 포함하는 제2-3 스토리지 캐패시터를 형성하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 액정표시장치의 제조방법.

청구항 29

제 26 항에 있어서,

상기 화소전극을 형성하는 단계는

상기 게이트 절연막 및 보호막을 관통하여 상기 제1 구동전압 공급라인을 노출시키는 제3 홀을 통해 상기 제1 구동전압 공급라인과 접촉됨과 아울러 상기 보호막을 관통하여 센싱 박막 트랜지스터의 제1 소스전극을 노출시키는 제4 홀을 통해 상기 제1 소스전극과 접촉되는 제1 투명전극 패턴을 형성하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 액정표시장치의 제조방법.

청구항 30

제 25 항에 있어서,

상기 소스/드레인 패턴을 형성하는 단계는

상기 데이터 라인과 나란하게 위치함과 아울러 상기 제2 박막 트랜지스터의 제3 드레인 전극과 접속되는 센싱 신호 전달라인을 형성하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 액정표시장치의 제조방법.

청구항 31

포토센싱소자를 포함하는 액정표시패널을 형성하는 단계와;

상기 액정표시패널의 뒷면에 하부 편광판을 부착하는 단계와;

상기 액정표시패널의 측면에 연결되며 상기 액정표시패널의 앞면과 소정 간격을 두고 이격되게 위치하는 상부 편광부를 형성하는 단계를 포함하고,

상기 상부 편광판을 형성하는 단계는

상기 상부 편광부와 상기 액정표시패널의 앞면 사이에 이미지 정보를 가지는 문서가 삽입가능한 공간을 마련하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 액정표시장치의 제조방법.

청구항 32

포토센싱소자가 구비되는 액정표시패널에 연결되는 상부 편광부를 이동시켜 상기 액정표시패널의 앞면을 개구시키는 단계와;

이미지 정보를 가지는 광이 상기 개구된 액정표시패널의 앞면을 경유하여 상기 포토 센싱소자에 조사되는 단계와;

상기 포토 센싱소자에 조사된 광이 소정의 신호로 변환되는 단계와;

상기 변환된 신호를 이용하여 상기 이미지 정보를 검출하는 단계를 포함하고,

상기 액정표시패널의 앞면을 개구시키는 단계는

상기 액정표시패널의 측면과 상기 상부 편광부의 측면을 연결시키는 힌지부를 이용하여 상기 상부 편광부를 상기 힌지부를 기준 축으로 회동시키는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 액정표시장치의 구동방법.

청구항 33

삭제

청구항 34

포토센싱소자가 구비되는 액정표시패널에 연결되는 상부 편광부를 이동시켜 상기 액정표시패널의 앞면을 개구시키는 단계와;

이미지 정보를 가지는 광이 상기 개구된 액정표시패널의 앞면을 경유하여 상기 포토 센싱소자에 조사되는 단계와;

상기 포토 센싱소자에 조사된 광이 소정의 신호로 변환되는 단계와;

상기 변환된 신호를 이용하여 상기 이미지 정보를 검출하는 단계를 포함하고,

상기 액정표시패널의 앞면을 개구시키는 단계는

슬라이딩 수단을 통한 슬라이딩 방식에 의해 상기 상부 편광부를 상기 액정표시패널의 앞면 상에서 선택적으로 전진 또는 후퇴시키는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 액정표시장치의 구동방법.

청구항 35

제 32 항에 있어서,

상기 이미지 정보는

상기 액정표시패널의 앞면 위에 위치하는 사람의 손 및 터치 펜 중 적어도 어느 하나에 광이 반사되어 형성된 것을 특징으로 하는 액정표시장치의 구동방법.

청구항 36

제 32 항에 있어서,

상기 이미지 정보는

상기 액정표시장치 상에 위치하는 명암을 가지는 문서에 광이 반사되어 형성된 것을 특징으로 하는 액정표시장치의 구동방법.

청구항 37

제 36 항에 있어서,

상기 이미지 정보를 검출하는 단계는

상기 명암을 가지는 문서 내에서 밝은 영역에 반사되는 광량과 어두운 영역에 반사되는 광량에 따라 이미지 정보를 검출하는 것을 특징으로 하는 액정표시장치의 구동방법.

청구항 38

제 37 항에 있어서,

상기 광은 상기 액정표시장치의 백라이트에서 출사된 것을 특징으로 하는 액정표시장치의 구동방법.

청구항 39

제 32 항에 있어서,

상기 변환된 신호를 이용하여 상기 이미지 정보를 검출하는 단계는

상기 변환된 신호를 저장하는 단계와;

상기 저장된 변환 신호를 신호 검출회로에 공급하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 액정표시장치의 구동방법.

청구항 40

삭제

명세서

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

- [0033] 본 발명은 액정표시장치에 관한 것으로, 특히 문서, 이미지 스캔, 터치 입력을 할 수 있는 이미지 센싱 기능을 가지는 액정표시장치 및 그 제조방법과 이를 이용한 이미지 센싱 방법에 관한 것이다.
- [0034] 통상의 액정표시장치는 전계를 이용하여 액정의 광투과율을 조절함으로써 화상을 표시하게 된다. 이를 위하여 액정표시장치는 액정셀들이 매트릭스 형태로 배열되어진 액정표시패널과, 액정표시패널을 구동하기 위한 구동회로를 구비한다.
- [0035] 액정표시패널은 서로 대향하는 박막 트랜지스터 어레이 기판 및 컬러필터 어레이 기판과, 두 기판 사이에 일정 한 셀갭 유지를 위해 위치하는 스페이서와, 그 셀갭에 채워진 액정을 구비한다.
- [0036] 박막 트랜지스터 어레이 기판은 게이트 라인들 및 데이터 라인들과, 그 게이트 라인들과 데이터 라인들의 교차부마다 스위치소자로 형성된 박막 트랜지스터와, 액정셀 단위로 형성되어 박막 트랜지스터에 접속된 화소 전극 등과, 그들 위에 도포된 배향막으로 구성된다. 게이트 라인들과 데이터 라인들은 각각의 패드부를 통해 구동회로들로부터 신호를 공급받는다. 박막 트랜지스터는 게이트 라인에 공급되는 스캔신호에 응답하여 데이터 라인에 공급되는 화소전압신호를 화소 전극에 공급한다.
- [0037] 컬러필터 어레이 기판은 액정셀 단위로 형성된 컬러필터들과, 컬러필터들간의 구분 및 외부광 반사를 위한 블랙 매트릭스와, 액정셀들에 공통적으로 기준전압을 공급하는 공통 전극 등과, 그들 위에 도포되는 배향막으로 구성된다.
- [0038] 액정표시패널은 박막 트랜지스터 어레이 기판과 컬러필터 어레이 기판을 별도로 제작하여 합착한 다음 액정을 주입하고 봉입함으로써 완성하게 된다.
- [0039] 도 1은 종래 액정표시장치의 박막 트랜지스터 어레이 기판을 도시한 평면도이고, 도 2는 도 1에 도시된 박막 트랜지스터 어레이 기판을 I-I'선을 따라 절단하여 도시한 단면도이다.
- [0040] 도 1 및 도 2에 도시된 박막 트랜지스터 어레이 기판은 하부기판(42) 위에 게이트 절연막(44)을 사이에 두고 교차하게 형성된 게이트 라인(2) 및 데이터 라인(4)과, 그 교차부마다 형성된 박막 트랜지스터(Thin Film Transistor ; 이하 "TFT"라 함)(6)와, 그 교차구조로 마련된 셀영역에 형성된 화소 전극(18)을 구비한다. 그리고, TFT 어레이 기판은 화소전극(18)과 이전단 게이트 라인(2)의 중첩부에 형성된 스토리지 캐패시터(20)를 구비한다.
- [0041] TFT(6)는 게이트 라인(2)에 접속된 게이트 전극(8)과, 데이터 라인(4)에 접속된 소스 전극(10)과, 화소 전극(18)에 접속된 드레인 전극(12)과, 게이트 전극(8)과 중첩되고 소스 전극(10)과 드레인 전극(12) 사이에 채널을 형성하는 활성층(14)을 구비한다. 활성층(14)은 데이터 라인(4), 소스 전극(10) 및 드레인 전극(12)과 중첩되게 형성되고 소스 전극(10)과 드레인 전극(12) 사이의 채널부를 더 포함한다. 활성층(14) 위에는 데이터 라인(4), 소스 전극(10) 및 드레인 전극(12)과 오믹접촉을 위한 오믹접촉층(48)이 더 형성된다. 여기서, 통상적으로 활성층(14) 및 오믹접촉층(48)을 반도체 패턴(45)이라 명명한다.
- [0042] 이러한 TFT(6)는 게이트 라인(2)에 공급되는 게이트 신호에 응답하여 데이터 라인(4)에 공급되는 화소전압 신호가 화소 전극(18)에 충전되어 유지되게 한다.
- [0043] 화소전극(18)은 보호막(50)을 관통하는 접촉홀(16)을 통해 TFT(6)의 드레인 전극(12)과 접속된다. 화소 전극(18)은 충전된 화소전압에 의해 도시하지 않은 상부 기판에 형성되는 공통 전극과 전위차를 발생시키게 된다. 이 전위차에 의해 TFT 어레이 기판과 컬러필터 어레이 기판 사이에 위치하는 액정이 유전 이방성에 의해 회전하게 되며 도시하지 않은 광원으로부터 화소전극(18)을 경유하여 입사되는 광을 상부 기판 쪽으로 투과시키게 된다.
- [0044] 스토리지 캐패시터(20)는 전단 게이트라인(2)과 화소전극(18)의 의해 형성된다. 게이트라인(2)과 화소전극(18) 사이에는 게이트 절연막(44) 및 보호막(50)이 위치하게 된다. 이러한 스토리지 캐패시터(20)는 화소 전극(18)에 충전된 화소전압이 다음 화소전압이 충전될 때까지 유지되도록 도움을 주게 된다.

- [0045] 이러한, 종래의 액정표시장치는 디스플레이 기능만을 가질 뿐 외부 문서 또는 이미지 등의 내용 화상으로 구현할 수 있는 등의 외부 이미지를 센싱하여 디스플레이 할 수 있는 기능을 가지고 있지 않다.
- [0046] 도 3은 종래의 이미지 센싱소자를 나타내는 도면이다.(도 3에 도시된 이미지 센싱소자 내의 각 구성요소 들 중 통상의 TFT에 포함되는 구성요소는 도 1 및 2에 도시된 TFT의 구성요소와 동일한 도면부호를 부여하기로 한다.)
- [0047] 도 3에 도시된 이미지 센싱소자는 포토 TFT(40), 포토 TFT(40)와 접속된 스토리지 캐패시터(80), 스토리지 캐패시터(80)를 사이에 두고 포토 TFT(40)와 반대방향에 위치하는 스위치 TFT(6)를 구비한다.
- [0048] 포토 TFT(40)는 기판(42) 상에 형성된 게이트 전극(8)과, 게이트 절연막(44)을 사이에 두고 게이트 전극(8)과 중첩되는 활성층(14), 활성층(14)과 전기적으로 접속되는 구동 소스전극(60), 구동 소스전극(60)과 마주보는 구동 드레인 전극(62)을 구비한다. 활성층(14)은 구동 소스전극(60) 및 구동 드레인 전극(62)과 중첩되게 형성되고 구동 소스전극(60)과 구동 드레인전극(62) 사이의 채널부를 더 포함한다. 활성층(14) 위에는 구동 소스전극(60) 및 구동 드레인전극(62)과 오믹접촉을 위한 오믹접촉층(48)이 더 형성된다. 이러한, 포토 TFT(40)는 문서 또는 사람의 지문 등 소정의 이미지에 의한 입사되는 광을 센싱하는 역할을 한다.
- [0049] 스토리지 캐패시터(80)는 포토 TFT(40)의 게이트 전극(8)과 접속된 스토리지 하부전극(72), 절연막(44)을 사이에 두고 스토리지 하부전극(72)과 중첩되게 형성되며 포토 TFT(40)의 구동 드레인 전극(62)과 접속된 스토리지 상부전극(74)을 구비한다. 이러한, 스토리지 캐패시터(80)는 포토 TFT(40)에서 발생된 광전류에 의한 전하를 저장하는 역할을 한다.
- [0050] 스위칭 TFT(6)는 기판(42) 상에 형성된 게이트 전극(8)과, 스토리지 상부전극(74)과 접속된 소스전극(10), 소스전극(10)과 마주보는 드레인전극(12)과, 게이트 전극(8)과 중첩되고 소스전극(10)과 드레인전극(12) 사이에 채널을 형성하는 활성층(14)을 구비한다. 활성층(14)은 소스전극(10) 및 드레인전극(12)과 중첩되게 형성되고 소스전극(10)과 드레인전극(12) 사이의 채널부를 더 포함한다. 활성층(14) 위에는 소스전극(10) 및 드레인전극(12)과 오믹접촉을 위한 오믹접촉층(48)이 더 형성된다.
- [0051] 이러한, 구조를 가지는 이미지 센싱 소자의 구동을 간략하게 설명하면, 포토 TFT(40)의 구동 소스전극(60)에 예를 들어 약, 10V 정도의 구동전압이 인가됨과 아울러 게이트 전극(8)에 예를 들어, 약 -5V 정도의 전압이 인가되고 활성층(14)에 광이 센싱되면 센싱된 광량에 따라 구동 소스전극(60)에서 채널을 경유하여 구동 드레인전극(62)으로 흐르는 광전류(Photo Current) 패스가 발생된다. 광전류 패스는 구동 드레인전극(62)에서 스토리지 상부전극(74)으로 흐르게 됨과 동시에 스토리지 하부전극(72)은 포토 TFT(40)의 게이트 전극(8)과 접속되어 있으므로 스토리지 캐패시터(80)에는 광전류에 의한 전하가 충전되게 된다. 이와 같이 스토리지 캐패시터(80)에 충전된 전하는 스위치 TFT(6)에 전달되어 포토 TFT(40)에 의해 센싱된 이미지를 읽어낼 수 있게 된다.
- [0052] 이와 같이 종래의 액정표시장치는 디스플레이를 위한 기능만을 가지고 종래의 이미지 센싱소자는 이미지를 센싱하는 기능만을 가진다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

- [0053] 따라서, 본 발명의 목적은 문서 스캐너, 사람의 지문 등 입력, 터치 입력 등의 기능을 수행함과 아울러 입력된 이미지를 화상에 나타낼 수 있는 이미지 센싱 기능을 가지는 액정표시장치와 그 제조 및 구동방법을 제공하는 것이다.

발명의 구성 및 작용

- [0054] 상기 목적을 달성하기 위하여, 본 발명에 따른 액정표시장치는 이미지 정보를 갖는 광을 센싱하기 위한 포토센싱소자를 포함하는 액정표시패널과; 상기 액정표시패널의 뒷면에 부착되는 하부 편광판과; 상기 액정표시패널의 앞면을 선택적으로 개폐하는 상부 편광부를 구비하는 것을 특징으로 한다.
- [0055] 상기 액정표시패널의 측면과 상기 상부 편광부를 연결시키는 힌지부를 구비하고, 상기 상부 편광부는 상기 힌지부를 통해 상기 액정표시패널의 측면을 기준 축으로 회동하여 상기 액정표시패널의 앞면을 선택적으로 개폐시키는 것을 특징으로 한다.
- [0056] 상기 상부 편광부는 슬라이딩 수단을 통한 슬라이딩 방식에 의해 상기 액정표시패널의 앞면 상에서 선택적으로

전진 및 후퇴하는 것을 특징으로 한다.

- [0057] 상기 상부 편광부는 상부 편광판과; 상기 상부 편광판을 지지하며 상기 상부 편광부가 상기 액정표시패널의 앞면에 위치하는 경우 상기 액정표시패널을 보호하는 커버 플레이트를 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [0058] 상기 커버 플레이트는 투명한 플라스틱, 예를 들어 투명 아크릴 재질 또는 투명 유리인 것을 특징으로 한다.
- [0059] 상기 상부 편광부는 상부 편광막과, 상기 상부 편광막 사이에 두고 서로 중첩되게 적층된 상부 광학유리 및 하부 광학유리를 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [0060] 상기 액정표시패널의 뒤에 위치하여 상기 액정표시패널에 광을 공급하는 백라이트 유닛을 더 구비하는 것을 특징으로 한다.
- [0061] 상기 액정표시패널은 액정을 사이에 두고 합착된 박막 트랜지스터 어레이 기판 및 컬러필터 어레이 기판으로 구성되고, 상기 포토센싱소자는 상기 박막 트랜지스터 어레이 기판에 형성된다.
- [0062] 상기 박막 트랜지스터 어레이 기판은 서로 교차되게 형성되어 화소영역을 정의하는 게이트 라인 및 데이터 라인과; 상기 게이트 라인 및 데이터 라인의 교차영역에 위치하는 제1 박막 트랜지스터와; 상기 제1 박막 트랜지스터와 접속되며 상기 화소영역에 위치하는 화소전극과; 상기 화소전극에 충전되는 화소전압을 저장하는 제1 스토리지 캐패시터를 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [0063] 상기 포토 센싱소자는 상기 이미지 정보를 가지는 광을 센싱하기 위한 센서 박막 트랜지스터와; 상기 게이트 라인과 나란하게 형성되어 상기 센서 박막 트랜지스터에 제2 구동전압을 공급하는 제1 구동전압 공급라인과; 상기 제1 구동전압 공급라인과 나란하게 형성되어 상기 센서 박막 트랜지스터에 제2 구동전압을 공급하기 위한 제2 구동전압 공급라인과; 상기 센서 박막 트랜지스터에 의해 센싱된 신호를 저장하기 위한 제2 스토리지 캐패시터와; 상기 제2 스토리지 캐패시터에 저장된 상기 센싱신호를 검출하기 위한 집적회로와; 상기 제2 스토리지 캐패시터 및 전단 게이트 라인과 접속됨과 아울러 상기 센싱 신호를 선택적으로 상기 집적회로에 공급하기 위한 제2 박막 트랜지스터와; 상기 화소영역을 사이에 두고 상기 데이터 라인과 나란하게 위치하며 상기 제2 박막 트랜지스터로부터의 센싱 신호를 상기 집적회로에 전달하기 위한 센싱신호전달라인을 구비하는 것을 특징으로 한다.
- [0064] 상기 센서 박막 트랜지스터는 상기 제2 구동전압 공급라인에서 신장된 제1 게이트 전극과; 상기 제1 게이트 전극을 덮도록 형성된 게이트 절연막과; 상기 게이트 절연막 사이에 두고 상기 제1 게이트 전극과 중첩되는 제1 반도체 패턴과; 상기 제1 반도체 패턴과 접속되며 상기 제1 구동전압 공급라인과 전기적으로 접속된 제1 소스전극과; 상기 제1 소스전극과 마주보는 제1 드레인 전극을 구비하는 것을 특징으로 한다.
- [0065] 상기 센서 박막 트랜지스터를 덮도록 형성된 보호막과; 상기 보호막 및 게이트 절연막을 관통하여 상기 제1 구동전압 공급라인을 노출시키는 제1 홀과; 상기 제1 홀을 덮도록 형성되는 투명전극 패턴을 구비하고, 상기 제1 소스전극과 제1 구동전압 공급라인은 상기 투명전극 패턴에 의해 전기적으로 접속되는 것을 특징으로 한다.
- [0066] 상기 제1 스토리지 캐패시터는 상기 제1 게이트 전극과 접속되는 제1 스토리지 하부전극과; 상기 게이트 절연막 사이에 두고 상기 제1 스토리지 하부전극과 중첩되는 제1 스토리지 상부전극을 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [0067] 상기 제2 박막 트랜지스터는 상기 게이트 라인에서 신장된 제2 게이트 전극과; 상기 게이트 절연막 사이에 두고 상기 제2 게이트 전극과 중첩되는 제2 반도체 패턴과; 상기 제2 반도체 패턴과 전기적으로 접속된 제2 소스전극과; 상기 제2 소스전극과 마주보며 상기 센싱신호전달라인과 접속된 제2 드레인 전극을 구비한다.
- [0068] 상기 제1 박막 트랜지스터는 상기 게이트 라인에서 신장된 제3 게이트 전극과; 상기 게이트 절연막 사이에 두고 상기 제3 게이트 전극과 중첩되게 형성되는 제3 반도체 패턴과; 상기 제3 반도체 패턴과 전기적으로 접속됨과 아울러 상기 데이터 라인에서 신장된 제3 소스전극과; 상기 제3 소스전극과 마주보며 상기 화소전극과 접속된 제3 드레인 전극을 구비하는 것을 특징으로 한다.
- [0069] 본 발명에 따른 액정표시장치는 이미지 정보를 갖는 광을 센싱하기 위한 포토센싱소자를 포함하는 액정표시패널과; 상기 액정표시패널의 뒷면에 부착되는 하부 편광판과; 상기 액정표시패널의 측면에 연결되는 상부 편광부를 구비하고, 상기 상부 편광부는 상기 액정표시패널의 앞면과 소정 간격을 두고 이격되게 위치하여 상기 상부 편광부와 상기 액정표시패널의 앞면 사이에 이미지 정보를 가지는 문서가 삽입가능한 공간을 마련하는 것을 특징으로 한다.
- [0070] 본 발명에 따른 액정표시장치의 제조방법은 포토센싱소자를 포함하는 액정표시패널을 형성하는 단계와; 상기 액

정표시패널의 뒷면에 하부 편광판을 부착하는 단계와; 상기 액정표시패널의 일측면에 연결되며 상기 액정표시패널의 앞면을 선택적으로 개폐시키는 상부 편광부를 형성하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0071] 상기 상부 편광부를 형성하는 단계는 힌지부를 통해 상기 상부 편광부의 측면과 상기 액정표시패널의 측면을 연결시키는 단계를 포함하고, 상기 상부 편광부는 상기 힌지부를 기준 축으로 회동하여 상기 액정표시패널의 앞면을 개폐시키는 것을 특징으로 한다.

[0072] 상기 상부 편광부는 슬라이딩 수단을 통한 슬라이딩 방식에 의해 상기 액정표시패널의 앞면 상에서 선택적으로 진진 및 후퇴하는 것을 특징으로 한다.

[0073] 상기 상부 편광부를 형성하는 단계는 상부 편광판을 마련하는 단계와; 상기 상부 편광판을 지지하며 상기 상부 편광부가 상기 액정표시패널의 앞면에 위치하는 경우 상기 액정표시패널을 보호하기 위한 커버 플레이트를 마련하는 단계와; 상기 커버 플레이트 위에 상기 상부 편광판을 부착시키는 단계를 포함한다.

[0074] 상기 커버 플레이트는 투명 아크릴 재질인 것을 특징으로 한다.

[0075] 상기 상부 편광부는 상부 편광막과, 상기 상부 편광막을 사이에 두고 서로 중첩되게 적층된 상부 광학유리 및 하부 광학유리를 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0076] 상기 액정표시패널의 뒤에 위치하여 상기 액정표시패널에 광을 공급하는 백라이트 유닛을 마련하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0077] 상기 포토 센싱소자를 포함하는 액정표시패널을 형성하는 단계는 상기 포토 센싱소자를 구비하는 박막 트랜지스터 어레이 기판을 형성하는 단계와; 상기 박막 트랜지스터 어레이 기판과 마주보는 컬러필터 어레이 기판을 형성하는 단계와; 상기 박막 트랜지스터 어레이 기판과 상기 컬러필터 어레이 기판을 합착시키는 단계를 포함한다.

[0078] 상기 포토 센싱소자를 구비하는 박막 트랜지스터 어레이 기판을 형성하는 단계는 기판 상에 게이트 라인, 센서 박막 트랜지스터의 제1 게이트 전극, 제1 박막 트랜지스터의 제2 게이트 전극, 제2 박막 트랜지스터의 제3 게이트 전극을 포함하는 게이트 패턴을 형성하는 단계와; 상기 게이트 패턴이 형성된 기판 상에 게이트 절연막을 형성하는 단계와; 상기 게이트 절연막 상에 상기 제1 게이트 전극과 중첩되는 제1 반도체 패턴, 상기 제2 게이트 전극과 중첩되는 제2 반도체 패턴, 제3 게이트 전극과 중첩되는 제3 반도체 패턴을 형성하는 단계와; 상기 게이트 절연막을 사이에 두고 상기 게이트 라인과 교차되는 데이터 라인, 제1 반도체 패턴과 각각 접속되며 서로 마주보게 위치하는 제1 소스전극 및 제1 드레인 전극, 상기 제2 반도체 패턴과 각각 접속되며 서로 마주보게 위치하는 제2 소스전극과 제2 드레인 전극, 상기 제3 반도체 패턴과 각각 접속되며 서로 마주보게 위치하는 제3 소스전극 및 제3 드레인 전극을 포함하는 소스/드레인 패턴을 형성하여 상기 센서 박막 트랜지스터 및 제2 박막 트랜지스터를 포함하는 포토 센싱소자를 형성함과 아울러 제1 박막 트랜지스터를 형성하는 단계와; 상기 제1 박막 트랜지스터의 제2 드레인 전극을 노출시키는 제1 홀을 가지는 보호막을 형성하는 단계와; 상기 제1 홀을 통해 상기 제2 드레인 전극과 접속되는 화소전극을 형성하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0079] 상기 게이트 패턴을 형성하는 단계는 상기 게이트 라인과 나란하게 형성되어 상기 센서 박막 트랜지스터에 제1 구동전압을 공급하는 제1 구동전압 공급라인과, 상기 제1 게이트 전극과 접속됨과 아울러 상기 제1 구동전압 공급라인과 나란한 제2 구동전압 공급라인과, 상기 게이트 라인과 나란하며 상기 제1 구동전압 공급라인에서 신장된 제1 스토리지 하부전극을 형성하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0080] 상기 소스/드레인 패턴을 형성하는 단계는 상기 게이트 절연막을 사이에 두고 상기 제1 스토리지 하부전극과 중첩되게 형성되어 상기 제1 스토리지 하부전극과 제1 스토리지 캐패시터를 이루는 제1 스토리지 상부전극을 형성하는 포함한다.

[0081] 상기 센서 박막 트랜지스터에 의해 센싱된 신호를 저장하기 위한 제2 스토리지 캐패시터를 형성하는 단계를 더 포함하고, 상기 제2 스토리지 캐패시터를 형성하는 단계는 상기 센서 박막 트랜지스터의 제1 드레인전극 및 상기 제2 박막 트랜지스터의 제3 소스전극을 사이에 위치하는 제2 스토리지 전극과, 상기 게이트 절연막을 사이에 두고 상기 제2 스토리지 전극과 중첩되는 상기 제2 구동전압 공급라인을 포함하는 제2-1 스토리지 캐패시터를 형성하는 단계와; 상기 제2 스토리지 전극과, 상기 게이트 절연막을 사이에 두고 상기 제2 스토리지 전극과 중첩되는 상기 제1 구동전압 공급라인을 포함하는 제2-2 스토리지 캐패시터를 형성하는 단계와; 상기 제2 스토리지 전극과, 보호막을 사이에 두고 상기 제2 스토리지 전극과 중첩되며 상기 제2 구동전압 공급라인을 노출시키는 제2 홀을 통해 상기 제2 구동전압 공급라인과 접속되는 제2 투명전극 패턴을 포함하는 제2-3 스토리지 캐

패시터를 형성하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 한다.

- [0082] 상기 화소전극을 형성하는 단계는 상기 게이트 절연막 및 보호막을 관통하여 상기 제1 구동전압 공급라인을 노출시키는 제3 홀을 통해 상기 제1 구동전압 공급라인과 접촉됨과 아울러 상기 보호막을 관통하여 상기 센싱 박막 트랜지스터의 제1 소스전극을 노출시키는 제4 홀을 통해 상기 제1 소스전극과 접촉되는 제1 투명전극 패턴을 형성하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [0083] 상기 소스/드레인 패턴을 형성하는 단계는 상기 데이터 라인과 나란하게 위치함과 아울러 상기 제2 박막 트랜지스터의 제3 드레인 전극과 접속되는 센싱신호 전달라인을 형성하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [0084] 본 발명에 따른 액정표시장치의 제조방법은 포토센싱소자를 포함하는 액정표시패널을 형성하는 단계와; 상기 액정표시패널의 뒷면에 하부 편광판을 부착하는 단계와; 상기 액정표시패널의 측면에 연결되며 상기 액정표시패널의 앞면과 소정 간격을 두고 이격되게 위치하는 상부 편광부를 형성하는 단계를 포함하고, 상기 상부 편광판을 형성하는 단계는 상기 상부 편광부와 상기 액정표시패널의 앞면 사이에 이미지 정보를 가지는 문서가 삽입가능한 공간을 마련하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [0085] 본 발명에 따른 액정표시장치의 구동방법은 포토센싱소자가 구비되는 액정표시패널에 연결되는 상부 편광부를 이동시켜 상기 액정표시패널의 앞면을 개구시키는 단계와; 이미지 정보를 가지는 광이 상기 개구된 액정표시패널의 앞면을 경유하여 상기 포토 센싱소자에 조사되는 단계와; 상기 포토 센싱소자에 조사된 광이 소정의 신호로 변환되는 단계와; 상기 변환된 신호를 이용하여 상기 이미지 정보를 검출하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [0086] 상기 액정표시패널의 앞면을 개구시키는 단계는 상기 액정표시패널의 측면과 상기 상부 편광부의 측면을 연결시키는 힌지부를 이용하여 상기 상부 편광부를 상기 힌지부를 기준 축으로 회동시키는 단계를 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [0087] 상기 액정표시패널의 앞면을 개구시키는 단계는 슬라이딩 수단을 통한 슬라이딩 방식에 의해 상기 상부 편광부를 상기 액정표시패널의 앞면 상에서 선택적으로 전진 또는 후퇴시키는 단계를 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [0088] 상기 이미지 정보는 상기 액정표시패널의 앞면 위에 위치하는 사람의 손 및 터치 펜 중 적어도 어느 하나에 광이 반사되어 형성된 것을 특징으로 한다.
- [0089] 상기 이미지 정보는 상기 액정표시장치 상에 위치하는 명암을 가지는 문서에 광이 반사되어 형성된 것을 특징으로 한다.
- [0090] 상기 이미지 정보를 검출하는 단계는 상기 명암을 가지는 문서 내에서 밝은 영역에 반사되는 광량과 어두운 영역에 반사되는 광량에 따라 이미지 정보를 검출하는 것을 특징으로 한다.
- [0091] 상기 광은 상기 액정표시장치의 백라이트에서 출사된 것을 특징으로 한다.
- [0092] 상기 변환된 신호를 이용하여 상기 이미지 정보를 검출하는 단계는 상기 변환된 신호를 저장하는 단계와; 상기 저장된 변환 신호를 신호 검출회로에 공급하는 단계를 포함한다.
- [0093] 본 발명에 따른 액정표시장치의 구동방법은 포토센싱소자가 구비되는 액정표시패널의 앞면과 상부 편광부 사이에 마련되는 공간에 이미지 정보를 가지는 인쇄물을 삽입하는 단계와; 백라이트로부터의 광이 상기 액정표시패널을 경유하여 상기 이미지 정보를 가지는 인쇄물에 반사된 후 상기 포토 센싱소자에 조사되는 단계와; 상기 포토 센싱소자에 조사된 광이 소정의 신호로 변환되는 단계와; 상기 변환된 신호를 이용하여 상기 이미지 정보를 검출하는 단계를 포함하고, 상기 변환된 신호를 이용하여 상기 이미지 정보를 검출하는 단계는 상기 변환된 신호를 저장하는 단계와; 상기 저장된 변환 신호를 신호 검출회로에 공급하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [0094] 상기 목적 외에 본 발명의 다른 목적 및 이점들은 첨부 도면을 참조한 본 발명의 바람직한 실시 예들에 대한 설명을 통하여 명백하게 드러나게 될 것이다.
- [0095] 이하, 본 발명의 바람직한 실시 예를 도 4 내지 도 17을 참조하여 상세하게 설명하기로 한다.
- [0096] 도 4는 본 발명의 제1 실시예에 따른 이미지 센싱 기능을 가지는 액정표시장치를 개략적으로 나타내는 단면도이다.
- [0097] 도 4에 도시된 액정표시장치는 컬러필터 어레이 기판(192)과 박막 트랜지스터 어레이 기판(190)이 합착된 구조

를 가지며 이미지 센싱 기능을 가지는 포토센싱소자를 구비하는 액정표시패널(200)과, 액정표시패널(200)의 뒷면에 부착된 하부 편광판(226)과, 액정표시패널(200)의 앞면("여기서 앞면은 액정표시패널에서 화상이 구현되는 정면을 의미한다)에 위치하는 상부 편광부(220)와, 상부 편광부(220)의 측면과 액정표시패널(200)의 측면을 서로 연결시키는 힌지부(228)와, 액정표시패널(220)에 광을 공급하는 백라이트 유닛(230)을 구비한다.

[0098] 상부 편광부(220)는 액정표시패널(200)의 컬러필터 어레이 기관(192)의 바깥면에 인접하게 위치하는 커버 플레이트(224)와, 커버 플레이트(224) 위에 부착된 상부 편광판(222)으로 구성된다. 여기서, 커버 플레이트(224)는 상부 편광판(222)을 지지하고 상황에 따라 액정표시패널(200)의 앞면을 보호하며, 디스플레이 모드에서는 백라이트(230)로부터 출사되는 광을 투과시키기 위해 투명한 플라스틱, 아크릴, 유리 등의 재질로 이루어진다.

[0099] 하부 편광판(226)은 박막 트랜지스터 어레이 기관(190)의 바깥면에 부착되며 백라이트 유닛(230)에서 출사되는 광빔을 편광시킨다. 상부 편광판(222)은 컬러필터 어레이 기관(192)의 바깥면에 부착되어 액정표시패널(200)에서 출사되는 광빔을 편광시키는 역할을 한다.

[0100] 힌지부(228)는 상부 편광부(220)의 일측면을 액정표시패널(200)의 일측면을 연결시키는 역할을 함과 아울러 상부 편광부(220)을 액정표시패널의 일측면을 기준으로 회동시켜 액정표시패널(200)의 앞면을 선택적으로 개폐시키는 역할을 한다. 즉, 상부 편광부(220)는 액정표시패널(200)의 일측면에 연결되며 사용자의 선택에 따라 힌지부(228)를 기준 축으로 회동할 수 있게 된다.

[0101] 액정표시패널(200)은 블랙 매트릭스 및 컬러필터 등이 형성된 컬러필터 어레이 기관과 박막 트랜지스터 및 포토센싱소자 등이 형성된 박막 트랜지스터 어레이 기관이 액정을 사이에 두고 합착되며 액정셀들이 매트릭스 형태로 배열된 구조를 가진다.

[0102] 도 5는 도 4의 하나의 액정셀에 대응되는 박막 트랜지스터 어레이 기관을 나타내는 평면도이고, 도 6는 도 5에 도시된 II-II'선, III-III'선, IV-IV'을 각각 절취하여 도시한 단면도이다.

[0103] 도 5 및 도 6에 도시된 박막 트랜지스터 어레이 기관은 하부기관(142) 위에 게이트 절연막(144)을 사이에 두고 교차하게 형성된 게이트 라인(102) 및 데이터 라인(104)과, 그 교차부마다 형성된 화소(Pixel)스위칭 TFT(이하 "제1 TFT"라 한다.)(106)와, 그 교차구조로 마련된 셀영역에 형성된 화소전극(118), 화소전극(118)을 사이에 두고 데이터 라인(104)과 나란하게 형성된 리드아웃 라인(Read-Out Line)(204), 게이트 라인(102)과 나란하게 형성되는 제1 및 제2 구동전압공급라인(152,171), 제1 및 제2 구동전압공급라인(152,171) 사이에 위치하며 제1 및 제2 구동전압공급라인(152,171)으로부터의 제1 및 제2 구동전압이 공급되는 센서 TFT(140), 전단 게이트 라인(102)과 리드아웃 라인(204)의 교차영역에 형성된 스위칭 TFT(이하 "제2 TFT"라 한다.)(170)와, 제2 구동전압공급라인(171)과 화소전극(118)의 중첩부에 형성된 화소 데이터 저장용 스토리지 캐패시터(이하, "제1 스토리지 캐패시터"라 한다.)와, 제2 TFT(170)와 센서 TFT(140) 사이에 위치하는 센싱 신호 저장용 스토리지 캐패시터(이하, "제2 스토리지 캐패시터"라 한다.)(180)를 구비한다.

[0104] 제1 TFT(106)는 게이트 라인(102)에 접속된 게이트 전극(108a)과, 데이터 라인(104)에 접속된 소스 전극(110a)과, 화소 전극(118)에 접속된 드레인 전극(112a)과, 게이트 전극(108a)과 중첩되고 소스 전극(110a)과 드레인 전극(112a) 사이에 채널을 형성하는 활성층(114a)을 구비한다. 활성층(114a)은 소스전극(110a) 및 드레인전극(112a)과 부분적으로 중첩되게 형성되고 소스전극(110a)과 드레인전극(112a) 사이의 채널부를 더 포함한다. 활성층(114a) 위에는 소스전극(110a) 및 드레인전극(112a)과 오믹접촉을 위한 오믹접촉층(148a)이 더 형성된다. 여기서, 통상적으로 활성층(114a) 및 오믹접촉층(148a)을 반도체 패턴(145a)이라 명명한다.

[0105] 이러한 제1 TFT(106)는 게이트 라인(102)에 공급되는 게이트 신호에 응답하여 데이터 라인(104)에 공급되는 화소전압 신호가 화소전극(118)에 충전되어 유지되게 한다.

[0106] 화소전극(118)은 보호막(150)을 관통하는 제1 접촉홀(115a)을 통해 TFT(106)의 드레인전극(112a)과 접속된다. 화소전극(118)은 충전된 화소전압에 의해 도시하지 않은 상부 기관(예를 들어, 컬러필터 어레이 기관)에 형성되는 공통 전극과 전위차를 발생시키게 된다. 이 전위차에 의해 TFT 어레이 기관과 컬러필터 어레이 기관 사이에 위치하는 액정이 유전 이방성에 의해 회전하게 되며 도시하지 않은 광원으로부터 화소전극(118)을 경유하여 입사되는 광을 상부 기관 쪽으로 투과시키게 된다.

[0107] 제1 스토리지 캐패시터(120)는 제2 구동전압공급라인(171)에서 신장된 제1 스토리지 하부전극(121), 게이트 절연막(144)을 사이에 두고 제1 스토리지 하부전극(121)과 중첩되는 제1 스토리지 상부전극(123)으로 구성된다. 제1 스토리지 상부전극(123)은 보호막(150)을 관통하여 제2 접촉홀(115b)을 통해 화소전극(118)과 접속된다.

- [0108] 이러한 제1 스토리지 캐패시터(120)는 화소 전극(118)에 충전된 화소전압이 다음 화소전압이 충전될 때까지 유지되게 한다.
- [0109] 센서 TFT(140)는 제2 구동전압 공급라인(171)에서 신장된 게이트 전극(108b)과, 게이트 절연막(144)을 사이에 두고 게이트 전극(108b)과 중첩되는 활성층(114b), 활성층(114b)과 전기적으로 접촉됨과 아울러 제1 구동전압 공급라인(152)과 접촉된 소스전극(110b), 소스전극(110b)과 마주보는 드레인전극(112b)을 구비한다. 센서 TFT(140)의 드레인 전극(112b)은 "U" 형으로 형성되어 광을 수광하기 위한 채널 영역이 넓게 형성될 수 있게 된다.
- [0110] 또한, 센서 TFT(140)는 보호막(150) 및 게이트 절연막(144)을 관통하여 제1 구동전압 공급라인(152)을 일부 노출시키는 제3 접촉홀(115c) 및 보호막(150)을 관통하여 소스전극(110b)을 노출시키는 제4 접촉홀(115d)을 구비하며, 제3 접촉홀(115c)을 통해 소스전극(110b)과 접촉되고 제4 접촉홀(115d)을 통해 제1 구동전압 공급라인(152)과 접촉되는 제1 투명전극 패턴(155)을 구비한다. 이러한, 제1 투명전극 패턴(155)은 소스전극(110b)과 제1 구동전압 공급라인(152)을 전기적으로 연결시키는 역할을 한다. 활성층(114b)은 소스전극(110b) 및 드레인전극(112b)과 부분적으로 중첩되게 형성되고 소스전극(110b)과 드레인전극(112b) 사이의 채널부를 더 포함한다. 활성층(114b) 위에는 소스전극(110b) 및 드레인전극(112b)과 오믹접촉을 위한 오믹접촉층(148b)이 더 형성된다. 이러한, 센서 TFT(140)는 문서 또는 사람의 지문 등 소정의 이미지에 의한 입사되는 광을 센싱하는 역할을 한다.
- [0111] 제2 스토리지 캐패시터(180)는 적어도 3 이상의 스토리지 캐패시터로 이루어진다. 도 5에서는 게이트 절연막(144)을 사이에 두고 서로 중첩되는 제2 스토리지 전극(182)과 제2 구동전압공급라인(171)으로 이루어지는 제2-1 스토리지 캐패시터(180a), 게이트 절연막(144)을 사이에 두고 서로 중첩되는 제2 스토리지 전극(182)과 제1 구동전압공급라인(152)으로 이루어지는 제2-2 스토리지 캐패시터(180b), 보호막(150)을 사이에 두고 서로 중첩되는 제2 스토리지 전극(182)과 제2 투명전극 패턴(156)으로 이루어지는 제2-3 스토리지 캐패시터(180c)를 나타내었다. 여기서, 제2 스토리지 전극(182)은 제2 TFT(170)의 소스전극(110c) 및 센서 TFT(140)의 드레인 전극(112b)과 각각 연결되며, 제2 투명전극 패턴(156)은 게이트 절연막(144) 및 보호막(150)을 관통하는 제5 접촉홀(115e)을 통해 제2 구동전압공급라인(171)과 접촉된다.
- [0112] 이러한, 제2 스토리지 캐패시터(180)는 포토 TFT(140)에서 발생된 광전류에 의한 전하를 저장하는 역할을 한다.
- [0113] 제2 TFT(170)는 전단 게이트 라인(102)의 일부분인 게이트 전극(108c)과, 제2 스토리지 전극(182)과 접촉된 소스전극(110c), 소스전극(110c)과 마주보는 드레인전극(112c)과, 게이트 전극(108c)과 중첩되고 소스전극(110c)과 드레인 전극(112c) 사이에 채널을 형성하는 활성층(114c)을 구비한다. 제2 TFT(170)에서의 게이트 전극(108c)은 제1 TFT(106)에서의 게이트 전극(108a)과는 구분된다. 즉, 제1 TFT(106)에서의 게이트 전극(108a)은 게이트 라인(102)에서 돌출된 형태를 가짐에 비하여, 제2 TFT(170)에서의 게이트 전극(108c)은 실질적으로 게이트 라인(102)의 일영역을 나타내고 있다. 활성층(114c)은 소스전극(110c) 및 드레인전극(112c)과 부분적으로 중첩되게 형성되고 소스 전극(110c)과 드레인전극(112c) 사이의 채널부를 더 포함한다. 활성층(114c) 위에는 소스전극(110c) 및 드레인전극(112c)과 오믹접촉을 위한 오믹접촉층(148c)이 더 형성된다.
- [0114] 이러한 구조를 가지는 액정표시패널의 광센싱 과정을 도 7에 도시된 회로도를 참조하여 설명하면 다음과 같다.
- [0115] 먼저, 센서 TFT(140)의 소스전극(110b)에 제1 구동전압(Vdrv)이 인가됨과 아울러 센서 TFT(140)의 게이트 전극(108b)으로 제2 구동전압(Vbias)이 인가되고 센서 TFT(140)의 활성층(114b)에 소정의 광이 센싱되면 센싱된 광량에 따라 센서 TFT(140)의 소스전극(110b)에서 채널을 경유하여 드레인전극(112b)으로 흐르는 광전류(Photo Current)가 발생된다. 광전류는 센서 TFT(140)의 드레인전극(112b)에서 제2 스토리지 전극(182)으로 흐르게 된다. 이에 따라, 제2 구동전압 공급라인(172)과 제2 스토리지 전극(182)에 의한 제2-1 스토리지 캐패시터(180a), 제2 스토리지 전극(182)과 제1 구동전압공급라인(152)에 의한 제2-2 스토리지 캐패시터(180b), 제2 스토리지 전극(182)과 제2 투명전극 패턴(156)에 의한 제2-3 스토리지 캐패시터(180c) 들을 포함하는 제2 스토리지 캐패시터(180)에 광전류에 의한 전하가 충전되게 된다. 이와 같이 제2 스토리지 캐패시터(180)에 충전된 전하는 제2 TFT(170) 및 리드아웃 라인(204)을 경유하여 리드아웃 집적회로(Read Out IC)에서 읽혀지게 된다.
- [0116] 즉, 센서 TFT(140)에서 센싱된 광량에 따른 리드아웃 집적회로(Read Out IC)에서 검출되는 신호가 달라지게 됨으로써 문서, 이미지 스캔, 터치 입력 등의 이미지를 센싱할 수 있게 된다. 센싱된 이미지는 제어부 등에 전달되거나 사용자의 조절에 따라 액정표시패널의 화상에 구현될 수도 있다.

- [0117] 이하, 본 발명에 따른 액정표시장치의 제조방법을 구체적으로 살펴 본다.
- [0118] 먼저, 이미지 정보를 가지는 광을 센싱하기 위한 포토 센싱소자를 포함하는 액정표시패널(200)을 형성하고, 액정표시패널(200)의 뒷면에는 하부 편광판(226)을 부착하고, 액정표시패널(200)의 측면에는 상부 편광부(220)를 힌지부(228)를 이용하여 연결시킨다. 여기서, 상부 편광부(220)는 투명 아크릴재질인 커버 플레이트(224) 위에 상부 편광판(222)을 부착시킴으로써 형성된다.
- [0119] 액정표시패널은 박막 트랜지스터 어레이 기판 및 컬러필터 어레이 기판이 각각 별도로 제조된 후 합착됨으로써 형성된다.
- [0120] 도 8a 내지 도 8e는 박막 트랜지스터 어레이 기판의 구체적인 제조방법을 단계적으로 나타내는 도면들이다.
- [0121] 먼저, 하부기판(142) 상에 스퍼터링 방법 등의 증착방법을 통해 게이트 금속층이 형성된 후 포토리소그래피 공정과 식각공정으로 게이트 금속층이 패터닝됨으로써 도 8a에 도시된 바와 같이, 게이트라인(102), 제1 TFT(106)의 게이트전극(108a), 제2 TFT(170)의 게이트 전극(108c), 제1 구동전압 공급라인(152), 제2 구동전압 공급라인(171), 제2 구동전압 공급라인(171)에서 신장된 센서 TFT(140)의 게이트전극(108b) 및 제1 스토리지 하부 전극(121)을 포함하는 게이트 패턴들이 형성된다. 여기서, 제2 구동전압 공급라인(171)은 제1 스토리지 캐패시터(180)의 제1 스토리지 하부전극(121) 및 센서 TFT(140)의 게이트전극(108b)과 일체화된다.
- [0122] 게이트 패턴들이 형성된 하부기판(142) 상에 PECVD 등의 증착방법을 통해 게이트 절연막(144)이 형성된다. 게이트 절연막(144)이 형성된 하부기판(142) 상에 비정질 실리콘층, n+ 비정질 실리콘층이 순차적으로 형성된다.
- [0123] 이후, 마스크를 이용한 포토리소그래피 공정과 식각공정으로 비정질 실리콘층, n+ 비정질 실리콘층이 패터닝됨으로써 도 8b에 도시된 바와 같이 제1, 제2 TFT(106,170) 및 센서 TFT(140)들에 각각 대응되는 반도체 패턴(145a,145b,145c)들이 형성된다. 여기서, 반도체 패턴(145a,145b,145c)들은 활성층(114a,114b,114c) 및 오믹접촉층(148a,148b,148c)의 이중층으로 이루어진다.
- [0124] 반도체 패턴(145a,145b,145c)들이 형성된 하부기판(142) 상에 소스/드레인 금속층이 순차적으로 형성된 후 마스크를 이용한 포토리소그래피 공정 및 식각공정 등을 이용하여 도 8c에 도시된 바와 같이 데이터 라인(104), 제1 TFT(106)의 소스전극(110a) 및 드레인 전극(112a), 제2 TFT(170)의 소스전극(110c) 및 드레인 전극(112c), 센서 TFT(140)의 소스전극(110b) 및 드레인 전극(112b), 게이트 절연막(144)을 사이에 두고 제1 스토리지 하부전극(121)과 중첩되는 제1 스토리지 상부전극(123), 센서 TFT(140)의 드레인 전극(112b)과 접촉된 제2 스토리지 전극(182)을 포함하는 소스/드레인 패턴들이 형성된다.
- [0125] 이후, 소스/드레인 패턴들이 형성된 게이트 절연막(144) 상에 PECVD 등의 증착방법으로 보호막(150)이 전면 형성된 후 포토리소그래피 공정과 식각공정으로 패터닝됨으로써 도 8d에 도시된 바와 같이 제1 TFT(106)의 드레인 전극(112a)을 노출시키는 제1 접촉홀(115a), 제1 스토리지 상부전극(123)을 노출시키는 제2 접촉홀(115b), 제1 구동전압 공급라인(152)을 노출시키는 제3 접촉홀(115c), 센서 TFT(140)의 소스전극(110b)을 노출시키는 제4 접촉홀(115d), 제2 스토리지 캐패시터(180)에서의 제2 구동전압 공급라인(171)을 노출시키는 제5 접촉홀(115e)이 형성된다.
- [0126] 보호막(150) 상에 스퍼터링 등의 증착방법으로 투명전극 물질이 전면 증착된 후 포토리소그래피 공정과 식각공정을 통해 투명전극 물질이 패터닝됨으로써 도 8e에 도시된 바와 같이 화소전극(118), 제1 투명전극 패턴(155), 제2 투명전극 패턴(156)이 형성된다.
- [0127] 화소전극(118)은 제1 접촉홀(115a)을 통해 제1 TFT(106)의 드레인 전극(112a)과 접촉됨과 동시에 제2 접촉홀(115b)을 통해 제1 스토리지 상부전극(123)과 접촉된다.
- [0128] 제1 투명전극 패턴(155)은 제3 접촉홀(115c)을 통해 제1 구동전압 공급라인(152)과 접촉됨과 동시에 제4 접촉홀(115d)을 통해 센서 TFT(140)의 소스전극(110b)과 접촉된다.
- [0129] 제2 투명전극 패턴(156)은 제2 스토리지 전극(182)과 일부 중첩됨과 동시에 제5 접촉홀(115e)을 통해 제1 구동전압 공급라인(171) 접촉된다.
- [0130] 상술한 도 8a 내지 도 8e의 과정을 통해 형성된 박막 트랜지스터 어레이 기판(190)은 별도의 공정에 의해 형성된 컬러필터 어레이 기판과 합착된다.
- [0131] 즉, 도 9에 도시된 바와 같이 상부기판(193) 상에 화소영역(P1)을 구획하고 빛샘을 방지함과 아울러 백라이트로부터 출사된 후 문서 등에서 반사되는 광이 센서 TFT(140)로 조사되도록 하기 위한 광경로를 마련하는 수광영역

(P2)을 마련하는 블랙 매트릭스(194)와, 블랙 매트릭스(194)에 의해 구획된 화소영역(P1)에 형성된 컬러필터(196) 등으로 구성되는 컬러필터 어레이 기관(192)과 박막 트랜지스터 어레이 기관(190)이 액정(197)을 사이에 두고 합착됨으로써 액정표시패널이 형성된다.

[0132] 한편, 컬러필터 어레이 기관(192)에는 공통전극, 배향막, 스페이서, 오버코트층 등이 선택적으로 더 형성될 수 있다.

[0133] 이하, 도 10 내지 도 13을 참조하여 본 발명의 제1 실시예에 따른 이미지 센싱 기능을 가지는 액정표시장치의 이미지 센싱방법을 설명한다.

[0134] 도 10 및 11은 액정표시장치가 이미지를 센싱하는 과정을 나타내는 도면들이고, 도 12는 반사광이 센서 TFT로 입사되어 센싱되는 과정을 나타내는 회로도이고, 도 13은 센싱된 신호가 리드 아웃 집적회로(I.C)로 검출되는 과정을 나타내는 회로도이다.

[0135] 먼저, 액정표시장치가 스캔 또는 터치 입력 모드 일 경우, 도 10에 도시된 바와 같이 상부 편광부(220)가 힌지부(228)를 회전축으로 하여 회동됨으로써 액정표시패널(200)의 앞면이 개구된다. 이후, 사용자 또는 자동화 장비 등에 의해 사용자가 스캔하고자 하는 문서(185)를 액정표시패널(200)의 앞면에 위치시킨다. 터치 입력의 경우에는 사람의 손가락 또는 터치 펜 등을 액정표시패널(200)의 앞면에 위치시킨다.

[0136] 이후, 도 11에 도시된 바와 같이 백라이트로부터 출사된 광이 액정표시패널(200)을 투과하여 인쇄물(문서, 사진, 또는 손가락의 지문)(185) 등에 의해 반사된 후 수광영역(P2)을 경유하여 센서 TFT(140)로 입사된다.

[0137] 이와 동시에 도 12에 도시된 바와 같이 제1 구동전압 공급라인(152)으로부터 센서 TFT(140)의 소스전극(110b)에 예를 들어 약, 10V 정도의 구동전압이 인가됨과 아울러 제2 구동전압 공급라인(171)으로부터 센서 TFT(140)의 게이트 전극(108b)에 예를 들어, 약 -5V 정도의 전압이 인가되고 도 9와 같이 센서 TFT(140)의 활성층(114b)에 광(예를 들어, 외부광)이 센싱되면 센싱된 광량에 따라 센서 TFT(140)의 소스전극(110b)에서 활성층(114b)의 채널을 경유하여 드레인전극(112b)으로 흐르는 광전류(Photo Current) 패스가 발생된다. 광전류 패스는 센서 TFT(140)의 드레인전극(112b)에서 제2 스토리지 전극(182)으로 흐르게 된다. 이에 따라, 제2 스토리지 캐패시터(180)를 이루는 제2-1 스토리지 캐패시터(180a), 제2-2 스토리지 캐패시터(180b), 제2-3 스토리지 캐패시터(180c)에 광전류에 의한 전하가 충전되게 된다. 여기서, 제2 스토리지 캐패시터(180)에 최대 충전량은 센서 TFT(140)의 소스전극(110b)과 제2 구동전압 공급라인(171)의 전압차 예를 들어, 15V 정도가 충전될 수 있게 된다.

[0138] 이와 같이, 센서 TFT(140)가 광을 센싱하고 제2 스토리지 캐패시터(180)에 전하가 충전되는 동안 제2 TFT(170)의 게이트 전극(108c)에는 게이트 로우 전압 예를 들어 -5V 가 인가됨으로써 제2 TFT(170)는 턴-오프(off) 상태를 유지하게 된다.

[0139] 이후, 도 13에 도시된 바와 같이 제2 TFT(170)의 게이트 전극(108c)에 하이 전압 예를 들어, 약 20~25V 정도가 공급되는 제2 TFT(170)가 턴-온이 되면서 제2 스토리지 캐패시터(180)에 충전된 전하에 의한 전류패스가 제2 TFT(170)의 소스전극(110c), 활성층(114c)의 채널, 드레인 전극(112c) 및 리드아웃라인(204)을 경유하여 리드아웃 집적회로(IC)로 공급된다. 이와 같이 공급된 전류 패스에 의한 센싱 신호를 리드아웃 집적회로(IC)에서 읽어 내게 된다.

[0140] 이와 같이, 본 발명에 따른 이미지 센싱 기능을 가지는 액정표시장치는 화상을 구현하는 디스플레이 기능 뿐만 아니라 이미지 센싱 능력을 가지게 됨으로써 외부 문서, 터치 등을 입력함과 아울러 입력된 이미지를 사용자의 요구에 따라 출력할 수 있는 기능을 모두 가질 수 있게 된다.

[0141] 또한, 본원발명의 액정표시장치는 상부 편광부(220)가 액정표시패널(200)의 일측면을 축으로 회동할 수 있게 됨으로써 문서 스캐닝, 또는 터치 입력 등의 기능을 수행하는 경우, 문서 또는 손가락 등이 액정표시패널(200)의 앞면에 배치될 수 있게 된다. 그 결과, 문서, 손가락 및 터치펜 등이 센서 TFT(140)와 근거리에 배치될 수 있게 됨으로써 센싱의 신뢰성이 향상된다.

[0142] 만일, 종래의 휴대폰 등의 이동통신수단에서 본원발명의 센서 TFT(140)만을 채용한다면 신뢰성 있는 센싱이 어려우면 상부 편광판(222) 및 커버 플레이트(224)에 의한 회절 및 굴절에 의하여 정확한 이미지를 센싱할 수 없게 된다. 즉, 도 14에 도시된 바와 같이 종래의 이동통신수단(250)의 경우에는 액정표시패널(200)의 앞면에 상부 편광판(222)이 직접 부착되고 상부 편광판(222)과 소정 간격을 두고 액정표시패널(200)을 보호하기 위한 커버 플레이트(224)가 위치하게 된다. 이러한, 종래의 구조의 경우 커버 플레이트(224) 상에 이미지 정보를 가지

는 문서 등을 위치시킨 후 스캐닝을 실시하더라도 액정표시패널(200) 내의 센서 TFT(140)와 문서와의 거리(d), 상부 편광판(222)에 의한 투과율 감소, 커버 플레이트(224)에 의한 광의 회절, 산란 및 굴절에 의하여 정확한 스캔 및 터치 입력 등이 사실상 불가능하게 된다. 이에 비하여, 본원발명에서는 상부 편광판(222) 및 커버 플레이트(224)를 포함하는 상부 편광부(220)를 액정표시패널(200)의 일측면을 축으로 회동시킴으로써 액정표시패널(200) 상에 직접 문서 스캐닝 및 터치 입력이 가능하게 된다. 이에 따라, 신뢰성 있는 스캔 및 터치 입력 등이 가능하게 된다.

[0143] 도 15는 본 발명의 제2 실시예에 따른 이미지 센싱 기능을 가지는 액정표시장치를 개략적으로 나타내는 도면이다.

[0144] 도 15에 도시된 액정표시장치는 상부 편광부가 힌지부를 이용한 회동방식이 아니라 슬라이딩 방식을 이용하여 액정표시패널(200)의 앞면을 개폐시키는 것을 제외하고는 도 4에 도시된 본 발명의 제1 실시예에 따른 액정표시장치와 동일하므로 동일번호를 부여하고 상세한 설명은 생략하기로 한다.

[0145] 도 15에 도시된 액정표시장치는 상부 편광부(320)가 슬라이딩 방식에 의해 액정표시패널(200)의 앞면 상에서 전진 및 후퇴할 수 있게 된다. 이러한 상부 편광부(320)는 제1 실시예와 동일하게 커버 플레이트(324)와, 커버 플레이트(324) 상에 부착된 상부 편광판(322)으로 구성된다.

[0146] 이러한, 본 발명의 제2 실시예에서의 액정표시장치는 디스플레이 모드(mode)일 경우, 상부 편광부(320)를 전진시켜 상부 편광부(320)가 액정표시패널(200)의 전면에 위치시킴으로써 디스플레이소자로서의 기능을 수행하게 된다. 이와 달리, 스캐너 또는 터치 입력 모드인 경우에는 상부 편광부(320)를 액정표시패널(200)의 앞면에서 수평방향으로 후퇴시켜 액정표시패널(200)의 앞면을 노출시키고 문서 또는 사람의 손가락 등을 액정표시패널(200) 위에 직접 위치시킨다. 이후, 본 발명의 제1 실시예에서의 이미지 센싱 방법을 실시됨으로써 스캐너 또는 터치 입력 기능을 수행할 수 있게 된다. 여기서, 상부 편광부(320)는 액정표시패널(200) 상에서 슬라이딩 방식에 의해 전진 및 후퇴하기 위하여 공지의 슬라이드레일, 슬라이드 팩, 리니어 슬라이드, 볼베어링 슬라이드 등이 이용될 수 있게 된다. 이러한 본원발명의 제2 실시예에 따른 액정표시장치는 상부 편광부에 관한 사항을 제외하고 본원발명의 제1 실시예에서의 제조 방법 및 구동방법과 동일한 방법에 의해 제조되고 구동되게 된다.

[0147] 도 16은 본 발명의 제3 실시예에 따른 이미지 센싱 기능을 가지는 액정표시장치를 개략적으로 나타내는 도면이다.

[0148] 도 16에 도시된 액정표시장치는 상부 편광부(420)가 액정표시패널(200)의 일측에서 완전히 고정되고 상부 편광부(420)와 액정표시패널(200) 사이에 소정의 공간(A)을 마련하는 것을 제외하고는 도 4에 도시된 본 발명의 제1 실시예에 따른 액정표시장치와 동일하므로 동일번호를 부여하고 상세한 설명은 생략하기로 한다.

[0149] 도 16에서는 상부 편광부(420)가 액정표시패널(200)에 일체화되고 액정표시패널(200)과 상부 편광부(420) 사이에 이미지 정보를 가지는 문서(185) 등이 삽입될 수 있는 공간(A)이 마련된다.

[0150] 즉, 제1 실시예와 동일하게 커버 플레이트(424)와, 커버 플레이트(424) 상에 부착된 상부 편광판(422)으로 구성되는 상부 편광부(420)는 액정표시패널(200)의 일측면에 고정된다. 따라서, 스캐너 모드인 경우에는 상부 편광부(420)와 액정표시패널(200) 사이에 문서(185) 등을 삽입시킨 후 본 발명의 제1 실시예에서의 이미지 센싱 방법을 실시함으로써 스캐너기능을 수행할 수 있게 된다.

[0151] 이러한 본원발명의 제3 실시예에 따른 액정표시장치 또한 상부 편광부에 관한 사항을 제외하고 본원발명의 제1 실시예에서의 제조 방법 및 구동방법과 동일한 방법에 의해 제조되고 구동되게 된다.

[0152] 한편, 본 발명의 제1 내지 제3 실시예에서의 상부 편광부(320)로써 17에 도시된 편광필터(300) 등이 이용될 수 있다. 도 7에 도시된 편광필터(300)는 편광막(330)을 사이에 두고 상부 광학유리(310) 및 하부 광학유리(330)가 합착된 구조를 가진다.

발명의 효과

[0153] 상술한 바와 같이, 본 발명에 따른 이미지 센싱 기능을 가지는 액정표시장치 및 그 제조방법과 이를 이용한 이미지 센싱 방법은 화상만을 구현할 수 있는 액정표시장치에 문서, 이미지 등을 센싱할 수 있는 센싱 소자를 포함할 수 있게 됨으로써 하나의 액정표시장치를 이용하여 이미지 등을 입력할 수 있을 뿐만 아니라 필요에 따라 입력된 이미지를 화상에 구현할 수 있게 된다. 특히, 액정표시장치에 이미지를 센싱 기능을 부가함으로써 액정

표시장치 내로 이미지의 입, 출력이 가능하게 되어 비용면에서도 부피면에서도 매우 큰 장점을 가지게 된다.

[0154] 뿐만 아니라, 본 발명에 따른 액정표시장치는 상부 편광부가 액정표시패널의 일측면을 축으로 회동 또는 슬라이딩 할 수 있게 되어 액정표시패널의 앞면이 선택적으로 개폐 되거나 상부 편광부와 액정표시패널 사이에 공간이 마련된다. 이에 따라, 문서 스캐닝, 또는 터치 입력 등의 기능을 수행하는 경우, 문서 또는 손가락 등이 액정표시패널의 앞면에 직접 접촉될 수 있게 된다. 그 결과, 백라이트로부터 출사되는 광이 문서 또는 손가락 등에 반사된 후 센서 TFT로 입사되는 경로가 짧아지게됨과 아울러 상부 편광부를 경유하지 않게 됨으로써 광 센싱의 신뢰성을 극대화시킬 수 있게 된다.

[0155] 이상 설명한 내용을 통해 당업자라면 본 발명의 기술사상을 일탈하지 아니하는 범위에서 다양한 변경 및 수정이 가능함을 알 수 있을 것이다. 따라서, 본 발명의 기술적범위는 명세서의 상세한 설명에 기재된 내용으로 한정되는 것이 아니라 특허 청구의 범위에 의해 정하여져야만 할 것이다.

도면의 간단한 설명

- [0001] 도 1은 통상적인 TFT 어레이 기관의 일부를 도시한 평면도.
- [0002] 도 2은 도 1에 도시된 TFT 어레이 기관을 I-I'선을 따라 절단하여 도시한 단면도.
- [0003] 도 3은 종래의 포토 센싱소자를 나타내는 단면도.
- [0004] 도 4는 본 발명의 제1 실시예에 따른 이미지 센싱 기능을 가지는 액정표시장치.
- [0005] 도 5는 본 발명에 따른 이미지 센싱 기능을 가지는 액정표시장치의 박막 트랜지스터 어레이 기관을 나타내는 도면.
- [0006] 도 6은 도 5의 II-II'선, III-III'선 및 IV-IV'선을 절취하여 도시한 단면도.
- [0007] 도 7은 도 5에 도시된 하나의 화소를 개략적으로 나타내는 회로도.
- [0008] 도 8a 내지 도 8e는 본 발명의 실시예에 따른 이미지 센싱 기능을 가지는 박막 트랜지스터 어레이 기관의 제조 방법을 설명하기 위한 공정도.
- [0009] 도 9는 도 4의 액정표시패널을 구체적으로 나타내는 단면도.
- [0010] 도 10은 본 발명의 제1 실시예에 따른 액정표시장치의 상부 편광부가 액정표시패널의 일측면을 기준으로 회동되는 과정을 나타내는 도면.
- [0011] 도 11은 센서 박막 트랜지스터가 광을 센싱하는 과정을 나타내는 모식도.
- [0012] 도 12 및 도 13은 본 발명의 다른 포토 센싱 과정을 구체적으로 설명하기 위한 회로도.
- [0013] 도 14는 통상의 이동통신수단으로 이용되는 액정표시장치를 나타내는 단면도.
- [0014] 도 15는 본 발명의 제2 실시예에 따른 액정표시장치를 개략적으로 나타내는 도면.
- [0015] 도 16은 본 발명의 제3 실시예에 따른 액정표시장치를 개략적으로 나타내는 도면.
- [0016] 도 17은 본 발명에 따른 액정표시장치에서의 상부 편광부로 이용될 수 있는 편광필터의 구조를 나타내는 도면.

[0017] < 도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명 >

- [0018] 102 : 게이트 라인 104 : 데이터 라인
- [0019] 106 : 제1 박막 트랜지스터 108a, 108b, 108c : 게이트 전극
- [0020] 110a, 110b, 110c : 소스 전극 112a, 112b, 112c : 드레인 전극
- [0021] 14, 114a, 114b, 114c : 활성층 115a, 115b, 115c, 115d, 115e : 접촉홀
- [0022] 18, 118 : 화소전극 120 : 제1 스토리지 캐패시터
- [0023] 180 : 제2 스토리지 캐패시터 44, 144 : 게이트 절연막
- [0024] 50, 150 : 보호막 140 : 센서 박막 트랜지스터

- [0025]

170 : 제2 박막 트랜지스터

152 : 제1 구동전압 공급라인
- [0026]

171 : 제2 구동전압 공급라인

155 : 제1 투명전극 패턴
- [0027]

156 : 제2 투명전극 패턴

200 : 액정표시패널
- [0028]

220,320,420 : 상부 편광부

222 : 상부 편광판
- [0029]

224 : 커버 플레이트

228 : 힌지부
- [0030]

226 : 하부 편광판

300 : 편광필터
- [0031]

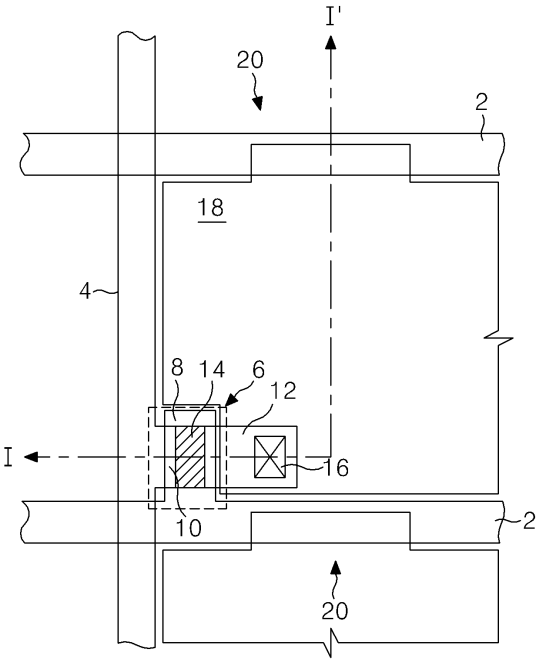
330 : 편광막

310 : 상부 편광유리
- [0032]

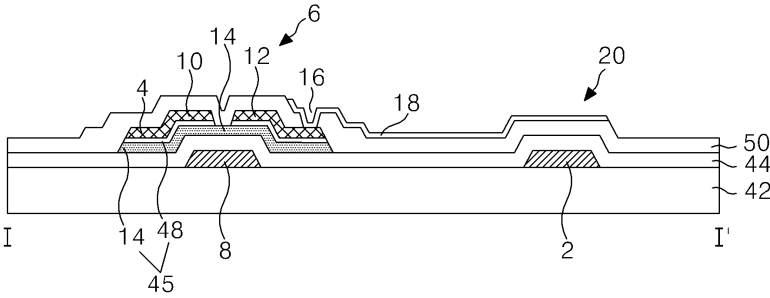
320 : 하부 편광유리

도면

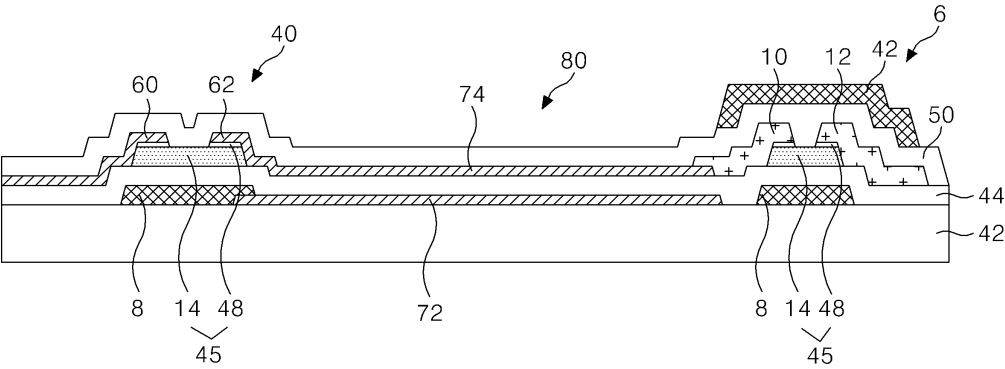
도면1



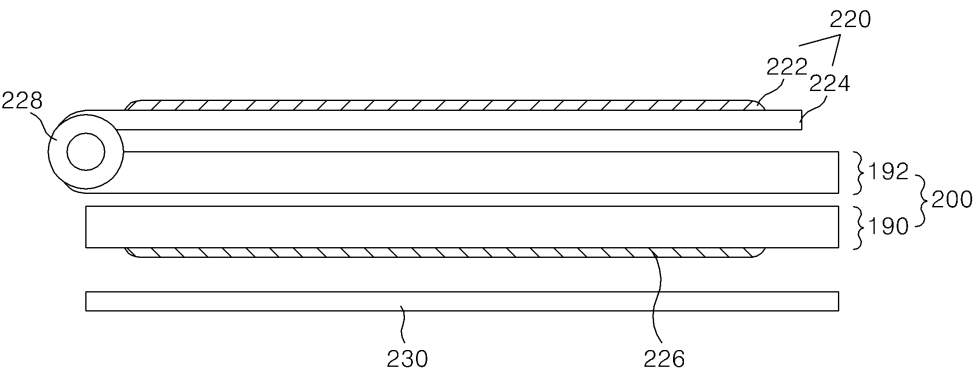
도면2



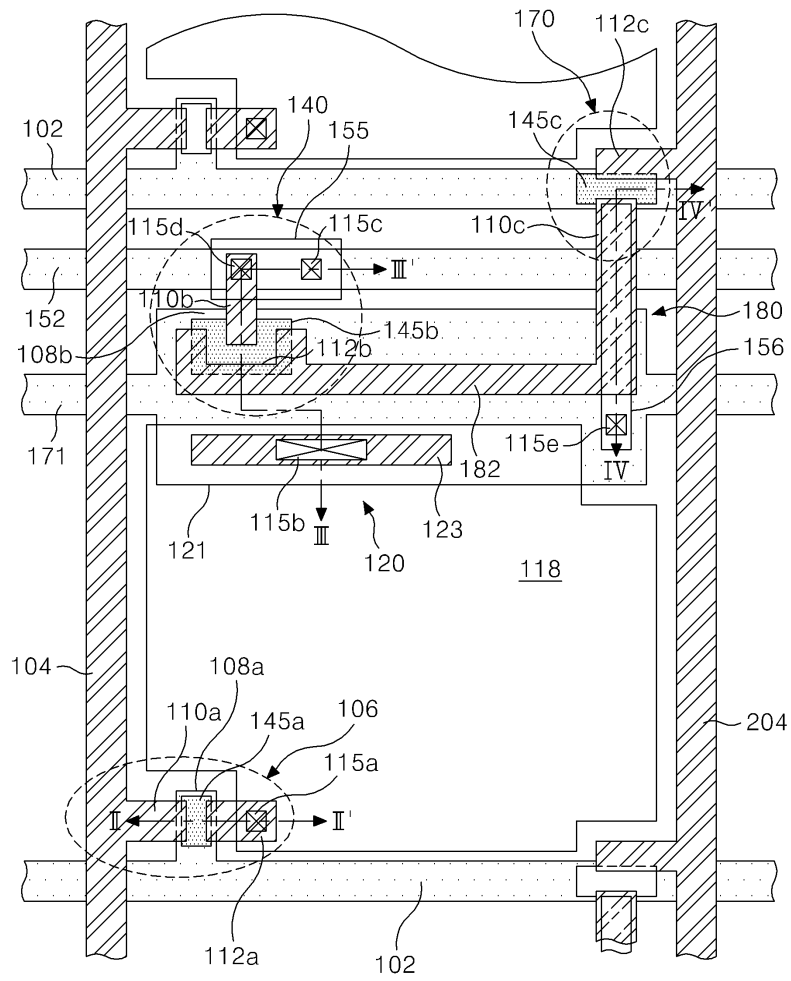
도면3



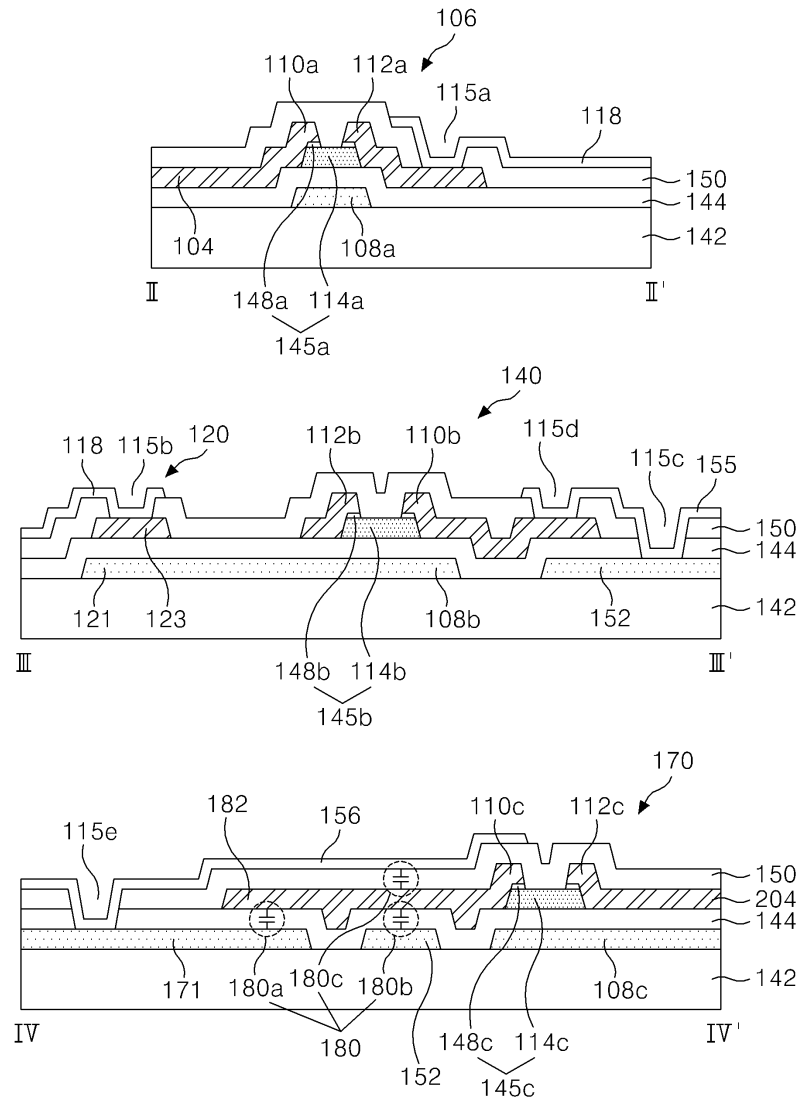
도면4



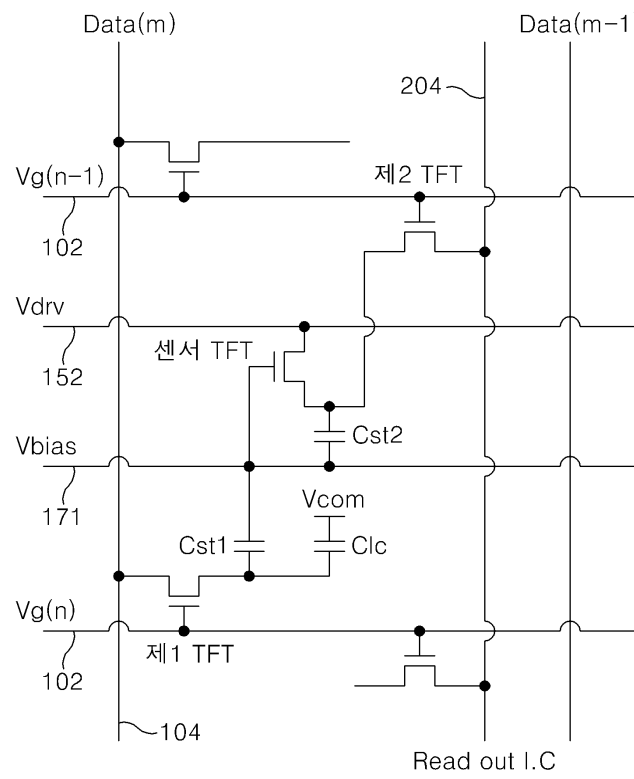
도면5



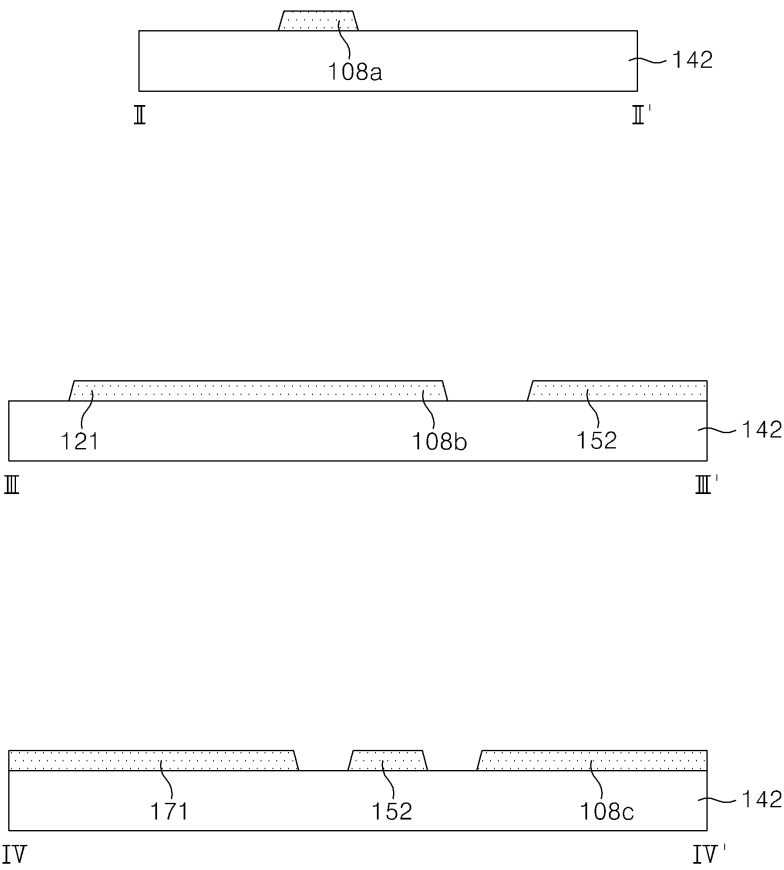
도면6



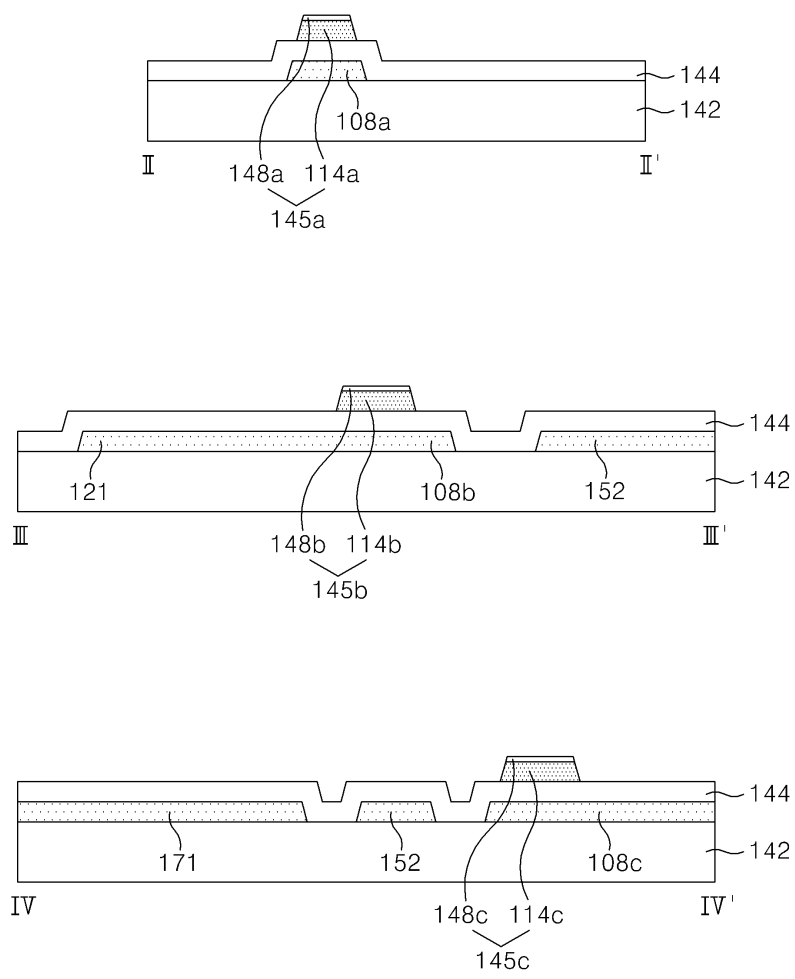
도면7



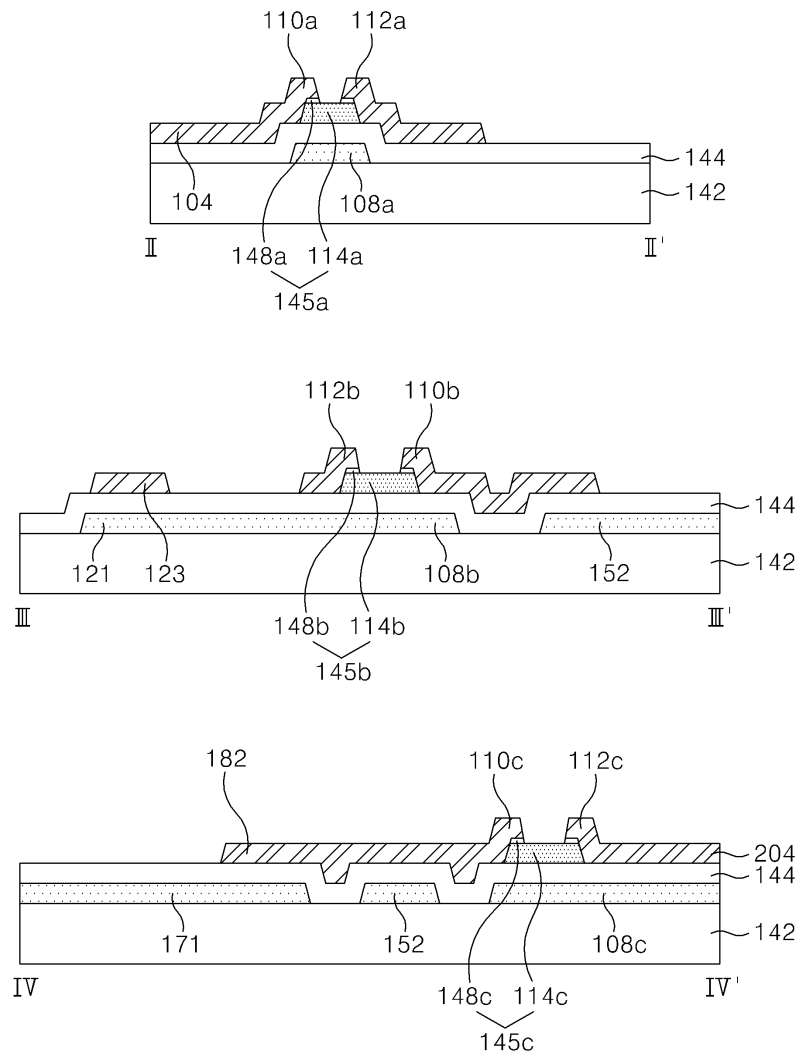
도면8a



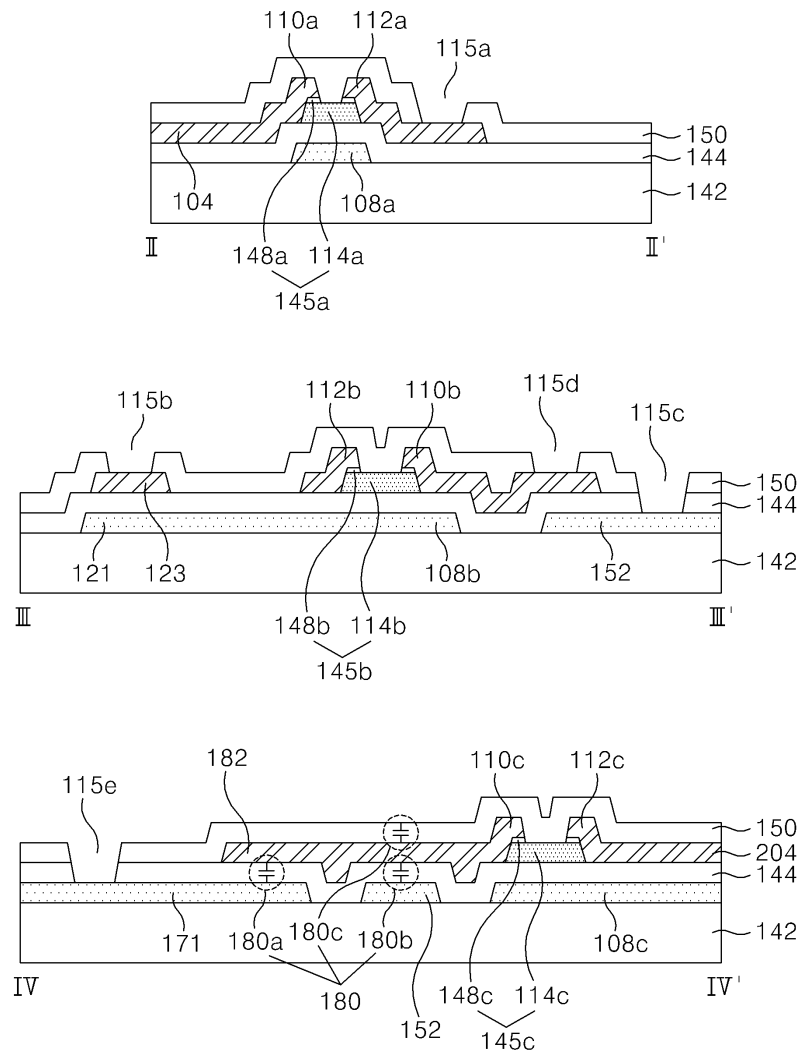
도면8b



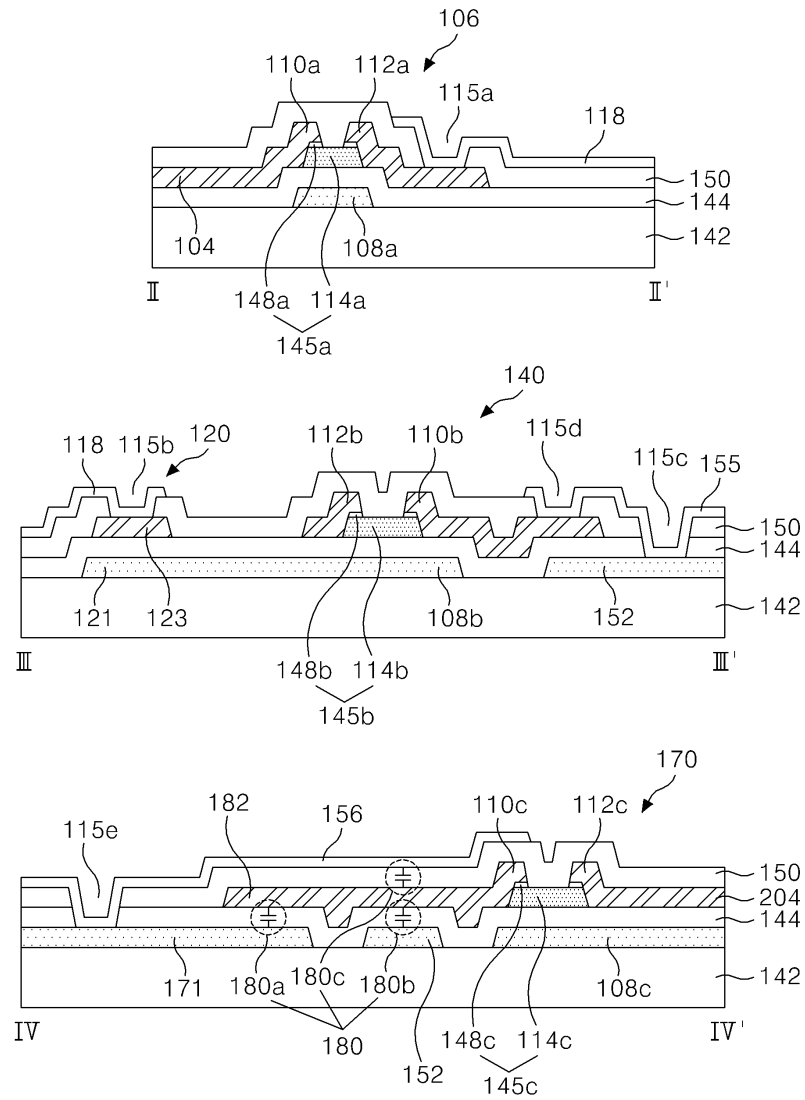
도면8c



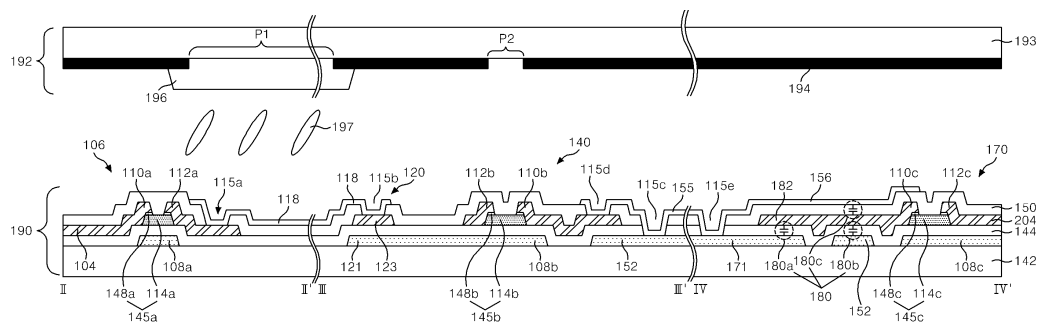
도면8d



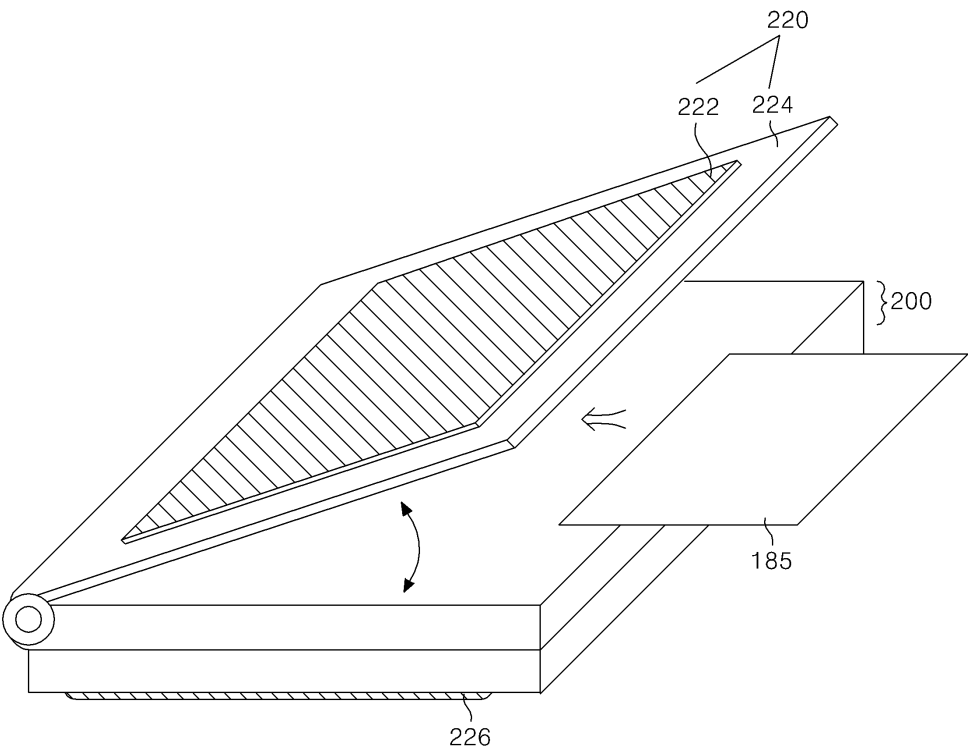
도면8e



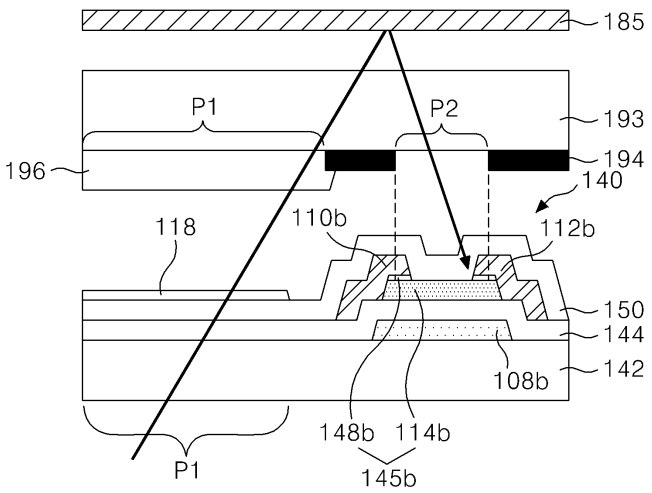
도면9



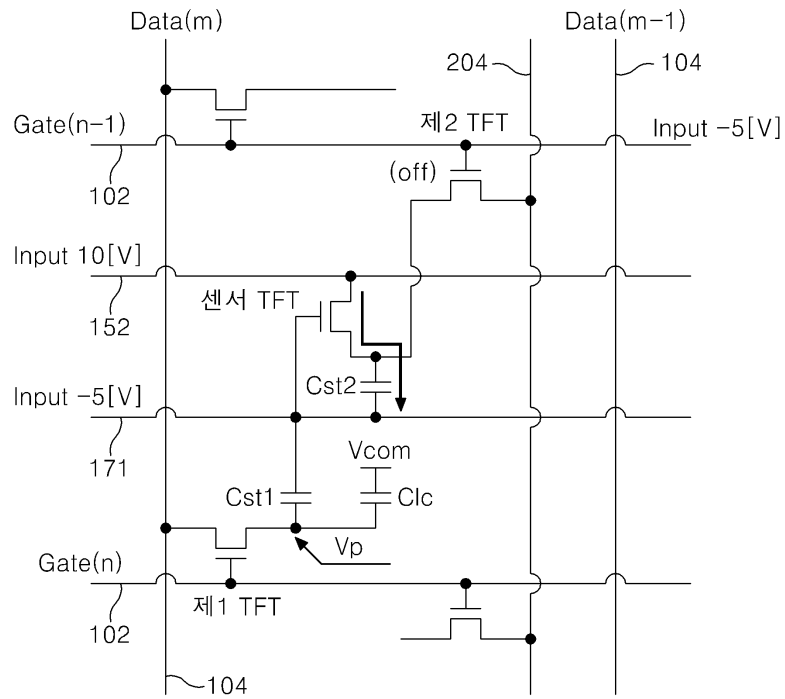
도면10



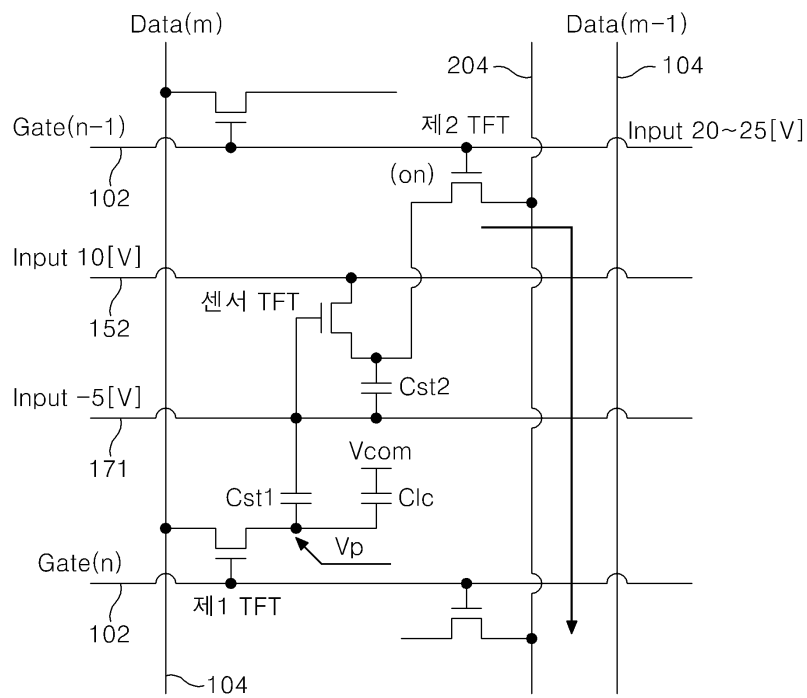
도면11



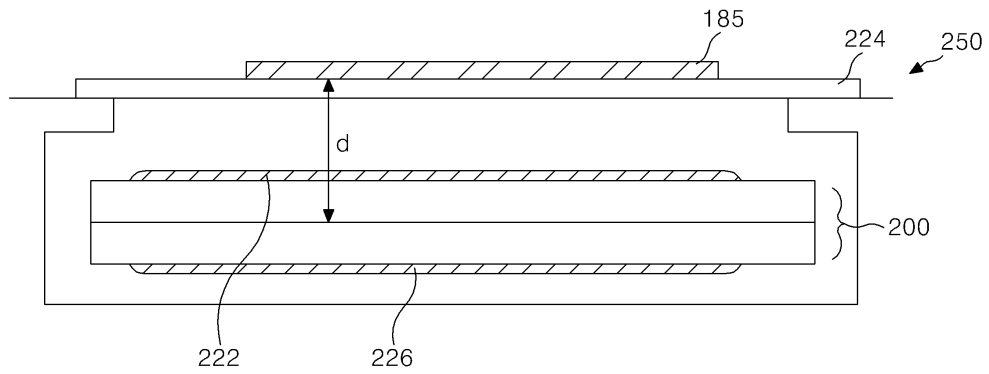
도면12



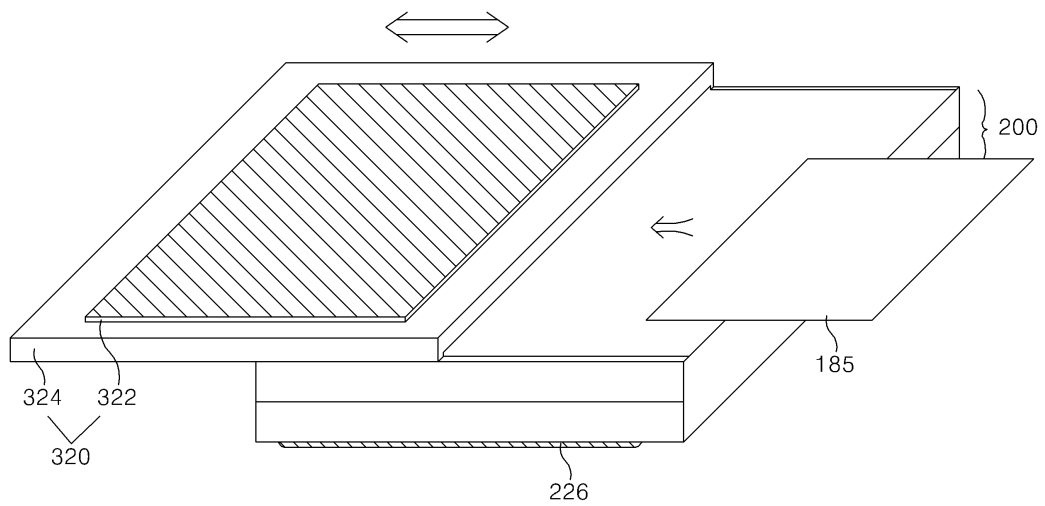
도면13



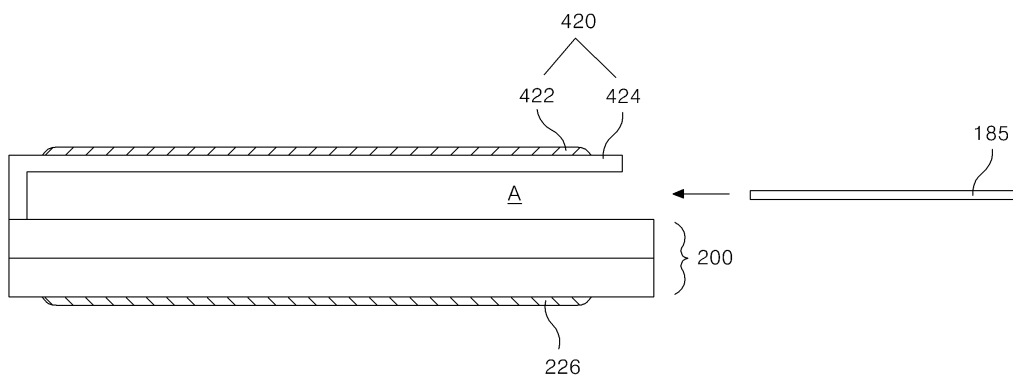
도면14



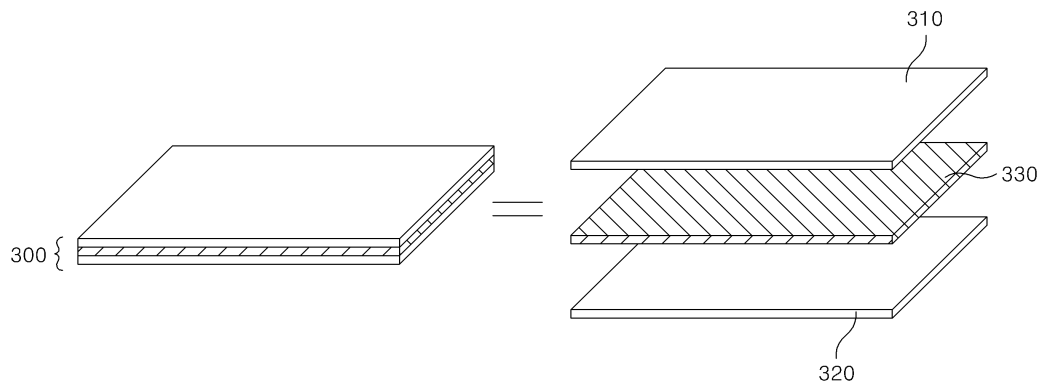
도면15



도면16



도면17



专利名称(译)	标题：液晶显示装置，其制造方法及其驱动方法		
公开(公告)号	KR101237149B1	公开(公告)日	2013-02-25
申请号	KR1020060058632	申请日	2006-06-28
[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	CHOO KYO SEOP 추교섭 CHUNG IN JAE 정인재 LEE DEUK SU 이득수		
发明人	추교섭 정인재 이득수		
IPC分类号	G02F1/1335 G02F		
CPC分类号	G02F1/0311 G02F1/13306 G02F1/1335 G02F2001/13312 H01L29/786		
其他公开文献	KR1020080000820A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

提供一种LCD，其制造方法及其驱动方法，用于选择性地使用上偏振片打开或关闭LCD面板的正面，以使文件或手指与正面直接接触在文档扫描过程或触摸输入过程期间，LCD面板的一部分，从而最大化光感测性能的可靠性。LCD面板(200)包括用于感测具有图像信息的光的光敏元件。下偏振板(226)附着在LCD面板的后表面上。上偏振板(222)选择性地打开或关闭LCD面板的正面。铰链部分(228)连接LCD面板的侧面和上偏振板。上偏振板通过铰链部分基于LCD面板的侧面旋转，以选择性地打开或关闭LCD面板的前面。

