



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2007년10월22일
(11) 등록번호 10-0769430
(24) 등록일자 2007년10월16일

(51) Int. Cl.

G02F 1/133(2006.01)

(21) 출원번호 10-2006-0034695

(22) 출원일자 2006년04월17일

심사청구일자 2006년04월17일

(56) 선행기술조사문헌

KR1020050046458 A

(73) 특허권자

삼성에스디아이 주식회사

경기 수원시 영통구 신동 575

(72) 발명자

김정환

울산광역시 울주군 삼남면 가천리 818 삼성SDI

(74) 대리인

신영무

전체 청구항 수 : 총 11 항

심사관 : 이동윤

(54) 외광감지센서 및 이를 이용한 액정표시장치

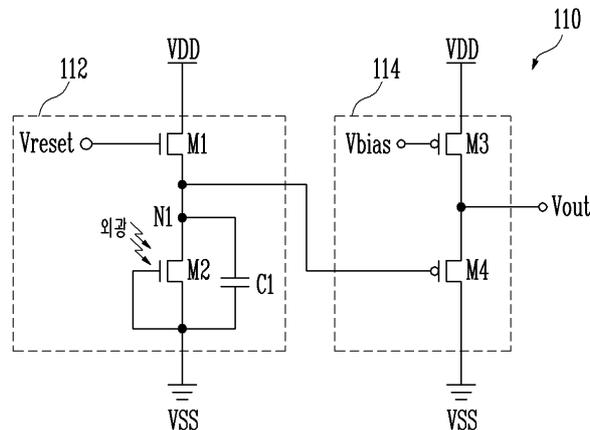
(57) 요약

본 발명은 외광감지성능의 신뢰성을 높이고 소비전력을 감소시킬 수 있도록 한 외광감지센서에 관한 것이다.

본 발명의 외광감지센서는 제1 전원과 상기 제1 전원보다 낮은 전압값을 가지는 제2 전원 사이에 접속되며 제어 신호에 대응하여 턴-온 또는 턴-오프되는 제1 트랜지스터와, 상기 제1 트랜지스터와 상기 제2 전원 사이에 접속되어 외광의 세기에 대응하여 상기 제1 트랜지스터로부터 상기 제2 전원으로 흐르는 전류량을 제어하며 게이트 전극이 상기 제2 전원과 접속된 제2 트랜지스터를 구비하는 감지부를 포함하며, 상기 감지부의 출력단에 접속되는 적어도 하나의 증폭회로를 더 포함한다.

이에 의하여, 외광의 세기를 감지하여 백라이트에서 생성되는 빛의 휘도를 제어함으로써 소비전력이 절감된다. 또한, 제2 트랜지스터를 역다이오드 형태로 접속시킴으로써, 외광감지시 신뢰성을 향상시킬 수 있다. 또한, 감지부로부터 출력되는 감지신호를 증폭하여, 외광감지센서가 자신의 출력단자에 접속된 응용회로를 구동시킬 수 있는 구동력이 향상된다.

대표도 - 도3



특허청구의 범위

청구항 1

제1 전원과 상기 제1 전원보다 낮은 전압값을 가지는 제2 전원 사이에 접속되며, 제어신호에 대응하여 턴-온 또는 턴-오프되는 제1 트랜지스터; 및

상기 제1 트랜지스터와 상기 제2 전원 사이에 접속되어 외광의 세기에 대응하여 상기 제1 트랜지스터로부터 상기 제2 전원으로 흐르는 전류량을 제어하며, 게이트 전극이 상기 제2 전원에 접속되도록 역방향 다이오드 연결된 제2 트랜지스터를 구비하는 감지부를 포함하며,

상기 감지부의 출력단에 접속되는 적어도 하나의 증폭회로를 더 포함하는 외광감지센서.

청구항 2

제1 항에 있어서,

상기 증폭회로는

상기 제1 전원과 상기 제2 전원 사이에 접속되며, 바이어스 신호에 대응하여 턴-온되는 제3 트랜지스터; 및

상기 제3 트랜지스터와 상기 제2 전원 사이에 접속되며, 게이트 전극이 상기 감지부의 출력단에 접속되는 제4 트랜지스터를 포함하는 외광감지센서.

청구항 3

제2 항에 있어서,

상기 제3 및 제4 트랜지스터는 피(P)-타입 트랜지스터인 외광감지센서.

청구항 4

제1 항에 있어서,

상기 제2 트랜지스터와 병렬접속된 적어도 하나의 커패시터를 더 포함하는 외광감지센서.

청구항 5

삭제

청구항 6

제1 항에 있어서,

상기 제1 및 제2 트랜지스터는 엔(N)-타입 트랜지스터인 외광감지센서.

청구항 7

제1 항에 있어서,

상기 제1 트랜지스터는 엔(N)-타입 트랜지스터이고, 상기 제2 트랜지스터는 피(P)-타입 트랜지스터인 외광감지센서.

청구항 8

다수의 액정셀들이 구비된 화소부;

상기 화소부의 외연에 형성되는 블랙 매트릭스 영역에 구비되며, 외광의 세기에 대응하는 감지신호를 출력하는 적어도 하나의 외광감지센서;

상기 화소부로 광을 공급하는 백라이트; 및

상기 감지신호에 대응하여 상기 백라이트에서 생성되는 광의 휘도를 제어하는 백라이트 구동부를 포함하며,

상기 외광감지센서는 제1 전원과 상기 제1 전원보다 낮은 전압값을 가지는 제2 전원 사이에 접속되며 제어신호

에 대응하여 턴-온 또는 턴-오프되는 제1 트랜지스터와, 상기 제1 트랜지스터와 상기 제2 전원 사이에 접속되어 외광의 세기에 대응하여 상기 제1 트랜지스터로부터 상기 제2 전원으로 흐르는 전류량을 제어하며 게이트 전극이 상기 제2 전원에 접속되도록 역방향 다이오드 연결된 제2 트랜지스터를 구비하는 감지부를 포함하며, 상기 감지부의 출력단에 접속되는 적어도 하나의 증폭회로를 더 포함하는 액정표시장치.

청구항 9

제8 항에 있어서,

상기 증폭회로는

상기 제1 전원과 상기 제2 전원 사이에 접속되며, 바이어스 신호에 대응하여 턴-온되는 제3 트랜지스터; 및

상기 제3 트랜지스터와 상기 제2 전원 사이에 접속되며, 게이트 전극이 상기 감지부의 출력단에 접속되는 제4 트랜지스터를 포함하는 액정표시장치.

청구항 10

제9 항에 있어서,

상기 제3 및 제4 트랜지스터는 피(P)-타입 트랜지스터인 액정표시장치.

청구항 11

제8 항에 있어서,

상기 제2 트랜지스터와 병렬접속된 적어도 하나의 커패시터를 더 포함하는 액정표시장치.

청구항 12

삭제

청구항 13

제8 항에 있어서,

상기 제2 트랜지스터의 게이트 전극은 상기 블랙 매트릭스의 개구부에 위치되는 액정표시장치.

명세서

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

- <13> 본 발명은 외광감지센서 및 이를 이용한 액정표시장치에 관한 것으로, 특히 외광감지성능의 신뢰성을 높이고 소비전력을 감소시킬 수 있도록 한 외광감지센서 및 이를 이용한 액정표시장치에 관한 것이다.
- <14> 최근, 음극선관(Cathode Ray Tube)의 단점인 무게와 부피를 줄일 수 있는 각종 평판 표시장치들이 개발되고 있다. 평판 표시장치로는 액정표시장치(Liquid Crystal Display, LCD), 전계방출표시장치(Field Emission Display, FED), 플라즈마표시패널(Plasma Display Panel, PDP) 및 발광 표시장치(Light Emitting Display, LED) 등이 있다.
- <15> 여기서, 액정 표시장치는 소형화, 경량화 및 저전력 등의 잇점을 가지고 있어서 기존의 음극선관의 단점을 극복할 수 있는 대체 수단으로서 점차 주목받아 왔고, 현재는 휴대폰 및 PDA(Portable digital assistor) 등의 휴대용 기기 뿐만 아니라 중대형 제품인 모니터 및 TV 등에도 장착되고 있다. 이와 같은 액정 표시장치는 투과형 표시장치로, 액정분자의 굴절을 이방성에 의해 액정층을 투과하는 광의 양을 조절함으로써 원하는 화상을 표시한다.
- <16> 도 1은 종래의 액정표시장치를 나타내는 도면이다. 도 1에서는 액티브 매트릭스(Active Matrix) 액정표시장치를 도시하기로 한다.

- <17> 도 1을 참조하면, 종래의 액정표시장치는 $m \times n$ 개의 액정셀들(C1c)이 매트릭스 타입으로 배열되고, m 개의 데이터선들(D1 내지 Dm)과 n 개의 주사선들(S1 내지 Sn)이 교차되며 그 교차부에 박막 트랜지스터(Thin Film Transistor, 이하, TFT라 한다)가 형성된 화소부(2)와, 주사선들(S1 내지 Sn)에 주사신호를 공급하기 위한 주사 구동부(4)와, 데이터선들(D1 내지 Dm)에 데이터신호를 공급하기 위한 데이터 구동부(6)와, 데이터 구동부(6)에 감마전압을 공급하기 위한 감마전압 공급부(8)와, 주사 구동부(4) 및 데이터 구동부(6)에 제어신호를 공급하기 위한 타이밍 제어부(10)와, 액정셀들(C1c)로 광을 공급하는 백라이트(14)를 구동하기 위한 백라이트 구동부(12)를 구비한다.
- <18> 화소부(2)는 데이터선들(D1 내지 Dm) 및 주사선들(S1 내지 Sn)의 교차부에 매트릭스 형태로 배치되는 다수의 액정셀(C1c)들을 구비한다. 액정셀(C1c) 각각에 형성된 TFT는 주사선(S)으로부터 공급되는 주사신호에 대응하여 데이터선(D)으로부터 공급되는 데이터신호를 액정셀(C1c)로 공급한다. 또한, 액정셀(C1c) 각각에는 저장용 커패시터(Cst)가 형성된다. 저장용 커패시터(Cst)는 액정셀(C1c)의 화소전극과 전단 주사선(S) 사이에 형성되거나, 액정셀(C1c)의 화소전극과 공통전극선 사이에 형성되어 한 프레임 동안 액정셀(C1c)의 전압을 일정하게 유지시킨다. 여기서, 인접 액정셀(C1c)들 사이 및 화소부(2)의 외연에는 블랙 매트릭스(3)가 형성되어 인접셀 혹은 화소부(2) 외곽부로부터 입사되는 빛을 흡수함으로써 콘트라스트의 저하를 방지하게 된다.
- <19> 주사 구동부(4)는 타이밍 제어부(10)로부터 공급되는 주사제어신호(SCS)에 대응하여 주사신호를 주사선들(S1 내지 Sn)에 순차적으로 공급함으로써, 데이터 신호가 공급되는 화소부(2)의 수평라인을 선택한다.
- <20> 데이터 구동부(6)는 타이밍 제어부(10)로부터 공급되는 데이터제어신호(DCS)에 대응하여 디지털 비디오 데이터(R, G, B)를 계조값에 대응하는 아날로그 감마전압 즉, 데이터신호로 변환하고, 이 데이터신호를 데이터선들(D1 내지 Dm)로 공급한다.
- <21> 감마전압 공급부(8)는 다수의 감마전압을 데이터 구동부(6)로 공급한다.
- <22> 타이밍 제어부(10)는 외부로부터 공급되는 수직/수평 동기신호(Vsync, Hsync) 및 클럭신호(CLK)를 이용하여 주사 구동부(4) 및 데이터 구동부(6)를 제어하기 위한 주사제어신호(SCS) 및 데이터제어신호(DCS)를 생성한다. 여기서, 주사 구동부(4)를 제어하기 위한 주사제어신호(SCS)에는 게이트 스타트 펄스(Gate Start Pulse), 게이트 쉬프트 클럭(Gate Shift Clock) 및 게이트 출력신호(Gate Output Enable) 등이 포함된다. 그리고, 데이터 구동부(6)를 제어하기 위한 데이터제어신호(DCS)에는 소스 스타트 펄스(Source Start Pulse), 소스 쉬프트 클럭(Source Shift Clock), 소스 출력신호(Source Output Enable) 및 극성신호(Polarity) 등이 포함된다. 또한, 타이밍 제어부(10)는 외부로부터 공급되는 데이터(R, G, B)를 재정렬하여 데이터 구동부(6)로 공급한다.
- <23> 백라이트 구동부(12)는 백라이트(14)를 구동시키기 위한 구동전압(혹은, 구동전류)을 백라이트(14)로 공급한다. 그러면, 백라이트(14)는 백라이트 구동부(12)로부터 공급되는 구동전압(혹은, 구동전류)에 대응되는 빛을 생성하여 화소부(2)로 공급한다.
- <24> 전술한 액정표시장치에서, 백라이트(14)는 항상 일정한 밝기의 광을 화소부(2)에 조사하게 된다. 그러나, 주위 환경의 밝기가 어두워서 상대적으로 인식도가 높은 장소에서는 많은 광량이 요구되지 않음에도 불구하고, 일정한 밝기의 광을 화소부(2)로 공급함으로써 인하여 백라이트(14)의 소비전력이 증가하게 된다. 실제로, 액정표시장치의 구동을 위해 소비되는 소비전력의 80% 이상이 백라이트(14)에서 소비된다. 따라서, 소비전력 감소를 위해서는 외광을 신뢰성있게 감지하여 외광이 소정의 밝기 이하로 감지되는 경우 백라이트(14)에서 생성되는 광량을 감소시킬 필요가 있다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

- <25> 따라서, 본 발명의 목적은 외광감지성능의 신뢰성을 높이고 소비전력을 감소시킬 수 있도록 한 외광감지센서 및 이를 이용한 액정표시장치를 제공하는 것이다.

발명의 구성 및 작용

- <26> 상기 목적을 달성하기 위하여, 본 발명의 제1 측면은 제1 전원과 상기 제1 전원보다 낮은 전압값을 가지는 제2 전원 사이에 접속되며 제어신호에 대응하여 턴-온 또는 턴-오프되는 제1 트랜지스터와, 상기 제1 트랜지스터와 상기 제2 전원 사이에 접속되어 외광의 세기에 대응하여 상기 제1 트랜지스터로부터 상기 제2 전원으로 흐르는 전류량을 제어하며 게이트 전극이 상기 제2 전원에 접속된 제2 트랜지스터를 구비하는 감지부를 포함하며, 상기 감지부의 출력단에 접속되는 적어도 하나의 증폭회로를 더 포함하는 외광감지센서를 제공한다.

- <27> 바람직하게, 상기 증폭회로는 상기 제1 전원과 상기 제2 전원 사이에 접속되며 바이어스 신호에 대응하여 턴-온되는 제3 트랜지스터와, 상기 제3 트랜지스터와 상기 제2 전원 사이에 접속되며 게이트 전극이 상기 감지부의 출력단에 접속되는 제4 트랜지스터를 포함한다. 상기 제3 및 제4 트랜지스터는 피(P)-타입 트랜지스터이다. 상기 제2 트랜지스터와 병렬접속된 적어도 하나의 커패시터를 더 포함한다. 상기 커패시터는 1pF 이상의 용량을 갖는다. 상기 제1 및 제2 트랜지스터는 엔(N)-타입 트랜지스터이다. 상기 제1 트랜지스터는 엔(N)-타입 트랜지스터이고, 상기 제2 트랜지스터는 피(P)-타입 트랜지스터이다.
- <28> 본 발명의 제2 측면은 다수의 액정셀들이 구비된 화소부와, 상기 화소부의 외연에 형성되는 블랙 매트릭스 영역에 구비되며 외광의 세기에 대응하는 신호를 출력하는 적어도 하나의 외광감지센서와, 상기 화소부로 광을 공급하는 백라이트와, 상기 감지신호에 대응하여 상기 백라이트에서 생성되는 광의 휘도를 제어하는 백라이트 구동부를 포함하며, 상기 외광감지센서는 제1 전원과 상기 제1 전원보다 낮은 전압값을 가지는 제2 전원 사이에 접속되며 제어신호에 대응하여 턴-온 또는 턴-오프되는 제1 트랜지스터와, 상기 제1 트랜지스터와 상기 제2 전원 사이에 접속되어 외광의 세기에 대응하여 상기 제1 트랜지스터로부터 상기 제2 전원으로 흐르는 전류량을 제어하며 게이트 전극이 상기 제2 전원과 접속된 제2 트랜지스터를 구비하는 감지부를 포함하며, 상기 감지부의 출력단에 접속되는 적어도 하나의 증폭회로를 더 포함하는 액정표시장치를 제공한다.
- <29> 바람직하게, 상기 증폭회로는 상기 제1 전원과 상기 제2 전원 사이에 접속되며 바이어스 신호에 대응하여 턴-온되는 제3 트랜지스터와, 상기 제3 트랜지스터와 상기 제2 전원 사이에 접속되며 게이트 전극이 상기 감지부의 출력단에 접속되는 제4 트랜지스터를 포함한다. 상기 제3 및 제4 트랜지스터는 피(P)-타입 트랜지스터이다. 상기 제2 트랜지스터와 병렬접속된 적어도 하나의 커패시터를 더 포함한다. 상기 커패시터는 1pF 이상의 용량을 갖는다. 상기 제2 트랜지스터의 게이트 전극은 상기 블랙 매트릭스의 개구부에 위치된다.
- <30> 이하, 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자가 본 발명을 용이하게 실시할 수 있는 바람직한 실시 예가 첨부된 도 2 내지 도 5를 참조하여 자세히 설명하면 다음과 같다.
- <31> 도 2는 본 발명의 실시예에 의한 액정표시장치를 나타내는 도면이다. 도 2에서는 액티브 매트릭스(Active Matrix) 액정표시장치를 도시하였지만, 본 발명이 이에 한정되는 것은 아니다.
- <32> 도 2를 참조하면, 본 발명의 실시예에 의한 액정표시장치는 화소부(20), 주사 구동부(40), 데이터 구동부(60), 감마전압 공급부(80), 타이밍 제어부(100), 외광감지센서(110), 백라이트 구동부(120) 및 백라이트(140)를 구비한다. 여기서, 외광감지센서(110)는 화소부(20)의 외연에 형성된 블랙 매트릭스(30)의 적어도 일영역에 형성된다. 이와 같은 외광감지센서(110)의 적어도 일영역 상에 형성된 블랙 매트릭스(30)에는 개구부(35)가 형성되고, 개구부(35)를 통해 외광감지센서(110)의 적어도 일영역으로 외광이 입사되도록 한다. 외광감지센서(110)로 외광이 입사되면, 외광감지센서(110)는 외광의 세기에 대응하는 감지신호를 생성하여 백라이트 구동부(120)를 제어한다.
- <33> 화소부(20)는 데이터선들(D1 내지 Dm) 및 주사선들(S1 내지 Sn)의 교차부에 매트릭스 타입으로 배치되는 다수의 액정셀들(C1c)과, 액정셀들(C1c) 각각에 형성된 적어도 하나의 박막 트랜지스터(Thin Film Transistor, 이하, TFT라 한다) 및 저장용 커패시터(Cst)를 포함한다. TFT는 주사선(S)으로부터 공급되는 주사신호에 대응하여 데이터선(D)으로부터 공급되는 데이터신호를 액정셀(C1c)로 공급한다. 저장용 커패시터(Cst)는 액정셀(C1c)의 화소전극과 전단 주사선(S) 사이에 형성되거나, 액정셀(C1c)의 화소전극과 공통전극선 사이에 형성되어 한 프레임 동안 액정셀(C1c)의 전압을 일정하게 유지시킨다. 그러면, 액정셀(C1c)들에서는 주사선(S)에 주사신호가 공급될 때 데이터신호에 대응하여 액정의 배열각이 변화되고, 변화된 배열각에 따라 광투과도가 변경되어 원하는 화상이 표시된다. 여기서, 각 액정셀(C1c)들 사이 및 화소부(20)의 외연에는 블랙 매트릭스(30)가 형성되어 인접셀 혹은 화소부(20) 외곽으로부터 입사되는 빛을 흡수함으로써 콘트라스트의 저하를 방지한다.
- <34> 주사 구동부(40)는 타이밍 제어부(100)로부터 공급되는 주사제어신호(SCS)에 대응하여 주사신호를 주사선들(S1 내지 Sn)에 순차적으로 공급함으로써, 데이터 신호가 공급되는 화소부(20)의 수평라인을 선택한다.
- <35> 데이터 구동부(60)는 타이밍 제어부(100)로부터 공급되는 데이터제어신호(DCS)에 대응하여 디지털 비디오 데이터(R, G, B)를 계조값에 대응하는 아날로그 감마전압 즉, 데이터신호로 변환하고, 이 데이터신호를 데이터선들(D1 내지 Dm)로 공급한다.
- <36> 감마전압 공급부(80)는 다수의 감마전압을 데이터 구동부(60)로 공급한다.
- <37> 타이밍 제어부(100)는 외부로부터 공급되는 수직/수평 동기신호(Vsync, Hsync) 및 클럭신호(CLK)를 이용하여 주

사 구동부(40) 및 데이터 구동부(60)를 제어하기 위한 주사제어신호(SCS) 및 데이터제어신호(DCS)를 생성한다. 여기서, 주사 구동부(40)를 제어하기 위한 주사제어신호(SCS)에는 게이트 스타트 펄스(Gate Start Pulse), 게이트 쉬프트 클럭(Gate Shift Clock) 및 게이트 출력신호(Gate Output Enable) 등이 포함된다. 그리고, 데이터 구동부(60)를 제어하기 위한 데이터제어신호(DCS)에는 소스 스타트 펄스(Source Start Pulse), 소스 쉬프트 클럭(Source Shift Clock), 소스 출력신호(Source Output Enable) 및 극성신호(Polarity) 등이 포함된다. 또한, 타이밍 제어부(100)는 외부로부터 공급되는 데이터(R, G, B)를 재정렬하여 데이터 구동부(60)로 공급한다.

- <38> 외광감지센서(110)는 화소부(20)의 외연에 형성된 블랙 매트릭스(30)의 적어도 일영역에 형성된다. 이때, 외광감지센서(110)의 적어도 일영역, 특히, 외광을 공급받는 영역은 블랙 매트릭스(30)의 개구부(35)에 위치된다. 즉, 외광감지센서(110)의 적어도 일영역은 외광에 노출되고, 이로 인하여 외광이 외광감지센서(110)로 입사된다. 외광을 공급받은 외광감지센서(110)는 외광의 세기에 대응하는 감지신호를 생성하여 백라이트 구동부(120)로 공급함으로써 백라이트 구동부(120)를 제어한다.
- <39> 백라이트 구동부(120)는 백라이트(140)를 구동시키기 위한 구동전압(혹은, 구동전류)을 백라이트(140)로 공급한다. 이때, 백라이트 구동부(120)는 외광감지센서(110)로부터 공급되는 감지신호에 대응하여 구동전압(혹은, 구동전류)의 값을 변화시킴으로써, 백라이트(140)에서 생성되는 빛의 휘도를 제어한다. 예를 들어, 백라이트 구동부(120)는 외광감지센서(110)로부터 외광의 세기가 약할 때에 대응하는 감지신호를 공급받은 경우, 외광의 세기에 대응하는 소정의 값만큼 백라이트(140)의 구동전압(혹은, 구동전류)을 낮춤으로써 백라이트(140)에서 생성되는 빛의 휘도를 감소시켜 소비전력을 절감하도록 한다. 단, 백라이트 구동부(120)는 외광감지센서(110)로부터 외광의 세기가 소정의 세기 이상으로 클 때에 대응하는 감지신호를 공급받은 경우, 백라이트(140)의 구동전압(혹은, 구동전류)의 크기를 변화시키지 않음으로써 백라이트(140)에서 생성되는 빛의 휘도가 감소되지 않도록 하여 화소부(20)의 시감특성이 저하되는 것을 방지한다. 한편, 도 2에서는 외광감지센서(110)를 하나로 도시하였지만 본 발명이 이에 한정되는 것은 아니다. 예를 들어, 블랙매트릭스 영역(30)에는 다수의 외광감지센서(110)가 구비될 수 있다. 즉, 외광감지센서(110)의 수는 적어도 하나로 다양하게 설정될 수 있다.
- <40> 백라이트(140)는 백라이트 구동부(120)로부터 공급되는 구동전압(혹은, 구동전류)에 대응하는 빛을 생성하여 화소부(20)로 공급한다.
- <41> 전술한 본 발명의 실시예에 의한 액정표시장치에서, 외광감지센서(110)를 구비하여 외광의 세기를 감지함으로써, 이에 대응하여 백라이트(140)에서 생성되는 빛의 휘도를 제어할 수 있다. 이에 의하여, 소비전력을 절감할 수 있다. 또한, 외광의 세기가 소정의 값 이상으로 감지되는 경우, 백라이트(140)에서 생성되는 빛의 휘도를 감소시키지 않음으로써, 시감특성이 저하되는 것을 방지할 수 있다.
- <42> 도 3은 도 2에 도시된 외광감지센서의 일례를 나타내는 회로도이다. 그리고, 도 4는 도 3에 도시된 외광감지센서의 등가회로를 나타내는 회로도이다.
- <43> 도 3 및 도 4를 참조하면, 도 2에 도시된 외광감지센서(110)는 외광의 세기에 대응하는 감지신호를 출력하는 감지부(112)와, 감지부(112)의 출력단에 접속되어 감지신호를 증폭하는 증폭부(114)를 포함한다.
- <44> 감지부(112)는 직렬연결된 제1 및 제2 트랜지스터(M1, M2)와, 제2 트랜지스터(M2)에 병렬연결된 제1 커패시터(C1)를 구비한다.
- <45> 제1 트랜지스터(M1)는 엔(N)-타입 트랜지스터로 설정되며, 제1 트랜지스터(M1)의 제1 전극은 제1 전원(VDD)에 접속되고, 제2 전극은 제1 노드(N1)에 접속된다. 그리고, 제1 트랜지스터(M1)의 게이트 전극은 제어단자에 접속되어, 제어신호(Vreset)를 공급받는다. 여기서, 다양한 신호들이 제어신호(Vreset)로 이용될 수 있는데, 예를 들어, 주사 구동부(40)로부터 공급되는 주사신호 중 하나가 제어신호(Vreset)로 공급될 수 있다. 이와 같은 제1 트랜지스터(M1)는 자신의 게이트 전극으로 공급되는 제어신호(Vreset)에 대응하여 턴-온 또는 턴-오프된다. 예를 들어, 제1 트랜지스터(M1)는 하이-레벨의 제어신호(Vreset)가 공급될 때 턴-온되어 제1 노드(N1)에 제1 전원(VDD)을 공급하고, 이외의 경우에는 턴-오프 상태를 유지한다.
- <46> 제2 트랜지스터(M2)도 엔(N)-타입 트랜지스터로 설정되며, 제2 트랜지스터(M2)의 제1 전극은 제1 노드(N1)에 접속되고, 제2 전극은 제1 전원(VDD)보다 낮은 전압값을 가지는 제2 전원(VSS)에 접속된다. 그리고, 제2 트랜지스터(M2)의 게이트 전극은 자신의 제2 전극 및 제2 전원(VSS)에 접속된다. 즉, 제2 트랜지스터(M2)의 게이트 전극은 제1 전극보다 낮은 전압값을 공급받는 제2 전극에 접속됨으로써, 제2 트랜지스터(M2)는 역방향 다이오드-연결(diode-connection) 형태로 접속된다. 그리고, 제2 트랜지스터(M2)의 게이트 전극은 블랙 매트릭스(30)의 개구부(35)에 위치되어 외광을 공급받도록 형성된다. 이와 같은 제2 트랜지스터(M2)는 외광의 세기에 대응하여 제

1 트랜지스터(M1)로부터 제2 전원(VSS)으로 흐르는 전류량을 제어한다. 다시 말하면, 제2 트랜지스터(M2)는 외광이 공급될 때 외광의 세기에 대응하여 전류를 흘려주는 전류원으로써 동작한다. 여기서, 제2 트랜지스터(M2)가 역다이오드 형태로 접속됨으로써, 외광의 세기에 대응한 전류값이 거의 선형적으로 변화되므로 외광감지 성능에 대한 신뢰성이 향상된다. 이때, 제2 트랜지스터(M2)에는 기생 커패시터(Cp)가 생성되는데, 이와 같은 기생 커패시터(Cp)는 전류원 및 제1 커패시터(C1)와 병렬연결된 형태로 생성되어, 제어신호(Vreset)가 공급될 때 제1 커패시터(C1)와 더불어 제1 전원(VDD) 및 제2 전원(VSS)의 차에 대응하는 전하를 충전한다.

<47> 제1 커패시터(C1)의 일 측은 제1 노드(N1)에 접속되고, 다른 측은 제2 전원(VSS)에 접속된다. 즉, 제1 커패시터(C1)는 제2 트랜지스터(M2)와 병렬접속되어 제1 노드(N1)에 제1 전원(VDD)이 공급되었을 때, 제1 전원(VDD) 및 제2 전원(VSS)의 차에 대응하는 전하를 충전한다. 이와 같은 제1 커패시터(C1)는 1pF 이상의 용량을 갖도록 형성되어 제2 트랜지스터(M2)의 크기를 증가시키지 않고도 제1 전원(VDD) 및 제2 전원(VSS)의 차에 대응하는 전하를 충분히 충전할 수 있도록 한다.

<48> 증폭부(114)는 제1 전원(VDD)과 제2 전원(VSS) 사이에 직렬접속되는 제3 및 제4 트랜지스터(M3, M4)를 포함한다. 여기서, 제3 및 제4 트랜지스터(M3, M4)는 피(P)-타입 트랜지스터로 도시되었지만, 본 발명이 이에 한정되는 것은 아니다. 예를 들어, 제3 및 제4 트랜지스터(M3, M4)는 엔(N)-타입 트랜지스터로 설정될 수도 있다.

<49> 제3 트랜지스터(M3)의 제1 전극은 제1 전원(VDD)에 접속되고, 제2 전극은 제4 트랜지스터(M4)의 제1 전극 및 출력단자에 접속된다. 그리고, 제3 트랜지스터(M3)의 게이트 전극은 바이어스 단자에 접속되어 바이어스 신호(Vbias)를 공급받는다. 이와 같은 제3 트랜지스터(M3)는 충분히 큰 바이어스 신호(Vbias)에 대응하여 감지부(112)에 흐르는 전류보다 큰 전류, 예를 들어, 감지부(112)에 흐르는 전류값의 수백 배의 전류값을 갖는 전류를 흘려주는 정전류원으로 동작한다.

<50> 제4 트랜지스터(M4)의 제1 전극은 제3 트랜지스터(M3)의 제2 전극 및 출력단자에 접속되고, 제2 전극은 제2 전원(VSS)에 접속된다. 그리고, 제4 트랜지스터(M4)의 게이트 전극은 감지부(112)의 출력단자에 접속되어 감지부(112)로부터 외광의 세기에 대응하는 감지신호를 공급받는다. 이와 같은 제4 트랜지스터(M4)의 내부저항값은 감지신호에 대응하여 변화된다.

<51> 전술한 외광감지센서(110)의 동작과정을 상술하면, 우선, 외광을 조사받은 감지부(112)는 외광의 세기에 대응하는 감지신호를 증폭부(114)로 출력한다. 이를 좀 더 구체적으로 설명하면, 우선, 하이-레벨의 제어신호(Vreset)가 공급되면, 제1 트랜지스터(M1)가 턴-온되고, 이에 의해 제1 전원(VDD)이 제1 노드(N1)에 공급된다. 그러면, 제1 커패시터(C1) 및 제2 트랜지스터(M2)의 기생커패시터(Cp)에는 제1 전원(VDD) 및 제2 전원(VSS)의 차에 대응하는 전하가 충전된다. 여기서, 하이-레벨의 제어신호(Vreset)는 소정시간 동안만 공급된다. 이후, 제2 트랜지스터(M2), 특히 제2 트랜지스터(M2)의 게이트 전극에 외광이 입사되면, 제2 트랜지스터(M2)는 외광의 세기에 대응하여 제1 트랜지스터(M1)로부터 제2 전원(VSS)으로 전류를 흘려준다. 이때, 제2 트랜지스터(M2)가 역다이오드 형태로 접속되어 있기 때문에, 제2 트랜지스터(M2)로 흐르는 전류값은 외광의 세기에 대응하여 거의 선형적으로 변화한다. 이에 의해, 제1 커패시터(C1) 및 기생커패시터(Cp)에 충전되어있던 전하들이 방전되게 되는데, 제2 트랜지스터(M2)로 흐르는 전류값이 외광의 세기에 비례하기 때문에 방전되는 전하량 또한 외광의 세기에 따라 각기 다른 방전전압곡선을 가지게 된다. 이로 인하여, 제1 노드(N1)와 접속된 증폭부(114)로 출력되는 감지신호의 전압값이 외광의 세기에 비례하여 변화된다.

<52> 감지부(112)로부터 감지신호를 공급받은 증폭부(114)는 감지신호의 전압변화를 큰 전류변화로 이끌면서 전류를 증폭하는 소스-팔로워(source follower) 회로로 동작한다. 이를 좀 더 구체적으로 설명하면, 우선, 제3 트랜지스터(M3)는 외부로부터 공급되는 바이어스 신호(Vbias)에 대응하여 감지부(112)에 흐르는 전류보다 큰 전류, 예를 들어, 수백 배의 큰 전류를 흘려주는 정전류원으로 동작한다. 그리고, 제4 트랜지스터(M4)는 감지부(112)로부터 감지신호를 공급받는다. 이때, 감지신호의 전압값이 제1 전원(VDD)의 전압값보다 낮기 때문에, 감지신호를 공급받은 제4 트랜지스터(M4)가 턴-온되고, 제4 트랜지스터(M4)의 내부 저항값은 감지신호에 대응하여 변화한다. 이에 의하여, 증폭부(114)의 출력단자, 즉, 외광감지센서(110)의 출력단자로 출력되는 출력신호(Vout)의 값이 감지신호에 대응하여 변화된다. 이때, 제3 트랜지스터(M3)가 감지부(112)에 흐르는 전류보다 훨씬 큰 전류를 흘려주기 때문에 감지신호가 증폭되어 출력신호(Vout)로써 출력되게 된다.

<53> 이와 같이 감지부(112)로부터 출력되는 감지신호가 증폭부(114)를 통해 증폭되어 외광감지센서(110)의 외부로 출력됨으로써, 외광감지센서(110)가 자신의 출력단자에 접속된 응용회로를 구동시킬 수 있는 구동력이 향상된다.

- <54> 외광감지센서(110)의 출력단에는 백라이트 구동부(120)가 접속되는데, 백라이트 구동부(120)는 증폭된 감지신호를 공급받아, 이에 대응하여 백라이트(140)에서 생성되는 광의 휘도를 제어한다. 즉, 백라이트 구동부(120)는 외광감지센서(110)로부터 출력되는 증폭된 감지신호(Vout)의 변화에 대응하여 이를 최소 감지 가능한 레벨로 분해하고, 각 레벨에 따라 백라이트(140)에서 생성되는 광의 휘도를 제어한다. 한편, 도시되지는 않았지만, 외광감지센서(110)의 출력단자와 백라이트 구동부(120) 사이에는 적어도 하나의 응용회로들이 더 접속될 수도 있다.
- <55> 여기서, 제1 및 제2 트랜지스터(M1, M2)를 이용하여 능동형의 감지부(112)를 구현함으로써, 증폭부(114) 또는 다음 단의 응용회로들의 출력을 안정화시킬 수 있다.
- <56> 한편, 도 3 및 도 4에서는 감지부(112)에 포함되는 제1 및 제2 트랜지스터(M1, M2)를 모두 엔(N)-타입 트랜지스터로 형성하였지만, 본 발명이 이에 한정되는 것은 아니다. 예를 들어, 도 5에 도시된 바와 같이, 제2 트랜지스터(M2')는 피(P)-타입 트랜지스터로 형성될 수도 있다. 이 경우, 피(P)-타입 트랜지스터는 게이트 전극에 공급되는 전압의 변화에 따른 전류값이 안정적으로 변화하므로, 감지부(112)의 출력단, 즉, 증폭부(114)로 안정적인 감지신호를 공급할 수 있다. 여기서, 도 5에 도시된 외광감지센서(110)는 제2 트랜지스터(M2')를 피(P)-타입 트랜지스터로 형성한 것을 제외하고는 도 3 및 도 4에 도시된 외광감지센서(110)와 동일하므로, 이에 대한 상세한 설명은 생략하기로 한다.
- <57> 본 발명의 기술 사상은 상기 바람직한 실시예에 따라 구체적으로 기술되었으나, 상기한 실시예는 그 설명을 위한 것이며 그 제한을 위한 것이 아님을 주의하여야 한다. 또한, 본 발명의 기술 분야의 통상의 지식을 가진 자라면 본 발명의 기술 사상의 범위 내에서 다양한 변형예가 가능함을 이해할 수 있을 것이다.

발명의 효과

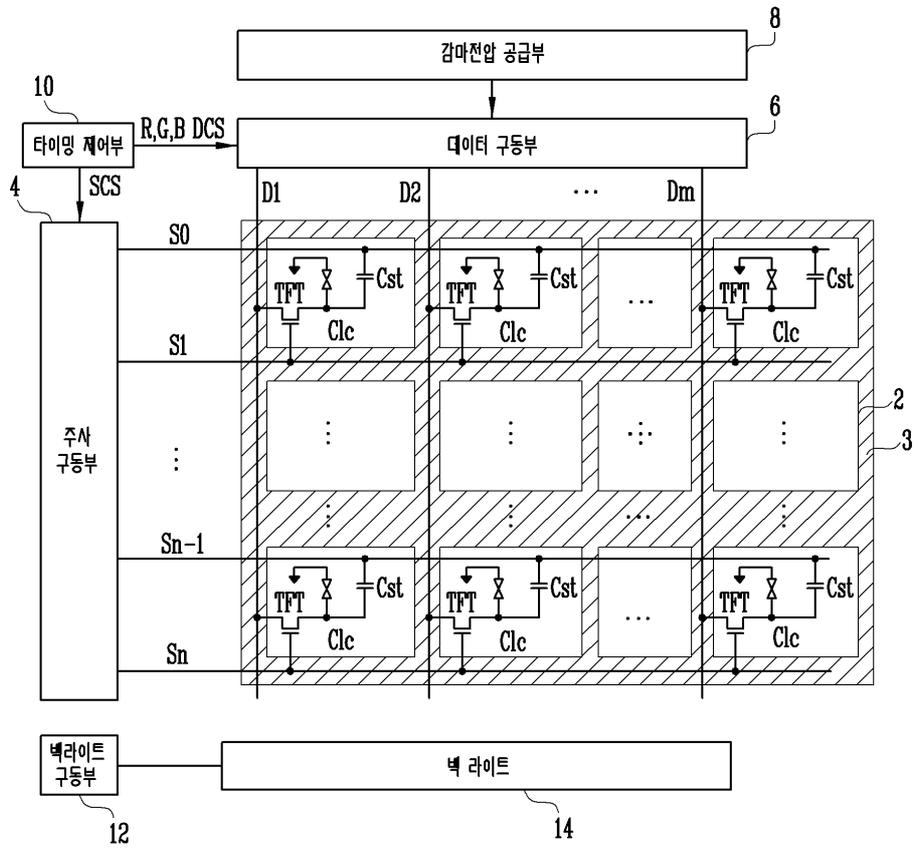
- <58> 상술한 바와 같이, 본 발명에 의한 외광감지센서 및 이를 이용한 액정표시장치에 따르면, 외광의 세기를 감지하여 백라이트에서 생성되는 빛의 휘도를 제어함으로써 소비전력이 절감된다. 또한, 외광감지센서에 포함되는 감지부에 제1 커패시터를 구비하여 제2 트랜지스터의 크기를 증가시키지 않고도 충분히 전하를 충전할 수 있다. 또한, 제2 트랜지스터를 역다이오드 형태로 접속시켜 충전된 전하가 외광의 세기에 비례하여 방전되도록 함으로써, 외광감지시 신뢰성을 향상시킬 수 있다. 또한, 감지부의 출력단에 접속되는 증폭부를 구비함으로써 감지부로부터 출력되는 감지신호를 증폭하여, 외광감지센서가 자신의 출력단자에 접속된 응용회로를 구동시킬 수 있는 구동력이 향상된다.

도면의 간단한 설명

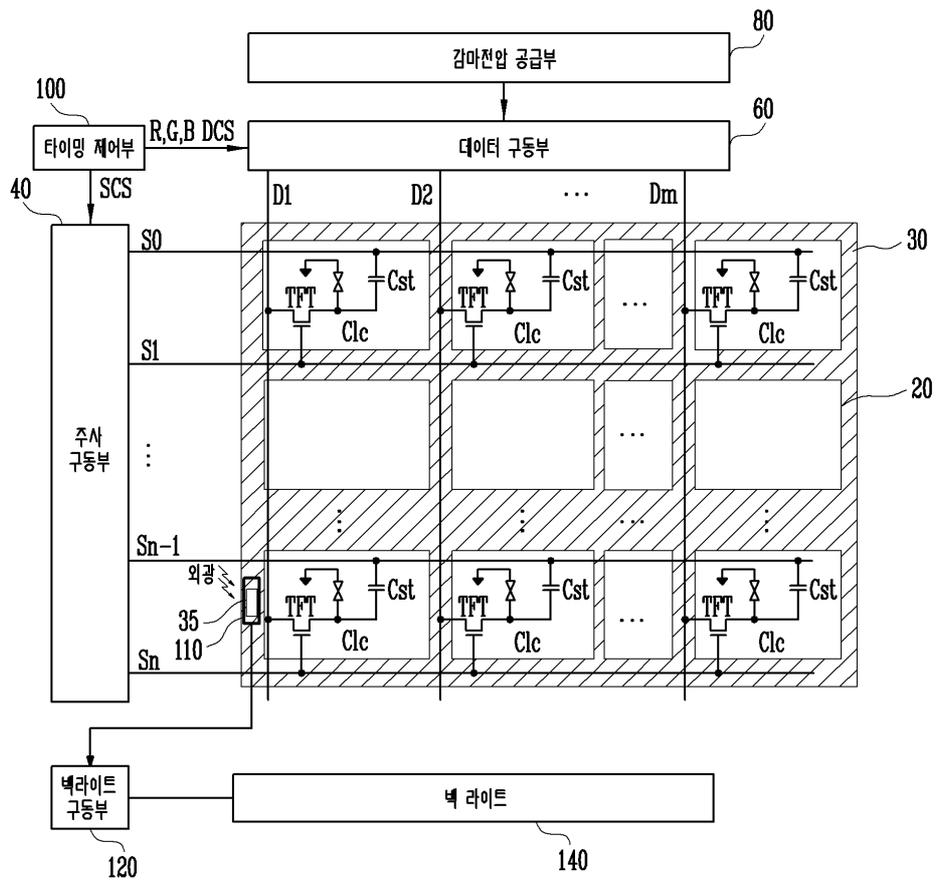
- <1> 도 1은 종래의 액정표시장치를 나타내는 도면이다.
- <2> 도 2는 본 발명의 실시예에 의한 액정표시장치를 나타내는 도면이다.
- <3> 도 3은 도 2에 도시된 외광감지센서의 일례를 나타내는 회로도이다.
- <4> 도 4는 도 3에 도시된 외광감지센서의 등가회로를 나타내는 회로도이다.
- <5> 도 5는 도 2에 도시된 외광감지센서의 다른 예를 나타내는 회로도이다.
- <6> <도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명>
- <7> 2, 20: 화소부 3, 30: 블랙 매트릭스
- <8> 4, 40: 주사 구동부 6, 60: 데이터 구동부
- <9> 8, 80: 감마전압 공급부 10, 100: 타이밍 제어부
- <10> 12, 120: 백라이트 구동부 14, 140: 백라이트
- <11> 110: 외광감지센서 112: 감지부
- <12> 114: 증폭부

도면

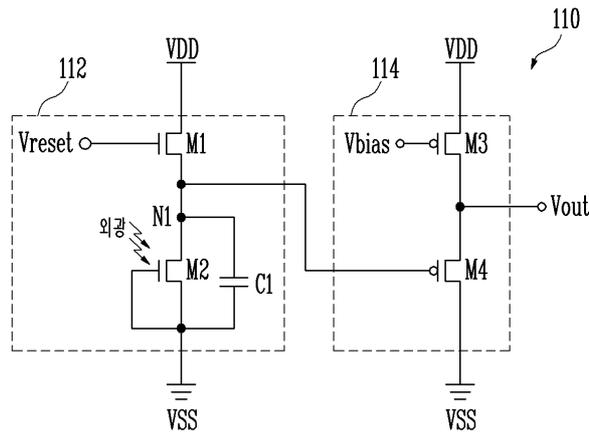
도면1



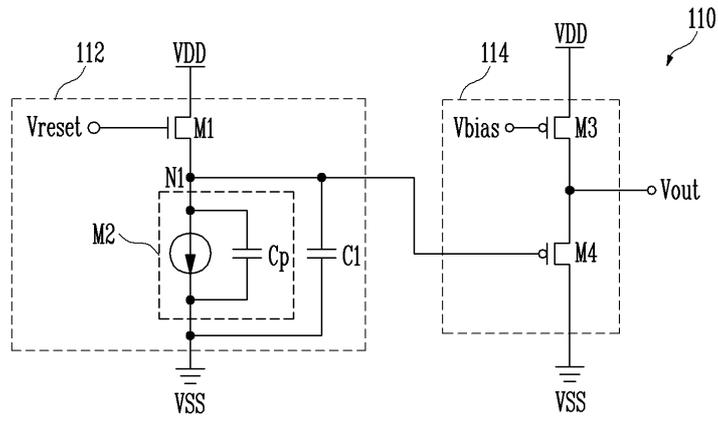
도면2



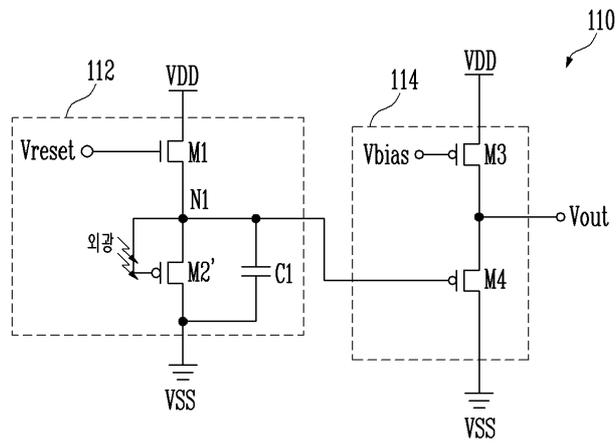
도면3



도면4



도면5



专利名称(译)	外部光检测传感器和使用该传感器的液晶显示装置		
公开(公告)号	KR100769430B1	公开(公告)日	2007-10-22
申请号	KR1020060034695	申请日	2006-04-17
申请(专利权)人(译)	三星SD眼有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	三星SD眼有限公司		
[标]发明人	JUNGHWAN KIM 김정환		
发明人	김정환		
IPC分类号	G02F1/133		
CPC分类号	G01J1/44 G02F1/13306 G02F1/133611 G09G3/3233		
代理人(译)	SHIN , YOUNG MOO		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

提供了一种用于检测周边光的光学传感器和使用该光学传感器的LCD，以通过检测周围光的强度来减少功耗，从而控制在背光源处产生的光的亮度。第一晶体管 (M1) 连接在具有比第一电源低的电压值的第一电源 (VDD) 和第二电源 (VSS) 之间，并且响应于控制信号而导通或截止。检测器 (112) 连接在第一晶体管和第一电源 (VDD) 之间，以响应外围光的强度控制从第一晶体管流入第二电源的电流，并包括连接到第二晶体管的第二晶体管 (M2)。反向二极管使得栅电极连接到第二电源。至少一个放大电路连接到检测器的输出端子。

