

(52) CPC특허분류

G09G 2310/08 (2013.01)

G09G 2320/0233 (2013.01)

(72) 발명자

김미혜

경기도 용인시 기흥구 삼성로 1 (농서동)

엄기명

경기도 용인시 기흥구 삼성로 1 (농서동)

명세서

청구범위

청구항 1

제1 유기 발광 다이오드를 포함하는 제1 화소;

상기 제1 유기 발광 다이오드의 애노드에 공급될 제1 초기화 전압을 생성하는 초기화 전압 생성부; 및

복수의 최대 휘도에 대응하는 복수의 제1 초기화 전압 값이 기록된 제1 룩업 테이블을 포함하고, 목표 최대 휘도에 대한 수신 정보와 상기 제1 룩업 테이블에 기초하여 상기 제1 초기화 전압의 값을 결정하는 타이밍 제어부를 포함하는

표시 장치.

청구항 2

제1 항에 있어서,

상기 복수의 제1 초기화 전압 값은 상기 제1 유기 발광 다이오드의 캐소드에 공급될 제1 전원 전압에 각각의 제1 오프셋 값을 더한 값인,

표시 장치.

청구항 3

제2 항에 있어서,

각각의 상기 제1 오프셋 값은 대응하는 최대 휘도의 크기에 반비례하는,

표시 장치.

청구항 4

제2 항에 있어서,

상기 복수의 최대 휘도는 기준 최대 휘도를 포함하고,

상기 기준 최대 휘도에서 상기 제1 오프셋 값은 0인,

표시 장치.

청구항 5

제4 항에 있어서,

상기 복수의 최대 휘도 중 상기 기준 최대 휘도를 초과하는 제1 최대 휘도 그룹에 대응하는 상기 제1 오프셋 값은 0보다 작은,

표시 장치.

청구항 6

제5 항에 있어서,

상기 복수의 최대 휘도 중 상기 기준 최대 휘도의 미만에 해당하는 제2 최대 휘도 그룹에 대응하는 상기 제1 오프셋 값은 0보다 큰,

표시 장치.

청구항 7

제6 항에 있어서,
상기 제1 전원 전압은 상기 목표 최대 휘도의 크기에 반비례하는,
표시 장치.

청구항 8

제6 항에 있어서,
상기 제1 전원 전압은
상기 목표 최대 휘도가 상기 기준 최대 휘도와 대응할 때 특정 전압 값을 갖고,
상기 목표 최대 휘도가 상기 제1 최대 휘도 그룹에 대응할 때 상기 특정 전압 값보다 낮은 전압 값을 갖는,
표시 장치.

청구항 9

제8 항에 있어서,
상기 제1 전원 전압은
상기 목표 최대 휘도가 상기 제2 최대 휘도 그룹에 대응할 때 상기 특정 전압 값 이상의 전압 값을 갖는,
표시 장치.

청구항 10

제9 항에 있어서,
상기 제1 유기 발광 다이오드의 애노드 측에 공급되는 제2 전원 전압은 상기 목표 최대 휘도와 무관하게 고정된 값을 갖는,
표시 장치.

청구항 11

제1 항에 있어서,
상기 제1 유기 발광 다이오드의 유기물과 다른 밴드갭의 유기물을 갖는 제2 유기 발광 다이오드를 포함하는 제2 화소를 더 포함하고,
상기 타이밍 제어부는 상기 복수의 최대 휘도에 대응하는 복수의 제2 초기화 전압 값이 기록된 제2 룩업 테이블을 더 포함하고, 상기 목표 최대 휘도에 대한 상기 수신 정보와 상기 제2 룩업 테이블에 기초하여 제2 초기화 전압의 값을 결정하고,
상기 초기화 전압 생성부는 상기 제2 유기 발광 다이오드의 애노드에 공급될 상기 제2 초기화 전압을 생성하는,
표시 장치.

청구항 12

제11 항에 있어서,
상기 복수의 제1 초기화 전압 값은 상기 제1 유기 발광 다이오드의 캐소드에 공급될 제1 전원 전압에 각각의 제1 오프셋 값을 더한 값이고,
상기 복수의 제2 초기화 전압 값은 상기 제2 유기 발광 다이오드의 캐소드에 공급될 상기 제1 전원 전압에 각각의 제2 오프셋 값을 더한 값인,
표시 장치.

청구항 13

제12 항에 있어서,
상기 복수의 최대 휘도는 기준 최대 휘도를 포함하고,
상기 기준 최대 휘도에서 상기 제1 오프셋 값 및 상기 제2 오프셋 값은 0인,
표시 장치.

청구항 14

제13 항에 있어서,
상기 복수의 최대 휘도 중 상기 기준 최대 휘도를 초과하는 제1 최대 휘도 그룹에 대응하는 상기 제1 오프셋 값은 0보다 작고,
상기 제1 최대 휘도 그룹에 대응하는 상기 제2 오프셋 값은 상기 제1 오프셋 값보다 작은,
표시 장치.

청구항 15

제14 항에 있어서,
상기 복수의 최대 휘도 중 상기 기준 최대 휘도의 미만에 해당하는 제2 최대 휘도 그룹에 대응하는 상기 제1 오프셋 값은 0보다 크고,
상기 제2 최대 휘도 그룹에 대응하는 상기 제2 오프셋 값은 상기 제1 오프셋 값보다 작은,
표시 장치.

청구항 16

제15 항에 있어서,
상기 제1 전원 전압은
상기 목표 최대 휘도가 상기 기준 최대 휘도와 대응할 때 특정 전압 값을 갖고,
상기 목표 최대 휘도가 상기 제1 최대 휘도 그룹에 대응할 때 상기 특정 전압 값보다 낮은 전압 값을 갖는,
표시 장치.

청구항 17

제16 항에 있어서,
상기 제1 전원 전압은
상기 목표 최대 휘도가 상기 제2 최대 휘도 그룹에 대응할 때 상기 특정 전압 값 이상의 전압 값을 갖는,
표시 장치.

청구항 18

제17 항에 있어서,
상기 제1 유기 발광 다이오드의 애노드 측과 상기 제2 유기 발광 다이오드의 애노드 측에 공급되는 제2 전원 전압은 상기 목표 최대 휘도와 무관하게 고정된 값을 갖는,
표시 장치.

청구항 19

타이밍 제어부가 목표 최대 휘도의 정보를 수신하는 단계;
상기 타이밍 제어부가 내장된 제1 룩업 테이블을 참조하여 상기 목표 최대 휘도와 대응하는 제1 초기화 전압의 값을 결정하는 단계;

초기화 전압 생성부가 제1 화소의 제1 유기 발광 다이오드의 애노드에 상기 제1 초기화 전압을 공급하여 상기 제1 유기 발광 다이오드에 축적된 전하량을 초기화시키는 단계; 및

상기 목표 최대 휘도 이하의 휘도값을 갖는 목표 계조에 대응하도록 상기 제1 유기 발광 다이오드를 발광시키는 단계를 포함하는

표시 장치의 구동 방법.

청구항 20

제19 항에 있어서,

상기 제1 룩업 테이블에는 복수의 최대 휘도에 대응하는 복수의 제1 초기화 전압 값이 기록되고,

상기 복수의 제1 초기화 전압 값은 상기 제1 유기 발광 다이오드의 캐소드에 공급될 제1 전원 전압에 각각의 제1 오프셋 값을 더한 값인,

표시 장치의 구동 방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 표시 장치 및 그 구동 방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 정보화 기술이 발달함에 따라 사용자와 정보간의 연결매체인 표시 장치의 중요성이 부각되고 있다. 이에 부응하여 액정 표시 장치(Liquid Crystal Display Device), 유기 전계 발광 표시 장치(Organic Light Emitting Display Device), 플라즈마 디스플레이 패널(Plasma Display Panel) 등과 같은 표시 장치의 사용이 증가하고 있다.

[0003] 표시 장치 중 유기 전계 발광 표시장치는 전자와 정공의 재결합에 의하여 빛을 발생하는 유기 발광 다이오드를 이용하여 영상을 표시하는 것으로, 이는 빠른 응답속도를 가짐과 동시에 낮은 소비전력으로 구동되는 장점이 있다.

[0004] 유기 전계 발광 표시 장치는 각 화소에 목적하는 계조를 표현할 수 있는 데이터 전압을 기입하고, 데이터 전압에 대응하여 복수의 유기 발광 다이오드를 발광시킴으로써 목적하는 화상을 사용자에게 표시한다.

[0005] 일반적으로, 복수의 유기 발광 다이오드는 적색, 청색, 녹색 유기 발광 다이오드로 구성되며, 각 유기 발광 다이오드의 유기물은 서로 다른 밴드갭(band gap)을 가짐으로써 서로 다른 파장, 즉 서로 다른 색상으로 발광하게 된다.

[0006] 이러한 유기물의 발광 효율에 따라, 각 색상의 유기 발광 다이오드에 공급되는 구동 전류량이 서로 다르게 설정될 수 있다. 예를 들어, 발광 효율이 높은 유기물을 갖는 색상의 유기 발광 다이오드에는 상대적으로 작은 구동 전류가 공급될 수 있다.

[0007] 하지만, 구동 전류가 매우 작은 저휘도 조건에서 해당 유기 발광 다이오드의 커패시턴스를 충전하는데 시간이 오래 걸려, 다른 색상의 유기 발광 다이오드 보다 늦게 발광하게 되는 색끌림 현상이 발생하는 문제점이 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0008] 해결하고자 하는 기술적 과제는, 휘도 조건에 따라 초기화 전압을 조절함으로써 색끌림 현상을 제거할 수 있는 표시 장치 및 그 구동 방법을 제공하는 데 있다.

과제의 해결 수단

- [0009] 본 발명의 한 실시예에 따른 표시 장치는, 제1 유기 발광 다이오드를 포함하는 제1 화소; 상기 제1 유기 발광 다이오드의 애노드에 공급될 제1 초기화 전압을 생성하는 초기화 전압 생성부; 및 복수의 최대 휘도에 대응하는 복수의 제1 초기화 전압 값이 기록된 제1 룩업 테이블을 포함하고, 목표 최대 휘도에 대한 수신 정보와 상기 제1 룩업 테이블에 기초하여 상기 제1 초기화 전압의 값을 결정하는 타이밍 제어부를 포함한다.
- [0010] 상기 복수의 제1 초기화 전압 값은 상기 제1 유기 발광 다이오드의 캐소드에 공급될 제1 전원 전압에 각각의 제1 오프셋 값을 더한 값일 수 있다.
- [0011] 각각의 상기 제1 오프셋 값은 대응하는 최대 휘도의 크기에 반비례할 수 있다.
- [0012] 상기 복수의 최대 휘도는 기준 최대 휘도를 포함하고, 상기 기준 최대 휘도에서 상기 제1 오프셋 값은 0일 수 있다.
- [0013] 상기 복수의 최대 휘도 중 상기 기준 최대 휘도를 초과하는 제1 최대 휘도 그룹에 대응하는 상기 제1 오프셋 값은 0보다 작을 수 있다.
- [0014] 상기 복수의 최대 휘도 중 상기 기준 최대 휘도의 미만에 해당하는 제2 최대 휘도 그룹에 대응하는 상기 제1 오프셋 값은 0보다 클 수 있다.
- [0015] 상기 제1 전원 전압은 상기 목표 최대 휘도의 크기에 반비례할 수 있다.
- [0016] 상기 제1 전원 전압은 상기 목표 최대 휘도가 상기 기준 최대 휘도와 대응할 때 특정 전압 값을 갖고, 상기 목표 최대 휘도가 상기 제1 최대 휘도 그룹에 대응할 때 상기 특정 전압 값보다 낮은 전압 값을 가질 수 있다.
- [0017] 상기 제1 전원 전압은 상기 목표 최대 휘도가 상기 제2 최대 휘도 그룹에 대응할 때 상기 특정 전압 값 이상의 전압 값을 가질 수 있다.
- [0018] 상기 제1 유기 발광 다이오드의 애노드 측에 공급되는 제2 전원 전압은 상기 목표 최대 휘도와 무관하게 고정된 값을 가질 수 있다.
- [0019] 상기 표시 장치는 상기 제1 유기 발광 다이오드의 유기물과 다른 밴드갭의 유기물을 갖는 제2 유기 발광 다이오드를 포함하는 제2 화소를 더 포함하고, 상기 타이밍 제어부는 상기 복수의 최대 휘도에 대응하는 복수의 제2 초기화 전압 값이 기록된 제2 룩업 테이블을 더 포함하고, 상기 목표 최대 휘도에 대한 상기 수신 정보와 상기 제2 룩업 테이블에 기초하여 제2 초기화 전압의 값을 결정하고, 상기 초기화 전압 생성부는 상기 제2 유기 발광 다이오드의 애노드에 공급될 상기 제2 초기화 전압을 생성할 수 있다.
- [0020] 상기 복수의 제1 초기화 전압 값은 상기 제1 유기 발광 다이오드의 캐소드에 공급될 제1 전원 전압에 각각의 제1 오프셋 값을 더한 값이고, 상기 복수의 제2 초기화 전압 값은 상기 제2 유기 발광 다이오드의 캐소드에 공급될 상기 제1 전원 전압에 각각의 제2 오프셋 값을 더한 값일 수 있다.
- [0021] 상기 복수의 최대 휘도는 기준 최대 휘도를 포함하고, 상기 기준 최대 휘도에서 상기 제1 오프셋 값 및 상기 제2 오프셋 값은 0일 수 있다.
- [0022] 상기 복수의 최대 휘도 중 상기 기준 최대 휘도를 초과하는 제1 최대 휘도 그룹에 대응하는 상기 제1 오프셋 값은 0보다 작고, 상기 제1 최대 휘도 그룹에 대응하는 상기 제2 오프셋 값은 상기 제1 오프셋 값보다 작을 수 있다.
- [0023] 상기 복수의 최대 휘도 중 상기 기준 최대 휘도의 미만에 해당하는 제2 최대 휘도 그룹에 대응하는 상기 제1 오프셋 값은 0보다 크고, 상기 제2 최대 휘도 그룹에 대응하는 상기 제2 오프셋 값은 상기 제1 오프셋 값보다 작을 수 있다.
- [0024] 상기 제1 전원 전압은 상기 목표 최대 휘도가 상기 기준 최대 휘도와 대응할 때 특정 전압 값을 갖고, 상기 목표 최대 휘도가 상기 제1 최대 휘도 그룹에 대응할 때 상기 특정 전압 값보다 낮은 전압 값을 가질 수 있다.
- [0025] 상기 제1 전원 전압은 상기 목표 최대 휘도가 상기 제2 최대 휘도 그룹에 대응할 때 상기 특정 전압 값 이상의 전압 값을 가질 수 있다.
- [0026] 상기 제1 유기 발광 다이오드의 애노드 측과 상기 제2 유기 발광 다이오드의 애노드 측에 공급되는 제2 전원 전압은 상기 목표 최대 휘도와 무관하게 고정된 값을 가질 수 있다.
- [0027] 본 발명의 한 실시예에 따른 표시 장치의 구동 방법은 타이밍 제어부가 목표 최대 휘도의 정보를 수신하는

단계; 상기 타이밍 제어부가 내장된 제1 특업 테이블을 참조하여 상기 목표 최대 휘도와 대응하는 제1 초기화 전압의 값을 결정하는 단계; 초기화 전압 생성부가 제1 화소의 제1 유기 발광 다이오드의 애노드에 상기 제1 초기화 전압을 공급하여 상기 제1 유기 발광 다이오드에 축적된 전하량을 초기화시키는 단계; 및 상기 목표 최대 휘도 이하의 휘도값을 갖는 목표 계조에 대응하도록 상기 제1 유기 발광 다이오드를 발광시키는 단계를 포함한다.

[0028] 상기 제1 특업 테이블에는 복수의 최대 휘도에 대응하는 복수의 제1 초기화 전압 값이 기록되고, 상기 복수의 제1 초기화 전압 값은 상기 제1 유기 발광 다이오드의 캐소드에 공급될 제1 전원 전압에 각각의 제1 오프셋 값을 더한 값일 수 있다.

발명의 효과

[0029] 본 발명에 따른 표시 장치 및 그 구동 방법은 휘도 조건에 따라 초기화 전압을 조절함으로써 색끌림 현상을 제거할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0030] 도 1은 본 발명의 제1 실시예에 따른 표시 장치를 설명하기 위한 도면이다.
 도 2는 본 발명의 제1 실시예에 따른 제1 화소를 설명하기 위한 도면이다.
 도 3은 제1 실시예에서 목표 최대 휘도와 기준 최대 휘도가 동일한 경우의 제1 초기화 전압을 설명하기 위한 도면이다.
 도 4는 제1 실시예에서 목표 최대 휘도가 기준 최대 휘도보다 큰 경우의 제1 초기화 전압을 설명하기 위한 도면이다.
 도 5는 제1 실시예에서 목표 최대 휘도가 기준 최대 휘도보다 작은 경우의 제1 초기화 전압을 설명하기 위한 도면이다.
 도 6은 목표 최대 휘도에 따른 제1 초기화 전압, 제1 전원 전압, 및 제2 전원 전압의 예시를 설명하기 위한 도면이다.
 도 7은 본 발명의 제2 실시예에 따른 표시 장치를 설명하기 위한 도면이다.
 도 8은 본 발명의 제2 실시예에 따른 화소부의 한 실시예를 설명하기 위한 도면이다.
 도 9는 본 발명의 제2 실시예에 따른 화소부의 다른 실시예를 설명하기 위한 도면이다.
 도 10은 본 발명의 제2 실시예를 적용하지 않은 경우 발생하는 색끌림 현상을 설명하기 위한 도면이다.
 도 11은 본 발명의 제2 실시예에 따른 제1 화소 및 제2 화소를 설명하기 위한 도면이다.
 도 12는 제2 실시예에서 목표 최대 휘도와 기준 최대 휘도가 동일한 경우의 제1 초기화 전압 및 제2 초기화 전압을 설명하기 위한 도면이다.
 도 13은 제2 실시예에서 목표 최대 휘도가 기준 최대 휘도보다 큰 경우의 제1 초기화 전압 및 제2 초기화 전압을 설명하기 위한 도면이다.
 도 14는 제2 실시예에서 목표 최대 휘도가 기준 최대 휘도보다 작은 경우의 제1 초기화 전압 및 제2 초기화 전압을 설명하기 위한 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0031] 이하, 첨부한 도면을 참고로 하여 본 발명의 여러 실시 예들에 대하여 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자가 용이하게 실시할 수 있도록 상세히 설명한다. 본 발명은 여러 가지 상이한 형태로 구현될 수 있으며 여기에서 설명하는 실시 예들에 한정되지 않는다.

[0032] 본 발명을 명확하게 설명하기 위해서 설명과 관계없는 부분은 생략하였으며, 명세서 전체를 통하여 동일 또는 유사한 구성요소에 대해서는 동일한 참조 부호를 붙이도록 한다. 따라서 앞서 설명한 참조 부호는 다른 도면에서도 사용할 수 있다.

- [0033] 또한, 도면에서 나타난 각 구성의 크기 및 두께는 설명의 편의를 위해 임의로 나타내었으므로, 본 발명이 반드시 도시된 바에 한정되지 않는다. 도면에서 여러 층 및 영역을 명확하게 표현하기 위하여 두께를 과장되게 나타낼 수 있다.
- [0034] 도 1은 본 발명의 제1 실시예에 따른 표시 장치를 설명하기 위한 도면이다.
- [0035] 도 1을 참조하면 본 발명의 제1 실시예에 따른 표시 장치는 프로세서(9), 드라이버 IC(10), 주사 구동부(20), 발광제어 구동부(30), 화소부(40), 및 DC-DC 컨버터(50)를 포함한다. 드라이버 IC(10)는 타이밍 제어부(11), 초기화 전압 생성부(12), 및 데이터 구동부(13)를 포함할 수 있다.
- [0036] 프로세서(9)는 범용 처리 장치일 수 있다. 예를 들어, 프로세서(9)는 모바일 폰의 어플리케이션 프로세서(application processor, AP)일 수 있다. 다른 예로써, 프로세서(9)는 기타 호스트 시스템(host system)일 수 있다.
- [0037] 프로세서(9)는 영상 표시에 필요한 제어 신호 및 영상 신호를 드라이버 IC(10)로 공급할 수 있다. 제어 신호는, 예를 들어, 데이터 인에이블 신호(data enable signal), 수직 동기화 신호(vertical synchronization signal), 수평 동기화 신호(horizontal synchronization signal), 목표 최대 휘도(target maximum luminance) 등을 포함할 수 있다.
- [0038] 목표 최대 휘도는 현재 표시 장치에서 표시할 최대 계조에서의 휘도 값일 수 있다. 하나의 프레임에 대한 영상 신호에서 한 화소의 계조 값을 단위 영상 데이터라고 정의하는 경우, 단위 영상 데이터는 예시적으로 8비트일 수 있다. 단위 영상 데이터가 8비트인 경우 256 개의 계조가 표현 가능하며, 최소 계조(0 계조)가 가장 어둡고 최대 계조(255 계조)가 가장 밝을 수 있다. 이때, 화소부(40)의 모든 화소가 최대 계조로 발광하게 되는 경우의 밝기가 목표 최대 휘도로 정의될 수 있다. 본 실시예에서 목표 최대 휘도의 단위는 니트(nit)로 설명한다. 즉, 화소부(40)는 영상 신호에 따라 부분적으로(공간적으로) 어둡고 밝거나, 프레임에 따라(시간에 따라) 어둡고 밝음을 표시할 수 있지만, 그 최대 밝기는 목표 최대 휘도로 제한되게 된다.
- [0039] 이러한 목표 최대 휘도는 표시 장치에 대한 사용자의 조작에 의해 수동적으로 설정되거나, 조도 센서 등과 연계된 알고리즘에 의해 자동적으로 설정될 수 있다.
- [0040] 타이밍 제어부(11)는 프로세서(9)로부터 공급되는 제어 신호 및 영상 신호를 드라이버 IC(10)의 사양(specification)에 맞게 변환하고, 주사 구동부(20), 발광제어 구동부(30), 데이터 구동부(13)로 필요한 제어 신호 및 영상 신호를 공급한다.
- [0041] 또한, 본 실시예에서 타이밍 제어부(11)는 복수의 최대 휘도에 대응하는 복수의 제1 초기화 전압 값이 기록된 제1 룩업 테이블(LUT1)을 포함한다. 타이밍 제어부(11)는 목표 최대 휘도에 대한 수신 정보와 제1 룩업 테이블(LUT1)에 기초하여 제1 초기화 전압의 값을 결정할 수 있다. 실시예에 따라, 제1 룩업 테이블(LUT1)은 타이밍 제어부(11) 외부에 존재할 수도 있다.
- [0042] 초기화 전압 생성부(12)는 적어도 하나의 초기화 전압을 생성할 수 있다. 예를 들어, 제1 초기화 전압은 화소에 포함된 유기 발광 다이오드의 애노드로 공급되어 유기 발광 다이오드에 축적된 전하량을 초기화시킬 수 있다. 또한 예를 들어, 제3 초기화 전압은 화소에 포함된 구동 트랜지스터의 게이트 단자로 공급되어, 구동 트랜지스터의 게이트 단자에 축적된 전하량을 초기화시킬 수 있다. 본 실시예에서 제3 초기화 전압의 값은 별도로 정의하지 않으나, 고정된 값일 수 있다. 예를 들어, 제3 초기화 전압은 제1 오프셋 값이 0일 때의 제1 초기화 전압과 동일한 값일 수 있다.
- [0043] 본 실시예의 초기화 전압 생성부(12)는 결정된 값의 제1 초기화 전압을 생성하고, 생성된 제1 초기화 전압을 제1 화소의 제1 유기 발광 다이오드의 애노드에 공급할 수 있다. 도 2 이하를 참조하여 제1 화소, 제1 유기 발광 다이오드, 및 제1 초기화 전압에 대해 구체적으로 후술한다.
- [0044] 데이터 구동부(13)는 타이밍 제어부(11)로부터 제어 신호 및 영상 신호를 수신하여 복수의 데이터 라인(D1, D2, ..., Dm)으로 공급할 데이터 전압을 생성한다. 화소행 단위로 생성된 데이터 전압은 제어 신호에 포함된 출력 제어 신호에 따라 동시에 복수의 데이터 라인(D1, D2, ..., Dm)에 인가될 수 있다.
- [0045] 주사 구동부(20)는 타이밍 제어부(11)로부터 제어 신호를 수신하여 복수의 주사 라인(S0, S1, S2, ..., Sn)으로 공급할 주사 신호를 생성한다. 한 실시예에 따르면, 주사 구동부(20)는 복수의 주사 라인(S1, S2, ..., Sn)을 통해 순차적으로 주사 신호를 공급할 수 있다. 예를 들어, 제어 신호는 게이트 스타트 펄스(gate start pulse, GSP) 및 복수의 게이트 클럭 신호를 포함할 수 있고, 주사 구동부(20)는 시프트 레지스터(shift register) 형태

로 구성되어 게이트 스타트 펄스를 클록 신호의 제어에 따라 순차적으로 다음 스테이지 회로로 전달하는 방식으로 주사 신호를 생성할 수 있다.

- [0046] 발광제어 구동부(30)는 복수의 화소(PX11, PX12, ..., PX1m, PX21, PX22, ..., PX2m, ..., PXn1, PXn2, ..., PXnm)의 발광 기간을 결정하는 발광제어 신호를 발광제어 라인(E1, E2, ..., En)을 통해 공급할 수 있다. 예를 들어, 각 화소는 발광제어 트랜지스터를 포함하고, 발광제어 트랜지스터의 온오프에 따라 유기 발광 다이오드로 전류의 흐름 여부가 결정됨으로써 발광제어 될 수 있다. 실시예에 따라 발광제어 구동부(30)는 각 화소행을 순차적으로 발광시키는 순차 발광형으로 구성될 수 있고, 다른 실시예에 따르면 발광제어 구동부(30)는 모든 화소행을 동시에 발광시키는 동시 발광형으로 구성될 수도 있다.
- [0047] DC-DC 컨버터(50)는 공급 전원을 이용하여 복수의 전원 전압을 생성할 수 있다. 예를 들어, DC-DC 컨버터(50)는 각 화소에서 사용될 제1 전원 전압과 제2 전원 전압을 생성할 수 있다. 본 실시예에서 제1 전원 전압은 제2 전원 전압보다 작다. 도 1의 제1 실시예에서 초기화 전압 생성부(12)는 DC-DC 컨버터(50)와 분리되어 도시되어 있지만, 다른 실시예에서 초기화 전압 생성부(12)는 DC-DC 컨버터(50)에 내장될 수도 있다. 또한 다른 실시예에서, DC-DC 컨버터(50)의 적어도 일부가 드라이버 IC(10)에 내장될 수도 있다.
- [0048] 화소부(40)는 복수의 화소(PX11, PX12, ..., PX1m, PX21, PX22, ..., PX2m, ..., PXn1, PXn2, ..., PXnm)를 포함할 수 있다. 각 화소는 대응하는 데이터 라인과 주사 라인에 연결될 수 있고, 주사 신호에 대응하여 데이터 전압을 입력받을 수 있다. 각 화소는 입력받은 데이터 전압에 대응하도록 유기 발광 다이오드를 발광시키고, 이에 따라 화소부(40)는 영상 화면을 표시하게 된다.
- [0049] 도 2는 본 발명의 제1 실시예에 따른 제1 화소를 설명하기 위한 도면이다.
- [0050] 도 2를 참조하면, 제1 화소(PXij)는 복수의 트랜지스터(M1, M2, M3, M4, M5, M6, M7), 스토리지 커패시터(Cst1), 및 제1 유기 발광 다이오드(OLED1)를 포함한다.
- [0051] 이하에서는 P형 트랜지스터로 구성된 회로를 예로 들어 설명한다. 하지만 당업자라면 게이트 단자에 인가되는 전압의 극성을 달리하여, N형 트랜지스터로 구성된 회로를 설계할 수 있을 것이다. 유사하게, 당업자라면 P형 트랜지스터 및 N형 트랜지스터의 조합으로 구성된 회로를 설계할 수 있을 것이다. P형 트랜지스터란 게이트 단자와 소스 단자 간의 전압 차가 음의 방향으로 증가할 때 도통되는 전류량이 증가하는 트랜지스터를 통칭한다. N형 트랜지스터란 게이트 단자와 소스 단자 간의 전압 차가 양의 방향으로 증가할 때 도통되는 전류량이 증가하는 트랜지스터를 통칭한다. 트랜지스터는 TFT(thin film transistor), FET(field effect transistor), BJT(bipolar junction transistor) 등 다양한 형태로 구성될 수 있다.
- [0052] 트랜지스터(M1)는 일전극이 트랜지스터(M5)의 타전극에 연결되고, 타전극이 트랜지스터(M6)의 일전극에 연결되고, 게이트 전극이 스토리지 커패시터(Cst1)의 타전극에 연결될 수 있다. 트랜지스터(M1)를 제1 구동 트랜지스터로 명명할 수 있다. 트랜지스터(M1)는 게이트 전극과 소스 전극의 전위차에 따라 제2 전원 전압(ELVDD)과 제1 전원 전압(ELVSS) 사이에 흐르는 구동 전류량을 결정한다.
- [0053] 트랜지스터(M2)는 일전극이 데이터 라인(Dj)에 연결되고, 타전극이 트랜지스터(M1)의 일전극에 연결되고, 게이트 전극이 현재단 주사 라인(Si)에 연결될 수 있다. 트랜지스터(M2)를 제1 스캔 트랜지스터로 명명할 수 있다. 트랜지스터(M2)는 현재단 주사 라인(Si)에 턴온 레벨의 주사 신호가 인가되면 데이터 라인(Dj)의 데이터 전압을 제1 화소(PXij)로 인입시킨다.
- [0054] 트랜지스터(M3)는 일전극이 트랜지스터(M1)의 타전극에 연결되고, 타전극이 트랜지스터(M1)의 게이트 전극에 연결되고, 게이트 전극이 현재단 주사 라인(Si)에 연결된다. 트랜지스터(M3)는 현재단 주사 라인(Si)에 턴온 레벨의 주사 신호가 인가되면 트랜지스터(M1)를 다이오드 형태로 연결시킨다.
- [0055] 트랜지스터(M4)는 일전극이 트랜지스터(M1)의 게이트 전극에 연결되고, 타전극이 제3 초기화 전압(VINT3)에 연결되고, 게이트 전극이 전단 주사 라인(S(i-1))에 연결된다. 다른 실시예에서, 트랜지스터(M4)의 게이트 전극은 다른 주사 라인에 연결될 수도 있다. 트랜지스터(M4)는 전단 주사 라인(S(i-1))에 턴온 레벨의 주사 신호가 인가되면 트랜지스터(M1)의 게이트 전극에 제3 초기화 전압(VINT3)을 전달하여, 트랜지스터(M1)의 게이트 전극의 전하량을 초기화시킨다.
- [0056] 트랜지스터(M5)는 일전극이 제2 전원 전압(ELVDD)에 연결되고, 타전극이 트랜지스터(M1)의 일전극에 연결되고, 게이트 전극이 발광제어 라인(Ei)에 연결된다. 트랜지스터(M6)는 일전극이 트랜지스터(M1)의 타전극에 연결되고, 타전극이 제1 유기 발광 다이오드(OELD1)의 애노드에 연결되고, 게이트 전극이 발광제어 라인(Ei)에

연결된다. 트랜지스터(M5, M6)는 발광제어 트랜지스터로 명명될 수 있다. 트랜지스터(M5, M6)는 턴온 레벨의 발광제어 신호가 인가되면 제2 전원 전압(ELVDD)과 제1 전원 전압(ELVSS) 사이의 구동 전류 경로를 형성하여 제1 유기 발광 다이오드(OELD1)를 발광시킨다.

- [0057] 트랜지스터(M7)는 일전극이 제1 유기 발광 다이오드(OELD1)의 애노드에 연결되고, 타전극이 제1 초기화 전압(VINT1)에 연결되고, 게이트 전극이 현재단 주사 라인(Si)에 연결된다. 다른 실시예에서, 트랜지스터(M7)의 게이트 전극은 다른 주사 라인에 연결될 수도 있다. 트랜지스터(M7)는 현재단 주사 라인(Si)에 턴온 레벨의 주사 신호가 인가되면 제1 유기 발광 다이오드(OELD1)의 애노드에 제1 초기화 전압(VINT1)을 전달하여, 제1 유기 발광 다이오드(OELD1)에 축적된 전하량을 초기화시킨다.
- [0058] 제1 유기 발광 다이오드(OELD1)는 애노드가 트랜지스터(M6)의 타전극에 연결되고, 캐소드가 제1 전원 전압(ELVSS)에 연결된다. 도 2에서, 제1 유기 발광 다이오드(OELD1)의 전하량 축적을 설명하기 위하여, 커패시턴스(Co1)를 표시할 수 있다.
- [0059] 도 3은 제1 실시예에서 목표 최대 휘도와 기준 최대 휘도가 동일한 경우의 제1 초기화 전압을 설명하기 위한 도면이다.
- [0060] 전술한 바와 같이, 제1 초기화 전압(VINT1)은 초기화 전압 생성부(12)로부터 생성된다. 본 실시예에 따른 제1 초기화 전압(VINT1)은 목표 최대 휘도(L_{tar})에 따라 가변할 수 있다. 예를 들어, 타이밍 제어부(11)는 제1 룩업 테이블(LUT1)의 복수의 최대 휘도에 대응하는 복수의 제1 초기화 전압 값 중 수신된 목표 최대 휘도(L_{tar})에 대응하는 제1 초기화 전압 값을 찾아 초기화 전압 생성부(12)로 전달하고, 초기화 전압 생성부(12)는 전달받은 제1 초기화 전압 값에 따른 제1 초기화 전압(VINT1)을 생성할 수 있다.
- [0061] 본 실시예에 따른 복수의 제1 초기화 전압 값은 제1 전원 전압(ELVSS)에 각각의 제1 오프셋 값(OFFSET1)을 더한 값들이다. 각각의 제1 오프셋 값(OFFSET1)은 대응하는 최대 휘도의 크기에, 대략적으로, 반비례할 수 있다.
- [0062] 제1 룩업 테이블(LUT1)의 복수의 최대 휘도는 기준 최대 휘도(L_{ref})를 포함할 수 있다. 기준 최대 휘도(L_{ref})에서 제1 오프셋 값(OFFSET1)은 0일 수 있다. 즉, 목표 최대 휘도(L_{tar})가 기준 최대 휘도(L_{ref})와 동일할 때 제1 전원 전압(ELVSS)과 제1 초기화 전압(VINT1)은 실질적으로 동일할 수 있다.
- [0063] 도 3에서는 목표 최대 휘도(L_{tar})가 기준 최대 휘도(L_{ref})에 해당하는 경우를 예로 들어, 도 2의 제1 화소(PXij)의 구동 방법을 설명한다.
- [0064] 시점(t1)에서, 데이터 라인(Dj)에는 전단 화소행에 대한 데이터 전압(DATA(i-1)j)이 인가되고, 전단 주사 라인(S(i-1))에는 턴온 레벨(로우 레벨)의 주사 신호가 인가된다.
- [0065] 현재단 주사 라인(Si)에는 턴오프 레벨(하이 레벨)의 주사 신호가 인가되므로, 트랜지스터(M2)는 턴오프 상태이고, 전단 화소행(DATA(i-1)j)에 대한 데이터 전압이 제1 화소(PXij)로 인입되는 것이 방지된다.
- [0066] 이때, 트랜지스터(M4)는 턴온 상태가 되므로, 트랜지스터(M1)의 게이트 전극에 제3 초기화 전압(VINT3)이 인가되어 전하량이 초기화된다. 발광제어 라인(Ei)에는 턴오프 레벨의 발광제어 신호가 인가되므로, 트랜지스터(M5, M6)는 턴오프 상태이고, 제3 초기화 전압(VINT3) 인가 과정에 따른 불필요한 제1 유기 발광 다이오드(OELD1)의 발광이 방지된다.
- [0067] 시점(t2)에서, 전단 주사 라인(S(i-1))에는 턴오프 레벨(하이 레벨)의 주사 신호가 인가됨에 따라 트랜지스터(M4)가 턴오프되므로, 제3 초기화 전압(VINT3)의 공급이 중단된다.
- [0068] 시점(t3)에서, 데이터 라인(Dj)에는 현재단 화소행에 대한 데이터 전압(DATAij)이 인가되고, 현재단 주사 라인(Si)에는 턴온 레벨의 주사 신호가 인가된다. 이에 따라 트랜지스터(M2, M1, M3)가 도통 상태가 되며, 데이터 라인(Dj)과 트랜지스터(M1)의 게이트 전극이 전기적으로 연결된다. 따라서, 데이터 전압(DATAij)이 스토리지 커패시터(Cst1)의 타전극에 인가되고, 스토리지 커패시터(Cst1)는 제2 전원 전압(ELVDD)과 데이터 전압(DATAij)의 차이에 해당하는 전하량을 축적한다.
- [0069] 이때, 트랜지스터(M7)는 턴온 상태이므로, 제1 유기 발광 다이오드(OELD1)의 애노드에는 제1 초기화 전압(VINT1)이 인가되고, 제1 유기 발광 다이오드(OELD1)는 제1 초기화 전압(VINT1)과 제1 전원 전압(ELVSS)의 차이에 해당하는 전하량으로 프리차지(precharge)된다. 본 실시예에서 도 3의 경우는 목표 최대 휘도(L_{tar})가 기준 최대 휘도(L_{ref})와 동일한 경우로서, 제1 오프셋 값(OFFSET1)은 0이다. 따라서, 제1 전원 전압(ELVSS)과 제1 초기화 전압(VINT1)은 실질적으로 동일하므로, 제1 유기 발광 다이오드(OELD1)의 양단 전압 차이는 없으며 프리

차지량은 0이 된다.

- [0070] 시점(t4)에 현재단 주사 라인(Si)에 턴오프 레벨의 주사 신호가 인가됨에 따라, 스토리지 커패시터(Cst1)의 전하량 축적이 종료되고 유지되며, 제1 유기 발광 다이오드(OLED1)의 초기화가 종료된다.
- [0071] 시점(t5)에 발광제어 라인(Ei)에 턴온 레벨의 발광제어 신호가 인가됨에 따라, 트랜지스터(M5, M6)가 도통되며, 스토리지 커패시터(Cst1)에 축적된 전하량에 따라 트랜지스터(M1)를 통과하는 구동 전류량이 조절되어 제1 유기 발광 다이오드(OLED1)로 구동 전류가 흐른다. 구동 전류는 제1 유기 발광 다이오드(OLED1)의 커패시턴스(Co1)를 충전시키며, 충전 완료된 제1 유기 발광 다이오드(OLED1)는 발광제어 라인(Ei)에 턴오프 레벨의 발광제어 신호가 인가되기 전까지 발광한다.
- [0072] 기준 최대 휘도(L_ref)는 색클리프 현상이 시인되지 않는 정도의 충분한 구동 전류가 흐를 때의 휘도로 정의될 수 있으며, 제품에 따라 개별적으로 설정될 수 있다. 따라서, 도 3의 경우 프리차지량이 0이더라도 색클리프 현상은 시인되지 않는다.
- [0073] 도 4는 제1 실시예에서 목표 최대 휘도가 기준 최대 휘도보다 큰 경우의 제1 초기화 전압을 설명하기 위한 도면이다.
- [0074] 도 4에서 제1 화소(PXij)의 구동 방법은 차이가 없으므로 중복된 설명은 생략한다.
- [0075] 제1 룩업 테이블(LUT1)은 복수의 최대 휘도 중 기준 최대 휘도(L_ref)를 초과하는 제1 최대 휘도 그룹을 포함하며, 제1 최대 휘도 그룹에 대응하는 제1 오프셋 값(OFFSET1)은 0보다 작다. 도 4의 경우는 목표 최대 휘도(L_tar)가 제1 최대 휘도 그룹의 어느 하나에 해당하는 경우, 즉 목표 최대 휘도(L_tar)가 기준 최대 휘도(L_ref)보다 큰 경우이다.
- [0076] 따라서 도 4의 경우, 제1 초기화 전압(VINT1)은 제1 전원 전압(ELVSS) 보다 작다.
- [0077] 도 4의 경우는 표시 장치가 고휘도를 발하도록 설정된 경우로서, 이때 제1 유기 발광 다이오드(OLED1)에 공급되는 구동 전류량은 도 3의 경우보다 많으며, 따라서 색클리프 현상이 시인되지 않는다. 따라서, 도 4의 경우에는 제1 유기 발광 다이오드(OLED1)에 반전 전압을 인가하여 초기화함으로써 제1 유기 발광 다이오드(OLED1)의 열화 진행을 늦출 수 있다.
- [0078] 도 5는 제1 실시예에서 목표 최대 휘도가 기준 최대 휘도보다 작은 경우의 제1 초기화 전압을 설명하기 위한 도면이다.
- [0079] 도 5에서 제1 화소(PXij)의 구동 방법은 차이가 없으므로 중복된 설명은 생략한다.
- [0080] 제1 룩업 테이블(LUT1)은 복수의 최대 휘도 중 기준 최대 휘도(L_ref)의 미만에 해당하는 제2 최대 휘도 그룹을 포함하며, 제2 최대 휘도 그룹에 대응하는 제1 오프셋 값(OFFSET1)은 0보다 크다. 도 5의 경우는 목표 최대 휘도(L_tar)가 제2 최대 휘도 그룹의 어느 하나에 해당하는 경우, 즉 목표 최대 휘도(L_tar)가 기준 최대 휘도(L_ref)보다 작은 경우이다.
- [0081] 따라서 도 5의 경우, 제1 초기화 전압(VINT1)은 제1 전원 전압(ELVSS)보다 크다.
- [0082] 도 5의 경우는 표시 장치가 저휘도를 발하도록 설정된 경우로서, 이때 제1 유기 발광 다이오드(OLED1)에 공급되는 구동 전류량은 도 3의 경우보다 작으며, 커패시턴스(Co1)의 충전이 느려져 색클리프 현상이 시인될 수 있다.
- [0083] 따라서 도 5의 경우에는, 시간(t3~t4)에 0보다 큰 제1 오프셋 값(OFFSET1)에 따라 커패시턴스(Co1)에 프리차지가 이루어짐으로써, 시점(t5)에서 제1 유기 발광 다이오드(OLED1)에 구동 전류에 의한 전하가 비교적 적게 공급되더라도 커패시턴스(Co1)가 목표하는 시점에 충전 완료되고 제1 유기 발광 다이오드(OLED1)가 발광 시작하며, 이에 따라 색클리프 현상이 방지된다.
- [0084] 도 6은 목표 최대 휘도에 따른 제1 초기화 전압, 제1 전원 전압, 및 제2 전원 전압의 예시를 설명하기 위한 도면이다.
- [0085] 도 6을 참조하면, 표 1에 목표 최대 휘도(L_tar)에 따른 제1 오프셋 값(OFFSET1), 제1 전원 전압(ELVSS), 및 제2 전원 전압(ELVDD)이 예시적으로 기재되어 있다. 표 1에서 휘도의 단위는 니트(nit)고, 전압의 단위는 볼트(V)다.
- [0086] 도 6에서 목표 최대 휘도(L_tar)에 따른 제1 오프셋 값(OFFSET1)은 도 3 내지 5를 참조하여 전송된 바와 대응하

므로, 중복된 설명은 생략한다.

- [0087] 본 실시예에 따르면, 제1 전원 전압(ELVSS)은 목표 최대 휘도(L_{tar})의 크기에 대략 반비례할 수 있다. 이때, 제2 전원 전압(ELVDD)은 목표 최대 휘도(L_{tar})와 무관하게 고정된 값을 가질 수 있다. 도 6에서 예시적인 제2 전원 전압(ELVDD)은 4.6(V)이다.
- [0088] 보다 구체적으로, 제1 전원 전압(ELVSS)은 목표 최대 휘도(L_{tar})가 기준 최대 휘도(L_{ref})와 대응할 때 특정 전압 값을 갖는다. 목표 최대 휘도(L_{tar})가 제1 최대 휘도 그룹에 대응할 때(즉, 고휘도 조건) 특정 전압 값보다 낮은 전압 값을 가질 수 있다. 또한, 제1 전원 전압(ELVSS)은 목표 최대 휘도(L_{tar})가 제2 최대 휘도 그룹에 대응할 때(즉, 저휘도 조건) 특정 전압 값과 동일하거나 더 높은 전압 값을 가질 수 있다. 도 6을 참조하면, 예시적인 기준 최대 휘도(L_{ref})는 100(nit)이고, 제1 전원 전압(ELVSS)의 특정 전압 값은 -2.6(V)이다.
- [0089] 이러한 실시예에 따르면 고휘도 조건에서는 제2 전원 전압(ELVDD) 및 제1 전원 전압(ELVSS)의 전위차($Vd2$, 도 4 참조)가 증가하여 구동 전류량을 충분히 확보할 수 있고, 저휘도 조건에서는 제2 전원 전압(ELVDD) 및 제1 전원 전압(ELVSS)의 전위차($Vd3$, 도 5 참조)를 감소시켜 소비전력 절감을 도모할 수 있다. 이때, 목표 최대 휘도(L_{tar})가 기준 최대 휘도(L_{ref})일 때의 제2 전원 전압(ELVDD) 및 제1 전원 전압(ELVSS)의 전위차($Vd1$, 도 3 참조)가 기준이 된다.
- [0090] 또한 전술된 바와 같이, 제2 전원 전압(ELVDD)은 목표 최대 휘도(L_{tar})와 무관하게 고정된 값을 가질 수 있으나, 다른 실시예에서 제2 전원 전압(ELVDD)과 제1 전원 전압(ELVSS)의 차이가 도 6과 같이 유지되도록 제2 전원 전압(ELVDD) 및 제1 전원 전압(ELVSS)이 가변될 수도 있다.
- [0091] 도 7은 본 발명의 제2 실시예에 따른 표시 장치를 설명하기 위한 도면이다.
- [0092] 도 7을 참조하면, 본 발명의 제2 실시예에 따른 표시 장치는 프로세서(9), 드라이버 IC(10), 주사 구동부(20), 발광제어 구동부(30), 화소부(40'), 및 DC-DC 컨버터(50)를 포함한다. 드라이버 IC(10)는 타이밍 제어부(11'), 초기화 전압 생성부(12'), 및 데이터 구동부(13)를 포함할 수 있다.
- [0093] 도 7의 제2 실시예는 도 1의 제1 실시예와 비교하여, 타이밍 제어부(11') 및 초기화 전압 생성부(12')의 구성이 다르다. 제2 실시예의 다른 구성은 제1 실시예와 실질적으로 동일하므로 중복된 설명은 생략한다.
- [0094] 화소부(40')는 제1 유기 발광 다이오드(OLED1)의 유기물과 다른 밴드갭의 유기물을 갖는 제2 유기 발광 다이오드를 포함하는 제2 화소를 포함한다.
- [0095] 타이밍 제어부(11')는 복수의 최대 휘도에 대응하는 복수의 제2 초기화 전압 값이 기록된 제2 룩업 테이블(LUT2)을 더 포함한다. 타이밍 제어부(11')는 목표 최대 휘도(L_{tar})에 대한 수신 정보와 제2 룩업 테이블(LUT2)에 기초하여 제2 초기화 전압의 값을 결정한다.
- [0096] 전술한 바와 같이, 복수의 제1 초기화 전압 값은 제1 전원 전압(ELVSS)에 각각의 제1 오프셋 값(OFFSET1)을 더한 값이며, 본 실시예에 따른 복수의 제2 초기화 전압 값은 제1 전원 전압(ELVSS)에 각각의 제2 오프셋 값을 더한 값이다. 이때, 기준 최대 휘도(L_{ref})에서를 제외하고, 제1 오프셋 값(OFFSET1)과 제2 오프셋 값은 서로 다를 수 있다. 이에 대해서는 도 12 내지 14를 참조하여 상세히 후술한다.
- [0097] 초기화 전압 생성부(12')는 제2 유기 발광 다이오드의 애노드에 공급될 제2 초기화 전압을 더 생성한다.
- [0098] 도 8은 본 발명의 제2 실시예에 따른 화소부의 한 실시예를 설명하기 위한 도면이다.
- [0099] 도 8을 참조하면 화소부(40')의 일부가 확대되어 도시된다. 화소부(40')는 제1 화소(PX_{ij}) 및 제2 화소(PX_{i(j+1)})를 포함한다. 도 8에서 제1 화소(PX_{ij})는 화소(B)를 지칭하고 제2 화소(PX_{i(j+1)})는 화소(C)를 지칭하지만, 제2 화소(PX_{i(j+1)})는 화소(A)를 지칭할 수도 있다.
- [0100] 화소(B)의 제1 유기 발광 다이오드(OLED1)는 소비 에너지 대비 발광 휘도가 높은, 즉 발광 효율이 비교적 높은 유기물을 포함할 수 있다. 화소(A, C)의 제2 유기 발광 다이오드(OLED2)는 소비 에너지 대비 발광 휘도가 낮은, 즉 발광 효율이 비교적 낮은 유기물을 포함할 수 있다. 화소(A, C) 각각의 유기 발광 다이오드는 밴드갭이 서로 다른 유기물을 포함하나, 여기서는 화소(B)를 비교 대상으로 하므로, 화소(A, C)의 유기 발광 다이오드 차이는 편의상 무시한다.
- [0101] 따라서, 제1 유기 발광 다이오드(OLED1)는 제2 유기 발광 다이오드(OLED2) 보다 발광면의 면적이 더 작을 수 있고, 도 8에서는 이에 따라 화소(B)의 면적이 화소(A, C)의 면적보다 작게 도시되었다.

- [0102] 일반적으로 녹색 유기 발광 다이오드가 소비 에너지 대비 발광 휘도가 가장 높을 수 있다. 따라서, 제1 유기 발광 다이오드(OLED1)는 녹색 유기 발광 다이오드일 수 있다. 이때, 제2 유기 발광 다이오드(OLED2)는 적색 또는 청색 유기 발광 다이오드일 수 있다. 즉, 화소(B)는 녹색 화소이고, 화소(A)는 적색 화소이고, 화소(C)는 청색 화소일 수 있다. 또한, 화소(B)는 녹색 화소이고, 화소(A)는 청색 화소이고, 화소(C)는 적색 화소일 수 있다.
- [0103] 하지만 본 발명의 실시예는 반드시 이에 한정되지는 않는다. 발광 효율이 좋은 새로운 유기물이 개발될 수 있고, 이때 예를 들어, 제1 유기 발광 다이오드(OLED1)는 청색 유기 발광 다이오드일 수 있다. 이때, 제2 유기 발광 다이오드(OLED2)는 녹색 또는 적색 유기 발광 다이오드일 수 있다.
- [0104] 유사하게 예를 들어, 제1 유기 발광 다이오드(OLED1)는 적색 유기 발광 다이오드일 수 있다. 이때, 제2 유기 발광 다이오드(OLED2)는 녹색 또는 청색 유기 발광 다이오드일 수 있다.
- [0105] 하지만 반드시 발광 효율에 따라 제1 유기 발광 다이오드(OLED1)가 정해지는 것은 아니다. 도 8를 참조하면 화소(A)의 개수와 화소(C)의 개수의 합은 화소(B)의 개수와 실질적으로 동일하게 된다. 따라서 각각의 유기물의 발광 효율이 유사하다면 각 색상의 발광 면적을 맞추기 위해서, 도 8과 같은 발광면의 면적이 결정될 수도 있다.
- [0106] 도 8과 같은 화소부(40')의 구조를 펜타일(pentile) 구조로 명명할 수도 있다.
- [0107] 도 9는 본 발명의 제2 실시예에 따른 화소부의 다른 실시예를 설명하기 위한 도면이다.
- [0108] 도 9의 화소부(40")는 도 8의 화소부(40')와 전기적 연결 관계 및 화소 회로 구성면에서 동일하므로, 중복된 설명은 생략한다.
- [0109] 도 9의 화소부(40")는 도 8의 화소부(40')와 달리, 각 화소의 발광면이 다이아몬드 형태 또는 마름모 형태로 구성될 수 있다. 도 9의 화소부(40")의 구조를 다이아몬드 펜타일(diamond pentile) 구조로 명명할 수도 있다.
- [0110] 도 10은 본 발명의 제2 실시예를 적용하지 않은 경우 발생하는 색끌림 현상을 설명하기 위한 도면이다.
- [0111] 도 10을 참조하면, 본 발명의 제2 실시예가 적용되지 않은 경우, 각 화소(A, B, C) 별 발광 시점의 차이가 도시되어 있다.
- [0112] 예를 들어, 회색(gray)을 표현하려면 화소(A, B, C)의 유기 발광 다이오드 각각의 휘도가 일정 수준에 이르러 조합되어야 한다.
- [0113] 하지만, 도 8 및 9와 같은 화소부(40', 40")의 구조에서는 화소(B)의 제1 유기 발광 다이오드(OLED1)의 단위 면적당 커패시턴스가 크고, 흐르는 구동 전류가 작을 수 있다. 이로 인해, 도 10에 도시된 바와 같이 화소(B)의 발광 시점이 가장 뒤쳐질 수 있다.
- [0114] 그로 인해서 초기에는 화소(A, C)만 발광할 수 있다. 만약 화소(A)가 적색 화소이고 화소(C)가 청색 화소라면, 사용자가 시인하는 색상은 보라색일 것이다. 이로 인해 사용자는 회색 화면을 스크롤할 시에 보라색이 먼저 시인되는 색끌림 현상을 겪을 수 있는 문제점이 있다.
- [0115] 도 11은 본 발명의 제2 실시예에 따른 제1 화소 및 제2 화소를 설명하기 위한 도면이다.
- [0116] 도 11을 참조하면, 제1 화소(PXij)는 복수의 트랜지스터(M1, M2, M3, M4, M5, M6, M7), 스토리지 커패시터(Cst1), 및 제1 유기 발광 다이오드(OLED1)를 포함한다. 도 11의 제1 화소(PXij)는 도 2의 그것과 동일하므로, 중복된 설명은 생략한다.
- [0117] 제2 화소(PXi(j+1))는 복수의 트랜지스터(M1', M2', M3', M4', M5', M6', M7'), 스토리지 커패시터(Cst1'), 및 제2 유기 발광 다이오드(OLED2)를 포함한다. 제2 화소(PXi(j+1)) 중 제1 화소(PXij)와 대응되는 구성들에 대한 중복된 설명은 생략한다.
- [0118] 제2 화소(PXi(j+1))는 트랜지스터(M2')의 일전극에 데이터 라인(D(j+1))이 연결되고, 트랜지스터(M7')의 타전극에 제2 초기화 전압(VINT2)이 인가되는 점에서, 제1 화소(PXij)와 차이가 있다.
- [0119] 진술한 바와 같이, 제1 화소(PXij)의 제1 유기 발광 다이오드(OLED1)는 제2 유기 발광 다이오드(OLED2)에 비해 발광 효율이 높기 때문에, 제2 화소(PXi(j+1))에 비해 비교적 적은 량의 구동 전류가 흐른다.
- [0120] 따라서, 구동 전류가 매우 적은 저휘도 조건에서 제1 유기 발광 다이오드(OLED1)의 커패시턴스(Co1)의 충전이 제2 유기 발광 다이오드(OLED2)의 커패시턴스(Co2)의 충전보다 늦어져 도 10과 같은 색끌림 현상이 발생할 수

있다.

- [0121] 도 12 내지 14에서는 이러한 색끌림 현상을 방지하기 위한 구동 방법을 설명한다.
- [0122] 도 12는 제2 실시예에서 목표 최대 휘도와 기준 최대 휘도가 동일한 경우의 제1 초기화 전압 및 제2 초기화 전압을 설명하기 위한 도면이다.
- [0123] 도 12에서 제1 화소(PXi_j) 및 제2 화소(PXi_(j+1))의 구동 방법은 도 3의 그것과 실질적으로 동일하므로 중복된 설명은 생략한다.
- [0124] 기준 최대 휘도(L_{ref})에서 제1 오프셋 값(OFFSET1) 및 제2 오프셋 값(OFFSET2)은 0일 수 있다. 즉, 목표 최대 휘도(L_{tar})가 기준 최대 휘도(L_{ref})와 동일한 경우, 제1 초기화 전압(VINT1), 제2 초기화 전압(VINT2), 및 제1 전원 전압(ELVSS)은 서로 실질적으로 동일할 수 있다.
- [0125] 이때 기간(t3~t4)에, 제1 유기 발광 다이오드(OLED1) 및 제2 유기 발광 다이오드(OLED2)의 양단 전위차는 각각 0(V)이므로, 각각의 프리차지량은 0(V)이다.
- [0126] 전술한 바와 같이, 기준 최대 휘도(L_{ref})는 색끌림 현상이 시인되지 않는 정도의 충분한 구동 전류가 흐를 때로 설정될 수 있으므로, 도 12의 경우 제1 유기 발광 다이오드(OLED1) 및 제2 유기 발광 다이오드(OLED2) 각각의 프리차지량이 0(V)이더라도 색끌림 현상은 시인되지 않는다.
- [0127] 제1 전원 전압(ELVSS)은 목표 최대 휘도(L_{tar})가 기준 최대 휘도(L_{ref})와 대응할 때 특정 전압 값을 가질 수 있다. 또한 제2 전원 전압(ELVDD)은 목표 최대 휘도(L_{tar})와 무관하게 고정된 값을 가질 수 있다. 이때 제2 전원 전압(ELVDD)과 제1 전원 전압(ELVSS)의 전위차(Vd4)는 후술하는 도 13 및 14의 기준이 된다.
- [0128] 도 13은 제2 실시예에서 목표 최대 휘도가 기준 최대 휘도보다 큰 경우의 제1 초기화 전압 및 제2 초기화 전압을 설명하기 위한 도면이다.
- [0129] 전술한 바와 같이, 제1 룩업 테이블(LUT1)은 복수의 최대 휘도 중 기준 최대 휘도(L_{ref})를 초과하는 제1 최대 휘도 그룹을 포함하며, 제1 최대 휘도 그룹에 대응하는 제1 오프셋 값(OFFSET1)은 0보다 작다. 도 13의 경우는 목표 최대 휘도(L_{tar})가 제1 최대 휘도 그룹의 어느 하나에 해당하는 경우, 즉 목표 최대 휘도(L_{tar})가 기준 최대 휘도(L_{ref})보다 큰 경우이다.
- [0130] 본 실시예에서 제2 룩업 테이블(LUT2)은 제1 최대 휘도 그룹에 대응하는 제2 오프셋 값(OFFSET2)을 포함하는데, 이러한 제1 최대 휘도 그룹에 대응하는 제2 오프셋 값(OFFSET2)은 대응하는 제1 오프셋 값(OFFSET1)보다 작다.
- [0131] 따라서 도 13의 경우, 제1 초기화 전압(VINT1)은 제1 전원 전압(ELVSS)보다 작으며, 제2 초기화 전압(VINT2)은 제1 초기화 전압(VINT1) 및 제1 전원 전압(ELVSS)보다 작다.
- [0132] 도 13의 경우는 표시 장치가 고휘도를 발하도록 설정된 경우로서, 제1 유기 발광 다이오드(OLED1) 및 제2 유기 발광 다이오드(OLED2)에 공급되는 구동 전류량은 도 12의 경우보다 많으며, 따라서 색끌림 현상이 시인되지 않는다. 따라서, 도 13의 경우에는 제1 유기 발광 다이오드(OLED1) 및 제2 유기 발광 다이오드(OLED2)에 반전 전압을 인가하여 초기화함으로써 제1 유기 발광 다이오드(OLED1) 및 제2 유기 발광 다이오드(OLED2)의 열화 진행을 늦출 수 있다.
- [0133] 또한, 제1 초기화 전압(VINT1)이 제2 초기화 전압(VINT2)보다 크게 설정됨으로써, 제1 유기 발광 다이오드(OLED1)의 커패시턴스(Co1)를 제2 유기 발광 다이오드(OLED2)의 커패시턴스(Co2)보다 더 높은 값으로 프리차지시킬 수 있다. 따라서 시점(t5)에서 제1 유기 발광 다이오드(OLED1)의 발광 시점을 제2 유기 발광 다이오드(OLED2)의 발광 시점보다 비교적 앞당길 수 있어, 도 10을 참조했을 때 화소(A, C)와 화소(B)의 발광 시점 간격을 줄일 수 있다는 장점이 있다.
- [0134] 제1 전원 전압(ELVSS)은 목표 최대 휘도(L_{tar})가 제1 최대 휘도 그룹에 대응할 때 특정 전압 값보다 낮은 전압 값을 가질 수 있다. 즉, 전위차(Vd5)는 도 12의 전위차(Vd4)에 비해 더 클 수 있으며, 고휘도 구동에 필요한 구동 전류를 확보할 수 있다.
- [0135] 도 14는 제2 실시예에서 목표 최대 휘도가 기준 최대 휘도보다 작은 경우의 제1 초기화 전압 및 제2 초기화 전압을 설명하기 위한 도면이다.
- [0136] 전술한 바와 같이, 제1 룩업 테이블(LUT1)은 복수의 최대 휘도 중 기준 최대 휘도(L_{ref})의 미만에 해당하는 제2 최대 휘도 그룹을 포함하며, 제2 최대 휘도 그룹에 대응하는 제1 오프셋 값(OFFSET1)은 0보다 크다. 도 14의

경우는 목표 최대 휘도(L_{tar})가 제2 최대 휘도 그룹의 어느 하나에 해당하는 경우, 즉 목표 최대 휘도(L_{tar})가 기준 최대 휘도(L_{ref})보다 작은 경우이다.

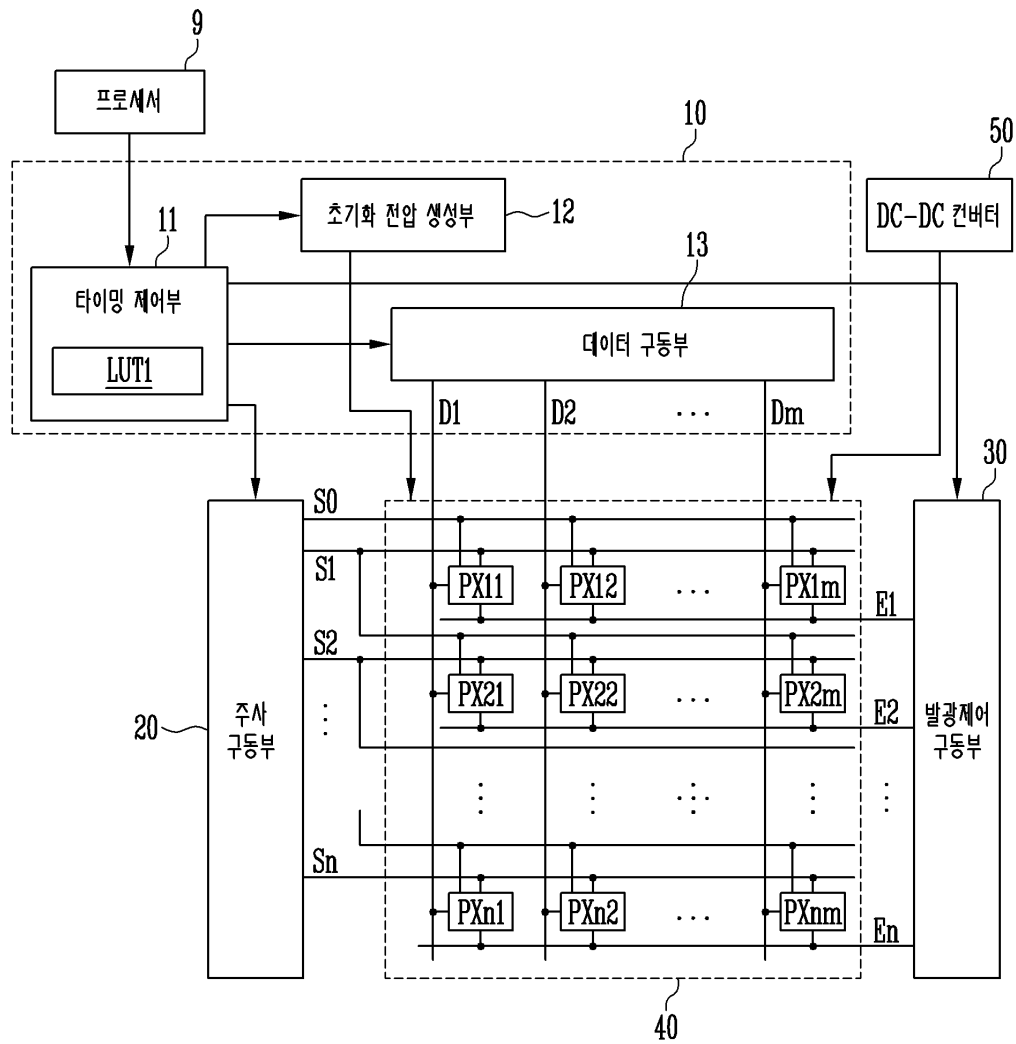
- [0137] 본 실시예에서 제2 룩업 테이블(LUT2)은 제2 최대 휘도 그룹에 대응하는 제2 오프셋 값(OFFSET2)을 포함하는데, 이러한 제2 최대 휘도 그룹에 대응하는 제2 오프셋 값(OFFSET2)은 대응하는 제1 오프셋 값(OFFSET1)보다 작다.
- [0138] 따라서 도 14의 경우, 제1 초기화 전압(VINT1)은 제1 전원 전압(ELVSS)보다 크며, 제2 초기화 전압(VINT2)은 제1 초기화 전압(VINT1)보다 작다. 또한 제2 초기화 전압(VINT2)은 제1 전원 전압(ELVSS)보다 클 수 있다.
- [0139] 도 14의 경우는 표시 장치가 저휘도를 발하도록 설정된 경우로서, 이때 제1 유기 발광 다이오드(OLED1)에 공급되는 구동 전류량은 도 12의 경우보다 작으며, 커패시턴스($Co1$)의 충전이 느려져 색깔림 현상이 시인될 수 있다.
- [0140] 따라서 도 14의 경우에는, 시간($t3 \sim t4$)에 0보다 큰 제1 오프셋 값(OFFSET1)에 따라 커패시턴스($Co1$)에 프리차지가 이루어짐으로써, 시점($t5$)에서 제1 유기 발광 다이오드(OLED1)에 구동 전류에 의한 전하가 비교적 적게 공급되더라도 커패시턴스($Co1$)가 목표하는 시점에 충전 완료되고 제1 유기 발광 다이오드(OLED1)가 발광 시작하며, 이에 따라 색깔림 현상이 방지된다.
- [0141] 또한, 제1 초기화 전압(VINT1)이 제2 초기화 전압(VINT2)보다 크게 설정됨으로써, 제1 유기 발광 다이오드(OLED1)의 커패시턴스($Co1$)를 제2 유기 발광 다이오드(OLED2)의 커패시턴스($Co2$)보다 더 높은 값으로 프리차지시킬 수 있다. 따라서 시점($t5$)에서 제1 유기 발광 다이오드(OLED1)의 발광 시점을 제2 유기 발광 다이오드(OLED2)의 발광 시점보다 비교적 앞당길 수 있어, 도 10을 참조했을 때 화소(A, C)와 화소(B)의 발광 시점 간격을 줄일 수 있다는 장점이 있다.
- [0142] 제1 전원 전압(ELVSS)은 목표 최대 휘도(L_{tar})가 제2 최대 휘도 그룹에 대응할 때 특정 전압 값과 동일하거나 더 높은 전압 값을 가질 수 있다. 즉, 전위차($Vd6$)는 전위차($Vd4$)와 동일하거나 더 작음으로써 저휘도에서 소비 전력 저감을 도모할 수 있다.
- [0143] 전술한 제1 및 제2 룩업 테이블(LUT1, LUT2)은 메모리 등의 기억 소자로 구성될 수 있다.
- [0144] 지금까지 참조한 도면과 기재된 발명의 상세한 설명은 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. 그러므로 본 기술 분야의 통상의 지식을 가진 자라면 이로부터 다양한 변형 및 균등한 타 실시 예가 가능하다는 점을 이해할 것이다. 따라서, 본 발명의 진정한 기술적 보호 범위는 첨부된 특허청구범위의 기술적 사상에 의해 정해져야 할 것이다.

부호의 설명

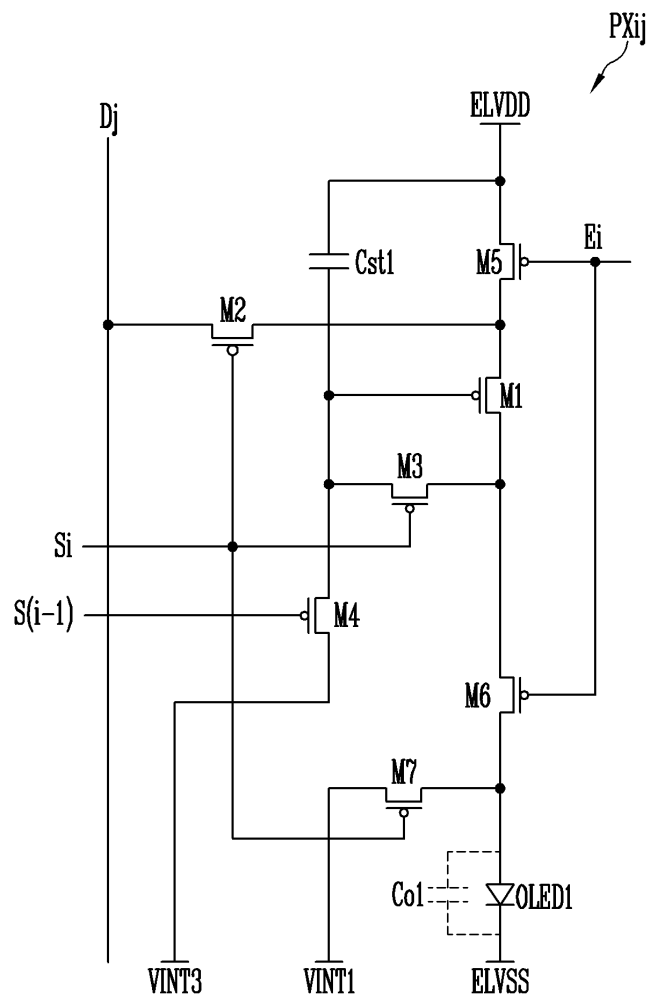
- [0145] 9: 프로세서
10: 드라이버 IC
11: 타이밍 제어부
12: 초기화 전압 생성부
13: 데이터 구동부
20: 주사 구동부
30: 발광제어 구동부
40: 화소부
50: DC-DC 컨버터

도면

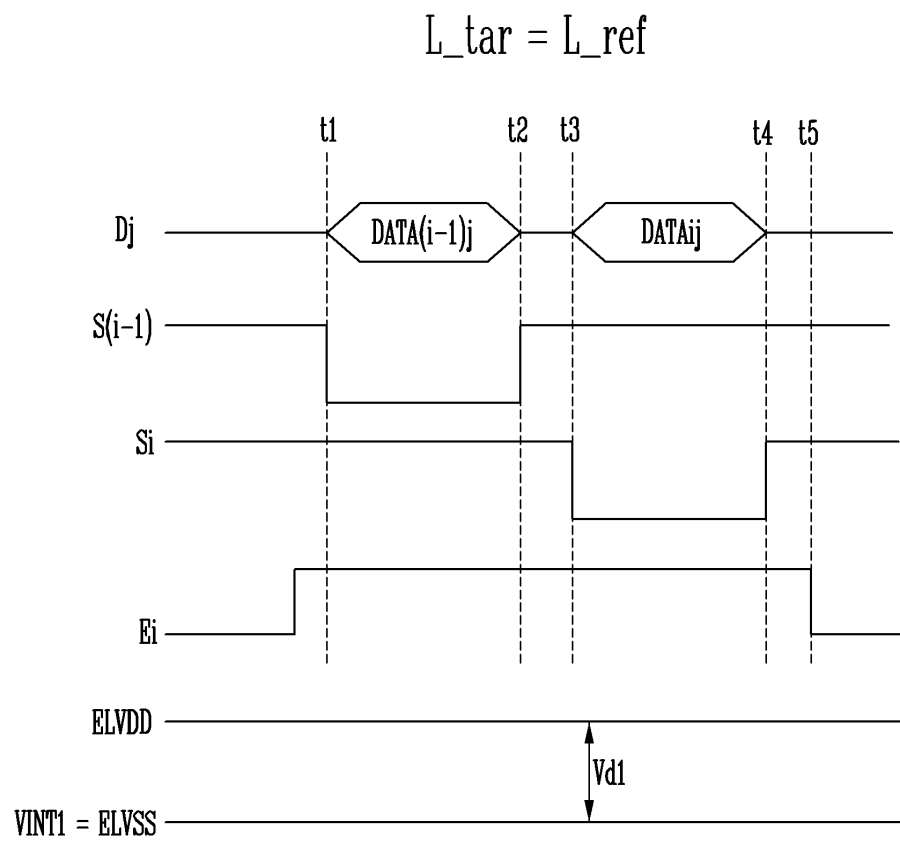
도면1



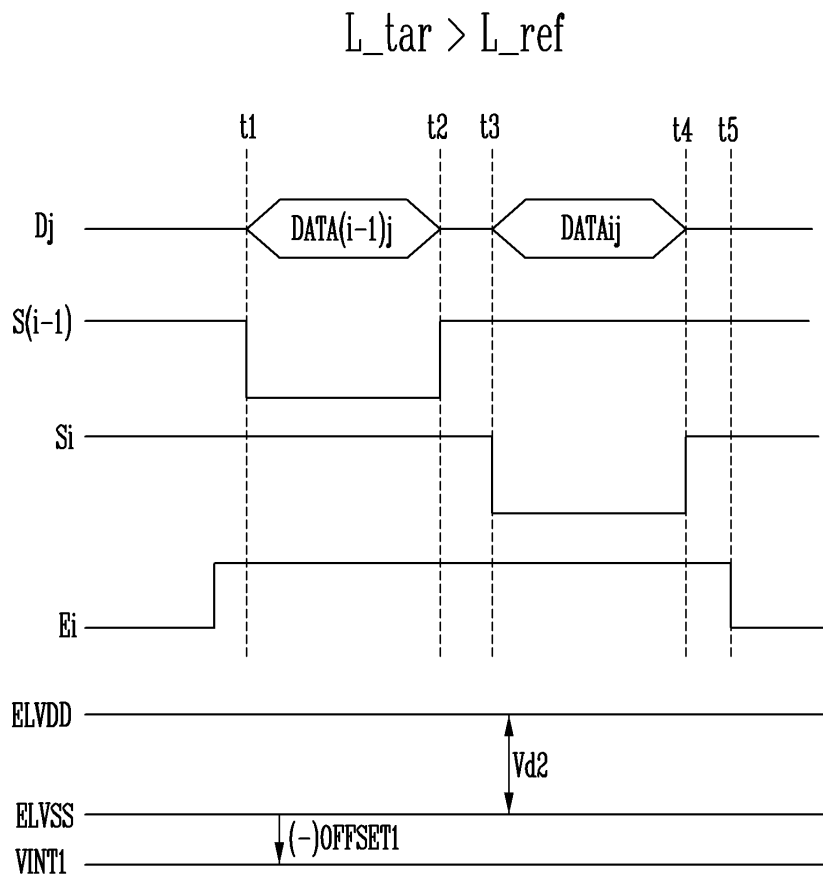
도면2



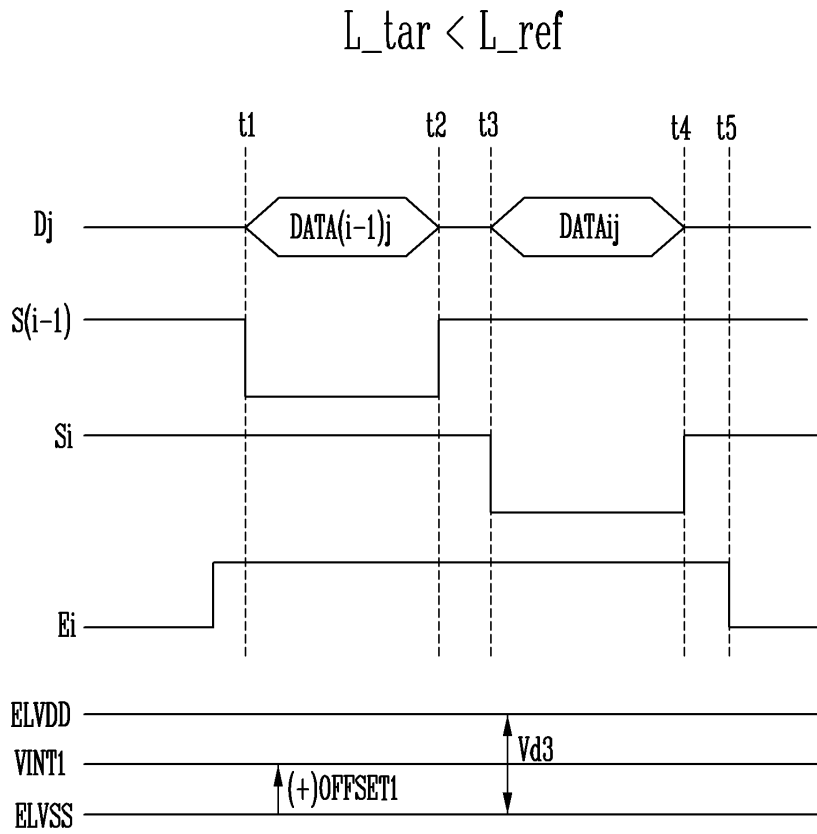
도면3



도면4



도면5

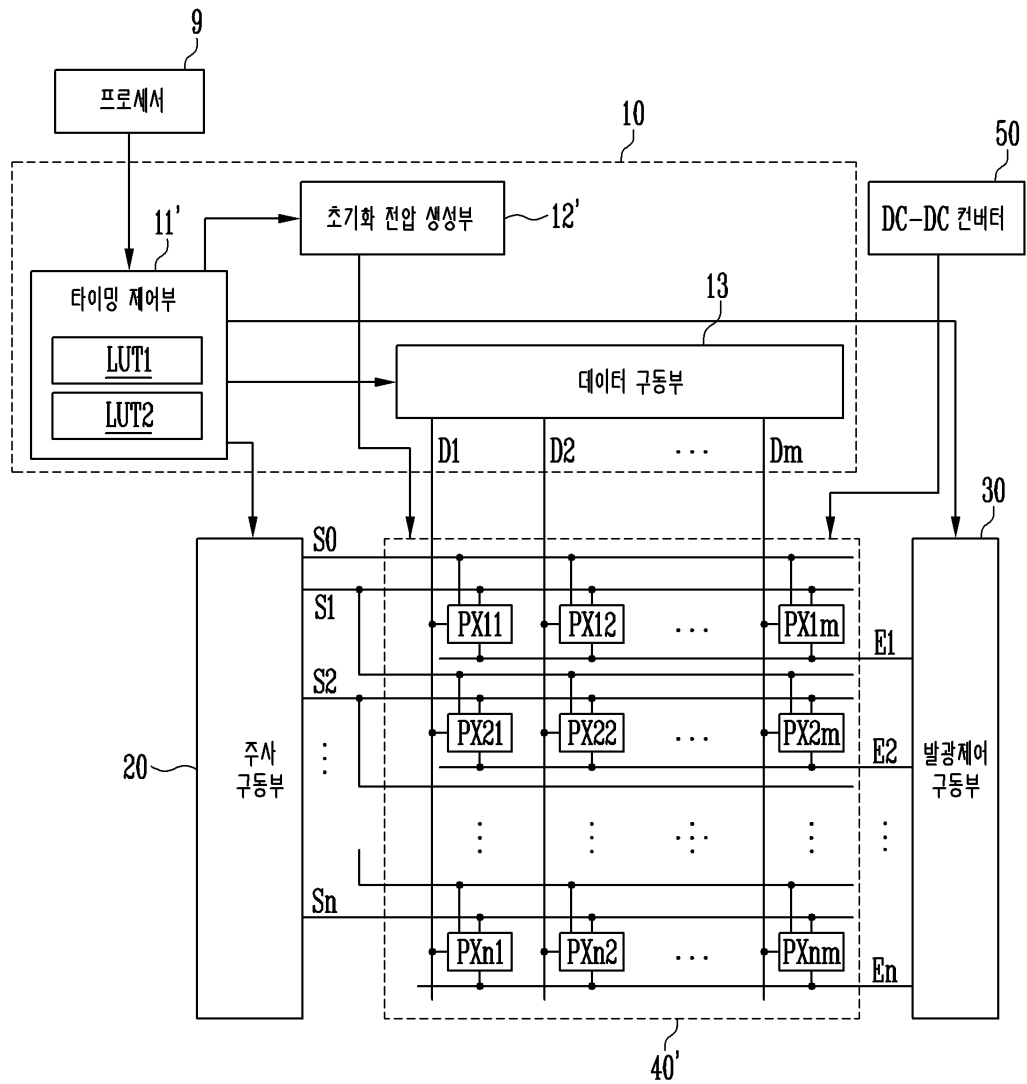


도면6

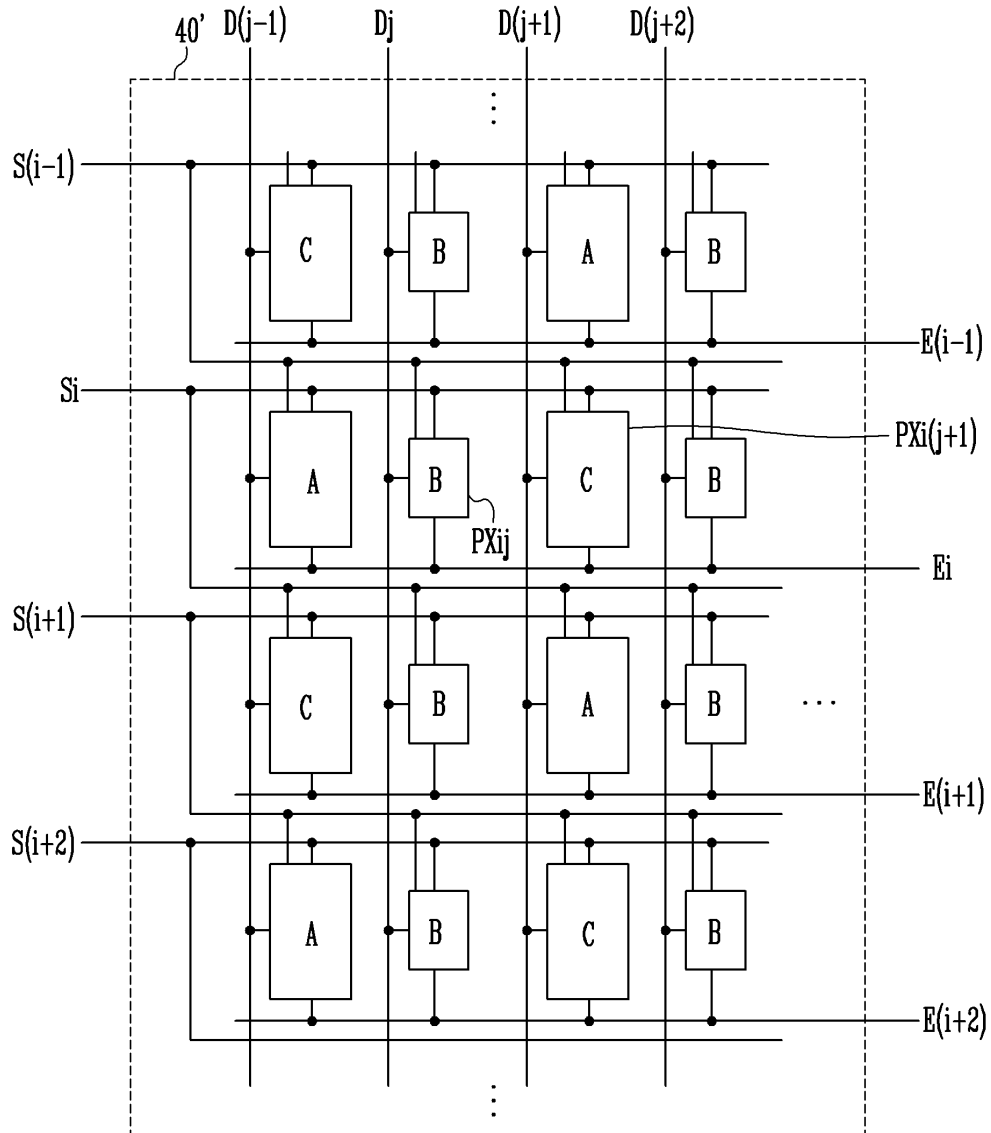
TABLE 1

	L_{ref}			
$L_{tar}(\text{nit})$	750	300	100	30
$\text{OFFSET1}(\text{V})$	-1	-0.5	0	1
$ELVSS(\text{V})$	-3.3	-2.8	-2.6	-2.6
$ELVDD(\text{V})$	4.6	4.6	4.6	4.6

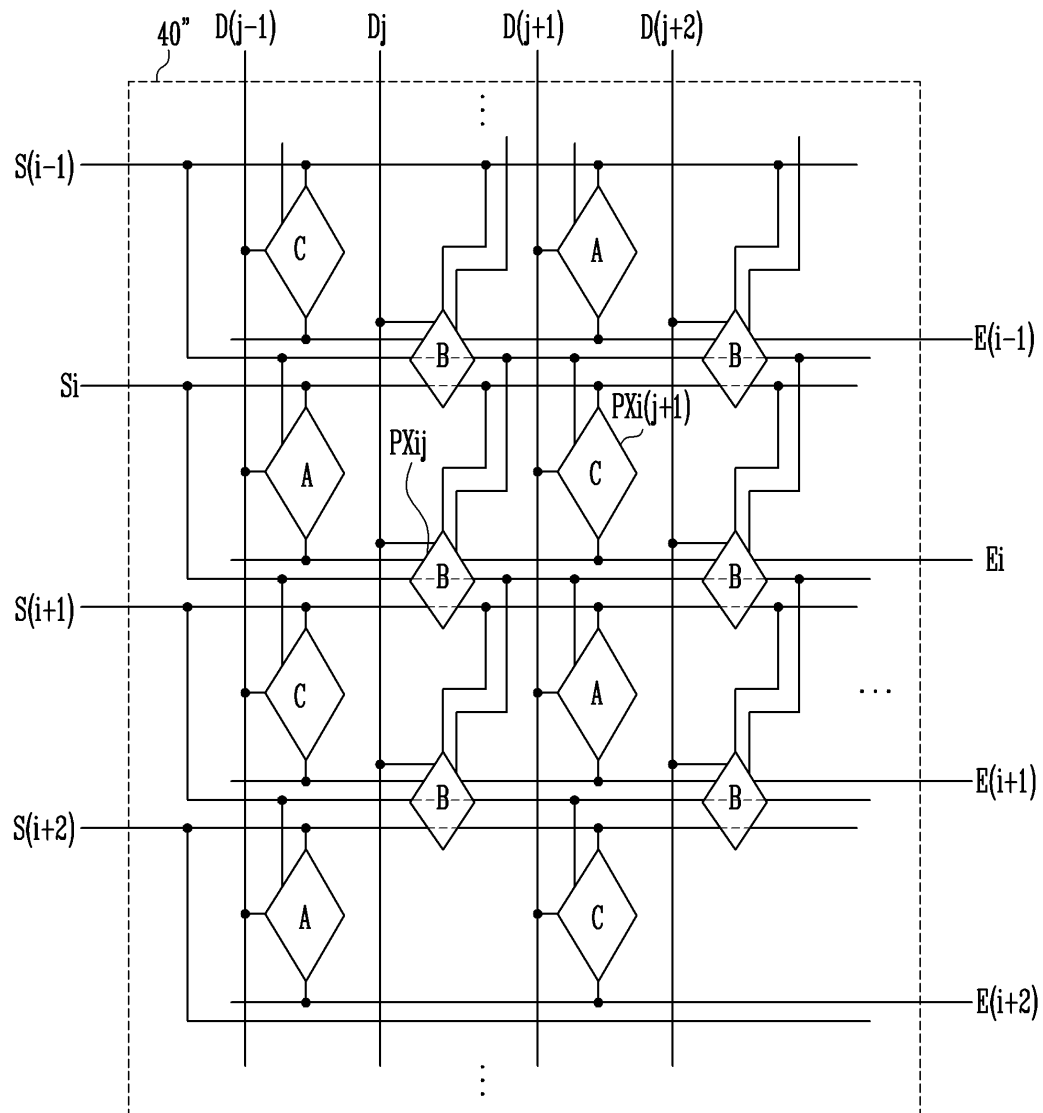
도면7



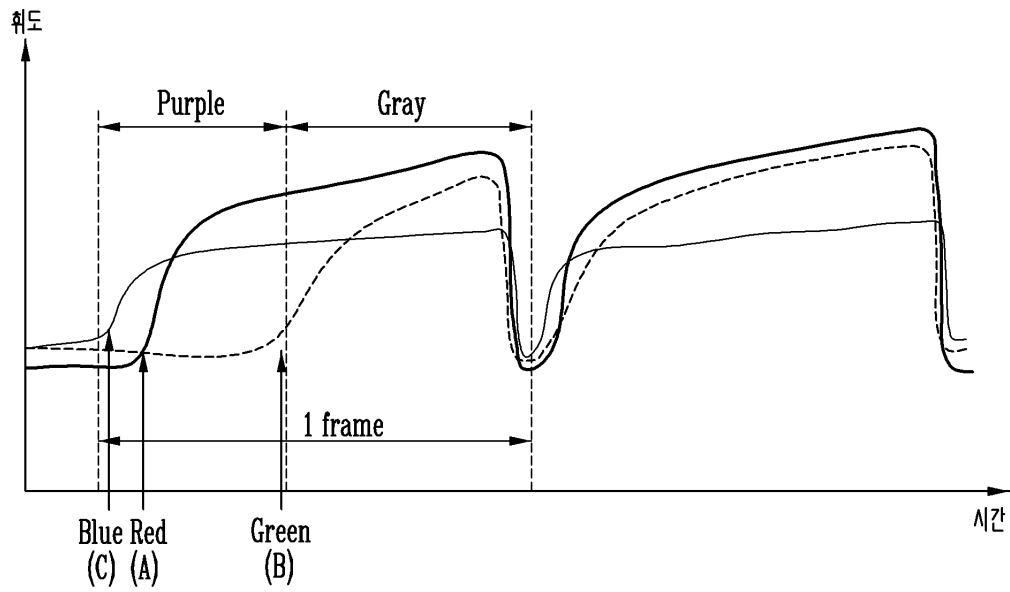
도면8



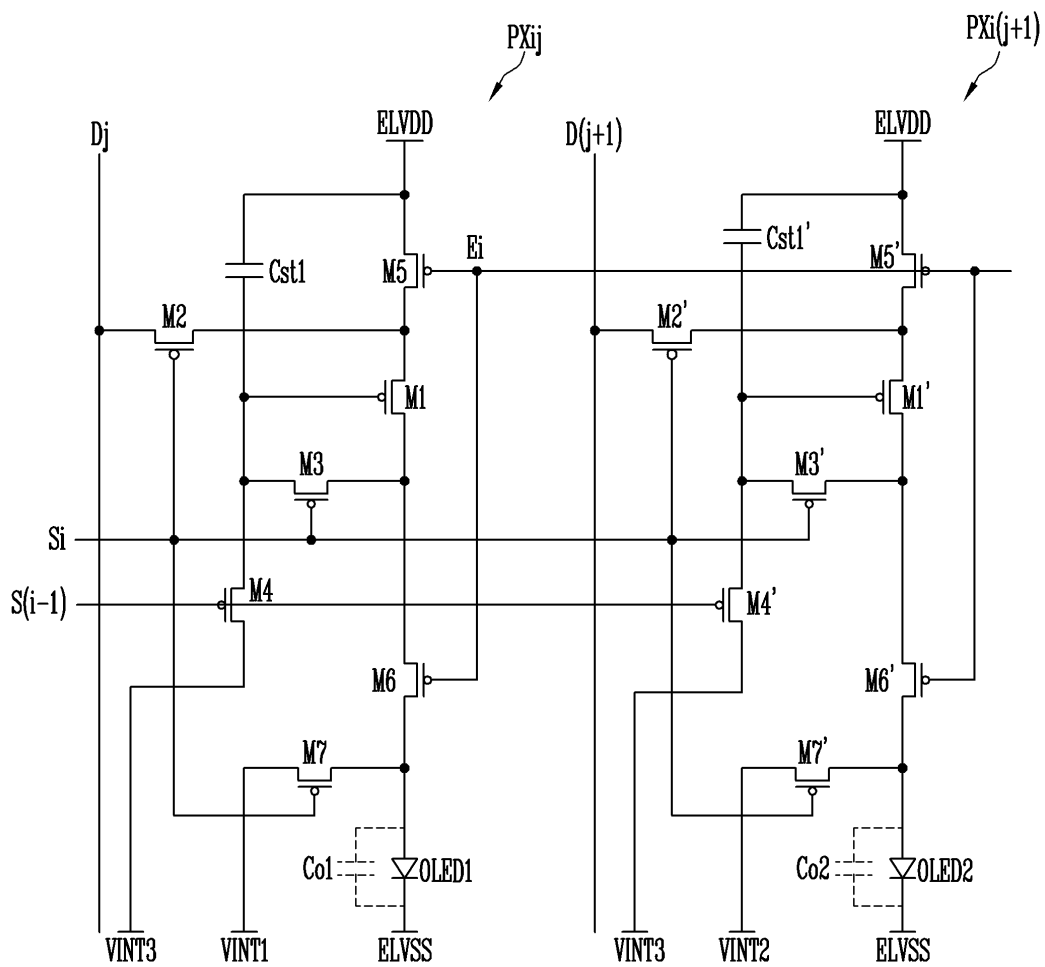
도면9



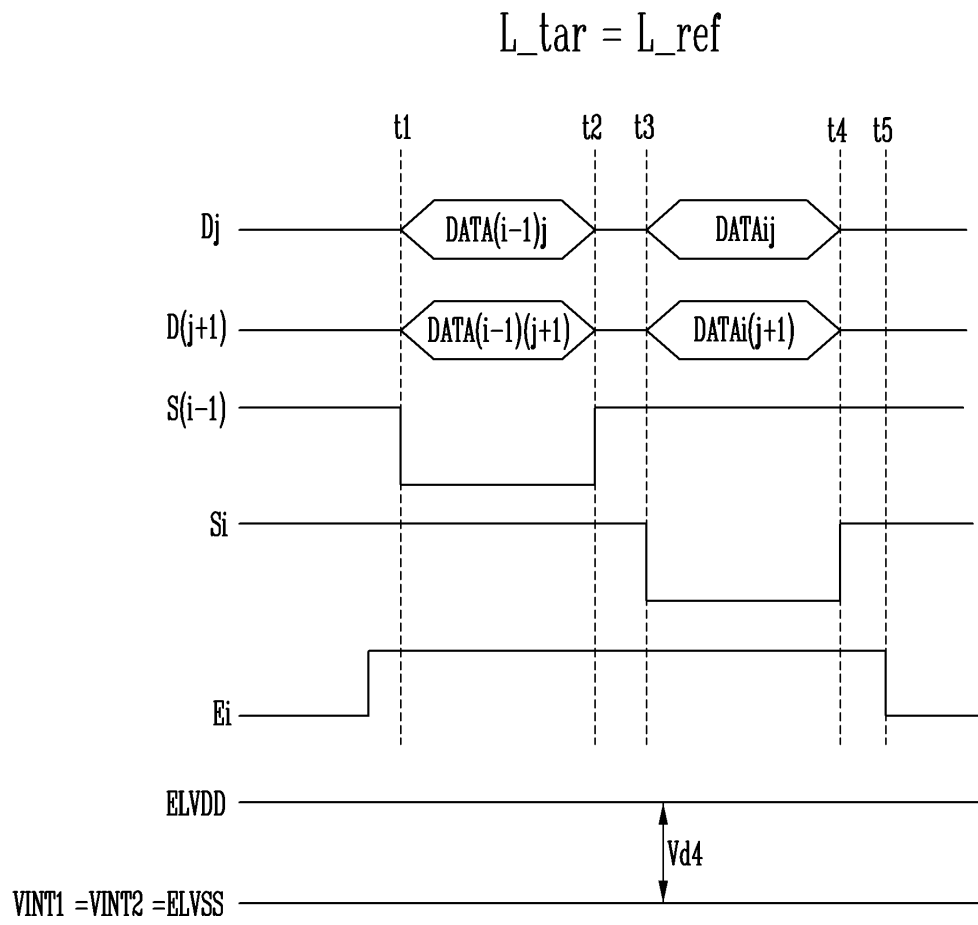
도면10



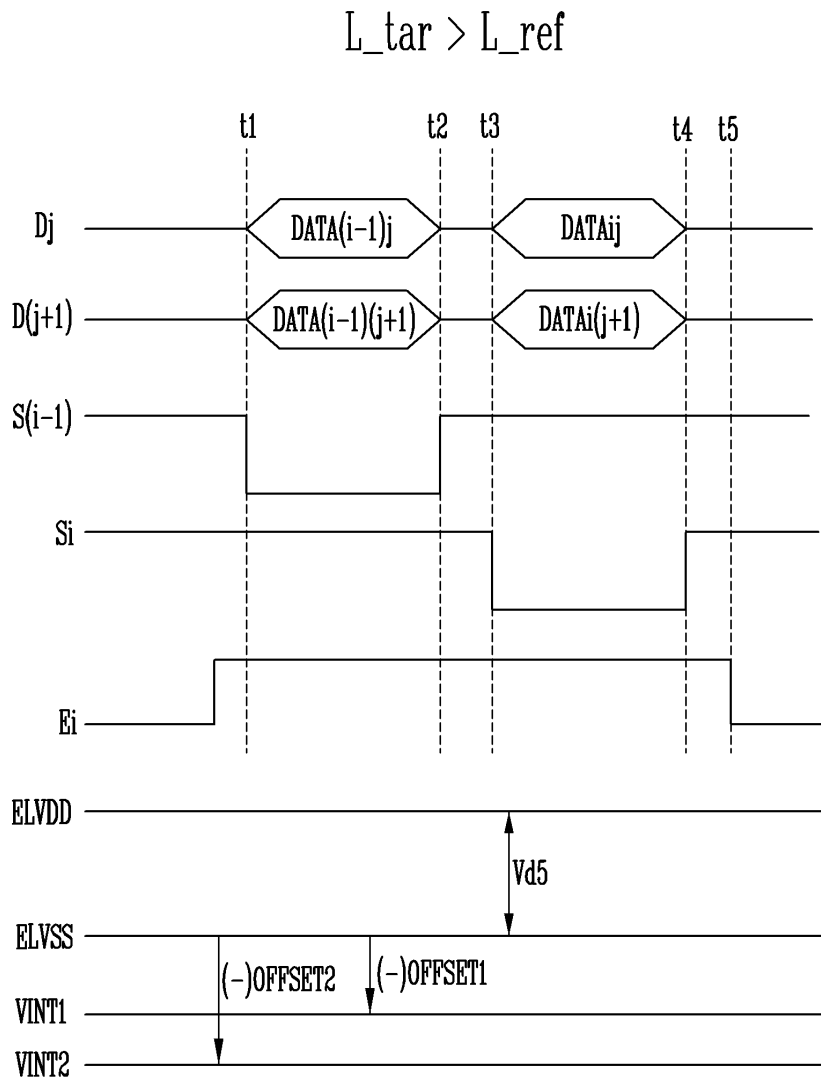
도면11



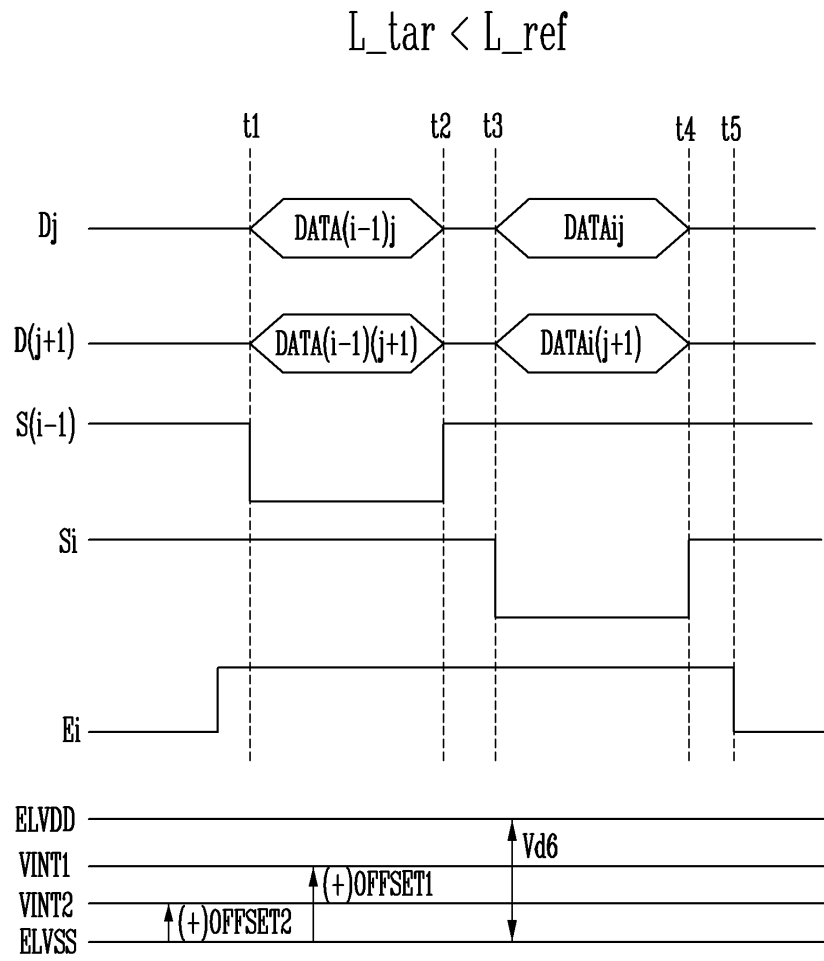
도면12



도면13



도면14



专利名称(译)	显示装置及其驱动方法		
公开(公告)号	KR1020190049995A	公开(公告)日	2019-05-10
申请号	KR1020170144924	申请日	2017-11-01
[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		
[标]发明人	가지현 차승지 김미해 엄기명		
发明人	가지현 차승지 김미해 엄기명		
IPC分类号	G09G3/3233		
CPC分类号	G09G3/3233 G09G2230/00 G09G2310/08 G09G2320/0233		
代理人(译)	Gimdusik Mun Yongho Oh Jonghan		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明的显示装置包括：第一像素，其包括第一有机发光二极管；和初始化电压发生器，被配置为产生要被提供给第一有机发光二极管的阳极的第一初始化电压；以及第一查询表，其中记录了与多个最大亮度相对应的多个第一初始化电压值，并且所述第一初始化电压的值基于关于目标最大亮度的接收信息和所述第一查询表。并确定时序控制器。

