



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2008년02월20일
(11) 등록번호 10-0805609
(24) 등록일자 2008년02월13일

(51) Int. Cl.

G09G 3/30 (2006.01) G09G 3/32 (2006.01)

H05B 33/00 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2006-0083144

(22) 출원일자 2006년08월30일

심사청구일자 2006년08월30일

(56) 선행기술조사문헌

JP2002175039 A

(뒷면에 계속)

(73) 특허권자

삼성에스디아이 주식회사

경기 수원시 영통구 신동 575

(72) 발명자

류도형

경기도 수원시 팔달구 영통동 1028-2 303호

김도익

경기도 용인시 기흥읍 공세리 428-5 삼성SDI 중앙 연구소

(74) 대리인

신영무

전체 청구항 수 : 총 13 항

심사관 : 김남인

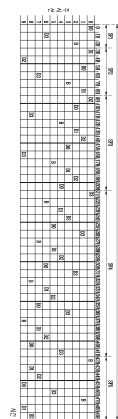
(54) 유기전계발광 표시장치의 구동방법

(57) 요약

본 발명은 디지털 방식으로 구동되는 유기전계발광 표시장치의 구동방법에 관한 것이다.

본 발명의 유기전계발광 표시장치의 구동방법은 한 프레임을 데이터의 비트수보다 더 많은 서브 프레임으로 분할하는 제 1단계와, 주사선들의 수에 상기 서브 프레임의 수를 곱한 값으로 상기 한 프레임의 기간을 분할하는 제 2단계와, 계조가 선형적으로 표현되도록 상기 데이터의 비트 가중치를 고려하여 상기 서브 프레임의 시작위치를 설정하는 제 3단계와, 상기 서브 프레임 각각의 상기 시작위치를 상기 서브 프레임의 수로 나누어 상기 서브 프레임 각각의 나머지를 계산하는 제 4단계와, 상기 한 프레임의 시간, 상기 시작위치 및 상기 서브 프레임의 수를 이용하여 주사신호가 공급될 주사선의 라인넘버를 구하는 제 5단계를 포함한다.

대표도 - 도5



(56) 선행기술조사문헌

JP2002180264 A

KR1020020018975 A

KR1020060046711 A

KR1020060053694 A

특허청구의 범위

청구항 1

한 프레임을 데이터의 비트수보다 더 많은 서브 프레임으로 분할하는 제 1단계와,
 주사선들의 수에 상기 서브 프레임의 수를 곱한 값으로 상기 한 프레임의 기간을 분할하는 제 2단계와,
 계조가 선형적으로 표현되도록 상기 데이터의 비트 가중치를 고려하여 상기 서브 프레임의 시작위치를 설정하는 제 3단계와,
 상기 서브 프레임 각각의 상기 시작위치를 상기 서브 프레임의 수로 나누어 상기 서브 프레임 각각의 나머지를 계산하는 제 4단계와,
 상기 한 프레임의 시간, 상기 시작위치 및 상기 서브 프레임의 수를 이용하여 주사신호가 공급될 주사선의 라인 넘버를 구하는 제 5단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 유기전계발광 표시장치의 구동방법.

청구항 2

제 1항에 있어서,
 상기 제 1단계에서
 상기 데이터의 엠에스비(MSB) 비트는 2개의 서브 프레임으로 분할되어 계조를 표현하는 것을 특징으로 하는 유기전계발광 표시장치의 구동방법.

청구항 3

제 1항에 있어서,
 상기 제 1단계에서
 상기 프레임에는 블랙 서브 프레임이 포함되는 것을 특징으로 하는 유기전계발광 표시장치의 구동방법.

청구항 4

제 3항에 있어서,
 상기 블랙 서브 프레임은 블랙을 표현하는 서브 프레임인 것을 특징으로 하는 유기전계발광 표시장치의 구동방법.

청구항 5

제 3항에 있어서,
 상기 블랙 서브 프레임의 발광 기간은 아래의 수학적식에서 상기 데이터의 엘에스비(LSB) 비트의 발광시간을 가산 또는 감산한 범위 내에서 조절되는 것을 특징으로 하는 유기전계발광 표시장치의 구동방법.

수학적식

$$\text{블랙 서브 프레임 발광시간} = \text{한 프레임 시간} - \text{LSB 발광시간} \times (2^n - 1)$$

n은 데이터의 비트수

청구항 6

제 1항에 있어서,
 상기 데이터의 엘에스비(LSB) 비트의 발광시간은 상기 제 2단계에서 분할된 상기 한 프레임의 기간 중 홀수의 기간 동안 발광하도록 설정되는 것을 특징으로 하는 유기전계발광 표시장치의 구동방법.

청구항 7

삭제

청구항 8

제 1항에 있어서,

상기 시작위치는 상기 서브 프레임 각각의 나머지가 서로 동일하지 않도록 설정되는 것을 특징으로 하는 유기전계발광 표시장치의 구동방법.

청구항 9

제 1항에 있어서,

상기 제 5단계에서 상기 라인넘버는 아래의 수학적식에 의하여 구해지는 것을 특징으로 하는 유기전계발광 표시장치의 구동방법

수학적식

라인넘버 = INT { (한 프레임 시간 - 각 비트의 시작위치) / 서브 프레임의 수 + 1 }

청구항 10

제 9항에 있어서,

상기 라인넘버가 상기 주사선의 수와 동일한 값으로 설정될 때 상기 라인넘버는 "0"으로 리셋되는 것을 특징으로 하는 유기전계발광 표시장치의 구동방법.

청구항 11

제 9항에 있어서,

상기 제 5단계에서 구해진 라인넘버는 상기 나머지의 순서로 배치되고, 상기 배치된 순서대로 상기 주사신호가 공급되는 것을 특징으로 하는 유기전계발광 표시장치의 구동방법.

청구항 12

제 11항에 있어서,

상기 주사신호가 공급될 때 상기 나머지의 순서로 비트 가중치를 가지는 데이터신호가 공급되는 것을 특징으로 하는 유기전계발광 표시장치의 구동방법.

청구항 13

제 11항에 있어서,

상기 라인넘버로 주사신호가 공급된 후 상기 라인넘버는 1씩 증가되면서 상기 주사신호가 공급될 주사선이 설정되는 것을 특징으로 하는 유기전계발광 표시장치의 구동방법.

청구항 14

제 13항에 있어서,

상기 한 프레임 기간 동안 상기 각각의 주사선들로는 서브 프레임의 수에 해당하는 주사신호가 공급되는 것을 특징으로 하는 유기전계발광 표시장치의 구동방법.

명세서

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

<14> 본 발명은 유기전계발광 표시장치의 구동방법에 관한 것으로, 특히 디지털 방식으로 구동되는 유기전계발광 표시장치의 구동방법에 관한 것이다.

- <15> 최근, 음극선관(Cathode Ray Tube)의 단점인 무게와 부피를 줄일 수 있는 각종 평판 표시장치들이 개발되고 있다. 평판 표시장치로는 액정 표시장치(Liquid Crystal Display), 전계방출 표시장치(Field Emission Display), 플라즈마 표시패널(Plasma Display Panel) 및 유기전계발광 표시장치(Organic Light Emitting Display) 등이 있다.
- <16> 평판표시장치 중 유기전계발광 표시장치는 전자와 정공의 재결합에 의하여 빛을 발생하는 유기 발광 다이오드(Organic Light Emitting Diode : OLED)들을 이용하여 화상을 표시한다. 이러한, 유기전계발광 표시장치는 빠른 응답속도를 가짐과 동시에 낮은 소비전력으로 구동되는 장점이 있다.
- <17> 도 1은 종래의 유기전계발광 표시장치의 화소를 나타내는 회로도이다.
- <18> 도 1을 참조하면, 종래의 유기전계발광 표시장치의 화소(4)는 유기 발광 다이오드(OLED)와, 데이터선(Dm) 및 주사선(Sn)에 접속되어 유기 발광 다이오드(OLED)를 제어하기 위한 화소회로(2)를 구비한다.
- <19> 유기 발광 다이오드(OLED)의 애노드전극은 화소회로(2)에 접속되고, 캐소드전극은 제 2전원(ELVSS)에 접속된다. 이와 같은 유기 발광 다이오드(OLED)는 화소회로(2)로부터 공급되는 전류에 대응되어 소정 휘도의 빛을 생성한다.
- <20> 화소회로(2)는 주사선(Sn)에 주사신호가 공급될 때 데이터선(Dm)으로 공급되는 데이터신호에 대응되어 유기 발광 다이오드(OLED)로 공급되는 전류량을 제어한다. 이를 위해, 화소회로(2)는 제 1전원(ELVDD)과 유기 발광 다이오드(OLED) 사이에 접속된 제 2트랜지스터(M2)와, 제 2트랜지스터(M2), 데이터선(Dm) 및 주사선(Sn)의 사이에 접속된 제 1트랜지스터(M1)와, 제 2트랜지스터(M2)의 게이트전극과 제 1전극 사이에 접속된 스토리지 커패시터(Cst)를 구비한다.
- <21> 제 1트랜지스터(M1)의 게이트전극은 주사선(Sn)에 접속되고, 제 1전극은 데이터선(Dm)에 접속된다. 그리고, 제 1트랜지스터(M1)의 제 2전극은 스토리지 커패시터(Cst)의 일측단자에 접속된다. 여기서, 제 1전극은 소오스전극 및 드레인전극 중 어느 하나로 설정되고, 제 2전극은 제 1전극과 다른 전극으로 설정된다. 예를 들어, 제 1전극이 소오스전극으로 설정되면 제 2전극은 드레인전극으로 설정된다. 주사선(Sn) 및 데이터선(Dm)에 접속된 제 1트랜지스터(M1)는 주사선(Sn)으로부터 주사신호가 공급될 때 턴-온되어 데이터선(Dm)으로부터 공급되는 데이터신호를 스토리지 커패시터(Cst)로 공급한다. 이때, 스토리지 커패시터(Cst)는 데이터신호에 대응되는 전압을 충전한다.
- <22> 제 2트랜지스터(M2)의 게이트전극은 스토리지 커패시터(Cst)의 일측단자에 접속되고, 제 1전극은 스토리지 커패시터(Cst)의 다른측단자 및 제 1전원(ELVDD)에 접속된다. 그리고, 제 2트랜지스터(M2)의 제 2전극은 유기 발광 다이오드(OLED)의 애노드전극에 접속된다. 이와 같은 제 2트랜지스터(M2)는 스토리지 커패시터(Cst)에 저장된 전압값에 대응하여 제 1전원(ELVDD)으로부터 유기 발광 다이오드(OLED)로 흐르는 전류량을 제어한다. 이때, 유기 발광 다이오드(OLED)는 제 2트랜지스터(M2)로부터 공급되는 전류량에 대응되는 빛을 생성한다.
- <23> 하지만, 이와 같은 종래의 유기전계발광 표시장치의 화소들은 스토리지 커패시터(Cst)에 저장된 전압을 이용하여 계조를 표시하기 때문에 원하는 계조를 정확히 표현하는데 어려움이 있다.(아날로그 구동) 실제로, 스토리지 커패시터(Cst)에 저장될 수 있는 일정전압을 이용하여 다수의 계조를 표현해야 하기 때문에 인접 계조간의 밝기차가 정확히 표현되기 곤란하다.
- <24> 그리고, 종래의 유기전계발광 표시장치들에 포함되는 제 2트랜지스터(M2)는 공정편차에 의하여 화소들(4)마다 문턱전압 및 전자 이동도 등이 상이하게 설정된다. 이와 같이 화소들(4)마다 제 2트랜지스터(M2)의 문턱전압 및 전자 이동도의 편차가 발생되면 동일한 계조 전압에 대하여 서로 다른 계조의 빛이 생성되고, 이에 따라 균일한 휘도의 영상을 표시할 수 없는 문제점이 있다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

- <25> 따라서, 본 발명의 목적은 디지털 방식으로 구동되는 유기전계발광 표시장치의 구동방법을 제공하는 것이다.

발명의 구성 및 작용

- <26> 상기 목적을 달성하기 위하여, 본 발명의 실시 예에 따른 유기전계발광 표시장치의 구동방법은 한 프레임을 데이터의 비트수보다 더 많은 서브 프레임으로 분할하는 제 1단계와, 주사선들의 수에 상기 서브 프레임의 수를 곱한 값으로 상기 한 프레임의 기간을 분할하는 제 2단계와, 계조가 선형적으로 표현되도록 상기 데이터의 비트

가중치를 고려하여 상기 서브 프레임의 시작위치를 설정하는 제 3단계와, 상기 서브 프레임 각각의 상기 시작위치를 상기 서브 프레임의 수로 나누어 상기 서브 프레임 각각의 나머지를 계산하는 제 4단계와, 상기 한 프레임의 시간, 상기 시작위치 및 상기 서브 프레임의 수를 이용하여 주사신호가 공급될 주사선의 라인넘버를 구하는 제 5단계를 포함한다.

- <27> 이하, 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자가 본 발명을 용이하게 실시할 수 있는 바람직한 실시 예를 첨부된 도 2 내지 도 9를 참조하여 상세히 설명하면 다음과 같다.
- <28> 도 2는 본 발명의 실시예에 의한 유기전계발광 표시장치를 나타내는 도면이다.
- <29> 도 2를 참조하면, 본 발명의 실시예에 의한 유기전계발광 표시장치는 주사선들(S1 내지 Sn) 및 데이터선들(D1 내지 Dm)과 복수의 화소들(40)을 포함하는 화소부(30)와, 주사선들(S1 내지 Sn)을 구동하기 위한 주사 구동부(10)와, 데이터선들(D1 내지 Dm)을 구동하기 위한 데이터 구동부(20)와, 주사 구동부(10) 및 데이터 구동부(20)를 제어하기 위한 타이밍 제어부(50)를 구비한다.
- <30> 타이밍 제어부(50)는 외부로부터 공급되는 동기신호들에 대응하여 데이터 구동제어신호(DCS) 및 주사 구동제어신호(SCS)를 생성한다. 타이밍 제어부(50)에서 생성된 데이터 구동제어신호(DCS)는 데이터 구동부(20)로 공급되고, 주사 구동제어신호(SCS)는 주사 구동부(10)로 공급된다. 그리고, 타이밍 제어부(50)는 외부로부터 공급되는 데이터(Data)를 데이터 구동부(20)로 공급한다.
- <31> 데이터 구동부(20)는 한 프레임에 포함된 복수의 서브 프레임 기간마다 데이터선들(D1 내지 Dm)로 데이터신호를 공급한다. 여기서, 데이터신호는 화소(40)가 발광할 수 있는 제 1데이터신호와 화소(40)가 발광되지 않는 제 2데이터신호로 나누어진다. 즉, 데이터 구동부(20)는 각각의 서브 프레임 기간에서 주사신호가 공급될 때마다 화소(40)의 발광여부를 제어하는 제 1데이터신호 및/또는 제 2데이터신호를 데이터선들(D1 내지 Dm)로 공급한다.
- <32> 주사 구동부(10)는 각각의 서브 프레임 기간마다 주사선들(S1 내지 Sn)로 주사신호를 공급한다. 주사선들(S1 내지 Sn)로 주사신호가 공급되면 화소(40)들이 라인별로 선택된다. 이때, 주사신호에 의하여 선택된 화소(40)들은 데이터선들(D1 내지 Dm)로부터 제 1데이터신호 또는 제 2데이터신호를 공급받는다.
- <33> 화소부(30)는 외부로부터 제 1전원(ELVDD) 및 제 2전원(ELVSS)을 공급받아 각각의 화소들(40)로 공급한다. 제 1전원(ELVDD) 및 제 2전원(ELVSS)을 공급받은 화소들(40) 각각은 주사신호가 공급될 때 데이터신호(제 1데이터신호 또는 제 2데이터신호)를 공급받고, 공급받은 데이터신호에 대응하여 각각의 서브 프레임 기간 동안 발광 또는 비발광된다. 예를 들어, 주사신호가 공급될 때 제 1데이터신호를 공급받은 화소(40)는 해당 서브 프레임 기간 동안 발광되고, 제 2데이터신호를 공급받은 화소(40)는 해당 서브 프레임 기간 동안 비발광된다.
- <34> 도 3은 본 발명의 한 프레임을 개략적으로 나타내는 도면이다.
- <35> 도 3을 참조하면, 본 발명의 한 프레임(1F)은 복수의 서브 프레임(SF1 ~ SF8)으로 나누어 구동된다.(디지털 구동) 여기서, 각각의 서브 프레임(SF1 ~ SF8)은 주사신호를 순차적으로 공급하기 위한 주사기간, 주사기간 동안 제 1데이터신호를 공급받은 화소들(40)이 발광되는 발광기간 및 화소들(40)이 비발광 상태로 전환되는 리셋기간으로 나누어 구동된다.
- <36> 주사기간 동안 주사선들(S1 내지 Sn)로는 주사신호가 공급된다. 그리고, 데이터선들(D1 내지 Dm)로는 제 1데이터신호 또는 제 2데이터신호가 공급된다. 즉, 주사기간 동안 화소들(40)은 제 1데이터신호 또는 제 2데이터신호를 공급받는다.
- <37> 발광기간 동안 화소들(40) 각각은 주사기간 동안 공급된 제 1데이터신호 또는 제 2데이터신호를 유지하면서 발광 또는 비발광된다. 즉, 주사기간 동안 제 1데이터신호를 공급받은 화소들(40)은 해당 서브 프레임기간 동안 발광상태로 설정되고, 제 2데이터신호를 공급받은 화소들(40)은 해당 서브 프레임기간 동안 비발광상태로 설정된다.
- <38> 여기서, 서브 프레임(SF1 ~ SF8) 각각에서 발광기간은 상이하게 설정된다. 예를 들어, 256 계조로 화상을 표시하고자 하는 경우 도 3과 같이 한 프레임에 8개의 서브필드(SF1 내지 SF8)로 나누어진다. 그리고, 8개의 서브필드들(SF1 내지 SF8) 각각에서 발광기간은 2^n ($n=0,1,2,3,4,5,6,7$)의 비율로 증가된다. 즉, 본 발명에서는 각각의 서브 프레임에서 화소들(40)의 발광여부를 제어하여 소정 계조의 화상을 표시하게 된다. 다시 말하여, 본 발명에서는 서브 프레임 기간 동안 상기 화소가 발광되는 시간의 합을 이용하여 한 프레임 기간 동안 소정의 계

조를 표현한다.

- <39> 한편, 도 3에 도시된 한 프레임은 본 발명의 일례로써 본 발명이 이에 한정되지는 않는다. 예를 들어, 한 프레임은 10개 이상의 서브 프레임으로 분할될 수 있고, 각 서브 프레임의 발광기간도 설계자에 의하여 다양하게 설정될 수 있다.
- <40> 리셋기간 동안에는 화소들(40)이 비발광상태로 전환된다. 이를 위하여, 추가적인 배선 및 화소들(40) 각각에는 추가적인 트랜지스터가 포함된다. 한편, 한 프레임에 포함되는 리셋기간은 제거될 수도 있다.
- <41> 이와 같이 디지털 구동은 트랜지스터의 온 또는 오프 상태를 이용하여 계조를 표현하기 때문에 트랜지스터들의 불균일과 무관하게 균일한 휘도의 영상을 표시할 수 있는 장점이 있다. 또한, 시간을 분할하여 계조를 표현(디지털 구동)하기 때문에 일정 전압 범위를 이용하여 계조를 표현(아날로그 구동)하는 방식보다 좀더 정확한 계조를 표현할 수 있는 장점이 있다.
- <42> 하지만, 이와 같은 디지털 구동은 최상위 비트와 하위 비트들의 발광 시간차에 의해 의사윤곽 노이즈가 발생되는 문제점이 있다. 다시 말하여, 127의 계조를 표현하는 경우 제 1서브 프레임(SF1) 내지 제 7서브 프레임(SF7)이 발광되고, 제 8서브 프레임(SF8) 기간 동안 비발광된다. 그리고, 128의 계조를 표현하는 경우 제 1서브 프레임(SF1) 내지 제 7서브 프레임(SF7)이 비발광되고, 제 8서브 프레임(SF8) 기간 동안 발광된다. 즉, 디지털 구동에서는 특정 계조를 표현할 때 소정의 시간차가 발생되고, 이 시간차에 의하여 의사윤곽 노이즈가 발생되는 문제점이 있다.
- <43> 상세히 설명하면, 도 4에 도시된 바와 같이 127 계조를 표현하는 "A"부분을 관찰하고, 인접되어 128계조를 표현하는 "B"부분을 관찰할 때 눈의 망막은 255계조로 인식하게 된다. 또한, 128계조를 표현하는 "C"부분을 관찰하고, 인접되어 127계조를 표현하는 "D"부분을 관찰할 때 눈의 망막은 0의 계조로 인식하게 된다. 이와 같은 의사윤곽 노이즈는 디지털 구동시에 표시품질을 저하하는 중요한 요인으로 작용하고 있다.
- <44> 그리고, 일반적으로 서브 프레임의 주사기간 동안 모든 주사선들(S1 내지 Sn)로 주사신호가 순차적으로 공급된다. 여기서, 주사선들(S1 내지 Sn)로 주사신호가 공급되는 기간은 발광에 기여하지 않는 기간이기 때문에 화소들(40)의 발광시간이 단축되는 문제점이 있다. 다시 말하여, 한 프레임에 8개의 서브 프레임이 포함되는 경우 각각의 주사선들(S1 내지 Sn)로 8번의 주사신호가 공급되고, 이에 따라 발광기간이 단축되는 문제점이 있다.
- <45> 이와 같은 단점을 극복하기 위하여 본 발명의 제 2실시예에서는 주사기간 동안 주사선들(S1 내지 Sn)로 주사신호를 순차적으로 공급하지 않는다. 다시 말하여, 주사신호가 공급될 주사선들(S1 내지 Sn)을 소정의 방식으로 설정해주고, 설정된 순서대로 주사신호를 공급함으로써 화소들(40)의 발광시간을 최대화한다.
- <46> 도 5는 본 발명의 제 2실시예에 의한 한 프레임을 나타내는 도면이다. 도 5를 설명할 때 데이터(Data)를 4비트로 가정하고, 화소부는 10개의 주사선을 갖는다고 가정하기로 한다.
- <47> 도 5를 참조하면, 한 프레임은 5개의 서브 프레임으로 나뉘어진다. 다시 말하여, 본 발명의 제 2실시예에서 한 프레임은 4비트의 데이터에 대응하여 발광에 기여하는 4개의 서브 프레임(SF1 내지 SF4)과 비발광 상태로 설정되는 하나의 서브 프레임(SF5)을 포함하여 5개의 서브 프레임을 구비한다.
- <48> 여기서, 한 프레임의 시간은 5개의 서브 프레임에 주사라인의 수를 곱하여 50H의 시간으로 분할된다.

표 1

	D0(SF1)	D1(SF2)	D2(SF3)	D3(SF4)	B(SF5)
시작위치	0	3	9	21	42
발광시간	3H	6H	12H	21H	8H
나머지	0	3	4	1	2
라인넘버	0	0	9	6	2

- <50> 표 1에서 D0, D1, D2, D3은 하나의 데이터(Data)의 비트별 위치를 나타낸다. 다시 말하여, D0는 데이터(Data)의 LSB 비트를 의미하고, D3는 데이터(Data)의 MSB 비트를 의미한다. 이 경우, LSB비트는 가장 낮은 가중치를 가지는 제 1서브 프레임(SF1) 기간 동안 발광 여부를 결정하고, MSB는 가장 높은 가중치를 가지는 제 4서브 프레임(SF4) 기간 동안 발광 여부를 결정한다.

- <51> 시작위치는 50H로 나뉘어진 시간 서브 프레임이 시작하는 위치를 의미한다. 그리고, 발광시간은 해당 프레임의

발광 시간을 의미한다. 그리고, 나머지는 시작위치를 서브 프레임의 수로 나눈 나머지를 의미한다.

- <52> 표1 및 도 5를 참조하여 상세히 설명하면, 데이터(Data)의 각 비트의 계조가 선형적으로 표현되기 위하여 서브 프레임의 발광 시간은 2배씩 증가하여야 한다. 먼저, 제 1서브 프레임(SF1)은 3H의 기간 동안 발광한다. 여기서, 제 1서브 프레임(SF1)의 시작위치를 "0"으로 설정하는 경우 제 2서브 프레임(SF2)은 한 프레임 기간 중 3H의 시간에 시작되어 6H의 기간 동안 발광한다.
- <53> 또한, 제 3서브 프레임(SF3)은 한 프레임 기간 중 9H의 시간에 시작되어 12H기간 동안 발광한다. 그리고, 제 4서브 프레임(SF4)은 21H의 시간에 시작되어 21H의 기간 동안 발광한다. 그리고, 블랭크(Blank) 프레임인 제 5서브 프레임(SF4)은 한 프레임 기간 중 42H의 시간에 시작되어 8H의 기간 동안 발광한다.
- <54> 여기서, 계조가 선형적으로 표현되기 위해서는 제 4서브 프레임(SF4)이 24H의 기간 동안 발광되어야 하나 표 1에서는 21H의 기간 동안 발광되게 설정된다. 이를 상세히 설명하면, 제 5서브 프레임(SF5)의 시작위치가 45H로 설정되면 제 4서브 프레임(SF4)의 발광 기간이 24H로 설정되어 선형적인 계조가 표현될 수 있다. 하지만, 제 5서브 프레임(SF5)의 시작위치가 45로 설정되는 경우 나머지(45/5)가 0으로 설정된다. 이 경우, 제 1서브 프레임(SF1)의 나머지와 제 5서브 프레임(SF5)의 나머지가 동일해지는 현상이 발생된다.
- <55> 하지만, 이와 같이 제 1서브 프레임(SF1)과 제 5서브 프레임(SF5)의 나머지가 동일해질 때 데이터가 동시에 공급되는 경우가 발생된다. 다시 말하여, 본 발명의 제 2실시예에서는 도 5에 도시된 바와 같이 한 프레임을 50H의 기간으로 나누고, 각각의 1H의 기간마다 하나의 주사선으로 주사신호를 공급하면서 발광하게 된다. 하지만, 한 프레임에 포함된 서브 프레임들의 나머지가 동일한 경우 특정 1H의 기간에 두개의 주사선으로 주사신호가 공급되는 경우가 발생된다.
- <56> 한편, 제 5서브 프레임(SF5)의 시작위치가 44로 설정되는 경우 나머지는 제 3서브 프레임(SF3)과 동일하게 설정된다. 그리고, 제 5서브 프레임(SF5)의 시작위치가 43으로 설정되는 경우 나머지는 제 2서브 프레임(SF2)과 동일하게 설정된다. 따라서, 본 발명에서는 제 5서브 프레임(SF5)의 시작위치를 42로 설정하여 다른 서브 프레임들(SF1 내지 SF4)의 나머지와 동일하지 않도록 설정한다. 그리고, 본 발명에서는 LSB비트에 해당하는 서브 프레임(SF1)의 발광시간을 항상 홀수로 설정한다.(표 1에서는 3H) 이와 같이 LSB비트에 해당하는 서브 프레임(SF1)의 발광 시간이 홀수로 설정되어야 서브 프레임(SF1 내지 SF5)의 나머지가 중첩되지 않도록 설정될 수 있다.
- <57> 본 발명에서 블랭크 프레임(SF5)의 발광 시간은 수학적 식 1에 의하여 결정된다.

수학적 식 1

- <58> 블랭크 서브 프레임 발광시간 = 한 프레임 시간 - LSB 발광시간 $\times (2^n - 1)$
- <59> 수학적 식 1에서 n은 데이터(Data)의 비트수를 의미한다. 표 1 및 도 5에서 한 프레임 시간은 50H로 설정되고, LSB 발광시간은 3H로 설정된다. 그리고, $2^n - 1$ 은 15로 설정된다. 이 경우, 블랭크 서브 프레임 발광시간은 5H로 설정된다. 하지만, 표 1에서 블랭크 서브 프레임의 발광 시간은 8H로 설정된다. 다시 말하여, 나머지가 겹치지 않도록 블랭크 서브 프레임의 시작위치를 조절하였기 때문에 수학적식1에서 계산된 시간과 소정의 오차가 발생된다. 이 경우, 블랭크 서브 프레임의 시작위치는 수학적 식 1에서 계산된 시간에서 LSB의 발광 시간 이하의 범위 내에 블랭크 서브 프레임 발광시간이 포함되도록 조절된다.(즉, $5H \pm 3H$ 의 범위 내에서 조절)
- <60> 상술한 과정을 거치면서 각 서브 프레임(SF1 내지 SF5)의 시작위치 및 발광시간이 확정된 후 수학적 식 2에 의하여 라인넘버가 구해진다. 여기서, 라인넘버는 주사신호를 공급받는 주사선을 의미한다.

수학적 식 2

- <61> 라인넘버 = INT { (한 프레임 시간 - 각 비트의 시작위치) / 서브 프레임의 수 + 1 }
- <62> 수학적 식 2에서 한 프레임 시간은 50으로 설정되고, 서브 프레임의 수는 5로 설정된다. 그리고, LSB 비트(D0)의 시작위치는 "1"로 설정된다. 여기서, 프레임 시간이 50으로 설정되기 때문에(즉, 49가 아니기 때문에) LSB 비트(D0)의 시작위치도 0이 아닌 1로 설정된다. 수학적 식 2에서 LSB 비트(D0)의 라인넘버는 10으로 구해진다. 여기서, 주사선은 제 0주사선(S0)으로부터 제 9주사선(S9)으로 설정되고, 이에 따라 10의 라인넘버는 0으로 리셋된다. 즉, 수학적 식 2에서 라인넘버를 구할 때 주사선의 수와 동일한 라인넘버는 0으로 리셋된다.

- <63> 마찬가지로, 수학적 2를 통하여 D1비트의 라인넘버는 10으로 구해지고, 이에 따라 0으로 리셋된다. 그리고, 수학적 2에 의하여 D2비트의 라인넘버는 9로 구해지고, D3비트의 라인넘버는 6으로 구해진다. 또한, 수학적 2에 블랭크 프레임(SF5)의 라인넘버는 2로 구해진다.
- <64> 이와 같이 수학적 2에 구해진 라인넘버를 나머지의 크기 순으로 배치하며 도 6과 같이 0 → 6 → 2 → 0 → 9의 순으로 배치된다.(나머지의 크기는 제 1서브 프레임(SF1), 제 4서브 프레임(SF4), 제 5서브 프레임(SF5), 제 2서브 프레임(SF2) 및 제 3서브 프레임(SF3)의 순으로 설정된다.) 여기서, 데이터신호의 가중치는 라인넘버와 동일하게 나머지의 순으로 배치된다.
- <65> 상세히 설명하면, 먼저 라인넘버에 의하여 제 0주사선(S0), 제 6주사선(S6), 제 2주사선(S2), 제 0주사선(S0) 및 제 9주사선(S9)의 순으로 주사신호가 공급된다. 그리고, 표 1의 나머지의 순서의 가중치로 증가하도록 주사신호가 공급될 때 데이터신호가 공급된다. 다시 말하여, 제 0주사선(S0)으로 주사신호가 공급될 때 D0비트의 가중치를 가지는 데이터신호가 공급된다. 따라서, 제 0주사선(S0)으로 주사신호가 데이터신호를 공급받은 화소들은 3H의 기간 동안 발광된다.
- <66> 그리고, 제 6주사선(S6)으로 주사신호가 공급될 때 D3비트의 가중치를 가지는 데이터신호가 공급되고, 화소들은 21H의 기간 동안 발광된다. 마찬가지로, 제 2주사선(S2), 제 0주사선(S0) 및 제 9주사선(S9)으로 주사신호가 공급될 때 블랭크, D1비트, D2비트의 가중치를 가지는 데이터신호가 공급된다.
- <67> 한편, 라인넘버의 주사선들로 주사신호가 공급된 후 라인넘버의 수는 1씩 증가된다. 그러면, 라인넘버는 1 → 7 → 3 → 1 → 10의 순으로 배치된다. 여기서, 10은 0으로 리셋되기 때문에 실제 라인넘버는 1 → 7 → 3 → 1 → 0의 순으로 결정되고, 결정된 라인넘버에 의하여 주사선들로 주사신호가 공급된다. 실질적으로, 본 발명의 제 2실시예에서는 이와 같은 과정을 도 5와 같이 주사선들의 수(즉, 10번) 만큼 반복하면서 소정 계조의 영상을 표시하게 된다.
- <68> 상술한 본 발명의 제 2실시예에서는 한 프레임 동안 각각의 주사선으로 서브 프레임의 수에 해당하는 주사선만이 공급되고, 이에 따라 주사기간을 최대한 단축할 수 있다. 다시 말하여, 본 발명의 제 2실시예에서는 주사기간을 단축함으로써 발광기간을 최대한 확보할 수 있는 장점이 있다. 또한, 본 발명에서는 한 프레임 기간 동안 블랭크 기간이 포함된다. 여기서, 블랭크 기간은 블랙을 표현하고, 이에 따라 표시품질을 향상시킬 수 있다. 실제로, 한 프레임 기간 동안 블랙을 표현하는 서브 프레임이 포함되면 표시 품질이 향상되게 된다.
- <69> 한편, 도 5, 표 1은 데이터(Data)가 4비트인 경우를 가정하였다. 하지만, 일반적으로 유기전계발광 표시장치에서 사용되는 데이터(Data)는 8비트로 설정된다. 따라서, 도 7을 이용하여 데이터(Data)가 8비트인 경우를 설명하기로 한다.
- <70> 도 7은 본 발명의 제 2실시예에 의한 구동방법으로 구동되면서 데이터가 8비트인 경우를 나타내는 도면이다. 도 7에서 화소부는 320개의 주사선을 갖는다고 가정하기로 한다. 이 경우, 한 프레임(1F)의 시간은 3200H의 시간으로 분할된다.
- <71> 표 2는 데이터가 8비트인 경우 각각의 비트의 시작위치를 나타낸다.

표 2

	D1 (SF1)	D0 (SF2)	D2 (SF3)	D3 (SF4)	D4 (SF5)	B (SF6)	D7-1 (SF7)	D7-2 (SF8)	D6 (SF9)	D5 (SF10)
시작위치	0	22	33	77	165	341	736	1439	2144	2848
발광시간	22H	11H	44H	88H	176H	395H	703H	705H	704H	352H
나머지	0	2	3	7	5	1	6	9	4	8
라인넘버	0	318	317	313	304	286	247	177	106	36

- <73> 도 7 및 표 2를 참조하면, 데이터가 8비트인 경우 한 프레임은 10개의 서브 프레임으로 나누어진다. 상세히 설명하면, 8비트 중 MSB 비트를 제외한 나머지 비트는 각각 하나의 서브 프레임 기간으로 나누어지고, MSB 비트는 2개의 서브 프레임으로 나누어진다. 즉, MSB 비트는 제 7서브 프레임(SF7) 및 제 8서브 프레임(SF8)으로 나누어진다. 이와 같은 MSB 비트가 2개의 서브 프레임으로 나뉘어 구동되면 계조를 표현할 때 발광 시간차가 줄어들어 의사윤곽 노이즈가 저감된다. 그리고, 한 프레임에는 블랭크 프레임(B)이 포함된다. 이와 같은 블랭크 프레임(B)은 블랙을 표현하는 기간이다.

- <74> 표 2에서 D0 내지 D7-2는 데이터(Data)의 비트별 위치(또는 가중치)를 나타낸다. 다시 말하여, D0는 데이터(Data)의 LSB비트를 의미한다. 그리고, D7-1 및 D7-2는 분할된 MSB비트를 의미한다. 여기서, 데이터(Data)의 각각의 비트는 순차적으로 배치되지 않는다. 예를 들어, D0의 비트보다 D1의 비트가 먼저 존재한다. 이와 같은 순서는 MSB의 비트가 분할될 수 있도록 설계자에 의하여 다양하게 설정될 수 있다.
- <75> 한편, 각 비트별 발광 시간은 계조가 선형적으로 표현될 수 있도록 이전 비트에 비하여 2배씩 증가되도록 설정된다. D0의 비트는 11H의 기간 동안 발광하고, D1의 비트는 22H의 기간 동안 발광한다. 그리고, D2의 비트는 44H, D3의 비트는 88H, D4의 비트는 176H, D5비트는 352H, D6비트는 704H, D7-1비트는 703H, D7-2비트는 705H의 기간 동안 발광한다. 여기서, D7-1비트 및 D7-2비트의 발광시간의 합은 1408H로써 D6비트의 2배로 설정된다. 또한, 블랭크 기간은 수학적 1에 의하여 395H로 결정된다. 여기서, 블랭크 기간은 LSB 비트의 발광 시간(11H) 만큼 조절될 수 있다.
- <76> 한편, 도 7 및 표2에서 한 프레임 시간은 3200으로 설정되고, 서브 프레임의 수는 10으로 설정된다. 그리고, D1 비트의 시작위치는 "1"로 설정된다. 즉, 프레임 시간이 3200으로 설정되기 때문에 D1 비트의 시작위치도 0이 아닌 1로 설정된다.
- <77> 수학적 2에서 각각의 비트의 라인넘버는 0, 318, 317, 313, 304, 286, 247, 177, 106, 36으로 구해진다. 이와 같이 구해진 라인넘버를 나머지의 크기 순으로 배치하면 도 8과 같이 0 → 286 → 318 → 317 → 106 → 304 → 247 → 313 → 36 → 177의 순으로 설정된다. 여기서, 데이터신호의 가중치는 라인넘버와 동일하게 나머지의 순으로 배치된다.
- <78> 상세히 설명하면, 먼저 라인 넘버에 의하여 제 0주사선(S0), 제 286 주사선(S286), 제 318주사선(S318), 제 317 주사선(S317), 제 106주사선(S106), 제 304주사선(S304), 제 247주사선(S247), 제 313주사선(S313), 제 36주사선(S36) 및 제 177주사선(S177)의 순으로 주사신호가 공급된다. 그리고, 표 2에서 배치된 나머지의 순서대로 가중치를 갖도록 데이터신호가 공급된다.
- <79> 다시 말하여, 제 0주사선(S0)으로 주사신호가 공급될 때 D1의 가중치를 가지는 데이터신호(22H의 발광기간)가 공급된다. 그리고, 제 286주사선(S286)으로 주사신호가 공급될 때 블랭크 기간의 가중치를 가지는 데이터신호(395H의 발광기간)가 공급된다. 마찬가지로, 제 318주사선(S318), 제 317주사선(S317), 제 106주사선(S106), 제 304주사선(S304), 제 247주사선(S247), 제 313주사선(S313), 제 36주사선(S36) 및 제 177주사선(S177)의 순으로 주사신호가 공급될 때 D0, D2, D6, D4, D7-1, D3, D5, D7-2의 가중치를 가지는 데이터신호가 공급된다.
- <80> 한편, 라인넘버의 주사선들로 주사신호가 공급될 후 라인넘버의 수는 1씩 증가된다. 그러면, 라인넘버는 1 → 287 → 319 → 318 → 107 → 305 → 248 → 314 → 37 → 178의 순으로 배치된다. 한편, 라인넘버가 증가되다가 320을 넘는 경우 0으로 리셋된다. 실질적으로 본 발명에서는 이와 같은 과정을 주사선들의 수만큼 반복하면서 소정 계조의 영상을 표시한다.
- <81> 한편, 본 발명에서 한 프레임 기간 동안 데이터 비트(또는 서브 프레임의 가중치)는 다양한 형태로 배치될 수 있다. 예를 들어, 표 3과 같이 한 프레임의 데이터 가중치가 배치될 수 있다.

표 3

<82>

	B (SF1)	D7-1 (SF2)	D6 (SF3)	D7-2 (SF4)	D4 (SF5)	D3 (SF6)	D0 (SF7)	D2 (SF8)	D1 (SF9)	D5 (SF10)
시작위치	0	394	1095	1799	2507	2638	2771	2782	2826	2848
발광시간	394H	701H	704H	708H	176H	88H	11H	44H	22H	352H

<83> 표 3에서도 의사윤곽 노이즈를 줄이기 위하여 MSB 비트를 2개의 서브 프레임으로 분할하여 구동한다.

<84> 이를 상세히 설명하면, 127의 계조를 표현하는 경우 D6, D4, D3, D2, D1, D5비트가 발광되고, 128의 계조를 표현하는 경우 D7-1 및 D7-2의 비트가 발광된다. 도 9에 도시된 바와 같이 127계조를 표현하는 "A"부분을 관찰하고, 인접되어 128의 계조를 표현하는 "B"부분을 관찰할 때 눈의 망막은 약 128계조로 인식한다. 또한, 128계조를 표현하는 "C"부분을 관찰하고, 인접되어 127계조를 표현하는 "D"부분을 관찰할 때 눈의 망막은 약 127계조로 인식한다. 즉, 본 발명에서는 MSB 비트를 2개의 서브 프레임으로 분할하여 구동함으로써 의사윤곽 노이즈를 최소화할 수 있다.

<85> 상기 발명의 상세한 설명과 도면은 단지 본 발명의 예시적인 것으로서, 이는 단지 본 발명을 설명하기 위한 목적에서 사용된 것이지 의미 한정이나 특허청구범위에 기재된 본 발명의 범위를 제한하기 위하여 사용된 것은 아니다. 따라서, 이상 설명한 내용을 통해 당업자라면 본 발명의 기술사상을 일탈하지 아니하는 범위에서 다양한 변경 및 수정이 가능함을 알 수 있을 것이다. 따라서, 본 발명의 기술적 보호 범위는 명세서의 상세한 설명에 기재된 내용으로 한정되는 것이 아니라 특허청구범위에 의해 정하여 져야만 할 것이다.

발명의 효과

<86> 상술한 바와 같이, 본 발명의 실시 예에 따른 유기전계발광 표시장치의 구동방법에 의하면 한 프레임 동안 각각의 주사선으로 서브 프레임의 수만큼 주사신호를 공급하고, 이에 따라 화소들의 발광시간을 최대한 확보할 수 있는 장점이 있다. 또한, 본 발명에서는 한 프레임 기간 내에 블랙을 표현하는 서브 프레임을 삽입함으로써 표시품질을 향상시킬 수 있다. 아울러, 본 발명에서는 데이터의 MSB 비트를 2개의 서브 프레임으로 나누어 구동함으로써 발광 시간차를 최소화하고, 이에 따라 의사운곽 노이즈를 저감할 수 있다.

도면의 간단한 설명

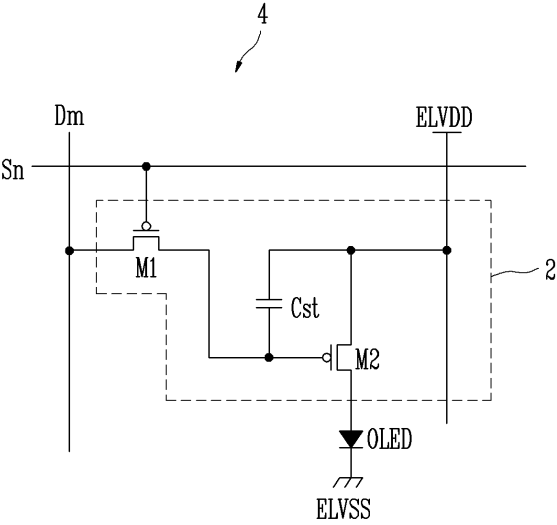
- <1> 도 1은 일반적인 유기전계발광 표시장치의 화소를 나타내는 회로도이다.
- <2> 도 2는 본 발명의 실시예에 의한 유기전계발광 표시장치를 나타내는 도면이다.
- <3> 도 3은 본 발명의 실시예에 의한 유기전계발광 표시장치의 한 프레임을 개략적으로 나타내는 도면이다.
- <4> 도 4는 디지털 구동시에 의사윤곽 노이즈가 발생하는 과정을 나타내는 도면이다.
- <5> 도 5는 데이터가 5비트인 경우 본 발명의 제 2실시예에 의한 유기전계발광 표시장치의 한 프레임을 나타내는 도면이다.
- <6> 도 6은 도 5에서 주사신호가 공급되는 순서인 라인넘버를 나타내는 도면이다.
- <7> 도 7은 데이터가 8비트인 경우 본 발명의 제 2실시예에 의한 유기전계발광 표시장치의 한 프레임을 나타내는 도면이다.
- <8> 도 8은 도 7에서 주사신호가 공급되는 순서인 라인넘버를 나타내는 도면이다.
- <9> 도 9은 데이터의 MSB비트를 분할하여 구동시 의사윤곽 노이즈를 최소화되는 과정을 나타내는 도면이다.

<10> <도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명>

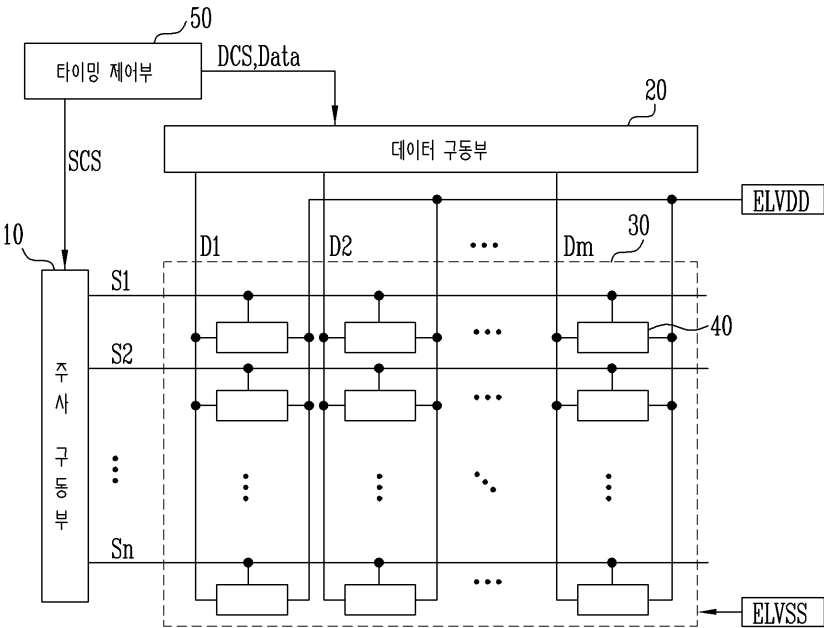
<11>	2 : 화소회로	4,40 : 화소
<12>	10 : 주사 구동부	20 : 데이터 구동부
<13>	30 : 화소부	50 : 타이밍 제어부

도면

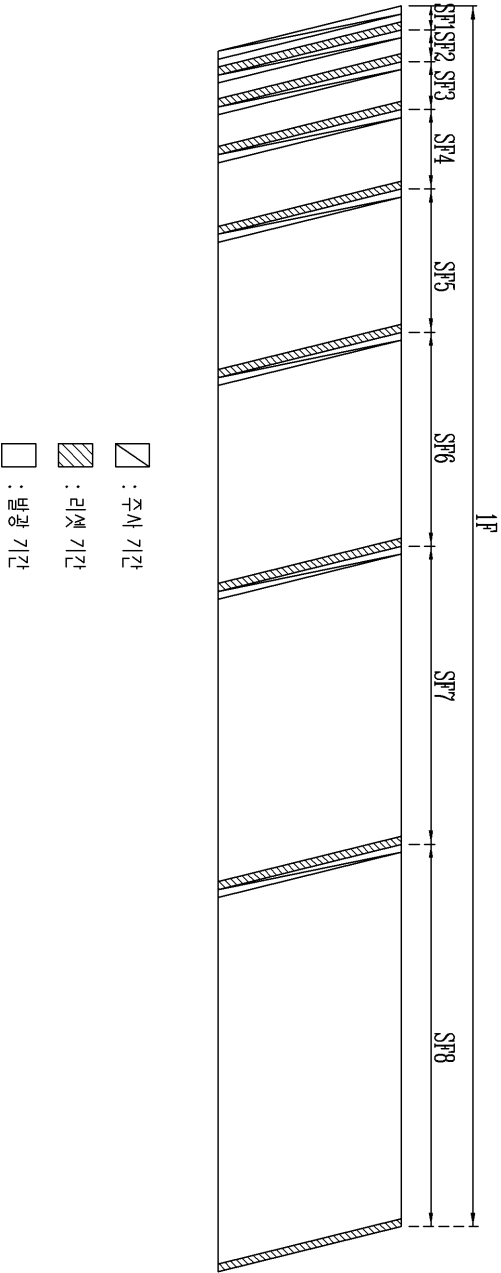
도면1



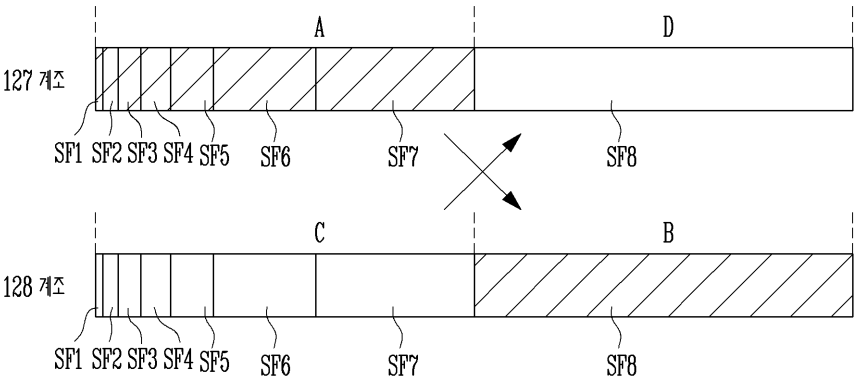
도면2



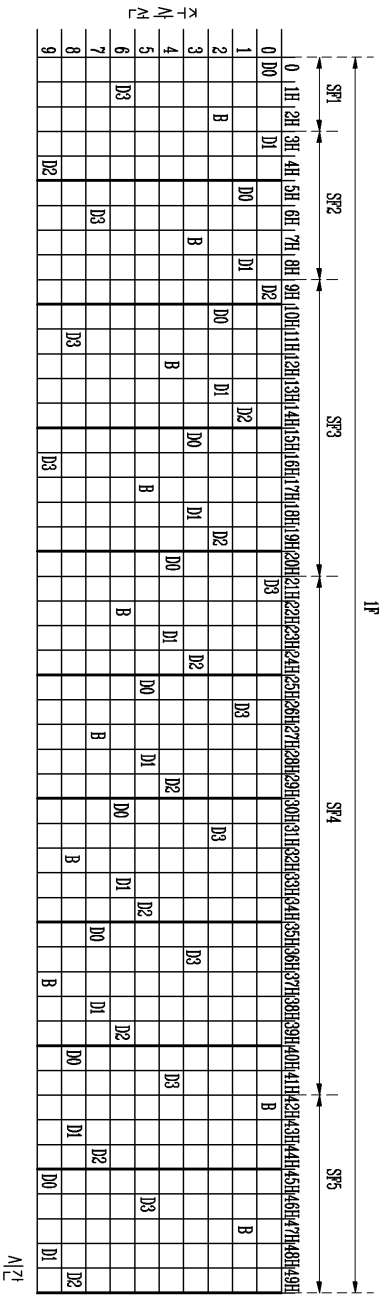
도면3



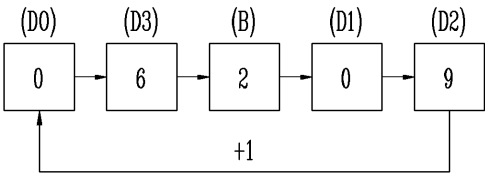
도면4



도면5



도면6

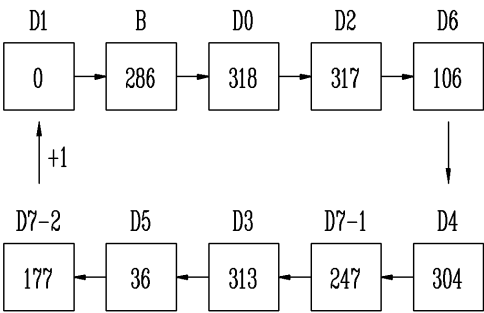


도면7

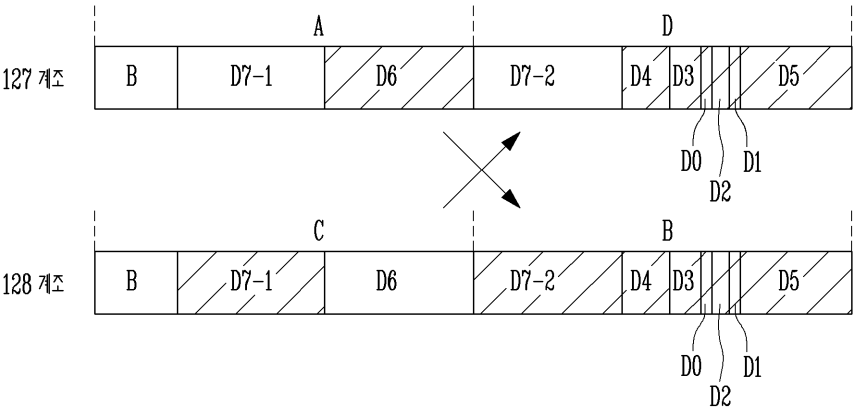
	0	1H	2H	3H	4H	5H	6H	7H	8H	9H	10H	11H	12H	13H	14H	15H	16H	17H	18H	19H	...	3199H
0	D1																				...	
1										D1											...	
⋮																					...	
36								D5													...	
37																		D5			...	
⋮																					...	
106				D6																	...	
107													D6								...	
⋮																					...	
177								D7-2													...	
178																		D7-2			...	
⋮																					...	
247					D7-1																...	
248															D7-1						...	
⋮																					...	
286	B																				...	
287										B											...	
⋮																					...	
304				D4																	...	
305															D4						...	
⋮																					...	
313							D3														...	
314																	D3				...	
⋮																					...	
317			D2																		...	
318		D0											D2								...	
319												D0									...	

주
사
선

도면8



도면9



专利名称(译)	有机电致发光显示装置的驱动方法		
公开(公告)号	KR100805609B1	公开(公告)日	2008-02-20
申请号	KR1020060083144	申请日	2006-08-30
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	DOHYUNG RYU 류도형 DOIK KIM 김도익		
发明人	류도형 김도익		
IPC分类号	G09G3/30 G09G3/32 H05B33/00 G09G3/20 H01L51/50 H04N5/66		
CPC分类号	G09G2320/0266 G09G3/3266 G09G3/3258 G09G3/2022 G09G2310/0218 G09G2310/0278 G09G2310/0213		
代理人(译)	SHIN , YOUNG MOO		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

技术领域本发明涉及一种通过数字方法驱动的有机发光显示装置的驱动方法。根据本发明的驱动有机发光显示器的方法包括将一帧分成比数据的位数更多的子帧的第一步骤和将扫描线的数量除以子帧的数量的第二步骤,第三步,考虑到数据的比特权重来设置子帧的开始位置,以便线性地表示灰度;第五步,利用一帧的时间,起始位置和子帧的数量,计算要提供扫描信号的扫描线的行号;的。

