



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2016-0078763
(43) 공개일자 2016년07월05일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H01L 27/32 (2006.01) H01L 51/56 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2014-0188899
(22) 출원일자 2014년12월24일
심사청구일자 없음

(71) 출원인
엘지디스플레이 주식회사
서울특별시 영등포구 여의대로 128(여의도동)
(72) 발명자
이준희
서울 용산구 이촌로65가길 3, 109동 1801호 (이촌동, 한강대우아파트)
김성훈
경기 파주시 조리읍 두루봉로 33-37, 103동 1304호 (성호2단지아파트)
박종민
경기 안양시 동안구 관악대로 135, 128동 1304호 (비산동, 삼성래미안아파트)
(74) 대리인
특허법인로알

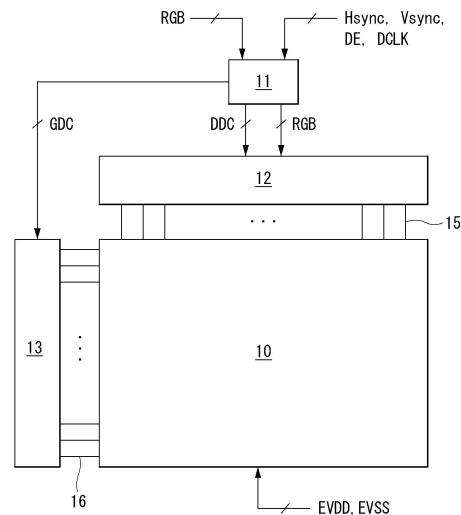
전체 청구항 수 : 총 14 항

(54) 발명의 명칭 유기 발광 다이오드 표시장치와 그 구동 방법

(57) 요약

본 발명에 따른 OLED 표시장치는 다수의 픽셀들이 구비된 표시패널과, 상기 표시패널의 신호 라인들을 구동하는 표시패널 구동부와, 한 프레임을 다수의 서브 프레임들로 분할하고 입력 영상의 데이터를 비트별로 분리하여 상기 서브 프레임들에 맵핑하며, 상기 표시패널 구동부의 동작을 제어하여 상기 서브 프레임들에 대한 데이터 어드레싱 속도를 조절하는 타이밍 컨트롤러를 구비한다.

대표도 - 도5



명세서

청구범위

청구항 1

다수의 픽셀들이 구비된 표시패널;

상기 표시패널의 신호 라인들을 구동하는 표시패널 구동부; 및

한 프레임을 다수의 서브 프레임들로 분할하고 입력 영상의 데이터를 비트별로 분리하여 상기 서브 프레임들에 맵핑하며, 상기 표시패널 구동부의 동작을 제어하여 상기 서브 프레임들에 대한 데이터 어드레싱 속도를 조절하는 타이밍 컨트롤러를 구비하는 OLED 표시장치.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 타이밍 컨트롤러는 상기 서브 프레임들 중 적어도 하나 이상의 서브 프레임에 대한 데이터 어드레싱 속도를 미리 정해진 기준값과 다르게 조정하는 것을 특징으로 하는 OLED 표시장치.

청구항 3

제 1 항에 있어서,

상기 픽셀들을 구동하기 위한 고전위 전원 전압이 상기 표시패널의 상단으로부터 인가되고, 라인 순차 방식에 따라 순차적으로 상기 표시패널의 상단으로부터 하단으로 데이터 어드레싱이 행해질 때,

상기 타이밍 컨트롤러는,

상기 데이터의 MSB(Most Significant Bit)가 맵핑될 첫 번째 서브 프레임으로부터, 상기 데이터의 LSB(Least Significant Bit)가 맵핑될 마지막 번째 서브 프레임으로 갈수록 상기 데이터 어드레싱 속도를 느리게 조절하는 것을 특징으로 하는 OLED 표시장치.

청구항 4

제 1 항에 있어서,

상기 픽셀들을 구동하기 위한 고전위 전원 전압이 상기 표시패널의 하단으로부터 인가되고, 라인 순차 방식에 따라 순차적으로 상기 표시패널의 상단으로부터 하단으로 데이터 어드레싱이 행해질 때,

상기 타이밍 컨트롤러는,

상기 데이터의 MSB(Most Significant Bit)가 맵핑될 첫 번째 서브 프레임으로부터, 상기 데이터의 LSB(Least Significant Bit)가 맵핑될 마지막 번째 서브 프레임으로 갈수록 상기 데이터 어드레싱 속도를 빠르게 조절하는 것을 특징으로 하는 OLED 표시장치.

청구항 5

제 1 항에 있어서,

상기 타이밍 컨트롤러는,

서로 다른 펄스 주기를 갖는 다수의 게이트 쉬프트 클럭들을 입력받고, 각 서브 프레임의 시작 타이밍에 맞추어 상기 게이트 쉬프트 클럭들 중 어느 하나를 선택적으로 상기 패널 구동회로에 출력하는 멀티플렉서를 포함하는 것을 특징으로 하는 OLED 표시장치.

청구항 6

제 1 항에 있어서,

상기 한 프레임 내에는 마지막 번째 서브 프레임 이후에 더미 서브 프레임이 더 배치되고,

상기 더미 서브 프레임의 기간은 상기 표시패널의 상하 표시라인 별로 달라지는 것을 특징으로 하는 OLED 표시장치.

청구항 7

제 6 항에 있어서,

상기 표시패널 구동부는,

상기 더미 서브 프레임 동안 상기 픽셀들을 비 발광시키는 데이터전압을 상기 표시 패널에 인가하는 것을 특징으로 하는 OLED 표시장치.

청구항 8

다수의 픽셀들이 구비된 표시패널과 상기 표시패널의 신호 라인들을 구동하는 표시패널 구동부를 갖는 OLED 표시장치의 구동방법에 있어서,

한 프레임을 다수의 서브 프레임들로 분할하고 입력 영상의 데이터를 비트별로 분리하여 상기 서브 프레임들에 맵핑하는 단계; 및

상기 표시패널 구동부의 동작을 제어하여 상기 서브 프레임들에 대한 데이터 어드레싱 속도를 조절하는 단계를 포함하는 OLED 표시장치의 구동방법.

청구항 9

제 8 항에 있어서,

상기 데이터 어드레싱 속도를 조절하는 단계는,

상기 서브 프레임들 중 적어도 하나 이상의 서브 프레임에 대한 데이터 어드레싱 속도를 미리 정해진 기준값과 다르게 조정하는 단계를 지시하는 것을 특징으로 하는 OLED 표시장치의 구동방법.

청구항 10

제 8 항에 있어서,

상기 픽셀들을 구동하기 위한 고전위 전원 전압이 상기 표시패널의 상단으로부터 인가되고, 라인 순차 방식에 따라 순차적으로 상기 표시패널의 상단으로부터 하단으로 데이터 어드레싱이 행해질 때,

상기 데이터 어드레싱 속도를 조절하는 단계는,

상기 데이터의 MSB(Most Significant Bit)가 맵핑될 첫 번째 서브 프레임으로부터, 상기 데이터의 LSB(Least Significant Bit)가 맵핑될 마지막 번째 서브 프레임으로 갈수록 상기 데이터 어드레싱 속도를 느리게 조절하는 단계인 것을 특징으로 하는 OLED 표시장치의 구동방법.

청구항 11

제 8 항에 있어서,

상기 픽셀들을 구동하기 위한 고전위 전원 전압이 상기 표시패널의 하단으로부터 인가되고, 라인 순차 방식에 따라 순차적으로 상기 표시패널의 상단으로부터 하단으로 데이터 어드레싱이 행해질 때,

상기 데이터 어드레싱 속도를 조절하는 단계는,

상기 데이터의 MSB(Most Significant Bit)가 맵핑될 첫 번째 서브 프레임으로부터, 상기 데이터의 LSB(Least Significant Bit)가 맵핑될 마지막 번째 서브 프레임으로 갈수록 상기 데이터 어드레싱 속도를 빠르게 조절하는 단계인 것을 특징으로 하는 OLED 표시장치의 구동방법.

청구항 12

제 8 항에 있어서,

상기 데이터 어드레싱 속도를 조절하는 단계는,

서로 다른 펄스 주기를 갖는 다수의 게이트 쉬프트 클럭들을 입력받고, 각 서브 프레임의 시작 타이밍에 맞추어 상기 게이트 쉬프트 클럭들 중 어느 하나를 선택적으로 상기 패널 구동회로에 출력하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 OLED 표시장치의 구동방법.

청구항 13

제 8 항에 있어서,

상기 한 프레임 내에는 마지막 번째 서브 프레임 이후에 더미 서브 프레임이 더 배치되고,

상기 더미 서브 프레임의 기간은 상기 표시패널의 상하 표시라인 별로 달라지는 것을 특징으로 하는 OLED 표시장치의 구동방법.

청구항 14

제 13 항에 있어서,

상기 더미 서브 프레임 동안 상기 픽셀들을 비 발광시키는 데이터전압이 상기 표시 패널에 인가되는 것을 특징으로 하는 OLED 표시장치의 구동방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 디지털 구동 방법으로 구동되는 유기 발광 다이오드 표시장치에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 유기 발광 다이오드 표시장치(Organic Light Emitting Diode Display, 이하 "OLED 표시장치"라 함)는 자발광소자이기 때문에 백라이트가 필요한 액정표시장치에 비하여 소비전력이 낮고, 더 얇게 제작될 수 있다. OLED 표시장치는 시야각이 넓고 응답속도가 빠른 장점이 있어 액정표시장치와 경쟁하면서 시장을 확대하고 있다.

[0003] OLED 표시장치는 전압 구동 방법 또는 디지털 구동 방법으로 구동되어 입력 영상의 계조를 표현할 수 있다. 아날로그 전압 구동 방법은 입력 영상의 데이터 계조값에 따라 픽셀에 인가되는 데이터 전압을 조정하고 그 전압의 크기에 따라 픽셀의 휘도를 조정하여 계조를 표현한다. 디지털 구동 방법은 입력 영상의 데이터 계조값에 따라 픽셀의 발광 시간을 조정하여 계조를 표현한다.

[0004] 디지털 구동 방법은 도 1 및 도 2와 같이 1 프레임을 다수의 서브 프레임들(SF1~SF6)로 시분할한다. 각 서브 프레임은 입력 영상 데이터의 한 비트를 표현한다. 각 서브 프레임은 도 1과 같이 픽셀들에 데이터가 기입되는 어드레스 시간(ADT)과, 픽셀들이 발광하는 발광 시간(EMT)으로 나누어질 수 있다. 또한, 각 서브 프레임은 도 2와 같이 어드레스 시간(ADT), 발광 시간(EMT) 이외에 픽셀들이 소등되는 소거 시간(ERT)를 더 포함할 수 있다. 서브 프레임들의 발광 시간은 다를 수 있다. 다만, 서브 프레임들의 데이터 어드레싱 속도는 일정하기 때문에, 동일 서브 프레임 내에서 발광 시간은 표시패널의 위치에 상관없이 일정하다.

[0005] 한편, 표시패널에서는 배선저항에 의한 IR 드롭이 발생하므로, 도 3과 같이 표시패널의 공간적인 위치에 따라 고전위 전원 전압(EVDD)이 다르게 되어 휘도 편차가 생긴다. 표시패널에서 구현되는 휘도는 고전위 전원 전압(EVDD)의 입력단으로부터 멀어질수록 낮아진다.

[0006] 아날로그 전압 구동 방법에서는 구동 TFT를 세츄레이션 구간에서 구동시킨다. 세츄레이션 구간은 도 4와 같이 구동 TFT의 V_{ds} (드레인-소스 간 전압)에 따라 I_{ds} (드레인-소스 간 전류)가 실질적으로 변하지 않는 전압 구간을 지시하며, V_{ds} - I_{ds} 평면 상에서 우측에 위치한다. 세츄레이션 구간에서는 고전위 전원 전압(EVDD)(즉, 구동 TFT의 V_{ds})이 변하더라도 I_{ds} 가 변하지 않는다.

[0007] 반면, 디지털 구동 방법에서는 소비 전력을 줄이기 위해 구동 TFT를 액티브 구간에서 구동시킨다. 액티브 구간은 도 4와 같이 구동 TFT의 V_{ds} 에 따라 I_{ds} 가 변하는 전압 구간을 지시하며, V_{ds} - I_{ds} 평면 상에서 좌측에 위치한다. 액티브 구간에서는 고전위 전원 전압(EVDD)(즉, 구동 TFT의 V_{ds})의 변동에 따라 I_{ds} 도 민감하게 변한다.

[0008] 이러한 이유로 IR 드롭으로 인한 휘도 편차는 디지털 구동 방법에서 더욱 문제된다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0009] 따라서, 본 발명의 목적은 디지털 구동 방법으로 구동되는 OLED 표시장치에 있어서, IR 드롭으로 인한 휘도 편차를 최소화할 수 있도록 한 OLED 표시장치와 그 구동방법을 제공하는 데 있다.

과제의 해결 수단

[0010] 상기 목적을 달성하기 위하여, 본 발명의 실시예에 따른 OLED 표시장치는 다수의 픽셀들이 구비된 표시패널과, 상기 표시패널의 신호 라인들을 구동하는 표시패널 구동부와, 한 프레임을 다수의 서브 프레임들로 분할하고 입력 영상 데이터의 비트별로 분리하여 상기 서브 프레임들에 맵핑하며, 상기 표시패널 구동부의 동작을 제어하여 상기 서브 프레임들에 대한 데이터 어드레싱 속도를 조절하는 타이밍 컨트롤러를 구비한다.

[0011] 상기 타이밍 컨트롤러는 상기 서브 프레임들 중 적어도 하나 이상의 서브 프레임에 대한 데이터 어드레싱 속도를 미리 정해진 기준값과 다르게 조정한다.

[0012] 상기 픽셀들을 구동하기 위한 고전위 전원 전압이 상기 표시패널의 상단으로부터 인가되고, 라인 순차 방식에 따라 순차적으로 상기 표시패널의 상단으로부터 하단으로 데이터 어드레싱이 행해질 때, 상기 타이밍 컨트롤러는, 상기 데이터의 MSB(Most Significant Bit)가 맵핑될 첫 번째 서브 프레임으로부터, 상기 데이터의 LSB(Least Significant Bit)가 맵핑될 마지막 번째 서브 프레임으로 갈수록 상기 데이터 어드레싱 속도를 느리게 조절한다.

[0013] 상기 픽셀들을 구동하기 위한 고전위 전원 전압이 상기 표시패널의 하단으로부터 인가되고, 라인 순차 방식에 따라 순차적으로 상기 표시패널의 상단으로부터 하단으로 데이터 어드레싱이 행해질 때, 상기 타이밍 컨트롤러는, 상기 데이터의 MSB(Most Significant Bit)가 맵핑될 첫 번째 서브 프레임으로부터, 상기 데이터의 LSB(Least Significant Bit)가 맵핑될 마지막 번째 서브 프레임으로 갈수록 상기 데이터 어드레싱 속도를 빠르게 조절한다.

[0014] 상기 타이밍 컨트롤러는, 서로 다른 펄스 주기를 갖는 다수의 게이트 쉬프트 클럭들을 입력받고, 각 서브 프레임의 시작 타이밍에 맞추어 상기 게이트 쉬프트 클럭들 중 어느 하나를 선택적으로 상기 패널 구동회로에 출력하는 멀티플렉서를 포함한다.

[0015] 상기 한 프레임 내에는 마지막 번째 서브 프레임 이후에 더미 서브 프레임이 더 배치되고, 상기 더미 서브 프레임의 기간은 상기 표시패널의 상하 표시라인 별로 달라진다.

[0016] 상기 표시패널 구동부는, 상기 더미 서브 프레임 동안 상기 픽셀들을 비 발광시키는 데이터전압을 상기 표시 패널에 인가한다.

[0017] 또한, 본 발명의 실시예에 따른 OLED 표시장치의 구동방법은 한 프레임을 다수의 서브 프레임들로 분할하고 입력 영상의 데이터를 비트별로 분리하여 상기 서브 프레임들에 맵핑하는 단계; 및 표시패널 구동부의 동작을 제어하여 상기 서브 프레임들에 대한 데이터 어드레싱 속도를 조절하는 단계를 포함한다.

발명의 효과

[0018] 본 발명은 표시패널의 상하 표시라인 별로 발광 시간을 다르게 함으로써 IR 드롭으로 인한 휘도 편차를 최소화할 수 있다. 본 발명은 각 프레임의 마지막 부분에 더미 서브 프레임을 더 배치하고, 이 더미 서브 프레임의 기간을 표시패널의 상하 표시라인 별로 다르게 함으로써, 발광 시간을 효과적으로 컨트롤할 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0019] 도 1 및 도 2는 종래 디지털 구동 방법을 보여주는 도면들.
- 도 3은 IR 드롭으로 인한 표시패널의 위치에 따라 휘도 편차가 생기는 것을 보여주는 도면.
- 도 4는 구동 TFT의 동작 특성을 그래프를 보여주는 도면.
- 도 5 및 도 6은 본 발명의 실시예에 따른 OLED 표시장치를 보여주는 도면.
- 도 7은 도 6에 도시된 OLED 표시장치의 픽셀을 보여 주는 회로도.
- 도 8은 IR 드롭으로 인한 휘도 편차를 최소화하기 위해 데이터 어드레싱 속도를 조절하는 일 예를 보여주는 도면.
- 도 9는 도 8의 적용 전후에 있어 표시패널의 위치별 휘도 분포를 보여주는 도면.
- 도 10은 IR 드롭으로 인한 휘도 편차를 최소화하기 위해 데이터 어드레싱 속도를 조절하는 다른 예를 보여주는 도면.
- 도 11은 도 10의 적용 전후에 있어 표시패널의 위치별 휘도 분포를 보여주는 도면.
- 도 12는 데이터 어드레싱 속도를 조절하기 위해 서브 프레임 단위로 게이트 쉬프트 클럭의 펄스 주기를 조절하는 멀티플렉서를 보여주는 도면.
- 도 13a 내지 도 13d는 도 10의 제1 내지 제4 서브 프레임 각각에 할당되는 게이트 쉬프트 클럭과 그에 따른 스캔 펄스들을 보여주는 도면들.
- 도 14는 한 프레임 내에 더미 서브 프레임을 더 포함한 OLED 표시장치의 프레임 구성을 보여주는 도면.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0020] 이하 첨부된 도면을 참조하여 본 발명에 따른 바람직한 실시예들을 상세히 설명한다. 명세서 전체에 걸쳐서 동일한 참조번호들은 실질적으로 동일한 구성요소자들을 의미한다. 이하의 설명에서, 본 발명과 관련된 공지 기능 혹은 구성에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 불필요하게 흐릴 수 있다고 판단되는 경우, 그 상세한 설명을 생략한다.
- [0021] 도 5 내지 도 7는 본 발명의 실시예에 따른 표시장치를 나타낸다.
- [0022] 도 5 내지 도 7을 참조하면, 본 발명의 표시장치는 표시패널(10), 입력 영상의 픽셀 데이터를 표시패널(10)의 픽셀 어레이에 기입하는 표시패널 구동부(12, 13), 표시패널 구동부(12,13)를 제어하는 타이밍 콘트롤러(Timing controller)(11)를 포함한다.
- [0023] 표시패널(10)의 픽셀 어레이에는 다수의 데이터 라인들(15)과 다수의 스캔 라인들(또는 게이트 라인들)(16)이 교차된다. 표시패널(10)의 픽셀 어레이는 매트릭스 형태로 배치되어 입력 영상을 표시하는 픽셀들(PXL)을 포함한다. 픽셀들(PXL) 각각은 R 픽셀, G 픽셀, B 픽셀, 및 백색(W) 픽셀 중 어느 하나일 수 있다. 픽셀들(PXL) 각각은 도 7과 같이 다수의 박막 트랜지스터(Thin Film Transistor, TFT), OLED(Organic Light Emitting Diode), 커패시터 등을 포함할 수 있다.
- [0024] 표시패널 구동부는 데이터 구동부(12)와 게이트 구동부(13)를 포함한다.
- [0025] 데이터 구동부(12)는 타이밍 콘트롤러(11)로부터 수신된 입력 영상의 데이터(RGB)를 기초로 데이터 전압(SVdata)을 생성하여 데이터 라인들(15)로 출력한다. 디지털 구동 방법은 픽셀(PXL)의 발광양은 동일하고 픽셀(PXL)의 발광 시간으로 데이터의 계조를 표현하기 때문에 데이터 구동부(12)는 서브 프레임에 맵핑된 데이터(RGB)의 디지털 값에 따라 픽셀(PXL)이 발광되는 조건의 전압과, 픽셀(PXL)이 발광되지 않는 전압 중 어느 하나를 선택하여 데이터 전압(SVdata)을 생성한다.
- [0026] 게이트 구동부(13)는 타이밍 콘트롤러(11)의 제어 하에 데이터 구동부(12)의 데이터 전압에 동기되는 스캔 펄스(또는 게이트 펄스)(SP)를 스캔 라인들(16, 161~16n)에 순차적으로 공급한다. 게이트 구동부(13)는 스캔 펄스(SP)를 순차적으로 시프트시켜 데이터전압(SVdata)이 기입되는 픽셀들(PXL)을 라인 단위로 순차적으로 선택한다.

- [0027] 타이밍 컨트롤러(11)는 도시하지 않은 호스트 시스템으로부터 입력 영상의 픽셀 데이터(RGB)와, 그와 동기되는 타이밍 신호들을 수신한다. 타이밍 컨트롤러(11)는 입력 영상의 픽셀 데이터(RGB)와 동기되어 입력되는 타이밍 신호들을 바탕으로 데이터 구동부(12)와 게이트 구동부(13)의 동작 타이밍을 제어하여 데이터 구동부(12)와 게이트 구동부(13)를 동기시킨다. 타이밍 신호들은 수직 동기신호(Vsync), 수평 동기신호(Hsync), 데이터 인에이블 신호(DE), 도트 클럭(DCLK) 등을 포함한다. 타이밍 컨트롤러(11)는 데이터 구동부(12)의 동작 타이밍을 제어하는 소스 타이밍 제어신호(DDC)와, 게이트 구동부(13)의 동작 타이밍을 제어하는 게이트 타이밍 제어신호(GDC)를 생성한다.
- [0028] 타이밍 컨트롤러(11)는 디지털 구동 방법으로 표시패널 구동부(12,13)를 제어한다. 타이밍 컨트롤러(11)는 1 프레임을 다수의 서브 프레임들로 분할한다. 서브 프레임들은 입력 영상(RGB)의 데이터 비트에 따라 도 8 및 도 10과 같이 발광 시간이 서로 다르게 설정될 수 있다. MSB(Most Significant Bit)는 높은 계조를 표현하므로 발광 시간이 긴 서브 프레임에 맵핑된다. LSB(Least Significant Bit)는 낮은 계조를 표현하므로 발광 시간이 짧은 서브 프레임에 맵핑된다. 타이밍 컨트롤러(11)는 입력 영상의 데이터(RGB)를 비트별로 서브 프레임에 맵핑(mapping)하여 데이터 구동부(12)로 전송한다.
- [0029] 타이밍 컨트롤러(11)는 표시패널 구동부(12,13)의 동작을 제어하여 서브 프레임들에 대한 데이터 어드레싱 속도를 조절함으로써, 표시패널(10)의 상하 표시라인 별로 발광 시간을 다르게 하여 IR 드롭으로 인한 표시패널(10)의 위치별 휘도 편차를 억제한다.
- [0030] 타이밍 컨트롤러(11)는 서브 프레임들 중 적어도 하나 이상의 서브 프레임에 대한 데이터 어드레싱 속도를 미리 정해진 기준값과 다르게 조절함으로써 표시패널(10)의 상하 표시라인 별로 발광 시간을 다르게 할 수 있다. 또한, 타이밍 컨트롤러(11)는 서브 프레임에 대한 데이터 어드레싱 속도를 첫 번째 서브 프레임으로부터 마지막 번째 서브 프레임으로 갈수록 점점 빠르게 조정하거나 또는, 점점 느리게 조절함으로써, 표시패널(10)의 상하 표시라인 별로 발광 시간을 다르게 할 수도 있다.
- [0031] 호스트 시스템은 TV(Television) 시스템, 셋톱박스, 네비게이션 시스템, DVD 플레이어, 블루레이 플레이어, 개인용 컴퓨터(PC), 홈 시어터 시스템, 폰 시스템(Phone system) 중 어느 하나로 구현될 수 있다.
- [0032] 픽셀(PXL)은 도 7과 같이, OLED, 구동 TFT(DT), 스위치 TFT(ST), 및 스토리지 커패시터(Cst) 등을 포함한다.
- [0033] OLED는 정공주입층(Hole Injection layer, HIL), 정공수송층(Hole transport layer, HTL), 발광층(Emission layer, EML), 전자수송층(Electron transport layer, ETL) 및 전자주입층(Electron Injection layer, EIL) 등의 유기 화합물층들이 적층된 구조를 갖는다. OLED는 발광층에서 전자와 정공이 결합할 때 빛을 발생한다.
- [0034] 구동 TFT(DT)는 도 4의 액티브 구간에서 동작하여 OLED를 발광시키는 구동 소자이다. 구동 TFT(DT)는 고전위 전원 전압(EVDD)이 공급되는 전원 배선과, OLED 사이에 접속되어 게이트노드(Ng)에 인가되는 데이터 전압(SVdata)에 따라 OLED에 흐르는 전류를 스위칭한다.
- [0035] 스위치 TFT(ST)는 스캔 라인(16)으로부터의 스캔 펄스(SP)에 따라 턴-온(turn-on) 된다. 스위치 TFT(ST)는 스캔 펄스(SP)에 응답하여 데이터전압(SVdata)을 게이트노드(Ng)에 공급한다.
- [0036] 스토리지 커패시터(Cst)는 구동 TFT(DT)의 게이트-소스 간 전압(Vgs)을 유지한다. 스토리지 커패시터(Cst)는 구동 TFT(DT)의 게이트노드(Ng)에 인가된 데이터전압(SVdata)을 유지시켜 OLED의 발광을 유지시킨다.
- [0037] 표시패널(10)의 픽셀들 각각은 도 7과 같이 구성될 수 있으나 이에 한정되지 않는다. 예컨대, 픽셀들은 디지털 구동이 가능한 어떠한 픽셀 회로로도 적용될 수 있다.
- [0038] 도 8은 IR 드롭으로 인한 휘도 편차를 최소화하기 위해 데이터 어드레싱 속도를 조절하는 일 예를 보여준다. 그리고, 도 9는 도 8의 적용 전후에 있어 표시패널의 위치별 휘도 분포를 보여준다.
- [0039] 본 발명의 OLED 표시장치에서는 도 9와 같이 픽셀들을 구동하기 위한 고전위 전원 전압(EVDD)이 표시패널의 상단으로부터 인가되고, 라인 순차 방식에 따라 순차적으로 표시패널의 상단에서 하단으로 데이터 어드레싱이 행해질 수 있다. 이 경우 도 9의 (A)와 같은 IR 드롭으로 인한 위치별 휘도 편차가 생길 수 있다.
- [0040] 이러한 휘도 편차를 억제하기 위해 타이밍 컨트롤러(11)는, 도 8과 같이 픽셀 데이터(RGB)의 MSB(Most Significant Bit)가 맵핑될 첫 번째 서브 프레임(SF1)으로부터, 픽셀 데이터(RGB)의 LSB(Least Significant Bit)가 맵핑될 마지막 번째 서브 프레임(SF4)으로 갈수록 상기 데이터 어드레싱 속도를 점진적으로 느리게 조절

한다. 타이밍 콘트롤러(11)는 데이터 어드레싱 속도를 상기와 같이 조절함으로써, 고전위 전원 전압(EVDD)의 입력단으로부터 상대적으로 가까운 표시패널의 상단에 비해, 고전위 전원 전압(EVDD)의 입력단으로부터 상대적으로 먼 표시패널의 하단에서 발광 시간(EMT)을 더 길게 한다.

[0041] 디지털 구동에서는 발광 시간(EMT)의 길이에 따라 계조가 표현되므로, 발광 시간(EMT)이 증가되면 휘도도 증가된다. 따라서, 도 9의 (B)와 같이 IR 드롭으로 인한 위치별 휘도 편차가 최소화되어 표시패널의 상하 위치에 상관없이 균일한 휘도가 구현될 수 있다.

[0042] 도 10은 IR 드롭으로 인한 휘도 편차를 최소화하기 위해 데이터 어드레싱 속도를 조절하는 다른 예를 보여준다. 그리고, 도 11은 도 10의 적용 전후에 있어 표시패널의 위치별 휘도 분포를 보여준다.

[0043] 본 발명의 OLED 표시장치에서는 도 11과 같이 픽셀들을 구동하기 위한 고전위 전원 전압(EVDD)이 표시패널의 하단으로부터 인가되고, 라인 순차 방식에 따라 순차적으로 표시패널의 상단에서 하단으로 데이터 어드레싱이 행해질 수 있다. 이 경우 도 11의 (A)와 같은 IR 드롭으로 인한 위치별 휘도 편차가 생길 수 있다.

[0044] 이러한 휘도 편차를 억제하기 위해 타이밍 콘트롤러(11)는, 도 10과 같이 픽셀 데이터(RGB)의 MSB(Most Significant Bit)가 맵핑될 첫 번째 서브 프레임(SF1)으로부터, 픽셀 데이터(RGB)의 LSB(Least Significant Bit)가 맵핑될 마지막 번째 서브 프레임(SF4)으로 갈수록 상기 데이터 어드레싱 속도를 점진적으로 빠르게 조절한다. 타이밍 콘트롤러(11)는 데이터 어드레싱 속도를 상기와 같이 조절함으로써, 고전위 전원 전압(EVDD)의 입력단으로부터 상대적으로 가까운 표시패널의 하단에 비해, 고전위 전원 전압(EVDD)의 입력단으로부터 상대적으로 먼 표시패널의 상단에서 발광 시간(EMT)을 더 길게 한다.

[0045] 디지털 구동에서는 발광 시간(EMT)의 길이에 따라 계조가 표현되므로, 발광 시간(EMT)이 증가되면 휘도도 증가된다. 따라서, 도 11의 (B)와 같이 IR 드롭으로 인한 위치별 휘도 편차가 최소화되어 표시패널의 상하 위치에 상관없이 균일한 휘도가 구현될 수 있다.

[0046] 도 12는 데이터 어드레싱 속도를 조절하기 위해 서브 프레임 단위로 게이트 쉬프트 클럭의 펄스 주기를 조절하는 멀티플렉서를 보여준다.

[0047] 타이밍 콘트롤러(11)는 데이터 어드레싱 속도를 조절하기 위해 서브 프레임 단위로 게이트 쉬프트 클럭의 펄스 주기를 조절한다. 각 서브 프레임의 길이는 입력 영상(RGB)의 데이터 비트에 따라 미리 정해지기 때문에, 타이밍 콘트롤러(11)는 한 프레임을 정의할 수 있는 타이밍 신호(예를 들어, 게이트 스타트 펄스 등)를 카운트하여 한 프레임 내에서 각 서브 프레임의 시작을 지시하는 서브 프레임 타이밍 정보(SFI)를 생성할 수 있다. 타이밍 콘트롤러(11)는 서로 다른 펄스 주기(P1~P4)를 갖는 다수의 게이트 쉬프트 클럭들(GSC1~GSC4)을 생성할 수 있다. 게이트 쉬프트 클럭들(GSC1~GSC4)은 게이트 스타트 펄스를 쉬프트시키기 위한 클럭신호이다. 게이트 스타트 펄스는 한 프레임 내에서 첫 번째 게이트 펄스의 발생 타이밍을 제어한다.

[0048] 멀티플렉서(111)는 서브 프레임 타이밍 정보(SFI)에 따라 게이트 쉬프트 클럭들(GSC1~GSC4) 중 어느 하나를 선택적으로 출력한다. 다시 말해, 멀티플렉서(111)는 각 서브 프레임의 시작 타이밍에 맞추어 게이트 쉬프트 클럭들(GSC1~GSC4) 중 어느 하나를 선택적으로 패널 구동회로(즉, 게이트 구동부(13))에 출력한다. 게이트 쉬프트 클럭의 펄스 주기에 따라 게이트 구동부(13)에서 생성되는 스캔 펄스의 펄스폭이 결정된다. 멀티플렉서(111)는 타이밍 콘트롤러(11) 내에 내장될 수 있다.

[0049] 게이트 구동부(13)는 게이트 쉬프트 클럭들(GSC1~GSC4)을 기초로 도 13a 내지 도 13d와 같은 스캔 펄스들을 생성한다. 도 13a 내지 도 13d는 도 10의 제1 내지 제4 서브 프레임 각각에 할당되는 게이트 쉬프트 클럭과 그에 따른 스캔 펄스들을 보여준다.

[0050] 일 예로서, 도 10과 같은 데이터 어드레싱 속도 조절을 위해, 게이트 구동부(13)는 도 13a와 같이 제1 서브 프레임(SF1)에서 제1 펄스 주기(P1)를 갖는 제1 게이트 쉬프트 클럭(GSC1)에 의해 제1 펄스폭을 가지며 순차 쉬프트되는 제1 스캔 펄스(SP1~SP4,...)를 생성한다.

[0051] 그리고, 게이트 구동부(13)는 도 13b와 같이 제1 서브 프레임(SF1)에 이은 제2 서브 프레임(SF2)에서 제1 펄스 주기(P1)보다 짧은 제2 펄스 주기(P2)를 갖는 제2 게이트 쉬프트 클럭(GSC2)에 의해 제1 펄스폭보다 작은 제2 펄스폭을 가지며 순차 쉬프트되는 제2 스캔 펄스(SP1~SP4,...)를 생성한다. 제2 스캔 펄스(SP1~SP4,...)에 의

해 제2 서브 프레임(SF2)의 데이터 어드레싱 속도는 제1 서브 프레임(SF1)의 그것보다 빨라진다.

[0052] 그리고, 게이트 구동부(13)는 도 13c와 같이 제2 서브 프레임(SF2)에 이은 제3 서브 프레임(SF3)에서 제2 펄스 주기(P2)보다 짧은 제3 펄스 주기(P3)를 갖는 제3 게이트 쉬프트 클럭(GSC3)에 의해 제2 펄스폭보다 작은 제3 펄스폭을 가지며 순차 쉬프트되는 제3 스캔 펄스(SP1~SP4,...)를 생성한다. 제3 스캔 펄스(SP1~SP4,...)에 의해 제3 서브 프레임(SF3)의 데이터 어드레싱 속도는 제2 서브 프레임(SF2)의 그것보다 빨라진다.

[0053] 그리고, 게이트 구동부(13)는 도 13d와 같이 제3 서브 프레임(SF3)에 이은 제4 서브 프레임(SF4)에서 제3 펄스 주기(P3)보다 짧은 제4 펄스 주기(P4)를 갖는 제4 게이트 쉬프트 클럭(GSC4)에 의해 제3 펄스폭보다 작은 제4 펄스폭을 가지며 순차 쉬프트되는 제4 스캔 펄스(SP1~SP4,...)를 생성한다. 제4 스캔 펄스(SP1~SP4,...)에 의해 제4 서브 프레임(SF4)의 데이터 어드레싱 속도는 제3 서브 프레임(SF3)의 그것보다 빨라진다.

[0054] 도 14는 한 프레임 내에 더미 서브 프레임을 더 포함한 OLED 표시장치의 프레임 구성을 보여준다.

[0055] 데이터 어드레싱 속도는 매 프레임에서 동일하게 조절된다. 예를 들어, 제1 서브 프레임에 대한 데이터 어드레싱 속도는 모드 프레임들에서 동일하게 조절되고, 제2 서브 프레임에 대한 데이터 어드레싱 속도는 모드 프레임들에서 동일하게 조절된다. 물론, 제1 서브 프레임에 대한 데이터 어드레싱 속도는 제2 서브 프레임에 대한 데이터 어드레싱 속도와 다를 수 있다.

[0056] 서브 프레임 단위로 데이터 어드레싱 속도를 조절하더라도, 제1 프레임의 첫 번째 서브 프레임과 제2 프레임의 첫 번째 서브 프레임에 대한 데이터 어드레싱 속도는 서로 동일하다. 따라서, 어드레싱 속도 조절에 의해 한 서브 프레임 내에서는 표시패널의 상하 표시라인 별로 발광 시간이 달라지지만, 한 프레임 동안의 총 발광 시간은 표시패널의 모든 표시라인들에서 여전히 같아지는 문제가 있다.

[0057] 이에, 본 발명은 도 14와 같이 각각의 한 프레임 내에서 마지막 번째 서브 프레임(SF4) 이후에 더미 서브 프레임(Dummy SF)을 더 배치한다. 더미 서브 프레임(Dummy SF)의 기간은 표시패널의 상하 표시라인 별로 달라지는 특징이 있다.

[0058] 타이밍 컨트롤러(11)는 데이터 구동부(12)와 게이트 구동부(13)의 동작을 제어하여 더미 서브 프레임(Dummy SF) 동안 표시 패널(10)에 인가되는 데이터와 그 어드레싱 속도를 조절한다. 데이터 구동부(12)는 타이밍 컨트롤러(11)의 제어하에 더미 서브 프레임(Dummy SF) 동안 픽셀들을 비 발광시키는 데이터전압을 표시 패널(10)에 인가한다.

[0059] 타이밍 컨트롤러(11)는 표시패널의 상하 표시라인 별로 한 프레임 동안의 총 발광 시간이 달라지도록 하기 위해, 더미 서브 프레임(Dummy SF) 동안의 데이터 어드레싱 속도를 마지막 번째 서브 프레임(SF4)의 그것과 동일하게 또는 다르게 조절할 수 있다.

[0060] 일 예로, 첫 번째 서브 프레임(SF1)을 제외한 나머지 서브 프레임들(SF2~SF4) 중에서 적어도 어느 하나가 첫 번째 서브 프레임(SF1)에 비해 빠른 데이터 어드레싱 속도를 가지는 경우, 타이밍 컨트롤러(11)는 더미 서브 프레임(Dummy SF) 동안의 데이터 어드레싱 속도를 마지막 번째 서브 프레임(SF4)의 그것과 동일하게 또는, 그것보다 빠르게 조절할 수 있다.

[0061] 다른 예로, 첫 번째 서브 프레임(SF1)을 제외한 나머지 서브 프레임들(SF2~SF4) 중에서 적어도 어느 하나가 첫 번째 서브 프레임(SF1)에 비해 느린 데이터 어드레싱 속도를 가지는 경우, 타이밍 컨트롤러(11)는 더미 서브 프레임(Dummy SF) 동안의 데이터 어드레싱 속도를 마지막 번째 서브 프레임(SF4)의 그것과 동일하게 또는, 그것보다 느리게 조절할 수 있다.

[0062] 전술한 바와 같이, 본 발명은 표시패널의 상하 표시라인 별로 발광 시간을 다르게 함으로써 IR 드롭으로 인한 휘도 편차를 최소화할 수 있다. 본 발명은 각 프레임의 마지막 부분에 더미 서브 프레임을 더 배치하고, 이 더미 서브 프레임의 기간을 표시패널의 상하 표시라인 별로 다르게 함으로써, 발광 시간을 효과적으로 컨트롤할 수 있다.

[0063] 이상 설명한 내용을 통해 당업자라면 본 발명의 기술사상을 일탈하지 아니하는 범위에서 다양한 변경 및 수정이 가능함을 알 수 있을 것이다. 따라서, 본 발명의 기술적 범위는 명세서의 상세한 설명에 기재된 내용으로 한정되는 것이 아니라 특허 청구의 범위에 의해 정하여져야만 할 것이다.

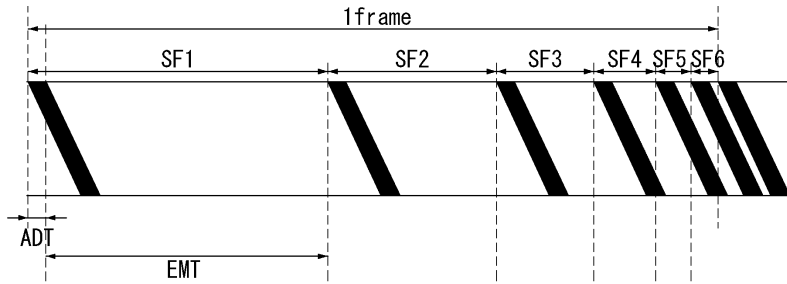
부호의 설명

[0064]

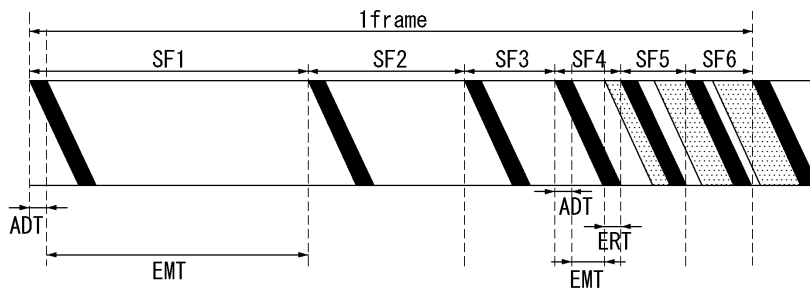
10: 표시패널 11: 타이밍 컨트롤러
12: 데이터 구동부 13: 게이트 구동부

도면

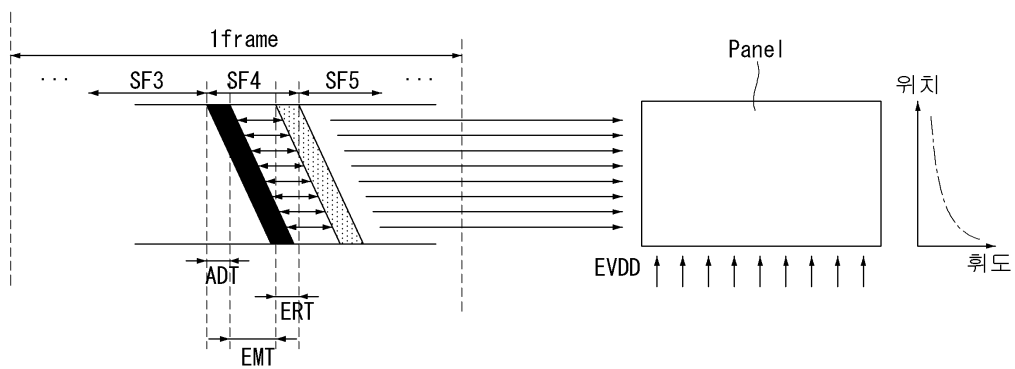
도면1



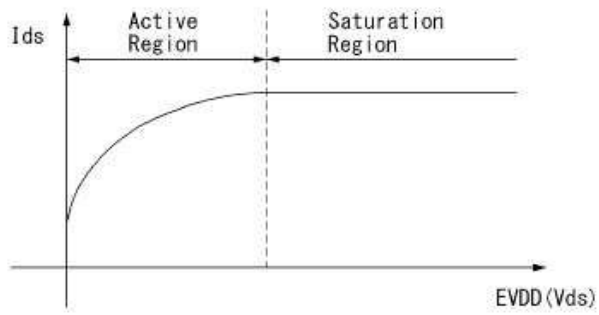
도면2



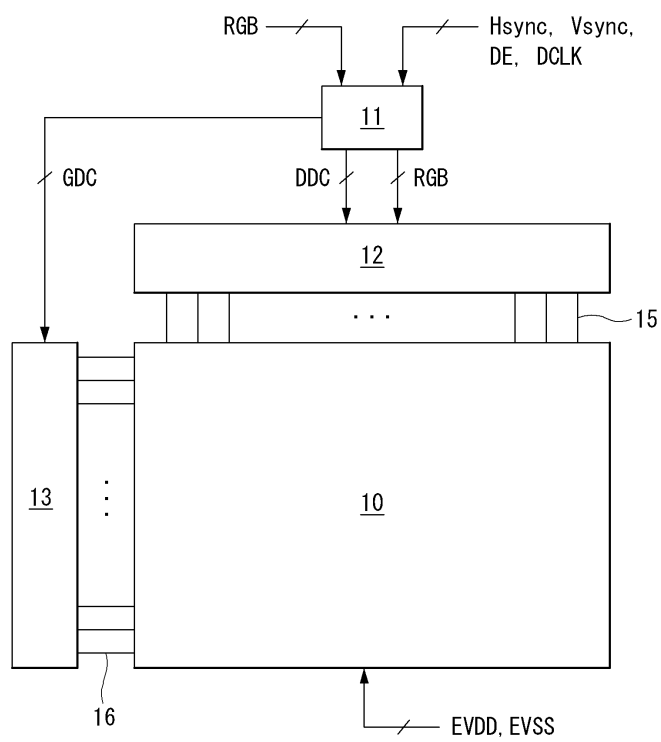
도면3



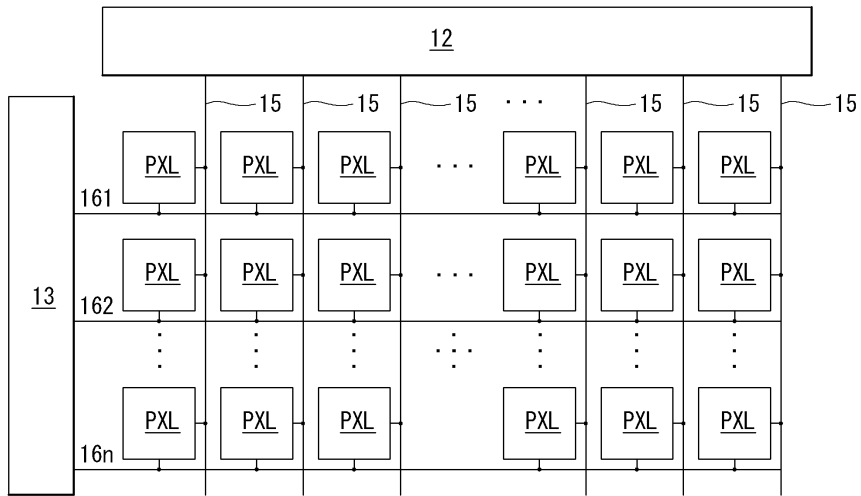
도면4



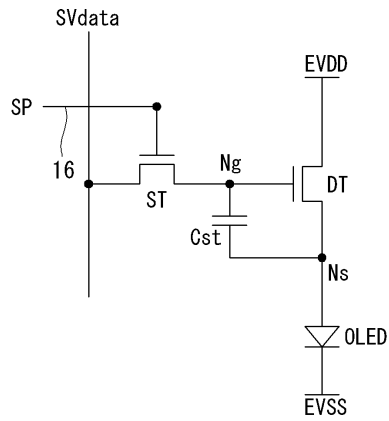
도면5



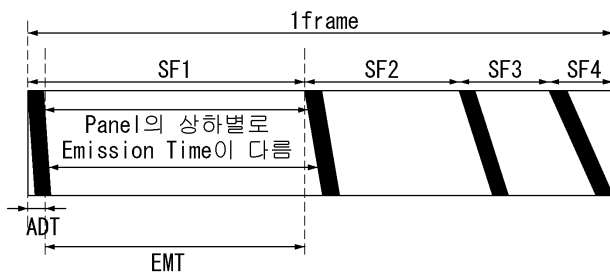
도면6



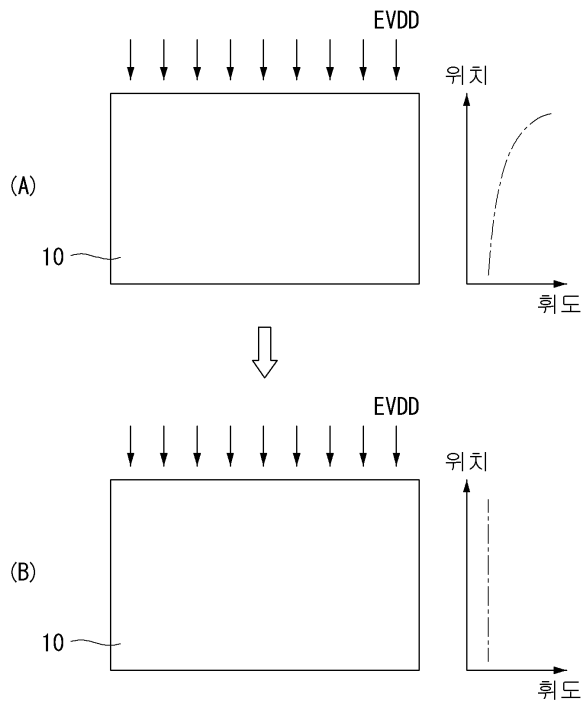
도면7



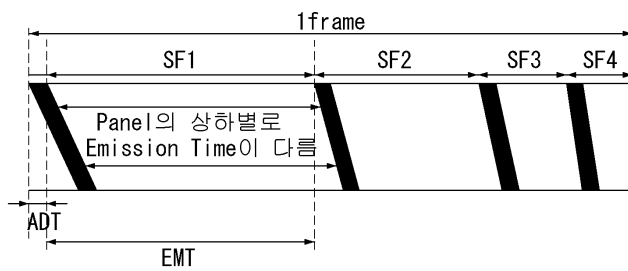
도면8



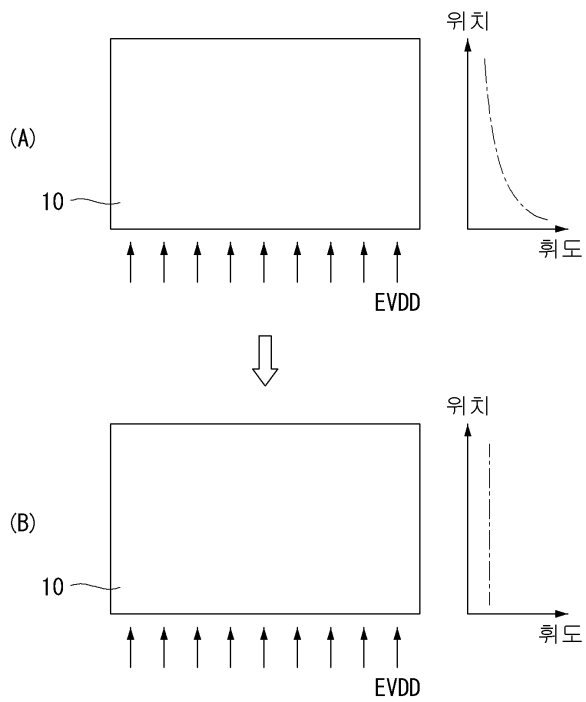
도면9



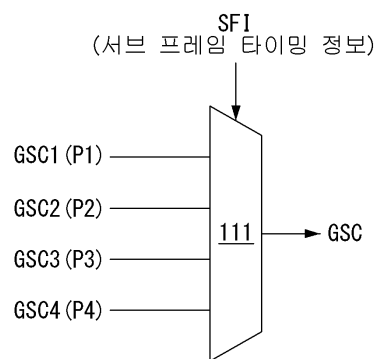
도면10



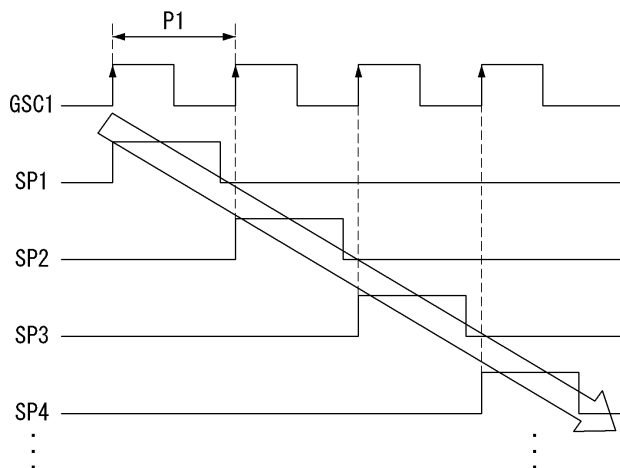
도면11



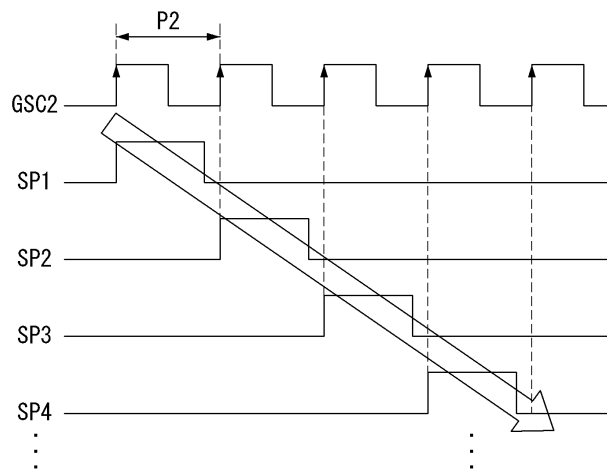
도면12



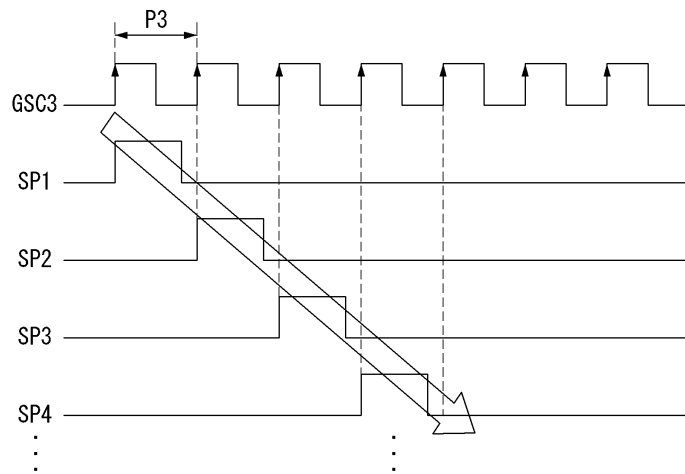
도면13a



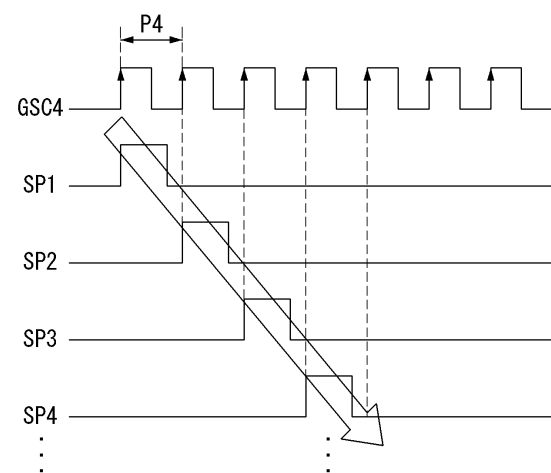
도면13b



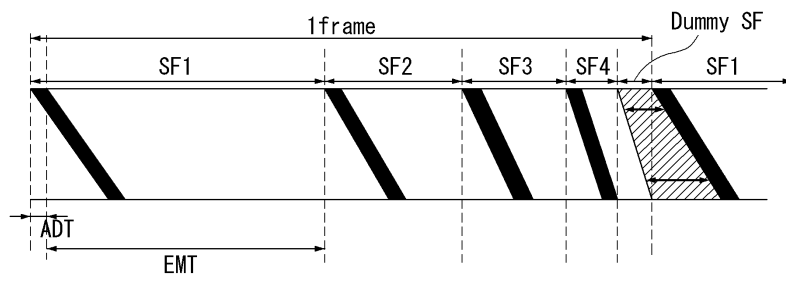
도면13c



도면13d



도면14



专利名称(译)	标题：有机发光二极管显示装置及其驱动方法		
公开(公告)号	KR1020160078763A	公开(公告)日	2016-07-05
申请号	KR1020140188899	申请日	2014-12-24
[标]申请(专利权)人(译)	乐金显示有限公司		
申请(专利权)人(译)	LG显示器有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	LG显示器有限公司		
[标]发明人	LEE JOON HEE 이준희 KIM SUNG HOON 김성훈 PARK JONG MIN 박종민		
发明人	이준희 김성훈 박종민		
IPC分类号	H01L27/32 H01L51/56		
CPC分类号	H01L27/32 H01L51/56 H01L27/3202 G09G3/3208 G09G3/2022 G09G3/3225 G09G3/3258 G09G3/3266 G09G2300/0413 G09G2300/0819 G09G2300/0861 G09G2310/0202 G09G2310/08 G09G2320/0204 G09G2320/0219 G09G2320/0223 G09G2320/0233		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

根据本发明实施例的OLED显示器包括具有多个像素的显示面板，用于驱动显示面板的信号线的显示面板驱动器，用于将一个帧分成多个子帧的显示面板驱动单元，以及定时控制器，用于控制显示面板驱动单元的操作以调整子帧的数据寻址速度。

