



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2013년10월16일
(11) 등록번호 10-1319349
(24) 등록일자 2013년10월08일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

G02F 1/1345 (2006.01) G02F 1/133 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2009-0127944

(22) 출원일자 2009년12월21일

심사청구일자 2011년11월07일

(65) 공개번호 10-2011-0071388

(43) 공개일자 2011년06월29일

(56) 선행기술조사문헌

JP2000122574 A*

KR1020060056634 A*

*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자

엘지디스플레이 주식회사

서울특별시 영등포구 여의대로 128(여의도동)

(72) 발명자

백명기

경기도 파주시 한마음1길 25, 금촌 주공아파트
103동 1002호 (금촌동)

(74) 대리인

김용인, 박영복

전체 청구항 수 : 총 11 항

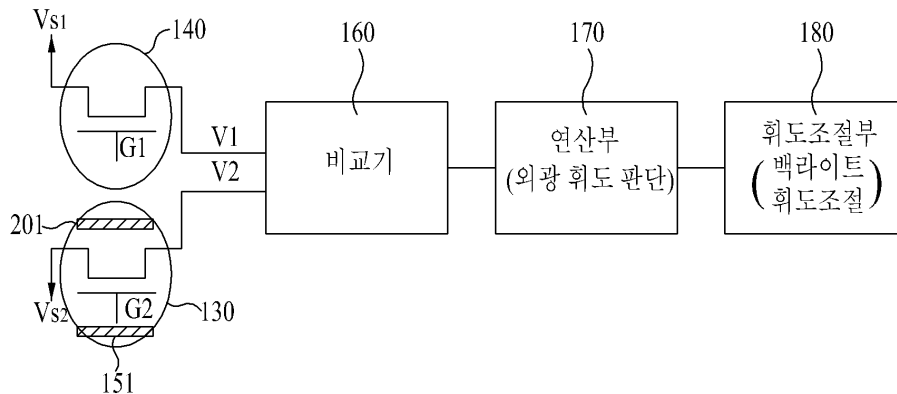
심사관 : 유창훈

(54) 발명의 명칭 액정 표시 장치 및 이의 자동 휘도 조절 방법

(57) 요약

본 발명은 장치 내부에 외광의 휘도를 센싱하는 포토 센서를 구비하며, 상기 포토 센서가 외광 외에 온도나 외부 노이즈로부터의 영향없이 안정적으로 외광을 센싱할 수 있는 액정 표시 장치 및 이의 자동 휘도 조절 방법에 관한 것으로, 본 발명의 액정 표시 장치는 각각 표시 영역과 비표시 영역이 정의되어, 서로 대향된 제 1 기판 및 제 2 기판과, 상기 제 1, 제 2 기판 사이에 충진된 액정층을 포함하여 이루어지며, 상기 제 1 기판이 상기 제 2 기판으로부터 돌출된 외곽부를 갖는 액정 패널;과, 상기 제 1 기판의 비표시 영역에 형성된 게이트 드라이버 및 데이터 드라이버;와, 상기 제 1 기판의 외곽부에 형성된 포토 센서;와, 상기 제 2 기판에 가려지는 상기 제 1 기판의 비표시 영역에 형성된 더미 센서;와, 상기 액정 패널 하부에 형성된 백라이트 유닛; 및 상기 게이트 드라이버, 상기 데이터 드라이버 및 상기 백라이트 유닛을 제어하는 타이밍 컨트롤러 및 전원 전압을 공급하는 전원 공급부를 갖는 제어부를 포함하여 이루어진 것을 특징으로 한다.

대표도 - 도3



특허청구의 범위

청구항 1

각각 표시 영역과 비표시 영역이 정의되어, 서로 대향된 제 1 기판 및 제 2 기판과, 상기 제 1, 제 2 기판 사이에 증진된 액정층을 포함하여 이루어지며, 상기 제 1 기판이 상기 제 2 기판으로부터 돌출된 외곽부를 갖는 액정 패널;

상기 제 1 기판의 비표시 영역에 형성된 게이트 드라이버 및 데이터 드라이버;

상기 제 1 기판의 외곽부에 형성된 포토 센서;

상기 제 2 기판에 가려지는 상기 제 1 기판의 비표시 영역에 형성된 더미 센서;

상기 액정 패널 하부에 형성된 백라이트 유닛; 및

상기 게이트 드라이버, 상기 데이터 드라이버 및 상기 백라이트 유닛을 제어하는 타이밍 컨트롤러와, 전원 전압을 공급하는 전원 공급부 및 상기 포토 센서로부터 출력되는 광량과 상기 더미 센서로부터 출력되는 광량을 비교하는 비교부와, 상기 비교부에서 검출된 광량차에 의해 외광 회도를 연산하는 연산부와, 상기 외광 회도에 따라 백라이트 회도를 조절하는 회도 조절부를 갖는 제어부를 포함하며,

상기 포토 센서 및 더미 센서는, 각각

상기 제 1 기판 상에, 폴리실리콘으로 이루어진 반도체층과, 상기 반도체층의 양측 상부에 접속된 소오스 전극 및 드레인 전극과, 상기 소오스 전극과 드레인 전극 사이의 반도체층의 중앙부 상부에 대응되어 형성된 게이트 전극을 포함하여 이루어지며,

상기 더미 센서의 하부에 대응하여 상기 반도체층 하측에 형성된 제 1 기판에 형성된 제 1 차광층과, 상기 더미 센서의 상부에 대응하여, 상기 제 2 기판에 형성된 제 2 차광층을 포함하여 이루어진 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 2

삭제

청구항 3

삭제

청구항 4

제 1항에 있어서,

상기 제 1 기판은,

상기 표시 영역에, 서로 교차하여 화소 영역들을 정의하는 복수개의 게이트 라인 및 데이터 라인;

상기 각 게이트 라인 및 데이터 라인의 교차부에 형성되며, 비정질 실리콘층을 저온 결정화한 폴리 실리콘층으로 이루어진 반도체층을 포함한 박막 트랜지스터; 및

상기 화소 영역들에 형성된 화소 전극;을 더 포함하여 이루어진 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 5

삭제

청구항 6

제 4항에 있어서,

상기 포토 센서와 상기 더미 센서는, 상기 박막 트랜지스터를 형성하는 공정 중에 함께 형성하는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 7

제 4항에 있어서,

상기 게이트 드라이버 및 데이터 드라이버는 상기 게이트 라인, 데이터 라인, 박막 트랜지스터 및 화소 전극을 형성하는 공정 중에 함께 형성하는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 8

제 4항에 있어서,

상기 제 2 기관은,

상기 복수개의 게이트 라인 및 데이터 라인에 대응된 블랙 매트릭스층; 및

상기 화소 영역들에 대응된 컬러 필터층을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 9

제 4항에 있어서,

상기 포토 센서의 하부에 위치한 상기 제 1기관 상에 차광층을 더 형성하는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 10

삭제

청구항 11

각각 표시 영역과 비표시 영역이 정의되어, 서로 대향된 제 1 기관 및 제 2 기관과, 상기 제 1, 제 2 기관 사이에 충진된 액정층을 포함하여 이루어지며, 상기 제 1 기관이 상기 제 2 기관으로부터 돌출된 외곽부를 갖는 액정 패널과, 상기 제 1 기관의 비표시 영역에 형성된 게이트 드라이버 및 데이터 드라이버와, 상기 제 1 기관의 외곽부에 형성되며, 저온 결정화된 폴리 실리콘으로 이루어진 반도체층을 포함한 포토 센서와, 상기 제 2 기관에 가려지는 상기 제 1 기관의 비표시 영역에 형성되며, 저온 결정화된 폴리 실리콘으로 이루어진 반도체층을 포함한 더미 센서와, 상기 액정 패널 하부에 형성된 백라이트 유닛 및 상기 게이트 드라이버, 상기 데이터 드라이버 및 상기 백라이트 유닛을 제어하는 타이밍 컨트롤러와, 전원 전압을 공급하는 전원 공급부 및 상기 포토 센서로부터 출력되는 광량과 상기 더미 센서로부터 출력되는 광량을 비교하는 비교부와, 상기 비교부에서 검출된 광량차에 의해 외광 휘도를 연산하는 연산부와, 상기 외광 휘도에 따라 백라이트 휘도를 조절하는 휘도 조절부를 갖는 제어부; 및 상기 더미 센서의 상하에 대응하여 상기 제 1 기관과 제 2 기관에 각각 형성되어 상기 더미 센서로의 상하 방향 광 입사를 차단하는 차광층을 포함하여 이루어진 액정 표시 장치의 자동 휘도 조절 방법에 있어서,

상기 포토 센서로부터 출력되는 광량과 상기 더미 센서로부터 출력되는 광량을 비교하는 단계;

상기 포토 센서와 더미 센서에서 출력된 광량차에 의해 외광 휘도를 연산하는 단계;

상기 연산된 외광 휘도에 따라 백라이트 휘도를 조절하는 단계를 포함하여 이루어진 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치의 자동 휘도 조절 방법.

청구항 12

제 11항에 있어서,

상기 포토 센서와 더미 센서에서 출력된 광량차에 의해 외광 휘도를 연산하는 단계는,

상기 포토 센서와 더미 센서에서 출력된 광량차가 임계값 이상일 때 이루어지는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치의 자동 휘도 조절 방법.

청구항 13

제 11항에 있어서,

상기 포토 센서는 외광에 따른 광전류가 변하며, 저온 결정화한 폴리실리콘층을 포함한 박막 트랜지스터로 이루어진 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치의 자동 휘도 조절 방법.

청구항 14

제 13항에 있어서,

상기 포토 센서로부터 출력되는 광량과 상기 더미 센서로부터 출력되는 광량을 비교하는 단계는,

상기 포토 센서 및 상기 더미 센서에서 각각 출력 전압 차를 검출하여 이루어지는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치의 자동 휘도 조절 방법.

청구항 15

제 13항에 있어서,

상기 포토 센서로부터 출력되는 광량과 상기 더미 센서로부터 출력되는 광량을 비교하는 단계는,

상기 포토 센서 및 상기 더미 센서에서 각각 출력 전류 차를 검출하여 이루어지는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치의 자동 휘도 조절 방법.

명세서

발명의 상세한 설명

기술 분야

- [0001] 본 발명은 액정 표시 장치에 관한 것으로 특히, 장치 내부에 외광의 휘도를 센싱하는 포토 센서를 구비하며, 상기 포토 센서가 외광 외에 온도나 외부 노이즈로부터의 영향없이 안정적으로 외광을 센싱할 수 있는 액정 표시 장치 및 이의 자동 휘도 조절 방법에 관한 것이다.

배경 기술

- [0002] 본격적인 정보화 시대로 접어들어 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), 플라즈마 표시장치(Plasma Display Panel device: PDP), 전계방출표시장치(Field Emission Display device: FED), 전기발광 표시장치(Electro luminescence Display Device : ELD) 등을 들 수 있는데, 이들은 공통적으로 화상을 구현하는 평판 표시패널을 필수적인 구성요소로 하는 바, 평판 표시패널은 고유의 발광 또는 편광물질층을 사이에 두고 한 쌍의 투명 절연기판을 대면 합착시킨 구성을 갖는다.
- [0004] 이중 액정 표시장치는 전계를 이용하여 액정의 광 투과율을 조절함으로써 화상을 표시하게 된다. 이를 위하여, 화상 표시장치는 액정셀을 가지는 표시패널과, 표시패널에 광을 조사하는 백 라이트 유닛 및 액정셀을 구동하기 위한 구동회로를 포함하여 구성된다.
- [0005] 이러한 액정표시장치의 분야에서는 능동형 액정표시장치(Active Matrix Liquid Crystal Display, 이하 AMLCD)가 주류를 이루고 있는데, 이 AMLCD 에서는 박막트랜지스터(Thin Film Transistor, 이하 TFT) 하나가 한 개의 화소를 정의하고, 이 하나의 TFT가 스위칭 소자로써 화소의 전압레벨을 제어하여 화소의 광 투과율을 변화시켜서 영상을 표시한다.
- [0006] 일반적인 액정 표시 장치는, 다수개의 TFT가 매트릭스형태로 구비되어 영상을 표시하는 액정패널과, 상기 액정패널에 데이터신호의 입력을 제어하는 게이트 드라이버와, 상기 액정패널로 데이터신호를 출력하는 데이터 드라이버와, 상기 각 드라이버의 타이밍을 제어하는 타이밍 컨트롤러와, 상기 액정 패널에 광을 조사하기 위한 백라이트 유닛으로 구성되며, 이 백라이트 유닛은 상기 액정 패널의 배면에 구성되어 데이터신호의 시각적 표시를 수행하는 백라이트 유닛과, 상기 백라이트 유닛을 제어하는 백라이트 제어부를 포함한다. 또한, 상기 구성은 각각 구동에 요구되는 적합한 전원을 공급하는 전원 공급부에 의해 구동 전원을 공급받으며, 각 제어부는 통상

인쇄회로기판(PCB) 상에 집적되어 구성된다.

[0007] 또한, 도시되지는 않았지만 상기 백라이트 유닛은 하나 이상의 형광램프 또는 복수개의 LED(Light emitting diode)일 수 있다.

[0008] 이러한 구성의 액정표시장치에서 상기 TFT의 반도체층은 수소화된 비정질 실리콘(a-Si:H; 이하, 비정질 실리콘)이 주로 이용되는데, 이는 대면적으로 제작이 용이하여 생산성이 높고, 350℃ 이하의 낮은 기판 온도에서 증착이 가능하여 저가의 절연기판을 사용할 수 있기 때문이다.

[0009] 그러나, 상술한 비정질 실리콘은 빛 조사에 의해 특성이 저하되는 문제점이 있고, TFT의 전기적 특성(낮은 전계 효과 이동도: 0.1~1.0cm²/V·s)과 신뢰성 저하로 인해 구동회로에 사용하기 어렵다.

[0010] 그래서, 비정질 실리콘 박막트랜지스터 기판은 TCP(Tape Carrier Package) 구동 IC(Integrated Circuit)를 이용하여 절연 기판과 PCB(Printed Circuit Board)를 연결하며, 이로 인해 구동 IC 및 실장비용이 원가에 많은 부분을 차지한다.

[0011] 한편, 상기 액정패널은 2개의 기판이 합착되고, 박막트랜지스터가 형성되어 영상을 표시하는 표시영역과, 드라이버 및 신호배선이 형성되는 비표시영역으로 구분된다.

[0012] 보다 상세하게는, 상기 표시영역에는 다수개의 게이트라인 및 데이터라인이 매트릭스 형태로 교차하여 형성되며, 상기 게이트라인과 데이터라인이 교차되는 지점에는 TFT(박막 트랜지스터)가 구비된다.

[0013] 게이트 드라이버 및 데이터드라이버는 외부로부터 주사신호 및 데이터신호를 입력받아 상기 게이트 라인과 데이터 라인을 통해 상기 표시영역의 TFT를 제어하여, 액정의 광 투과율을 변화시킨다.

[0014] 또한, 도시하지는 않았지만, 타이밍컨트롤러, 전원공급부는 별도로 구비되는 PCB기판에 실장되어 상기 게이트 드라이버 및 데이터 드라이버와 접속되고, 백라이트유닛도 상기 액정패널의 배면에 구비된다.

[0015] 상술한 비정질 실리콘 또는 폴리 실리콘을 이용한 액정표시장치는 상기 백라이트 유닛에서 발생하는 광이 일정하기 때문에, 외부 휘도 및 휘도에 따라 액정표시장치의 휘도 및 휘도를 제어하기 어려운 한계가 있다. 따라서 이러한 액정표시장치의 휘도 및 휘도를 제어하기 위해 백라이트 유닛의 입력전압을 제어하기 위한 시도가 있으며, 포토센서 등을 이용하여 외부 휘도 및 휘도를 측정하고, 이를 피드백 시켜 액정표시장치의 백라이트램프의 휘도 및 휘도를 제어하는 것이 시도되고 있다.

[0016] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 종래의 액정 표시 장치를 설명하면 다음과 같다.

[0017] 도 1은 종래의 외장 포토 센서를 구비한 휴대폰을 나타낸 도면이다.

[0018] 도 1은, 종래의 액정 표시 장치에 있어서, 하나의 어플리케이션(application)으로서, 휴대폰(1)을 나타낸 것으로, 상기 휴대폰은, 상술한 액정 패널에 대응되는 화면(5)과, 상기 화면(5)에 표시되는 영상에 대해 사용자 제어가 가능하게 하는 자판(20)을 갖는 외장 기구물을 포함한다.

[0019] 여기서, 상기 자판(20) 내에 외부광을 수신하여 빛을 감지하는 외광 센서(10)가 포함되어 있다.

[0020] 즉, 근래에 있어서, 모바일(mobile) 또는 중소형 모델에 있어서, 외부에 빛을 감지하는 센서가 액정 패널과 별도로 외부의 기구부 어느 한 부분에 센서를 장착하는 방식으로 구성되어 있다. 혹은 휴대폰과 같은 경우, 카메라 기능부에 상기 외광 센서를 더 구비하여 두기도 한다.

[0021] 이 경우, 상기 외광 센서(10)는 반도체 웨이퍼(wafer)에 형성된 별도의 센서로 형성되며, 액정 패널과 무관하게 별도의 모듈을 포함하여 구성된다.

발명의 내용

해결 하고자하는 과제

[0022] 상기와 같은 종래의 액정 표시 장치는 다음과 같은 문제점이 있다.

[0023] 백라이트 유닛의 휘도를 조절하기 위해, 외광을 센싱하는 외광 감지 센서를 액정 패널과는 별개의 구성으로 액정 표시 장치 기구물에 별도 모듈을 갖도록 구비한다. 이 경우, 상기 외광 감지 센서를 동작시키기 위해 별도 모듈이 필요로 하며 이는 장치의 가격 상승의 원인이 되고, 별도 장착 공정이 요구되어 액정 표시 장치의 장치 내 조립 등의 문제가 있다.

[0024] 본 발명은 상기와 같은 문제점을 해결하기 위해 안출한 것으로 장치 내부에 외광의 휘도를 센싱하는 포토 센서를 구비하며, 상기 포토 센서가 외광 외에 온도나 외부 노이즈로부터의 영향없이 안정적으로 외광을 센싱할 수 있는 액정 표시 장치 및 이의 자동 휘도 조절 방법을 제공하는 데, 그 목적이 있다.

과제 해결수단

[0025] 상기와 같은 목적을 달성하기 위한 본 발명의 액정 표시 장치는 각각 표시 영역과 비표시 영역이 정의되어, 서로 대향된 제 1 기판 및 제 2 기판과, 상기 제 1, 제 2 기판 사이에 충진된 액정층을 포함하여 이루어지며, 상기 제 1 기판이 상기 제 2 기판으로부터 돌출된 외곽부를 갖는 액정 패널;과, 상기 제 1 기판의 비표시 영역에 형성된 게이트 드라이버 및 데이터 드라이버;와, 상기 제 1 기판의 외곽부에 형성된 포토 센서;와, 상기 제 2 기판에 가려지는 상기 제 1 기판의 비표시 영역에 형성된 더미 센서;와, 상기 액정 패널 하부에 형성된 백라이트 유닛; 및 상기 게이트 드라이버, 상기 데이터 드라이버 및 상기 백라이트 유닛을 제어하는 타이밍 컨트롤러 및 전원 전압을 공급하는 전원 공급부를 갖는 제어부를 포함하여 이루어진 것에 그 특징이 있다.

[0026] 상기 제어부에, 상기 포토 센서로부터 출력되는 광량과 상기 더미 센서로부터 출력되는 광량을 비교하는 비교부와, 상기 비교부에서 검출된 광량차에 의해 외광 휘도를 연산하는 연산부와, 상기 외광 휘도에 따라 백라이트 휘도를 조절하는 휘도 조절부를 더 포함할 수 있다.

[0027] 상기 더미 센서의 상하에 대응하는 상기 제 1 기판과 제 2 기판에 각각 차광층을 더 구비하는 것이 바람직하다.

[0028] 상기 제 1 기판은, 상기 표시 영역에, 서로 교차하여 화소 영역들을 정의하는 복수개의 게이트 라인 및 데이터 라인;과, 상기 각 게이트 라인 및 데이터 라인의 교차부에 형성되며, 폴리 실리콘층으로 이루어진 반도체층을 포함한 박막 트랜지스터; 및 상기 화소 영역들에 형성된 화소 전극;을 더 포함하여 이루어진다.

[0029] 상기 포토 센서, 상기 더미 센서는 각각 폴리 실리콘층을 포함한 박막 트랜지스터로 형성한다. 이 때, 상기 포토 센서와 상기 더미 센서는, 상기 박막 트랜지스터를 형성하는 공정 중에 함께 형성하는 것이 바람직하다.

[0030] 여기서, 상기 게이트 드라이버 및 데이터 드라이버는 상기 게이트 라인, 데이터 라인, 박막 트랜지스터 및 화소 전극을 형성하는 공정 중에 함께 형성하는 것이 바람직하다.

[0031] 상기 제 2 기판은, 상기 복수개의 게이트 라인 및 데이터 라인에 대응된 블랙 매트릭스층; 및 상기 화소 영역들에 대응된 컬러 필터층을 더 포함할 수 있다.

[0032] 상기 포토 센서의 하부에 위치한 상기 제 1 기판 상에 차광층을 더 형성하는 것이 바람직하다.

[0033] 상기 포토 센서 및 더미 센서는 각각 복수개 구비될 수 있다.

[0034] 또한, 동일한 목적을 달성하기 위한 본 발명의 액정 표시 장치의 자동 휘도 조절 방법은, 상기 포토 센서로부터 출력되는 광량과 상기 더미 센서로부터 출력되는 광량을 비교하는 단계;와, 상기 포토 센서와 더미 센서에서 출력된 광량차에 의해 외광 휘도를 연산하는 단계;와, 상기 연산된 외광 휘도에 따라 백라이트 휘도를 조절하는 단계를 포함하여 이루어진 것에 또 다른 특징이 있다.

[0035] 상기 포토 센서와 더미 센서에서 출력된 광량차에 의해 외광 휘도를 연산하는 단계는, 상기 포토 센서와 더미 센서에서 출력된 광량차가 임계값 이상일 때 이루어질 수 있다.

[0036] 상기 포토 센서는 외광에 따른 광전류가 변하는 박막 트랜지스터로 이루어질 수 있다. 이 경우, 상기 포토 센서로부터 출력되는 광량과 상기 더미 센서로부터 출력되는 광량을 비교하는 단계는, 상기 포토 센서 및 상기 더미 센서에서 각각 출력 전압 차를 검출하여 이루어지거나, 상기 포토 센서 및 상기 더미 센서에서 각각 출력 전류 차를 검출하여 이루어질 수 있다.

효 과

[0037] 상기와 같은 본 발명의 액정 표시 장치 및 이의 자동 휘도 조절 방법은 다음과 같은 효과가 있다.

[0038] 저온 공정으로 형성된 폴리 실리콘을 포함한 기판 상에 박막 트랜지스터를 형성하는 공정 중 포토 센서와 이에 대한 외부 광량 차를 비교할 수 있는 더미 센서를 함께 형성함에 의해, 외광에 의한 영향을 상기 더미 센서의 출력 값에 의해 배제하여, 외광 정도에 따라 자동으로 백라이트 휘도 조절을 수행할 수 있다.

[0039] 즉, 실제 포토 센서가 동작하여야 할 주변 환경에 이상이 있는 경우에, 예를 들면, 주변 온도 상승이나 측부에서 들어오는 다른 광원에 의한 노이즈가 있더라도 이를 상기 더미 센서로부터의 출력에 의해 배제하여, 자동 휘

도 조절에 대한 오동작을 방지할 수 있게 된다.

발명의 실시를 위한 구체적인 내용

[0040] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 액정 표시 장치 및 이의 자동 휘도 조절 방법을 상세히 설명하면 다음과 같다.

[0041] 도 2는 본 발명의 액정 표시 장치를 나타낸 평면도이며, 도 3은 도 2의 자동 휘도 조절 장치를 나타낸 개략 블록도이다.

[0042] 도 2 및 도 3과 같이, 본 발명의 액정 표시 장치는 각각 표시 영역(A/A)과 비표시 영역이 정의되어, 서로 대향된 제 1 기판(100) 및 제 2 기판(200)과, 상기 제 1, 제 2 기판(100, 200) 사이에 증진된 액정층(미도시)을 포함하여 이루어지며, 상기 제 1 기판(100)이 상기 제 2 기판(200)으로부터 돌출된 외곽부를 갖는 액정 패널(1000)과, 상기 제 1 기판(100)의 비표시 영역에 형성된 게이트 드라이버(110) 및 데이터 드라이버(120)와, 상기 제 1 기판(100)의 외곽부에 형성된 포토 센서(140)와, 상기 제 2 기판(200)에 가려지는 상기 제 1 기판(100)의 비표시 영역에 형성된 더미 센서(130)와, 상기 액정 패널 하부에 형성된 백라이트 유닛(미도시) 및 상기 게이트 드라이버(110), 상기 데이터 드라이버(120) 및 상기 백라이트 유닛을 제어하는 제어부(300)를 포함하여 이루어진다.

[0043] 여기서, 상기 제 1 기판(100) 상의 표시 영역에는 박막 트랜지스터 어레이가, 상기 비표시 영역에는 상기 박막 트랜지스터 어레이에 신호를 인가하는 배선 패드와 이와 연결된 게이트 드라이버(110) 및 데이터 드라이버(120)가 형성된다.

[0044] 이 때, 상기 게이트 드라이버(110) 및 데이터 드라이버(120)는 모두 제 1 기판(100)에 내장된 것으로, 상기 제 1 기판(100) 상에 형성되는 박막 트랜지스터 어레이 형성 공정에 함께 형성된다.

[0045] 그리고, 상기 포토 센서(140)와 더미 센서(130)는 모두 액정 패널(1000)의 비표시 영역(A/A의 외곽)에 형성되는 것이며, 더미 센서(130)는 외광에 의한 영향이 없는 영역에, 상기 포토 센서(140)는 외광의 영향을 받는 곳에 구비한다. 또한, 상기 포토 센서(140)와 더미 센서(130) 역시 상기 박막 트랜지스터 어레이 형성 공정에 함께 형성된다. 이를 위해, 상기 포토 센서(140)는 외광을 수광할 수 있도록, 제 2 기판(200)으로부터 노출된 영역에 형성되고, 상기 더미 센서(130)는 제 2 기판(200)에 가려지는 영역으로, 이 경우, 상기 더미 센서(130)로 덮여지는 제 2 기판(200)에 블랙 매트릭스(201)를 더 형성한다.

[0046] 여기서, 상기 포토 센서(140)는 상기 제어부(300), 특히 프로세서(330)에 직접 연결되는 연결 배선(142)을 구비하며, 형성되며, 도시된 바와 같이, 영역별 편차를 고려하여 복수개 구비한다.

[0047] 도시되어 있지는 않지만, 상기 더미 센서(130) 역시 상기 제어부(300)의 프로세서(330)와의 연결을 갖게 된다.

[0048] 또한, 상기 더미 센서(130)의 하측과 포토 센서(140)의 하측인 제 1 기판(100)의 부분에 차광층(151)이 더 형성될 수 있다. 이 경우, 제 1 기판(100)에 형성되는 차광층(151)은 하부의 백라이트 유닛으로 인한 영향을 방지하기 위한 것으로, 경우에 따라, 백라이트 유닛이 상기 더미 센서(130)나 상기 포토 센서(140) 측이 위치한 비표시 영역에 대응하지 않는다면, 상기 차광층(151)은 생략할 수 있을 것이다. 그러나, 상기 더미 센서(130)는 외부 광 외에 기타 요인에 의한 영향으로 인한 노이즈를 배제하기 위해 구비된 것으로, 비록 하측에 백라이트 유닛이 대응되지 않는다 하더라도 간접 광 등에 의한 영향을 방지하기 위해서라면 상기 차광층(151)을 구비하는 것이 더 바람직할 것이다.

[0049] 한편, 상기 제어부(300)는 일종의 PCB(Printed Circuit Board)로 그 내부에, 타이밍 컨트롤러(310) 및 전원 전압을 공급하는 전원 공급부(320)를 갖고, 상기 포토 센서(140) 및 더미 센서(130)로부터 출력되는 센싱 값의 비교를 위해 프로세서(330)를 포함한다.

[0050] 여기서, 상기 프로세서(330)는, 상기 포토 센서로부터 출력되는 광량과 상기 더미 센서로부터 출력되는 광량을 비교하는 비교부(160)와, 상기 비교부(160)에서 검출된 광량차에 의해 외광 휘도를 연산하는 연산부(170)와, 상기 외광 휘도에 따라 백라이트 휘도를 조절하는 휘도 조절부(180)를 더 포함한다.

[0051] 여기서, 상기 포토 센서(140) 외에 더미 센서(130)를 구비하고, 프로세서(330)가 상기 비교부(160)를 구비한 이유는, 실제 외광을 센싱하는 포토 센서(140)가 주변 온도 상승이나 측면에만 들어오는 다른 광원에 의한 간섭을 통해 외광을 정확히 검출하지 못하고 에러 값을 센싱하는 경우가 있기 때문이다.

- [0052] 즉, 외광을 전혀 받지 않는 영역에 위치하는 더미 센서(130)와, 외광을 받는 포토 센서(140)는 광량의 차이에 의해 센서 출력의 차이를 느끼게 된다. 이에 따라, 상기 연산부(170)에서, 상기 광량차로 인한 외광 휘도 정도를 판단하는 것이다.
- [0053] 이 때, 상기 연산부(170)에서는 상기 포토 센서와 더미 센서에서 출력된 광량차가 설정된 임계값 이상일 때만 외광 휘도에 따라 백라이트 휘도 조절을 수행하고, 상기 설정된 임계값 이하일 때는 주변환경의 온도나 광원 간섭에 의한 영향으로 판단하여 이후의 자동 휘도 조절 수행을 배제한다.
- [0054] 여기서, 상기 더미 센서(130)에 대해 제 1, 제 2 기판(100, 200)의 대응부위는 모두 차광층 및 블랙 매트릭스층(151, 201)의 차광성 재료가 대응되도록 하고, 이에 따라, 만일 외광이 있다면, 제 2 기판(200), 블랙 매트릭스층(201)을 통과한 후, 액정층을 거쳐 상기 더미 센서(130)로 들어오는데, 이에 따라 외광이 대부분 차단되어, 상기 더미 센서(130)로 들어오는 광량은 상당히 감소하거나 거의 0에 가까운 수준이 된다. 그리고, 이에 따라 상기 더미 센서(130)를 박막 트랜지스터로 형성시 외광의 흡수가 거의 없기 때문에, 측정되는 광전류(photo current) 역시 0에 가까운 값이 된다.
- [0055] 이에 반해, 상기 포토 센서(140)는 바로 외광의 흡수가 가능하도록, 더미 센서(130)에 대비하여 상기 제 2 기판(200)이나 차광층(201) 및 액정층을 거치지 않도록 배치되어, 박막 트랜지스터 형태로 형성시 광전류가 외광의 세기가 클수록 증가하게 되고, 이에 따라, Vds 전압 값도 외광에 비례하여 크게 된다.
- [0056] 한편, 상기 제 1 기판(100)은, 상기 표시 영역(A/A)에, 서로 교차하여 화소 영역들을 정의하는 복수개의 게이트 라인(미도시) 및 데이터 라인(미도시)과, 상기 각 게이트 라인 및 데이터 라인의 교차부에 형성되며, 폴리 실리콘층으로 이루어진 반도체층을 포함한 박막 트랜지스터(미도시) 및 상기 화소 영역들에 형성된 화소 전극(미도시)을 포함한다.
- [0057] 이러한 박막 트랜지스터의 형성 공정시 상기 더미 센서(130)와 상기 포토 센서(140)를 각각 폴리 실리콘층을 포함한 박막 트랜지스터로 형성한다. 혹은 상기 포토 센서와 상기 더미 센서는, 상기 박막 트랜지스터를 형성하는 공정 중에 함께 형성한다.
- [0058] 그리고, 상기 게이트 드라이버(110) 및 데이터 드라이버(120)는 상기 게이트 라인, 데이터 라인, 박막 트랜지스터 및 화소 전극을 형성하는 공정 중에 함께 형성하는 것이 바람직하다.
- [0059] 한편, 상기 제 2 기판(200)은, 상기 박막 트랜지스터 어레이가 형성된 표시 영역에 대응하여 컬러 필터 어레이를 포함한다. 즉, 컬러 필터 어레이는, 상기 복수개의 게이트 라인 및 데이터 라인에 대응된 블랙 매트릭스층(201) 및 상기 화소 영역들에 대응된 컬러 필터층(202)을 더 포함할 수 있다.
- [0060] 여기서, 상기 포토 센서(130)의 하부에 위치한 상기 제 1 기판 상에 차광층을 더 형성하는 것이 바람직하다.
- [0061] 상기 포토 센서 및 더미 센서는 각각 복수개 구비될 수 있다.
- [0062] 상기 박막 트랜지스터의 반도체층을 이루는 폴리 실리콘층은, 저온 폴리 실리콘 형성 공정(LTPS)에서, 레이저 결정화나 금속 유도 결정화에 의한 상대적인 저온 공정에 의해 형성된다. 이는 고온 공정은 공정 온도가 1000℃ 근처로 절연 기판의 변형 온도 이상의 온도 조건이 요구되어, 유리 기판은 내열성이 떨어지므로 열 저항력이 높은 고가의 석영 기판을 써야 된다는 점과, 이 고온 공정에 의한 폴리 실리콘 박막의 경우 성막시 높은 표면 휘도(surface roughness)와 미세 결정립 등의 저품위 결정성으로 저온 공정에 의한 폴리 실리콘보다 소자 응용 특성이 떨어진다는 단점이 있으므로, 저온 증착이 가능한 비정질 실리콘(amorphous silicon)을 이용하여 이를 결정화시켜 폴리 실리콘(poly silicon)으로 형성하는 기술이 제안된 것이다.
- [0063] 또한, 상기 폴리 실리콘으로 형성한 반도체층을 구비하여, 일정 속도 이상의 트랜지스터의 구현이 가능하여, 이를 이용하여 상기 게이트 드라이버(110)와 데이터 드라이버(120) 내의 회로를 제 1 기판(100)에 직접 실장하여 구성이 가능하다. 즉, 게이트 드라이버(110) 및 데이터 드라이버(120)의 회로를 저온 결정화된 폴리 실리콘층을 포함한 박막 트랜지스터로 형성하여, 충분한 속도 구현이 가능하다.
- [0064] 이 경우, 상기 게이트 드라이버(110) 및 데이터 드라이버(120)의 제어 신호를 생성하고, 영상 신호를 공급하는 것은 상기 제어부(300) 내의 타이밍 컨트롤러(310)에서 이루어진다.
- [0065] 도 4는 도 3의 자동 휘도 조절 장치의 센서부 구성을 나타낸 단면도이다.
- [0066] 도 4와 같이, 자동 휘도 조절 장치의 센서부는 상기 더미 센서(130)와 포토 센서(140)를 포함하며, 이들은 도 2에 도시된 바와 같이, 각각 제 1 기판(100) 상에 외광을 수광하지 않는 영역과 수광하는 영역으로 다른 영역에

형성되며, 그 구성은 박막 트랜지스터의 형태와 같다.

[0067] 즉, 상기 더미 센서(130)는 제 1 기판(100) 상에 차광층(151)과, 버퍼층(102)과, 상기 버퍼층(102) 상의 소정 영역에 저온 결정화된 폴리실리콘으로 이루어진 반도체층(113)과, 상기 반도체층(113) 중앙 상부에 게이트 절연막(104)을 개재하여 형성된 게이트 전극(115)과, 상기 반도체층(113)의 양측에 전기적으로 접속되며, 상기 게이트 전극(115) 상부에 보호막(107)을 개재하여 형성된 소오스 전극(116a) 및 드레인 전극(116b)을 포함하여 이루어진다.

[0068] 여기서, 상기 보호막(107) 및 게이트 절연막(104)에는 상기 반도체층(113)의 양측을 노출하는 콘택홀을 더 구비한다.

[0069] 또한, 더미 센서(130)가 형성된 제 1 기판(100)과 대향하여 제 2 기판(200) 상에 블랙 매트릭스층(201)과 공통 전극(203)이 더 형성되어 있다.

[0070] 여기서, 상기 공통 전극(203)은 형성하고자 하는 액정 표시 장치가 수직 전계를 이용하는 경우에 구비되는 것이고, 만일 제 1 기판(100)에 형성된 화소 전극과 공통 전극에 의해 수평 전계를 이용하는 경우라면 생략 가능하다.

[0071] 그리고, 상기 더미 센서(130)과 형성된 제 1 기판(100)과 대향기판인 제 2 기판(200) 사이에는 액정층(250)이 충전되어 있다. 이 경우, 상기 액정층(250)은 상기 더미 센서(130)가 상기 제 1 기판(100)과 제 2 기판(200)의 가장자리에 형성된 셀 패턴(미도시) 내에 형성되어 있다면 구비되고, 그렇지 않은 경우에는 생략될 수 있는 구성이다.

[0072] 한편, 상기 포토 센서(140)의 경우에는, 상기 더미 센서(130)과 비교하여, 제 2 기판(200) 및 그 표면의 블랙 매트릭스층(201)을 포함한 구성을 갖지 않고, 또한, 액정층(250) 및 차광층(151)이 대응되지 않는다. 즉, 상기 포토 센서(140)는 제 1 기판(100) 상에 버퍼층(102)과, 상기 버퍼층(102) 상의 소정 영역에 저온 결정화된 폴리실리콘으로 이루어진 반도체층(103)과, 상기 반도체층(103) 중앙 상부에 게이트 절연막(104)을 개재하여 형성된 게이트 전극(105)과, 상기 반도체층(103)의 양측에 전기적으로 접속되며, 상기 게이트 전극(105) 상부에 보호막(107)을 개재하여 형성된 소오스 전극(106a) 및 드레인 전극(106b)을 포함하여 이루어진다.

[0073] 이 경우, 상술한 바와 같이 각각 박막 트랜지스터의 형상을 갖는 상기 포토 센서로부터 출력되는 광량과 상기 더미 센서로부터 출력되는 광량을 비교하는 단계는, 상기 포토 센서 및 상기 더미 센서에서 각각 출력 전압 차를 검출하여 이루어지거나, 상기 포토 센서 및 상기 더미 센서에서 각각 출력 전류 차를 검출하여 이루어질 수 있다.

[0074] 그리고, 상기 포토 센서와 더미 센서를 이루는 박막 트랜지스터에 있어서, 상기 반도체층의 소오스 영역(소오스 전극 콘택부위)은 p형 불순물을 도핑하여 형성하고, 드레인 영역(드레인 전극 콘택 부위)은 n형의 불순물을 도핑하여 정의한다.

[0075] 여기서, 상기 센싱 기능을 수행하는 포토 센서와 더미 센서를 이루는 트랜지스터의 게이트 전극 및 소오스 전극에 각각 0V를 인가하고 드레인 전극에 ~5V~15V의 범위에서 변화를 측정하여 해당 광 전류 변화를 측정하면 다음과 같다.

[0076] 도 5a 및 도 5b는 도 4의 센서부의 트랜지스터에 Vds 변화에 따른 광전류 변화를 나타낸 그래프이다.

[0077] 도 5a 및 도 5b는 각각 트랜지스터를 도 4에 구비된 포토 센서(140)의 형태로 형성한 후, 상술한 전압 조건과 더불어, 입사광을 조절하여 해당 광전류를 측정한 것이다.

[0078] 이 경우, 상기 소오스 전극과 게이트 전극에 동일한 0V가 인가되었을 때, PIN(P-intrinsic-N) 다이오드와 같은 역할을 하게 되고, 이에 따라, 음의 전압이 인가되었을 때는 정방향 전압이 걸린 것으로, 감지하여, 전압에 따라 크게 전류가 증가한다. 양의 전압이 걸리면, 광전류가 작은 값으로 측정되었으며, 이는 휘도가 증가하는 환경일 수록, 양전압에 대해 거의 포화(saturation)에 가까운 특성을 보임을 알 수 있다.

[0079] 이 경우, 도 5b와 같이, 18nit의 약한 휘도의 환경에서도 암전류(dark current)(0nit)와 구분되는 광전류(photo current)가 발생함을 알 수 있고, 이러한 광전류 감지에 따라, 센서부의 외광 여부를 검출할 수 있는 것이다.

[0080] 도 6은 센서부 트랜지스터에 입사하는 빛의 세기와 이 때 발생하는 광전류 크기를 나타낸 그래프이다.

- [0081] 도 6은, 입사하는 광량(light intensity)가 커지는 경우, 광전류가 거의 선형적으로 증가함을 보이고 있다. 더불어, V_{ds} 가 높을 수록 선형적으로 늘어나는 기울기나 커짐을 알 수 있다.
- [0082] 도 7a 및 도 7b는 각각 W/L 을 $16\mu m/4\mu m$, $16\mu m/6\mu m$ 으로 하였을 때의 V_{ds} 대비 광전류를 각 휘도에 따라 나타낸 그래프이다.
- [0083] 도 7a 및 도 7b와 같이, 반도체층의 W/L 의 조건을 $16\mu m/4\mu m$ 와 $16\mu m/6\mu m$ 으로 달리하였을 때, 어느 경우나 V_{ds} 가 늘수록 광전류는 상승하며, 또한, 이 경향은 주변 휘도가 커질수록 높은 광전류 특성을 갖는 것을 알 수 있다. 그러나, 동일 폭(W)에 대해 길이(L)이 길어질수록, 특정 V_{ds} 의 값에서 포화(saturation)가 빠르게 나타남을 알 수 있다.
- [0084] 도 8a 및 도 8b는 각각 W/L 을 $16\mu m/4\mu m$, $16\mu m/4\mu m$ 으로 하였을 때의 휘도 대비 광전류를 각 V_{ds} 에 따라 나타낸 그래프이다.
- [0085] 도 8a 및 도 8b에서 볼 수 있듯이 휘도가 늘면, 광전류가 늘고, 이는 V_{ds} 가 늘게 되면 이러한 비례 관계를 나타내는 기울기 역시 커짐을 알 수 있다.
- [0086] 도 9는 단위 면적당 발생하는 센서부에서 발생하는 광전류를 나타낸 그래프이다.
- [0087] 도 9와 같이, 각각 W/L 조건을 $8\mu m/8\mu m$, $16\mu m/4\mu m$, $16\mu m/6\mu m$ 으로 하였을 때, 광전류를 반도체층의 면적으로 나누어 보정한 단위 면적당($1\mu m \times 1\mu m$) 발생하는 광전류를 나타낸 것으로, 이 때, 소자 양단 사이에 걸린 역 바이어스의 전계는 $7500V/cm$ 이다. 2000니트의 빛에서 단위 면적당 발생하는 광전류는 대략 $3 \times 10^{-13} A/\mu m^2$ 수준이다. 빛을 받는 면적이 같으면 발생하는 광전류도 비슷하다는 것을 보여준다.
- [0088] 상술한 실험들에 알 수 있는 바와 같이, 본 발명의 포토 센서를 이루는 박막 트랜지스터는, 외광 휘도가 증가하는 조건이라면, 광전류가 비례하여 증가하며, 또한, V_{ds} 이 증가함에 따라 이러한 경향은 증가함을 알 수 있다.
- [0089] 이에 따라, 상기 포토 센서를 이루는 박막 트랜지스터 V_{ds} 를 포함한 전압 조건을 택하고, 해당 광전류를 센싱하여 외광 휘도를 판단할 수 있다.
- [0090] 또한, 동일 조건에서 비교를 위해 상기 더미 센서를 이루는 박막 트랜지스터에도 상기 포토 센서와 동일 조건의 전압을 인가한다.
- [0091] 액정 패널 TFT 어레이, 패드부 또는 패널 외부부에 빛을 감지할 수 있는 센서를 위치한다.
- [0092] 센서는 한 개 이상이 패널에 위치하게 되며, 하판 제조 공정 중에 생성된다.
- [0093] 센서는 외부광을 감지하는 센서와 함께 외부광이나 다른 요인에 의한 광전류 변화에 둔감한 더미 센서를 생성한다.
- [0094] 센서간 출력 변화를 비교하여 백라이트 유닛의 휘도 조절을 수행한다.
- [0095] 출력에 대한 변화는 전류 또는 전압 값으로 출력이 가능하고 복수개의 센서의 결과값을 비교한다.
- [0096] 폴리 실리콘 액정 패널에 있어 다양한 기능을 필요로 하는데 외부광에 의한 패널의 밝기를 조절하고자 패널 내부에 센서를 내장하게 된다.
- [0097] 포토 센서로 사용하는 PIN 다이오드에서 빛에 의한 광 전류뿐만 아니라 온도에 의한 PIN에서의 커런트가 형성되므로 더미 센서를 외부에 위치시켜 이 센서간의 전류를 비교하여 실질적으로 빛에 의한 영향만으로 내부 백라이트를 제어할 수 있게 한다.
- [0098] 한편, 이상에서 설명한 본 발명은 상술한 실시예 및 첨부된 도면에 한정되는 것이 아니고, 본 발명의 기술적

사상을 벗어나지 않는 범위내에서 여러 가지 치환, 변형 및 변경이 가능하다는 것이 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 있어 명백할 것이다.

도면의 간단한 설명

도 1은 종래의 외장 포토 센서를 구비한 휴대폰을 나타낸 도면

도 2는 본 발명의 액정 표시 장치를 나타낸 평면도

도 3은 도 2의 자동 회도 조절 장치를 나타낸 개략 블록도

도 4는 도 3의 자동 휘도 조절 장치의 센서부 구성을 나타낸 단면도

도 5a 및 도 5b는 도 4의 센서부의 트랜지스터에 V_{ds} 변화에 따른 광전류 변화를 나타낸 그래프

도 6은 센서부 트랜지스터에 입사하는 빛의 세기와 이 때 발생하는 광전류 크기를 나타낸 그래프

도 7a 및 도 7b는 각각 W/L을 16/4, 16/6으로 하였을 때의 Vds 대비 광전류를 각 휘도에 따라 나타낸 그래프

도 8a 및 도 8b는 각각 W/L을 16/4, 16/6으로 하였을 때의 휘도 대비 광전류를 각 Vds에 따라 나타낸 그래프

도 9는 단위 면적당 발생하는 센서부에서 발생하는 광전류를 나타낸 그래프

도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명

100: 제 1 기관 110: 게이트 드라이버

120: 데이터 드라이버 130: 더미 센서

140: 포토 센서

151: 차광층 160: 비교기

170: 연산부 180: 휘도 조절부

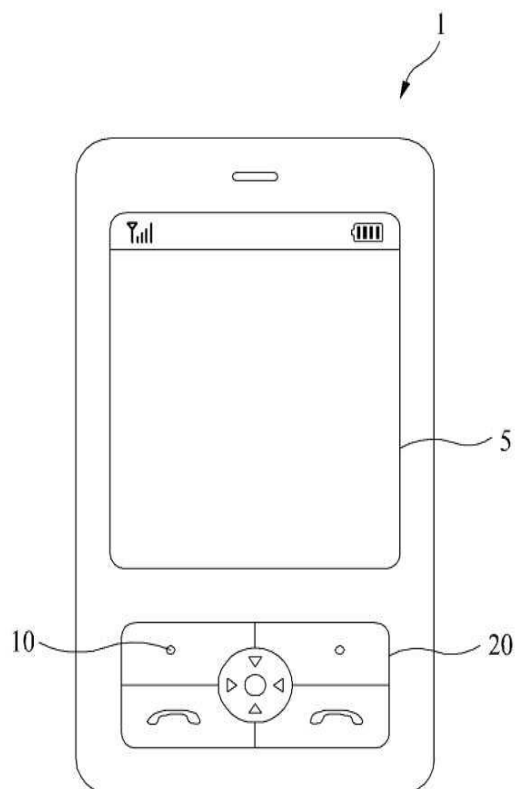
200: 제 2 기판

201: 블랙 매트릭스층

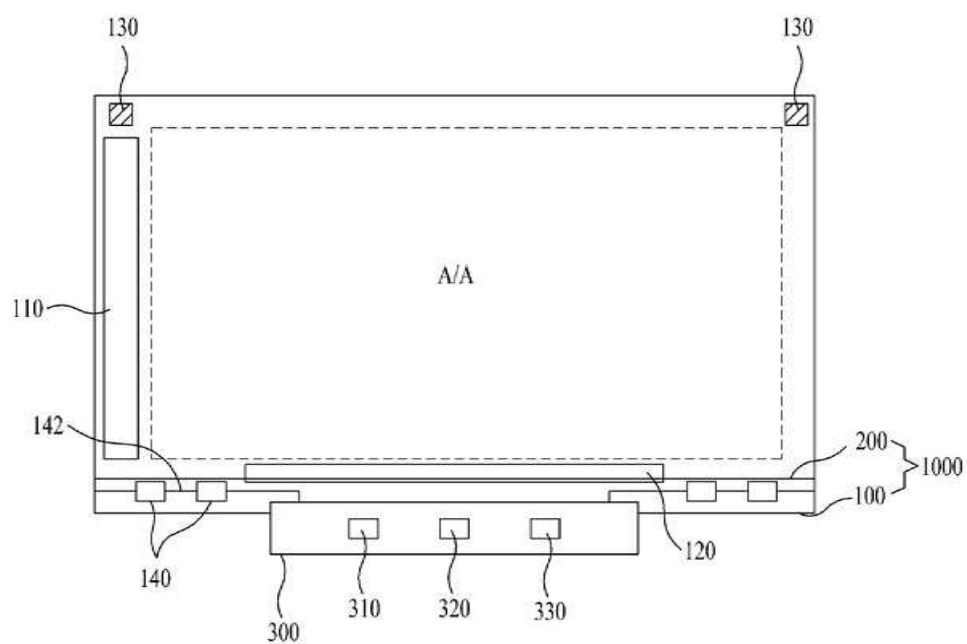
203: 공통 전극

도면

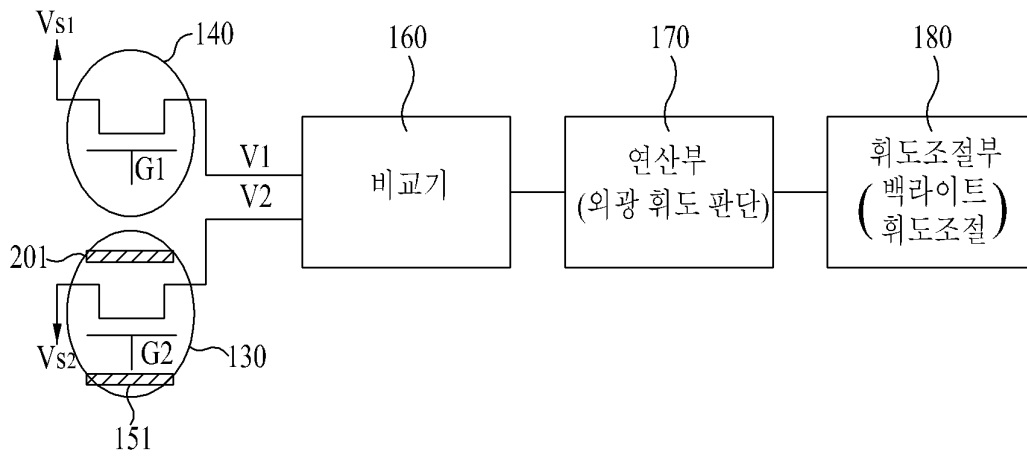
도면1



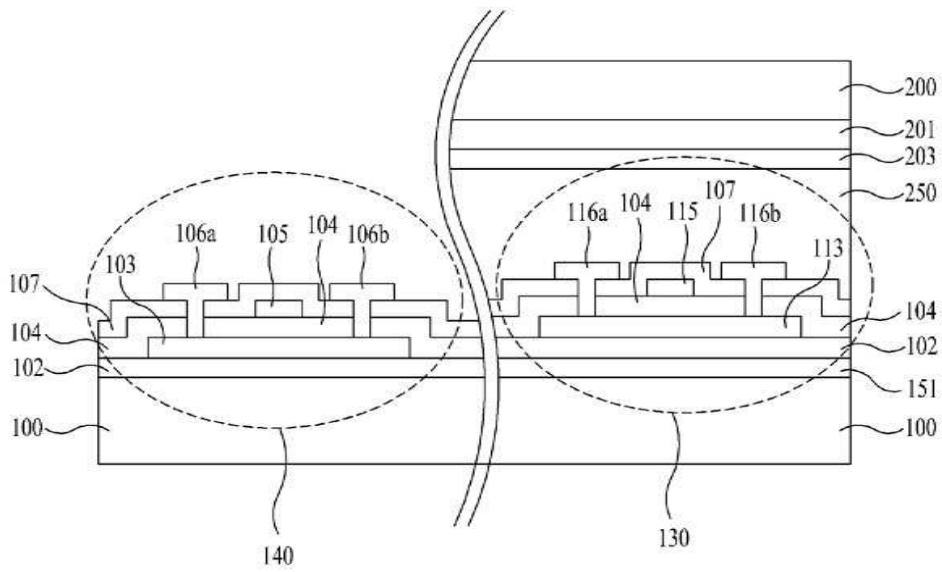
도면2



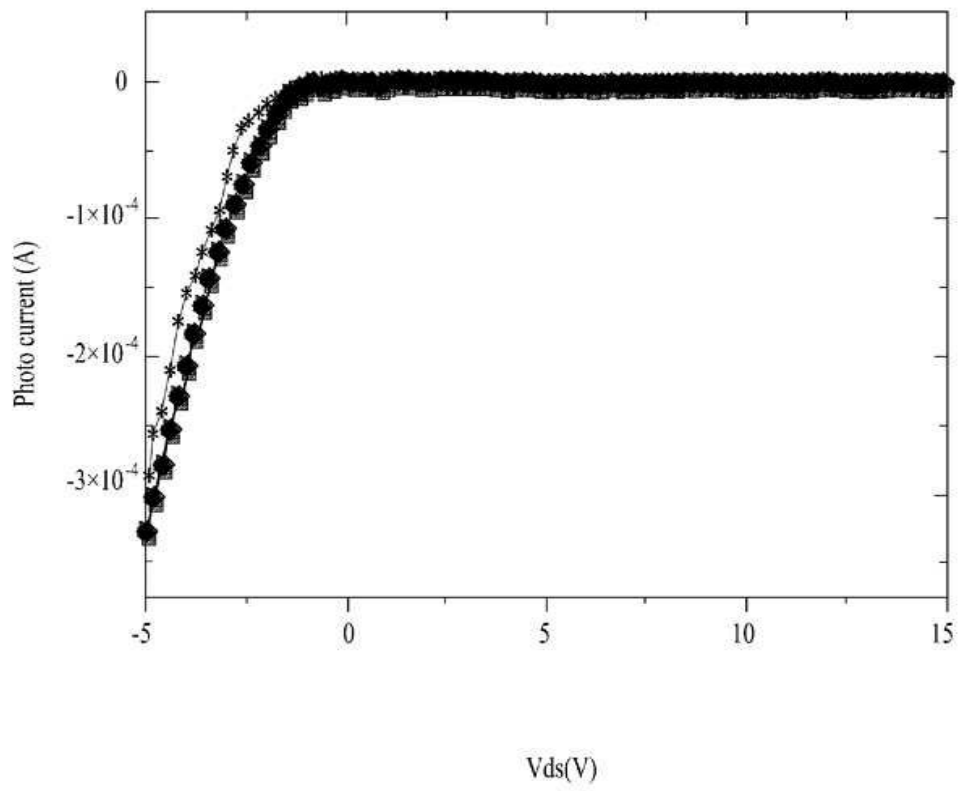
도면3



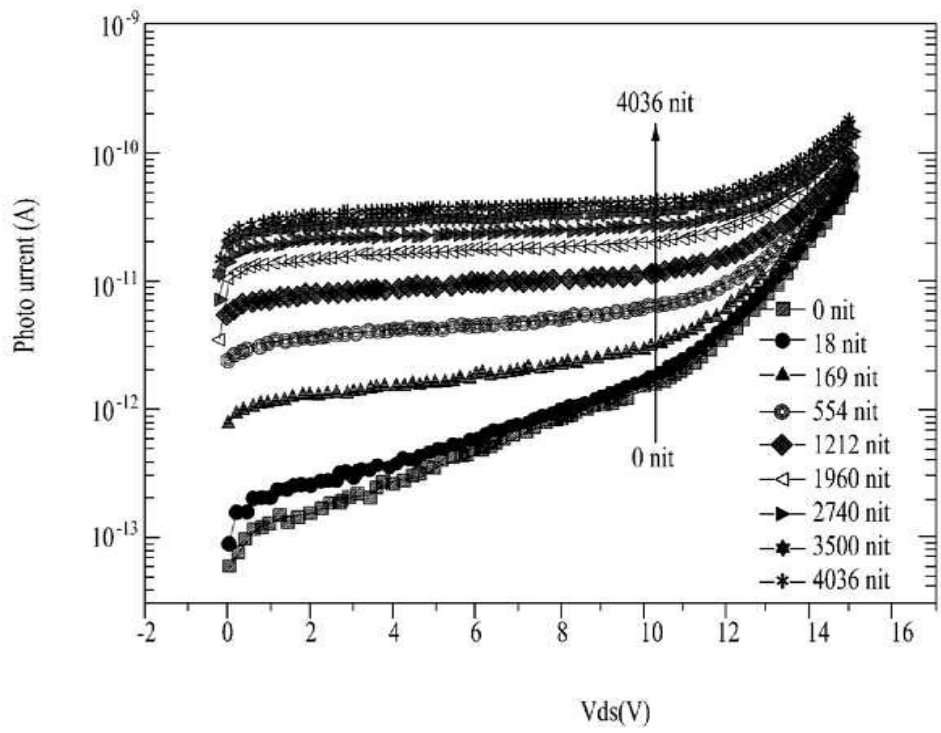
도면4



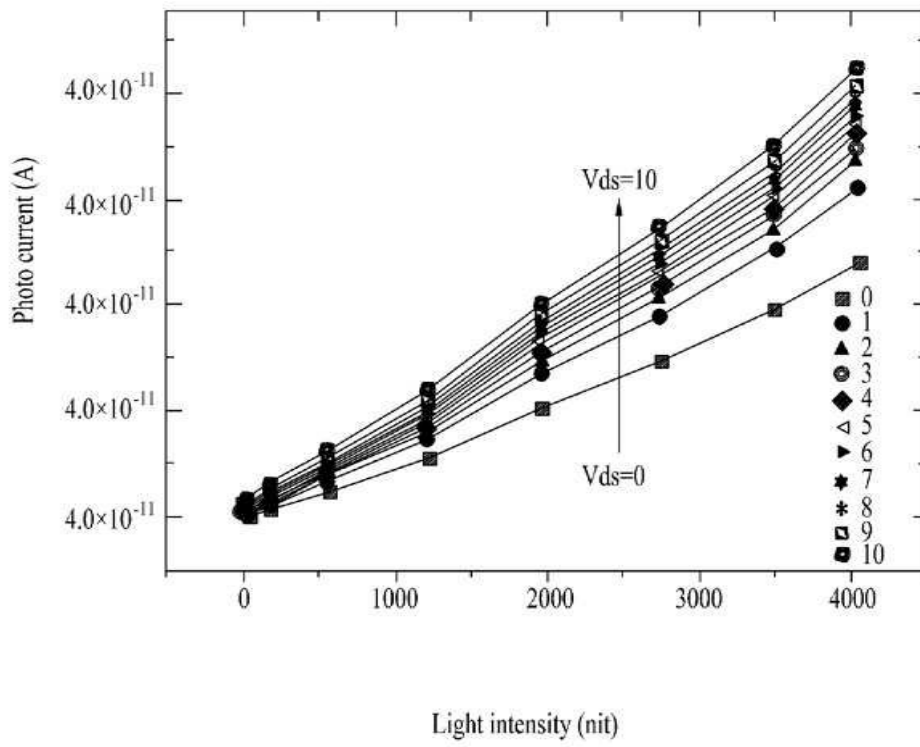
도면5a



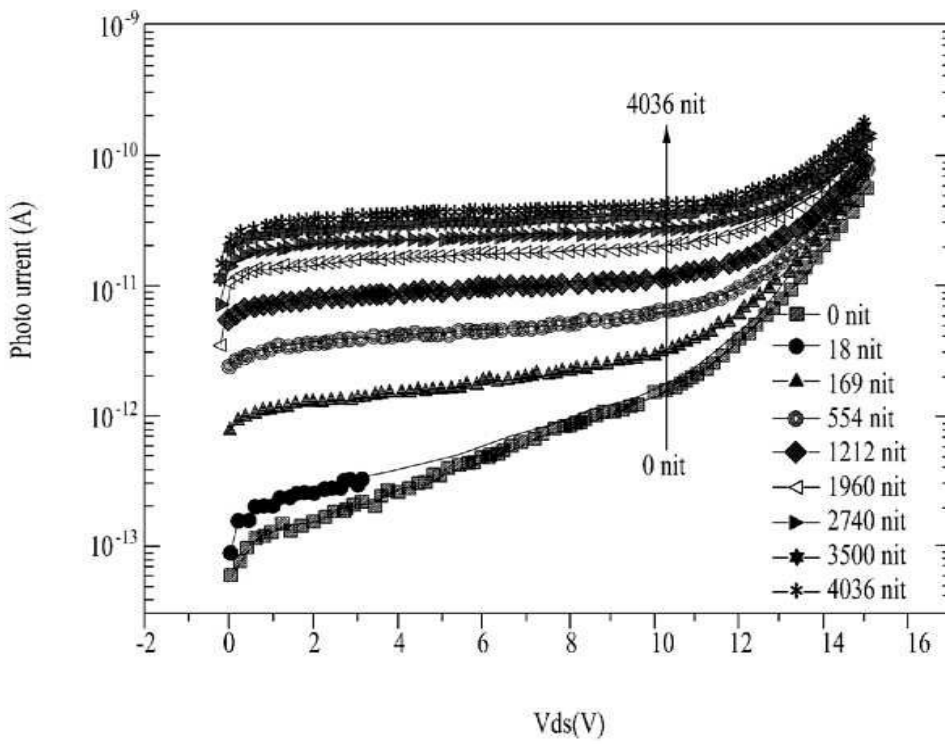
도면5b



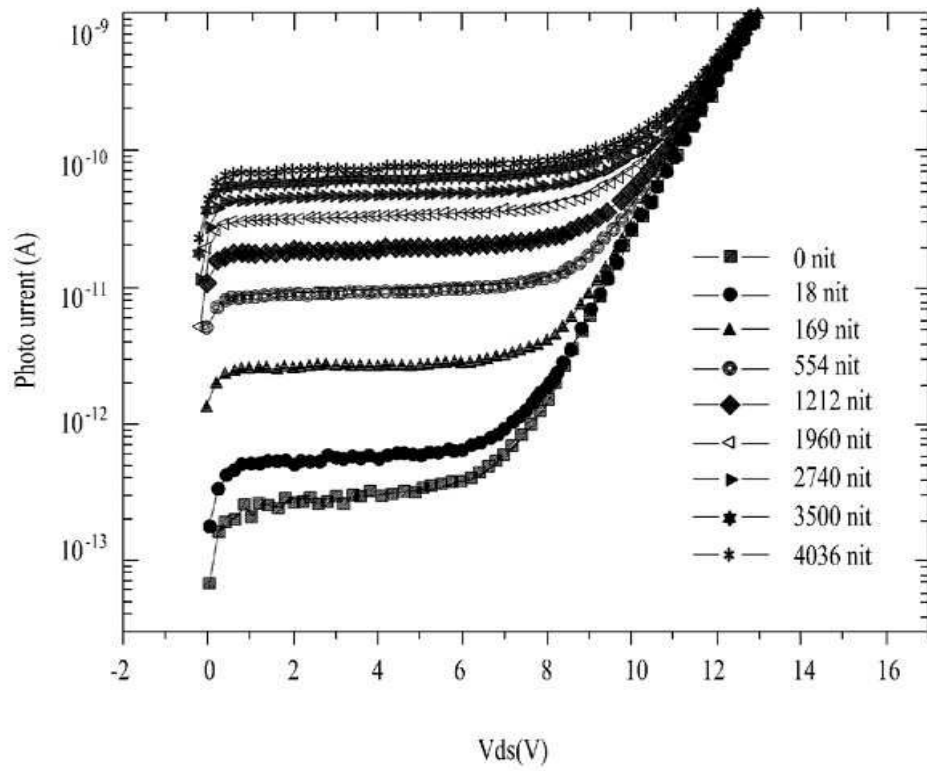
도면6



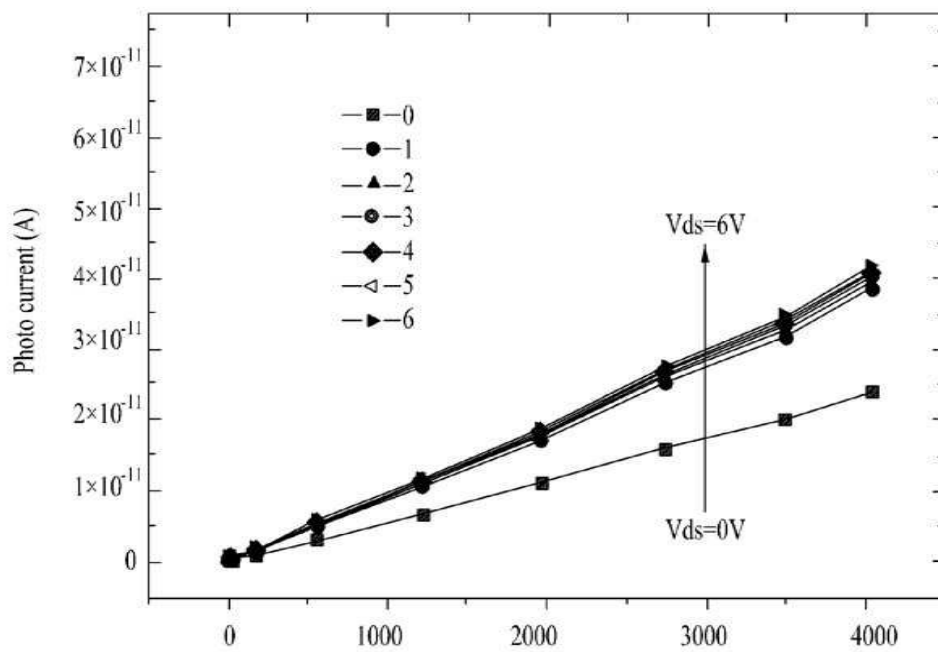
도면7a



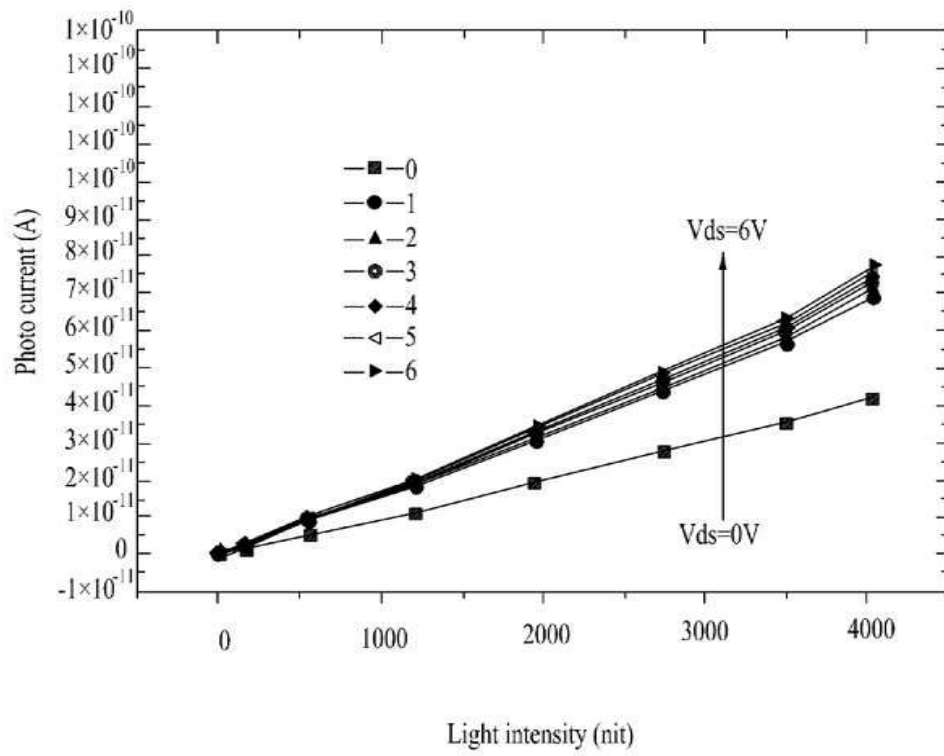
도면7b



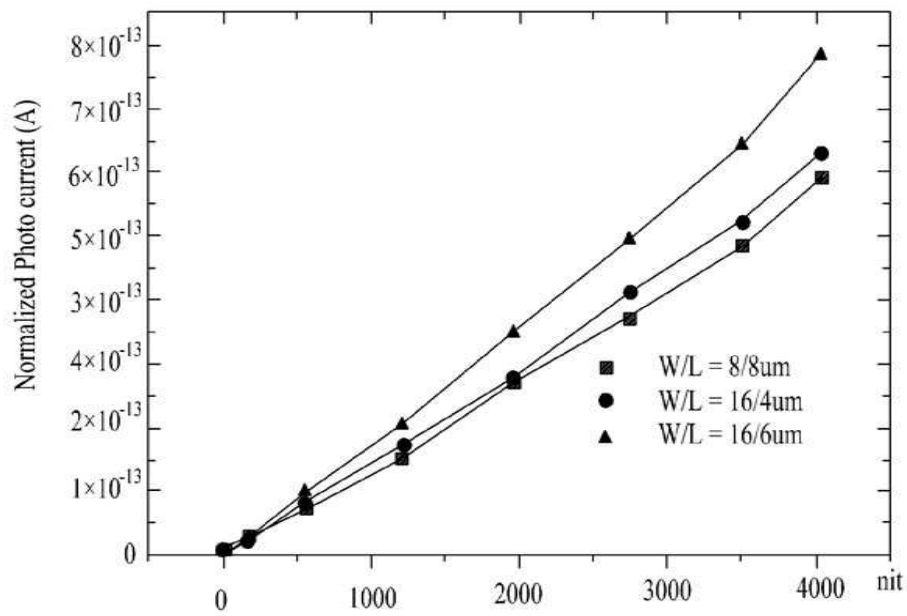
도면8a



도면8b



도면9



专利名称(译)	液晶显示器及其自动亮度控制方法		
公开(公告)号	KR101319349B1	公开(公告)日	2013-10-16
申请号	KR1020090127944	申请日	2009-12-21
[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	BAEK MYOUNG KEE 백명기		
发明人	백명기		
IPC分类号	G02F1/133 G02F1/1345		
CPC分类号	G09G3/3406 G02F2001/133388 G02F2201/58 G09G3/3648 G09G2300/0413 G09G2320/041 G09G2320/043 G09G2320/0626 G09G2360/144		
代理人(译)	Gimyongin Bakyoungbok		
其他公开文献	KR1020110071388A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

用途：提供液晶显示装置和自动控制亮度的方法，以便使用光传感器稳定地感测外部光，而不管外部噪声或温度如何。组成：液晶显示设备包括液晶面板，其具有第一和第二基板和填充在第一和第二基板之间的液晶层，栅极驱动器和数据驱动器，形成在非第一基板的显示区域，形成在第一基板外侧的光传感器（140），形成在第一基板的非显示区域上并由第二基板掩盖的虚设传感器（130），和控制单元，它有一个电源和一个控制背光单元的定时控制器。COPYRIGHT KIPO 2011

