

(19)대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(51) 。 Int. Cl.

G09G 3/30 (2006.01)

H05B 33/26 (2006.01)

(11) 공개번호

10-2006-0050027

(43) 공개일자

2006년05월19일

(21) 출원번호 10-2005-0062010

(22) 출원일자 2005년07월11일

(30) 우선권주장 JP-P-2004-00205258 2004년07월12일 일본(JP)

(71) 출원인 산요덴키가부시키가이샤
일본 오사카후 모리구치시 게이한 혼도오리 2쵸메 5반 5고(72) 발명자 니시카와 류지
일본 기후켄 기후시 히노미나미 8-41-7
오가와 다카시
일본 기후켄 안빠찌궁 안빠찌쵸 미나미 이마가부쵸 556-1 202(74) 대리인 장수길
구영창
이중희

심사청구 : 있음

(54) 표시 장치

요약

유기 EL 표시 장치는 제품 출하 시에 조절한 휘도에 기초하여 발광한다. 이 때문에 옥외나 옥내 등 주위의 광량이 상이한 경우라도 휘도를 조절할 수 없어, 광량이 많은 장소에서는 콘트라스트가 저감되는 문제가 있었다. 이러한 문제를 해결하기 위해, 본 발명은 표시부와 동일 기판 상에 포토센서를 배치한다. 포토센서에서 감지한 외광을 휘도 조절 컨트롤러에 입력하여, 콘트라스트를 일정하게 유지하기 위해 필요한 휘도를 얻는다. 조절해야 할 휘도에 대응한 보정값을, H 레퍼런스 전압 또는 CV 전원의 값으로서 출력하고, 표시부에 피드백한다. 이에 의해 주위의 광량이 변화되어도 표시부의 콘트라스트를 일정하게 유지할 수 있다. 또한 외광에 따라 전류량을 조절하게 되기 때문에, 저소비 전력화, 장기 수명화에 기여할 수 있다.

대표도

도 1

색인어

포토센서, 광량, 휘도, 보정값, 콘트라스트, 외광, 참조 전압, EL 소자

명세서

도면의 간단한 설명

도 1은 본 발명의 제1 실시 형태의 유기 EL 표시 장치를 도시하는 개요도.

도 2는 본 발명의 유기 EL 표시 장치를 설명하는 회로도.

도 3은 본 발명의 표시부의 1화소분을 설명하는 회로도.

도 4는 본 발명의 유기 EL 표시 장치를 설명하는 (A) 표시 화소의 단면도, (B) 포토센서의 단면도.

도 5는 본 발명의 유기 EL 표시 장치를 설명하는 (A) 개요도, (B) 특성도.

도 6은 본 발명의 제1 실시 형태의 유기 EL 표시 장치를 설명하는 (A) 블록도, (B) 특성도.

도 7은 본 발명의 제1 실시 형태의 유기 EL 표시 장치를 설명하는 (A) 블록도, (B) 특성도.

도 8은 본 발명의 제1 실시 형태의 유기 EL 표시 장치를 설명하는 (A) 블록도, (B) 특성도.

도 9는 본 발명의 제1 실시 형태의 유기 EL 표시 장치의 참조 전압을 설명하는 (A) 블록도, (B) 회로도, (C) 개요도.

도 10은 본 발명의 제2 실시 형태의 유기 EL 표시 장치를 도시하는 개요도.

도 11은 본 발명의 표시부의 1화소분을 설명하는 회로도.

도 12는 본 발명의 제2 실시 형태의 유기 EL 표시 장치를 설명하는 특성도.

도 13은 본 발명의 제2 실시 형태의 유기 EL 표시 장치를 설명하는 (A) 블록도, (B) 특성도.

도 14는 본 발명의 제2 실시 형태의 유기 EL 표시 장치를 설명하는 (A) 블록도, (B) 특성도.

도 15는 본 발명의 제2 실시 형태의 유기 EL 표시 장치를 설명하는 (A) 블록도, (B) 특성도.

도 16은 본 발명의 제2 실시 형태의 유기 EL 표시 장치를 설명하는 (A) 블록도, (B) 특성도.

도 17은 본 발명의 제2 실시 형태의 유기 EL 표시 장치를 설명하는 (A) 블록도, (B) 특성도.

도 18은 본 발명의 제2 실시 형태의 유기 EL 표시 장치를 설명하는 회로도.

도 19는 본 발명의 제2 실시 형태의 유기 EL 표시 장치를 설명하는 회로도.

도 20은 본 발명의 제2 실시 형태의 유기 EL 표시 장치를 설명하는 회로도.

도 21은 종래의 유기 EL 표시 장치를 설명하는 (A) 회로도, (B) 단면도.

<도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명>

1 : 게이트선

2 : 드레인선

3 : 구동선

4 : 선택 TFT

5 : 용량
6 : 구동 TFT
7 : 유기 EL 소자
9 : 용량선
10 : 절연성 기판
12 : 게이트 절연막
14 : 버퍼층
15 : 층간 절연막
17 : 평탄화막
66, 106 : 드레인 전극
68, 108 : 소스 전극
20 : 유기 EL 표시 장치
21 : 표시부
22 : H 스캐너
23 : V 스캐너
30 : 표시 화소
50 : 구동용 집적 회로
51 : 휘도 조절 컨트롤러
52 : 참조 전압 취득부
53 : 표시 데이터 보정 회로
54 : 계조 기준 전압 발생 회로
55 : 감마 보정 회로
56 : DC/DC 컨버터
61, 101 : 게이트 전극
63, 103 : 반도체층
63s, 103s : 소스
63d, 103d : 게이트

63c, 103c : 채널

71 : 양극

72 : 홀 수송층

73 : 발광층

74 : 전자 수송층

75 : 음극

100 : 포토센서

103LD : LDD 영역

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은, 표시 장치, 특히 외광에 따라 휘도를 조절함으로써 콘트라스트를 일정하게 유지하는 표시 장치에 관한 것이다.

최근의 표시 장치는, 액정 표시 장치(LCD : Liquid Crystal Display)나 유기 EL 소자를 이용한 유기 EL 표시 장치로 대표되며, 소형화, 박형화, 및 장기 수명화가 진행되고 있다.

특히, 유기 EL 소자는, 스스로 발광하기 때문에 액정 표시 장치에서 필요한 백 라이트가 필요하지 않아 박형화에 최적임과 함께, 시야각에도 제한이 없기 때문에, 차세대의 표시 장치로서 그 실용화가 크게 기대되고 있다.

그런데, 유기 EL 표시 장치의 구동 방식으로서, 단순 매트릭스의 패시브형과 TFT를 사용하는 액티브형의 2종류가 있으며, 액티브형에서는 일반적으로 도 21에 도시한 회로 구성이 이용되고 있다. 도 21의 (A)는 유기 EL 표시 장치의 표시부의 1화소분의 회로도이고, 도 21의 (B)는 1화소의 단면도이다.

도 21의 (A)와 같이 행 방향으로 연장되는 복수의 게이트선(1)이 배치되고, 이것에 교차하도록 열 방향으로 복수의 드레인선(2) 및 구동선(3)이 배치되어 있다.

게이트선(1)과 드레인선(2)의 각각의 교점에는 선택 TFT(4)가 접속되어 있다. 선택 TFT(4)의 게이트는 게이트선(1)에 접속되고, 선택 TFT(4)의 드레인이 드레인선(2)에 접속되어 있다. 선택 TFT(4)의 소스는 유지 컨덴서(5)와 구동 TFT(6)의 게이트에 접속되어 있다.

구동 TFT(6)의 드레인은, 구동선(3)에 접속되고, 소스는 유기 EL 소자(7)의 양극에 접속되어 있다. 유지 컨덴서(5)의 대극은, 열 방향으로 연장되는 용량선(도시 생략)과 접속한다.

게이트선(1)은 도시하지 않은 수직 방향 주사 회로에 접속되며, 게이트선(1)에는, 수직 방향 주사 회로에 의해 순차적으로 게이트 신호가 인가된다. 게이트 신호는 온 혹은 오프의 2치의 신호로, 온일 때에는 플러스의 소정 전압, 오프일 때에는 0V로 된다. 수직 방향 주사 회로는, 복수 접속되는 게이트선(1) 중, 선택된 소정의 게이트선의 게이트 신호를 온으로 한다. 게이트 신호가 온으로 되면, 그 게이트선(1)에 접속된 모든 선택 TFT(4)가 온으로 되며, 선택 TFT(4)를 통해 드레인선(2)과 구동 TFT(6)의 게이트가 접속된다.

드레인선(2)에는 수평 방향 주사 회로(도시 생략)로부터 표시하는 영상에 따라 결정되는 데이터 신호가 출력되어 있으며, 데이터 신호는 구동 TFT(6)의 게이트에 입력됨과 함께, 유지 컨덴서(5)에 충전된다.

구동 TFT(6)는, 데이터 신호의 크기에 따른 도전율로 구동선(3)과 유기 EL 소자(7)를 접속한다. 이 결과, 데이터 신호에 따른 전류가 구동 TFT(6)를 통해 구동선(3)으로부터 유기 EL 소자(7)에 공급되어, 데이터 신호에 따른 휘도로 유기 EL 소자(7)가 발광한다.

유지 컨덴서(5)는, 전용의 용량선 혹은 구동선(3) 등 다른 전극과의 사이에서 정전 용량을 형성하고 있어, 일정 시간 데이터 신호를 축적할 수 있다.

데이터 신호는, 수직 방향 주사 회로가 다른 게이트선(1)을 선택하고, 그 게이트선(1)이 비선택으로 되어 선택 TFT(4)이 오프된 후에도, 유지 컨덴서(5)에 의해 1수직 주사 기간 동안 유지되며, 그 동안, 구동 TFT(6)는 상기 도전율을 유지하고, 유기 EL 소자(7)는 그 휘도로 발광을 계속할 수 있다.

도 21의 (B)와 같이, 유기 EL 표시 장치는, 글래스 기판(151) 상에 구동 TFT(6)가 배치되어 있다. 구동 TFT(6)는 게이트 전극(6G)이, 게이트 절연막(152)을 개재하여 소스(6S), 채널(6C), 드레인(6D)과 대향하는 구조이며, 여기에 나타내는 예에서는, 채널(6C)보다 게이트 전극(6G)이 아래에 있는 보텀 게이트 구조이다.

구동 TFT(6) 상에 층간 절연막(153)이 형성되고, 그 위에 드레인선(2) 및 구동선(3)이 배치되어 있다. 구동선(3)은, 구동 TFT(6)의 드레인(6D)에 콘택트를 통해 접속되어 있다. 그것들 위에, 평탄화 절연막(154)이 형성되어 있고, 평탄화 절연막(154) 상에는 화소마다 유기 EL 소자(7)가 배치되어 있다.

유기 EL 소자(7)는, ITO(indium tin oxide) 등의 투명 전극으로 이루어지는 양극(155), 홀수송층(156), 발광층(157), 전자 수송층(158), 알루미늄 등의 금속으로 이루어지는 음극(159)이 순서대로 적층되어 형성되어 있다. 양극(155)으로부터 홀 수송층(156)에 주입된 홀과, 음극(159)으로부터 전자 수송층(158)에 주입된 전자가 발광층(157)의 내부에서 재결합함으로써 광이 방사되며, 이 광이 도면에서 화살표로 나타낸 바와 같이, 투명한 양극(155)측으로부터 글래스 기판(151)을 투과하여 외부로 방사된다. 양극(155), 발광층(157)은 각 화소마다 독립하여 형성되며, 홀 수송층(156), 전자 수송층(158), 음극(159)은, 각 화소 공통으로 형성된다(예를 들면 특허 문헌1 참조).

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

유기 EL 표시 장치의 각 화소를 구성하는 유기 EL 소자는, 상기와 같이 양극-음극간에 흐르는 전류에 따라 발광하는 전류 구동형 발광 소자이다.

그리고 종래의 유기 EL 표시 장치에서는, 유기 EL 소자는 제품 출하 시에 조절한 휘도 레벨에 기초하여 발광한다.

이 때문에, 예를 들면 옥외 등 외광량이 많은 경우에는 표시부의 콘트라스트가 저하되어, 표시부의 시인이 곤란하게 되는 문제가 있었다.

또한, 옥내나 야간 등, 표시부에서는 충분한 콘트라스트가 얻어지고 있어도 유기 EL 소자에는 항상 일정한 전류가 공급되고 있기 때문에, 유기 EL 표시 장치의 저소비 전력화, 유기 EL 소자의 장기 수명화를 도모할 수 없는 문제가 있었다.

발명의 구성 및 작용

본 발명은 상기 과제를 해결하기 위해 이루어진 것으로, 첫째 기판 상에 복수의 화소를 배치한 표시부와, 상기 기판 상에 설치되어 외광량을 검지하는 포토센서와, 상기 포토센서에서 검지한 외광량에 기초하여 상기 표시부의 휘도를 조정하는 보정값을 출력하는 휘도 조절 수단을 구비하고, 상기 보정값에 따라 상기 표시부의 콘트라스트를 조정함으로써 해결하는 것이다.

둘째, 기판 상에 복수의 화소를 배치한 표시부와, 상기 기판 상에 설치되어, 외광량을 검지하는 포토센서와, 상기 표시부의 휘도를 조정하는 보정값을 출력하는 휘도 조절 수단과, 상기 보정값에 따라 상기 표시부에 출력되는 데이터 신호를 조정하는 표시 데이터 보정 수단을 구비하고, 상기 포토센서에서 검지한 외광량에 기초하여 상기 표시부의 콘트라스트를 조정함으로써 해결하는 것이다.

또한, 상기 표시 데이터 보정 수단은, 제1 참조 전압과 제2 참조 전압 사이를 분압함으로써 복수의 계조 표시 전압을 취득하는 계조 기준 전압 발생 수단을 갖고, 상기 보정값을 상기 제1 참조 전압으로 설정하여 상기 복수의 계조 표시 전압을 취득하고, 그 계조 표시 전압에 기초하여 상기 표시부를 계조 표시하는 것을 특징으로 하는 것이다.

또한, 상기 제1 참조 전압은 상기 화소의 최대 휘도 레벨인 것을 특징으로 하는 것이다.

또한, 상기 화소는 양극과 음극 사이에 발광층을 갖는 EL 소자와 그 EL 소자를 구동하는 박막 트랜지스터로 이루어지는 것을 특징으로 하는 것이다.

셋째, 기판 상에 양극과 음극 사이에 발광층을 갖는 EL 소자와 그 EL 소자를 구동하는 박막 트랜지스터로 이루어지는 화소를 복수 배치한 표시부와, 상기 기판 상에 설치되어 외광량을 검지하는 포토센서와, 상기 표시부의 휘도를 조절하는 보정값을 출력하는 휘도 조절 수단과, 상기 박막 트랜지스터측에 접속되어 제1 전원 전압을 공급하는 제1 전원과, 상기 EL 소자측에 접속되어 제2 전원 전압을 공급하는 제2 전원과, 상기 보정값에 따라 상기 제1 및 제2 전원간의 전압을 변동하는 전압 변동 수단을 구비하고, 상기 포토센서에서 검지한 외광량에 기초하여 상기 표시부의 콘트라스트를 조정함으로써 해결하는 것이다.

또한, 상기 전압 변동 수단은, 상기 보정값에 따라 상기 제2 전원의 전압을 변동시켜 상기 발광층의 휘도를 조절하는 것을 특징으로 하는 것이다.

또한, 상기 전압 변동 수단은, 상기 제1 및 제2 전원간의 전압을 변동하는 전압 가변 수단을 갖는 것을 특징으로 하는 것이다.

또한, 상기 포토센서는 기판 상에 게이트 전극과, 절연막과 반도체층을 적층하고, 그 반도체층에 설치된 채널과, 그 채널의 양측에 설치된 소스 및 드레인을 갖는 박막 트랜지스터로 이루어지며, 수광한 광을 전기 신호로 변환하는 것을 특징으로 하는 것이다.

<실시예>

도 1 내지 도 20을 참조하여, TFT를 사용하는 액티브 매트릭스형의 유기 EL 표시 장치를 예로 들어, 본 발명의 실시 형태를 상세히 설명한다.

도 1 내지 도 9는 본 발명의 제1 실시 형태를 설명하는 도면으로서, 표시 데이터 보정 회로에 의해 표시부의 휘도를 조정하는 경우를 설명한다.

도 1은 표시 장치의 구성을 도시하는 개요도이다.

표시 장치(20)는, 표시부(21)와, 포토센서(100)와, 구동용 집적 회로(50)로 구성된다.

표시부(21)는, 글래스 등의 절연 기판(10) 상에 표시 화소(30)를 행렬 형상으로 복수 배치하여 이루어진다. 표시 화소(30)는, 양극과 음극 사이에 발광층을 갖는 EL 소자와 EL 소자의 구동 트랜지스터, 선택 트랜지스터로 구성된다. 구동 트랜지스터 및 선택 트랜지스터는 모두 박막 트랜지스터(Thin Film Transistor; 이하 TFT라고 함)이다.

기판 상에는, 복수의 드레인선(2)과, 복수의 게이트선(1)이 배치되며, 드레인선(2)과 게이트선(1)의 각각의 교점에 대응하여 표시 화소(30)가 배치된다. 상세하게는, 각 표시 화소(30)는 구동용 TFT의 소스와 접속되어 있으며, TFT의 드레인 및 게이트가 드레인선(2) 및 게이트선(1)과 접속하고 있다.

그리고 표시부(21) 측면에는, 열측에 드레인선(2)을 순차적으로 선택하는 수평 방향 주사 회로(이후 H 스캐너라고 함)(22)가, 행측에 게이트선(1)에 게이트 신호를 보내는 수직 방향 주사 회로(이후 V 스캐너라고 함)(23)가 배치된다. 또한, 게이트선(1)이나 드레인선(2) 등에 입력되는 각종 신호를 전달하는 도시하지 않은 배선은, 기판(10)의 측면에 모여, 외부 접속 단자(24)에 접속된다.

포토센서(100)는, 표시부(21)와 동일 기판(평면) 상에 설치된 TFT이며, TFT의 오프 시에 조사된 광에 의해 포토커런트가 얻어진다. 즉 외광을 검지하여 외광량에 따른 포토커런트를 검출하는 것이다.

구동용 집적 회로(50)는, 휘도 조절을 행하는 휘도 조절 컨트롤러(51)와 표시부(21)에 데이터 신호 Vdata를 출력하는 표시 데이터 보정 회로(53)를 갖는다. 또한, DC/DC 컨버터(56)를 갖고 있으며, 유기 EL 소자에 접속하는 구동 TFT(6)에 대해 구동 전압을 인가하여 유기 EL 소자를 발광시킨다.

제1 실시 형태의 휘도 조절 컨트롤러(51)는, 참조 전압 취득부(52)를 갖고, 포토센서에서 검지한 외광량에 따라 표시부(21)의 휘도를 일정하게 유지하기 위한 보정값을 출력한다.

본 실시 형태에서는, 우선 포토센서(100)에 의해 외광량을 검지한다. 외광량은 휘도 조절 컨트롤러(51)에 입력되며, 그 외광량에서 소정의 콘트라스트를 유지할 수 있는 보정값이 산출된다.

표시 데이터 보정 회로(53)는, 제1 참조 전압과 제2 참조 전압 사이를 분압함으로써 복수의 계조 표시 전압을 취득하는 계조 기준 전압 발생 회로(54)와 감마 보정 회로(55)를 구비한다. 감마 보정이란, 출력 휘도가 입력 신호의 감마승에 비례하는 관계를, 출력 휘도가 입력 신호에 비례하는 관계로 보정하는 것을 말한다.

그리고 저전위인 제1 참조 전압은 표시 화소(30)의 EL 소자의 최대 휘도 레벨(백)이고, 고전위인 제2 참조 전압은 EL 소자의 최소 휘도 레벨(흑)이다. 이하, 본 명세서에서, 제1 참조 전압을 백 레퍼런스 전압, 제2 참조 전압을 흑 레퍼런스 전압이라고 한다.

보정값은, 표시 데이터 보정 회로(53)에 입력되어, 계조 기준 전압 발생 회로(54)의 백 레퍼런스 전압으로 설정된다. 계조 기준 전압 발생 회로(54)는, 백 레퍼런스 전압과 흑 레퍼런스 전압간을 RGB 각 색마다 분압하여, 복수의 계조 표시 전압을 발생시킨다. 표시 데이터 보정 회로(53)는 데이터 신호의 D/A(디지털-아날로그) 변환을 행하여, 복수의 계조 표시 전압에 의해 아날로그의 RGB의 데이터 신호를 생성하고, 이것을 다시 감마 보정 회로(55)에 의해 보정한다. 그리고 데이터 신호 Vdata를 표시부(21)에 출력하여, 화상을 표시한다. 이에 의해 표시부(21)는 계조 표시 전압에 기초하여 계조 표시된다.

즉, 본 실시 형태에서는 외광량에 따라 소정의 콘트라스트를 얻기 위한 보정값을 산출하고, 그것을 계조 기준 전압 발생 회로(54)의 백 레퍼런스 전압으로 설정하는 것이다.

도 2는 표시 장치(20)의 등가 회로도이다.

행 방향으로 연장되는 복수의 게이트선(1)이 배치되고, 이것에 교차하도록 열 방향으로 복수의 드레인선(2) 및 구동선(3)이 배치되어 있다. 구동선(3)은, 전원 PV에 접속되어 있다. 전원 PV는 예를 들면 플러스의 정전압을 출력하는 전원이다.

게이트선(1)과 드레인선(2)의 각각의 교점에는 선택 TFT(4)가 접속되어 있다. 선택 TFT(4)의 게이트는 게이트선(1)에 접속되고, 선택 TFT(4)의 드레인이 드레인선(2)에 접속되어 있다. 선택 TFT(4)의 소스는 유지 컨덴서(5)와 구동 TFT(6)의 게이트에 접속되어 있다.

구동 TFT(6)의 드레인은, 구동선(3)에 접속되며, 소스는 유기 EL 소자(7)의 양극에 접속되어 있다. 유기 EL 소자(7)의 음극은 전원 CV에 접속되어 있다. 전원 CV는 예를 들면 마이너스의 정전압을 출력하는 전원이다. 또한, 전원 PV > 전원 CV의 관계이면, 이들의 플러스/마이너스는 상관없다. 유지 컨덴서(5)의 대극에는, 열 방향으로 연장되는 용량선(9)이 접속되어 있다.

게이트선(1)은 도시하지 않은 V 스캐너에 접속되며, 게이트선(1)에는, V 스캐너에 의해 순차적으로 게이트 신호가 인가된다. 게이트 신호는 온 혹은 오프의 2치의 신호로, 온일 때에는 플러스의 소정 전압, 오프일 때에는 0V로 된다. V 스캐너는, 복수 접속되는 게이트선(1) 중, 선택된 소정의 게이트선의 게이트 신호를 온으로 한다. 게이트 신호가 온으로 되면, 그 게이트선(1)에 접속된 모든 선택 TFT(4)가 온으로 되며, 선택 TFT(4)를 통해 드레인선(2)과 구동 TFT(6)의 게이트가 접속된다.

드레인선(2)에는 H 스캐너(22)로부터 표시하는 영상에 따라 결정되는 데이터 신호 Vdata가 출력되어 있고, 데이터 신호 Vdata는 구동 TFT(6)의 게이트에 입력됨과 함께, 유지 컨덴서(5)에 충전된다.

구동 TFT(6)는, 데이터 신호 Vdata의 크기에 따른 도전율로 구동선(3)과 유기 EL 소자(7)를 접속한다. 이 결과, 데이터 신호 Vdata에 따른 전류가 구동 TFT(6)를 통해 구동선(3)으로부터 유기 EL 소자(7)에 공급되어, 데이터 신호 Vdata에 따른 휘도로 유기 EL 소자(7)가 발광한다.

유지 컨덴서(5)는, 전용의 용량선(9) 혹은 구동선(3) 등 다른 전극과의 사이에서 정전 용량을 형성하고 있어, 일정 시간 데이터 신호를 축적할 수 있다.

데이터 신호 Vdata는, V 스캐너가 다른 게이트선(1)을 선택하고, 그 게이트선(1)이 비선택으로 되어 선택 TFT(4)가 오프한 후에도, 유지 컨덴서(5)에 의해 1수직 주사 기간 동안 유지되며, 그 동안, 구동 TFT(6)는 상기 도전율을 유지하고, 유기 EL 소자(7)는 그 휘도로 발광을 계속할 수 있다.

도 3은 도 2에 도시한 회로도로부터 1화소분의 전원 PV, 구동 TFT(6), 유기 EL 소자(7), 전원 CV를 추출하여 도시한 회로도이다. 도면으로부터 알 수 있는 바와 같이, 구동 TFT(6)와 유기 EL 소자(7)는, 플러스의 전원 PV와 마이너스의 전원 CV 사이에 직렬로 접속되어 있다. 유기 EL 소자(7)에 흐르는 구동 전류는, 전원 PV로부터 구동 TFT(6)를 통해 유기 EL 소자(7)에 공급되며, 그리고, 이 구동 전류는 구동 TFT(6)의 게이트 전압 VG를 변화시킴으로써 제어할 수 있다. 상술한 바와 같이, 게이트 전극에는 데이터 신호 Vdata가 입력되어 있고, 게이트 전압 VG는 데이터 신호 Vdata에 따른 값으로 된다.

본 실시 형태에서는 휘도 조절 컨트롤러(51)가 출력하는 보정값을 계조 기준 발생 회로(54)의 백 레퍼런스 전압으로 설정한다. 이에 의해 표시 데이터 보정 회로(53)로부터 출력되는 데이터 신호 Vdata는 외광량에 따라 휘도가 조절된 데이터로 된다. 즉 보정된 데이터 신호 Vdata를 게이트 전압 VG로서 인가함으로써, 유기 EL 소자(7)의 휘도를 조절할 수 있다.

도 4는 표시 화소(30) 및 포토센서(100)의 구조를 설명하는 단면도이다. 도 4의 (A)는 표시 화소(30)의 일부 단면도이고, 도 4의 (B)는 포토센서(100)의 단면도이며, 이들은 동일 기관 상에 형성된다.

표시 화소(30)는, 석영 글래스, 무알카리 글래스 등으로 이루어지는 절연성 기관(10) 상에 버퍼층으로 되는 절연막(SiN, SiO₂ 등)(14)을 형성하고, 그 상층에 p-Si막으로 이루어지는 반도체층(63)을 적층한다. 이 p-Si막은, 비정질 실리콘막을 적층하고, 레이저 어닐링 등에 의해 재결정화하여 형성해도 된다.

반도체층(63) 상에는 SiN, SiO₂ 등으로 이루어지는 게이트 절연막(12)을 적층하고, 그 위에 크롬(Cr), 몰리브덴(Mo) 등의 고용점 금속으로 이루어지는 게이트 전극(61)을 형성한다. 반도체층(63)에는, 게이트 전극(61) 하방에 위치하고, 진성 또는 실질 진성으로 되는 채널(63c)이 설치된다. 또한, 채널(63c)의 양측에는 n⁺형 불순물의 확산 영역인 소스(63s) 및 드레인(63d)이 설치되어, 구동용 TFT(6)가 구성된다.

또한, 도시는 생략하지만 선택용 TFT도 마찬가지로의 구조이다.

게이트 절연막(12) 및 게이트 전극(61) 상의 전면에는, 예를 들면 SiO₂막, SiN막, SiO₂막의 순서로 적층하여 층간 절연막(15)을 적층한다. 게이트 절연막(12) 및 층간 절연막(15)에는, 드레인(63d) 및 소스(63s)에 대응하여 콘택트홀을 형성하고, 콘택트홀에 알루미늄(Al) 등의 금속을 충전하여 드레인 전극(66) 및 소스 전극(68)을 설치하여, 각각 드레인(63d) 및 소스(63s)에 콘택트시킨다. 평탄화 절연막(17) 상에 표시 전극으로 되는 ITO(Indium Tin Oxide) 등의 양극(71)이 설치된다. 양극(71)은, 평탄화 절연막(17)에 설치된 콘택트홀에 의해, 소스 전극(68)(또는 드레인 전극(66))에 접속되어 있다.

유기 EL 소자(7)는, 양극(71) 상에 홀 수송층(72), 발광층(73) 및 전자 수송층(74)을 이 순서로 적층하고, 또한, 마그네슘·인듐 합금으로 이루어지는 음극(75)을 형성한 것이다. 이 음극(75)은, 유기 EL 표시 장치를 형성하는 기관(10)의 전면, 또는 표시부(21)의 전면 설치된다.

또한 유기 EL 소자(7)는, 양극(71)으로부터 주입된 홀과, 음극(75)으로부터 주입된 전자가 발광층(73)의 내부에서 재결합하고, 발광층(73)을 형성하는 유기 분자를 여기하여 여기자가 발생한다. 이 여기자가 방사하여 비활성화되는 과정에서 발광층(73)으로부터 광이 방사되며, 이 광이 투명한 양극(71)으로부터 투명 절연 기관(10)을 통해 외부로 방출되어 발광한다.

또한, 이 단면도는 일례로서 소위 톱 게이트 구조를 나타내었다. 그러나 이에 한하지 않고 게이트 전극과 반도체층의 적층순을 반대로 한 보텀 게이트 구조이어도 된다. 또한 도면에서는 기관(10) 방향으로 발광하는 보텀 에미션이지만, 유기 EL 소자(7)의 각 층의 적층순을 반대로 하여, 기관(10)과 역(지면 상방)으로 발광하는 톱 에미션이어도 된다.

포토센서(100)는 도 4의 (B)와 같이, 표시 화소(30)의 구동용 TFT(6)와 거의 마찬가지로이기 때문에 중복되는 부분은 설명을 생략한다.

즉 포토센서(100)는, 절연성 기판(10) 상에 게이트 전극(101)과, 절연막(12)과, p-Si막으로 이루어지는 반도체층(103)을 적층하고, 반도체층에 채널(103c), 소스(103s), 드레인(103d)을 설치한 TFT이다.

이러한 구조의 p-Si TFT에서는, TFT가 오프일 때에 반도체층(103)에 외부로부터 광이 입사하면, 채널(103c)과 소스(103s) 또는 채널(103c)과 드레인(103d)의 접합 영역에서 전자-정공쌍이 발생한다. 이 전자-정공쌍이 접합 영역의 전장 때문에 분리되어 광 기전력이 발생하여 포토커런트가 얻어지며, 포토커런트는 예를 들면 소스 전극(108)측으로부터 출력된다.

즉, 이 오프 시에 얻어지는 포토커런트의 증가를 검지하여, 포토센서(100)로서 이용하는 것이다.

여기서, 반도체층(103)에는, 저농도 불순물 영역을 형성하면 된다. 저농도 불순물 영역이란, 소스(103s) 또는 드레인(103d)의 채널(103c)측에 인접하여 형성되며, 소스(103s) 또는 드레인(103d)보다 불순물 농도가 낮은 영역을 말한다. 이것을 형성함으로써, 소스(103s)(또는 드레인(103d)) 단부에 집중되는 전계를 완화할 수 있다. 저농도 불순물 영역의 영역 폭은, 예를 들면 $0.5\mu\text{m} \sim 3\mu\text{m}$ 정도이다.

본 실시 형태에서는 예를 들면 채널과 소스간(또는 채널과 드레인간)에, 저농도 불순물 영역(103LD)을 형성하여, 소위 LDD(Light Doped Drain) 구조로 한다. LDD 구조로 하면, 포토커런트의 발생에 기여하는 접합 영역을 게이트 길이 L 방향으로 증가시킬 수 있기 때문에, 포토커런트가 발생하기 쉬워진다. 즉, 적어도 포토커런트의 취출측에, 저농도 불순물 영역(103LD)을 형성하면 된다. 또한, LDD 구조로 함으로써 V_g - I_d 특성의 OFF 특성(검출하는 영역)이 안정되어, 안정된 디바이스로 된다.

또한, 이 포토센서(100)는 톱 게이트 구조로 설명하였지만, 반도체층(103) 하방에 게이트 전극(10)을 배치한 보텀 게이트 구조이어도 된다. 또한 본 실시 형태의 포토센서(100)는 TFT만 나타냈지만, 필요에 따라 이것에 검출 회로를 접속하고, 포토커런트를 전압으로 변환하여 검출하거나 해도 된다.

도 5를 참조하여 콘트라스트에 대하여 설명한다. 도 5의 (A)는 표시부(21)의 개요도이고, 도 5의 (B)는 외광량과 표시부(21)의 콘트라스트의 관계를 도시하는 특성도이다.

도 5의 (A)와 같이, 표시부(21)에는 다수의 화소를 구성하는 유기 EL 소자가 설치되어 있고, 이들은 기판 상에 양극, 전자 수송층, 발광층, 홀 수송층, 음극을 적층 형성한 것이다(도 4의 (A) 참조). 그리고 사용자(200)가 인식하는 표시부(21)의 휘도(광량)는, 외광량에 따른 반사광의 휘도 L_{ref} 와, 유기 EL 소자의 자발광의 휘도 L_{el} 이다.

또한, 콘트라스트 CR, 자발광의 휘도 L_{el} , 반사광의 휘도 L_{ref} 는, 이하의 식에 나타내는 관계를 갖는다.

$$CR=1+L_{\text{el}}/L_{\text{ref}}$$

반사광의 휘도 L_{ref} 는 외광량과 비례 관계에 있기 때문에, 외광량이 많으면 반사광의 휘도 L_{ref} 도 많아진다. 이 때 유기 EL 소자의 자발광의 휘도 L_{el} 이 일정하면, 반사광의 휘도 L_{ref} 에 의해 자발광의 휘도 L_{el} 이 상쇄되어, 즉 콘트라스트가 저하되어 도 5의 (B)의 실선 a로 나타내는 특성으로 된다. 한편 외광량에 따라, 유기 EL 소자의 자발광의 휘도 L_{el} 을 향상시킴으로써, 실선 b와 같이 표시부(21)의 콘트라스트를 일정하게 유지할 수 있다.

본 명세서에서는 이하, 임의의 외광에서 콘트라스트 CR을 일정하게 하기 위해 필요한 휘도 $L(L_1, L_2, L_3)$ 을 필요 휘도 L 이라고 한다.

또한, 콘트라스트 CR은 이하의 관계도 성립한다.

$$CR=(L_{\text{el}}(\text{백})+L_{\text{el}}(\text{흑})+L_{\text{ref}})/(L_{\text{el}}(\text{흑})+L_{\text{ref}})$$

$$=1+L_{\text{el}}(\text{백})/(L_{\text{el}}(\text{흑})+L_{\text{ref}})$$

여기서, $Lel(백)$: 백의 휘도, $Lel(흑)$: 흑의 휘도이다.

제품 출하 시에는 옥내에서 충분한 콘트라스트 CR이 얻어지도록(흑을 충분히 「흑」으로 시인할 수 있도록) 조정되어 있다. 즉 $Lel(흑)$ 은 충분히 작고, 이 값은 옥외에서도 마찬가지로 된다. 즉 $Lel(흑)$ 은 $Lref$ 의 값에 상관없이(옥외, 옥내 어디에서도) 0에 가까운 값으로 된다.

콘트라스트 CR은, $Lel(백)$ 과 $Lel(흑)$ 의 차로서, 상기한 바와 같이 반사광 $Lref$ 에 상관없이 $Lel(흑)$ 은 충분히 작아 0에 가깝다. 따라서 콘트라스트 CR이 저하된 경우에는, $Lel(백)$ 을 크게 함으로써 일정한 콘트라스트 CR을 유지할 수 있다.

또한, 포토센서(100)는 상술한 바와 같이 외광에 따른 포토커런트를 출력한다. 즉 포토센서(100)는 외광에 대하여 아날로그 출력 및 디지털 출력을 갖고 있기 때문에, 포토센서(100)의 특성을 사전에 측정함으로써 외광에 대한 포토커런트의 관계를 얻을 수 있다.

본 실시 형태에서는, 외광에 따라 필요 휘도 L 을 산출하고, $Lel(백)$ 을 결정하는 참조 전압을 보정한다. 그 결과 얻어진 데이터 신호 $Vdata$ 에 의해, 도 3과 같이 구동용 TFT(6)의 게이트 전압 VG 의 값을 조정할 수 있기 때문에, 외광에 따른 자발광의 휘도 Lel 을 얻을 수 있다.

도 6 내지 도 8을 참조하여, 휘도 조절 컨트롤러(51)에 대하여 설명한다. 제1 실시 형태의 휘도 조절 컨트롤러(51)는 참조 전압 취득부(52)를 갖고, 상기과 같이 포토센서(100)의 검출 결과가 입력되어, 보정값을 출력한다. 입력 데이터의 형식은 포토센서(100)의 검출 회로의 구성에 따라 상이하며, 휘도에 따라 DC값이 아날로그로 변화되는 경우(도 6), 또는 휘도에 따라 DC값이 디지털 출력으로 변화되는 경우(도 7), 휘도에 따라 펄스 파형의 면적이 변화되는 경우(도 8)가 있다. 본 실시 형태에서는 입력 데이터에 기초하여, 참조 전압 취득부(52)에서 백 레퍼런스 전압으로서 설정하기 위한 보정값 $Vsig$ 를 출력한다.

도 6을 참조하여, 포토센서(100)의 검출 결과가 DC값이고, 휘도에 따라 아날로그로 변화되는 경우를 설명한다. 도 6의 (A)는 휘도 조절 컨트롤러(51) 및 입출력 데이터의 블록도이고, 도 6의 (B)는 참조 전압 취득부(52)가 유지되는 특성도의 일례이다.

우선, 포토센서(100)에서 광량을 검출한다. 예를 들면 광량에 따른 전류, 전압의 아날로그값이 검출되며, 이것이 휘도 조절 컨트롤러(51)에 입력된다.

휘도 조절 컨트롤러(51)에서는 전류, 전압값보다 외광-CR 특성도(도 5의 (B))에 의해 콘트라스트를 일정하게 유지하기 위한 필요 휘도 L 을 얻는다. 이 필요 휘도 L 은, 반사광의 휘도 $Lref$, 자발광의 휘도 Lel 이 가미된 것이다.

다음으로, 필요 휘도 L 은 참조 전압 취득부(52)에 입력된다. 계조 기준 전압 발생 회로(54)의 참조 전압과 휘도의 관계는 도 6의 (B)에 도시한 관계가 있다. 즉 참조 전압 취득부(52)는 도 6의 (B)와 같은 특성도에 의해 필요 휘도 L 에 대응하는 참조 전압, 즉 보정값 $Vsig$ 를 취득한다. 그리고 그 보정값 $Vsig$ (예를 들면 3V)를 계조 기준 전압 발생 회로(54)의 백 레퍼런스 전압으로 설정하고, 감마 보정 회로(55)에 의해 감마 보정을 행하여, 드레인선(2)의 데이터 신호 $Vdata$ 로서 표시부(21)에 송신한다(도 1 참조).

도 7을 참조하여, 포토센서(100)의 검출 결과가, 휘도에 따라 2치로 변화되는 경우를 설명한다. 도 7의 (A)는 휘도 조절 컨트롤러(51)의 블록도이고, 도 7의 (B)는 참조 전압 취득부(52)가 유지하는 특성도의 일례이다.

우선, 포토센서(100)에서 광량을 검출한다. 예를 들면 임의의 외광의 경우 해당 포토센서(100)의 온/오프가 검지되며 그 신호(1/0)가 휘도 조절 컨트롤러(51)에 입력된다.

휘도 조절 컨트롤러(51)에서는 입력 신호에 기초하여 외광-CR 특성도(도 5의 (B))에 의해 콘트라스트를 거의 일정하게 유지하기 위한 필요 휘도 L 을 얻는다. 이 경우에는 필요 휘도 L 도 예를 들면 「명」, 「암」의 2치로 하고, 콘트라스트를 거의 일정하게 유지하기 위해서는 2개 중 어느 것의 휘도 L 로 할지를 취득한다. 필요 휘도 L 은, 반사광의 휘도 $Lref$, 자발광의 휘도 Lel 이 가미된 것이다.

다음으로, 참조 전압 취득부(52)에서는 도 7의 (B)와 같은 특성도에 의해 필요 휘도 L에 대응하는 보정값 V_{sig} 를 취득한다. 일례로서, 필요 휘도 L이 「명(150cd/cm²)」이면 보정값 V_{sig} 는 2V, 필요 휘도 L이 「암(80cd/cm²)」이면 보정값 V_{sig} 는 3V 등이며, 이것을 계조 기준 전압 발생 회로(54)에 출력한다.

도 8을 참조하여, 포토센서(100)의 검출 결과가 펄스 파형이며, 휘도에 따라 펄스 파형이 변화되는 경우를 설명한다. 도 8의 (A)는 휘도 조절 컨트롤러(51)의 블록도이고, 도 8의 (B)는 참조 전압 취득부(52)가 유지하는 특성도의 일례이다.

우선, 포토센서(100)에서 광량을 검출한다. 이 경우의 포토센서(100)는, 휘도에 따라 온하고 있는 타이밍이 상이한 것으로, 온 상태의 펄스부의 면적을 적분함으로써 아날로그값을 얻을 수 있다.

즉 휘도 조절 컨트롤러(51)에는 도면과 같이 펄스 파형이 입력된다. 휘도 조절 컨트롤러(51) 내의 적분 회로는 펄스 파형을 적분하여 면적을 산출하여 아날로그 DC 파형을 얻는다.

휘도 조절 컨트롤러(51)에서는 아날로그값에 기초하여 외광-CR 특성도(도 5의 (B))에 의해 콘트라스트를 일정하게 유지하기 위한 필요 휘도 L를 얻는다. 필요 휘도 L은, 반사광의 휘도 L_{ref} , 자발광의 휘도 L_{el} 이 가미된 것이다.

다음으로, 참조 전압 취득부(52)에서는 도 8의 (B)와 같은 특성도에 의해 필요 휘도 L에 대응하는 보정값 V_{sig} 를 취득한다. 보정값 V_{sig} 는 계조 기준 전압 발생 회로(54)에 출력된다.

도 9는 표시 데이터 보정 회로(53)를 설명하는 도면이다. 도 9의 (A)는 블록도, 도 9의 (B)는 계조 기준 전압 발생 회로(54)의 회로도, 도 9의 (C)는 계조 표시의 개념도이다.

제1 실시 형태에서는, 표시 데이터 보정 회로(53)에, 계조 기준 전압 발생 회로(54)와 감마 보정 회로(55)를 구비하고 있고, 이미 상술과 같이 출력된 보정값 V_{sig} 가, 계조 기준 전압 발생 회로(54)에 입력된다.

도 9의 (B)와 같이 계조 기준 전압 발생 회로(54)는 계조수(256)에 따른 수의 저항이 직렬로 접속된 저항 분할 회로이다. 그리고 백 레퍼런스 전압은 화소를 구성하는 EL 소자의 최고 휘도 레벨(백)인 저전위의 참조 전압이며, 흑 레퍼런스 전압은 EL 소자의 최저 휘도 레벨(흑)인 고전위의 참조 전압이다.

본 실시 형태에서는 이 회로에서, 흑 레퍼런스 전압은 고정으로 하고, 보정값 V_{sig} 를 계조 기준 전압 발생 회로(54)의 백 레퍼런스 전압으로 설정한다.

계조 기준 전압 발생 회로(54)는, 보정된 백 레퍼런스 전압(V_{sig})과, 흑 레퍼런스 전압(고정값) 사이에서 계조 표시 전압을 발생시킨다.

예를 들면 백 레퍼런스 전압을 저감한다고 하는 것은, 도 9의 (C)와 같이 백 레벨만 (3V를 2V로) 감소하게 되어, 콘트라스트가 명확하게 되는 것을 의미한다. 즉 외광량(반사광)이 많아 콘트라스트가 저감된 경우에는, 낮은 보정값 V_{sig} 를 백 레퍼런스 전압으로 설정함으로써 일정한 콘트라스트를 유지할 수 있다.

또한, 보정은 백 레퍼런스 전압의 변동이기 때문에, 흑백의 계조는 백 레퍼런스 전압과 흑 레퍼런스 전압의 전압 폭에 대하여 저항 분할된다. 따라서 백 레퍼런스 전압을 변동해도, 계조 수를 줄이지 않고, 콘트라스트를 일정하게 유지하는 보정을 행할 수 있다.

계조 기준 전압 발생 회로(54)에 의해 발생한 256종류의 계조 표시용의 아날로그 전압(계조 표시 전압)은, 데이터 신호 V_{data} 로서 RGB마다 감마 보정 회로(55) 및 드레인 신호선을 통해 표시부(21) 내의 표시 화소(30)에 출력된다.

또한, 상기의 예에서는, 보정값 V_{sig} 에 의해 백 레퍼런스 전압을 변동하는 경우를 설명하였지만, 이 외에 감마 보정에서 사용하는 감마 특성을 변동시켜도 된다.

동일한 사용자가 시인하는 동일색(예를 들면 적)이라도 실내와 옥외에서는 그 보이는 상태가 변화되는 경우가 있다. 감마 보정은 흑백간의 계조의 보이는 상태를 보정하는 것으로, 즉 외광(반사광)의 영향에 의해 감마 특성이 변화되는 것이 생각된다. 따라서, 보정값 V_{sig} 에 대응하는 상이한 감마 특성을 유지시킴으로써, 외광량에 따른 백 레퍼런스 전압의 조정을 행하고, 또한, 그 경우에 적합한 감마 특성에 의한 감마 보정을 행할 수 있다.

제1 실시 형태에 따른 휘도의 조정은, 구동 TFT와 선택 TFT를 1화소 내에 구성한 2트랜지스터 방식(도 3)에 한하지 않고, 2트랜지스터 방식에 임계값을 보정하는 트랜지스터를 가한 보정 방식(VTH 보정 방식)의 유기 EL 표시 장치에 적용할 수 있다.

또한, 참조 전압에 비례하여 발광 기간이 변화되는 방식(이하 DIGITAL DUTY 구동 방식)의 유기 EL 표시 장치에도 적용할 수 있다. DIGITAL DUTY 구동 방식의 경우에는 참조 전압에 의해 유기 EL 소자의 발광 기간이 변화된다. 즉, 발광 높이(빛나고 있을 때의 휘도)는 일정하게 되지만, 전체의 휘도를 참조 전압에 따라 변화시킬 수 있다. 따라서, 보정값 V_{sig} 를 백 레퍼런스 전압으로 설정함으로써, 콘트라스트를 일정하게 유지할 수 있다.

또한 제1 실시 형태에서는 표시부(21)가 유기 EL 소자를 이용한 표시 화소(30)로 구성되는 유기 EL 표시 장치를 예로 들어 설명하였다. 그러나 이에 한하지 않고, LCD 등, 구동용의 TFT를 저온 폴리실리콘으로 형성한 화소를 갖는 표시 장치(20)이면, 마찬가지로 실시할 수 있다. 즉 도 1에서 표시 장치(20)가 LCD 등으로 바뀔 뿐이며, 구동용 집적 회로(50)는 마찬가지로의 구성을 적용할 수 있어, 마찬가지로의 효과가 얻어진다.

다음으로 도 10 내지 도 20을 참조하여, 제2 실시 형태로서 구동 TFT의 한쪽의 전원 전압인 전원 CV의 값에 의해 휘도를 조정하는 경우를 설명한다. 또한, 제2 실시 형태는 주로 DIGITAL DUTY 구동 방식의 유기 EL 표시 장치에 채용하기에 적합하다.

도 10은 유기 EL 표시 장치의 구성을 도시하는 개요도이다.

유기 EL 표시 장치는, 표시부(21)와, 포토센서(100)와, 구동용 집적 회로(50)로 구성된다.

또한, 표시부(21) 및 포토센서(100)의 상세에 대해서는 제1 실시 형태와 마찬가지로이기 때문에 설명은 생략한다.

구동용 집적 회로(50)는, 휘도 조절을 행하는 휘도 조절 컨트롤러(51)와 표시부(21)에 데이터 신호 V_{data} 를 출력하는 표시 데이터 보정 회로(53)를 갖는다. 또한, DC/DC 컨버터(56)를 갖고 있으며, 유기 EL 소자에 접속하는 구동 TFT에 대하여 구동 전압을 인가하여 유기 EL 소자를 발광시킨다.

제2 실시 형태의 휘도 조절 컨트롤러(51)는, CV값 산출부(57)를 갖고, 포토센서(100)에서 검지한 외광량에 따라 표시부(21)의 휘도를 일정하게 유지하기 위한 보정값을 출력한다.

또한, 유기 EL 소자를 구동하는 구동 TFT의 전원 전압을 공급하는 DC/DC 컨버터(56) 내에 전압 변동 회로(58)를 갖고 있다. 그리고, 휘도 조절 컨트롤러(51)로부터 출력된 보정값을 전압 변동 회로(58)에 입력하여, 구동 TFT에 인가하는 전원 전압을 변동시켜 표시부(21)의 콘트라스트를 조정한다.

표시 데이터 보정 회로(53)는, 데이터 신호의 D/A(디지털-아날로그) 변환을 행하고, 복수의 계조 표시 전압에 의해 생성된 아날로그의 RGB의 데이터 신호를 감마 보정 회로(55)에 의해 보정한다. 그리고 데이터 신호 V_{data} 를 드레인선(2)에 출력하여, 화상이 표시된다.

유기 EL 표시 장치(20)의 등가 회로도, 제1 실시 형태(도 2)와 마찬가지로이기 때문에 설명은 생략한다.

또한, 도 11은 본 실시 형태의 1화소분의 회로도를 도시한다. 구동 TFT(6)의 드레인, 구동선(3)에 접속되며, 구동선(3)은, 전원 PV에 접속되어 있다. 전원 PV는 예를 들면 플러스의 정전압을 출력하는 전원이다. 소스는 유기 EL 소자(7)의 양극에 접속되어 있다. 유기 EL 소자(7)의 음극은 전원 CV에 접속되어 있다. 전원 CV는 예를 들면 마이너스의 정전압을 출력하는 전원이다. 또한, 전원 PV와 전원 CV의 전위 관계는, 전원 PV > 전원 CV의 관계가 만족되어 있으면 되고, 전원 PV, 전원 CV의 플러스/마이너스는 상기에 한하지 않는다.

즉 구동 TFT(6)와 유기 EL 소자(7)는, 전원 PV와 전원 CV 사이에 직렬로 접속되어 있다. 유기 EL 소자(7)에 흐르는 구동 전류는, 전원 PV로부터 구동 TFT(6)를 통해 유기 EL 소자(7)에 공급된다. 그리고 구동 전류량에 따라 유기 EL 소자(7)의 발광층이 발광한다.

제2 실시 형태에서는 전원 PV와 전원 CV는 DC/DC 컨버터(56)에서 생성되며, 전원 PV는 고정되어 있고, 전원 CV는 전원 변동 회로(58)에 의해 변동할 수 있다. 전원 변동 회로(58)에 대한 상세는 후술한다. 본 실시 형태에서는 포토센서(100)에

의해 외광량을 검지하고, 휘도 조절 컨트롤러(51)에 의해 소정의 휘도를 유지하기 위한 보정값을 산출한다. 그리고 보정값을 전원 변동 회로(58)에 입력하고, 보정값에 따라 전원 CV를 변동한다. 전원 PV와 보정된 전원 CV를 구동 TFT와 유기 EL 소자(7) 사이에 인가함으로써 전위차에 따라 유기 EL 소자(7)가 발광하고, 표시부(21)는 소정의 콘트라스트를 유지할 수 있다.

콘트라스트는, 도 5와 같이, 외광량 및 반사광의 휘도 L_{ref} 가 많고 유기 EL 소자의 자발광의 휘도 L_{el} 이 일정하면, 콘트라스트가 저하된다(도 5의 (B) : 실선 a).

한편 외광량에 따라, 유기 EL 소자의 자발광의 휘도 L_{el} 의 광량 또는 휘도를 향상시킴으로써, 표시부(21)의 콘트라스트를 일정하게 유지할 수 있다(도 5의 (B) : 실선 b).

그리고, 포토센서(100)는 외광에 대하여 아날로그 출력을 갖고 있기 때문에, 포토센서(100)의 특성을 사전에 측정함으로써 외광에 대한 포토커런트의 관계를 얻을 수 있다. 즉, 콘트라스트가 저하된 경우에는 구동 TFT와 유기 EL 소자 사이에 인가되는 전압을 변동하여 자발광의 휘도 L_{el} 을 증가시킴으로써, 임의의 일정한 콘트라스트를 유지할 수 있고, 제2 실시 형태에서는 전원 PV를 고정으로 하고, 전원 CV를 변동시킨다.

도 12를 참조하여, 전원 CV의 값을 변동하는 이유에 대하여 설명한다. 도 12의 (A)는 제2 실시 형태의 구동 TFT의 V_d-I_d 특성 및 유기 EL 소자의 $V-I$ 특성을 도시하는 도면이고, 도 12의 (B)는 전원 CV와 휘도의 관계를 도시하는 도면이다.

이 경우 파선이 유기 EL 소자의 특성이고, 실선이 구동 TFT의 특성이며, 이들 교점이 동작점으로 되어, 유기 EL 소자(7)에 공급하는 전류가 결정된다. 또한 유기 EL 소자의 $V-I$ 특성에서의 기준 전압(캐소드 전압)이 전원 CV의 값(이하 CV값이라고 함)으로 된다. 즉, 자발광의 휘도 L_{el} 을 증가시키기 위해서는, |CV값|을 크게 하여 기준 전압을 크게 하고, $V-I$ 특성의 출발점을 마이너스측으로 시프트시킴으로써 실현할 수 있다.

일례로서, CV1(파선 a)을 CV2(파선 b)로 함으로써 동작점이 상승한다($x_1 \rightarrow x_2$). 즉 I_d 가 큰 영역에서 동작시킬 수 있어, 자발광의 휘도 L_{el} 을 증가시킬 수 있다.

이 때문에 도 12의 (B)와 같이, CV값과 휘도의 관계는 거의 비례 관계라고 할 수 있다. 즉, 상기의 예에서는 |CV값|을 증가시킴으로써 자발광의 휘도 L_{el} 이 증가하고, 예를 들면 150cd/m^2 (CV1=-8.5V)이었던 휘도를 180cd/m^2 (CV2=-9.5V)로 할 수 있다. 즉 |CV값|을 증가시킴으로써 저하된 콘트라스트를 소정의 콘트라스트로 끌어올릴 수 있다.

도 13 내지 도 17을 참조하여, 제2 실시 형태의 휘도 조절 컨트롤러(51)에 대하여 설명한다. 휘도 조절 컨트롤러(51)는 CV값 산출부(57)를 갖고, 상기와 같이 포토센서(100)의 검출 결과가 입력되어, 보정값을 출력한다. 입력 데이터의 형식은 포토센서(100)의 검출 회로의 구성에 따라 상이하하며, 휘도에 따라 DC값이 아날로그로 변화되는 경우(도 13, 도 17), 또는 휘도에 따라 DC값이 디지털값으로 변화되는 경우(도 14), 휘도에 따라 펄스 파형의 면적이 변화되는 경우(도 15, 도 16)가 있다. 본 실시 형태에서는 입력 데이터에 기초하여, CV값 산출부에서 CV값이 산출되어, 보정값으로서 출력된다.

도 13을 참조하여, 포토센서(100)의 검출 결과가 DC값이고, 휘도에 따라 아날로그로 변화되는 경우를 설명한다. 도 13의 (A)는 휘도 조절 컨트롤러(51)의 블록도이고, 도 13의 (B)는 CV값 산출부(57)가 유지하는 특성도의 일례이다.

우선, 포토센서(100)에서 광량을 검출한다. 예를 들면 광량에 따른 전류, 전압의 아날로그값이 검출되며, 이것이 휘도 조절 컨트롤러(51)에 입력된다.

휘도 조절 컨트롤러(51)에서는 전류, 전압값에 기초하여 외광-CR 특성도(도 5의 (B))에 의해 콘트라스트를 일정하게 유지하기 위한 필요 휘도 L 을 얻는다. 필요 휘도 L 은, 반사광의 휘도 L_{ref} , 자발광의 휘도 L_{el} 이 가미된 것이다.

다음으로, CV값 산출부(57)에서는 도 13의 (B)와 같은 특성도에 의해 휘도 L 에 대응하는 CV값을 취득한다. 그리고 그 CV값에 의해 전원 CV가 조정되어, 유기 EL 소자가 소정의 광량으로 발광한다.

또한, 본 실시 형태에서는 산출한 CV값을 도 10에 도시한 전압 변동 회로(58)에 수수하기 위한 신호로 다시 변환하여 출력한다. 즉 보정값으로서 CV값 그 자체가 아니라 CV값으로부터 수수용으로 변환된 값이 출력되며, 이것을 이하 보정값 SOP로서 설명한다. 예를 들면 도 13의 경우에는 보정값 SOP는 전압 변동 회로(58)의 저항의 온·오프를 결정하는 신호(1/0)이다. 또한, 보정값 SOP는 SOP1, SOP2, ...와 같이, 전압 변동 회로(58)의 구성에 따라서는 복수의 경우도 있다.

또한, CV값 산출부(57)에서 취득한 CV값을 그대로 전원 CV의 전압값으로서 넘겨주는 경우에는, SOP로 변환하지 않고 CV값을 보정값으로서 출력해도 된다.

도 14를 참조하여, 포토센서(100)의 검출 결과가, 휘도에 따라 2치로 변화되는 경우를 설명한다. 도 14의 (A)는 휘도 조절 컨트롤러(51)의 블록도이고, 도 14의 (B)는 CV값 산출부가 유지하는 특성도의 일례이다.

우선, 포토센서(100)에서 광량을 검출한다. 예를 들면 임의의 외광의 경우 해당 포토센서(100)의 온/오프가 검지되어 그 신호(1/0)가 휘도 조절 컨트롤러(51)에 입력된다.

휘도 조절 컨트롤러(51)에서는 입력 신호에 기초하여 외광-CR 특성도(도 5의 (B))에 의해 콘트라스트를 거의 일정하게 유지하기 위한 필요 휘도 L을 얻는다. 이 경우에는 필요 휘도 L도 예를 들면 「명」, 「암」의 2치로 하고, 콘트라스트를 거의 일정하게 유지하기 위해서는 2개 중 어느 휘도 L로 할지를 취득한다. 필요 휘도 L은, 반사광의 휘도 Lref, 자발광의 휘도 Lel이 가미된 것이다.

다음으로, CV값 산출부(57)에서는 도 14의 (B)와 같은 특성도에 의해 필요 휘도 L에 대응하는 CV값을 취득한다. 일례로서, 필요 휘도 L1이 「명(180cd/cm²)」에서 CV1은 -9.5V, 필요 휘도 L2가 「암(150cd/cm²)」에서 CV2가 -8.5V 등이다. 그리고 이들을, 상술한 바와 같이 전압 변동 회로(58)의 저항의 온·오프를 결정하는 신호로 변환하여, 보정값 SOP(1/0)를 출력한다.

도 15를 참조하여, 포토센서(100)의 검출 결과가 펄스 파형이며, 휘도에 따라 펄스 파형의 면적이 변화되는 경우를 설명한다. 도 15의 (A)는 휘도 조절 컨트롤러(51)의 블록도이고, 도 15의 (B)는 CV값 산출부가 유지하는 특성도의 일례이다.

우선, 포토센서(100)에서 광량을 검출한다. 이 경우의 포토센서(100)는, 휘도에 따라 온하고 있는 타이밍이 상이한 것으로, 온 상태의 면적을 적분함으로써 아날로그값을 얻을 수 있다.

즉 휘도 조절 컨트롤러(51)에는 도면과 같이 펄스 파형이 입력된다. 휘도 조절 컨트롤러(51) 내의 적분 회로는 펄스 파형을 적분하여 면적을 산출하고, 아날로그 DC 파형을 얻는다.

휘도 조절 컨트롤러(51)에서는 아날로그값에 기초하여 외광-CR 특성도(도 5의 (B))에 의해 콘트라스트를 일정하게 유지하기 위한 필요 휘도 L을 얻는다. 이 필요 휘도 L은, 반사광의 휘도 Lref, 자발광의 휘도 Lel이 가미된 것이다.

다음으로, CV값 산출부(57)에서는 도 15의 (B)와 같은 특성도에 의해 필요 휘도 L에 대응하는 CV값을 취득하고, 전압 변동 회로의 저항의 온·오프를 결정하는 신호로 변환하여, 보정값 SOP(1/0)를 출력한다.

도 16, 도 17은 각각 도 15, 도 13과 입력 데이터의 형식이 마찬가지로, 보정값 SOP가 2치가 아니라 아날로그값인 경우이다. 보정값 SOP는 전압 변동 회로(58)의 입력으로 되기 때문에, 전압 변동 회로(58)의 구성에 의해, 보정값 SOP는 2치(도 13~도 15) 또는 아날로그값(도 16, 도 17)으로 된다.

도 16은, 포토센서(100)의 검출 결과가, 펄스 파형이며, 휘도에 따라 펄스 파형의 면적이 변화되는 경우이다. 도 16의 (A)는 휘도 조절 컨트롤러(51)의 블록도, 도 16의 (B)는 CV값 산출부(57)가 유지하는 특성도의 일례이다.

도 15와 마찬가지로 휘도 조절 컨트롤러(51)에는 펄스 파형이 입력되며, 적분 회로에 의해 적분되어 필요 휘도 L을 취득한다. 이 필요 휘도 L은 아날로그값이다.

휘도 조절 컨트롤러(51)는 도 16의 (B)와 같은 특성도에 의해 필요 휘도 L에 대응하는 CV값(아날로그값)을 취득한다.

여기서, 전압 변동 회로의 입력을 아날로그값으로 하는 경우, 보정값 SOP로서 아날로그값을 출력하면 되지만, 전압 변동 회로(58)를 구성하는 TFT와 포토센서(100)를 구성하는 TFT의 아날로그값에 대한 특성이 상이한 경우에는, 이들을 정합시킬 필요가 있다. 상기의 CV값(아날로그값)은 그 정합이 행해진 값으로, 이것을 보정값 SOP로서 출력한다.

도 17은 포토센서(100)의 검출 결과가 DC값이고, 휘도에 따라 아날로그로 변화되는 경우를 설명한다. 도 17의 (A)는 휘도 조절 컨트롤러(51)의 블록도이고, 도 17의 (B)는 CV값 산출부(57)가 유지하는 특성도의 일례이다.

도 13과 마찬가지로 휘도 조절 컨트롤러(51)에는 포토 센서(100)로부터의 전류, 전압이 입력되어, 필요 휘도 L을 얻는다.

휘도 조절 컨트롤러(51)는 도 17의 (B)와 같은 특성도에 의해 필요 휘도 L에 대응하는 CV값(아날로그값)을 취득하고, CV값 산출부(57)에서 아날로그의 보정값 SOP를 취득한다.

보정값 SOP를 전압 변동 회로(58)를 구성하는 TFT에 정합시키는 변환을 행하고, 변환 후의 아날로그값을 보정값 SOP로서 출력한다.

도 18 내지 도 20은 전압 변동 회로(58)를 도시하는 회로도이다. 본 실시 형태의 전압 변동 회로(58)는, DC/DC 컨버터(56) 내에 구비되며, 도 11과 같이 구동 TFT와 유기 EL 소자의 PV 전원 및 CV 전원을 공급하는 회로이다.

구체적으로는 도 18 내지 도 20과 같이, 전압 변동 회로(58)는, 최대 CV값을 결정하는 신호 ADJ가 출력되는 레귤레이터 IC(81)를 구비한 시리즈 레귤레이터에, 스위칭 TFT(82)와 저항 R을 부가하고, 보정값 SOP에 의해 저항 R을 전환 가능하게 한 구성의 회로이다.

도 18은 2단 조절 회로로서, 도면과 같이 시리즈 레귤레이터에 1개의 저항 R을 접속한다. 저항 R은 스위칭 TFT(82)에 의해 온·오프가 전환되며, 이에 의해 CV 전압을 2치로 가변할 수 있다.

이 TFT(82)에 입력되는 신호가, 휘도 조절 컨트롤러(51)로부터 출력되는 보정값 SOP이다. 2단 조절 회로의 경우 입력되는 보정값 SOP는, 도 13~도 15에서 나타낸 보정값 SOP(1/0)이고, 이에 의해 저항 R이 접속 또는 차단된다. 그리고 그것에 따른 CV값이 CV 전원에 인가되어, 유기 EL 소자의 휘도(광량)를 2단계로 조절할 수 있다.

도 19는 다단 조절 회로로서, 도면과 같이 시리즈 레귤레이터에 복수의 저항 R1, R2를 접속한다. 저항 R1, R2는 스위칭 TFT(82)에 의해 온·오프가 전환되며, 이들의 조합에 의해 CV 전압을 다단계로 가변할 수 있다.

이 TFT(82)에 입력되는 신호도, 도 13~도 15에서 나타낸 휘도 조절 컨트롤러(51)로부터 출력되는 보정값 SOP(1/0)이고, 다단 조절의 경우에는 복수의 보정값 SOP1, SOP2가 출력된다.

일례를 나타내면, 전압 변동 회로(58)는 저항 R1, R2가 오프인 경우 80cd/cm², 저항 R1이 온인 경우 150cd/cm², 저항 R2가 온인 경우 250cd/cm²로 되는 구성으로 한다(저항값은 R1=R2). 휘도 조절 컨트롤러(51)는 외광을 검지한 결과, 80cd/cm²의 휘도가 필요한 것으로 산출한다. 그리고, 그 휘도가 얻어지는 CV값을 산출하고, 또한 보정값 SOP로 변환하여 SOP1=0, SOP2=0을 출력한다. 다단 조절 회로의 2개의 저항은 모두 차단으로 되어, 대응하는 CV값이 얻어진다. 이 CV값을 CV 전원에 공급함으로써 유기 EL 소자에 보정 후의 전원이 인가되며, 그 휘도는 80cd/cm²로 된다.

마찬가지로 SOP1=1, SOP2=0이 입력되면 유기 EL 소자의 휘도는 150cd/cm²로 되며, SOP1=1, SOP2=1이 입력되면 유기 EL 소자의 휘도는 250cd/cm²로 된다.

또한, 도면에서는 저항을 2개 접속한 3단 조절에 대하여 설명하였지만, 다단 조절 회로의 경우, 접속하는 저항이 2단 이상이면 그 단수만큼 CV값을 가변할 수 있어, 보다 상세한 휘도 조절이 가능하게 된다.

여기서, 보정값 SOP가 (1/0)의 2치인 경우에는, 도 13~도 15에 도시한 휘도 조절 컨트롤러(51)와, 도 18, 도 19에 도시한 전압 변동 회로(58)의 조합은 용도에 맞춰 자유롭게 행할 수 있다.

도 20은 다단 조절 회로의 다른 형태로서, 도 16 및 도 17에 도시한 휘도 조절 컨트롤러(51)가 출력하는 아날로그의 보정값 SOP가 입력된다.

구성은 도 17과 마찬가지로, 시리즈 레귤레이터에 1개의 저항 R을 접속한다. 저항 R은 TFT(82)에 입력되는 아날로그값의 SOP에 의해 완만하게 전환된다. 즉, 온, 오프의 2치적인 전환이 아니라, 마치 가변 저항과 같이 CV값을 시프트시킬 수 있다. 이에 의해, 표시부(21)의 휘도를 완만하게 조절할 수 있다.

발명의 효과

본 발명에 따르면, 첫째, 유기 EL 표시 장치에 포토센서와 휘도 조절 컨트롤러를 설치함으로써, 포토센서(100)에서 검지한 외광에 따라 휘도를 조절할 수 있다. 이에 의해, 주위의 환경이 변화되어도 표시부는 일정한 콘트라스트를 유지할 수 있다. 또한, 외광에 따라 전류량을 조절하게 되기 때문에 저소비 전력화, 장기 수명화를 실현하는 유기 EL 표시 장치를 제공할 수 있다.

둘째, 휘도 조절 컨트롤러가 출력하는 보정값에 의해 표시부에 출력되는 데이터 신호를 조절함으로써, 주위의 광량이 변동되어도 표시부는 일정한 콘트라스트를 유지할 수 있다.

셋째, 휘도 조절 컨트롤러가 출력하는 보정값을 계조 기준 전압 회로의 백 레퍼런스 전압의 값으로 설정함으로써, 데이터 신호를 조절하여 표시부의 휘도를 조절할 수 있다. 또한, 이 경우, 휘도의 조절은, 소비 전력($P=V \times I$)의 전류에 기여할 수 있기 때문에, 저소비 전력화를 실현할 수 있다. 또한, 외광에 대응한 상이한 감마 특성을 유지시켜, 보정값에 대응한 감마 특성에 의해 감마 보정을 행함으로써, 흑백간의 중간의 계조를 보정할 수 있다.

넷째, 계조 기준 전압 회로의 백 레퍼런스 전압에 보정값을 설정함으로써, 계조수를 줄이지 않고 표시부의 휘도를 조절할 수 있다. 휘도 L_{el} (흑)은, 제품 출하 시 등에 옥내에서 충분한 콘트라스트가 얻어져 있으면 옥외에서도 그 값은 충분히 작아, 이것을 변동해도 콘트라스트가 변화되지는 않는다. 한편 휘도 L_{el} (백)을 높임으로써 콘트라스트를 보다 높일 수 있다. 즉 백 레퍼런스 전압을 변동시킴으로써 휘도 L_{el} (백)을 높여, 반사광이 많은 옥외에서도 일정한 콘트라스트를 유지시킬 수 있다.

다섯째, 휘도 조절 컨트롤러가 출력하는 보정값에 의해, 상기 박막 트랜지스터 및 상기 EL 소자에 인가하는 전압을 조절함으로써, 주위의 광량이 변동되어도 표시부는 일정한 콘트라스트를 유지할 수 있다. 또한, 전원 CV의 값을 변동시키기 때문에, 직접 소비 전력에 반영시킬 수 있다. 특히, 소비 전력($P=I \times V$)의 전압 및 전류 모두에 기여할 수 있기 때문에, 실내에서 휘도를 높이지 않고 사용하는 경우 등에는 저소비 전력화 효과가 커진다.

여섯째, 보정값에 의해 전압 변동 회로의 전원 CV의 값을 변동시킴으로써, 전류가 큰 영역에서 동작시킬 수 있다.

일곱째, 포토센서는 TFT로, 표시부와 동일 기관 상에 배치할 수 있기 때문에, 표시부가 수광하는 외광과 동등한 광량을 감지할 수 있으므로, 주위가 밝은 경우에는 휘도를 높게 하고, 어두운 경우에는 휘도를 낮게 하도록, 주위의 광량에 따라 휘도를 조절할 수 있다.

(57) 청구의 범위

청구항 1.

기관 상에 복수의 화소를 배치한 표시부와,

상기 기관 상에 설치되어 외광량을 검지하는 포토센서와,

상기 포토센서에서 검지한 외광량에 기초하여 상기 표시부의 휘도를 조정하기 위한 보정값을 출력하는 휘도 조절 수단을 구비하고,

상기 보정값에 따라 상기 표시부의 콘트라스트를 조정하는 것을 특징으로 하는 표시 장치.

청구항 2.

기관 상에 복수의 화소를 배치한 표시부와,

상기 기관 상에 설치되어, 외광량을 검지하는 포토센서와,

상기 표시부의 휘도를 조정하는 보정값을 출력하는 휘도 조절 수단과,

상기 보정값에 따라 상기 표시부에 출력되는 데이터 신호를 조절하는 표시 데이터 보정 수단을 구비하고,

상기 포토센서에서 검지한 외광량에 기초하여 상기 표시부의 콘트라스트를 조정하는 것을 특징으로 하는 표시 장치.

청구항 3.

제2항에 있어서,

상기 표시 데이터 보정 수단은, 제1 참조 전압과 제2 참조 전압 사이를 분압함으로써 복수의 계조 표시 전압을 취득하는 계조 기준 전압 발생 수단을 갖고, 상기 보정값을 상기 제1 참조 전압으로 설정하여 상기 복수의 계조 표시 전압을 취득하고, 그 계조 표시 전압에 기초하여 상기 표시부를 계조 표시하는 것을 특징으로 하는 표시 장치.

청구항 4.

제3항에 있어서,

상기 제1 참조 전압은 상기 화소의 최대 휘도 레벨인 것을 특징으로 하는 표시 장치.

청구항 5.

제2항에 있어서,

상기 화소는 양극과 음극 사이에 발광층을 갖는 EL 소자와 그 EL 소자를 구동하는 박막 트랜지스터로 이루어지는 것을 특징으로 하는 표시 장치.

청구항 6.

기관 상에 양극과 음극 사이에 발광층을 갖는 EL 소자와 그 EL 소자를 구동하는 박막 트랜지스터로 이루어지는 화소를 복수 배치한 표시부와,

상기 기관 상에 설치되어 외광량을 검지하는 포토센서와,

상기 표시부의 휘도를 조절하는 보정값을 출력하는 휘도 조절 수단과,

상기 박막 트랜지스터측에 접속되어 제1 전원 전압을 부여하는 제1 전원과,

상기 EL 소자측에 접속되어 제2 전원 전압을 부여하는 제2 전원과,

상기 보정값에 따라 상기 제1 및 제2 전원간의 전압을 변동하는 전압 변동 수단을 구비하고,

상기 포토센서에서 검지한 외광량에 기초하여 상기 표시부의 콘트라스트를 조정하는 것을 특징으로 하는 표시 장치.

청구항 7.

제6항에 있어서,

상기 전압 변동 수단은, 상기 보정값에 따라 상기 제2 전원의 전압을 변동시켜 상기 발광층의 휘도를 조절하는 것을 특징으로 하는 표시 장치.

청구항 8.

제6항에 있어서,

상기 전압 변동 수단은, 상기 제1 및 제2 전원간의 전압을 변동하는 전압 가변 수단을 갖는 것을 특징으로 하는 표시 장치.

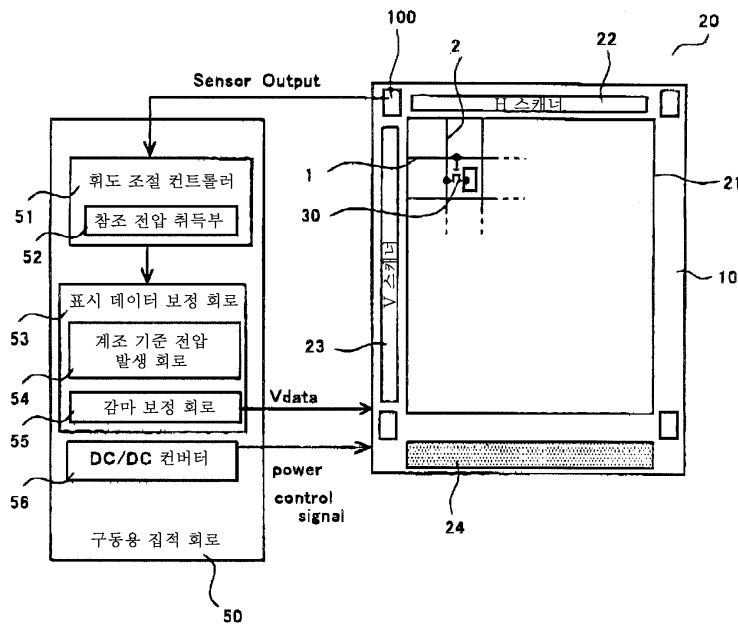
청구항 9.

제1항, 제2항 및 제6항 중 어느 한 항에 있어서,

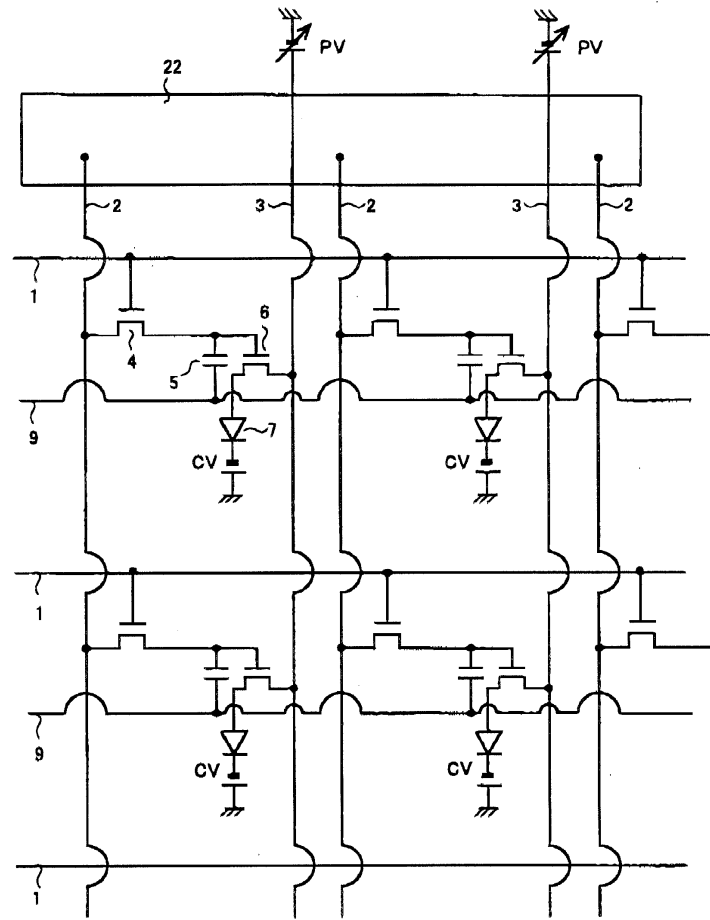
상기 포토센서는 기판 상에 게이트 전극과, 절연막과 반도체층을 적층하고, 상기 반도체층에 설치된 채널과, 그 채널의 양 측에 설치된 소스 및 드레인을 갖는 박막 트랜지스터로 이루어지며, 수광한 광을 전기 신호로 변환하는 것을 특징으로 하는 표시 장치.

도면

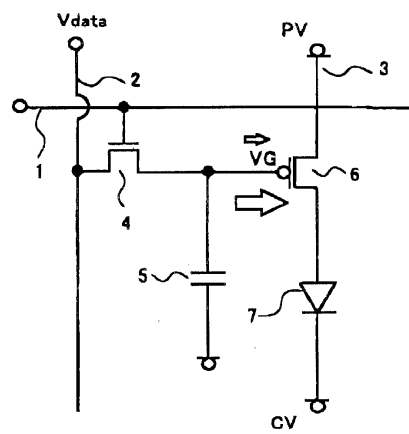
도면1



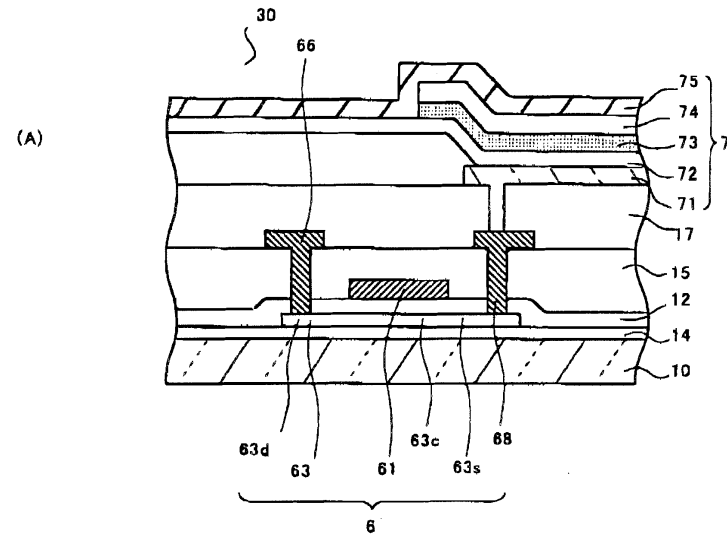
도면2



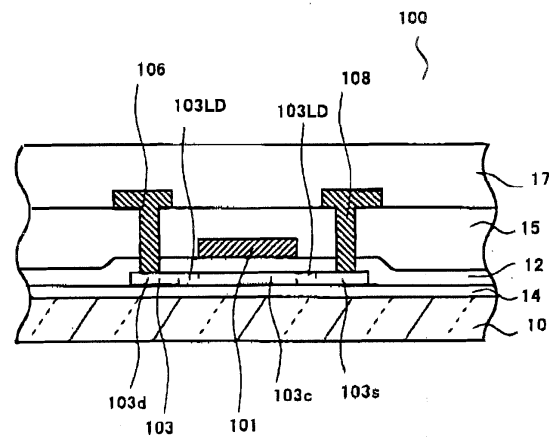
도면3



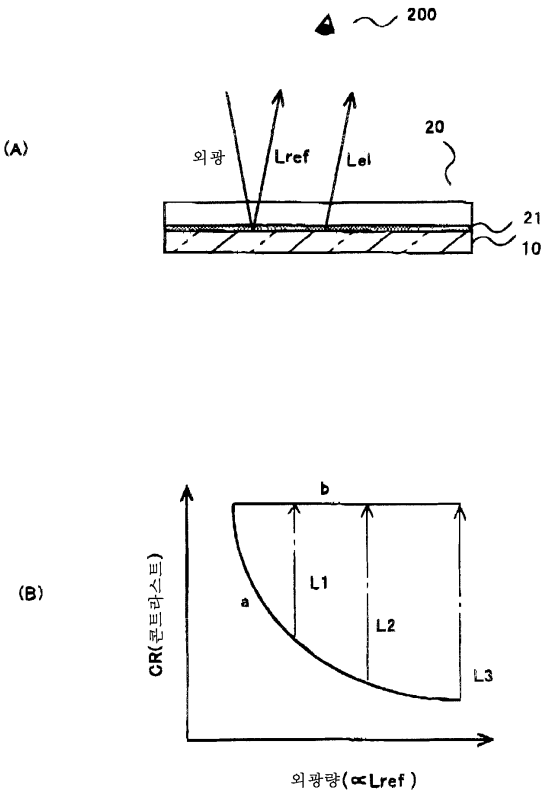
도면4



(B)

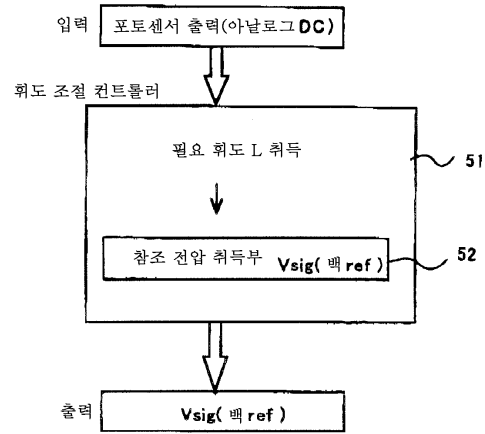


도면5

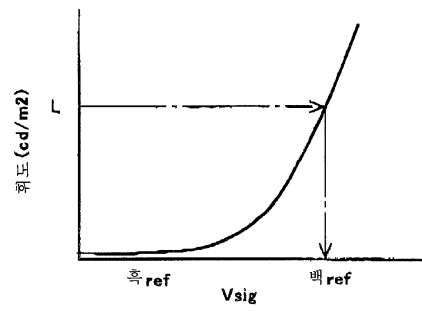


도면6

(A)

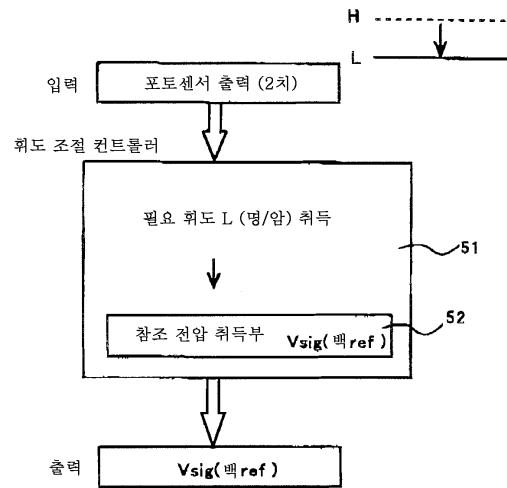


(B)

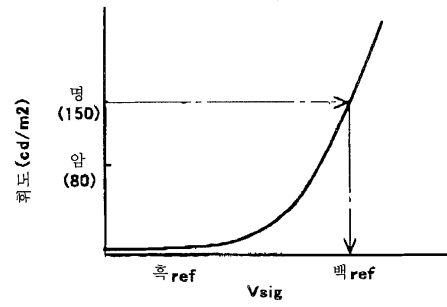


도면7

(A)

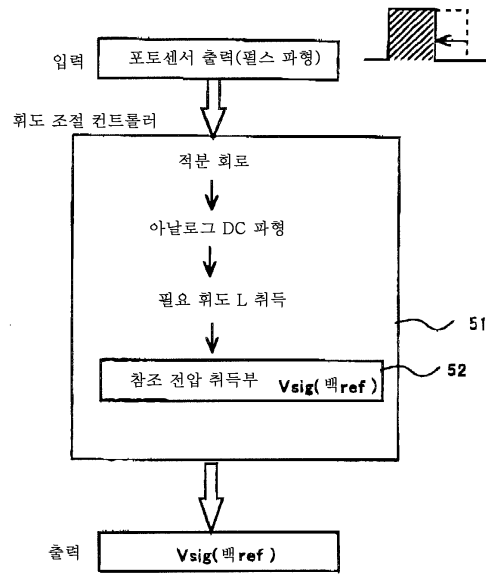


(B)

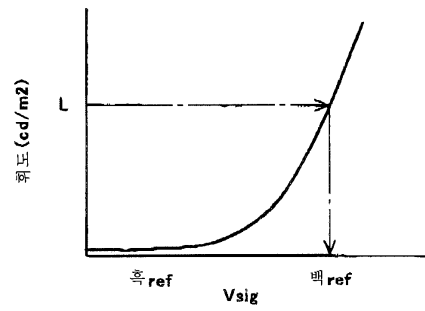


도면8

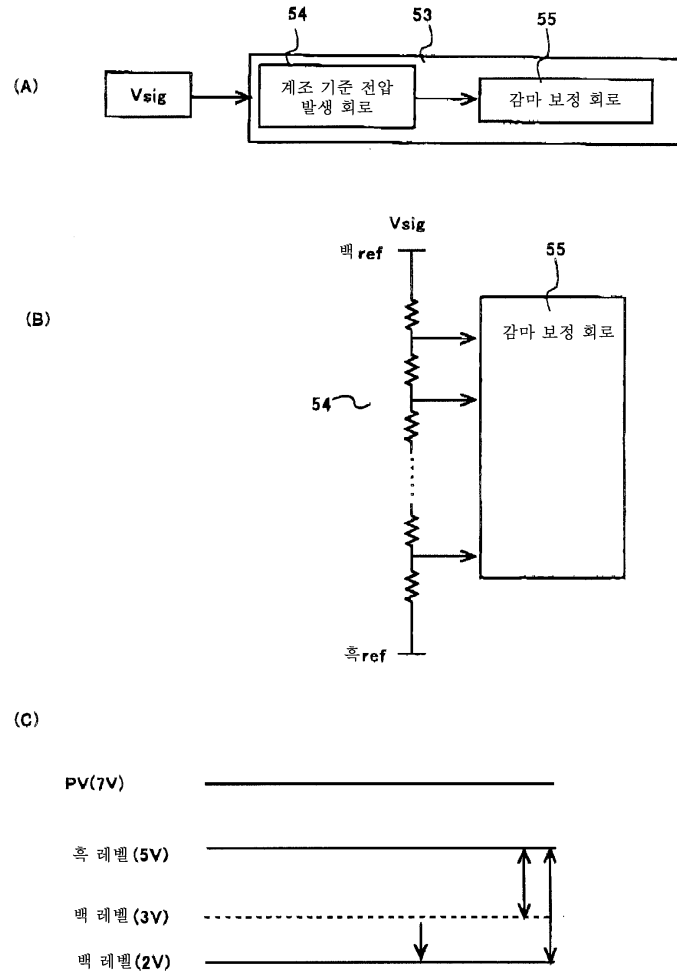
(A)



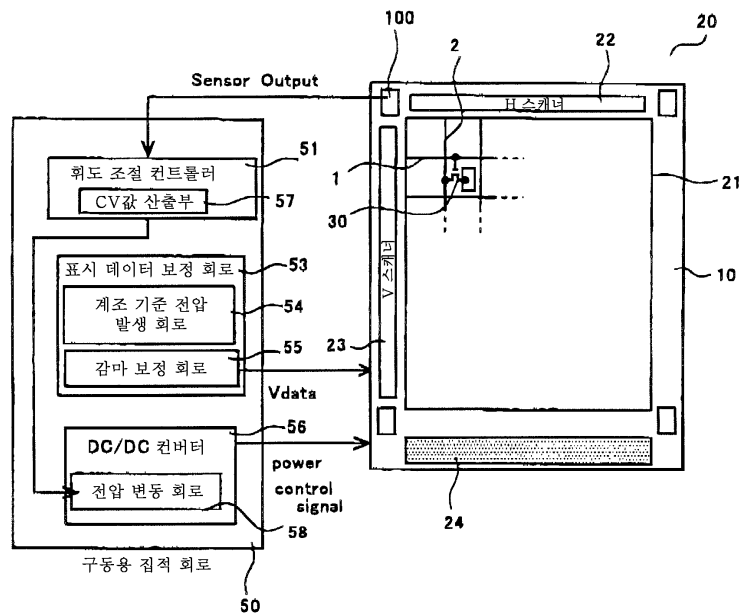
(B)



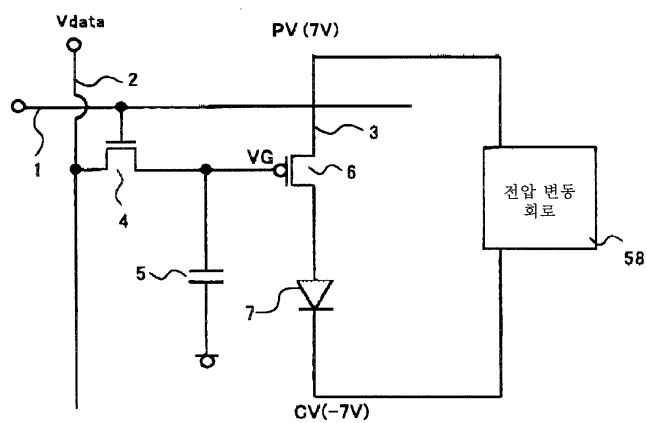
도면9



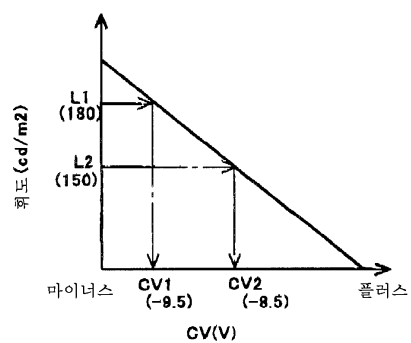
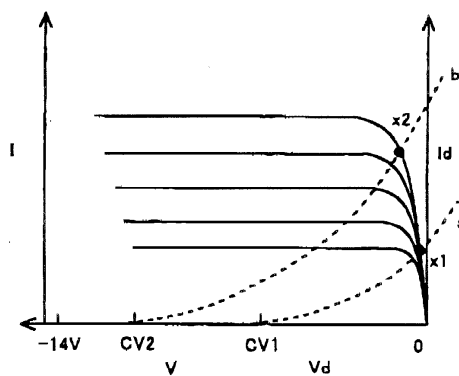
도면10



도면11

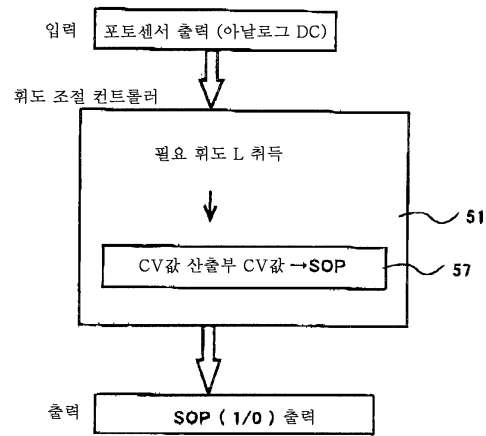


도면12

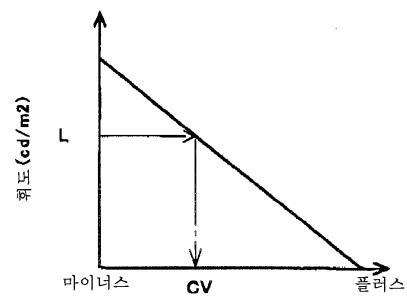


도면13

(A)

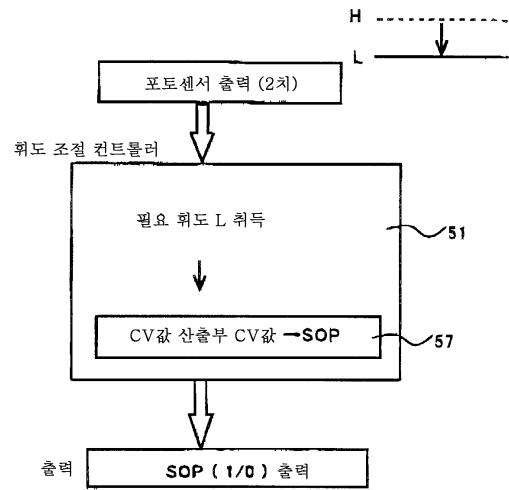


(B)

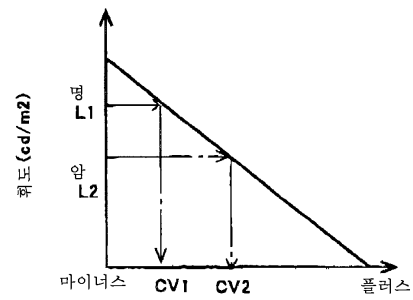


도면14

(A)

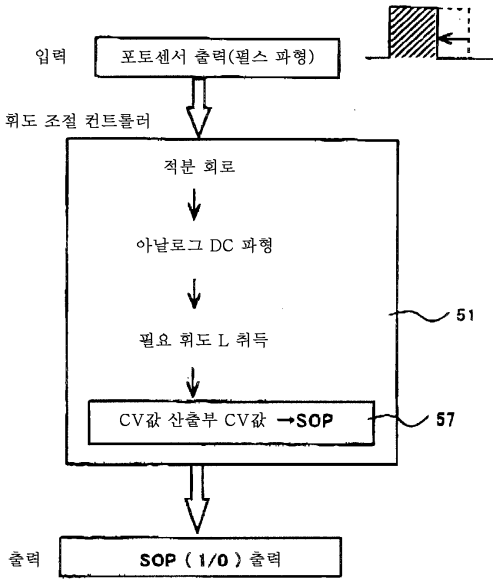


(B)

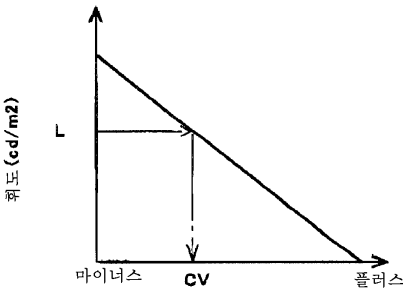


도면15

(A)

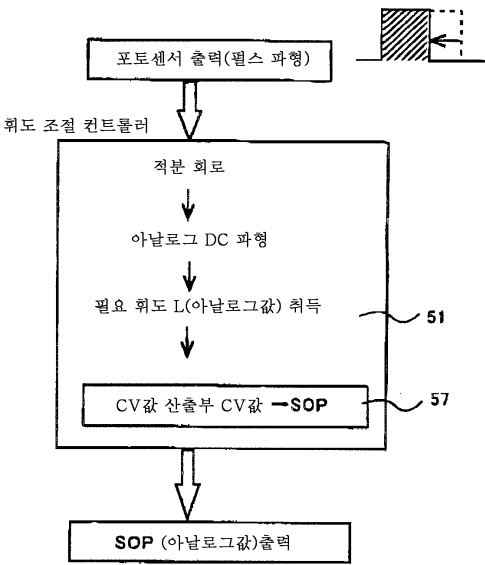


(B)

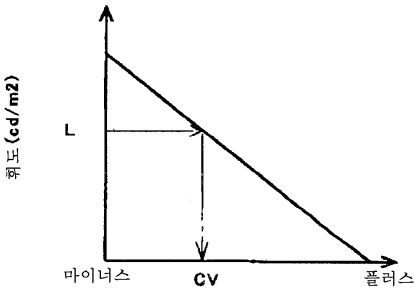


도면16

(A)

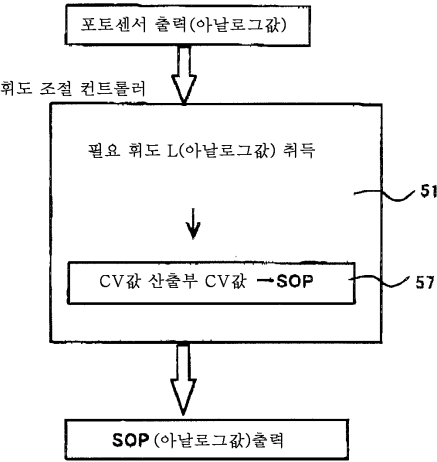


(B)

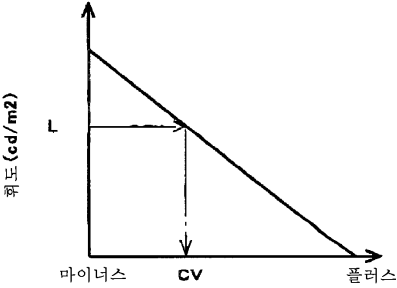


도면17

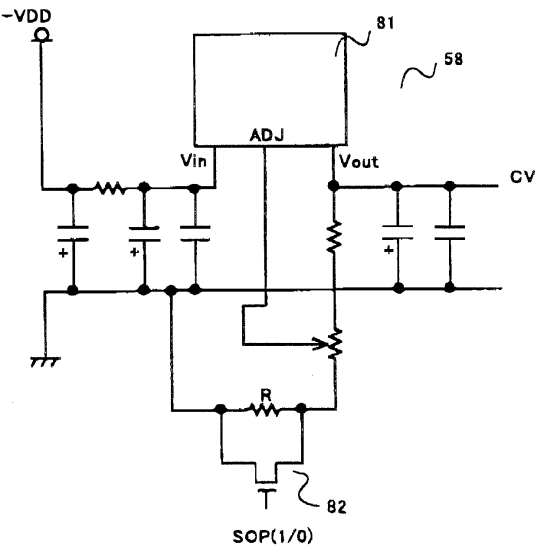
(A)



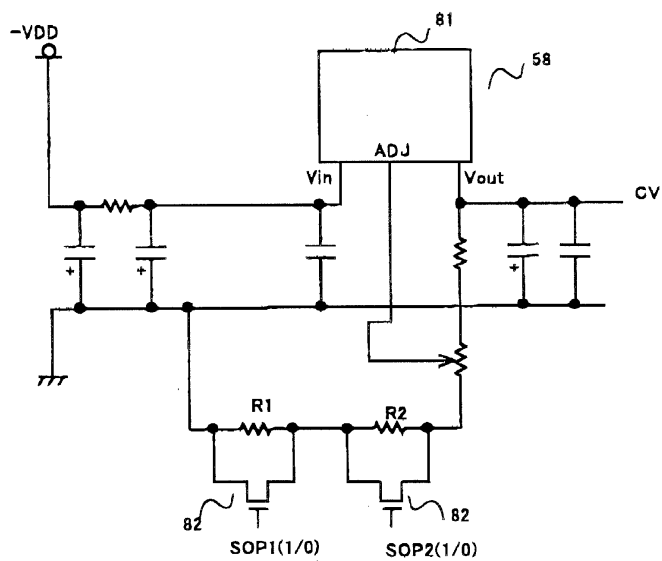
(B)



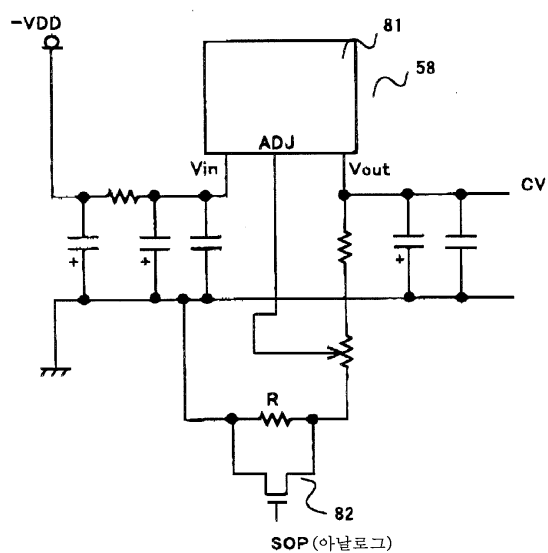
도면18



도면19

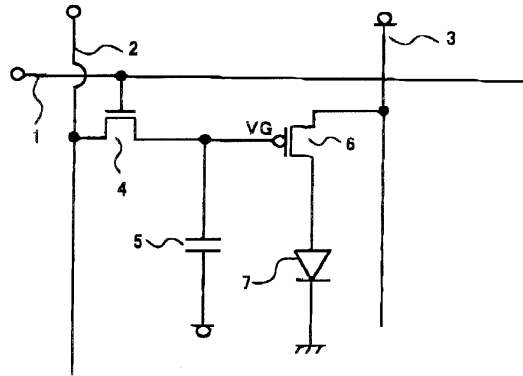


도면20

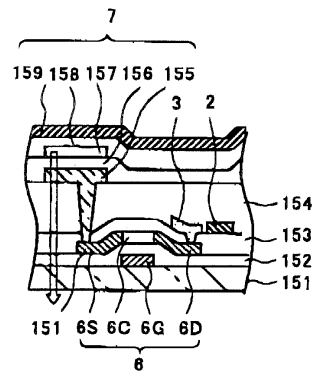


도면21

(A)



(B)



专利名称(译)	显示设备		
公开(公告)号	KR1020060050027A	公开(公告)日	2006-05-19
申请号	KR1020050062010	申请日	2005-07-11
[标]申请(专利权)人(译)	三洋电机株式会社 山洋电气株式会社		
申请(专利权)人(译)	三洋电机有限公司是分租		
当前申请(专利权)人(译)	三洋电机有限公司是分租		
[标]发明人	NISHIKAWA RYUJI 니시카와류지 OGAWA TAKASHI 오가와다카시		
发明人	니시카와류지 오가와다카시		
IPC分类号	G09G3/30 H05B33/26		
CPC分类号	G09G3/3291 G09G2300/0842 G09G2320/043 G09G2320/066 G09G2300/0866 G09G3/3233 G09G2330/028 G09G2320/0626 G09G2320/0673 G09G2320/0271 G09G2360/144		
代理人(译)	CHANG, SOO KIL LEE, JUNG HEE		
优先权	2004205258 2004-07-12 JP		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

它基于有机EL显示装置在产品装运中控制的亮度而辐射。因此，存在如下问题：在包括室外或房屋内部等的周围的光量不同的情况下，不能控制亮度。在光量很多的地方，对比度降低。为了解决这个问题，本发明将光电传感器布置在与显示单元相同的基板上。必要的是为了定期保持对比度。可以获得将从光电传感器感测到的外部光输入到亮度控制控制器的亮度。对应于要控制的亮度的校正值被输出作为H参考电压或CV电源的值。它在显示单元中反馈。即使用此改变相邻光量，也可以定期保持显示单元的对比度。而且，根据外部光，控制电流量。因此，它可以帮助降低功耗，延长寿命。光传感器，光量，亮度，校正值，对比度，外部光，参考电压，电致发光单元。

