



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2010-0045657
(43) 공개일자 2010년05월04일

(51) Int. Cl.

G09G 3/30 (2006.01) G09G 3/32 (2006.01)
G09G 3/20 (2006.01) H01L 51/50 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2008-0104698

(22) 출원일자 2008년10월24일
심사청구일자 없음

(71) 출원인

엘지디스플레이 주식회사
서울 영등포구 여의도동 20번지

(72) 발명자

서정민
대구광역시 남구 대명10동 개나리아파트 나동 41
6호

이창형

경상북도 경주시 평동 291-1

(74) 대리인

특허법인네이트

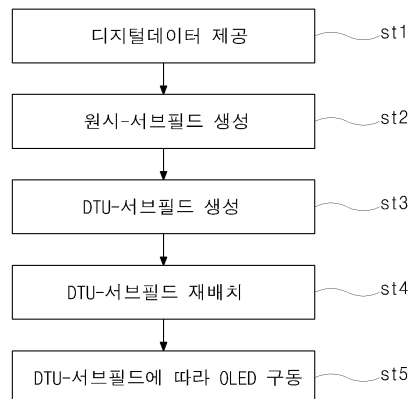
전체 청구항 수 : 총 7 항

(54) 유기전계 발광 디스플레이장치의 구동방법

(57) 요약

본 발명은 유기전계 발광 디스플레이장치의 구동방법에 관한 것으로서, 특히 디지털 구동을 위해 표시시간단위 (DTU)를 이용함으로써, 단지 휘도의 조절에 관련된 발광시간만을 조정하게 되는 것이므로 R/G/B 컬러 특성이 그대로 유지되면서도 다양한 디밍 모드로의 전환시에도 색좌표 이동 등의 색편차가 발생하지 않음은 물론이고, 풀-화이트 기준으로 정확한 비율로의 조절이 매우 간단한 장점이 있다.

대표도 - 도3



특허청구의 범위

청구항 1

1 프레임의 영상표시를 위한 다수의 n 비트(n:자연수) 디지털데이터를 제공받는 단계와;

상기 다수의 디지털데이터에서 각각의 비트 자리에 해당하는 디스플레이 시간을 설정하여 다수의 원시-서브필드를 생성하는 단계와;

상기 다수의 원시-서브필드 각각을 하나 이상의 표시시간단위(DTU)로 구성된 다수의 DTU-서브필드로 변환하는 단계와;

상기 다수의 DTU-서브필드 전체의 표시시간단위(DTU)의 위치를 재배치하는 단계와;

디밍 모드에 따라 상기 표시시간단위(DTU)의 시간을 조절하는 단계와;

스캔신호가 인가되는 동안 상기 다수의 DTU-서브필드에 따라 유기전계 발광소자를 구동하는 단계를 포함하는 유기전계 발광 디스플레이장치의 구동방법

청구항 2

청구항 제 1 항에 있어서,

상기 각각의 DTU-서브필드는 최하위 비트로부터 최상위 비트에 대해 $2^0:2^1:2^2: \dots :2^n$ 개의 비율로 상기 표시시간단위(DTU)가 구성되는 것을 특징으로 하는 유기전계 발광 디스플레이장치의 구동방법

청구항 3

청구항 제 2 항에 있어서,

상기 다수의 DTU-서브필드는 1 프레임 표시시간 내에 구성되는 것을 특징으로 하는 유기전계 발광 디스플레이장치의 구동방법

청구항 4

청구항 제 3 항에 있어서,

상기 1 프레임 표시시간은 상기 디지털 데이터가 액세스되는 시간인 버티컬 블랭크 타임(VBT)이 포함되며, 상기 버티컬 블랭크 타임(VBT)은 상기 디밍 모드에 따라 조정되는 것을 특징으로 하는 유기전계 발광 디스플레이장치의 구동방법

청구항 5

청구항 제 4 항에 있어서,

상기 스캔신호가 인가되는 시간을 조정하여 상기 다수의 DTU-서브필드에 따라 상기 다수의 영상데이터를 각 화소로 제공하여 표시하는 것을 특징으로 하는 유기전계 발광 디스플레이장치의 구동방법

청구항 6

청구항 제 5 항에 있어서,

상기 1 프레임 표시시간은 16.67ms 인 것을 특징으로 하는 유기전계 발광 디스플레이장치의 구동방법

청구항 7

청구항 제 6 항에 있어서,

상기 다수의 n 비트 디지털데이터는 영상데이터의 계조에 대응되는 휘도 데이터 또는 계조 데이터인 것을 특징으로 하는 유기전계 발광 디스플레이장치의 구동방법

명세서

발명의 상세한 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 유기전계 발광 디스플레이장치의 구동방법에 관한 것으로서, 보다 상세하게는 디밍 모드 변환시 각 컬러의 특성 유지를 통해 색편차가 없는 유기전계 발광 디스플레이 장치의 디지털 구동 방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 자체의 발광 특성이 없는 액티브 매트릭스 액정표시장치(AMLCD)의 단점을 해소하기 위해 제안된 디스플레이 장치가 액티브 매트릭스 유기전계 발광 디스플레이 장치(AMOLED)인데, 유기전계 발광 디스플레이 장치(이하 'OLED')는 형광성 유기 화합물을 전기적으로 여기시켜 발광시키는 자발광성 디스플레이 장치로서, 낮은 전압에서 구동이 가능하고, 박형 제조가 가능한 장점을 갖는다.

[0003] 도 1은 종래기술에 따른 액티브 매트릭스 유기전계 발광 디스플레이 장치의 화소구조를 나타내는 것으로, 2-트랜지스터 1-커패시터(2T-1C)의 화소 구조를 도시하고 있다.

[0004] 기관 상에 스캔라인(S)과 데이터라인(D) 및 스위칭 박막트랜지스터(SW), 커패시터(C), 구동 박막트랜지스터(DR) 및 유기전계 발광소자(OLED)를 구비하여 구성된다. 여기서 상기 각 박막트랜지스터(SW, DR)는 NMOS 채널타입의 박막트랜지스터(TFT)이다.

[0005] 상기 스위칭 박막트랜지스터(SW)의 게이트는 스캔라인(S)에 연결되고, 소스는 데이터라인(D)에 연결되어 있다. 커패시터(C)의 일 측은 상기 스위칭 박막트랜지스터(SW)의 드레인에 연결되고 타 측은 기저전압(VSS)이 인가된다.

[0006] 구동 박막트랜지스터(DR)의 드레인은 구동전압(VDD)이 인가되는 유기전계발광소자(OLED)의 캐소드와 연결되고, 게이트는 상기 스위칭 박막트랜지스터(SW)의 드레인에 연결되며, 소스는 접지(Ground) 전위 등의 기저전압(VSS)이 인가된다.

[0007] 도 1에 나타난 화소의 구동방법을 도 2의 신호 타이밍도와 같이 설명하면 다음과 같다.

[0008] 게이트구동IC(미도시함)로부터 스캔라인(S)으로 인가되는 포지티브 선택전압(Vgh)인 스캔신호(scan signal)에 의해서 스위칭 박막트랜지스터(SW)가 온(on)되면 데이터라인(D)으로 인가된 데이터전압(Vdata)에 의해서 커패시터(C)에 전하가 축적된다. 이때 상기 데이터전압(Vdata)은 상기 구동 박막트랜지스터(DR)의 채널타입이 NMOS-타입이므로 양극성 전압이다. 이후 상기 커패시터(C)에 충전된 전압과 상기 구동전압(VDD)과의 전위차에 따라 상기 구동 박막트랜지스터(DR)의 채널에 흐르는 전류의 양이 결정되며, 결정된 전류의 양에 의해서 발광량이 결정되어 상기 유기전계 발광소자(OLED)가 발광된다.

[0009] 그런데 상기한 화소 구조의 유기전계 발광 디스플레이 장치는 일 패널을 구성하고 있는 각각의 화소에 구성된 구동 박막트랜지스터(DR)간의 전기적 특성 편차로 인해 동일 조건에서 각각의 화소들이 서로 다른 휘도를 나타내는 현상이 발생한다.

[0010] 이러한 원인은 상기 패널의 백플레인(backplane)에 따라 그 원인이 상이하게 구분되는데, 저온폴리실리콘(LTPS) 백플레인을 사용하는 패널에서는 엑시머 레이저 어닐링(ELA) 공정에 의한 상기 구동 박막트랜지스터(DR)의 특성 변화로 인해 각 화소의 구동 박막트랜지스터(DR)에 동일한 전압을 인가하더라도 그 채널마다 서로 다른 전류가

흐르게 되어 휘도 균일성이 떨어지게 된다.

- [0011] 또한 비정질 실리콘(a-Si) 백플레인을 사용하는 패널에서는 제조공정에 의한 영향은 거의 없으나 구동에 따른 열화에 의해 상기 구동 박막트랜지스터(DR)의 특성변화가 발생되며 이에 각각의 구동 박막트랜지스터(TFT)간 상이한 열화 정도에 의해 휘도 균일성이 떨어지는 문제점이 발생하게 된다.
- [0012] 이러한 백플레인 기술상의 디바이스(Device)의 문제로 인하여 OLED 제품에 대하여 디지털 구동방법이 제안되고 있으며, 이 방식은 구동 박막트랜지스터(DR)이 스위치(Switch)로서의 기능을 하게 되므로 문턱전압(Vth)의 영향을 받지 않고 따라서 휘도균일성에 있어서 장점을 가진다.
- [0013] 최근에는 상기한 바와 같이 디지털방식의 유기전계 발광 디스플레이 장치에서의 정확한 그레이-스케일 표현의 어려움을 해결하기 위해, 전류소스(Current source)를 구비하고 상기 전류소스에 대한 전류 셋팅(set current)을 통해 상기 유기전계 발광소자(OLED)에 제공되는 구동전압(VDD)이 조정되도록 함으로써 각각의 화소가 그레이-스케일을 표현하는 디지털 구동방법이 제안되고 있다.
- [0014] 그런데, 종래에 제안된 디지털 구동방법에서는 다양한 디밍 모드(Dimming mode)에 따라서 R/G/B 컬러의 휘도 비율을 조절할 경우가 생기는데 이때 그 컬러는 조절 이전에 설정된 색좌표가 아닌 상이한 색좌표로 이동하여 이른바 컬러가 틀어지는 현상이 발생한다.
- [0015] 예를 들어, 기준 설정이 풀-화이트에서 R/G/B 컬러에 대해 0.31, 0.33 색좌표값에서 230nit의 휘도를 나타내고 있으며 이때 R:G:B=50:140:30의 휘도 비율을 가질 때, 임의의 디밍 모드 구현을 위해 그 휘도를 50% 수준으로 감소시킬 경우 색좌표 상에서의 비선형적인 휘도 곡선으로 인해 상기 R:G:B의 휘도 비율이 상기한 비율로 나타나지 않는 것이다.
- [0016] 따라서 구현하는 디밍 모드에 따라 기준 색좌표값과는 다른 색좌표값으로 변경되는 색좌표 틀어짐 현상이 발생하게 되고, 이의 보정을 위해서는 각 화소에 대해 일일이 전류 셋팅을 수행해야 하는 단점이 있다.
- [0017] 이는 OLED 증착 공정상의 차이로 각 화소 간에 발생하는 R/G/B 각각의 휘도 및 다수의 로트(Lot) 간에 발생하는 편차에 의해서 큰 수준으로 발생하는데, 이러한 경우마다 디밍모드에서 개별적으로 설정 및 조정은 현실적으로 불가능하다.

발명의 내용

해결 하고자하는 과제

- [0018] 이에 본 발명은 다양한 디밍 모드 구현시에도 각 컬러의 특성 유지를 통해 색편차가 나타나지 않는 유기전계 발광 디스플레이 장치의 디지털 구동 방법을 제안하는데 주된 목적이 있다.

과제 해결수단

- [0019] 상기한 목적을 달성하기 위해 본 발명은, 1 프레임의 영상표시를 위한 다수의 n 비트(n :자연수) 디지털데이터를 제공받는 단계와; 상기 다수의 디지털데이터에서 각각의 비트 자리에 해당하는 디스플레이 시간을 설정하여 다수의 원시-서브필드를 생성하는 단계와; 상기 다수의 원시-서브필드 각각을 하나 이상의 표시시간단위(DTU)로 구성된 다수의 DTU-서브필드로 변환하는 단계와; 상기 다수의 DTU-서브필드 전체의 표시시간단위(DTU)의 위치를 재배치하는 단계와; 디밍 모드에 따라 상기 표시시간단위(DTU)의 시간을 조절하는 단계와; 스캔신호가 인가되는 동안 상기 다수의 DTU-서브필드에 따라 유기전계 발광소자를 구동하는 단계를 포함하는 유기전계 발광 디스플레이 장치의 구동방법을 제공한다.
- [0020] 상기 구동방법에서, 상기 각각의 DTU-서브필드는 최하위 비트로부터 최상위 비트에 대해 $2^0:2^1:2^2: \dots :2^n$ 개의 비율로 상기 표시시간단위(DTU)가 구성되는 것을 특징으로 한다.
- [0021] 상기 구동방법에서, 상기 다수의 DTU-서브필드는 1 프레임 표시시간 내에 구성되는 것을 특징으로 한다.
- [0022] 상기 구동방법에서, 상기 1 프레임 표시시간은 상기 디지털 데이터가 액세스되는 시간인 버티컬 블랭크 타임(VBT)이 포함되며, 상기 버티컬 블랭크 타임(VBT)은 상기 디밍 모드에 따라 조정되는 것을 특징으로 한다.

- [0023] 상기 구동방법에서, 상기 스캔신호가 인가되는 시간을 조정하여 상기 다수의 DTU-서브필드에 따라 상기 다수의 영상데이터를 각 화소로 제공하여 표시하는 것을 특징으로 한다.
- [0024] 상기 구동방법에서, 상기 1 프레임 표시시간은 16.67ms 인 것을 특징으로 한다.
- [0025] 상기 구동방법에서, 상기 다수의 n 비트 디지털데이터는 영상데이터의 계조에 대응되는 휘도 데이터 또는 계조 데이터인 것을 특징으로 한다.

효 과

- [0026] 상기한 특징의 본 발명에 따르면 유기전계 발광 디스플레이 장치의 디지털 구동을 위해 표시시간단위(DTU)를 이용함으로써, 단지 휘도의 조정에 관련된 발광시간만을 조정하게 되는 것이므로 R/G/B 컬러 특성이 그대로 유지되면서도 다양한 디밍 모드로의 전환시에도 색좌표 이동 등의 색편차가 발생하지 않음은 물론이고, 풀-화이트 기준으로 정확한 비율로의 조정이 매우 간단한 장점이 있다.

발명의 실시를 위한 구체적인 내용

- [0027] 이하 첨부된 도면을 참조하여 본 발명에 대해 상세하게 설명한다.
- [0028] 도 3은 본 발명에 따른 유기전계 발광 디스플레이장치의 구동방법을 설명하기 위한 블록흐름도이다.
- [0029] 먼저 영상표시를 위한 1프레임분에 해당되는 영상데이터에서 n 비트의 휘도 데이터(또는 계조 데이터)를 제공받아(st1) 다수의 서브필드(sub-field, 이하 '원시-서브필드(sf)'라 칭함)로 구성한다.(st2)
- [0030] 예를 들어, 도 4와 같이, 대략 60Hz 구동의 1프레임 표시시간(16.67ms)에서 상기 n=6 이라면, 제1원시-서브필드(sf1)로부터 제6원시-서브필드(sf6)까지 구성되는데, 이때 상기 다수의 원시-서브필드(sf1~sf6)는 1 프레임 표시시간 내에서 구성되며, 해당 비트에 대한 발광시간을 나타내는데 최하위 비트로부터 최상위 비트까지 순차적으로 2^0 , 2^1 , 2^2 , ..., 2^n 과 같은 비율로 상기 각 원시-서브필드의 발광 시간(또는 디스플레이 시간)에 해당된다.
- [0031] 상기 도 4의 1프레임 후반부에 제공된 'VBT'구간은 버티컬 블랭크 타임(Vertical blank time)으로써 디지털 구동을 위해 입력되어진 1프레임분의 영상데이터를 메모리소자 등에서 삭제하거나 또는 액세스하는 일반적인 디지털 구동에서 1프레임 내에서 필수적으로 구성되는 시간이다.
- [0032] 다음으로 본 발명에서는 상기와 같이 디지털 구동을 위해 구성되는 각각의 원시-서브필드(sf)를 새로운 시간단위로 다시 구성하는데, 상기 원시-서브필드(sf) 각각을 표시시간단위(Display time unit:DTU)로 정의되는 새로운 시간단위로 재구성한다.(st3)
- [0033] 이때 상기 표시시간단위(DTU)는 각각의 원시-서브필드(sf)를 구성하는 최소 시간 단위로서, 예를 들어 최하위 비트의 발광시간이 1*DTU 라고 설정하면 상위 비트 순으로 2*DTU, 4*DTU, 8*DTU, ..., $(2^n)*DTU$ 와 같이 각 비트에 대한 원시-서브필드(sf)가 재구성되어 DTU-서브필드(SF)로 재구성된다.
- [0034] 이를 도 5를 예로 들어 설명하면, 6 비트 디지털 데이터에서 최하위 비트에 해당하는 제1DTU-서브필드(SF1) 발광시간을 1DTU로 설정한다고 하면, 그 다음 상위비트인 제2DTU-서브필드(SF2)는 2개의 DTU로 구성되며, 그 다음 상위비트인 제3DTU-서브필드(SF3)는 4개의 DTU로 구성되며, 이러한 순으로 최상위 비트에 해당하는 제6DTU-서브필드(SF6)의 경우 32개의 DTU에 해당하는 발광시간을 가지도록 구성된다.
- [0035] 물론 이러한 DTU 구성은 예시이며 응용과 필요에 따라 상기 표시시간단위(DTU)의 시간 설정은 다양하게 가능하다.
- [0036] 이렇게 각각의 서브필드를 하나 이상의 표시시간단위(DTU)로 재구성하게 되면, 상기 표시시간단위(DTU)의 비율 조정만을 통해 디밍 모드에 따른 조정이 매우 용이해 진다.
- [0037] 즉, 상기 표시시간단위(DTU)의 비율만 조정해 주면 각각의 DTU-서브필드(SF) 역시 그 비율에 정확히 상응하는 발광시간으로 재조정되며, 이는 곧 R/G/B 컬러 및 시료간 편차 등에 영향을 받지 않고 발광시간에 비례하는 휘

도를 풀-화이트 기준으로 정확한 비율로 조정하는 것이 수월해지는 것을 의미한다.

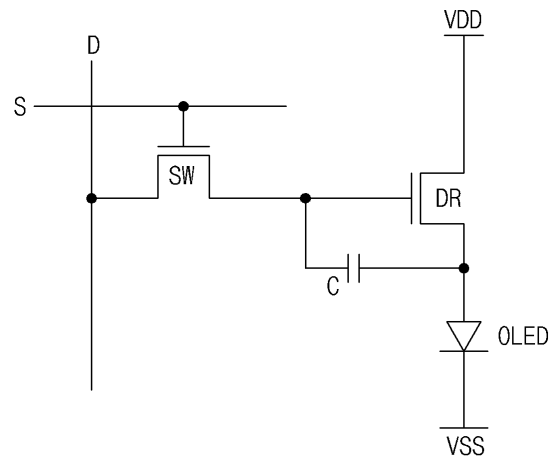
- [0038] 이와 같이 1프레임 표시시간 내에서 상기 표시시간단위(DTU)로 재구성되어진 다수의 DTU-서브필드(SF)는, 도 6과 같이, 1프레임 표시 구동 과정에서 상기 각 DTU를 재배치하는 DTU 타임 매핑(DTU time mapping)을 수행하여 1 프레임 표시시간 내에서 영상이 표시되지 않는 구간을 최소화하는 것이 바람직하다.(st4)
- [0039] 상기와 같이 표시시간단위(DTU) 설정을 통한 DTU-서브필드(SF) 구성과 DTU 타임 매핑이 완료되면 영상의 표시를 수행하게 되며, 이때 상기 표시시간단위(DTU)만 조정하게 되면 다양한 디밍 모드의 구동이 가능하게 된다.(st5)
- [0040] 이러한 본 발명에 따른 구동방법은 단지 휘도의 조정에 관련된 발광시간만을 조정하게 되는 것이므로 R/G/B 컬러 특성이 그대로 유지되면서도 다양한 디밍 모드로의 전환시에도 색좌표 이동 등의 색편차가 발생하지 않는 장점이 있다.
- [0041] 도 7은 상기와 같이 설명한 본 발명에 따른 유기전계 발광 디스플레이장치의 구동방법의 응용을 예시한 도면으로서, 상기 버티컬 블랭크 타임(VBT)과 스캔시간(scan period)의 조정을 통하여 1프레임 표시시간을 맞추는 방법을 설명하기 위한 도면이다.
- [0042] 도 7을 보면, 제1부분도면(①)은 1프레임 표시시간에 임의의 시간으로 설정된 표시시간단위(DTU)로 구성된 다수의 DTU-서브필드(SF1~SF24)를 도시하고 있으며, 1프레임 표시시간을 59.16Hz의 구동주파수에 맞추어 설정한 상태이다.
- [0043] 이에 제2부분도면(②)은 상기 제1부분도면(①)에서 적용된 표시시간단위(DTU) 대비 더욱 짧은 시간으로 설정된 표시시간단위(DTU)를 적용한 경우를 도시하고 있으며, 버티컬 블랭크 타임(VBT)의 조정을 통해 1프레임 표시시간을 63.63Hz의 구동 주파수로 변경하는 예시를 보여준다. 이와 같이 본 발명은 상기 표시시간단위(DTU)와 상기 버티컬 블랭크 타임(VBT)의 조절을 통해 다양한 구동 주파수로의 변환이 용이함을 보여준다.
- [0044] 제3부분도면(③)은 상기 제1부분도면(①)에서 적용된 표시시간단위(DTU) 대비 더욱 짧은 시간으로 설정된 표시시간단위(DTU)를 적용함은 물론이고, 상기 버티컬 블랭크 타임(VBT)의 조절 및 스캔신호가 인가되는 시간(즉, scan period)의 조절까지 동시에 조정하여 상기 제1부분도면(①) 대비 주파수의 변동이 거의 없이 발광시간 및 타이밍을 조정할 수 있는 다양한 디밍 모드로의 변환이 가능함을 보여준다.
- [0045] 이와 같이 본 발명은 유기전계 발광 디스플레이 장치의 디지털 구동을 위해 표시시간단위(DTU)를 이용함으로써, 단지 휘도의 조정에 관련된 발광시간만을 조정하게 되는 것이므로 R/G/B 컬러 특성이 그대로 유지되면서도 다양한 디밍 모드로의 전환시에도 색편차가 발생하지 않음은 물론이고, 풀-화이트 기준으로 정확한 비율로의 조정이 매우 간단하게 수행되는 장점이 있다.

도면의 간단한 설명

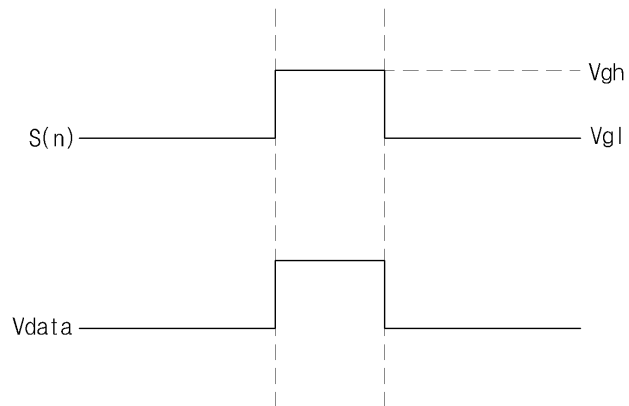
- [0046] 도 1은 종래기술에 따른 액티브 매트릭스 유기전계 발광 디스플레이 장치의 화소구조를 도시한 화소구조도
- [0047] 도 2는 도 1의 화소 구동을 위한 신호 타이밍도
- [0048] 도 3은 본 발명에 따른 유기전계 발광 디스플레이장치의 구동방법을 설명하기 위한 블록흐름도
- [0049] 도 4는 본 발명에 따른 유기전계 발광 디스플레이장치의 구동방법 중 제2스텝(st2)을 설명하기 위한 도면
- [0050] 도 5는 본 발명에 따른 유기전계 발광 디스플레이장치의 구동방법 중 제3스텝(st3)을 설명하기 위한 도면
- [0051] 도 6은 본 발명에 따른 유기전계 발광 디스플레이장치의 구동방법 중 제4스텝(st4)을 설명하기 위한 도면
- [0052] 도 7은 본 발명에 따른 유기전계 발광 디스플레이장치의 구동방법의 응용을 예시한 도면
- [0053] <도면의 주요부분에 대한 간단한 설명>
- [0054] sf : 원시-서브필드 SF : DTU-서브필드
- [0055] DTU : 표시시간단위(Display Time Unit)

도면

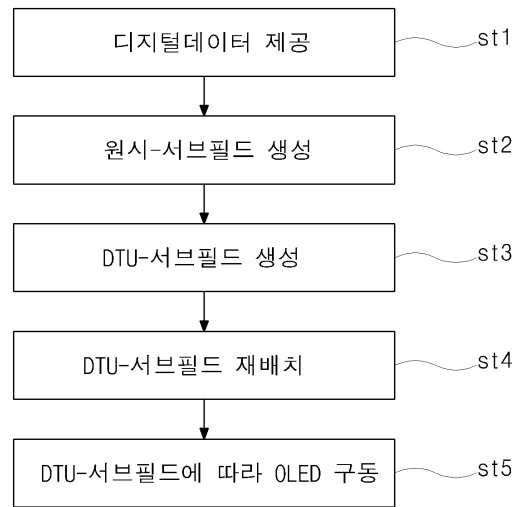
도면1



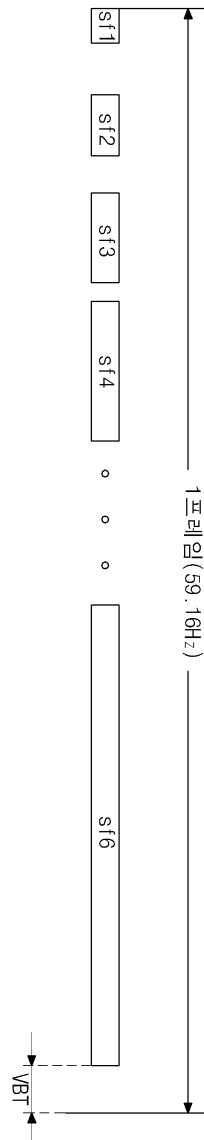
도면2



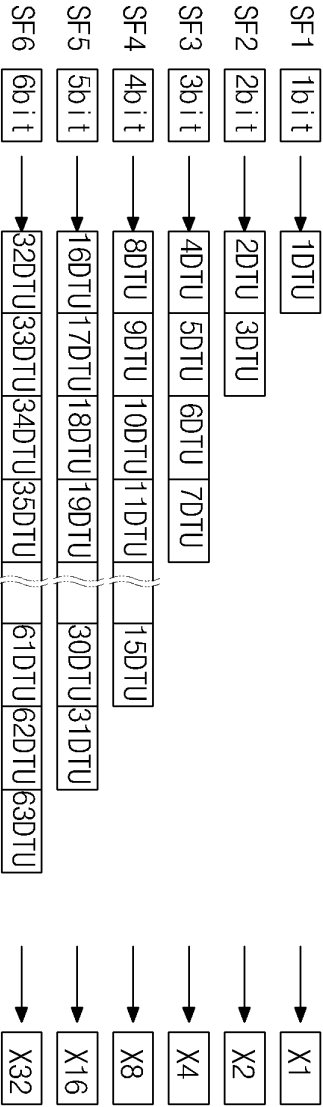
도면3



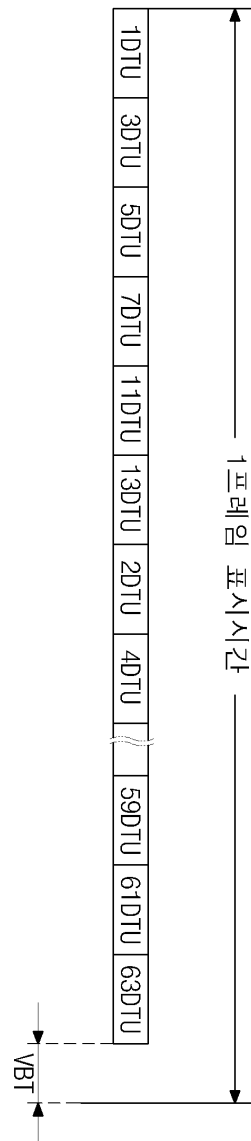
도면4



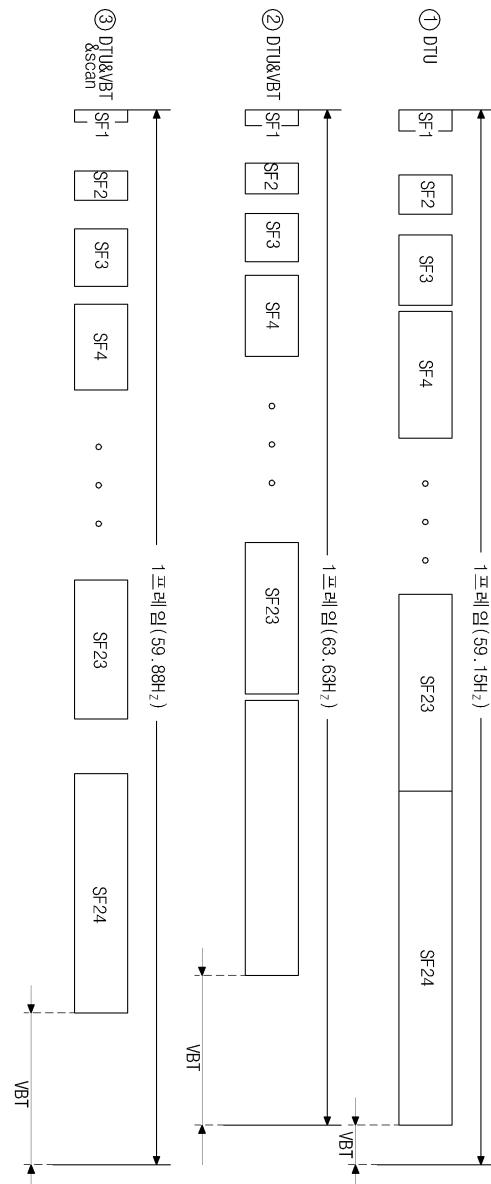
도면5



도면6



도면7



专利名称(译)	驱动有机电致发光显示装置的方法		
公开(公告)号	KR1020100045657A	公开(公告)日	2010-05-04
申请号	KR1020080104698	申请日	2008-10-24
[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	SEO JUNG MIN 서정민 LEE CHANG HYUNG 이창형		
发明人	서정민 이창형		
IPC分类号	G09G3/30 G09G3/32 G09G3/20 H01L51/50		
CPC分类号	G09G3/2946 G09G3/2037 G09G3/2055 G09G3/2074 H01L27/3211		
其他公开文献	KR101517879B1		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明涉及一种有机电致发光显示装置的驱动方法，尤其涉及一种有机电致发光显示装置的驱动方法，其中显示时间单元 (DTU) 用于数字驱动，即使当模式改变为各种调光模式时，也不会发生诸如颜色坐标的移动的颜色偏差，并且基于全白标准调整到正确的比率非常简单。

