



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2013-0131668
(43) 공개일자 2013년12월04일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

G09G 3/30 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2012-0055388

(22) 출원일자 2012년05월24일

심사청구일자 없음

(71) 출원인

삼성디스플레이 주식회사

경기도 용인시 기흥구 삼성2로 95 (농서동)

(72) 발명자

김도의

경기도 수원시 영통구 매영로310번길 12

신나무실5단지아파트 531동 1205호

(74) 대리인

박영우

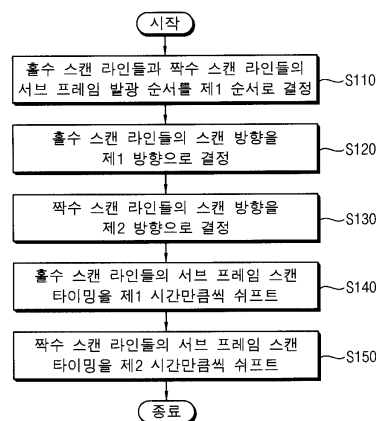
전체 청구항 수 : 총 20 항

(54) 발명의 명칭 유기 발광 표시 장치의 디지털 구동 방법

(57) 요약

하나의 프레임을 복수의 서브 프레임들로 나누어 표시하는 유기 발광 표시 장치의 디지털 구동 방법은 홀수 스캔 라인들의 서브 프레임 발광 순서 및 짝수 스캔 라인들의 서브 프레임 발광 순서를 제 1 순서로 결정하고, 홀수 스캔 라인들의 스캔 방향을 제 1 방향으로 결정하며, 짝수 스캔 라인들의 스캔 방향을 제 1 방향과 반대인 제 2 방향으로 결정하고, 홀수 스캔 라인들의 서브 프레임 스캔 타이밍을 제 1 시간만큼씩 쉬프트시키며, 짝수 스캔 라인들의 서브 프레임 스캔 타이밍을 제 2 시간만큼씩 쉬프트시킨다.

대표도 - 도3



특허청구의 범위

청구항 1

하나의 프레임(frame)을 복수의 서브 프레임(sub-frame)들로 나누어 표시하는 유기 발광 표시 장치의 디지털 구동 방법에 있어서,

홀수(odd) 스캔 라인들의 서브 프레임 발광 순서 및 짝수(even) 스캔 라인들의 서브 프레임 발광 순서를 제 1 순서로 결정하는 단계;

상기 홀수 스캔 라인들의 스캔 방향을 제 1 방향으로 결정하는 단계;

상기 짝수 스캔 라인들의 스캔 방향을 상기 제 1 방향과 반대인 제 2 방향으로 결정하는 단계;

상기 홀수 스캔 라인들의 서브 프레임 스캔 타이밍(sub-frame scan timing)을 제 1 시간만큼씩 쉬프트시키는 단계; 및

상기 짝수 스캔 라인들의 서브 프레임 스캔 타이밍을 제 2 시간만큼씩 쉬프트시키는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치의 디지털 구동 방법.

청구항 2

제 1 항에 있어서, 상기 서브 프레임들 각각은 데이터 신호의 각각의 비트에 상응하고, 상기 서브 프레임들 각각의 발광 시간의 합에 기초하여 계조가 표현되는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치의 디지털 구동 방법.

청구항 3

제 2 항에 있어서, 상기 서브 프레임들 중에서, 상기 발광 시간이 가장 큰 서브 프레임이 상기 데이터 신호의 최상위 비트(most significant bits; MSB)에 상응하고, 상기 발광 시간이 가장 작은 서브 프레임이 상기 데이터 신호의 최하위 비트(least significant bits; LSB)에 상응하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치의 디지털 구동 방법.

청구항 4

제 2 항에 있어서, 상기 제 1 시간과 상기 제 2 시간은 상기 데이터 신호의 상위 비트들과 하위 비트들의 발광을 공간적으로 평균화시키는 범위에서 결정되는 것을 특징으로 하는 디지털 구동 방법.

청구항 5

제 4 항에 있어서, 상기 제 1 시간과 상기 제 2 시간은 서로 동일한 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치의 디지털 구동 방법.

청구항 6

제 4 항에 있어서, 상기 제 1 시간과 상기 제 2 시간은 서로 상이한 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치의 디지털 구동 방법.

청구항 7

제 2 항에 있어서, 상기 제 1 방향은 상기 유기 발광 표시 장치의 상부 스캔 라인에서 하부 스캔 라인으로 진행하는 방향으로 결정되고, 상기 제 2 방향은 상기 유기 발광 표시 장치의 상기 하부 스캔 라인에서 상기 상부 스캔 라인으로 진행하는 방향으로 결정되는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치의 디지털 구동 방법.

청구항 8

제 2 항에 있어서, 상기 제 1 방향은 상기 유기 발광 표시 장치의 하부 스캔 라인에서 상부 스캔 라인으로 진행하는 방향으로 결정되고, 상기 제 2 방향은 상기 유기 발광 표시 장치의 상기 상부 스캔 라인에서 상기 하부 스

캔 라인으로 진행되는 방향으로 결정되는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치의 디지털 구동 방법.

청구항 9

제 2 항에 있어서, 상기 제 1 순서는 상기 서브 프레임들의 발광 시간이 증가하는 순으로 결정되는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치의 디지털 구동 방법.

청구항 10

제 2 항에 있어서, 상기 제 1 순서는 상기 서브 프레임들의 발광 시간이 감소하는 순으로 결정되는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치의 디지털 구동 방법.

청구항 11

하나의 프레임(frame)을 복수의 서브 프레임(sub-frame)들로 나누어 표시하는 유기 발광 표시 장치의 디지털 구동 방법에 있어서,

홀수(odd) 스캔 라인들의 스캔 방향 및 짝수(even) 스캔 라인들의 스캔 방향을 제 1 방향으로 결정하는 단계;

상기 홀수 스캔 라인들의 서브 프레임 발광 순서를 제 1 순서로 결정하는 단계;

상기 짝수 스캔 라인들의 서브 프레임 발광 순서를 상기 제 1 순서와 반대인 제 2 순서로 결정하는 단계;

상기 홀수 스캔 라인들의 서브 프레임 스캔 타이밍(sub-frame scan timing)을 제 1 시간만큼씩 쉬프트시키는 단계; 및

상기 짝수 스캔 라인들의 서브 프레임 스캔 타이밍을 제 2 시간만큼씩 쉬프트시키는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치의 디지털 구동 방법.

청구항 12

제 11 항에 있어서, 상기 서브 프레임들 각각은 데이터 신호의 각각의 비트에 상응하고, 상기 서브 프레임들 각각의 발광 시간의 합에 기초하여 계조가 표현되는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치의 디지털 구동 방법.

청구항 13

제 12 항에 있어서, 상기 서브 프레임들 중에서, 상기 발광 시간이 가장 큰 서브 프레임이 상기 데이터 신호의 최상위 비트(most significant bits; MSB)에 상응하고, 상기 발광 시간이 가장 작은 서브 프레임이 상기 데이터 신호의 최하위 비트(least significant bits; LSB)에 상응하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치의 디지털 구동 방법.

청구항 14

제 12 항에 있어서, 상기 제 1 시간과 상기 제 2 시간은 상기 데이터 신호의 상위 비트들과 하위 비트들의 발광을 공간적으로 평균화시키는 범위에서 결정되는 것을 특징으로 하는 디지털 구동 방법.

청구항 15

제 14 항에 있어서, 상기 제 1 시간과 상기 제 2 시간은 서로 동일한 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치의 디지털 구동 방법.

청구항 16

제 14 항에 있어서, 상기 제 1 시간과 상기 제 2 시간은 서로 상이한 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치의 디지털 구동 방법.

청구항 17

제 12 항에 있어서, 상기 제 1 순서는 상기 서브 프레임들의 발광 시간이 증가하는 순으로 결정되고, 상기 제 2 순서는 상기 서브 프레임들의 발광 시간이 감소하는 순으로 결정되는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치

의 디지털 구동 방법.

청구항 18

제 12 항에 있어서, 상기 제 1 순서는 상기 서브 프레임들의 발광 시간이 감소하는 순으로 결정되고, 상기 제 2 순서는 상기 서브 프레임들의 발광 시간이 증가하는 순으로 결정되는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치의 디지털 구동 방법.

청구항 19

제 12 항에 있어서, 상기 제 1 방향은 상기 유기 발광 표시 장치의 상부 스캔 라인에서 하부 스캔 라인으로 진행되는 방향으로 결정되는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치의 디지털 구동 방법.

청구항 20

제 12 항에 있어서, 상기 제 1 방향은 상기 유기 발광 표시 장치의 하부 스캔 라인에서 상부 스캔 라인으로 진행되는 방향으로 결정되는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치의 디지털 구동 방법.

명세서

기술 분야

[0001] 본 발명은 유기 발광 표시 장치의 구동 방법에 관한 것이다. 보다 상세하게는, 본 발명은 의사 윤곽 노이즈를 최소화하는 유기 발광 표시 장치의 디지털 구동 방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 최근, 전자 기기의 소형화 및 저전력화에 따라 표시 장치 중에서 유기 발광 표시 장치가 많이 이용되고 있다. 일반적으로, 유기 발광 표시 장치는 각 화소에 포함된 스토리지 커패시터에 저장된 전압을 이용하여 계조를 표시(즉, 아날로그 구동 방식)한다. 그러나, 상기 아날로그 구동 방식에서는 스토리지 커패시터에 저장된 전압에 기초하여 계조가 표현되기 때문에, 원하는 계조를 정확하게 표현하기가 상대적으로 어렵다.

[0003] 이러한 문제점을 해결하기 위하여, 유기 발광 표시 장치에 디지털 구동 방식을 적용하려는 시도가 이루어지고 있다. 구체적으로, 유기 발광 표시 장치의 디지털 구동 방식은 하나의 프레임을 복수의 서브 프레임들로 나누어 표시할 수 있다. 즉, 하나의 프레임을 복수의 서브 프레임들로 나누고, 상기 서브 프레임들의 발광 시간들을 각각 2^n 의 비율로 상이하게 설정하며, 상기 발광 시간들의 합에 기초하여 소정의 계조를 표현하는 것이다.

[0004] 그러나, 종래의 디지털 구동 방식은 서브 프레임들 별로 스캔 라인들을 순차적으로 스캔하고, 스캔된 스캔 라인들의 서브 프레임들을 동시에 발광시키거나, 또는 스캔 라인들의 서브 프레임 스캔 타이밍을 소정의 시간만큼 쉬프트시킴으로써 스캔 라인들을 랜덤하게 스캔하여 스캔된 스캔 라인의 서브 프레임을 각각 발광시키기 때문에, 특정 계조가 표현될 때 상위 비트들과 하위 비트들의 발광 시간차에 의한 의사 윤곽 노이즈가 발생할 수 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0005] 본 발명의 일 목적은 특정 계조가 표현될 때 상위 비트들과 하위 비트들의 발광 시간차에 의한 의사 윤곽 노이즈를 최소화할 수 있는 유기 발광 표시 장치의 디지털 구동 방법을 제공하는 것이다. 다만, 본 발명이 해결하고자 하는 과제는 상술한 과제들에 한정되는 것이 아니며, 본 발명의 사상 및 영역으로부터 벗어나지 않는 범위에서 다양하게 확장될 수 있을 것이다.

과제의 해결 수단

[0006] 본 발명의 일 목적을 달성하기 위하여, 본 발명의 실시예들에 따른 유기 발광 표시 장치의 디지털 구동 방법은 하나의 프레임(frame)을 복수의 서브 프레임(sub-frame)들로 나누어 표시함에 있어서, 홀수(odd) 스캔 라인들의 서브 프레임 발광 순서 및 짝수(even) 스캔 라인들의 서브 프레임 발광 순서를 제 1 순서로 결정하고, 상기 홀수 스캔 라인들의 스캔 방향을 제 1 방향으로 결정하며, 상기 짝수 스캔 라인들의 스캔 방향을 상기 제 1 방향

과 반대인 제 2 방향으로 결정하고, 상기 홀수 스캔 라인들의 서브 프레임 스캔 타이밍(sub-frame scan timing)을 제 1 시간만큼씩 쉬프트시키며, 상기 짝수 스캔 라인들의 서브 프레임 스캔 타이밍을 제 2 시간만큼씩 쉬프트시킬 수 있다.

- [0007] 일 실시예에 의하면, 상기 서브 프레임들 각각은 데이터 신호의 각각의 비트에 상응하고, 계조는 상기 서브 프레임들 각각의 발광 시간의 합에 기초하여 표현될 수 있다.
- [0008] 일 실시예에 의하면, 상기 서브 프레임들 중에서, 상기 발광 시간이 가장 큰 서브 프레임이 상기 데이터 신호의 최상위 비트(most significant bits; MSB)에 상응하고, 상기 발광 시간이 가장 작은 서브 프레임이 상기 데이터 신호의 최하위 비트(least significant bits; LSB)에 상응할 수 있다.
- [0009] 일 실시예에 의하면, 상기 제 1 시간과 상기 제 2 시간은 상기 데이터 신호의 상위 비트들과 하위 비트들의 발광을 공간적으로 평균화시키는 범위에서 결정될 수 있다.
- [0010] 일 실시예에 의하면, 상기 제 1 시간과 상기 제 2 시간은 서로 동일할 수 있다.
- [0011] 일 실시예에 의하면, 상기 제 1 시간과 상기 제 2 시간은 서로 상이할 수 있다.
- [0012] 일 실시예에 의하면, 상기 제 1 방향은 상기 유기 발광 표시 장치의 상부 스캔 라인에서 하부 스캔 라인으로 진행되는 방향으로 결정되고, 상기 제 2 방향은 상기 유기 발광 표시 장치의 상기 하부 스캔 라인에서 상기 상부 스캔 라인으로 진행되는 방향으로 결정될 수 있다.
- [0013] 일 실시예에 의하면, 상기 제 1 방향은 상기 유기 발광 표시 장치의 하부 스캔 라인에서 상부 스캔 라인으로 진행되는 방향으로 결정되고, 상기 제 2 방향은 상기 유기 발광 표시 장치의 상기 상부 스캔 라인에서 상기 하부 스캔 라인으로 진행되는 방향으로 결정될 수 있다.
- [0014] 일 실시예에 의하면, 상기 제 1 순서는 상기 서브 프레임들의 발광 시간이 증가하는 순으로 결정될 수 있다.
- [0015] 일 실시예에 의하면, 상기 제 1 순서는 상기 서브 프레임들의 발광 시간이 감소하는 순으로 결정될 수 있다.
- [0016] 본 발명의 일 목적을 달성하기 위하여, 본 발명의 실시예들에 따른 유기 발광 표시 장치의 디지털 구동 방법은 하나의 프레임(frame)을 복수의 서브 프레임(sub-frame)들로 나누어 표시함에 있어서, 홀수(odd) 스캔 라인들의 스캔 방향 및 짝수(even) 스캔 라인들의 스캔 방향을 제 1 방향으로 결정하고, 상기 홀수 스캔 라인들의 서브 프레임 발광 순서를 제 1 순서로 결정하며, 상기 짝수 스캔 라인들의 서브 프레임 발광 순서를 상기 제 1 순서와 반대인 제 2 순서로 결정하고, 상기 홀수 스캔 라인들의 서브 프레임 스캔 타이밍(sub-frame scan timing)을 제 1 시간만큼씩 쉬프트시키고, 상기 짝수 스캔 라인들의 서브 프레임 스캔 타이밍을 제 2 시간만큼씩 쉬프트시킬 수 있다.
- [0017] 일 실시예에 의하면, 상기 서브 프레임들 각각은 데이터 신호의 각각의 비트에 상응하고, 계조는 상기 서브 프레임들 각각의 발광 시간의 합에 기초하여 표현될 수 있다.
- [0018] 일 실시예에 의하면, 상기 서브 프레임들 중에서, 상기 발광 시간이 가장 큰 서브 프레임이 상기 데이터 신호의 최상위 비트(most significant bits; MSB)에 상응하고, 상기 발광 시간이 가장 작은 서브 프레임이 상기 데이터 신호의 최하위 비트(least significant bits; LSB)에 상응할 수 있다.
- [0019] 일 실시예에 의하면, 상기 제 1 시간과 상기 제 2 시간은 상기 데이터 신호의 상위 비트들과 하위 비트들의 발광을 공간적으로 평균화시키는 범위에서 결정될 수 있다.
- [0020] 일 실시예에 의하면, 상기 제 1 시간과 상기 제 2 시간은 서로 동일할 수 있다.
- [0021] 일 실시예에 의하면, 상기 제 1 시간과 상기 제 2 시간은 서로 상이할 수 있다.
- [0022] 일 실시예에 의하면, 상기 제 1 순서는 상기 서브 프레임들의 발광 시간이 증가하는 순으로 결정되고, 상기 제 2 순서는 상기 서브 프레임들의 발광 시간이 감소하는 순으로 결정될 수 있다.
- [0023] 일 실시예에 의하면, 상기 제 1 순서는 상기 서브 프레임들의 발광 시간이 감소하는 순으로 결정되고, 상기 제 2 순서는 상기 서브 프레임들의 발광 시간이 증가하는 순으로 결정될 수 있다.
- [0024] 일 실시예에 의하면, 상기 제 1 방향은 상기 유기 발광 표시 장치의 상부 스캔 라인에서 하부 스캔 라인으로 진행되는 방향으로 결정될 수 있다.
- [0025] 일 실시예에 의하면, 상기 제 1 방향은 상기 유기 발광 표시 장치의 하부 스캔 라인에서 상부 스캔 라인으로 진

행하는 방향으로 결정될 수 있다.

발명의 효과

[0026] 본 발명의 실시예들에 따른 유기 발광 표시 장치의 디지털 구동 방법은 스캔 라인들을 홀수 스캔 라인들과 짝수 스캔 라인들로 구분하고, 홀수 스캔 라인들과 짝수 스캔 라인들에 대하여 스캔 방향을 반대로 하거나 또는, 서브 프레임 발광 순서를 반대로 함으로써, 상위 비트들과 하위 비트들의 발광을 공간적으로 평균화시킬 수 있다. 이에, 유기 발광 표시 장치에서 특정 계조가 표현될 때 상위 비트들과 하위 비트들의 발광 시간차에 의한 의사 윤곽 노이즈가 최소화될 수 있다. 그 결과, 유기 발광 표시 장치에서 표시 패널의 구동 주파수가 낮아질 수 있고, 표시 패널의 구동 타이밍이 충분히 확보될 수 있다. 다만, 본 발명의 효과는 이에 한정되는 것이 아니며, 본 발명의 사상 및 영역으로부터 벗어나지 않는 범위에서 다양하게 확장될 수 있을 것이다.

도면의 간단한 설명

[0027] 도 1a는 유기 발광 표시 장치를 구동시키기 위한 프로그레시브(progressive) 스캔 방식의 디지털 구동 방법을 나타내는 도면이다.

도 1b는 유기 발광 표시 장치를 구동시키기 위한 랜덤(random) 스캔 방식의 디지털 구동 방법을 나타내는 도면이다.

도 2는 도 1a 및 도 1b의 디지털 구동 방법에서 의사 윤곽 노이즈가 발생하는 일 예를 나타내는 도면이다.

도 3은 본 발명의 실시예들에 따른 유기 발광 표시 장치의 디지털 구동 방법을 나타내는 순서도이다.

도 4는 도 3의 디지털 구동 방법에 의하여 스캔 라인들이 스캔되는 일 예를 나타내는 도면이다.

도 5a는 도 3의 디지털 구동 방법에 의하여 홀수 스캔 라인들이 스캔되는 일 예를 나타내는 도면이다.

도 5b는 도 3의 디지털 구동 방법에 의하여 짝수 스캔 라인들이 스캔되는 일 예를 나타내는 도면이다.

도 6은 본 발명의 실시예들에 따른 유기 발광 표시 장치의 디지털 구동 방법을 나타내는 순서도이다.

도 7은 도 6의 디지털 구동 방법에 의하여 스캔 라인들이 스캔되는 일 예를 나타내는 도면이다.

도 8a는 도 6의 디지털 구동 방법에 의하여 홀수 스캔 라인들이 스캔되는 일 예를 나타내는 도면이다.

도 8b는 도 6의 디지털 구동 방법에 의하여 짝수 스캔 라인들이 스캔되는 일 예를 나타내는 도면이다.

도 9는 본 발명의 실시예들에 따른 디지털 구동 방법이 적용되는 유기 발광 표시 장치를 나타내는 블록도이다.

도 10은 도 9의 유기 발광 표시 장치를 구비하는 전자 기기를 나타내는 블록도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0028] 본문에 개시되어 있는 본 발명의 실시예들에 대해서, 특정한 구조적 내지 기능적 설명들은 단지 본 발명의 실시예를 설명하기 위한 목적으로 예시된 것으로, 본 발명의 실시예들은 다양한 형태로 실시될 수 있으며 본문에 설명된 실시예들에 한정되는 것으로 해석되어서는 아니 된다.

[0029] 본 발명은 다양한 변경을 가할 수 있고 여러 가지 형태를 가질 수 있는바, 특정 실시예들을 도면에 예시하고 본문에 상세하게 설명하고자 한다. 그러나 이는 본 발명을 특정한 개시 형태에 대해 한정하려는 것이 아니며, 본 발명의 사상 및 기술 범위에 포함되는 모든 변경, 균등물 내지 대체물을 포함하는 것으로 이해되어야 한다.

[0030] 제 1, 제 2 등의 용어는 다양한 구성요소들을 설명하는데 사용될 수 있지만, 상기 구성요소들은 상기 용어들에 의해 한정되어서는 안 된다. 상기 용어들은 하나의 구성요소를 다른 구성요소로부터 구별하는 목적으로 사용될 수 있다. 예를 들어, 본 발명의 권리 범위로부터 이탈되지 않은 채 제 1 구성요소는 제 2 구성요소로 명명될 수 있고, 유사하게 제 2 구성요소도 제 1 구성요소로 명명될 수 있다.

[0031] 어떤 구성요소가 다른 구성요소에 "연결되어" 있다거나 "접속되어" 있다고 언급된 때에는, 그 다른 구성요소에 직접적으로 연결되어 있거나 또는 접속되어 있을 수도 있지만, 중간에 다른 구성요소가 존재할 수도 있다고 이해되어야 할 것이다. 반면에, 어떤 구성요소가 다른 구성요소에 "직접 연결되어" 있다거나 "직접 접속되어" 있다고 언급된 때에는, 중간에 다른 구성요소가 존재하지 않는 것으로 이해되어야 할 것이다. 구성요소들 간의 관계를 설명하는 다른 표현들, 즉 "~사이에"와 "바로 ~사이에" 또는 "~에 이웃하는"과 "~에 직접 이웃하는" 등도

마찬가지로 해석되어야 한다.

- [0032] 본 출원에서 사용한 용어는 단지 특정한 실시예를 설명하기 위해 사용된 것으로, 본 발명을 한정하려는 의도가 아니다. 단수의 표현은 문맥상 명백하게 다르게 뜻하지 않는 한, 복수의 표현을 포함한다. 본 출원에서, "포함하다" 또는 "가지다" 등의 용어는 실시된 특징, 숫자, 단계, 동작, 구성요소, 부분품 또는 이들을 조합한 것이 존재함을 지정하려는 것이지, 하나 또는 그 이상의 다른 특징들이나 숫자, 단계, 동작, 구성요소, 부분품 또는 이들을 조합한 것들의 존재 또는 부가 가능성을 미리 배제하지 않는 것으로 이해되어야 한다.
- [0033] 다르게 정의되지 않는 한, 기술적이거나 과학적인 용어를 포함해서 여기서 사용되는 모든 용어들은 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자에 의해 일반적으로 이해되는 것과 동일한 의미이다. 일반적으로 사용되는 사전에 정의되어 있는 것과 같은 용어들은 관련 기술의 문맥상 가지는 의미와 일치하는 의미인 것으로 해석되어야 하며, 본 출원에서 명백하게 정의하지 않는 한, 이상적이거나 과도하게 형식적인 의미로 해석되지 않는다.
- [0034] 이하, 첨부한 도면들을 참조하여, 본 발명의 바람직한 실시예를 보다 상세하게 설명하고자 한다. 도면상의 동일한 구성요소에 대해서는 동일한 참조부호를 사용하고 동일한 구성요소에 대해서 중복된 설명은 생략한다.
- [0035] 도 1a는 유기 발광 표시 장치를 구동시키기 위한 프로그레시브(progressive) 스캔 방식의 디지털 구동 방법을 나타내는 도면이고, 도 1b는 유기 발광 표시 장치를 구동시키기 위한 랜덤(random) 스캔 방식의 디지털 구동 방법을 나타내는 도면이다.
- [0036] 도 1a 및 도 1b를 참조하면, 하나의 프레임은 복수의 서브 프레임들로 나뉘어 구동될 수 있다. 도 1a 및 도 1b에는 하나의 프레임이 하나의 블랭크(blank) 서브 프레임(SF5)을 포함한 5개의 서브 프레임들(SF1, SF2, SF3, SF4, SF5)로 나뉘어 구동되는 것이 도시되어 있다. 다만, 하나의 프레임을 구성하는 서브 프레임들의 개수는 요구되는 조건에 따라 다양하게 결정될 수 있다. 나아가, 하나의 프레임 내에서 블랭크 서브 프레임(SF5)은 생략될 수 있다.
- [0037] 하나의 프레임을 구성하는 서브 프레임들(SF1, SF2, SF3, SF4, SF5) 각각은 화소에 스캔 신호를 공급하기 위한 스캔 시간(SCAN), 데이터 신호에 기초하여 화소가 발광하는 발광 시간(EM) 및 화소들이 비발광 상태로 전환되는 리셋 시간(미도시)으로 나뉘어 구동될 수 있다. 이 때, 상기 발광 시간(EM)은 서브 프레임들(SF1, SF2, SF3, SF4, SF5)마다 서로 상이하게 설정되고, 상기 발광 시간(EM)은 각각의 비트(bit)를 표현할 수 있다. 구체적으로, 블랭크 서브 프레임(SF5)을 제외한 서브 프레임들(SF1, SF2, SF3, SF4)의 발광 시간(EM)은 2^n 의 비율로 증가될 수 있다. 예를 들어, 도 1a 및 도 1b에 도시된 바와 같이, 제 2 서브 프레임(SF2)의 발광 시간(EM)은 제 1 서브 프레임(SF1)의 발광 시간(EM)의 두 배이고, 제 3 서브 프레임(SF3)의 발광 시간은 제 2 서브 프레임(SF2)의 발광 시간의 두 배이며, 제 4 서브 프레임(SF4)의 발광 시간은 제 3 서브 프레임(SF3)의 발광 시간의 두 배일 수 있다. 이 때, 가장 긴 발광 시간(EM)을 갖는 제 4 서브 프레임이 데이터 신호의 최상위 비트(most significant bits; MSB)에 상응할 수 있고, 가장 짧은 발광 시간(EM)을 갖는 제 1 서브 프레임(SF1)이 데이터 신호의 최하위 비트(least significant bits; LSB)에 상응할 수 있다. 그 결과, 상기 디지털 구동 방법은 하나의 프레임을 구성하는 서브 프레임들(SF1, SF2, SF3, SF4, SF5)의 발광 시간(EM)의 합에 기초하여 소정의 계조를 표현할 수 있다.
- [0038] 한편, 도 1a는 유기 발광 표시 장치를 구동시키기 위한 프로그레시브 스캔 방식의 디지털 구동 방법을 보여주고 있고, 도 1b는 유기 발광 표시 장치를 구동시키기 위한 랜덤 스캔 방식의 디지털 구동 방법을 보여주고 있다. 도 1a에 도시된 바와 같이, 프로그레시브 스캔 방식의 디지털 구동 방법은 서브 프레임들(SF1, SF2, SF3, SF4, SF5) 별로 스캔 라인들을 순차적으로 스캔하고, 스캔된 스캔 라인들의 서브 프레임들을 동시에 발광시킨다. 그 결과, 하나의 프레임을 위한 발광 시간(EM)이 상대적으로 짧아지기 때문에 고속의 스캔 동작이 요구된다. 뿐만 아니라, 특정 계조가 표현될 때 상위 비트들과 하위 비트들의 발광 시간차에 의해 의사 윤곽 노이즈(dynamic false contour noise)가 발생할 수 있다. 또한, 도 1b에 도시된 바와 같이, 랜덤 스캔 방식의 디지털 구동 방법은 서브 프레임 발광 순서가 일정(예를 들어, 1-2-3-4-5 순으로)하게 배열된 스캔 라인들의 서브 프레임 스캔 타이밍을 소정의 시간만큼 쉬프트시킴으로써 스캔 라인들을 랜덤하게 스캔하고, 스캔된 스캔 라인의 서브 프레임(1, 2, 3, 4, 5)을 각각 발광시킨다. 이에, 랜덤 스캔 방식의 디지털 구동 방법은 프로그레시브 스캔 방식의 디지털 구동 방법에 비하여 충분한 발광 시간(EM)을 확보할 수는 있지만, 특정 계조가 표현될 때 상위 비트들과 하위 비트들의 발광 시간차에 의한 의사 윤곽 노이즈를 방지하기 어렵다.
- [0039] 도 2는 도 1a 및 도 1b의 디지털 구동 방법에 의해 의사 윤곽 노이즈가 발생하는 일 예를 나타내는 도면이다.

- [0040] 도 2를 참조하면, 도 2에는 256 계조로 화상을 표시하는 일 예가 도시되어 있다. 이러한 경우, 하나의 프레임은 8개의 서브 프레임들(SF1, ..., SF8)로 나누어질 수 있다. 상술한 바와 같이, 하나의 프레임을 구성하는 서브 프레임들의 개수는 요구되는 조건에 따라 다양하게 결정될 수 있다. 한편, 도 2에서는 설명의 편의를 위하여, 하나의 프레임 내에 블랭크 서브 프레임이 존재하지 않는 것으로 설명한다.
- [0041] 도 1a 및 도 1b의 디지털 구동 방법에서는, 특정 계조가 표현될 때 상위 비트들과 하위 비트들의 발광 시간차에 의해 의사 윤곽 노이즈가 발생할 수 있다. 예를 들어, 127 계조를 표현하는 경우에 데이터 신호는 "01111111"이므로, 제 1 서브 프레임(SF1) 내지 제 7 서브 프레임(SF7)은 발광하고, 제 8 서브 프레임(SF8)은 비발광할 수 있다. 또한, 128 계조를 표현하는 경우에 데이터 신호는 "10000000"이므로, 제 1 서브 프레임(SF1) 내지 제 7 서브 프레임(SF7)은 비발광하고, 제 8 서브 프레임(SF8)은 발광할 수 있다. 이 때, 시청자가 127 계조를 표현하는 "A" 부분을 관찰하고, 128 계조를 표현하는 인접한 "B" 부분을 관찰하는 경우에, 눈의 망막은 255 계조로 인식할 수 있다. 또한, 시청자가 128 계조를 표현하는 "C" 부분을 관찰하고, 127 계조를 표현하는 인접한 "D" 부분을 관찰하는 경우, 눈의 망막은 0 계조로 인식할 수 있다. 따라서, 서브 프레임 발광 순서가 일정하게 배열된 스캔 라인들이 순차적으로 또는 랜덤하게 스캔되는 도 1a 및 도 1b의 디지털 구동 방법에서는, 특정 계조를 표현함에 있어서 발광 시간차(예를 들어, 최상위 비트와 하위 비트들의 발광 시간차)에 의한 의사 윤곽 노이즈를 방지되기 어렵다. 그러므로, 본 발명의 실시예들에 따른 유기 발광 표시 장치의 디지털 구동 방법은 스캔 라인들을 홀수 스캔 라인들과 짝수 스캔 라인들로 구분하고, 홀수 스캔 라인들과 짝수 스캔 라인들에 대하여 스캔 방향을 반대로 하거나 또는, 서브 프레임 발광 순서를 반대로 함으로써, 상위 비트들과 하위 비트들의 발광을 공간적으로 평균화시킬 수 있다. 이에, 유기 발광 표시 장치에서 특정 계조가 표현될 때 상위 비트들과 하위 비트들의 발광 시간차에 의한 의사 윤곽 노이즈가 최소화될 수 있다. 그 결과, 표시 패널의 구동 주파수가 낮아지고, 표시 패널의 구동 타이밍이 충분히 확보될 수 있다. 이하, 본 발명의 실시예들에 따른 유기 발광 표시 장치의 디지털 구동 방법에 대해서 자세하게 후술하기로 한다.
- [0042] 도 3은 본 발명의 실시예들에 따른 유기 발광 표시 장치의 디지털 구동 방법을 나타내는 순서도이고, 도 4는 도 3의 디지털 구동 방법에 의하여 스캔 라인들이 스캔되는 일 예를 나타내는 도면이다.
- [0043] 도 3 및 도 4를 참조하면, 하나의 프레임을 복수의 서브 프레임들로 나누어 표시하는 유기 발광 표시 장치의 디지털 구동 방법은 홀수(odd) 스캔 라인들의 서브 프레임 발광 순서 및 짝수(even) 스캔 라인들의 서브 프레임 발광 순서를 제 1 순서로 결정(Step S110)하고, 홀수 스캔 라인들의 스캔 방향을 제 1 방향으로 결정(Step S120)하며, 짝수 스캔 라인들의 스캔 방향을 제 1 방향과 반대인 제 2 방향으로 결정(Step S130)하고, 홀수 스캔 라인들의 서브 프레임 스캔 타이밍을 제 1 시간만큼씩 쉬프트(Step S140)시키며, 짝수 스캔 라인들의 서브 프레임 스캔 타이밍을 제 2 시간만큼씩 쉬프트(Step S150)시킬 수 있다. 다만, 아래에서는 설명의 편의를 위하여, 프레임과 서브 프레임들을 각각의 스캔 라인 별로 설명하기로 한다.
- [0044] 도 4에 도시된 바와 같이, 하나의 프레임은 블랭크 서브 프레임(5)을 포함한 5개의 서브 프레임들(1, 2, 3, 4, 5)로 구성되어 있다. 블랭크 서브 프레임(5)을 제외한 4개의 서브 프레임들(1, 2, 3, 4) 각각은 데이터 신호의 각각의 비트에 상응하고, 계조는 서브 프레임들(1, 2, 3, 4, 5)의 발광 시간의 합에 기초하여 표현될 수 있다. 이 때, 서브 프레임들(1, 2, 3, 4) 중에서 가장 긴 발광 시간을 갖는 제 4 서브 프레임(4)이 데이터 신호의 최상위 비트(MSB)에 상응하고, 가장 짧은 발광 시간을 갖는 제 1 서브 프레임(1)이 데이터 신호의 최하위 비트(LSB)에 상응할 수 있다. 예를 들어, 도 4에서는 데이터 신호가 4비트인 것으로 가정되어 있고, 하나의 프레임은 발광에 기여하는 4개의 서브 프레임들(1, 2, 3, 4)과 발광에 기여하지 않는 1개의 블랭크 서브 프레임(5)으로 구성될 수 있다. 다만, 하나의 프레임을 구성하는 서브 프레임들의 개수는 요구되는 조건에 따라 다양하게 결정될 수 있고, 하나의 프레임 내에서 블랭크 서브 프레임(5)은 생략될 수 있음을 이해하여야 한다. 하나의 프레임의 전체 시간은 서브 프레임의 개수에 스캔 라인의 개수를 곱한 값으로 분할되고, 데이터 신호의 각 비트에 대응하여 계조가 선형적으로 표현되기 위해서 서브 프레임들(1, 2, 3, 4)의 발광 시간은 2배씩 증가할 수 있다. 따라서, 제 1 서브 프레임(1)이 3H의 시간 동안 발광하는 경우, 제 2 서브 프레임(2)은 6H 시간 동안 발광할 수 있고, 제 3 서브 프레임(3)은 12H 시간 동안 발광할 수 있으며, 제 4 서브 프레임(4)은 24H 시간 동안 발광할 수 있다. 나아가, 블랭크 서브 프레임(5)은 기 설정된 시간 동안 블랙 색상을 표현할 수 있다.
- [0045] 구체적으로, 도 3의 디지털 구동 방법은 홀수 스캔 라인들의 서브 프레임 발광 순서 및 짝수 스캔 라인들의 서브 프레임 발광 순서를 제 1 순서로 결정(Step S110)할 수 있다. 일 실시예에서, 도 4에 도시된 바와 같이, 상기 제 1 순서는 서브 프레임들(1, 2, 3, 4)의 발광 시간이 증가하는 순으로 결정될 수 있다. 예를 들어, 홀수 스캔 라인들의 서브 프레임 발광 순서는 1-2-3-4-5 순이고, 짝수 스캔 라인들의 서브 프레임 발광 순서도 1-2-3-4-5 순일 수 있다. 다른 실시예에서, 상기 제 1 순서는 서브 프레임들(1, 2, 3, 4)의 발광 시간이 감소하는

순으로 결정될 수 있다. 이러한 경우, 홀수 스캔 라인들의 서브 프레임 발광 순서는 5-4-3-2-1 순이고, 짝수 스캔 라인들의 서브 프레임 발광 순서도 5-4-3-2-1 순일 수 있다. 이 때, 도 3의 디지털 구동 방법은 홀수 스캔 라인들의 스캔 방향을 제 1 방향으로 결정(Step S120)하고, 짝수 스캔 라인들의 스캔 방향을 제 1 방향과 반대인 제 2 방향으로 결정(Step S130)할 수 있다. 일 실시예에서, 도 4에 도시된 바와 같이, 상기 제 1 방향은 유기 발광 표시 장치의 상부 스캔 라인에서 하부 스캔 라인으로 진행되는 방향으로 결정되고, 상기 제 2 방향은 유기 발광 표시 장치의 하부 스캔 라인에서 상부 스캔 라인으로 진행되는 방향으로 결정될 수 있다. 다른 실시예에서, 상기 제 1 방향은 유기 발광 표시 장치의 하부 스캔 라인에서 상부 스캔 라인으로 진행되는 방향으로 결정되고, 상기 제 2 방향은 유기 발광 표시 장치의 상부 스캔 라인에서 하부 스캔 라인으로 진행되는 방향으로 결정될 수 있다.

[0046] 나아가, 도 3의 디지털 구동 방법은 홀수 스캔 라인들의 서브 프레임 스캔 타이밍을 제 1 시간만큼씩 쉬프트(Step S140)시키고, 짝수 스캔 라인들의 서브 프레임 스캔 타이밍을 제 2 시간만큼씩 쉬프트(Step S150)시킬 수 있다. 이에, 도 3의 디지털 구동 방법은 랜덤 스캔 방식의 디지털 구동 방법과 같이 스캔 라인들의 서브 프레임 스캔 타이밍을 소정의 시간만큼 쉬프트시킴으로써 스캔 라인들을 랜덤하게 스캔하되, 스캔 라인들을 홀수 스캔 라인들과 짝수 스캔 라인들로 구분하고, 홀수 스캔 라인들과 짝수 스캔 라인들에 대하여 스캔 방향을 반대로 함으로써, 상위 비트들과 하위 비트들의 발광을 공간적으로 평균화시킬 수 있다. 이를 위하여, 홀수 스캔 라인들의 서브 프레임 스캔 타이밍이 쉬프트되는 제 1 시간과 짝수 스캔 라인들의 서브 프레임 스캔 타이밍이 쉬프트되는 제 2 시간은 데이터 신호의 상위 비트들과 하위 비트들의 발광을 공간적으로 평균화시키는 범위에서 결정될 수 있다. 따라서, 도 4에 도시된 바와 같이, 제 1 시간과 제 2 시간은 서로 동일할 수도 있고, 제 1 시간과 제 2 시간은 서로 상이할 수도 있다. 이와 같이, 도 3의 디지털 구동 방법은 상위 비트들과 하위 비트들의 발광을 공간적으로 평균화시킬 수 있기 때문에, 특정 계조가 표현될 때 상위 비트들과 하위 비트들의 발광 시간차에 의한 의사 윤곽 노이즈를 방지할 수 있다. 즉, 홀수 스캔 라인들과 짝수 스캔 라인들의 구동 주기를 다르게 하면, 홀수 스캔 라인들과 짝수 스캔 라인들의 구동 타이밍의 시간차가 랜덤하게 되므로, 홀수 스캔 라인들과 짝수 스캔 라인들 사이에서 발생하는 줄무늬 발생 현상(artifact)이 감소될 수 있다. 이에, 유기 발광 표시 장치에서 특정 계조가 표현될 때 상위 비트들과 하위 비트들의 발광 시간차에 의한 의사 윤곽 노이즈가 최소화될 수 있다. 그 결과, 표시 패널의 구동 주파수는 낮아질 수 있고, 표시 패널의 구동 타이밍도 충분히 확보될 수 있다.

[0047] 도 5a는 도 3의 디지털 구동 방법에 의하여 홀수 스캔 라인들이 스캔되는 일 예를 나타내는 도면이고, 도 5b는 도 3의 디지털 구동 방법에 의하여 짝수 스캔 라인들이 스캔되는 일 예를 나타내는 도면이다.

[0048] 도 5a 및 도 5b를 참조하면, 스캔 라인들이 홀수 스캔 라인들($S(2n-1)$, $S(2n+1)$, $S(2n+3)$)과 짝수 스캔 라인들($S(2m-2)$, $S(2m)$, $S(2m+2)$)로 구분되고, 홀수 스캔 라인들($S(2n-1)$, $S(2n+1)$, $S(2n+3)$)과 짝수 스캔 라인들($S(2m-2)$, $S(2m)$, $S(2m+2)$)에 대하여 스캔 방향이 반대로 됨으로써, 상위 비트들과 하위 비트들의 발광이 공간적으로 평균화되는 것이 도시되어 있다.

[0049] 도 5a 및 도 5b에 도시된 바와 같이, 홀수 스캔 라인들($S(2n-1)$, $S(2n+1)$, $S(2n+3)$)의 서브 프레임 발광 순서 및 짝수 스캔 라인들($S(2m-2)$, $S(2m)$, $S(2m+2)$)의 서브 프레임 발광 순서는 동일할 수 있다. 예를 들어, 홀수 스캔 라인들($S(2n-1)$, $S(2n+1)$, $S(2n+3)$) 및 짝수 스캔 라인들($S(2m-2)$, $S(2m)$, $S(2m+2)$)의 서브 프레임 발광 순서는 서브 프레임들(1, 2, 3, 4)의 발광 시간이 증가하는 순으로 결정될 수 있다. 그러나, 홀수 스캔 라인들($S(2n-1)$, $S(2n+1)$, $S(2n+3)$) 및 짝수 스캔 라인들($S(2m-2)$, $S(2m)$, $S(2m+2)$)의 서브 프레임 발광 순서는 서브 프레임들(1, 2, 3, 4)의 발광 시간이 감소하는 순으로 결정될 수도 있다. 또한, 도 5a 및 도 5b에 도시된 바와 같이, 홀수 스캔 라인들($S(2n-1)$, $S(2n+1)$, $S(2n+3)$)의 스캔 방향과 짝수 스캔 라인들($S(2m-2)$, $S(2m)$, $S(2m+2)$)의 스캔 방향은 서로 반대될 수 있다. 예를 들어, 홀수 스캔 라인들($S(2n-1)$, $S(2n+1)$, $S(2n+3)$)의 스캔 방향은 상부 스캔 라인에서 하부 스캔 라인으로 진행되는 방향으로 결정되고, 짝수 스캔 라인들($S(2m-2)$, $S(2m)$, $S(2m+2)$)의 스캔 방향은 하부 스캔 라인에서 상부 스캔 라인으로 진행되는 방향으로 결정될 수 있다. 그러나, 홀수 스캔 라인들($S(2n-1)$, $S(2n+1)$, $S(2n+3)$)의 스캔 방향이 하부 스캔 라인에서 상부 스캔 라인으로 진행되는 방향으로 결정되고, 짝수 스캔 라인들($S(2m-2)$, $S(2m)$, $S(2m+2)$)의 스캔 방향이 상부 스캔 라인에서 하부 스캔 라인으로 진행되는 방향으로 결정될 수도 있다.

[0050] 한편, 도 5a 및 도 5b에 도시된 바와 같이, 홀수 스캔 라인들($S(2n-1)$, $S(2n+1)$, $S(2n+3)$)의 서브 프레임 스캔 타이밍은 제 1 시간($S1$)만큼씩 쉬프트될 수 있고, 짝수 스캔 라인들($S(2m-2)$, $S(2m)$, $S(2m+2)$)의 서브 프레임 스캔 타이밍은 제 2 시간($S2$)만큼씩 쉬프트될 수 있다. 이 때, 홀수 스캔 라인들($S(2n-1)$, $S(2n+1)$, $S(2n+3)$)의 서브 프레임 스캔 타이밍이 쉬프트되는 제 1 시간($S1$)과 짝수 스캔 라인들($S(2m-2)$, $S(2m)$, $S(2m+2)$)의 서브

프레임 스캔 타이밍이 쉬프트되는 제 2 시간(S2)은 데이터 신호의 상위 비트들과 하위 비트들의 발광을 공간적으로 평균화시키는 범위에서 결정될 수 있다. 그러므로, 제 1 시간과 제 2 시간은 서로 동일할 수도 있고, 제 1 시간과 제 2 시간은 서로 상이할 수도 있다. 이와 같이, 도 3의 디지털 구동 방법은 스캔 라인들을 홀수 스캔 라인들(S(2n-1), S(2n+1), S(2n+3))과 짝수 스캔 라인들(S(2m-2), S(2m), S(2m+2))로 구분하고, 홀수 스캔 라인들(S(2n-1), S(2n+1), S(2n+3))과 짝수 스캔 라인들(S(2m-2), S(2m), S(2m+2))에 대하여 스캔 방향을 반대로 함으로써, 상위 비트들과 하위 비트들의 발광을 공간적으로 평균화시킬 수 있다. 그 결과, 특정 계조가 표현될 때 상위 비트들과 하위 비트들의 발광 시간차에 의한 의사 윤곽 노이즈가 방지될 수 있다.

[0051] 도 6은 본 발명의 실시예들에 따른 유기 발광 표시 장치의 디지털 구동 방법을 나타내는 순서도이고, 도 7은 도 6의 디지털 구동 방법에 의하여 스캔 라인들이 스캔되는 일 예를 나타내는 도면이다.

[0052] 도 6 및 도 7을 참조하면, 하나의 프레임을 복수의 서브 프레임들로 나누어 표시하는 유기 발광 표시 장치의 디지털 구동 방법은 홀수 스캔 라인들의 스캔 방향 및 짝수 스캔 라인들의 스캔 방향을 제 1 방향으로 결정(Step S210)하고, 홀수 스캔 라인들의 서브 프레임 발광 순서를 제 1 순서로 결정(Step S220)하며, 짝수 스캔 라인들의 서브 프레임 발광 순서를 제 1 순서와 반대인 제 2 순서로 결정(Step S230)하고, 홀수 스캔 라인들의 서브 프레임 스캔 타이밍을 제 1 시간만큼씩 쉬프트(Step S240)시키며, 짝수 스캔 라인들의 서브 프레임 스캔 타이밍을 제 2 시간만큼씩 쉬프트(Step S250)시킬 수 있다. 다만, 아래에서는 설명의 편의를 위하여, 프레임과 서브 프레임들을 각각의 스캔 라인 별로 설명하기로 한다.

[0053] 도 7에 도시된 바와 같이, 하나의 프레임은 블랭크 서브 프레임(5)을 포함한 5개의 서브 프레임들(1, 2, 3, 4, 5)로 구성되어 있다. 블랭크 서브 프레임(5)을 제외한 4개의 서브 프레임들(1, 2, 3, 4) 각각은 데이터 신호의 각각의 비트에 상응하고, 계조는 서브 프레임들(1, 2, 3, 4, 5)의 발광 시간의 합에 기초하여 표현될 수 있다. 이 때, 서브 프레임들(1, 2, 3, 4) 중에서 가장 긴 발광 시간을 갖는 제 4 서브 프레임(4)이 데이터 신호의 최상위 비트(MSB)에 상응하고, 가장 짧은 발광 시간을 갖는 제 1 서브 프레임(1)이 데이터 신호의 최하위 비트(LSB)에 상응할 수 있다. 예를 들어, 도 7에서는 데이터 신호가 4비트인 것으로 가정되어 있고, 하나의 프레임은 발광에 기여하는 4개의 서브 프레임들(1, 2, 3, 4)과 발광에 기여하지 않는 1개의 블랭크 서브 프레임(5)으로 구성될 수 있다. 다만, 하나의 프레임을 구성하는 서브 프레임들의 개수는 요구되는 조건에 따라 다양하게 결정될 수 있고, 하나의 프레임 내에서 블랭크 서브 프레임(5)은 생략될 수 있음을 이해하여야 한다. 하나의 프레임의 전체 시간은 서브 프레임의 개수에 스캔 라인의 개수를 곱한 값으로 분할되고, 데이터 신호의 각 비트에 대응하여 계조가 선형적으로 표현되기 위해서 서브 프레임들(1, 2, 3, 4)의 발광 시간은 2배씩 증가할 수 있다. 따라서, 제 1 서브 프레임(1)이 3H의 시간 동안 발광하는 경우, 제 2 서브 프레임(2)은 6H 시간 동안 발광할 수 있고, 제 3 서브 프레임(3)은 12H 시간 동안 발광할 수 있으며, 제 4 서브 프레임(4)은 24H 시간 동안 발광할 수 있다. 나아가, 블랭크 서브 프레임(5)은 기 설정된 시간 동안 블랙 색상을 표현할 수 있다.

[0054] 구체적으로, 도 6의 디지털 구동 방법은 홀수 스캔 라인들의 스캔 방향 및 짝수 스캔 라인들의 스캔 방향을 제 1 방향으로 결정(Step S210)할 수 있다. 일 실시예에서, 도 7에 도시된 바와 같이, 상기 제 1 방향은 유기 발광 표시 장치의 상부 스캔 라인에서 하부 스캔 라인으로 진행되는 방향으로 결정될 수 있다. 다른 실시예에서, 상기 제 1 방향은 유기 발광 표시 장치의 하부 스캔 라인에서 상부 스캔 라인으로 진행되는 방향으로 결정될 수 있다. 이 때, 도 6의 디지털 구동 방법은 홀수 스캔 라인들의 서브 프레임 발광 순서를 제 1 순서로 결정(Step S220)하고, 짝수 스캔 라인들의 서브 프레임 발광 순서를 제 1 순서와 반대인 제 2 순서로 결정(Step S230)할 수 있다. 일 실시예에서, 도 7에 도시된 바와 같이, 상기 제 1 순서는 서브 프레임들(1, 2, 3, 4)의 발광 시간이 증가하는 순으로 결정될 수 있고, 상기 제 2 순서는 서브 프레임들(1, 2, 3, 4)의 발광 시간이 감소하는 순으로 결정될 수 있다. 예를 들어, 홀수 스캔 라인들의 서브 프레임 발광 순서는 1-2-3-4-5 순이고, 짝수 스캔 라인들의 서브 프레임 발광 순서는 5-4-3-2-1 순일 수 있다. 다른 실시예에서, 상기 제 1 순서는 서브 프레임들(1, 2, 3, 4)의 발광 시간이 감소하는 순으로 결정될 수 있고, 상기 제 2 순서는 서브 프레임들(1, 2, 3, 4)의 발광 시간이 증가하는 순으로 결정될 수 있다. 예를 들어, 홀수 스캔 라인들의 서브 프레임 발광 순서는 5-4-3-2-1 순이고, 짝수 스캔 라인들의 서브 프레임 발광 순서는 1-2-3-4-5 순일 수 있다.

[0055] 나아가, 도 6의 디지털 구동 방법은 홀수 스캔 라인들의 서브 프레임 스캔 타이밍을 제 1 시간만큼씩 쉬프트(Step S240)시키고, 짝수 스캔 라인들의 서브 프레임 스캔 타이밍을 제 2 시간만큼씩 쉬프트(Step S250)시킬 수 있다. 이에, 도 6의 디지털 구동 방법은 랜덤 스캔 방식의 디지털 구동 방법과 같이 스캔 라인들의 서브 프레임 스캔 타이밍을 소정의 시간만큼 쉬프트시킴으로써 스캔 라인들을 랜덤하게 스캔하되, 스캔 라인들을 홀수 스캔 라인들과 짝수 스캔 라인들로 구분하고, 홀수 스캔 라인들과 짝수 스캔 라인들에 대하여 서브 프레임 발광 순서를 반대로 함으로써, 상위 비트들과 하위 비트들의 발광을 공간적으로 평균화시킬 수 있다. 이 때, 홀수 스캔

라인들의 서브 프레임 스캔 타이밍이 쉬프트되는 제 1 시간과 짝수 스캔 라인들의 서브 프레임 스캔 타이밍이 쉬프트되는 제 2 시간은 데이터 신호의 상위 비트들과 하위 비트들의 발광을 공간적으로 평균화시키는 범위에서 결정될 수 있다. 따라서, 도 7에 도시된 바와 같이, 제 1 시간과 제 2 시간은 서로 동일할 수도 있고, 제 1 시간과 제 2 시간은 서로 상이할 수도 있다. 이와 같이, 도 6의 디지털 구동 방법은 상위 비트들과 하위 비트들의 발광을 공간적으로 평균화시킬 수 있기 때문에, 특정 계조가 표현될 때 상위 비트들과 하위 비트들의 발광 시간차에 의한 의사 윤곽 노이즈를 방지할 수 있다. 이에, 유기 발광 표시 장치에서 특정 계조가 표현될 때 상위 비트들과 하위 비트들의 발광 시간차에 의한 의사 윤곽 노이즈가 최소화될 수 있다. 그 결과, 표시 패널의 구동 주파수는 낮아질 수 있고, 표시 패널의 구동 타이밍도 충분히 확보될 수 있다.

[0056] 도 8a는 도 6의 디지털 구동 방법에 의하여 홀수 스캔 라인들이 스캔되는 일 예를 나타내는 도면이고, 도 8b는 도 6의 디지털 구동 방법에 의하여 짝수 스캔 라인들이 스캔되는 일 예를 나타내는 도면이다.

[0057] 도 8a 및 도 8b를 참조하면, 스캔 라인들이 홀수 스캔 라인들($S(2n-1)$, $S(2n+1)$, $S(2n+3)$)과 짝수 스캔 라인들($S(2m-2)$, $S(2m)$, $S(2m+2)$)로 구분되고, 홀수 스캔 라인들($S(2n-1)$, $S(2n+1)$, $S(2n+3)$)과 짝수 스캔 라인들($S(2m-2)$, $S(2m)$, $S(2m+2)$)에 대하여 서브 프레임 발광 순서가 반대로 됨으로써 상위 비트들과 하위 비트들의 발광이 공간적으로 평균화되는 것이 도시되어 있다.

[0058] 도 8a 및 도 8b에 도시된 바와 같이, 홀수 스캔 라인들($S(2n-1)$, $S(2n+1)$, $S(2n+3)$)의 스캔 방향 및 짝수 스캔 라인들($S(2m-2)$, $S(2m)$, $S(2m+2)$)의 스캔 방향은 동일할 수 있다. 예를 들어, 홀수 스캔 라인들($S(2n-1)$, $S(2n+1)$, $S(2n+3)$)의 스캔 방향 및 짝수 스캔 라인들($S(2m-2)$, $S(2m)$, $S(2m+2)$)의 스캔 방향은 유기 발광 표시 장치의 상부 스캔 라인에서 하부 스캔 라인으로 진행되는 방향으로 결정될 수 있다. 다만, 이것은 하나의 예시로서, 홀수 스캔 라인들($S(2n-1)$, $S(2n+1)$, $S(2n+3)$)의 스캔 방향 및 짝수 스캔 라인들($S(2m-2)$, $S(2m)$, $S(2m+2)$)의 스캔 방향은 유기 발광 표시 장치의 하부 스캔 라인에서 상부 스캔 라인으로 진행되는 방향으로 결정될 수도 있다. 또한, 도 8a 및 도 8b에 도시된 바와 같이, 홀수 스캔 라인들($S(2n-1)$, $S(2n+1)$, $S(2n+3)$)의 서브 프레임 발광 순서와 짝수 스캔 라인들($S(2m-2)$, $S(2m)$, $S(2m+2)$)의 서브 프레임 발광 순서는 서로 반대될 수 있다. 예를 들어, 홀수 스캔 라인들($S(2n-1)$, $S(2n+1)$, $S(2n+3)$)의 서브 프레임 발광 순서는 서브 프레임들(1, 2, 3, 4)의 발광 시간이 증가하는 순으로 결정(즉, 1-2-3-4-5)될 수 있고, 짝수 스캔 라인들($S(2m-2)$, $S(2m)$, $S(2m+2)$)의 서브 프레임 발광 순서는 서브 프레임들(1, 2, 3, 4)의 발광 시간이 감소(즉, 5-4-3-2-1)하는 순으로 결정될 수 있다. 다만, 이것은 하나의 예시로서, 홀수 스캔 라인들($S(2n-1)$, $S(2n+1)$, $S(2n+3)$)의 서브 프레임 발광 순서가 서브 프레임들(1, 2, 3, 4)의 발광 시간이 감소하는 순으로 결정(즉, 5-4-3-2-1)될 수 있고, 짝수 스캔 라인들($S(2m-2)$, $S(2m)$, $S(2m+2)$)의 서브 프레임 발광 순서는 서브 프레임들(1, 2, 3, 4)의 발광 시간이 증가하는 순으로 결정(즉, 1-2-3-4-5)될 수도 있다.

[0059] 한편, 도 8a 및 도 8b에 도시된 바와 같이, 홀수 스캔 라인들($S(2n-1)$, $S(2n+1)$, $S(2n+3)$)의 서브 프레임 스캔 타이밍은 제 1 시간($S1$)만큼씩 쉬프트될 수 있고, 짝수 스캔 라인들($S(2m-2)$, $S(2m)$, $S(2m+2)$)의 서브 프레임 스캔 타이밍은 제 2 시간($S2$)만큼씩 쉬프트될 수 있다. 이 때, 홀수 스캔 라인들($S(2n-1)$, $S(2n+1)$, $S(2n+3)$)의 서브 프레임 스캔 타이밍이 쉬프트되는 제 1 시간($S1$)과 짝수 스캔 라인들($S(2m-2)$, $S(2m)$, $S(2m+2)$)의 서브 프레임 스캔 타이밍이 쉬프트되는 제 2 시간($S2$)은 데이터 신호의 상위 비트들과 하위 비트들의 발광을 공간적으로 평균화시키는 범위에서 결정될 수 있다. 그러므로, 제 1 시간과 제 2 시간은 서로 동일할 수도 있고, 제 1 시간과 제 2 시간은 서로 상이할 수도 있다. 이와 같이, 도 6의 디지털 구동 방법은 스캔 라인들을 홀수 스캔 라인들($S(2n-1)$, $S(2n+1)$, $S(2n+3)$)과 짝수 스캔 라인들($S(2m-2)$, $S(2m)$, $S(2m+2)$)로 구분하고, 홀수 스캔 라인들($S(2n-1)$, $S(2n+1)$, $S(2n+3)$)과 짝수 스캔 라인들($S(2m-2)$, $S(2m)$, $S(2m+2)$)에 대하여 서브 프레임 발광 순서를 반대로 함으로써, 상위 비트들과 하위 비트들의 발광을 공간적으로 평균화시킬 수 있다. 그 결과, 특정 계조가 표현될 때 상위 비트들과 하위 비트들의 발광 시간차에 의한 의사 윤곽 노이즈가 방지될 수 있다.

[0060] 도 9는 본 발명의 실시예들에 따른 디지털 구동 방법이 적용되는 유기 발광 표시 장치를 나타내는 블록도이다.

[0061] 도 9를 참조하면, 본 발명의 실시예들에 따른 디지털 구동 방법이 적용되는 유기 발광 표시 장치(100)는 표시 패널(110), 스캔 구동부(120), 데이터 구동부(130), 타이밍 제어부(140) 및 파워부(150)를 포함할 수 있다.

[0062] 표시 패널(110)은 복수의 화소들(미도시)을 포함할 수 있다. 스캔 구동부(120)는 복수의 스캔 라인들($SL1$, ..., SLn)을 통해 상기 화소들에 스캔 신호를 공급할 수 있다. 데이터 구동부(130)는 상기 스캔 신호에 따라 복수의 데이터 라인들($DL1$, ..., DLm)을 통해 상기 화소들에 데이터 신호를 공급할 수 있다. 파워부(150)는 제 1 전원 전압($ELVDD$) 및 제 2 전원 전압($ELVSS$)을 생성하고, 제 1 전원 전압($ELVDD$) 및 제 2 전원 전압($ELVSS$)을 복수의 전원 라인들(미도시)을 통해 상기 화소들에 인가할 수 있다. 타이밍 컨트롤러(140)는 복수의 제어 신호들

(CTL1, CTL2, CTL3)을 생성하여 스캔 구동부(120), 데이터 구동부(130) 및 파워부(150)를 제어할 수 있다. 상술한 바와 같이, 유기 발광 표시 장치(100)에서 상기 화소들이 하나의 프레임을 발광함에 있어서, 하나의 프레임은 복수의 서브 프레임들로 나누어지고, 상기 서브 프레임들의 발광 시간의 합에 기초하여 계조가 표현될 수 있다. 이를 위하여, 스캔 구동부(120)는 스캔 라인들(SL1, ..., SLn)을 랜덤하게 스캔하고, 스캔된 스캔 라인의 서브 프레임을 각각 발광시킬 수 있다. 나아가, 스캔 구동부(120)는 스캔 라인들을 홀수 스캔 라인들과 짝수 스캔 라인들로 구분하고, 홀수 스캔 라인들과 짝수 스캔 라인들에 대하여 스캔 방향을 반대로 하거나 또는, 서브 프레임 발광 순서를 반대로 함으로써, 상위 비트들과 하위 비트들의 발광을 공간적으로 평균화시켜, 특정 계조가 표현될 때 상위 비트들과 하위 비트들의 발광 시간차에 의한 의사 윤곽 노이즈를 최소화할 수 있다. 한편, 도 9에서는 유기 발광 표시 장치(100)가 하나의 스캔 구동부(120)를 구비하고 있는 것으로 도시되어 있지만, 유기 발광 표시 장치(100)는 홀수 스캔 라인들과 짝수 스캔 라인들을 각각 구동하기 위한 복수의(예를 들어, 2개) 스캔 구동부들을 구비할 수도 있다.

[0063] 도 10은 도 9의 유기 발광 표시 장치를 구비하는 전자 기기를 나타내는 블록도이다.

[0064] 도 10을 참조하면, 전자 기기(200)는 프로세서(210), 메모리 장치(220), 저장 장치(230), 입출력 장치(240), 파워 서플라이(250) 및 유기 발광 표시 장치(260)를 포함할 수 있다. 이 때, 유기 발광 표시 장치(260)는 도 9의 유기 발광 표시 장치(100)에 상응할 수 있다. 나아가, 전자 기기(200)는 비디오 카드, 사운드 카드, 메모리 카드, USB 장치 등과 통신하거나, 또는 다른 시스템들과 통신할 수 있는 여러 포트(port)들을 더 포함할 수 있다.

[0065] 프로세서(210)는 특정 계산들 또는 태스크(task)들을 수행할 수 있다. 실시예에 따라, 프로세서(210)는 마이크로프로세서(micro processor), 중앙 처리 장치(CPU) 등일 수 있다. 프로세서(210)는 어드레스 버스(address bus), 제어 버스(control bus) 및 데이터 버스(data bus) 등을 통하여 다른 구성 요소들에 연결될 수 있다. 실시예에 따라, 프로세서(210)는 주변 구성요소 상호연결(Peripheral Component Interconnect; PCI) 버스와 같은 확장 버스에도 연결될 수 있다. 메모리 장치(220)는 전자 기기(200)의 동작에 필요한 데이터들을 저장할 수 있다. 예를 들어, 메모리 장치(220)는 EPROM(Erasable Programmable Read-Only Memory), EEPROM(Electrically Erasable Programmable Read-Only Memory), 플래시 메모리(Flash Memory), PRAM(Phase Change Random Access Memory), RRAM(Resistance Random Access Memory), NFGM(Nano Floating Gate Memory), PoRAM(Polymer Random Access Memory), MRAM(Magnetic Random Access Memory), FRAM(Ferroelectric Random Access Memory) 등과 같은 비휘발성 메모리 장치 및/또는 DRAM(Dynamic Random Access Memory), SRAM(Static Random Access Memory), 모바일 DRAM 등과 같은 휘발성 메모리 장치를 포함할 수 있다. 저장 장치(230)는 솔리드 스테이트 드라이브(Solid State Drive; SSD), 하드 디스크 드라이브(Hard Disk Drive; HDD), 씨디롬(CD-ROM) 등을 포함할 수 있다.

[0066] 입출력 장치(240)는 키보드, 키패드, 터치패드, 터치스크린, 마우스 등과 같은 입력 수단, 및 스피커, 프린터 등과 같은 출력 수단을 포함할 수 있다. 실시예에 따라, 유기 발광 표시 장치(260)는 입출력 장치(240) 내에 구비될 수도 있다. 파워 서플라이(250)는 전자 기기(200)의 동작에 필요한 파워를 공급할 수 있다. 유기 발광 표시 장치(260)는 상기 버스들 또는 다른 통신 링크를 통해서 다른 구성 요소들에 연결될 수 있다. 상술한 바와 같이, 유기 발광 표시 장치(260)는 스캔 라인들을 홀수 스캔 라인들과 짝수 스캔 라인들로 구분하고, 홀수 스캔 라인들과 짝수 스캔 라인들에 대하여 스캔 방향을 반대로 하거나 또는, 서브 프레임 발광 순서를 반대로 함으로써, 상위 비트들과 하위 비트들의 발광을 공간적으로 평균화시켜, 특정 계조가 표현될 때 상위 비트들과 하위 비트들의 발광 시간차에 의한 의사 윤곽 노이즈를 최소화할 수 있다. 이를 위하여, 유기 발광 표시 장치(260)는 표시 패널, 스캔 구동부, 데이터 구동부, 타이밍 제어부 및 파워부를 포함할 수 있다. 다만, 이에 대해서는 상술한 바 있으므로, 그에 대한 중복되는 설명은 생략하기로 한다.

산업상 이용가능성

[0067] 본 발명은 유기 발광 표시 장치를 구비하는 모든 시스템에 적용될 수 있다. 예를 들어, 본 발명은 텔레비전, 컴퓨터 모니터, 노트북, 디지털 카메라, 휴대폰, 스마트폰, 피디에이(PDA), 피엠피(PMP), MP3 플레이어, 네비게이션, 비디오폰 등에 적용될 수 있다.

[0068] 이상에서는 본 발명의 예시적인 실시예들을 참조하여 설명하였지만, 해당 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 하기의 특허 청구의 범위에 기재된 본 발명의 사상 및 영역으로부터 벗어나지 않는 범위 내에서 본 발명을 다양하게 수정 및 변경시킬 수 있음을 이해할 수 있을 것이다.

부호의 설명

[0069]

100: 유기 발광 표시 장치

110: 표시 패널

120: 스캔 구동부

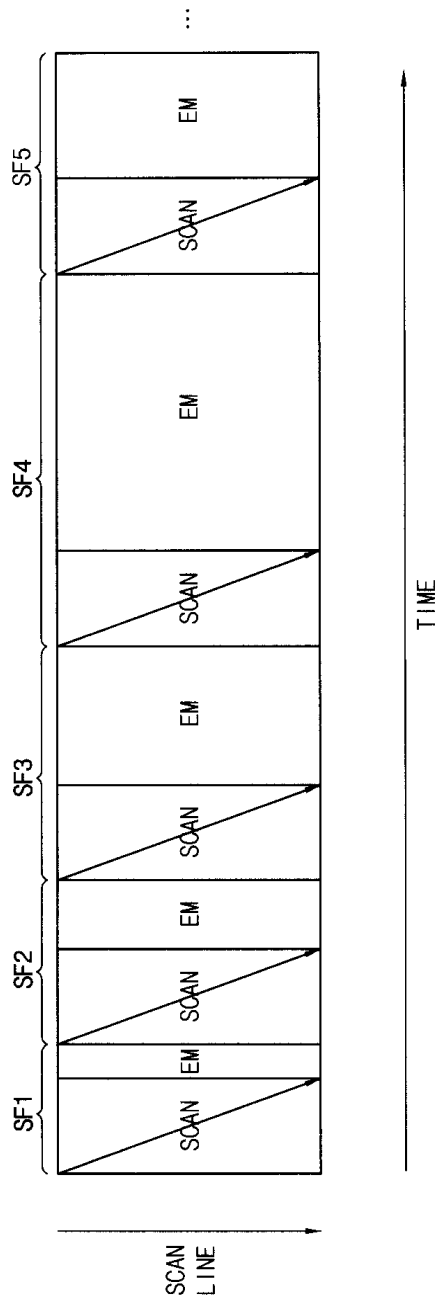
130: 데이터 구동부

140: 타이밍 제어부

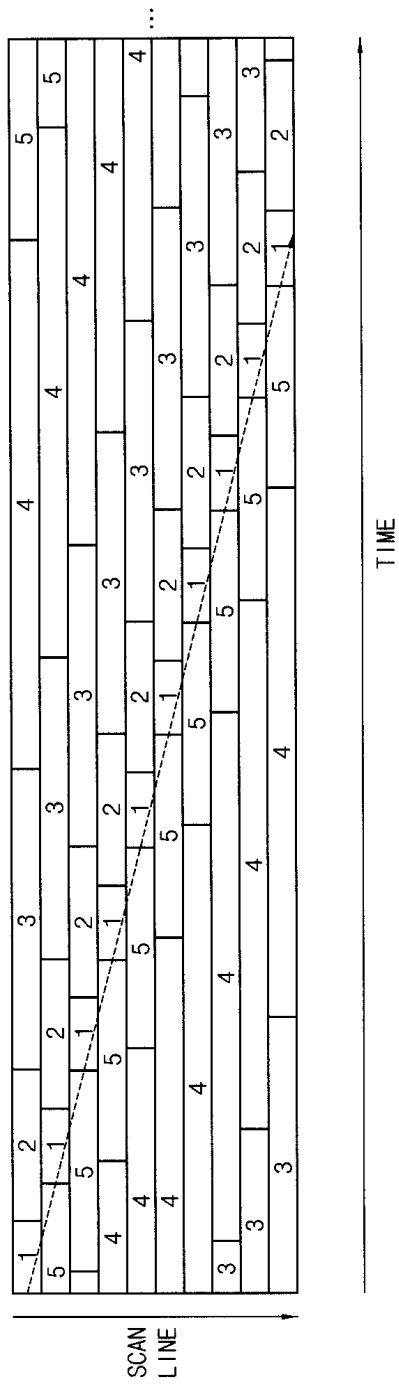
150: 파워부

도면

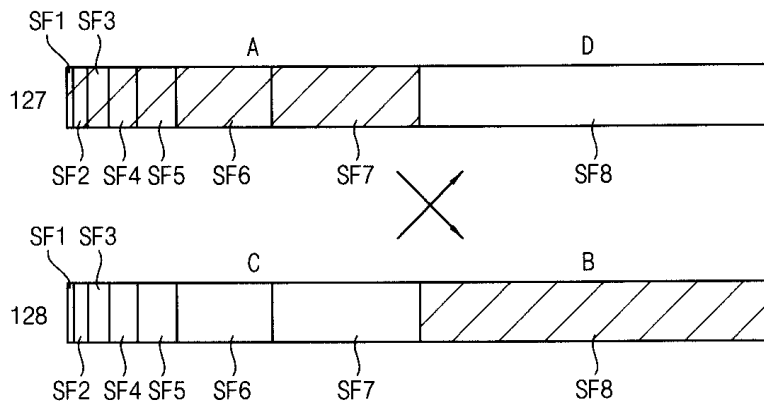
도면1a



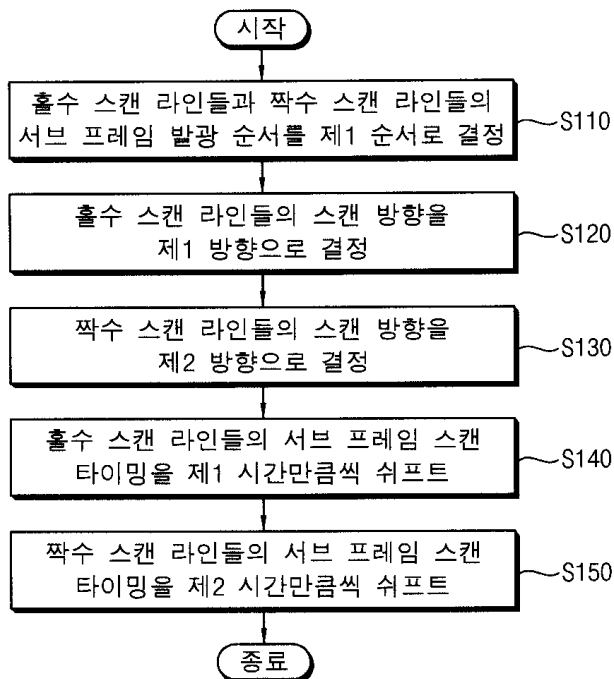
도면1b



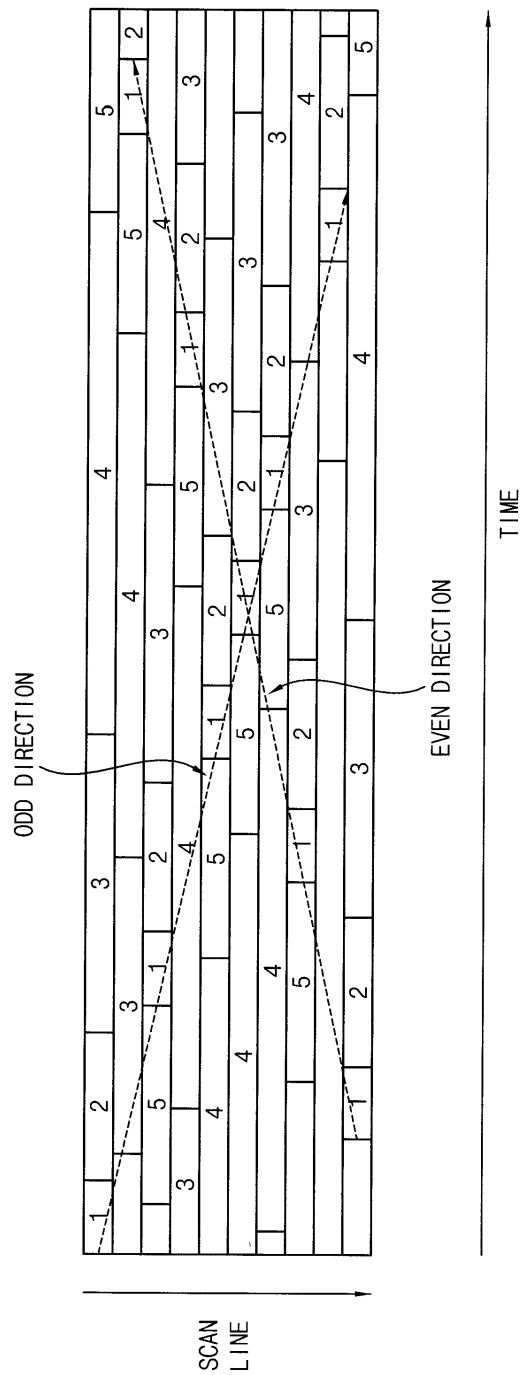
도면2



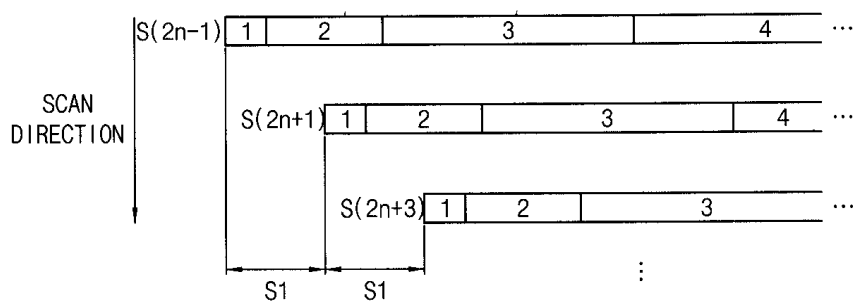
도면3



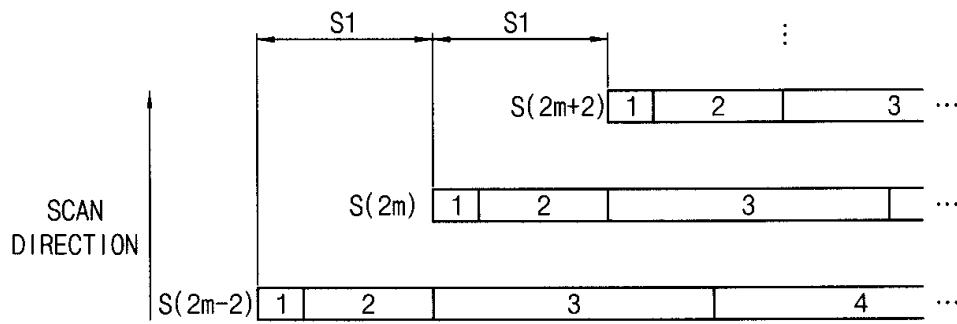
도면4



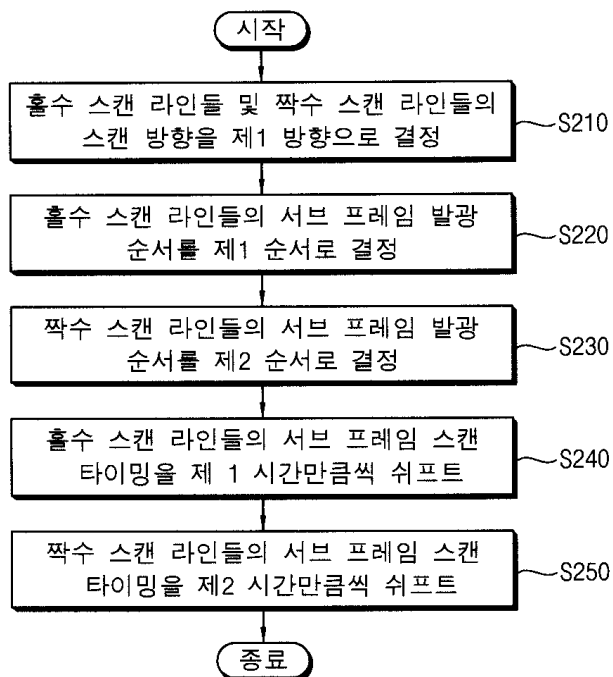
도면5a



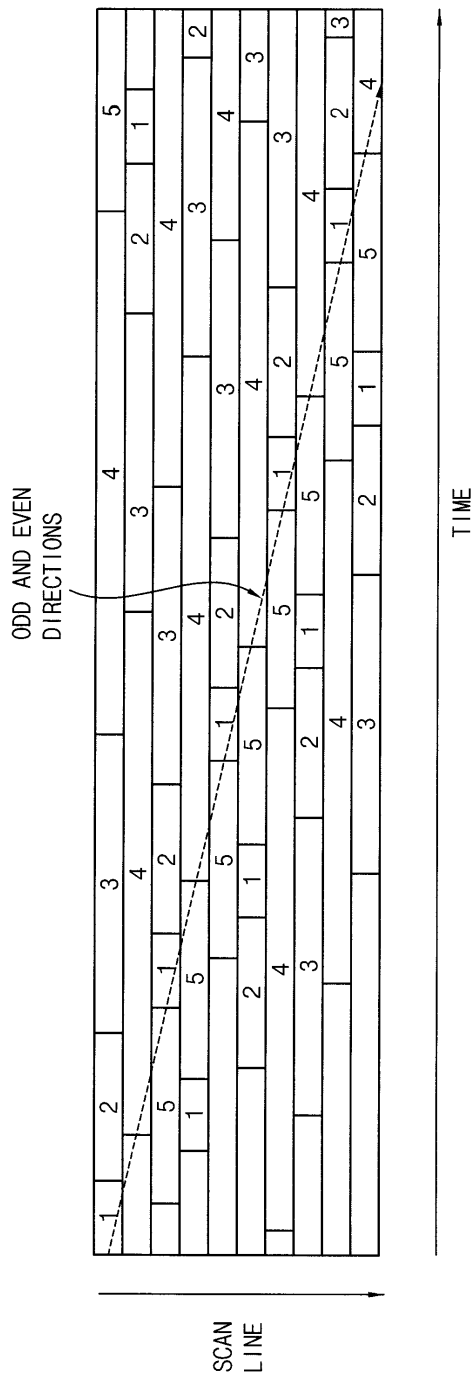
도면5b



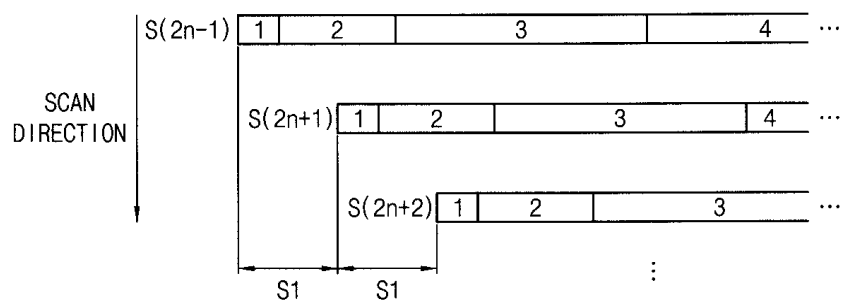
도면6



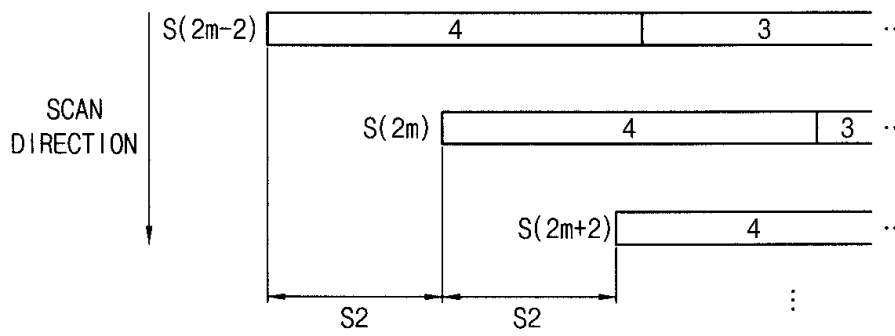
도면7



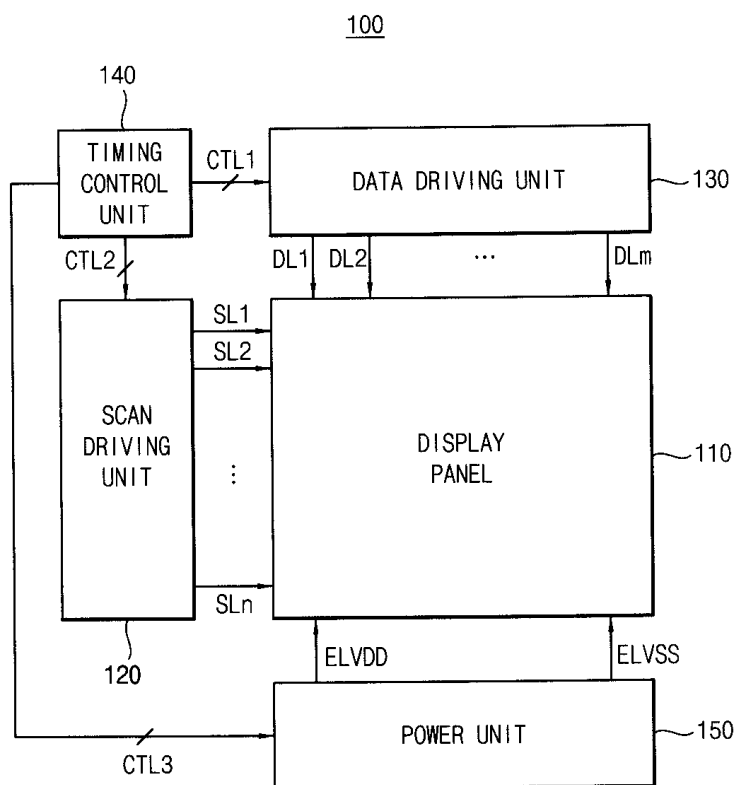
도면8a



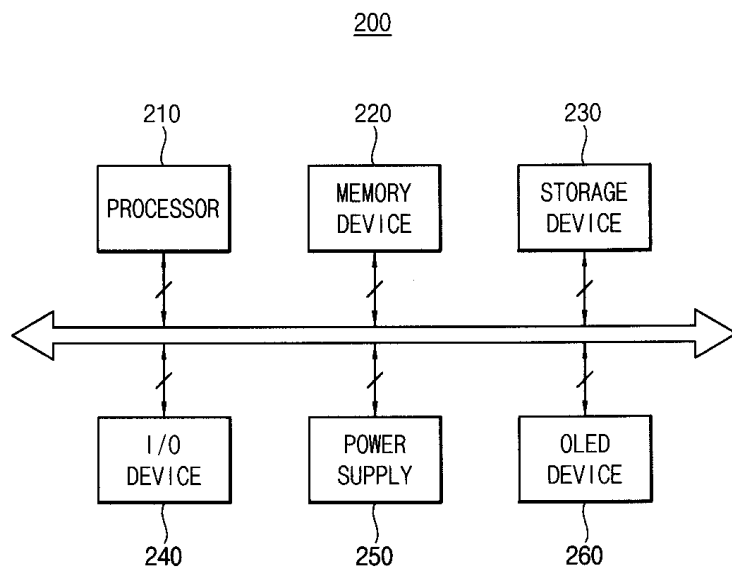
도면8b



도면9



도면10



专利名称(译)	标题：有机发光显示装置的数字驱动方法		
公开(公告)号	KR1020130131668A	公开(公告)日	2013-12-04
申请号	KR1020120055388	申请日	2012-05-24
[标]申请(专利权)人(译)	三星显示有限公司		
申请(专利权)人(译)	三星显示器有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	三星显示器有限公司		
[标]发明人	KIM DO IK		
发明人	KIM, DO IK		
IPC分类号	G09G3/30		
CPC分类号	G09G3/30 G06F3/038 G09G3/3225 G09G3/2022		
代理人(译)	PARK, YOUNG WOO		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

一种用于有机发光显示器的数字驱动方法，其中一帧被分成多个子帧，其特征在于，奇数行的子帧发射顺序和偶数扫描行的子帧发射顺序以第一顺序确定，偶数扫描线的扫描方向被确定为与第一方向相反的方向，奇数扫描线的子帧扫描定时被第一次移位，偶数行的子帧扫描被确定为第一方向，时间第二次移动。扫描 奇数 2 扫描

