



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2016-0055562
(43) 공개일자 2016년05월18일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G09G 3/20 (2006.01) G09G 3/32 (2016.01)
H01L 27/32 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2014-0155524
(22) 출원일자 2014년11월10일
심사청구일자 없음

(71) 출원인
삼성디스플레이 주식회사
경기 용인시 기흥구 삼성로1(농서동)
(72) 발명자
채세병
경기도 용인시 기흥구 삼성로 95 (농서동)
강형윤
경기도 용인시 기흥구 삼성로 95 (농서동)
김철민
경기도 용인시 기흥구 삼성로 95 (농서동)
(74) 대리인
리엔목특허법인

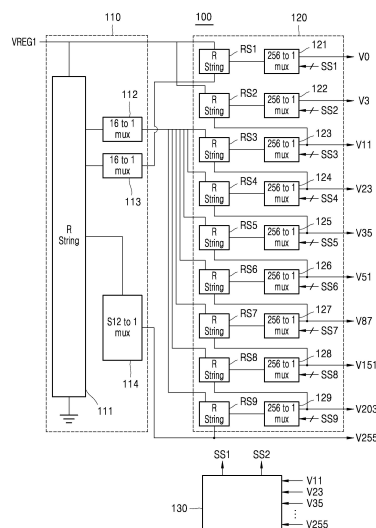
전체 청구항 수 : 총 14 항

(54) 발명의 명칭 감마 전압 생성 장치, 이를 포함하는 유기 발광 표시 장치 및 감마 전압 생성 방법

(57) 요약

감마 전압 생성 장치, 이를 포함하는 유기 발광 표시 장치 및 감마 전압 생성 방법이 개시된다. 본 발명의 일 실시예에 따른 감마 전압 생성 장치는, 표시 패널의 감마 특성에 따른 감마 전압을 공급하는 감마 전압 생성 장치로서, 감마 기준 전압을 인가 받아, 상기 감마 기준 전압 이하의 전압 값을 갖는 제1 감마 전압, 제2 감마 전압 및 제3 감마 전압을 선택하여 출력하는 감마 기준 전압 선택부, 상기 제1 내지 제3 감마 전압을 인가 받아, 복수의 중간 감마 전압을 선택하여 출력하는 중간 감마 전압 선택부 및 상기 중간 감마 전압 선택부로부터 고 계조에 대응하는 복수의 고 감마 전압을 수신하고, 상기 복수의 고 감마 전압 중 일부를 선택하여 저 계조에 대응하는 저 감마 전압을 계산하고, 계산된 상기 저 감마 전압에 대응하는 선택 신호를 상기 중간 감마 전압 선택부로 출력하는 중간 감마 전압 계산부를 포함한다.

대표도 - 도4



명세서

청구범위

청구항 1

표시 패널의 감마 특성에 따른 감마 전압을 공급하는 감마 전압 생성 장치로서,

감마 기준 전압을 인가 받아, 상기 감마 기준 전압 이하의 전압 값을 갖는 제1 감마 전압, 제2 감마 전압 및 제3 감마 전압을 선택하여 출력하는 감마 기준 전압 선택부;

상기 제1 내지 제3 감마 전압을 인가 받아, 복수의 중간 감마 전압을 선택하여 출력하는 중간 감마 전압 선택부; 및

상기 중간 감마 전압 선택부로부터 고 계조에 대응하는 복수의 고 감마 전압을 수신하고, 상기 복수의 고 감마 전압 중 일부를 선택하여 저 계조에 대응하는 저 감마 전압을 계산하고, 계산된 상기 저 감마 전압에 대응하는 선택 신호를 상기 중간 감마 전압 선택부로 출력하는 중간 감마 전압 계산부;

를 포함하는 감마 전압 생성 장치.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 저 감마 전압은 0 계조에 상응하는 전압과 3 계조에 상응하는 전압인 감마 전압 생성 장치.

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 감마 기준 전압 선택부는 복수 개의 저항이 직렬로 연결된 메인 저항 스트링 및 제1 내지 제3 선택기를 포함하는 감마 전압 생성 장치.

청구항 4

제1항에 있어서, 상기 중간 감마 전압 선택부는,

복수 개의 서브 저항 스트링; 및

상기 복수 개의 저항 스트링 각각에 일대일로 매칭되며, 상기 저항 스트링에서 분배된 전압들 중 선택 신호에 따라 중간 감마 전압을 선택하여 출력하는 복수 개의 서브 선택기를 포함하는 감마 전압 생성 장치.

청구항 5

제4항에 있어서,

상기 복수 개의 서브 저항 스트링은 0 계조에 상응하는 복수의 중간 감마 전압을 생성하는 제1 서브 저항 스트링을 포함하고,

상기 제1 서브 저항 스트링은 상기 감마 기준 전압과 상기 제2 기준 전압을 인가받아, 상기 감마 기준 전압과 상기 제2 기준 전압 사이의 값을 갖는 복수의 중간 감마 전압을 생성하는 감마 전압 생성 장치.

청구항 6

제1항에 있어서,

상기 중간 감마 전압 계산부는 하기의 식을 이용하여 상기 저 감마 전압을 계산하는 감마 전압 생성 장치.

$$V=5.481-(\frac{L}{6.1})^{1/2}$$

여기서, V 는 저 감마 전압, L 은 해당 계조에 대응하는 휘도 값을 의미함.

청구항 7

제1항에 있어서,

상기 중간 감마 전압 계산부는 0 계조에 상응하는 감마 전압을 선택하기 위한 제1 선택 신호와 3 계조에 상응하는 감마 전압을 선택하기 위한 제2 선택 신호를 출력하는 감마 전압 생성 장치.

청구항 8

제1항에 있어서,

상기 복수의 중간 감마 전압을 분압하여 복수의 계조 전압을 생성하는 계조 전압 생성부를 더 포함하는 감마 전압 생성 장치.

청구항 9

제8항에 있어서,

상기 계조 전압 생성부는 직렬 연결된 복수의 저항들을 통해 상기 복수의 중간 감마 전압을 분압함으로써 상기 복수의 계조 전압을 생성하는 감마 전압 생성 장치.

청구항 10

제8항 또는 제9항에 따른 감마 전압 생성 장치;

복수의 화소를 포함하는 유기 발광 표시 패널; 및

상기 감마 전압 생성 장치로부터 복수의 계조 전압을 수신하고, 상기 유기 발광 표시 패널에 표시될 영상에 상응하는 데이터 신호를 상기 복수의 화소에 공급하는 데이터 드라이버;

를 포함하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 11

표시 패널의 감마 특성에 따른 감마 전압을 공급하는 감마 전압 생성 방법으로서,

상기 표시 패널의 표시 휘도를 측정하고, 고 휘도에 대응하는 복수의 고 감마 전압의 크기를 결정하는 단계;

상기 복수의 고 감마 전압 중 적어도 두 개의 고 감마 전압을 선택하는 단계; 및

선택된 상기 두 개의 고 감마 전압을 이용하여 저 감마 전압을 계산하는 단계;

를 포함하는 감마 전압 생성 방법.

청구항 12

제11항에 있어서,

상기 저 감마 전압은 0 계조에 상응하는 전압과 3 계조에 상응하는 전압을 포함하는 감마 전압 생성 방법.

청구항 13

제11항에 있어서,

상기 저 감마 전압 계산 단계에서는 하기의 식을 이용하여 상기 저 감마 전압을 계산하는 감마 전압 생성 방법.

$$V = 5.481 - \left(\frac{L}{6.1} \right)^{1/2}$$

여기서, V 는 저 감마 전압, L 은 해당 계조에 대응하는 휘도 값을 의미함.

청구항 14

제11항에 있어서,

상기 복수의 고 감마 전압 및 상기 저 감마 전압을 분압하여 복수의 계조 전압을 생성하는 단계를 더 포함하는 감마 전압 생성 방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 감마 전압 생성 장치, 이를 포함하는 유기 발광 표시 장치 및 감마 전압 생성 방법에 관한 발명으로서, 보다 구체적으로는 저 계조에 상응하는 감마 전압을 이용하여 저 계조에 상응하는 감마 전압을 산출함으로써, 목표 휘도에 가까운 휘도로 발광할 수 있도록 하는 감마 전압 생성 장치, 이를 포함하는 유기 발광 표시 장치 및 감마 전압 생성 방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 표시 장치를 구성하는 표시 패널은 고유한 감마 특성을 갖는다. 감마 전압 발생 장치는 표시 패널의 감마 특성을 반영한 계조 전압들을 생성하여 데이터 드라이버에 제공한다. 데이터 드라이버는 계조 전압들 중 디지털 데이터에 상응하는 계조 전압을 선택하여 패널의 각 화소에 인가한다.

[0003] 표시 패널의 발광 휘도는 패널 상의 모든 화소에 공통적으로 인가되는 패널 구동 전압과 각 화소에 인가되는 아날로그 데이터 즉, 계조 전압과의 상대 값으로 결정된다.

[0004] 저 계조에 해당하는 계조 전압에는 일정한 마진(margin)을 부가하게 되는데, 마진이 클수록 데이터 전압의 전압 변동(voltage swing)이 커지기 때문에 소비 전력이 커지고, 목표 휘도와 차가 커지는 문제가 발생할 수 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0005] 본 발명에 따른 감마 전압 생성 장치, 이를 포함하는 유기 발광 표시 장치 및 감마 전압 생성 방법은, 저 계조에서 목표 휘도에 가까운 휘도로 발광할 수 있도록 하는 감마 전압을 생성하는 감마 전압 생성 장치, 이를 포함하는 유기 발광 표시 장치 및 감마 전압 생성 방법을 제공하는 것을 목적으로 한다.

과제의 해결 수단

[0006] 본 발명의 일 실시예에 따른 감마 전압 생성 장치는, 표시 패널의 감마 특성에 따른 감마 전압을 공급하는 감마 전압 생성 장치로서, 감마 기준 전압을 인가 받아, 상기 감마 기준 전압 이하의 전압 값을 갖는 제1 감마 전압, 제2 감마 전압 및 제3 감마 전압을 선택하여 출력하는 감마 기준 전압 선택부, 상기 제1 내지 제3 감마 전압을 인가받아, 복수의 중간 감마 전압을 선택하여 출력하는 중간 감마 전압 선택부 및 상기 중간 감마 전압 선택부로부터 고 계조에 대응하는 복수의 고 감마 전압을 수신하고, 상기 복수의 고 감마 전압 중 일부를 선택하여 저 계조에 대응하는 저 감마 전압을 계산하고, 계산된 상기 저 감마 전압에 대응하는 선택 신호를 상기 중간 감마 전압 선택부로 출력하는 중간 감마 전압 계산부를 포함한다.

[0007] 또한, 상기 저 감마 전압은 0 계조에 상응하는 전압과 3 계조에 상응하는 전압일 수 있다.

[0008] 또한, 상기 감마 기준 전압 선택부는 복수 개의 저항이 직렬로 연결된 메인 저항 스트링 및 제1 내지 제3 선택기를 포함할 수 있으며, 상기 중간 감마 전압 선택부는, 복수 개의 서브 저항 스트링 및 상기 복수 개의 저항 스트링 각각에 일대일로 매칭되며, 상기 저항 스트링에서 분배된 전압들 중 선택 신호에 따라 중간 감마 전압을 선택하여 출력하는 복수 개의 서브 선택기를 포함할 수 있다.

[0009] 또한, 상기 복수 개의 서브 저항 스트링은 0 계조에 상응하는 복수의 중간 감마 전압을 생성하는 제1 서브 저항 스트링을 포함하고, 상기 제1 서브 저항 스트링은 상기 감마 기준 전압과 상기 제2 기준 전압을 인가받아, 상기 감마 기준 전압과 상기 제2 기준 전압 사이의 값을 갖는 복수의 중간 감마 전압을 생성할 수 있다.

[0010] 또한, 상기 중간 감마 전압 계산부는 하기의 식을 이용하여 상기 저 감마 전압을 계산할 수 있다.

$$V=5.481-(\frac{L}{6.1})^{1/2}$$

[0011]

[0012] 여기서, V는 저 감마 전압, L은 해당 계조에 대응하는 휘도 값을 의미함.

[0013] 또한, 상기 중간 감마 전압 계산부는 0 계조에 상응하는 감마 전압을 선택하기 위한 제1 선택 신호와 3 계조에 상응하는 감마 전압을 선택하기 위한 제2 선택 신호를 출력할 수 있다.

[0014] 본 발명의 다른 실시예에 따른 감마 전압 생성 장치는, 상기 복수의 중간 감마 전압을 분압하여 복수의 계조 전압을 생성하는 계조 전압 생성부를 더 포함하며, 상기 계조 전압 생성부는 직렬 연결된 복수의 저항들을 통해 상기 복수의 중간 감마 전압을 분압함으로써 상기 복수의 계조 전압을 생성할 수 있다.

[0015] 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치는, 상기 감마 기준 전압 선택부, 중간 감마 전압 선택부, 중간 감마 전압 계산부 및 계조 전압 생성부를 포함하는 감마 전압 생성 장치, 복수의 화소를 포함하는 유기 발광 표시 패널 및 상기 감마 전압 생성 장치로부터 복수의 계조 전압을 수신하고, 상기 유기 발광 표시 패널에 표시될 영상에 상응하는 데이터 신호를 상기 복수의 화소에 공급하는 데이터 드라이버를 포함한다.

[0016] 본 발명의 일 실시예에 따른 감마 전압 생성 방법은, 표시 패널의 감마 특성에 따른 감마 전압을 공급하는 감마 전압 생성 방법으로서, 상기 표시 패널의 표시 휘도를 측정하고, 고 휘도에 대응하는 복수의 고 감마 전압의 크기를 결정하는 단계, 상기 복수의 고 감마 전압 중 적어도 두 개의 고 감마 전압을 선택하는 단계 및 선택된 상기 두 개의 고 감마 전압을 이용하여 저 감마 전압을 계산하는 단계를 포함한다.

[0017] 또한, 상기 저 감마 전압은 0 계조에 상응하는 전압과 3 계조에 상응하는 전압을 포함할 수 있다.

[0018] 또한, 상기 저 감마 전압 계산 단계에서는 하기의 식을 이용하여 상기 저 감마 전압을 계산할 수 있다.

$$V=5.481-(\frac{L}{6.1})^{1/2}$$

[0019]

[0020] 여기서, V는 저 감마 전압, L은 해당 계조에 대응하는 휘도 값을 의미함.

[0021] 본 발명의 다른 실시예에 따른 감마 전압 생성 방법은, 상기 복수의 고 감마 전압 및 상기 저 감마 전압을 분압하여 복수의 계조 전압을 생성하는 단계를 더 포함할 수 있다.

발명의 효과

[0022] 본 발명에 따른 감마 전압 생성 장치, 이를 포함하는 유기 발광 표시 장치 및 감마 전압 생성 방법은, 저 계조에서 목표 휘도에 가까운 휘도로 발광할 수 있도록 하는 감마 전압을 생성하는 감마 전압 생성 장치, 이를 포함하는 유기 발광 표시 장치 및 감마 전압 생성 방법을 제공할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0023] 도 1은 그레이 레벨에 대응하는 휘도 및 감마 전압의 크기를 예시적으로 나타내는 표이다.

도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 감마 전압 생성 장치의 구성을 개략적으로 나타내는 도면이다.

도 3은 유기 발광 표시 패널의 화소를 나타내는 회로도이다.

도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 감마 전압 생성 장치의 구성을 개략적으로 나타내는 도면이다.

도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 감마 전압 생성 장치를 이용하여 도출되는 감마 커브를 나타내는 도면이다.

도 6은 본 발명의 다른 실시예에 따른 감마 전압 생성 장치의 구성을 개략적으로 나타내는 도면이다.

도 7은 본 발명에 따른 감마 전압 생성 장치를 포함하는 유기 발광 표시 장치의 구성을 개략적으로 나타내는 도면이다.

도 8은 본 발명의 일 실시예에 따른 감마 전압 생성 방법을 나타내는 흐름도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0024] 본 발명은 다양한 변환을 가할 수 있고, 여러 가지 실시예들을 가질 수 있는 바, 특정 실시예들은 도면을 예시하고 상세한 설명에 상세하게 설명하고자 한다. 본 발명의 효과 및 특징, 그리고 그것들을 달성하는 방법은 도면과 함께 상세하게 후술되어 있는 실시예들을 참조하면 명확해질 것이다. 그러나 본 발명은 이하에서 개시되는 실시예들에 한정되는 것이 아니라 다양한 형태로 구현될 수 있다.
- [0025] 이하 첨부된 도면들을 참조로 하여, 본 발명의 다양한 실시예에 따른 감마 전압 생성 장치, 이를 포함하는 유기 발광 표시 장치 및 감마 전압 생성 방법에 대해서 설명하도록 한다. 도면을 참조하여 설명할 때 동일하거나 대응하는 구성 요소는 동일한 도면 부호를 부여하고, 이에 대한 중복되는 설명은 생략하기로 한다.
- [0026] 이하의 실시예에서, 단수의 표현은 문맥상 명확하게 다르게 뜻하지 않는 한, 복수의 표현을 의미한다. "포함하다" 또는 "가지다" 등의 용어는 명세서상에 기재된 특징 또는 구성 요소가 존재함을 의미하는 것이고, 하나 이상의 다른 특징들 또는 구성 요소가 부가될 가능성을 미리 배제하는 것은 아니다.
- [0027] 이하의 실시예에서, 제1, 제2 등의 용어는 한정적인 의미가 아니라 하나의 구성 요소를 다른 구성 요소와 구별하는 목적으로 사용된다. 단수의 표현은 문맥상 명확하게 다르게 뜻하지 않는 한, 복수의 표현을 의미한다. "포함하다" 또는 "가지다" 등의 용어는 명세서상에 기재된 특징 또는 구성 요소가 존재함을 의미하는 것이고, 하나 이상의 다른 특징들 또는 구성 요소가 부가될 가능성을 미리 배제하는 것은 아니다.
- [0028] 도 1은 그레이 레벨에 대응하는 휘도 및 감마 전압의 크기를 예시적으로 나타내는 표이다.
- [0029] 도 1에 도시되는 표의 첫 번째 열은 계조(gray) 레벨을 나타내고, 두 번째 열은 계조에 대응하는 발광 휘도, 세 번째 열은 계조에 대응하는 계조 전압의 크기를 나타낸다.
- [0030] 계조 값이 0에 가까울수록 블랙에 가까워져 발광 휘도는 어두워지고, 255에 가까울수록 화이트에 가까워져 발광 휘도는 밝아진다.
- [0031] 표시 패널에 감마 전압을 바꾸어가며 측정한 휘도에 따라 특정 휘도에 상응하는 계조 전압을 결정할 수 있는데, 휘도가 낮은 경우에는 휘도 측정에 어려움이 있어 낮은 휘도에 상응하는 계조 전압은 높은 휘도에 상응하는 계조 전압의 변동을 고려하여 임의로 선택하게 된다.
- [0032] 이때, 임의로 선택된 낮은 휘도에 상응하는 계조 전압에는 마진(margin)이 더해지는데, 마진이 클수록 소비 전력이 커지고 목표 휘도와의 차이가 커지는 문제가 발생할 수 있다. 이러한 문제를 고려하여 마진을 줄이는 것이 가능하나, 저 계조에서 정확한 휘도를 표시하는 데에는 한계가 있다.
- [0033] 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 감마 전압 생성 장치의 구성을 개략적으로 나타내는 도면이다.
- [0034] 본 발명의 일 실시예에 따른 감마 전압 생성 장치(100)는, 표시 패널의 감마 특성에 따른 감마 전압을 공급하는 감마 전압 생성 장치로서, 감마 기준 전압 선택부(110), 중간 감마 전압 선택부(120) 및 중간 감마 전압 계산부(130)를 포함한다.
- [0035] 상기 감마 기준 전압 선택부(110)는, 복수 개의 저항이 직렬로 연결된 저항 스트링 및 제1 내지 제3 선택기를 포함할 수 있으며, 상기 제1 선택기는 상기 제1 감마 전압(VGH)을 출력하고, 상기 제2 선택기는 상기 제2 감마 전압(VGM)을 출력하며, 상기 제3 선택기는 상기 제3 감마 전압(VGL)을 출력할 수 있다.
- [0036] 상기 감마 기준 전압 선택부(110)는, 감마 기준 전압(VREG1)을 인가 받아, 상기 감마 기준 전압(VREG1) 이하의 전압 값을 갖는 제1 감마 전압(VGH), 제2 감마 전압(VGM) 및 제3 감마 전압(VGL)을 선택하여 출력한다.
- [0037] 상기 제1 내지 제3 감마 전압(VGH, VGM, VGL)은 상기 감마 기준 전압(VREG1) 이하의 전압 레벨을 갖되, 상기 제2 감마 전압(VGM)의 크기는 상기 제1 감마 전압(VGH)보다 작고 상기 제3 감마 전압(VGL)보다 클 수 있다.
- [0038] 상기 중간 감마 전압 선택부(120)는, 상기 제1 내지 제3 감마 전압(VGH, VGM, VGL)을 인가 받아, 복수의 중간 감마 전압(V0, V3, V11 ... V255)을 선택하여 출력한다.
- [0039] 상기 복수의 중간 감마 전압(V0, V3, V11 ... V255)은 상기 제1 내지 제3 감마 전압(VGH, VGM, VGL)을 전압 분

배하여 발생한 복수의 전압들 중에 선택된 전압일 수 있다.

- [0040] 그리고 상기 복수의 중간 감마 전압(V0, V3, V11 ... V255)은 표시 패널에서 표시하고자 하는 개별 계조 레벨에 해당하는 계조 전압으로 다시 전압 분배될 수 있다.
- [0041] 또한, 상기 중간 감마 전압 계산부(130)는, 상기 중간 감마 전압 선택부(120)로부터 고 계조에 대응하는 복수의 고 감마 전압(V11 ... V255)을 수신하고, 상기 복수의 고 감마 전압(V11 ... V255) 중 일부를 선택하여 저 계조에 대응하는 저 감마 전압을 계산하고, 계산된 상기 저 감마 전압에 대응하는 제1 및 제2 선택 신호(SS1, SS2)를 상기 중간 감마 전압 선택부(120)로 출력한다.
- [0042] 일반적인 8bit 구동 표시 패널에서는 0부터 255까지의 계조를 표현할 수 있으며, 256개의 계조를 표현하기 위한 감마 전압 역시 0 계조에 해당하는 전압(V0)부터 255 계조에 해당하는 전압(V255)까지 출력된다.
- [0043] 0 계조는 블랙에 해당하며, 255 계조는 화이트에 해당하는 것으로서 P형 구동 트랜지스터를 사용하는 디스플레이 패널에서는 계조가 낮을수록 그에 해당하는 계조 전압은 더 큰 값을 갖게 된다.
- [0044] 도 2에서 상기 중간 감마 전압 선택부(120)에서는 V0, V3, V11, V23, V35, V51, V87, V151, V203 및 V255의 중간 감마 전압을 출력한다.
- [0045] 상기 중간 감마 전압(V0, V3, V11, V23, V35, V51, V87, V151, V203 및 V255)들은 표시 패널 구동에 사용되는 감마 곡선의 변곡점에 해당하는 전압으로서, 반드시 위와 같은 전압으로 한정되는 것은 아니며, 사용하고자 하는 감마 곡선의 변곡점이 변동됨에 따라 다양하게 변경될 수 있다.
- [0046] 상기 중간 감마 전압 계산부(130)는, 저 계조에 대응하는 저 감마 전압을 계산하는데, 상기 저 감마 전압은 0 계조에 상응하는 전압(V0)과 3 계조에 상응하는 전압(V3)일 수 있다.
- [0047] 상기 중간 감마 전압 중에서 11 계조에 상응하는 전압 즉, V11 이상의 중간 감마 전압은, 휘도계 등의 장비를 이용하여 휘도를 측정하고 해당 휘도에서의 감마 전압을 측정함으로써 비교적 정확하게 산출하는 것이 가능하다.
- [0048] V0, V3 등의 저 계조에 해당하는 중간 감마 전압은 측정 장비를 이용하더라도 정확한 측정이 어려워 V11 이상의 중간 감마 전압에서 일정 마진(margin)을 고려하여 설정될 수 있다.
- [0049] 이는 설계자의 선택에 의하여 결정되는 것으로서, 마진의 크기에 따라 소비 전력이 커지는 문제, 목표 휘도를 정확하게 표현하지 못하는 문제가 발생할 수 있다.
- [0050] 상기 중간 감마 전압 계산부(130)는, 저 계조에 해당하는 중간 감마 전압(V0, V3)을 보다 정확히 설정하기 위해서 V11 이상의 중간 감마 전압을 이용하며, 구체적으로는 하기의 식을 이용할 수 있다.

수학식 1

$$V=5.481-(\frac{L}{6.1})^{1/2}$$

- [0051]
- [0052] 여기서, V는 저 감마 전압, L은 해당 계조에 대응하는 휘도 값을 의미한다.
- [0053] 예를 들어, 0 계조에 해당하는 중간 감마 전압 V0는, 상기 수학식 1의 L에 0 계조의 휘도인 0.005를 대입하면, 약 5.452V가 된다. 그리고, 3 계조에 해당하는 중간 감마 전압 V3는, 상기 수학식 1의 L에 3 계조의 휘도인 0.01708을 대입하면, 약 5.428V가 된다.
- [0054] 상기 수학식 1은 하기 수학식 2와 같은 P형 MOSFET의 포화(saturation) 영역에서의 전류 공식으로부터 도출될 수 있다.

수학식 2

$$I = \frac{\beta}{2} (V_s - V_g - V_{th})^2$$

[0055]

[0056] 상기 수학식 2에서 $\beta/2$ 를 상수 B로 치환, $V_s - V_{th}$ 는 상수 A로 치환하고, 전류 I를 휘도 L로 치환하면 하기 수학식 3이 도출된다.

수학식 3

$$L = B \times (A - V_g)^2$$

[0057]

[0058] 표시 패널의 각 화소에 흐르는 전류와 해당 화소의 발광 휘도는 서로 선형 비례하는 관계에 있으므로, 위와 같은 치환이 가능하며 V_g 는 각 화소에 포함되는 구동 트랜지스터의 게이트에 인가되는 전압으로서 그레이 레벨에 따른 데이터 전압이다.

[0059] 도 1의 표에서, 11 계조에 해당하는 휘도 0.29771nit와 해당 전압(V11) 5.253V, 그리고 23 계조에 해당하는 휘도 1.50846nit와 해당 전압(V23) 5.064V를 상기 수학식 3에 대입하여 정리하면, 상수 A는 약 5.481, 상수 B는 약 6.1로 계산되며, 상기 수학식 1은 상기 수학식 3을 전압에 관하여 정리한 것이다.

[0060] 상기 상수 A 및 B는 상기 중간 감마 전압 선택부(120)에서 출력되는 복수의 고 계조 중간 감마 전압 중에서 상기 V11, V23 이외에 선택되는 두 개의 중간 감마 전압에 의해서도 도출될 수 있다.

[0061] 즉, 상기 중간 감마 전압 계산부(130)는, 휘도 측정 장비에 의해서 비교적 정확한 감마 전압 또는 계조 전압을 측정할 수 있는 고 계조에 해당하는 중간 감마 전압을 이용하여, 저 계조에 해당하는 중간 감마 전압을 계산하는 것을 특징으로 한다.

[0062] 또한, 상기 중간 감마 전압 계산부(130)는, 계산된 상기 중간 감마 전압이 상기 중간 감마 전압 선택부(120)에서 선택되도록 하는 제1 및 제2 선택 신호(SS1, SS2)를 출력하는 것을 특징으로 한다.

[0063] 도 3은 유기 발광 표시 패널의 화소를 나타내는 회로도이다.

[0064] 도 3을 참조하면, 상기 화소는 구동 트랜지스터(T1), 스위칭 트랜지스터(T2), 스토리지 커패시터(Cst) 및 유기 발광다이오드(OLED)를 포함한다.

[0065] 상기 스위칭 트랜지스터(T2)는, 소스 전극이 데이터 라인(DL)에 연결되고 드레인 전극이 상기 구동 트랜지스터(T1)의 게이트 전극에 연결되며, 게이트 전극은 스캔 라인(SL)에 연결된다. 상기 스위칭 트랜지스터(T2)는, 턴온 되었을 때, 상기 구동 트랜지스터(T1)에 데이터 신호를 전달하며, 이때, 상기 데이터 신호는 특정 감마 전압이다.

[0066] 상기 구동 트랜지스터(T1)는, 소스 전극이 구동 전압(ELVDD)에 연결되고, 드레인 전극이 상기 유기발광다이오드(OLED)의 애노드 전극에 연결된다. 상기 구동 트랜지스터(T1)는, 상기 구동 전압(ELVDD)과 제1 노드(N1)의 전압에 대응하여 구동 전류(I_{EL})의 양을 조절한다.

[0067] 상기 스토리지 커패시터(Cst)는, 제1 전극이 구동 전압(ELVDD)에 연결되고, 제2 전극이 상기 제1 노드(N1)에 연결되어 구동 전압(ELVDD)과 데이터 신호의 전압 차이에 대응한 전압을 저장한다.

[0068] 상기 유기발광다이오드(OLED)는, 애노드 전극이 상기 구동 트랜지스터(T1)의 드레인 전극에 연결되고, 캐소드 전극이 접지 전압(ELVSS)에 연결되며, 상기 구동 전류(I_{EL})의 크기에 대응하여 빛을 발광하는 복수의 발광층을 포함한다.

- [0069] 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 감마 전압 생성 장치의 구성을 개략적으로 나타내는 도면이다.
- [0070] 도 4를 참조하면, 상기 감마 전압 생성 장치(100)는, 도 2를 참조로 하여 설명한 감마 전압 생성 장치(100)와 실질적으로 동일하며, 각 구성 요소를 보다 구체적으로 도시하고 있다.
- [0071] 상기 감마 기준 전압 선택부(110)는, 복수 개의 저항이 직렬로 연결된 메인 저항 스트링(111) 및 제1 내지 제3 선택기(112, 113, 114)를 포함할 수 있다.
- [0072] 도 4에 도시되는 상기 제1 내지 제3 선택기(112, 113, 114)는 각각 16: 1 멀티플렉서(mux) 또는 512: 1 멀티플렉서(mux)로 도시되어 있으나, 반드시 이에 제한되는 것은 아니다.
- [0073] 상기 제1 선택기(112)는, 상기 메인 저항 스트링(111)에서 상기 감마 기준 전압(VREG1)에 가까운 쪽에 연결되며, 제1 감마 전압(VGH)을 출력한다.
- [0074] 상기 제3 선택기(114)는, 상기 메인 저항 스트링(111)에서 상기 감마 기준 전압(VREG1)에 먼 쪽에 연결되며, 제3 감마 전압(VGL)을 출력한다.
- [0075] 그리고, 상기 제2 선택기(113)는, 상기 메인 저항 스트링(111)에서 상기 제1 선택기와 상기 제3 선택기의 중간에 위치하며, 제2 감마 전압(VGM)을 출력한다.
- [0076] 이에 따라, 상기 제1 감마 전압(VGH)은 상기 감마 기준 전압(VREG1)보다 작고 상기 제2 감마 전압(VGM)보다는 큰 값을 갖게 되며, 상기 제3 감마 전압(VGL)은 상기 제2 감마 전압(VGM)보다 작은 값을 갖게 된다.
- [0077] 상기 중간 감마 전압 선택부(120)는, 복수 개의 서브 저항 스트링(RS1 내지 RS9) 및 상기 복수 개의 저항 스트링 각각에 일대일로 매칭되며, 상기 저항 스트링에서 분배된 전압들 중 선택 신호(SS1 내지 SS9)에 따라 중간 감마 전압을 선택하여 출력하는 복수 개의 서브 선택기(121 내지 129)를 포함한다.
- [0078] 상기 제1 내지 제9 서브 저항 스트링(RS1 내지 RS9)은, 직렬로 연결된 복수의 저항을 포함하며, 상기 복수의 저항에 의한 전압 강하에 따라 복수의 전압을 생성할 수 있다.
- [0079] 그리고, 상기 제1 내지 제9 서브 저항 스트링에 일대일로 대응하는 상기 서브 선택기(121 내지 129)에 의해 복수의 전압 중 하나의 전압이 선택되어 중간 감마 전압으로 출력된다.
- [0080] 상기 복수 개의 서브 선택기(121 내지 129)는 각각 256: 1 멀티플렉서(mux)로 도시되어 있으나, 반드시 이에 제한되는 것은 아니다.
- [0081] 상기 제1 선택기(112)에서 출력되는 상기 제1 감마 전압(VGH)은, 고 계조에 해당하는 중간 감마 전압(V11 내지 V255)을 출력하는 제3 내지 제9 서브 선택기(123 내지 129)에 대응하는 제3 내지 제9 서브 저항 스트링(RS3 내지 RS9)에 고(High) 전압을 공급한다.
- [0082] 상기 제3 선택기(114)에서 출력되는 상기 제3 감마 전압(VGL)은, 255 계조에 해당하는 중간 감마 전압(V255)에 대응하며, 제9 서브 저항 스트링(RS9)에 저(Low) 전압을 공급한다.
- [0083] 도 4에 도시되는 상기 중간 감마 전압 선택부(120)를 구성하는 n번째 서브 선택기에서 출력되는 n번째 중간 감마 전압은, n-1번째 서브 저항 스트링에 저 전압으로 인가된다. 따라서, n번째 중간 감마 전압은 n-1번째 중간 감마 전압보다 더 큰 값을 갖게 된다. (단, n은 3 이상 9 이하의 정수 값을 갖는다.)
- [0084] 한편, 상기 감마 기준 전압(VREG1)은 제1 서브 저항 스트링(RS1) 및 제2 서브 저항 스트링(RS2)에 고(High) 전압으로 공급되며, 상기 제1 서브 저항 스트링(RS1)의 저 전압으로는 상기 제2 감마 전압(VGM)이 공급된다.
- [0085] 따라서, 상기 제1 서브 선택기(121)에서 선택되어 출력되는 중간 감마 전압(V0)은 상기 감마 기준 전압(VREG1)에서 상기 제2 감마 전압(VGM) 사이의 값을 갖는다.
- [0086] 상기 제1 서브 선택기(121)에서 선택되어 출력되는 중간 감마 전압(V0)은 상기 제3 내지 제9 서브 선택기(123 내지 129)에서 선택되어 출력되는 중간 감마 전압(V11, V23, V35, V51, V87, V151, V203, V255)중에서 선택된 두 개의 중간 감마 전압으로부터 계산된다.
- [0087] 상기 감마 기준 전압(VREG1)을 그대로 상기 중간 감마 전압(V0)으로 사용하는 경우, 상기 중간 감마 전압(V0)의 크기에 따라 나머지 중간 감마 전압(V3, V11, V23, V35, V51, V87, V151, V203, V255)의 크기가 달라질 수 있

다.

- [0088] 본 발명에 따른 감마 전압 생성 장치(100)에서는, 상기 중간 감마 전압(V0)의 크기를 별도로 제어함으로써, 상기 중간 감마 전압(V0)의 크기가 달라지더라도 나머지 중간 감마 전압(V3, V11, V23, V35, V51, V87, V151, V203, V255)의 크기는 변동되지 않도록 할 수 있다.
- [0089] 그리고, 상기 제2 서브 선택기(122)에서 선택되어 출력되는 감마 전압(V3)은 상기 감마 기준 전압(VREG1)에서 상기 제3 서브 선택기(123)에서 선택되어 출력되는 감마 전압(V11) 사이의 값을 갖는다.
- [0090] 상기 복수의 서브 선택기(121 내지 129)는 각각 중간 감마 전압을 선택하기 위한 선택 신호(SS1 내지 SS9)를 수신한다. V0를 선택하기 위한 제1 선택 신호(SS1) 및 V3를 선택하기 위한 제2 선택 신호(SS2)는 상기 중간 감마 전압 계산부(130)로부터 제공된다.
- [0091] V11 내지 V255를 선택하기 위한 선택 신호(SS3 내지 SS9)는 별도의 제어부(미도시)로부터 제공될 수 있으며, 상기 중간 감마 전압 계산부(130)로부터 제공될 수도 있다.
- [0092] 상기 복수의 중간 감마 전압(V0, V3, V11, V23, V35, V51, V87, V151, V203, V255)은 표시 패널에서 사용하고 자 하는 특정 감마 곡선의 변곡점을 형성하며, 상기 복수의 중간 감마 전압 사이의 감마 전압 값은 두 개의 중간 감마 전압으로부터 선형적으로 선택될 수 있다.
- [0093] 상기 중간 감마 전압 선택부(120)에서 출력되는 중간 감마 전압은 총 9개인 경우를 예로써 설명하였으나, 상기 중간 감마 전압의 개수는 표시(display) 특성을 고려하여 다른 개수로 결정될 수 있다.
- [0094] 그리고, 상기 복수 개의 서브 저항 스트링 및 복수 개의 서브 선택기(121 내지 129)의 개수 역시 상기 중간 감마 전압의 개수에 대응하여 변경될 수 있다.
- [0095] 도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 감마 전압 생성 장치를 이용하여 도출되는 감마 커브를 나타내는 도면이다.
- [0096] 도 5a는 도 1의 표에 나타나는 감마 전압에 대응하는 감마 커브를 나타낸다. 그리고, 도 5b는 상기 감마 전압 생성 장치(100)에 따라 생성되는 감마 전압에 대응하는 감마 커브를 나타낸다.
- [0097] 도 5a에 도시되는 종래의 감마 곡선은 도 5b에 도시되는 개선된 감마 곡선에 비하여 저 계조 영역에서 더 높은 감마 전압을 갖는다. 이는, 표시 패널에서 정확한 휘도 측정이 어려운 저 계조 영역에 해당하는 감마 전압에 일정 마진(margin)을 부여했기 때문이며, 소비 전력 증가 및 부정확한 표시 휘도의 문제가 발생하는 원인이 될 수 있다.
- [0098] 개선된 감마 곡선은 고 계조에 상응하는 감마 전압을 이용하여 계산된 저 계조 감마 전압을 이용하여 산출된 감마 곡선으로, 종래의 감마 곡선에 비하여 저 계조 영역에서 마진을 줄임으로써 위와 같은 문제를 해결할 수 있다.
- [0099] 도 6은 본 발명의 다른 실시예에 따른 감마 전압 생성 장치의 구성을 개략적으로 나타내는 도면이다.
- [0100] 본 발명의 다른 실시예에 따른 감마 전압 생성 장치(100')는, 도 2를 참조로 하여 설명한 상기 감마 전압 생성 장치(100)에서 계조 전압 생성부(140)를 더 포함하는 구성을 갖는다.
- [0101] 상기 계조 전압 생성부(140)는, 상기 복수의 중간 감마 전압(V0, V3, V11, V23, V35, V51, V87, V151, V203, V255)을 분압하여 복수의 계조 전압(V0 내지 V255)을 생성한다. 상기 복수의 중간 감마 전압은 상기 중간 감마 전압 선택부(120)에서 출력되어 상기 계조 전압 생성부(140)로 제공된다.
- [0102] 상기 계조 전압 생성부(140)는, 상기 복수의 중간 감마 전압을 분압하기 위한 직렬로 연결된 저항 스트링(미도시)를 포함할 수 있으며, 상기 복수의 계조 전압(V0 내지 V255)은 상기 복수의 중간 감마 전압(V0, V3, V11, V23, V35, V51, V87, V151, V203, V255)으로부터 선형적으로 산출될 수 있다.
- [0103] 예컨대, 0 계조에 대응하는 중간 감마 전압(V0)과 3 계조에 대응하는 중간 감마 전압(V3)의 차이를 3등분하여 1 계조에 대응하는 계조 전압(V1) 및 2 계조에 대응하는 계조 전압(V2)을 생성할 수 있다.

- [0104] 도 7은 본 발명에 따른 감마 전압 생성 장치를 포함하는 유기 발광 표시 장치의 구성을 개략적으로 나타내는 도면이다.
- [0105] 도 7을 참조하면, 상기 유기 발광 표시 장치(2000)는, 감마 전압 생성 장치(100'), 복수의 화소를 포함하는 유기 발광 표시 패널(1200) 및 데이터 드라이버(300)를 포함한다.
- [0106] 상기 감마 전압 생성 장치(100') 및 상기 데이터 드라이버(300)는, 전압 생성부(200), 스캔 드라이버(400) 및 타이밍 컨트롤러(500)와 함께 디스플레이 구동 장치(1000)를 구성할 수 있으며, 상기 유기 발광 표시 장치(2000)는, 구동 전압 레귤레이터(1100)를 더 포함할 수 있다.
- [0107] 상기 감마 전압 생성 장치(100')는, 도 5를 참조로 하여 설명한 바와 같은 감마 기준 전압 선택부(110), 중간 감마 전압 선택부(120), 중간 감마 전압 계산부(130) 및 계조 전압 생성부(140)를 포함한다.
- [0108] 상기 유기 발광 표시 패널(1200)은, 복수의 화소가 배열되고 각 화소에는 전류의 흐름에 대응하여 발광하는 유기발광다이오드를 포함한다. 상기 각 화소는 도 2에 도시된 화소일 수 있다. 상기 유기 발광 표시 패널(1200)에는 행 방향으로 스캔 신호를 전달하는 j개의 스캔 라인(S1 내지 Sj)과 열 방향으로 데이터 신호를 전달하는 k개의 데이터 라인(D1 내지 Dk)이 배열될 수 있다.
- [0109] 상기 데이터 드라이버(300)는, 상기 감마 전압 생성 장치(100')로부터 복수의 계조 전압(V0 내지 Vn)을 수신하고, 상기 복수의 계조 전압(V0 내지 Vn)으로부터 상기 유기 발광 표시 패널(1200)에 표시될 영상에 대응하는 계조 전압 즉, 데이터 신호를 상기 복수의 화소에 공급한다.
- [0110] 상기 구동 전압 레귤레이터(1100)는, 구동 전압(ELVDD)을 생성하여 상기 유기 발광 표시 패널(1200) 및 상기 디스플레이 구동 장치(1000)에 제공한다.
- [0111] 상기 전압 생성부(200)는, 전원 전압(VCI)과 구동 전압(ELVDD)을 인가 받아 감마 기준 전압(VREG1)을 생성하여 상기 감마 전압 생성 장치(100, 100')에 전달한다.
- [0112] 상기 데이터 드라이버(300)는, 타이밍 컨트롤러(500)로부터 제공되는 제어 신호에 따라 디스플레이 데이터에 대응하는 특정 계조 전압을 선택하여 상기 유기 발광 표시 패널(1200)의 데이터 라인(D1 내지 Dk)으로 출력한다.
- [0113] 상기 스캔 드라이버(400)는 상기 유기 발광 표시 패널(1200)의 스캔 라인(S1 내지 Sj)에 연결되어 스캔 신호를 상기 유기 발광 표시 패널(1200)의 특정 행에 전달한다. 상기 스캔 신호가 전달된 화소에는 상기 데이터 드라이버(300)에서 출력된 데이터 신호, 즉 계조 전압이 전달된다.
- [0114] 도 8은 본 발명의 일 실시예에 따른 감마 전압 생성 방법을 나타내는 흐름도이다.
- [0115] 상기 감마 전압 생성 방법은, 표시 패널의 감마 특성에 따른 감마 전압을 공급하는 감마 전압 생성 방법으로서, 상기 표시 패널의 휘도를 측정하고 고 계조에 대응하는 복수의 고 감마 전압을 결정하는 단계(S110), 상기 복수의 고 감마 전압 중 적어도 두 개의 고 감마 전압을 선택하는 단계(S120) 및 선택된 상기 두 개의 고 감마 전압을 이용하여 저 감마 전압을 계산하는 단계(S130)를 포함한다.
- [0116] 상기 휘도 측정 및 고 감마 전압 결정 단계(S110)에서는, 도 1의 표와 같은 계조(gray), 휘도 및 감마 전압의 관계를 얻기 위하여 표시 패널의 휘도를 변경하면서 각 휘도에 따른 감마 전압을 결정한다.
- [0117] 이때, 저 휘도, 즉 저 계조에 대응하는 감마 전압은 결정하지 않고, 고 휘도, 즉 고 계조에 대응하는 복수의 감마 전압을 결정한다. 상기 저 계조에 대응하는 감마 전압은, 예컨대 0 계조에 해당하는 감마 전압(V0) 및 3 계조에 해당하는 감마 전압(V3)일 수 있다.
- [0118] 상기 고 감마 전압 선택 단계(S120)에서는, 상기 저 계조에 대응하는 감마 전압, 즉 저 감마 전압을 계산하기 위한 적어도 두 개의 고 감마 전압을 선택한다. 이 단계(S120)에서 선택되는 상기 두 개의 고 감마 전압은, 상기 휘도 측정 및 고 감마 전압 결정 단계(S110)에서 결정된 복수의 고 감마 전압 중에서 선택된다.
- [0119] 상기 저 감마 전압 계산 단계(S130)에서는, 상기 수학적 식 1을 이용하여 상기 저 감마 전압을 계산할 수 있다.

$$V = 5.481 - \left(\frac{L}{6.1} \right)^{1/2}$$

[0120]

[0121] 여기서, V는 저 감마 전압, L은 해당 계조에 대응하는 휘도 값을 의미한다.

[0122] 한편, 본 발명의 다른 실시예에 따른 감마 전압 생성 방법은, 상기 복수의 고 감마 전압 및 상기 저 감마 전압을 분압하여 복수의 계조 전압을 생성하는 단계를 더 포함할 수 있다.

[0123] 본 명세서에서는 본 발명을 한정된 실시예를 중심으로 설명하였으나, 본 발명의 범위 내에서 다양한 실시예가 가능하다. 또한, 설명되지는 않았으나, 균등한 수단도 또한 본 발명에 그대로 결합되는 것이라 할 것이다. 따라서, 본 발명의 진정한 보호범위는 아래의 특허청구범위에 의하여 정해져야 할 것이다.

부호의 설명

[0124] 100, 100': 감마 전압 생성 장치 110: 감마 기준 전압 선택부

120: 중간 감마 전압 선택부 130: 중간 감마 전압 계산부

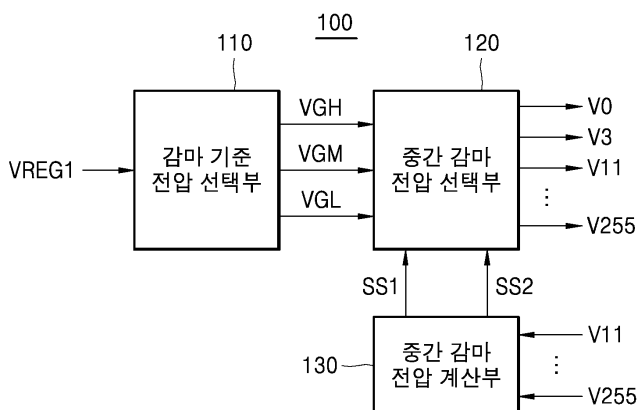
140: 계조 전압 생성부

도면

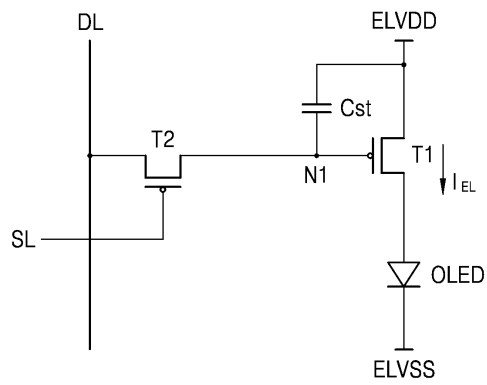
도면1

Gray	휘도(Nit)	전압(V)
0	0.005	6.0
3	0.01708	5.437
11	0.29771	5.253
23	1.50846	5.064
35	3.79912	4.952
51	8.69736	4.846
87	28.1628	4.659
151	94.7288	4.461
203	181.645	4.316
255	300	4.175

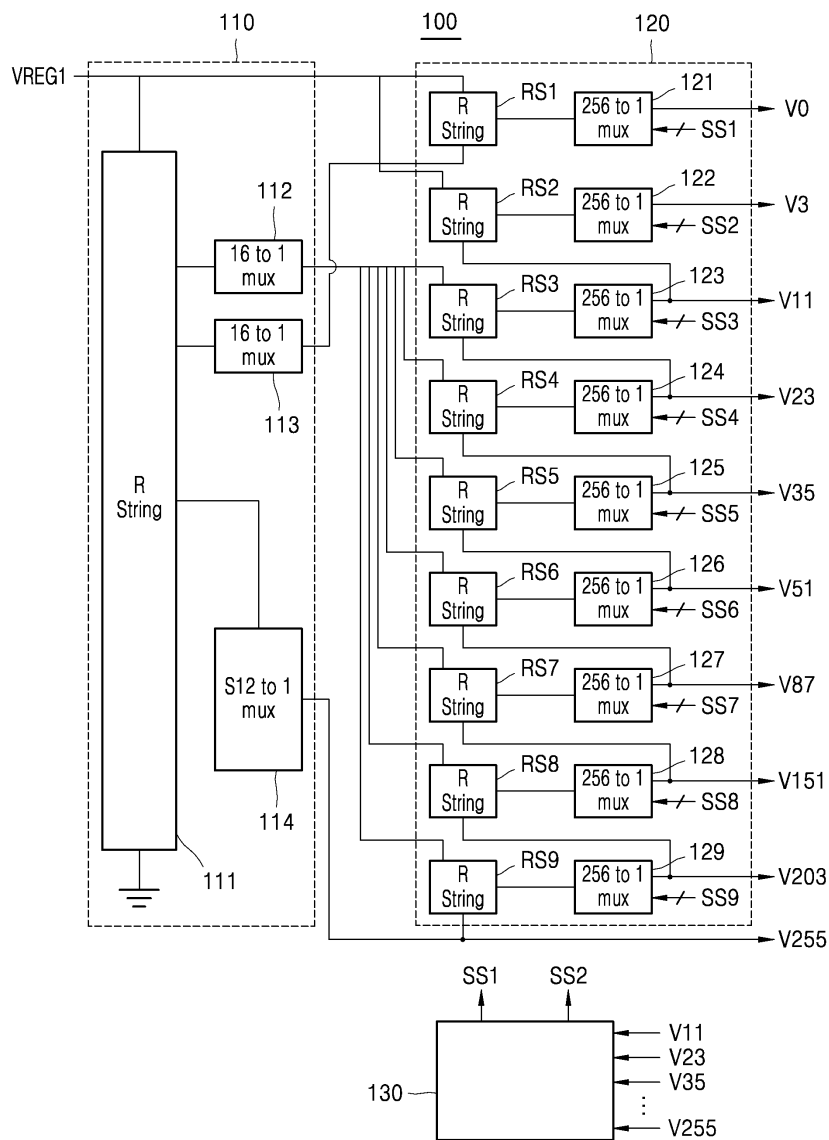
도면2



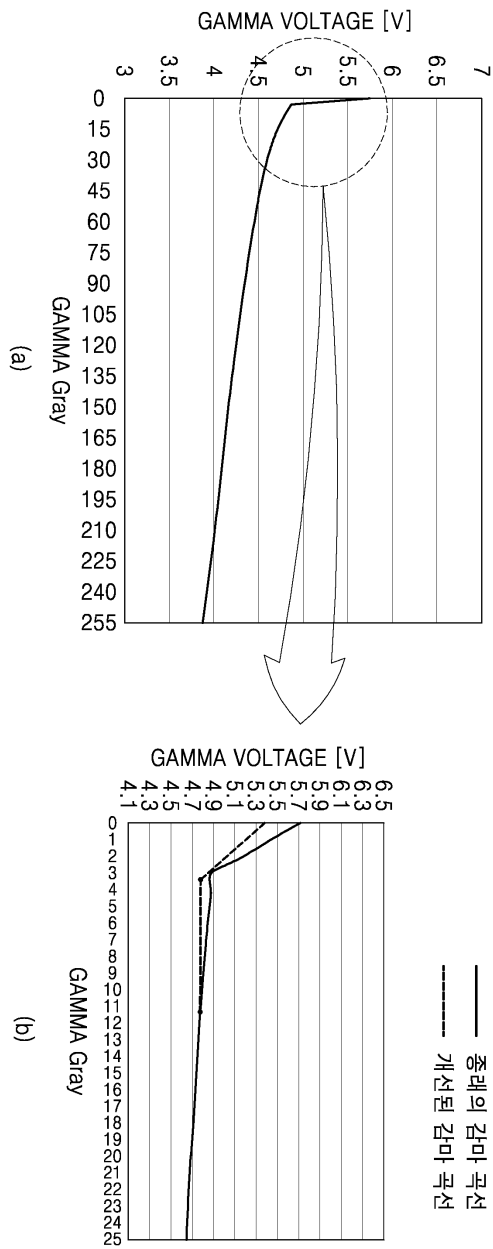
도면3



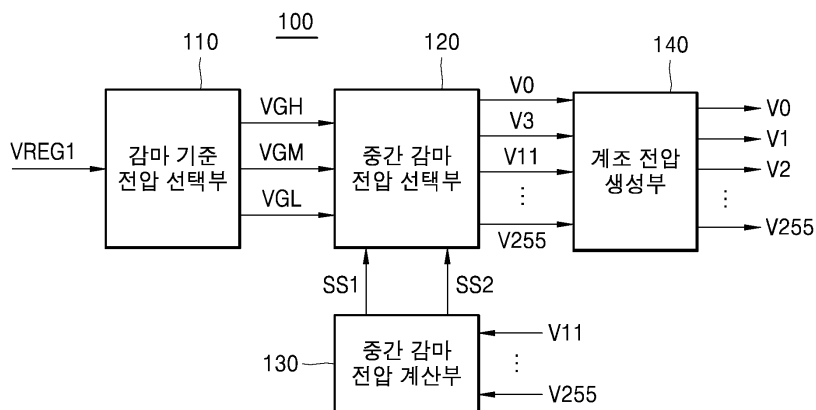
도면4



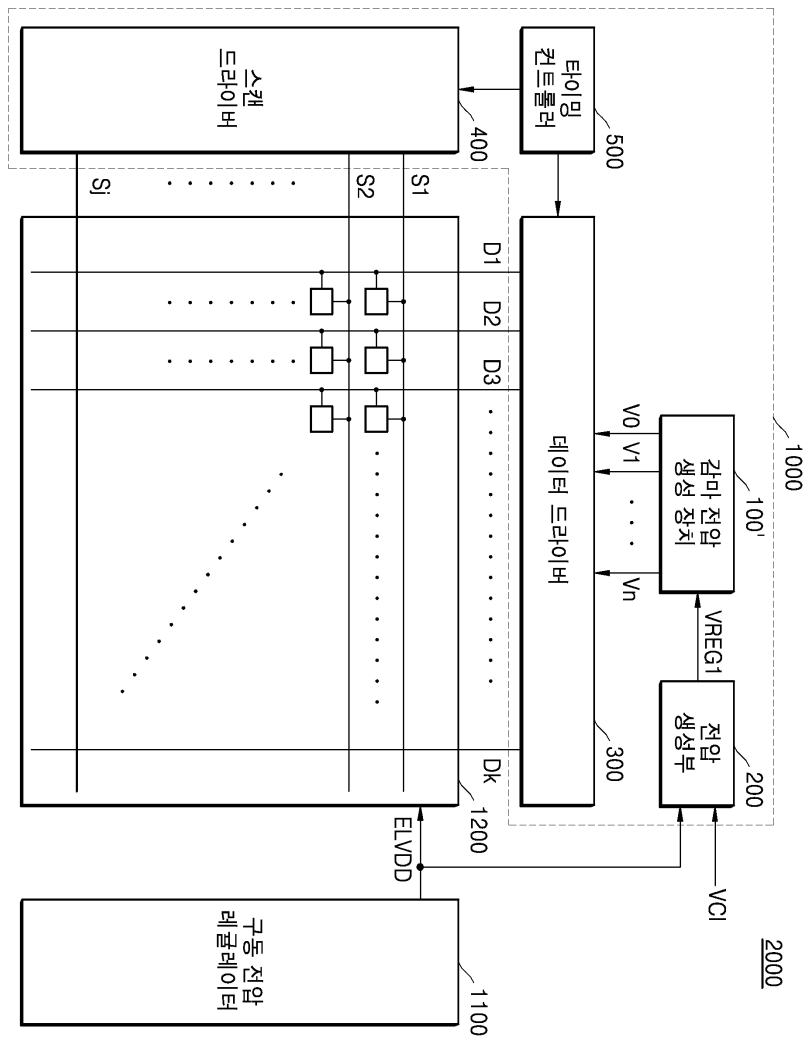
도면5



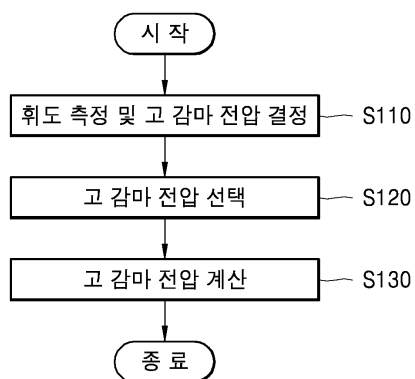
도면6



도면7



도면8



专利名称(译)	标题：伽玛电压发生装置，包括该伽玛电压发生装置的OLED显示装置和伽玛电压发生方法		
公开(公告)号	KR1020160055562A	公开(公告)日	2016-05-18
申请号	KR1020140155524	申请日	2014-11-10
[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	CHAE SE BYUNG 채세병 KANG HYUNG RYUL 강형울 KIM CHEOL MIN 김철민		
发明人	채세병 강형울 김철민		
IPC分类号	G09G3/20 G09G3/32 H01L27/32		
CPC分类号	G09G3/3258 G09G2320/0276 G09G2320/0673 G09G2360/145		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

公开了产生伽马电压装置，以及包括该装置的有机发光显示装置和产生伽马电压的方法。根据本发明优选实施例的产生伽马电压装置包括第一伽马电压，该第一伽马电压的电压值小于其施加的关于伽马参考电压的伽马参考电压，作为根据以下提供伽马电压的产生伽马电压装置。显示面板的伽马特性，以及第二伽马电压，中心伽马电压选择单元，其应用于选择第三伽马电压并输出的伽马参考电压选择单元，以及第一至第三伽马电压并选择多个中心伽马电压和第三伽马电压输出，以及中心伽马电压计算单元从中心伽马电压选择单元接收对应于高灰度的多个高伽马电压，并输出对应于基准伽马电压计算的选择信号并计算基准伽玛卷在对中心伽马电压选择单元的多个高伽马电压中选择对应于基本灰度部分的图。

