



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2009년02월06일  
(11) 등록번호 10-0882695  
(24) 등록일자 2009년02월02일

(51) Int. Cl.

G02F 1/136 (2006.01) H01L 29/786 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2006-0131857

(22) 출원일자 2006년12월21일

심사청구일자 2006년12월21일

(65) 공개번호 10-2008-0057929

(43) 공개일자 2008년06월25일

(56) 선행기술조사문헌

JP2002023658 A\*

KR1020060101011 A\*

JP2006251636 A\*

\*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자

삼성모바일디스플레이주식회사

경기 수원시 영통구 신동 575

(72) 발명자

김상욱

울산광역시 울주군 삼남면 가천리 818 삼성SDI

(74) 대리인

신영무

전체 청구항 수 : 총 14 항

심사관 : 임동재

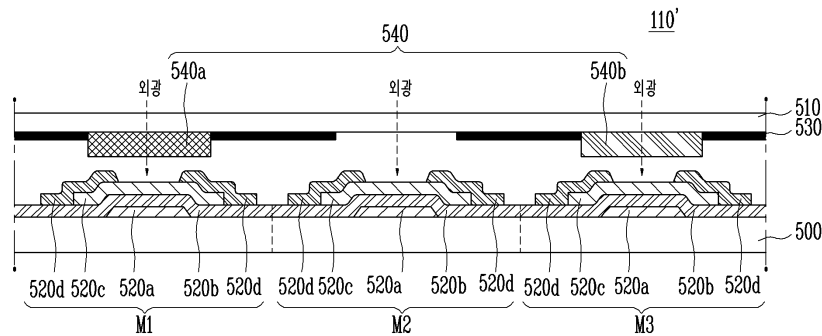
(54) 외광 감지센서 및 이를 이용한 액정 표시장치

(57) 요약

본 발명은 사용자 시각의 인지특성과 유사한 출력특성을 갖도록 한 외광 감지센서에 관한 것이다.

본 발명의 외광 감지센서는 외광의 세기에 대응하는 외광 감지신호가 출력되는 출력라인과 기저전원 사이에 병렬 연결된 적어도 두 개의 트랜지스터와, 상기 트랜지스터들 중 적어도 어느 하나의 트랜지스터의 입광부에 설치되는 적어도 하나의 컬러필터를 포함한다.

대표도 - 도5



## 특허청구의 범위

### 청구항 1

외광의 세기에 대응하는 외광 감지신호가 출력되는 출력라인과 기저전원 사이에 병렬 연결된 복수의 트랜지스터들과,

상기 복수의 트랜지스터들의 출력특성이 결합된 특성이 빛의 과장대에 대한 사용자 시각의 인지 특성함수와 유사한 형태를 갖도록 상기 트랜지스터들 중 하나 이상의 트랜지스터의 입광부에 설치되는 하나 이상의 컬러필터를 포함하는 외광 감지센서.

### 청구항 2

제1항에 있어서,

상기 컬러필터는 적색, 녹색 및 청색 컬러필터 중 어느 하나인 것을 특징으로 하는 외광 감지센서.

### 청구항 3

제1항에 있어서,

상기 트랜지스터들이 형성된 제1 기판과,

상기 제1 기판과 대향되도록 배치된 제2 기판과,

상기 트랜지스터들과 상기 제2 기판 사이에 형성되며, 개구부가 형성된 블랙 매트릭스를 더 포함하며,

상기 트랜지스터들의 입광부는 상기 블랙 매트릭스의 개구부에 위치한 외광 감지센서.

### 청구항 4

제3항에 있어서,

상기 컬러필터는 상기 블랙 매트릭스의 개구부 영역 내에 위치되며, 상기 트랜지스터들 중 하나 이상의 트랜지스터의 게이트 전극과 중첩되도록 위치한 외광 감지센서.

### 청구항 5

제1항에 있어서,

상기 입광부는 상기 트랜지스터들의 게이트 전극이 형성된 영역인 외광 감지센서.

### 청구항 6

제1항에 있어서,

상기 트랜지스터들의 게이트 전극은 상기 출력라인으로 공급되는 전압의 최대값보다 상기 트랜지스터들의 문턱전압 이상 낮은 전압값을 가지는 기저전원 및 자신의 제1 전극에 접속된 외광 감지센서.

### 청구항 7

제1항에 있어서,

상기 외광 감지센서의 출력라인에는, 제1 전압과, 상기 제1 전압보다 상기 트랜지스터들의 문턱전압 이상 높은 전압값을 가지는 제2 전압 사이를 스위칭하는 펄스와 신호가 공급되는 외광 감지센서.

### 청구항 8

제7항에 있어서,

상기 제1 전압의 전압값은 상기 기저전원의 전압값과 동일하게 설정되고, 상기 제2 전압의 전압값은 상기 기저전원의 전압값보다 상기 트랜지스터들의 문턱전압 이상 높게 설정되는 외광 감지센서.

### 청구항 9

제1항에 있어서,

상기 트랜지스터들은 자신의 게이트 전극에 입사되는 외광의 세기에 대응하여 자신의 제2 전극으로부터 상기 제1 전극으로 흐르는 전류량을 제어하는 것을 특징으로 하는 외광 감지센서.

#### 청구항 10

다수의 액정셀들이 구비된 화소부와,

상기 화소부의 외면에 형성되는 블랙 매트릭스 영역에 구비되며, 외광의 세기에 대응하여 외광 감지신호를 출력하는 외광 감지센서와,

상기 화소부로 광을 공급하는 백라이트와,

상기 외광 감지신호에 대응하여 상기 백라이트에서 생성되는 광의 휘도를 제어하는 백라이트 구동부를 구비하며,

상기 외광 감지센서는 외광의 세기에 대응하는 외광 감지신호가 출력되는 출력라인과 기저전원 사이에 병렬 연결된 복수의 트랜지스터들과, 상기 복수의 트랜지스터들의 출력특성이 결합된 특성이 빛의 과장대에 대한 사용자 시각의 인지 특성함수와 유사한 형태를 갖도록 상기 트랜지스터들 중 하나 이상의 트랜지스터의 입광부에 설치되는 하나 이상의 컬러필터를 포함하는 것을 특징으로 하는 액정 표시장치.

#### 청구항 11

제10항에 있어서,

상기 트랜지스터들의 게이트 전극은 상기 블랙 매트릭스의 개구부에 위치되는 액정 표시장치.

#### 청구항 12

제10항에 있어서,

상기 컬러필터는 적색, 녹색 및 청색 컬러필터 중 어느 하나인 것을 특징으로 하는 액정 표시장치.

#### 청구항 13

제10항에 있어서,

상기 트랜지스터들의 게이트 전극은 상기 출력라인으로 공급되는 전압의 최대값보다 상기 트랜지스터들의 문턱 전압 이상 낮은 전압값을 가지는 기저전원 및 자신의 제1 전극에 접속된 액정 표시장치.

#### 청구항 14

제10항에 있어서,

상기 트랜지스터들은 자신의 게이트 전극에 입사되는 외광의 세기에 대응하여 자신의 제2 전극으로부터 상기 제1 전극으로 흐르는 전류량을 제어하는 것을 특징으로 하는 액정 표시장치.

### 명세서

#### 발명의 상세한 설명

##### 발명의 목적

##### 발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

<16> 본 발명은 외광 감지센서 및 이를 이용한 액정 표시장치에 관한 것으로, 특히 사용자 시각의 인지특성과 유사한 출력특성을 갖도록 한 외광 감지센서 및 이를 이용한 액정 표시장치에 관한 것이다.

<17> 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.

- <18> 여기서, 액정 표시장치는 소형화, 경량화 및 저전력 등의 이점을 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 굴절률 이방성에 의해 액정층을 투과하는 광의 양을 조절함으로써 원하는 화상을 표시한다.
- <19> 이와 같은 액정 표시장치에서, 백라이트는 항상 일정한 밝기의 광을 화소부에 조사하게 된다. 그러나, 주위 환경의 밝기가 어두워서 상대적으로 인식도가 높은 장소에서는 많은 광량이 요구되지 않음에도 불구하고, 일정한 밝기의 광을 화소부로 공급함으로 인하여 백라이트의 소비전력이 증가하게 된다. 실제로, 액정 표시장치의 구동을 위해 소비되는 소비전력의 80% 이상이 백라이트에서 소비된다. 따라서, 소비전력 감소를 위해서는 외광을 감지하여 외광이 소정 이하의 밝기로 감지되는 경우 백라이트에서 생성되는 광량을 감소시킬 필요가 있다.
- <20> 또한, 이와 더불어 외광을 감지하는 센서의 출력특성이 사용자 시각의 인지특성과 유사하도록 설계하여, 사용자의 관점에서 백라이트 구동부를 보다 효율적으로 제어할 수 있도록 하는 방안도 모색할 필요가 있다.

### 발명이 이루고자 하는 기술적 과제

- <21> 따라서, 본 발명의 목적은 사용자 시각의 인지특성과 유사한 출력특성을 갖도록 한 외광 감지센서, 및 이를 이용하여 소비전력을 감소시킬 수 있도록 한 액정 표시장치를 제공하는 것이다.

### 발명의 구성 및 작용

- <22> 상기 목적을 달성하기 위하여, 본 발명의 제1 측면은 외광의 세기에 대응하는 외광 감지신호가 출력되는 출력라인과 기저전원 사이에 병렬 연결된 복수의 트랜지스터들과, 상기 트랜지스터들 중 하나 이상의 트랜지스터의 입광부에 설치되는 하나 이상의 컬러필터를 포함하는 외광 감지센서를 제공한다.
- <23> 바람직하게, 상기 컬러필터는 적색, 녹색 및 청색 컬러필터 중 어느 하나이다. 상기 트랜지스터들이 형성된 제1 기판과, 상기 제1 기판과 대향되도록 배치된 제2 기판과, 상기 트랜지스터들과 상기 제2 기판 사이에 형성되며 개구부가 형성된 블랙 매트릭스를 더 포함하며, 상기 트랜지스터들의 입광부는 상기 블랙 매트릭스의 개구부에 위치된다. 상기 컬러필터는 상기 블랙 매트릭스의 개구부 영역 내에 위치되며, 상기 트랜지스터들 중 하나 이상의 트랜지스터의 게이트 전극과 중첩되도록 위치된다. 상기 입광부는 상기 트랜지스터들의 게이트 전극이 형성된 영역이다. 상기 트랜지스터들의 게이트 전극은 상기 출력라인으로 공급되는 전압의 최대값보다 상기 트랜지스터들의 문턱전압 이상 낮은 전압값을 가지는 기저전원 및 자신의 제1 전극에 접속된다. 상기 외광 감지센서의 출력라인에는, 제1 전압과, 상기 제1 전압보다 상기 트랜지스터들의 문턱전압 이상 높은 전압값을 가지는 제2 전압 사이를 스위칭하는 펄스와 신호가 공급된다. 상기 제1 전압의 전압값은 상기 기저전원의 전압값과 동일하게 설정되고, 상기 제2 전압의 전압값은 상기 기저전원의 전압값보다 상기 트랜지스터들의 문턱전압 이상 높게 설정된다. 상기 트랜지스터들은 자신의 게이트 전극에 입사되는 외광의 세기에 대응하여 자신의 제2 전극으로부터 상기 제1 전극으로 흐르는 전류량을 제어한다.
- <24> 본 발명의 제2 측면은 다수의 액정셀들이 구비된 화소부와, 상기 화소부의 외연에 형성되는 블랙 매트릭스 영역에 구비되며, 외광의 세기에 대응하여 외광 감지신호를 출력하는 외광 감지센서와, 상기 화소부로 광을 공급하는 백라이트와, 상기 외광 감지신호에 대응하여 상기 백라이트에서 생성되는 광의 휘도를 제어하는 백라이트 구동부를 구비하며, 상기 외광 감지센서는 외광의 세기에 대응하는 외광 감지신호가 출력되는 출력라인과 기저전원 사이에 병렬 연결된 복수의 트랜지스터들과, 상기 트랜지스터들 중 하나 이상의 트랜지스터의 입광부에 설치되는 하나 이상의 컬러필터를 포함하는 것을 특징으로 하는 액정 표시장치를 제공한다.
- <25> 바람직하게, 상기 트랜지스터들의 게이트 전극은 상기 블랙 매트릭스의 개구부에 위치된다. 상기 컬러필터는 적색, 녹색 및 청색 컬러필터 중 어느 하나이다. 상기 트랜지스터들의 게이트 전극은 상기 출력라인으로 공급되는 전압의 최대값보다 상기 트랜지스터들의 문턱전압 이상 낮은 전압값을 가지는 기저전원 및 자신의 제1 전극에 접속된다. 상기 트랜지스터들은 자신의 게이트 전극에 입사되는 외광의 세기에 대응하여 자신의 제2 전극으로부터 상기 제1 전극으로 흐르는 전류량을 제어한다.
- <26> 이하, 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자가 본 발명을 용이하게 실시할 수 있는 바람직한 실시 예가 첨부된 도 1 내지 도 6c를 참조하여 자세히 설명하면 다음과 같다.

- <27> 도 1은 본 발명의 실시예에 의한 액정 표시장치를 나타내는 도면이다. 도 1에서는 능동형(Active Matrix) 액정 표시장치를 도시하였지만, 본 발명이 이에 한정되는 것은 아니다.
- <28> 도 1을 참조하면, 본 발명의 실시예에 의한 액정 표시장치는 화소부(20), 주사 구동부(40), 데이터 구동부(60), 감마전압 공급부(80), 타이밍 제어부(100), 외광 감지센서(110, 110'), 백라이트 구동부(120) 및 백라이트(140)를 구비한다. 여기서, 외광 감지센서(110, 110')는 화소부(20)의 외연에 형성된 블랙 매트릭스(30)의 적어도 일영역에 형성된다. 이와 같은 외광 감지센서(110, 110')의 적어도 일영역 상에 형성된 블랙 매트릭스(30)에는 개구부(35)가 형성되고, 개구부(35)를 통해 외광 감지센서(110, 110')의 적어도 일영역으로 외광이 입사되도록 한다. 외광 감지센서(110, 110')로 외광이 입사되면, 외광 감지센서(110, 110')는 외광의 세기에 대응하는 외광 감지신호를 생성하여 백라이트 구동부(120)를 제어한다.
- <29> 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) 외곽부로부터 입사되는 빛을 흡수함으로써 콘트라스트의 저하를 방지한다.
- <30> 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.
- <31> 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.
- <32> 감마전압 공급부(80)는 다수의 감마전압을 데이터 구동부(60)로 공급한다.
- <33> 타이밍 제어부(100)는 외부로부터 공급되는 수직/수평 동기신호(Vsync, Hsync) 및 클럭신호(CLK)를 이용하여 주사 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.
- <34> 외광 감지센서(110, 110')는 화소부(20)의 외연에 형성된 블랙 매트릭스(30)의 적어도 일영역에 형성된다. 이때, 외광 감지센서(110, 110')의 적어도 일영역, 특히, 외광이 입사되는 입광부는 블랙 매트릭스(30)의 개구부(35)에 위치된다. 즉, 외광 감지센서(110, 110')의 적어도 일영역은 외광에 노출되고, 이로 인하여 외광이 외광 감지센서(110, 110')로 입사된다. 외광을 공급받은 외광 감지센서(110, 110')는 외광의 세기에 대응하는 외광 감지신호를 생성하여 백라이트 구동부(120)로 공급함으로써 백라이트 구동부(120)를 제어한다.
- <35> 백라이트 구동부(120)는 백라이트(140)를 구동시키기 위한 구동전압(혹은, 구동전류)을 백라이트(140)로 공급한다. 이때, 백라이트 구동부(120)는 외광 감지센서(110, 110')로부터 공급되는 외광 감지신호에 대응하여 구동전압(혹은, 구동전류)의 값을 변화시킴으로써, 백라이트(140)에서 생성되는 빛의 휘도를 제어한다. 예를 들어, 백라이트 구동부(120)는 외광 감지센서(110, 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 외광 감지센서(110, 110')로부터 외광의 세기가 소정의 세기 이상으로 클 때에 대응하는 외광 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 시각특성이 저하되는 것을 방지한다.
- <36> 한편, 도 1에서는 외광 감지센서(110, 110')를 하나로 도시하였지만 본 발명이 이에 한정되는 것은 아니다. 예를 들어, 블랙매트릭스 영역(30)에는 다수의 외광 감지센서(110, 110')가 구비될 수 있다. 즉, 외광 감지센서

(110, 110')의 수는 적어도 하나로 다양하게 설정될 수 있다.

- <37> 백라이트(140)는 백라이트 구동부(120)로부터 공급되는 구동전압(혹은, 구동전류)에 대응하는 빛을 생성하여 화소부(20)로 공급한다.
- <38> 전술한 본 발명의 실시예에 의한 액정표시장치에서, 외광 감지센서(110, 110')를 구비하여 외광의 세기를 감지함으로써, 이에 대응하여 백라이트(140)에서 생성되는 빛의 휘도를 제어할 수 있다. 이에 의하여, 소비전력을 절감할 수 있다.
- <39> 또한, 외광의 세기가 소정의 값 이상으로 감지되는 경우, 백라이트(140)에서 생성되는 빛의 휘도를 감소시키지 않음으로써, 시감특성이 저하되는 것을 방지할 수 있다.
- <40> 도 2는 도 1에 도시된 외광 감지센서의 일례를 나타내는 도면이다.
- <41> 도 2를 참조하면, 외광 감지센서(110)는 외광 감지신호가 출력되는 출력라인(L1)과 기저전원(VSS) 사이에 접속된 트랜지스터(M)를 구비한다.
- <42> 보다 구체적으로, 트랜지스터(M)의 제1 전극은 그라운드(GND) 전압 등으로 설정되는 기저전원(VSS)에 접속되고, 제2 전극은 외광 감지센서(110)의 출력라인(L1)에 접속된다. 여기서, 제1 전극과 제2 전극은 서로 다른 전극으로, 예를 들어, 제1 전극이 소스 전극이면 제2 전극은 드레인 전극이다. 그리고, 출력라인(L1)은 외광 감지센서(110)에 흐르는 전류(i)의 크기를 감지함과 아울러, 펄스와 신호(Vp)를 입력받는다. 예를 들어, 출력라인(L1)은 그라운드 전압의 제1 전압과, 그라운드 전압보다 트랜지스터(M)의 문턱전압(즉, 문턱전압의 절대치) 이상 높은 전압값을 가지는 제2 전압 예를 들어, 2V의 전압값을 가지는 제2 전압 사이를 스윙하는 펄스와 신호(Vp)를 공급받음과 동시에, 광 감지 트랜지스터(M)에 흐르는 전류(i)의 크기를 감지한다. 여기서, 문턱전압이란, 트랜지스터의 채널영역에 충분한 수의 이동 전자들(mobile electrons)이 축적되어 도통하는 채널을 형성할 때의 Vgs(게이트-소스 간 전압)의 값으로, 트랜지스터를 제조하는 제조공정 동안에 조절될 수 있다. 즉, 트랜지스터의 게이트 전극과 일 전극(소스 또는 드레인 전극이 될 수 있는 것으로 이는 트랜지스터에 공급되는 전압의 크기에 따라 가변될 수 있는 것임) 사이의 전압차가 문턱전압의 절대치 이상이 되면 트랜지스터가 안정적으로 도통되어 트랜지스터에 전류가 흐르게 된다. 단, 앞서 제시한 예에서 알 수 있는 바와 같이, 기저전원(VSS) 및 제1 전압의 전압값은 서로 동일하거나 또는 이들 사이의 전압차가 트랜지스터(M)의 문턱전압의 절대치 이하로 유사하고, 제2 전압(예컨대, 출력라인(L1)으로 공급되는 펄스와 신호(Vp)의 최대값)의 전압값은 기저전원(VSS) 및 제1 전압의 전압값보다 트랜지스터(M)의 문턱전압(즉, 문턱전압의 절대치) 이상 높은 값으로 설정된다. 따라서, 본 실시예의 외광감지센서(110)에 구비된 트랜지스터(M)의 출력라인(L1)에 제2 전압의 펄스와 신호(Vp)가 공급되면 트랜지스터(M)가 역-다이오드 연결된 형태로 도통되어 포화(saturation) 영역에서 동작하면서 선형적으로 전류가 흐르게 되어 신뢰성있게 외광을 감지할 수 있게 된다. 즉, 본 실시예에서 트랜지스터(M)의 문턱전압은 역방향(공핍형)에서의 문턱전압을 의미한다. 한편, 본 실시예에서는 외광 감지센서(110)의 출력라인(L1)으로 제1 전압과 제2 전압 사이를 스윙하는 펄스와 신호(Vp)를 공급하였지만, 이는 외광 감지센서(110)로부터 감지신호를 감지하지 않아도 되는 기간 동안에는 트랜지스터(M)에 전류가 흐르지 않도록 설정하기 위한 것으로, 본 발명이 이에 한정되는 것은 아니다. 즉, 외광 감지센서(110)로부터 외광의 세기에 대응하여 광 감지 트랜지스터(M)에 흐르는 전류(i)의 크기를 감지하는 동안 출력라인(L1)으로 기저전원(VSS)보다 트랜지스터(M)의 문턱전압 이상으로 높은 전압값을 갖는 신호를 공급하면 된다.
- <43> 그리고, 트랜지스터(M)의 게이트 전극은 자신의 제1 전극 및 기저전원(VSS)에 접속된다. 즉, 트랜지스터(M)의 게이트 전극은 제2 전압의 전압값을 가지는 펄스와 신호(Vp)가 공급될 때, 자신의 제2 전극보다 문턱전압 이상 낮은 전압값을 공급받는 제1 전극에 접속됨으로써, 트랜지스터(M)는 역 다이오드 연결(diode-connection) 형태로 접속된다. 이와 같은 트랜지스터(M)의 게이트 전극의 적어도 일영역은 블랙 매트릭스(30)의 개구부(35)에 위치되어 외광을 공급받는다.
- <44> 이와 같은 트랜지스터(M)의 게이트 전극에 외광이 입사되고, 제2 전극에 펄스와 신호(Vp)(특히, 제2 전압의 전압값을 가지는 펄스와 신호(Vp))가 공급되면, 트랜지스터(M)는 외광의 세기에 대응하는 전류를 흘려주게 된다. 즉, 트랜지스터(M)의 제2 전극에서 제1 전극으로 외광의 세기에 대응하는 전류(i)가 흐르게 된다.
- <45> 따라서, 외광 감지센서(110)의 출력라인(L1)에는 트랜지스터(M)에 흐르는 전류와 동일한 전류(즉, i)가 흐르게 되고, 이와 같은 전류(i)를 읽어들이м(Readout)에 의해서 외광의 세기를 감지할 수 있게 된다. 즉, 외광 감지센서(110)의 출력라인(L1)에 흐르는 전류(i)가 외광 감지신호로 설정될 수 있다.
- <46> 전술한 도 2에 도시된 외광 감지센서(110)에서, 트랜지스터(M)가 역 다이오드 연결 형태로 접속됨으로써, 외광

의 세기에 대응한 전류( $i$ ) 값이 거의 선형적으로 변화되어 외광을 신뢰성있게 감지할 수 있다.

- <47> 도 3은 도 2에 도시된 외광 감지센서의 요부 단면도이다.
- <48> 도 3을 참조하면, 트랜지스터(M, 320)는 제1 기관(300)과 제2 기관(310) 사이에 위치되며, 제1 기관(300) 상에 형성된 게이트 전극(320a)과, 게이트 전극(320a) 상에 형성된 게이트 절연막(320b)과, 게이트 절연막(320b) 상에 형성된 반도체층(320c)과, 반도체층(320c) 상에 형성된 소스 및 드레인 전극(320d)을 포함한다.
- <49> 이때, 트랜지스터(M, 320)의 게이트 전극(320a)은 블랙 매트릭스(330)의 개구부에 위치되어 입사되는 외광을 공급받고, 소스 및 드레인 전극(320d)의 적어도 일영역은 블랙 매트릭스(330)와 중첩되도록 형성된다. 즉, 외광 감지센서(110)의 입광부는 블랙 매트릭스(330)의 개구부에 위치한 부분으로, 게이트 전극(320a)과 중첩되는 영역이다.
- <50> 이와 같은 트랜지스터(M, 320)의 입광부, 즉, 게이트 전극(320a)에 외광이 입사되면, 외광의 세기에 대응하는 전류( $i$ )가 반도체층(320c)을 통해 흐르게 되고, 이에 의해 외광의 세기를 감지할 수 있다.
- <51> 단, 도 2 및 도 3에 도시된 외광 감지센서(110)는 트랜지스터(M, 320)로 이루어지기 때문에, 빛의 파장에 대한 외광 감지센서(110)의 응답곡선, 즉, 출력특성이 트랜지스터(M, 320)의 특성을 따르게 된다. 하지만, 이는 사용자 시각의 인지특성과는 다소 차이가 있어, 사용자의 인지특성과 보다 유사한 출력특성을 가지는 외광 감지센서(110)를 구현할 필요가 있다.
- <52> 따라서, 본 발명에서는 도 4 및 도 5에 도시된 외광 감지센서(110')의 다른 예를 통해, 사용자 시각의 인지특성과 유사한 출력특성을 갖는 외광 감지센서(110')를 제공하고, 이를 이용하여 사용자의 관점에서 백라이트 구동부(120)를 보다 효율적으로 제어할 수 있도록 하는 보다 바람직한 실시 예를 제공하기로 한다.
- <53> 도 4는 도 1에 도시된 외광 감지센서의 다른 예를 나타내는 도면이다.
- <54> 도 4를 참조하면, 외광 감지센서(110')는 외광 감지신호가 출력되는 출력라인(L2)과 기저전원(VSS) 사이에 병렬 연결되는 트랜지스터들(M1 내지 M3)을 구비한다. 여기서, 트랜지스터들(M1 내지 M3)의 수는 적어도 두 개로 다양하게 설정될 수 있으며, 편의상 이하에서는 트랜지스터들(M1 내지 M3)의 수가 세 개인 경우를 가정하여 설명하기로 한다.
- <55> 트랜지스터들(M1 내지 M3)의 제1 전극은 기저전원(VSS)에 접속되고, 제2 전극은 외광 감지센서(110')의 출력라인(L2)과 접속된다. 그리고, 트랜지스터들(M1 내지 M3)의 게이트 전극은 자신의 제1 전극 및 기저전원(VSS)과 접속된다. 즉, 트랜지스터들(M1 내지 M3)은 병렬 연결되며, 각각의 트랜지스터들(M1 내지 M3)은 역 다이오드 연결 형태로 접속된다.
- <56> 여기서, 트랜지스터들(M1 내지 M3)의 게이트 전극은 외광을 공급받을 수 있도록 블랙 매트릭스(30)의 개구부(35)에 위치된다. 즉, 이 경우 블랙 매트릭스(30)에는 다수의 개구부(35)가 형성될 수 있다.
- <57> 또한, 도 4의 회로도에는 도시되지 않았지만, 트랜지스터들(M1 내지 M3)의 게이트 전극 중 적어도 어느 하나는 블랙 매트릭스(30)의 개구부(35)에 설치된 컬러필터와 중첩되도록 위치된다. 즉, 트랜지스터들(M1 내지 M3) 중 적어도 어느 하나는 컬러필터를 통해 입사되는 외광을 공급받는다.
- <58> 이와 같은 외광 감지센서(110')의 출력라인(L2)에 제1 및 제2 전압 사이를 스윙하는 펄스와 신호( $V_p$ )가 공급됨과 아울러, 외광 감지센서(110')의 입광부, 즉, 트랜지스터들(M1 내지 M3)의 게이트 전극에 외광이 입사되면, 각각의 트랜지스터들(M1 내지 M3)은 자신의 게이트 전극에 입사되는 외광의 세기에 대응하여 제2 전극으로부터 제1 전극으로 흐르는 전류량을 제어한다.
- <59> 따라서, 외광 감지센서(110')의 출력라인(L2)에는 각각의 트랜지스터들(M1 내지 M3)이 흘려주는 전류( $i_1$  내지  $i_3$ )를 합한 만큼의 전류( $i_1+i_2+i_3$ )가 흐르게 된다.
- <60> 이때, 트랜지스터들(M1 내지 M3) 중 적어도 하나의 입광부는 적색, 녹색 또는 청색 등의 컬러필터를 통해 입사되는 외광을 공급받기 때문에 컬러필터를 통하지 않고 입사되는 외광을 공급받을 때와 비교하여, 빛의 파장에 대한 출력특성이 달라지게 된다.
- <61> 따라서, 본 발명에서는 전술한 바와 같은 원리, 즉, 컬러필터를 이용하여 트랜지스터들(M1 내지 M3) 중 적어도 어느 하나의 빛의 파장에 대한 출력특성을 변화시킴에 의하여 사용자 시각의 인지특성과 유사한 외광 감지센서(110')를 구현할 수 있다. 이에 대한 보다 상세한 설명은 후술하기로 한다.

- <62> 도 5는 도 4에 도시된 외광 감지센서의 요부 단면도이다.
- <63> 도 5를 참조하면, 트랜지스터들(M1 내지 M3)은 제1 기판(500)과 제2 기판(510) 사이에 위치되며, 제1 기판(500) 상에 형성된 게이트 전극(520a)과, 게이트 전극(520a) 상에 형성된 게이트 절연막(520b)과, 게이트 절연막(520b) 상에 형성된 반도체층(520c)과, 반도체층(520c) 상에 형성된 소스 및 드레인 전극(520d)을 포함한다.
- <64> 이때, 각각의 트랜지스터들(M1 내지 M3)의 게이트 전극(520a)은 블랙 매트릭스(530)의 개구부에 위치되어 입사되는 외광을 공급받고, 소스 및 드레인 전극(520d)의 적어도 일영역은 블랙 매트릭스(530)와 중첩되도록 형성된다.
- <65> 즉, 외광 감지센서(110')의 입광부는 각각의 트랜지스터들(M1 내지 M3)의 게이트 전극(520a) 부분이 된다.
- <66> 이와 같은 트랜지스터들(M1 내지 M3)의 입광부, 즉, 게이트 전극(520a)에 외광이 입사되면, 트랜지스터들(M1 내지 M3)의 반도체층(520c)을 통해 외광의 세기에 대응하는 전류( $i_1$  내지  $i_3$ )가 흐르게 된다. 따라서, 출력라인(L2)을 통해 흐르는 충전류( $i_1+i_2+i_3$ )에 의해 외광의 세기를 감지할 수 있다.
- <67> 진술한 외광 감지센서(110')에서, 트랜지스터들(M1 내지 M3) 중 적어도 하나의 트랜지스터, 예를 들면, 제1 및 제3 트랜지스터(M1, M3)의 입광부(즉, 게이트 전극(520a)과 중첩되는 블랙 매트릭스(530)의 개구부)에는 컬러필터(540)가 설치된다.
- <68> 이때, 제1 및 제3 트랜지스터(M1, M3)에는 동일 색의 컬러필터가 설치될 수도 있고, 도 5에서와 같이 서로 다른 색의 컬러필터가 설치될 수도 있다. 예를 들어, 제1 트랜지스터(M1)의 입광부에는 녹색 컬러필터(540a)가 설치되고, 제3 트랜지스터(M3)의 입광부에는 적색 컬러필터(540b)가 설치될 수 있다.
- <69> 이에 의해, 제1 및 제3 트랜지스터(M1, M3)에는 자신의 입광부에 설치된 컬러필터를 통과한 특정 파장대의 외광이 주로 공급되게 된다. 따라서, 제1 및 제3 트랜지스터(M1, M3)는, 빛의 파장에 대응하여 트랜지스터(M1, M3)가 가지는 고유의 출력특성과 컬러필터의 광 투과도가 결합된 출력특성을 갖게 된다.
- <70> 그러므로, 외광 감지센서(110')의 출력라인으로는 이들의 출력특성이 결합된 특성을 갖는 외광 감지신호가 출력된다.
- <71> 즉, 본 발명에 의하면, 다수의 트랜지스터들(M1 내지 M3)이 구비되는 외광 감지센서(110')의 입광부 중 일부에 컬러필터(540)를 설치하는 것에 의하여 외광 감지센서(110')의 출력특성을 변화시킬 수 있다.
- <72> 또한, 도 4 및 도 5에는 세 개의 트랜지스터(M1 내지 M3)만이 도시되었지만, 트랜지스터들의 수가 이에 한정되는 것은 아니며, 실제로 외광 감지센서(110') 내에는 더 많은 트랜지스터들이 병렬 연결되도록 형성될 수 있다.
- <73> 따라서, 이와 같은 트랜지스터들의 수광부 중 적어도 일부에 컬러필터를 설치함에 의하여 외광 감지센서(110')의 출력특성이 사용자 시각의 인지특성과 보다 유사하도록 제어할 수 있다.
- <74> 이하에서는 도 6a 내지 도 6c를 참조하여 외광 감지센서(110')의 출력특성이 사용자 시각의 인지특성과 보다 유사해지도록 제어하는 방법을 상세히 설명하기로 한다.
- <75> 도 6a는 도 2 및 도 3에 도시된 외광 감지센서의 빛의 파장에 따른 출력특성을 나타내는 도면이다. 그리고, 도 6b는 적색, 녹색 및 청색 컬러필터의 빛의 파장에 따른 광 투과도를 나타내는 도면이고, 도 6c는 도 4 및 도 5에 도시된 외광 감지센서의 빛의 파장에 따른 출력특성을 나타내는 도면이다.
- <76> 도 6a 내지 도 6c를 참조하면, 입광부에 컬러필터가 설치되지 않은 도 2 및 도 3에 도시된 외광 감지센서(110)의 빛의 파장에 따른 출력특성은, 트랜지스터(M) 특유의 출력특성에 따라 도 6a에 도시된 바와 같은 특성함수( $f_{s1}(\lambda)$ )를 갖는다. 여기서, 특성함수( $f_{s1}(\lambda)$ )의 그래프는 빛의 파장( $\lambda$ )에 따른 외광 감지센서(110)의 출력을 상대적으로 도시한 것이다. 또한, 도 4에 도시된 외광 감지센서(110')에서도 컬러필터를 설치하지 않으면 도 6a에 도시된 바와 유사한 특성을 갖는다.
- <77> 이와 같은 도 6a의 특성함수( $f_{s1}(\lambda)$ )를 사용자 시각의 인지특성과 유사하게 변환하기 위하여, 도 4 및 도 5에 도시된 바와 같이 다수의 트랜지스터들(M1 내지 M3)을 병렬 연결하고, 이들 중 적어도 일부에 컬러필터(540)를 설치한다.
- <78> 보다 구체적으로, 도 6b에 도시된 바와 같은 파장( $\lambda$ )에 따른 광 투과도를 갖는 적색(R), 녹색(G) 및 청색(B) 컬러필터(540)를 트랜지스터들(M1 내지 M3)에 적절히 배치할 수 있다.

- <79> 이에 의하여, 도 6c에 도시된 바와 같이 사용자 시각의 인지특성과 유사한 특성함수( $f_{s2}(\lambda)$ )를 갖는 외광 감지 센서(110')를 구현할 수 있게 된다.
- <80> 예를 들어, 병렬 연결된 N(N은 자연수)개의 트랜지스터가 포함된 외광 감지 센서(110')에서, u(u는  $1 \leq u \leq N$ 인 자연수)개의 트랜지스터의 입광부에는 컬러필터를 설치하지 않고, 나머지 트랜지스터들 중 각각 x, y, z(x, y, z는  $0 \leq x, y, z \leq N$ 인 자연수)개의 트랜지스터에 적색, 녹색, 청색 컬러필터(540)를 설치함에 의하여, 수학적 1과 같은 외광 감지 센서(110')의 출력 특성함수( $f_{s2}(\lambda)$ )를 얻을 수 있다.

### 수학적 1

- <81> 
$$f_{s2}(\lambda) = kf_{s1}(\lambda) \times [u + xf_R(\lambda) + yf_G(\lambda) + zf_B(\lambda)]$$
- <82> 수학적 1에서, k는 비례상수이고,  $f_R(\lambda)$ ,  $f_G(\lambda)$ ,  $f_B(\lambda)$ 는 각각 적색, 녹색 및 청색 컬러필터의 광 투과 특성 함수이다. 그리고, u, x, y, z의 합은 N이다. ( $u+x+y+z=N$ )
- <83> 즉, 본 발명에 의하면, 이와 같은 출력 특성함수( $f_{s2}(\lambda)$ )가 사람의 눈 즉, 사용자 시각의 인지 특성함수와 유사하게 되도록 설계함으로써, 사용자의 관점에서 백라이트 구동부(120)를 보다 효율적으로 제어할 수 있도록 하는 외광 감지 센서(110')를 구현할 수 있게 된다.
- <84> 한편, 입광부에 적색, 녹색 및 청색 컬러필터가 설치되는 트랜지스터의 수에 의해서만 외광 감지 센서(110')의 출력특성을 제어할 수 있는 것은 아니며, 각 트랜지스터들의 크기 예를 들어, 반도체층(520c)의 채널길이에 대한 채널 폭(W/L) 등을 함께 조절함에 의하여 외광 감지 센서(110')의 출력특성을 제어할 수도 있다.
- <85> 또한, 도 2 및 도 5에서는 트랜지스터들(M, M1 내지 M3)을 모두 엔(N)-타입으로 설정하였지만, 본 발명이 이에 한정되는 것은 아니다. 예를 들어, 트랜지스터들(M, M1 내지 M3)은 피(P)-타입 트랜지스터로 설정될 수도 있다.
- <86> 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

- <87> 상술한 바와 같이, 본 발명에 의한 외광 감지 센서 및 이를 이용한 액정 표시장치에 따르면, 다수의 트랜지스터가 병렬 연결된 외광 감지 센서에서 적어도 하나의 트랜지스터의 입광부에 컬러필터를 배치함에 의하여 외광 감지 센서의 출력특성을 사용자 시각의 인지특성과 유사하게 설계할 수 있다.
- <88> 이에 의하여, 사용자의 관점에서 백라이트 구동부를 보다 효율적으로 제어함은 물론, 소비전력을 절감할 수 있다.

### 도면의 간단한 설명

- <1> 도 1은 본 발명의 실시예에 의한 액정 표시장치를 나타내는 도면이다.
- <2> 도 2는 도 1에 도시된 외광 감지 센서의 일례를 나타내는 도면이다.
- <3> 도 3은 도 2에 도시된 외광 감지 센서의 요부 단면도이다.
- <4> 도 4는 도 1에 도시된 외광 감지 센서의 다른 예를 나타내는 도면이다.
- <5> 도 5는 도 4에 도시된 외광 감지 센서의 요부 단면도이다.
- <6> 도 6a는 도 2 및 도 3에 도시된 외광 감지 센서의 빛의 파장에 따른 출력특성을 나타내는 도면이다.
- <7> 도 6b는 적색, 녹색 및 청색 컬러필터의 빛의 파장에 따른 광투과도를 나타내는 도면이다.
- <8> 도 6c는 도 4 및 도 5에 도시된 외광 감지 센서의 빛의 파장에 따른 출력특성을 나타내는 도면이다.

<도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명>

- <10> 20: 화소부 30, 330, 530: 블랙 매트릭스

- <11>

40: 주사 구동부

60: 데이터 구동부
- <12>

80: 감마전압 공급부

100: 타이밍 제어부
- <13>

110, 110': 외광 감지센서

120: 백라이트 구동부
- <14>

140: 백라이트

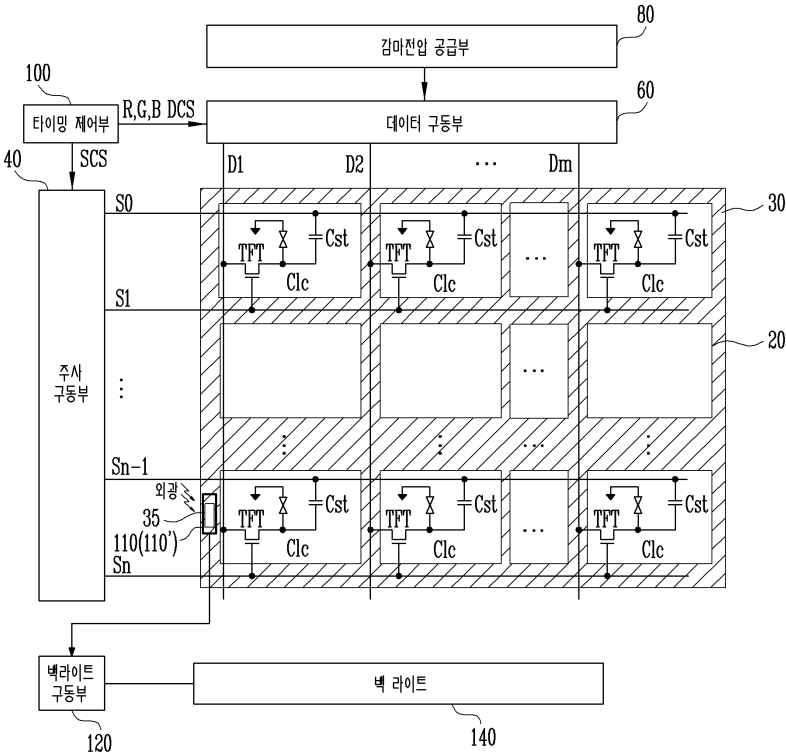
300, 310, 500, 510: 기판
- <15>

320, M: 트랜지스터

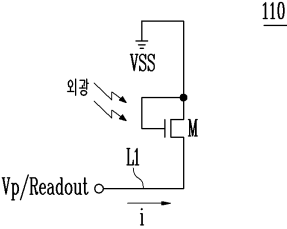
540: 컬러필터

도면

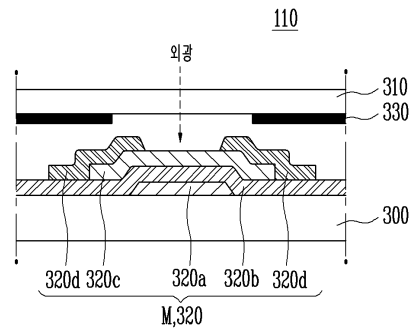
도면1



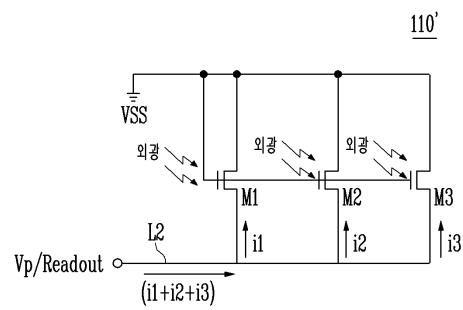
도면2



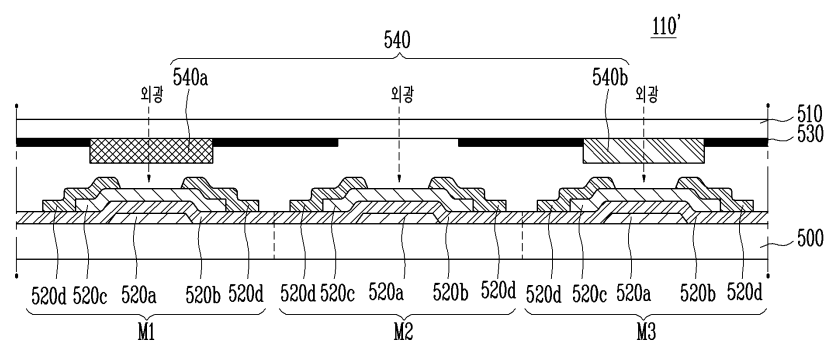
도면3



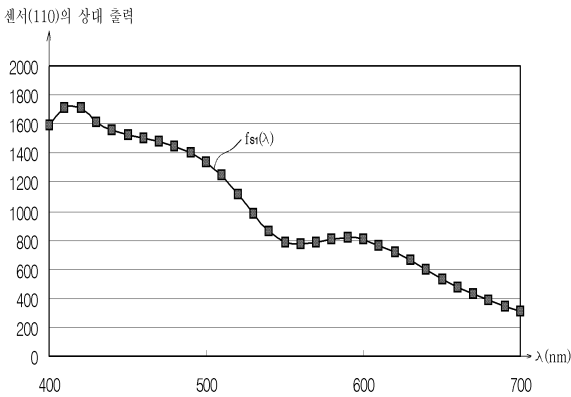
도면4



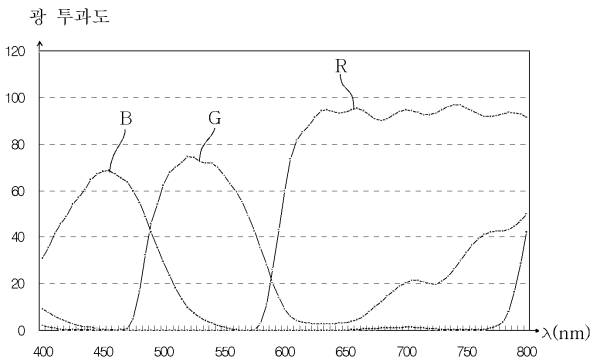
도면5



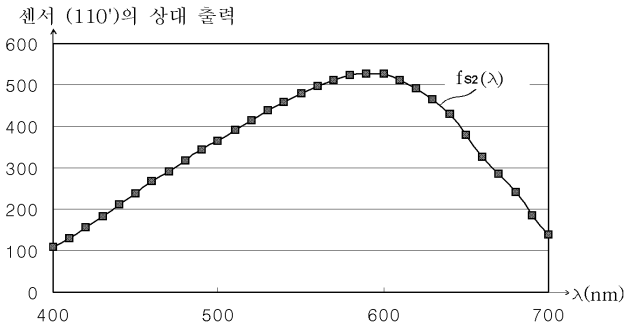
도면6a



도면6b



도면6c



|                |                                                                                                          |         |            |
|----------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|------------|
| 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        | <a href="#">KR100882695B1</a>                                                                            | 公开(公告)日 | 2009-02-06 |
| 申请号            | KR1020060131857                                                                                          | 申请日     | 2006-12-21 |
| [标]申请(专利权)人(译) | 三星显示有限公司                                                                                                 |         |            |
| 申请(专利权)人(译)    | 三圣母工作显示有限公司                                                                                              |         |            |
| 当前申请(专利权)人(译)  | 三圣母工作显示有限公司                                                                                              |         |            |
| [标]发明人         | SANGUK KIM                                                                                               |         |            |
| 发明人            | SANGUK KIM                                                                                               |         |            |
| IPC分类号         | G02F1/136 H01L29/786                                                                                     |         |            |
| CPC分类号         | H01L31/02162 G09G3/3648 G09G3/3406 H01L31/1136 G01J3/51 G01J3/513 G09G2360/144 G02F1/13318 G09G2320/0633 |         |            |
| 代理人(译)         | SHIN , YOUNG MOO                                                                                         |         |            |
| 其他公开文献         | KR1020080057929A                                                                                         |         |            |
| 外部链接           | <a href="#">Espacenet</a>                                                                                |         |            |

#### 摘要(译)

外部光检测传感器技术领域本发明涉及一种外部光检测传感器，其具有与用户视觉类似的输出特性。本发明的外部光检测传感器可以包括至少两个并联连接在输出线之间的晶体管，用于输出对应于外部光强度的外部光检测信号和基础电源，并包括一个彩色滤光片。

