

(19)대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(51) Int. Cl.⁷
G09G 3/30

(11) 공개번호 10-2005-0123325
(43) 공개일자 2005년12월29일

(21) 출원번호 10-2004-0047885
(22) 출원일자 2004년06월24일

(71) 출원인 삼성에스디아이 주식회사
경기 수원시 영통구 신동 575

(72) 발명자 박성천
경기도 수원시 팔달구 영통동 1032-1 301호

(74) 대리인 신영무

심사청구 : 있음

(54) 유기 발광 표시 장치 및 그 제어 방법

요약

본 발명은 유기 발광 표시장치(organic light emitting display) 및 그 제어방법에 관한 것이다. 특히 주변광의 밝기에 따라 화상 표시부의 휘도를 제어할 수 있는 유기 발광 표시장치에 관한 것이다.

본 발명은 주변 광의 밝기에 대응하는 감지 신호를 출력하는 광감지부, 상기 감지신호에 대응하는 레벨을 가지는 전원전압을 출력하는 전원전압공급부, 주사신호 및 데이터 신호를 출력하는 구동부, 및 상기 주사신호 및 상기 데이터 신호에 따라 화상을 표시하되, 상기 전원전압에 의하여 휘도가 제어되는 화상표시부를 포함하는 유기 발광 표시장치를 제공한다.

본 발명에 의한 유기 발광 표시장치 및 그 제어방법은 주변광의 밝기에 대응하는 전원전압을 발광표시부에 인가함으로써, 주변광의 밝기에 따라 휘도가 조절되어 화소의 수명을 늘이고 전력손실을 줄일 수 있다는 장점이 있다.

대표도

도 1

색인어

유기 발광 표시장치, OLED, 포토 센서

명세서

도면의 간단한 설명

도 1은 본 발명의 제 1 실시예에 의한 유기 발광 표시장치의 회로도이다.

도 2는 핸드폰 등의 단말기에 있어서 도 1의 광감지부가 위치하는 영역의 예를 설명하기 위한 도면이다.

도 3은 도 1의 유기 발광 표시장치에 채용된 광감지부의 일례를 나타내는 도면이다.

도 4는 도 1의 유기 발광 표시장치에 채용된 전원전압공급부의 제 1 예를 나타내는 도면이다.

도 5는 도 4에 표현된 전원전압공급부에 채용된 스위칭 제어부의 일례를 나타내는 도면이다.

도 6은 도 5에 표현된 스위칭 제어부의 동작을 설명하기 위한 신호도이다.

도 7은 도 1의 유기 발광 표시장치에 채용된 전원전압공급부의 제 2 예를 나타내는 도면이다.

도 8은 도 1의 유기 발광 표시장치에 채용된 화상 표시부에 포함된 화소의 일례를 나타내는 도면이다.

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 유기 발광 표시장치(organic light emitting display) 및 그 제어방법에 관한 것이다. 특히 주변광의 밝기에 따라 화상 표시부의 휘도를 제어할 수 있는 유기 발광 표시장치에 관한 것이다.

유기 발광 표시장치는 유기물 박막에 음극과 양극을 통하여 주입된 전자와 정공이 재결합(recombination)하여 여기자(exciton)을 형성하고 형성된 여기자로부터 특정한 파장의 빛이 발생하는 현상을 이용한 표시장치이다. 유기 발광 표시장치는 자체 발광소자를 이용하여 구성되므로 LCD(liquid crystal display)와 달리 별도의 광원을 필요로 하지 않는다는 특징을 가지고 있다. 또한, 유기 발광 표시장치를 구성하는 유기 발광 소자(organic light emitting device, OLED)의 휘도는 유기 발광 소자에 흐르는 전류량에 의하여 제어된다는 특징을 가지고 있다.

유기 발광 표시장치의 구동 방식으로는 수동 매트릭스 방식과 능동 매트릭스 방식이 있다. 이 중에서, 수동 매트릭스 방식은 양극과 음극을 직교하도록 형성하고 라인을 선택하여 구동하는 방식이다. 수동 매트릭스 방식에 의한 유기 발광 표시장치는 그 구조가 단순하므로 구현이 용이한 반면에, 대화면 구현시 많은 전류량이 소모되고 각 발광 소자를 구동할 수 있는 시간이 줄어든다는 문제점이 있다. 능동 매트릭스 방식은 능동 소자를 이용하여 발광 소자에 흐르는 전류량을 제어하는 방식이다. 능동 소자로는 박막 트랜지스터(thin film transistor, 이하 TFT라 함)가 주로 사용된다. 능동 매트릭스 방식은 다소 복잡하나 전류 소모량이 적고 발광 시간이 길어진다는 장점이 있다.

그런데, 이러한 유기 발광 소자의 수명은 유기 발광 소자에 흐르는 전류량에 의하여 결정된다. 그러므로, 유기 발광 소자가 불필요하게 높은 휘도를 가지게 되면, 유기 발광 소자에 흐르는 전류량이 늘어나 유기 발광 소자의 수명이 단축된다. 또한, 유기 발광 소자가 불필요하게 높은 휘도를 가지게 되면, 유기 발광 소자에 흐르는 전류량이 늘어나 전력 소모가 증가한다. 이와 같은 이유로 인하여, 유기 발광 소자가 적절한 휘도를 가지도록 조정되어질 필요가 있다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

따라서, 본 발명은 상술한 문제점을 해결하기 위한 것으로, 본 발명의 목적은 주변광의 밝기에 대응하는 전원전압을 발광 표시부에 인가함으로써, 주변광의 밝기에 따라 휘도가 조절되는 유기 발광 표시장치 및 그 제어방법을 제공하는데 있다.

발명의 구성 및 작용

상술한 목적을 달성하기 위한 기술적 수단으로서, 본 발명의 제 1 측면은 주변 광의 밝기에 대응하는 감지 신호를 출력하는 광감지부, 상기 감지신호에 대응하는 레벨을 가지는 전원전압을 출력하는 전원전압공급부, 주사신호 및 데이터 신호를 출력하는 구동부, 및 상기 주사신호 및 상기 데이터 신호에 따라 화상을 표시하되, 상기 전원전압에 의하여 휘도가 제어되는 화상표시부를 포함하는 유기 발광 표시장치를 제공한다.

바람직하게, 상기 전원전압공급부는 상기 감지신호에 대응하는 듀티비를 가지는 스위칭 제어신호를 출력하는 스위칭 제어부, 및 입력전압을 상기 스위칭 제어신호의 듀티비에 대응되는 레벨을 가지는 전압으로 승압시킨 상기 전원전압을 출력하는 전원전압승압부를 포함한다.

본 발명의 제 2 측면은 주변 광의 밝기에 대응되는 감지신호를 형성하는 단계, 상기 감지신호에 대응하는 레벨을 가지는 전원전압을 형성하는 단계, 상기 전원전압에 의해 휘도가 제어되는 화상을 표시하는 단계를 포함하는 유기 발광 표시장치의 제어방법을 제공한다.

바람직하게, 상기 전원전압을 형성하는 단계는 상기 감지신호에 대응하는 듀티비를 가지는 스위칭 제어신호를 형성하는 스위칭 제어 단계, 및 입력전압을 상기 스위칭 제어신호의 듀티비에 대응되는 레벨을 가지는 전압으로 승압시킨 상기 전원전압을 형성하는 승압 단계를 포함한다.

이하, 도 1 내지 8을 참조하여 본 발명의 실시예에 의한 유기 발광 표시장치를 설명한다.

도 1은 본 발명의 제 1 실시예에 의한 유기 발광 표시장치의 회로도이다.

도 1을 참조하면, 유기 발광 표시장치는 광감지부(100), 전원전압공급부(200), 구동부(300) 및 화상표시부(400)를 포함한다.

광감지부(100)는 주변 광의 밝기를 측정하여, 주변 광의 밝기에 대응하는 감지신호를 전원전압공급부(200)로 출력한다. 감지신호는 주변 광의 밝기에 대응하는 그 레벨이 변화하는 전압신호 또는 전류신호일 수 있다. 또한 감지신호는 상기 전압신호 또는 전류신호를 디지털 신호로 변화시킨 디지털 감지신호일 수도 있다. 광감지부(100)의 예로는 입사된 광에 따라 저항체의 저항값이 바뀌는 것을 이용하는 광저항기(photoresistor) 방식, 반도체의 PN 접합면에 광이 조사되면 전자 및 전공 쌍이 발생하게 되어 전류가 흐르는 것을 이용하는 광다이오드(photodiode) 방식 및 베이스, 컬렉터 간의 광다이오드의 광전류를 증폭하여 출력하는 광트랜지스터(photo transistor) 방식 등의 광센서로 구현될 수 있으며, 또한 COMS(complementary metal oxide semiconductor) 방식 및 CCD(charge-coupled device) 방식 등을 이용하여 구현될 수도 있다.

전원전압공급부(200)는 광감지부(100)에서 출력되는 감지신호에 대응하는 전원전압을 화상표시부(400)에 인가하는 기능을 수행한다. 전원전압은 제 1 전원전압(ELVDD) 및 제 2 전원전압(ELVSS)을 포함한다. 감지신호에 대응하여 그 레벨이 변화하는 전원전압은 제 1 전원전압(ELVDD) 및 제 2 전원전압(ELVSS) 중 어느 하나일 수 있으며, 또는 제 1 전원전압(ELVDD) 및 제 2 전원전압(ELVSS) 모두일 수도 있다. 제 1 및 2 전원전압(ELVDD, ELVSS)은 제 1 및 2 전원전압선을 통하여 화상표시부(400)에 인가된다.

구동부(300)는 주사신호 및 데이터신호를 화상 표시부(400)에 공급하는 기능을 수행한다. 구동부(300)는 데이터 구동부(310) 및 주사 구동부(320)를 포함한다. 데이터 구동부(310)는 화상 표시부(400)에 데이터신호를 전달한다. 주사 구동부(320)는 화상 표시부(400)에 주사신호를 전달한다.

화상 표시부(400)는 복수의 화소(미도시)를 포함하며, 주사 구동부(320)에서 전달되는 주사신호에 의하여 선택된 화소에 데이터 구동부(310)에서 전달되는 데이터신호를 전달하여, 전달된 데이터신호에 대응하여 화소가 발광하도록 한다. 또한 각 화소는 발광에 필요한 전력을 제 1 및 2 전원전압(ELVDD, ELVSS)이 인가되는 전원선으로부터 공급받는다.

도 1의 유기 발광 표시장치는 이와 같은 방식으로 동작함으로써, 구동부(300)에 입력되는 데이터신호에 대응하는 화상을 표시한다. 또한 광감지부(100)에서 측정된 감지신호에 대응하는 전원전압을 사용함으로써, 주변의 밝기에 대응하여 화상 표시부의 휘도를 조절할 수 있다.

도 2는 핸드폰 등의 단말기에 있어서 도 1의 광감지부가 위치하는 영역의 예를 설명하기 위한 도면이다.

도 2를 참조하면, 단말기는 화상표시부(400), 제 1 몸체(510) 및 제 2 몸체(520)로 구성된 몸체부(510, 520) 및 광감지부(100)를 포함한다.

몸체부(510, 520)에는 도 1의 전원전압공급부(200) 및 구동부(300)가 구현되어 있다. 또한, 몸체부(510, 520)는 안테나(521), RF 송수신기(radio frequency transceiver)(미도시) 및 기저대역 처리기(baseband processor)(미도시) 등을 포함함으로써, 무선 통신을 수행할 수 있다.

광감지부(100)는 몸체부(510, 520)의 모든 면 중 한면에 위치할 수 있으나, 특히, 화상표시부(400)가 위치하는 면과 같은 면에 위치하는 것이 바람직하다. 즉, 화상표시부(400)의 밝기는 화상표시부(400)로 입사되는 광의 밝기에 대응하여 조절

됨이 가장 좋으나, 화상표시부(400)에 광감지부(100)를 설치하는 것이 용이하지 아니하므로, 광감지부(100)를 화상표시부(400)가 위치하는 면과 같은 면에 위치시킴으로써 화상표시부(400)에 입사되는 광에 가장 가까운 광을 측정하는 것이 바람직하다. 광감지부(100)는 화상표시부(400)가 위치하는 면 중에서 화상표시부(400)의 위, 아래, 좌측 및 우측 중 어느 한 곳에 위치할 수 있다.

도 3은 도 1의 유기 발광 표시장치에 채용된 광감지부의 일례를 나타내는 도면이다.

도 3을 참조하면, 광감지부는 광다이오드(PD), 전류증폭기(CA), 저항(R)을 포함한다.

광다이오드(PD)는 캐소드 단이 입력전압(Vin)단과 접속되고 애노드 단이 전류증폭기(CA)에 접속되어, 주변광의 밝기에 대응하는 전류를 전류증폭기(CA)에 전달하는 기능을 수행한다. 즉, 광다이오드(PD)에는 역전압이 인가되어 빛이 없으면 전류가 흐르지 아니하나, 빛이 광다이오드(PD)의 PN 접합면에 인가되면 전자 및 전공 쌍이 발생하여 전류가 흐르게 된다. 흐르는 전류의 양 즉 전류의 레벨은 주변광의 밝기가 클수록 커진다. 전류 증폭기(CA)의 입력단은 광다이오드(PD)의 애노드 단에 접속되어 광다이오드(PD)에서 전달되는 전류를 증폭하는 기능을 수행한다. 즉, 전류 증폭기(CA)는 광다이오드(PD)에서 전달되는 전류의 레벨을 높게 한다. 광다이오드(PD)에 바이어스 전압으로 입력전압(Vin) 및 접지전압이 인가된다. 저항(R)은 전류증폭기(CA)의 출력단과 접지 사이에 접속되어, 전류 증폭기(CA)에서 출력되는 전류를 전압으로 변환하여 감지신호로써 출력하는 기능을 수행한다.

도 4는 도 1의 유기 발광 표시장치에 채용된 전원전압공급부의 제 1 예를 나타내는 도면이다.

도 4를 참조하면, 전원전압공급부는 입력전원부(210), 전원전압승압부(220) 및 스위칭 제어부(230)를 포함한다.

입력전원부(210)는 제 1 캐패시터(C1)를 포함하며, 전원전압승압부(220)와 연결되어 입력전압을 전달한다.

전원전압승압부(220)는 입력전압(Vin)을 소정 레벨의 전압으로 승압시킨 제 1 전원전압(ELVDD)을 화상표시부로 전달하는 기능을 수행한다. 전원전압승압부(220)는 인덕터(L), 스위칭 소자(SW), 다이오드(D) 및 제 2 캐패시터(C2)를 포함한다.

인덕터(L)는 입력전압(Vin)단 및 다이오드(D)의 애노드 단에 접속된다. 인덕터(L)는 스위칭 소자(SW)가 온 상태에 있는 기간동안 에너지를 축적하고, 스위칭 소자(SW)가 오프 상태에 있는 기간동안 축적된 에너지를 다이오드(D)를 통하여 제 2 캐패시터(C2)로 전달한다.

스위칭 소자(SW)는 스위칭 제어부(230)에서 출력되는 스위칭 제어신호에 대응하여 다이오드(D)의 애노드 단과 접지를 접속시킨다. 스위칭 소자는 도면에 표현된 바와 같이 양극 접합 트랜지스터(bipolar junction transistor, 이하 BJT라 함)로 구현될 수도 있으며, PMOS 트랜지스터 또는 NMOS 트랜지스터로 구현될 수도 있다. BJT(SW)의 컬렉터는 다이오드(D)의 애노드 단에 접속되고, 에미터는 접지에 접속되며, 게이트에는 스위칭 제어신호가 인가된다.

다이오드(D)의 애노드 단은 인덕터(L)에 접속되고, 캐소드 단은 제 2 캐패시터(C2)에 접속된다. 다이오드는 스위칭 소자(SW)가 온 상태에 있는 기간동안 인덕터(L)와 제 2 캐패시터(C2)의 연결을 끊고, 오프 상태에 있는 기간동안 인덕터(L)와 제 2 캐패시터(C2)를 상호 접속시킨다.

제 2 캐패시터(C2)는 다이오드(D)의 캐소드 단 및 접지에 접속된다. 제 2 캐패시터(C2)는 인덕터(L)로부터 전달되는 에너지를 축적하여 이에 대응하는 전압을 제 1 전원전압(ELVDD)으로써 출력한다.

전원전압승압부(220)는 이와 같은 구성을 가짐으로써, 입력전압(Vin)을 승압시킨 제 1 전원전압(ELVDD)를 출력한다. 제 1 전원전압(ELVDD)의 평균값은 수학식 1과 같다.

수학식 1

$$ELVDD = Vin/(1-D)$$

수학식 1에서, D는 듀티비로써 D는 $t1/(t1+t2)$ 와 같다. 듀티비 D는 0 이상 1 미만의 값을 가진다. 듀티비 D가 1인 경우에는 스위칭 소자(SW)는 항상 온 상태에 있으므로, 원하는 동작이 수행될 수 없다. 여기에서 t1은 스위칭 소자(SW)가 온 상태인 기간을, t2는 스위칭 소자가 오프 상태인 기간을 의미한다. t1과 t2의 합이 한 주기에 해당한다. 따라서, 듀티비 D를

조절함으로써 제 1 전원전압(ELVDD)의 크기가 조절될 수 있다. 즉, 스위칭 소자(SW)가 온 상태인 기간이 길어질수록 제 1 전원전압(ELVDD)은 큰 값을 가지게 되고, 스위칭 소자(SW)가 온 상태인 기간이 짧아질수록 제 1 전원전압(ELVDD)은 작은 값을 가지게 된다.

스위칭 제어부(230)는 감지신호(S)에 대응하는 듀티비 D를 가지는 스위칭 제어신호를 스위칭 소자(SW)로 전달하는 기능을 수행한다. 스위칭 제어부(SW)는 일레로 주변광이 밝을수록 스위칭 제어신호의 듀티비 D를 크도록 조정하여 제 1 전원전압(ELVDD)의 값을 크도록 조정하고, 주변광이 어두울수록 스위칭 제어신호의 듀티비 D를 작도록 조정하여 제 1 전원전압(ELVDD)의 값을 작도록 조정한다.

이와같은 구성을 가짐으로써, 도 4에 표현된 전원전압공급부는 감지신호(S)에 대응하여 제 1 전원전압(ELVDD)의 값을 조절할 수 있다. 제 2 전원전압(ELVSS)의 값은 주변광의 밝기에 무관하게 접지전압의 값으로 고정된다.

도 5는 도 4에 표현된 전원전압공급부에 채용된 스위칭 제어부의 일례를 나타내는 도면이다.

도 5를 참조하면, 스위칭 제어부는 전압분배부(231), 오차증폭부(232), 톱니파 변환부(233), 비교기(234) 및 래치(235)를 포함한다.

전압분배부(231)는 직렬 연결된 제 1 저항(R1) 및 제 2 저항(R2)으로 구성된다. 전압분배부(231)는 제 1 전원전압(ELVDD)을 수학식 2에 표현된 바와 같이 전압분배된 전압(V1)을 출력하는 기능을 수행한다.

수학식 2

$$V1 = (ELVDD \times R2) / (R1 + R2)$$

오차 증폭부(232)는 전압분배된 전압(V1)과 기준전압(Vref)과의 차이를 증폭하여 출력하는 기능을 수행한다. 오차 증폭부(232)는 제 1 증폭기(A1), 오차 증폭부(232)의 입력단과 제 1 증폭기(A1)의 반전 단자 사이에 연결된 제 1 부하(Z1), 제 1 증폭기(A1)의 반전 단자와 오차 증폭부(232)의 출력단 사이에 연결된 제 2 부하(Z2)를 포함하며, 제 2 증폭기(232)의 비반전 단자에는 기준 전압(Vref)이 인가된다.

톱니파 변환부(233)는 오차 증폭부의 출력 전압(V2)과 톱니파 전압(Vs)의 차이를 증폭하여 출력하는 기능을 수행한다. 즉, 톱니파 변환부(233)은 오차 증폭부(232)의 출력 전압(V2)에 대응하는 레벨을 가지는 톱니파형의 전압을 출력전압(V3)으로써 출력한다. 톱니파 변환부(233)는 제 2 증폭기(A2), 톱니파 전압(Vs) 공급단과 제 2 증폭기(A2)의 반전 단자 사이에 연결된 제 3 저항(R3) 및 제 2 증폭기(A2)의 반전 단자와 톱니파 변환부(233)의 출력단 사이에 연결된 제 4 저항(R4)을 포함하며, 톱니파 전압(Vs)은 제 3 저항(R3)를 경유하여 제 2 증폭기(A2)의 반전 단자에 인가되고, 톱니파 변환부(233) 입력 전압(V2)은 제 2 증폭기(A2)의 비반전 단자에 인가된다.

비교기(234)는 감지 신호(S)와 톱니파 변환부(233)의 출력 전압(V3)을 비교한 결과를 출력한다. 비교기(234)의 반전 단자에는 감지 신호(S)가 인가되고, 비반전 단자에는 톱니파 변환부(233)의 출력전압(V3)이 인가된다. 톱니파 변환부(233)의 출력전압(V3)이 감지신호(S)보다 큰 경우에는 논리 값 '1'에 대응되는 전압이 출력되고, 톱니파 변환부(233)의 출력전압(V3)이 감지신호(S)보다 작은 경우에는 논리 값 '0'에 대응되는 전압이 출력된다.

래치(235)는 클럭 신호(CLK) 및 비교기(234) 출력 전압(V4)에 대응하여 논리값 '0' 또는 '1'에 대응하는 전압을 출력하는 기능을 수행한다. 래치(235)의 세트 단자(S)에는 클럭 신호(CLK)가 인가되고, 리셋 단자(R)에는 비교기(234) 출력 전압(V4)이 인가되어, 클럭 신호(CLK)가 '1'의 논리값을 가지는 경우 래치(235)는 논리값 '1'에 대응하는 전압을 출력하고, 비교기(234) 출력 전압(V4)이 '1'의 논리값을 가지는 경우 래치(235)는 논리값 '0'에 대응하는 전압을 출력한다.

도 6은 도 5에 표현된 스위칭 제어부의 동작을 설명하기 위한 신호도이다. 설명의 편의를 위하여, 전압 분배부(231)의 출력전압(V1)의 값은 기준 전압(Vref)과 같은 것으로 가정한다. 도 6에는 제 1 전원전압(ELVDD), 전압분배부의 출력전압(V1), 기준 전압(Vref), 오차증폭부의 출력전압(V2), 톱니파 전압(Vs), 톱니파 변환부의 출력전압(V3), 감지 신호(S), 비교기 출력전압(V4), 클럭 신호(CLK) 및 래치 출력전압(V5)이 표현되어 있다.

도 5 및 6을 참조하면, 전압분배부(231)의 출력전압(V1)은 가정한 바와 같이 기준 전압(Vref)과 같은 값을 가진다. 전압분배부(231)의 출력전압(V1)과 기준전압(Vref)이 같으므로, 오차증폭부(232)의 출력전압(V2)은 전압분배부(231)의 출력전압(V1)과 같은 값을 가진다. 톱니파 변환부(233)의 출력전압(V3)은 톱니파 전압(Vs)과 오차증폭부(232) 출력전압(V2)

의 차를 증폭한 전압이다. 감지신호(S)는 일레로 밝은 경우와 어두운 경우 두가지가 표현되어 있다. 밝은 경우의 감지신호(S)는 점선으로 표현되어 있고, 어두운 경우의 감지신호(S)는 실선으로 표현되어 있다. 비교기(234) 출력전압(V4)은 톱니파 변환부(233)의 출력전압(V3)과 감지신호(S)를 비교한 결과를 나타내는 신호로써, 톱니파 변환부(233)의 출력전압(V3)이 감지신호(S)보다 작은 경우에는 논리값 '0'에 대응하는 전압이 되고, 톱니파 변환부(233)의 출력전압(V3)이 감지신호(S)보다 큰 경우에는 논리값 '1'에 대응하는 전압이 된다. 감지신호(S)가 커질수록 즉 주변의 밝기가 밝아질수록 논리값 '0'에 대응하는 전압을 가지는 시간(t_1, t_1')이 길어진다. 밝은 경우의 비교기(234) 출력전압(V4)은 점선으로 표현되어 있고, 어두운 경우의 비교기(234) 출력전압(V4)은 실선으로 표현되어 있다. 래치(235) 출력전압(V5)은 클럭 신호(CLK)로 논리값 '1'에 대응하는 전압이 인가되는 경우 논리값 '1'에 대응하는 전압으로 변환되고, 비교기 출력전압(V4)로 논리값 '1'에 대응하는 전압이 인가되는 경우 논리값 '0'에 대응하는 전압으로 변환된다. 감지신호(S)가 커질수록 즉 주변의 밝기가 밝아질수록 논리값 '1'에 대응하는 전압을 가지는 시간(t_1, t_1')이 길어진다. 밝은 경우의 래치(235) 출력전압(V5)은 점선으로 표현되어 있고, 어두운 경우의 래치(235) 출력전압(V5)은 실선으로 표현되어 있다.

도 5에 표현된 스위칭 제어부는 이와 같은 방식으로 동작하여, 감지신호(S)가 커질수록 즉 주변의 밝기가 밝아질수록 논리값 '1'에 대응하는 전압을 가지는 시간(t_1, t_1')을 길게 만들어 듀티비 D를 증가시킨다.

도 7은 도 1의 유기 발광 표시장치에 채용된 전원전압공급부의 제 2 예를 나타내는 도면이다.

도 7을 참조하면, 전원전압공급부는 입력전원부(210), 전원전압승압부(220), 전압인버팅부(240), 전압분배부(250) 및 스위칭 제어부(260)를 포함한다.

입력전원부(210)는 도 4에 표현된 입력전원부와 실질적으로 동일하므로, 이에 대한 설명을 생략한다.

전원전압승압부(220)는 제 1 인덕터(L1), 제 1 스위칭 소자(SW1), 제 1 다이오드(D1) 및 제 2 캐패시터(C2)를 포함한다. 전원전압승압부(220)는 입력전압(Vin)을 승압시킨 제 1 전원전압(ELVDD)을 화상표시부로 전달하는 기능을 수행한다. 제 1 전원전압(ELVDD)의 값은 스위칭 제어부(260)으로부터 출력되는 제 1 스위칭 제어신호의 듀티 비에 의하여 제어된다. 전원전압승압부(220)은 도 4의 전원전압승압부와 비교하여, 명칭과 사용된 스위칭 소자의 종류가 NMOS 트랜지스터라는 점에서 다르나 동작은 동일하므로 그에 대한 설명은 생략한다.

전압인버팅부(240)는 입력전압(Vin)을 인버팅하고 승압시킨 제 2 전원전압(ELVSS)을 화상표시부로 전달하는 기능을 수행한다. 전압인버팅부(240)는 제 2 인덕터(L), 제 2 스위칭 소자(SW2), 제 2 다이오드(D2) 및 제 3 캐패시터(C3)를 포함한다.

제 2 인덕터(L)는 접지 및 제 2 다이오드(D2)의 캐소드 단에 접속된다. 제 2 인덕터(L2)는 제 2 스위칭 소자(SW2)가 온 상태에 있는 기간동안 에너지를 축적하고, 제 2 스위칭 소자(SW2)가 오프 상태에 있는 기간동안 축적된 에너지를 제 2 다이오드(D2)를 통하여 제 3 캐패시터(C3)로 전달한다.

제 2 스위칭 소자(SW2)는 스위칭 제어부(260)에서 출력되는 제 2 스위칭 제어신호에 대응하여 제 2 다이오드(D2)의 캐소드 단과 전원전압(Vin)단을 접속시킨다. 제 2 스위칭 소자는 도면에 표현된 바와 같이 PMOS 트랜지스터로 구현될 수도 있으며, NMOS 트랜지스터 또는 BJT로 구현될 수도 있다. PMOS 트랜지스터의 소오스는 전원전압(Vin)단에 접속되고, 드레인은 제 2 다이오드(D2)의 캐소드 단에 접속되고, 게이트에는 제 2 스위칭 제어신호가 인가된다.

제 2 다이오드(D2)의 캐소드 단은 제 2 인덕터(L2)에 접속되고, 애노드 단은 제 3 캐패시터(C3)에 접속된다. 제 2 다이오드(D2)는 제 2 스위칭 소자(SW2)가 온 상태에 있는 기간동안 제 2 인덕터(L2)와 제 3 캐패시터(C3)의 연결을 끊고, 오프 상태에 있는 기간동안 제 2 인덕터(L2)와 제 3 캐패시터(C3)를 상호 접속시킨다.

제 3 캐패시터(C3)는 제 2 다이오드(D2)의 애노드 단 및 접지에 접속된다. 제 3 캐패시터(C3)는 제 2 인덕터(L2)로부터 전달되는 에너지를 축적하여 이에 대응하는 전압을 제 2 전원전압(ELVSS)으로써 출력한다.

전압인버팅부(240)는 이와 같은 구성을 가짐으로써, 입력전압(Vin)을 인버팅하고 승압시킨 제 2 전원전압(ELVSS)를 출력한다. 제 2 전원전압(ELVSS)의 평균값은 수학적 식 3과 같다.

수학적 식 3

$$ELVSS = -(D \times Vin) / (1 - D)$$

수학식 3에서, D는 제 2 스위칭 제어신호의 듀티비로써 D는 $t1/(t1+t2)$ 와 같다. 여기에서 t1은 제 2 스위칭 소자(SW2)가 온 상태인 기간을, t2는 제 2 스위칭 소자(SW2)가 오프 상태인 기간을 의미한다. t1과 t2의 합이 한 주기에 해당한다. 따라서, 제 2 전원전압(ELVSS)은 듀티비 D를 조절함으로써 그 크기가 조절될 수 있다.

전압분배부(250)는 충전된 전압을 분배하는 기능을 수행한다. 전압분배부(250)는 제 1 전원전압(ELVDD)단과 접지 사이에 연결된 제 1 저항(R1) 및 제 1 전원전압(ELVDD)단과 제 2 전원전압(ELVSS)단 사이에 연결된 제 2 저항(R2)를 포함한다.

스위칭 제어부(260)는 감지신호(S)에 대응하는 듀티비를 가지는 제 1 및 2 스위칭 제어신호를 제 1 및 2 스위칭 소자(SW1, SW2)로 전달하는 기능을 수행한다. 스위칭 제어부(250)는 일례로 주변광이 밝을수록 스위칭 제어신호의 듀티비를 크도록 조정하여 제 1 전원전압(ELVDD)과 제 2 전원전압(ELVSS) 사이의 간격을 크도록 조정하고, 주변광이 어두울수록 스위칭 제어신호의 듀티비를 작도록 조정하여 제 1 전원전압(ELVDD)과 제 2 전원전압(ELVSS) 사이의 간격을 작도록 조정한다. 제 1 스위칭 제어신호 및 제 2 스위칭 제어신호는 같은 듀티비를 가질 수도 있으며, 서로 다른 듀티비를 가질 수도 있다.

이와같은 구성을 가짐으로써, 도 7에 표현된 전원전압공급부는 감지신호(S)에 대응하여 제 1 전원전압(ELVDD) 및 제 2 전원전압(ELVSS)의 값을 조절할 수 있다.

도 8은 도 1의 유기 발광 표시장치에 채용된 화상 표시부에 포함된 화소의 일례를 나타내는 도면이다.

도 8을 참조하면, 유기 발광 표시장치의 화소는 유기 발광 소자(OLED), 구동 트랜지스터(MD), 캐패시터(C) 및 스위칭 트랜지스터(MS)를 포함한다. 구동 트랜지스터(MD) 및 스위칭 트랜지스터(MS)는 박막 트랜지스터로 구현될 수 있으며 각각 게이트, 소오스 및 드레인을 가진다. 캐패시터(C)는 제 1 단자 및 제 2 단자를 가진다.

스위칭 트랜지스터(MS)의 게이트는 주사선(SCAN)에 접속되고 소오스는 구동 트랜지스터(MD)의 게이트에 접속되고, 드레인은 데이터선(DATA)에 접속된다. 스위칭 트랜지스터(MS)는 주사선(SCAN)에 인가되는 주사신호에 응답하여 데이터선(DATA)에 인가되는 데이터전압에 대응하는 전압을 캐패시터(C)에 저장하는 기능을 수행한다.

캐패시터(C)의 제 1 단자에는 전원전압(ELVDD)이 인가되고, 제 2 단자는 구동 트랜지스터(MD)의 게이트에 접속된다. 캐패시터(C)는 스위칭 트랜지스터(MS)가 온 상태인 기간에 데이터선(DATA)에 인가되는 데이터전압에 대응하는 전압을 저장하고, 스위칭 트랜지스터(MS)가 오프 상태인 기간동안에 상기 전압을 유지하는 기능을 수행한다.

구동 트랜지스터(MD)의 게이트는 캐패시터(C)의 제 2 단자에 접속되고, 소오스에는 전원전압(ELVDD)이 인가되고, 드레인은 유기 발광 소자(OLED)의 애노드 전극에 접속된다. 구동 트랜지스터(MD)는 캐패시터의 저장된 전압 및 전원전압(ELVDD)에 대응하는 전류를 유기 발광 소자에 공급하는 기능을 수행한다.

본 발명의 기술 사상은 상기 바람직한 실시예에 따라 구체적으로 기술되었으나, 상기한 실시예는 그 설명을 위한 것이며 그 제한을 위한 것이 아님을 주의하여야한다. 또한, 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 본 발명의 기술 사상의 범위 내에서 다양한 변형예가 가능함을 이해할 수 있을 것이다.

발명의 효과

본 발명에 의한 유기 발광 표시장치 및 그 제어방법은 주변광의 밝기에 대응하는 전원전압을 발광표시부에 인가함으로써, 주변광의 밝기에 따라 휘도가 조절되어 화소의 수명을 늘리고 전력손실을 줄일 수 있다는 장점이 있다.

(57) 청구의 범위

청구항 1.

주변 광의 밝기에 대응하는 감지 신호를 출력하는 광감지부;

상기 감지신호에 대응하는 레벨을 가지는 전원전압을 출력하는 전원전압공급부;

주사신호 및 데이터 신호를 출력하는 구동부; 및

상기 주사신호 및 상기 데이터 신호에 따라 화상을 표시하되, 상기 전원전압에 의하여 휘도가 제어되는 화상표시부를 포함하는 유기 발광 표시장치.

청구항 2.

제 1 항에 있어서,

상기 광감지부는 광저항기 방식, 광다이오드 방식, 광트랜지스터 방식, CMOS 방식 및 CCD 방식 중 어느 한 방식에 의한 광센서인 유기 발광 표시장치.

청구항 3.

제 1 항에 있어서,

상기 광감지부는

주변광의 밝기에 대응하는 전류를 출력하는 광다이오드;

상기 광다이오드에서 출력되는 전류를 증폭하는 전류 증폭기; 및

상기 전류 증폭기에서 출력되는 전류를 전압으로 변환한 상기 감지신호를 출력하는 저항을 포함하는 유기 발광 표시장치.

청구항 4.

제 1 항에 있어서,

상기 전원전압공급부는

상기 감지신호에 대응하는 듀티비를 가지는 스위칭 제어신호를 출력하는 스위칭 제어부; 및

입력전압을 상기 스위칭 제어신호의 듀티비에 대응되는 레벨을 가지는 전압으로 승압시킨 상기 전원전압을 출력하는 전원전압승압부를 포함하는 유기 발광 표시장치.

청구항 5.

제 4 항에 있어서,

상기 전원전압공급부는 상기 입력전압이 인가되는 입력전압단과 접지 사이에 연결된 캐패시터를 추가적으로 포함하는 유기 발광 표시장치.

청구항 6.

제 4 항에 있어서,

상기 전원전압승압부는

상기 스위칭 제어신호에 대응하여 온 상태가 되거나 오프 상태가 되는 스위칭 소자;

상기 스위칭 소자가 온 상태에 있는 기간동안 에너지를 축적하고, 상기 스위칭 소자가 오프 상태에 있는 기간동안 축적된 에너지를 출력하는 인덕터;

상기 인덕터로부터 출력되는 에너지를 축적하여 이에 대응하는 상기 전원전압을 출력하는 캐패시터;

상기 스위칭 소자가 온 상태에 있는 기간동안 상기 인덕터와 상기 캐패시터의 연결을 끊고, 상기 스위칭 소자가 오프 상태에 있는 기간동안 상기 인덕터와 상기 캐패시터를 상호 접속시키는 다이오드를 포함하는 유기 발광 표시장치.

청구항 7.

제 4 항에 있어서,

상기 스위칭 제어신호의 듀티비는 상기 감지신호에 대응되는 주변광의 밝기가 밝아질수록 커지는 유기 발광 표시장치.

청구항 8.

제 4 항에 있어서,

상기 스위칭 제어부는

상기 감지신호와 톱니파 신호를 비교한 결과를 출력하는 비교기; 및

클락 신호 및 상기 비교기의 출력신호 중 어느 한 신호에 따라 논리값 '1'에 대응하는 신호를 상기 스위칭 제어신호로써 출력하고, 나머지 한 신호에 따라 논리값 '0'에 대응하는 신호를 상기 스위칭 제어신호로써 출력하는 래치를 포함하는 유기 발광 표시장치.

청구항 9.

제 4 항에 있어서,

상기 전원전압을 소정 비율로 분배한 전압을 출력하는 전압분배부;

상기 전압분배부의 출력 전압과 소정의 기준 전압의 차이를 증폭하여 출력하는 오차 증폭부;

상기 오차 증폭부의 출력전압에 대응하는 레벨을 가지는 톱니파 전압을 출력하는 톱니파 변화부;

상기 감지신호와 상기 톱니파 전압을 비교한 결과를 출력하는 비교기; 및

클락 신호 및 상기 비교기의 출력신호 중 어느 한 신호에 따라 논리값 '1'에 대응하는 신호를 상기 스위칭 제어신호로써 출력하고, 나머지 한 신호에 따라 논리값 '0'에 대응하는 신호를 상기 스위칭 제어신호로써 출력하는 래치를 포함하는 유기 발광 표시장치.

청구항 10.

제 1 항에 있어서,

상기 전원전압은 제 1 전원전압 및 제 2 전원전압을 포함하며,

상기 전원전압공급부는

상기 감지신호에 대응하는 듀티비를 가지는 제 1 및 제 2 스위칭 제어신호를 출력하는 스위칭 제어부;

입력전압을 상기 제 1 스위칭 제어신호의 듀티비에 대응되는 레벨을 가지는 전압으로 승압시킨 상기 제 1 전원전압을 출력하는 전원전압승압부; 및

입력전압을 인버팅하고 상기 제 2 스위칭 제어신호의 듀티비에 대응되는 레벨을 가지는 전압으로 승압시킨 상기 제 2 전원전압을 출력하는 전압인버팅부를 포함하는 유기 발광 표시장치.

청구항 11.

제 10 항에 있어서,

상기 전원전압공급부는 상기 입력전압이 인가되는 입력전압단과 접지 사이에 연결된 캐패시터를 추가적으로 포함하는 유기 발광 표시장치.

청구항 12.

제 10 항에 있어서,

상기 전원전압공급부는 상기 제 1 전원전압을 인가하는 제 1 전원전압단과 접지 사이에 연결된 제 1 저항 및 상기 제 1 전원전압단과 상기 제 2 전원전압을 인가하는 제 2 전원전압단 사이에 연결된 제 2 저항을 추가적으로 포함하는 유기 발광 표시장치.

청구항 13.

제 1 항에 있어서,

상기 화상표시부는 복수의 화소를 포함하며,

상기 화소는

유기 발광 소자;

상기 주사신호에 응답하여 상기 데이터신호를 전달하는 스위칭 소자;

상기 전달된 데이터신호에 대응하는 전압을 저장하는 캐패시터; 및

상기 캐패시터에 저장된 전압 및 상기 전원전압에 대응하는 전류를 상기 유기 발광 소자에 공급하는 트랜지스터를 포함하는 유기 발광 표시장치.

청구항 14.

주변 광의 밝기에 대응되는 감지신호를 형성하는 단계;

상기 감지신호에 대응하는 레벨을 가지는 전원전압을 형성하는 단계; 및

상기 전원전압에 의해 휘도가 제어되는 화상을 표시하는 단계를 포함하는 유기 발광 표시장치의 제어방법.

청구항 15.

제 14 항에 있어서,

상기 전원전압을 형성하는 단계는

상기 감지신호에 대응하는 듀티비를 가지는 스위칭 제어신호를 형성하는 스위칭 제어 단계; 및

입력전압을 상기 스위칭 제어신호의 듀티비에 대응되는 레벨을 가지는 전압으로 승압시킨 상기 전원전압을 형성하는 승압 단계를 포함하는 유기 발광 표시장치의 제어방법.

청구항 16.

제 15 항에 있어서,

상기 스위칭 제어신호의 듀티비는 상기 감지신호에 대응되는 주변광의 밝기가 밝아질수록 커지는 유기 발광 표시장치의 제어방법.

청구항 17.

제 15 항에 있어서,

상기 스위칭 제어 단계는

상기 감지신호와 톱니파 신호를 비교하는 단계; 및

상기 비교된 결과에 따라 상기 스위칭 제어신호의 듀티비를 조절하는 단계를 포함하는 유기 발광 표시장치의 제어방법

청구항 18.

제 14 항에 있어서,

상기 전원전압은 제 1 전원전압 및 제 2 전원전압을 포함하며,

상기 전원전압을 형성하는 단계는

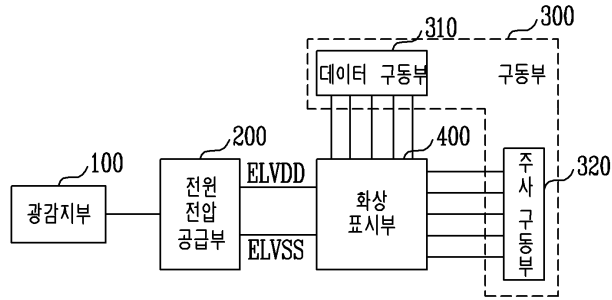
상기 감지신호에 대응하는 듀티비를 가지는 제 1 및 2 스위칭 제어신호를 형성하는 단계;

입력전압을 상기 제 1 스위칭 제어신호의 듀티비에 대응되는 레벨을 가지는 전압으로 승압시킨 상기 제 1 전원전압을 형성하는 단계; 및

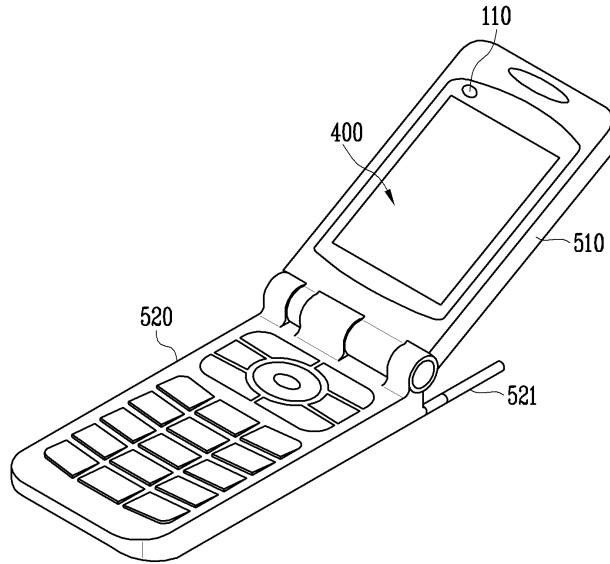
상기 입력전압을 반전시키고, 상기 제 2 스위칭 제어신호의 듀티비에 대응되는 레벨을 가지는 전압으로 승압시킨 상기 제 2 전원전압을 형성하는 단계를 포함하는 유기 발광 표시장치의 제어방법.

도면

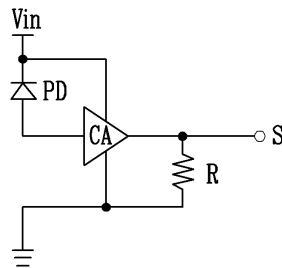
도면1



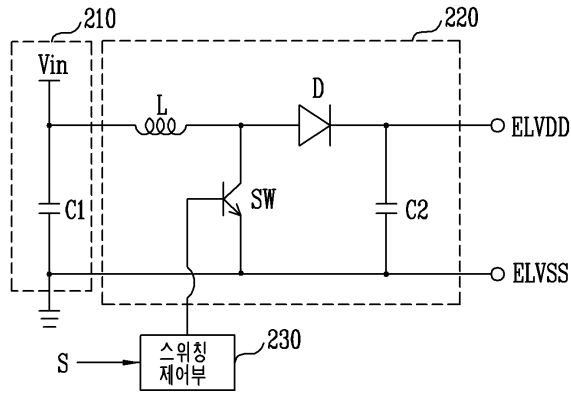
도면2



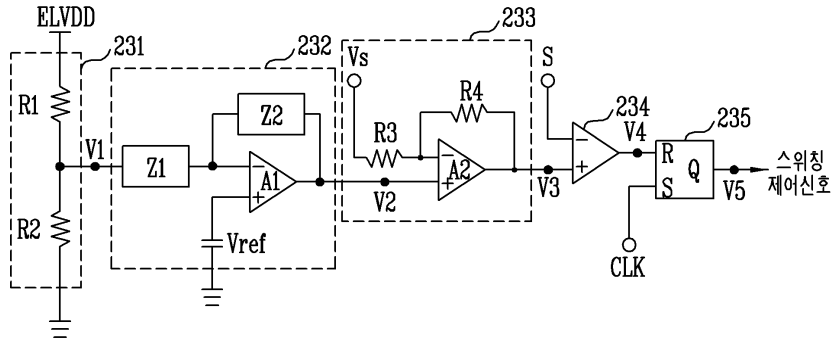
도면3



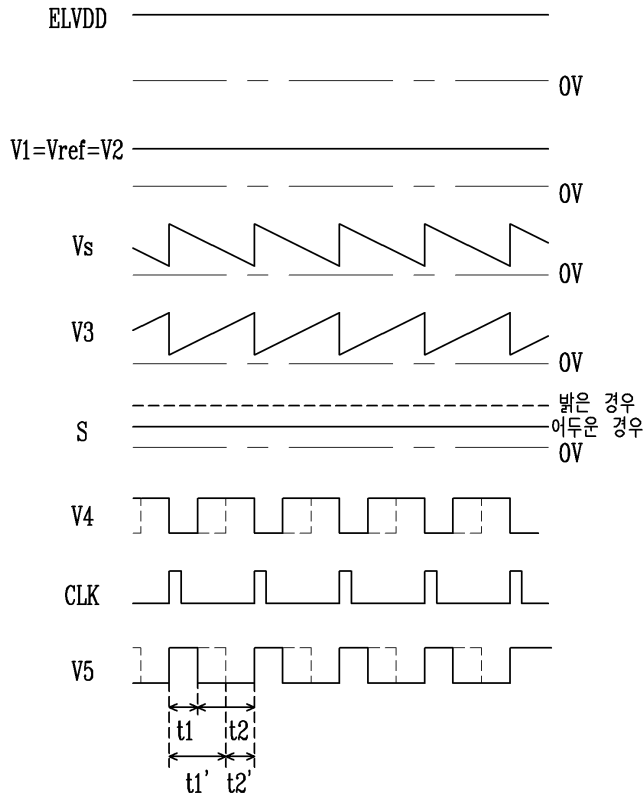
도면4



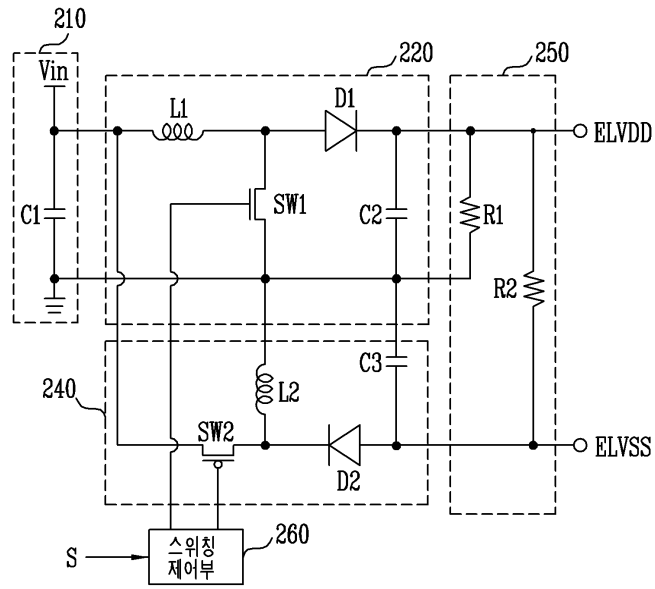
도면5



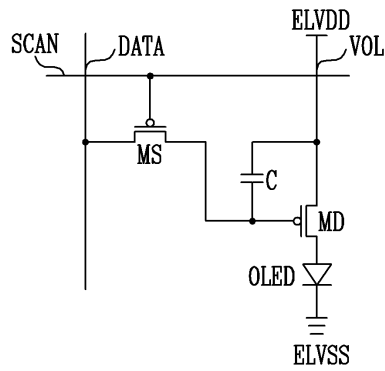
도면6



도면7



도면8



专利名称(译)	有机发光显示器及其控制方法		
公开(公告)号	KR1020050123325A	公开(公告)日	2005-12-29
申请号	KR1020040047885	申请日	2004-06-24
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	PARK SUNGCHON		
发明人	PARK,SUNGCHON		
IPC分类号	G09G3/30		
CPC分类号	G09G3/3208 G09G3/3406 G09G2320/0626 G09G2360/144 H01L27/3269 H03K7/08		
代理人(译)	SHIN , YOUNG MOO		
其他公开文献	KR100639005B1		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明涉及有机发光显示装置及其控制方法。特别地，根据环境光的亮度，关于控制显示面板的亮度的有机发光显示装置。本发明提供一种有机发光显示装置，包括显示面板，该显示面板根据电源电压供应器输出图像，输出具有与输出的光感测部分对应的电平的电源电压，感测信号与亮度对应的感测信号环境光和驱动器输出扫描信号和数据信号扫描信号和数据信号，其中亮度由电源电压控制。根据本发明的有机发光显示装置及其控制方法具有以下优点：在LED中授权对应于环境光的亮度的电源电压。以这种方式，根据环境光的亮度来控制亮度，并且可以延长像素的寿命并且可以降低功率损耗。有机发光显示装置，OLED和光电传感器。

