



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2016-0079318
(43) 공개일자 2016년07월06일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G09G 3/32 (2016.01) H01L 27/32 (2006.01)
H01L 51/50 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2014-0190525
(22) 출원일자 2014년12월26일
심사청구일자 없음

(71) 출원인
엘지디스플레이 주식회사
서울특별시 영등포구 여의대로 128(여의도동)
(72) 발명자
김영호
경기도 고양시 일산동구 산두로 156 밤가시건영빌라8단지 801동 301호
(74) 대리인
오세일

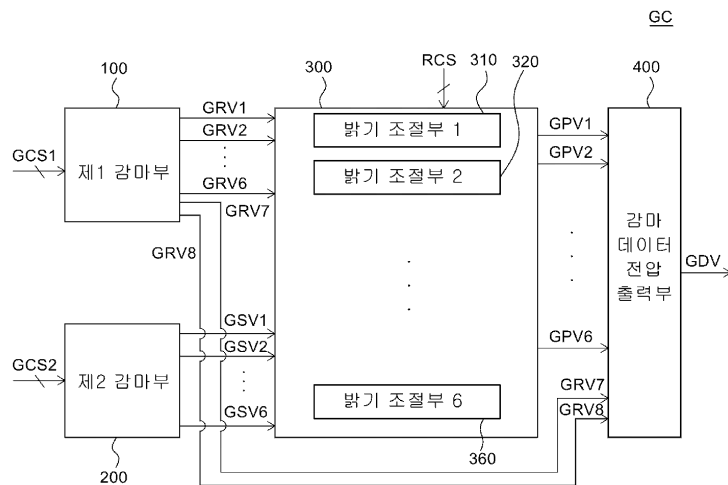
전체 청구항 수 : 총 13 항

(54) 발명의 명칭 감마 데이터 전압 생성 회로 및 이를 포함하는 유기 발광 표시 장치

(57) 요약

감마 데이터 전압 생성 회로가 제공된다. 밝기 조절 신호에 기초하여 기 설정된 기준 계조(gray)에 대한 감마 기준 전압을 출력하는 제1 감마부, 밝기 조절 신호에 기초하여 기준 계조에 대한 감마 선택 전압을 출력하는 제2 감마부 및 감마 기준 전압 및 감마 선택 전압을 수신하고, 감마 기준 전압의 데이터값과 감마 선택 전압의 데이터값 사이의 데이터값을 갖는 기준 계조에 대한 감마 포인트 전압을 선택하는 밝기 조절부를 포함한다. 본 발명의 일 실시예에 따른 감마 데이터 전압 생성 회로는 제1 감마부, 제2 감마부 및 밝기 조절부를 통해 밝기 조절 신호의 데이터값의 변화율에 대응하도록 변화되는 감마 포인트 전압을 제공할 수 있다.

대표도



명세서

청구범위

청구항 1

밝기 조절 신호에 기초하여 기 설정된 기준 계조(gray)에 대한 감마 기준 전압을 출력하는 제1 감마부;

상기 밝기 조절 신호에 기초하여 상기 기준 계조에 대한 감마 선택 전압을 출력하는 제2 감마부;

상기 감마 기준 전압 및 상기 감마 선택 전압을 수신하고, 상기 감마 기준 전압의 전압값과 상기 감마 선택 전압의 전압값 사이의 전압값을 갖는 상기 기준 계조에 대한 감마 포인트 전압을 선택하여 출력하는 밝기 조절부; 및

상기 감마 포인트 전압을 수신하며, 상기 감마 포인트 전압을 분압하여 감마 데이터 전압을 출력하는 감마 데이터 전압 출력부를 포함하는 것을 특징으로 하는, 감마 데이터 전압 생성 회로.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 감마 포인트 전압의 전압값은 상기 밝기 조절 신호의 데이터값의 변화율에 대응하도록 변하며,

상기 감마 기준 전압은 상기 밝기 조절 신호가 속하는 제 n 밴드에서 상기 밝기 조절 신호의 데이터값의 변화율에 대응하도록 변하는 상기 감마 포인트 전압 중 가장 큰 전압값을 갖는 최대 감마 포인트 전압이고,

상기 감마 선택 전압은 상기 제 n 밴드에 인접하는 제 $n-1$ 밴드에서 상기 밝기 조절 신호의 데이터값의 변화율에 대응하도록 변하는 상기 감마 포인트 전압 중 가장 큰 전압값을 갖는 최대 감마 포인트 전압인 것을 특징으로 하는, 감마 데이터 전압 생성 회로.

청구항 3

제2항에 있어서,

상기 밝기 조절부는,

일 단에 상기 감마 기준 전압이 인가되는 저항 스트링;

상기 제 n 밴드와 상기 제 $n-1$ 밴드 사이의 스텝(step)의 개수로 상기 저항 스트링이 분압되도록 스텝 시작 포인트를 선택하고, 상기 스텝 시작 포인트에 상기 감마 선택 전압을 인가하는 스텝 선택부; 및

상기 밝기 조절 신호의 데이터값에 대응하는 전압값을 갖는 감마 포인트 전압을 선택하고, 상기 감마 포인트 전압을 출력하는 감마 포인트 전압 출력부를 포함하는 것을 특징으로 하는, 감마 데이터 전압 생성 회로.

청구항 4

제3항에 있어서,

상기 저항 스트링은 직렬로 연결된 복수의 저항들을 포함하고,

상기 스텝 선택부는 상기 감마 선택 전압을 수신하는 입력단 및 상기 복수의 저항들 사이의 복수의 분압 노드들에 각각 접속된 복수의 출력단을 포함하는 디멀티플렉서(Demultiplexer: DeMUX)이며,

상기 감마 포인트 전압 출력부는 상기 복수의 노드들에 각각 접속된 복수의 입력단 및 상기 감마 포인트 전압을 출력하는 출력단을 포함하는 멀티플렉서(multiplexer: MUX)인 것을 특징으로 하는, 감마 데이터 전압 생성 회로.

청구항 5

제2항에 있어서,

상기 제1 감마부는 상기 제 n 밴드에 대응하는 제 n 광학 보상이 적용된 감마 기준 전압을 출력하고,

상기 제2 감마부는 상기 제 $n-1$ 밴드에 대응하는 제 $n-1$ 광학 보상이 적용된 감마 선택 전압을 출력하는 것을 특징으로 하는, 감마 데이터 전압 생성 회로.

청구항 6

제5항에 있어서,

상기 제1 감마부는,

일 단에 하이 기준 전압이 인가되고, 타 단에 로우 기준 전압이 인가되는 제1 감마 저항 스트링; 및

상기 제1 감마 저항 스트링으로부터 상기 기준 계조에 대한 상기 감마 기준 전압을 선택하여 출력하는 감마 기준 전압 선택부를 포함하고,

상기 제2 감마부는,

일 단에 상기 하이 기준 전압이 인가되고, 타 단에 상기 로우 기준 전압이 인가되는 제2 감마 저항 스트링; 및

상기 제2 감마 저항 스트링으로부터 상기 기준 계조에 대한 상기 감마 선택 전압을 선택하여 출력하는 감마 선택 전압 선택부를 포함하는 것을 특징으로 하는, 감마 데이터 전압 생성 회로.

청구항 7

밝기 조절 신호에 기초하여 제1 감마부 제어 신호 및 제2 감마부 제어 신호를 생성하는 타이밍 제어부; 및

상기 제1 감마부 제어 신호 및 상기 제2 감마부 제어 신호에 기초하여 표시 패널에 표시된 화상이 상기 밝기 조절 신호의 데이터값에 대응하는 밝기를 갖도록 상기 표시 패널에 감마 데이터 전압을 제공하는 데이터 구동부를 포함하고,

상기 감마 데이터 전압의 전압값은 상기 밝기 조절 신호의 데이터값이 증가된만큼 상기 밝기 조절 신호의 데이터값의 변화율에 대응하도록 증가되거나 감소되는 것을 특징으로 하는, 유기 발광 표시 장치.

청구항 8

제7항에 있어서,

상기 데이터 구동부는,

상기 제1 감마부 제어 신호에 기초하여 기 설정된 복수의 기준 계조들에 각각 대응되는 복수의 감마 기준 전압을 출력하는 제1 감마부;

상기 제2 감마부 제어 신호에 기초하여 상기 복수의 기준 계조들에 각각 대응되는 복수의 감마 선택 전압을 출력하는 제2 감마부;

상기 복수의 감마 기준 전압 및 상기 복수의 감마 선택 전압을 각각을 수신하고, 상기 복수의 감마 기준 전압 및 상기 복수의 감마 선택 전압에 기초하여 상기 복수의 기준 계조들에 각각 대응되는 복수의 감마 포인트 전압을 선택하여 출력하는 복수의 밝기 조절부들; 및

상기 복수의 감마 포인트 전압을 수신하고, 상기 복수의 감마 포인트 전압을 분압하여 감마 데이터 전압을 출력하는 감마 데이터 전압 출력부를 포함하는 것을 특징으로 하는, 유기 발광 표시 장치.

청구항 9

제8항에 있어서,

상기 복수의 밝기 조절부들 중 제1 밝기 조절부는 상기 복수의 감마 기준 전압중 제1 감마 기준 전압을 수신하고, 상기 복수의 감마 선택 전압중 제1 감마 선택 전압을 수신하며, 상기 제1 감마 기준 전압의 전압값과 상기 제1 감마 선택 전압의 전압값 사이의 전압값을 갖는 제1 감마 포인트 전압을 선택하고,

상기 복수의 밝기 조절부들 중 제2 밝기 조절부는 상기 제1 밝기 조절부와 동일한 방법으로 제2 감마 포인트 전압을 선택하며,

상기 제1 감마 포인트 전압의 전압값과 상기 제2 감마 포인트 전압의 전압값은 각각 상기 밝기 조절 신호의 테

이더값이 증가된만큼 상기 밝기 조절 신호에 비례하도록 증가하거나, 상기 밝기 조절 신호에 반비례하도록 감소되는 것을 특징으로 하는, 유기 발광 표시 장치.

청구항 10

제9항에 있어서,

상기 제1 감마부는,

일 단에 하이 기준 전압이 인가되고, 타 단에 로우 기준 전압이 인가되는 제1 감마 저항 스트링; 및

상기 제1 감마 저항 스트링으로부터 상기 복수의 기준 계조들에 각각 대응되는 상기 복수의 감마 기준 전압을 선택하여 출력하는 복수의 감마 기준 전압 선택부들을 포함하고,

상기 제2 감마부는,

일 단에 상기 하이 기준 전압이 인가되고, 타 단에 상기 로우 기준 전압이 인가되는 제2 감마 저항 스트링; 및

상기 제2 감마 저항 스트링으로부터 상기 복수의 기준 계조들에 각각 대응되는 상기 복수의 감마 선택 전압을 선택하여 출력하는 복수의 감마 선택 전압 선택부들을 포함하는 것을 특징으로 하는, 유기 발광 표시 장치.

청구항 11

제10항에 있어서,

상기 복수의 감마 기준 전압 선택부들은 서로 캐스케이드(cascade) 연결되고,

상기 복수의 감마 선택 전압 선택부들은 서로 캐스케이드 연결된 것을 특징으로 하는, 유기 발광 표시 장치.

청구항 12

제10항에 있어서,

상기 제1 감마부의 상기 복수의 감마 기준 전압 선택부들 중에서 최저 계조에 대응되는 감마 기준 전압을 선택하도록 구성된 최저 감마 기준 전압 선택부는 상기 감마 데이터 전압 출력부와 직접 연결되며,

상기 최저 감마 기준 전압 선택부에서 선택된 최저 감마 기준 전압은 상기 감마 데이터 전압 출력부에 직접 인가되는 것을 특징으로 하는, 유기 발광 표시 장치.

청구항 13

제12항에 있어서,

상기 복수의 밝기 제어 스트링부들 각각은 상기 제1 감마부의 상기 최저 감마 기준 전압 선택부를 제외한 나머지 감마 기준 전압 선택부들과 1:1로 연결된 것을 특징으로 하는, 유기 발광 표시 장치.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 감마 데이터 전압 생성 회로 및 이를 포함하는 유기 발광 표시 장치에 관한 것으로서, 보다 상세하게는 밝기 조절 신호의 변화에 대응하도록 증가하거나 감소되는 감마 데이터 전압을 생성하는 감마 데이터 전압 생성 회로 및 이를 포함하는 유기 발광 표시 장치에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 유기 발광 표시 장치(organic light emitting display device)는 자체 발광형 표시 장치로서, 액정 표시 장치(liquid crystal display device)와는 달리 별도의 광원이 필요하지 않아 경량 박형으로 제조 가능하다. 또한, 유기 발광 표시 장치는 저전압 구동에 따라 소비 전력 측면에서 유리할 뿐만 아니라, 응답 속도, 시야각 및 명암 대비비(contrast ratio)도 우수하여, 차세대 디스플레이로서 연구되고 있다.

[0003] 특히, 최근에는 스마트폰(smartphone), 태블릿 PC, PDA(Personal Digital Assistant) 등과 같은 모바일 기기에

유기 발광 표시 장치가 널리 사용되면서, 주변의 조도에 따라 화면의 밝기가 자동으로 변경되거나, 사용자의 화면 밝기 조절 명령에 기초하여 화면의 밝기가 조절되는 유기 발광 표시 장치가 널리 사용되고 있다.

[0004] 유기 발광 표시 장치의 화면 밝기는 유기 발광 표시 장치의 데이터 구동부에서 제공되는 감마 데이터 전압의 전체적인 전압값을 밝기 조절 신호에 따라 조절함으로써, 제어될 수 있다. 예를 들어, 밝기 조절 신호의 데이터값이 증가되는 경우, 유기 발광 표시 장치의 유기 발광 소자가 밝은 휘도로 구동될 수 있도록 감마 데이터 전압의 전압값을 전반적으로 증가시키는 방식으로 유기 발광 표시 장치의 밝기를 밝게한다.

[0005] 그러나, 이러한 구동 방식은 유기 발광 표시 장치의 색 재현성을 저하시키는 문제를 발생시킨다. 일반적으로, 유기 발광 표시 장치의 유기 발광 소자는 계조(gray)별로 상이한 효율을 갖는다. 예를 들어, 저계조의 유기 발광 소자는 고계조의 유기 발광 소자에 비해 동일한 휘도를 구현하기 위해 필요로 하는 감마 데이터 전압이 더 높을 수 있다. 또한, 유기 발광 표시 장치의 전체적인 밝기에 따라 유기 발광 표시 장치에 적용되어야 할 광학 보상이 달라지게되므로, 각 계조에 대응되는 감마 데이터 전압도 변할 수 있다. 따라서, 유기 발광 표시 장치의 밝기를 증가시키기 위해, 감마 데이터 전압의 전압값을 전체적으로 증가시키는 경우, 계조별로 휘도가 상이하게 되는 문제가 발생된다. 이에, 밝기 조절 신호의 데이터값과 실제 유기 발광 표시 장치에서 보여지는 밝기가 서로 맞지 않는 문제가 발생되며, 밝기 조절 신호의 데이터값이 변경됨에 따라, 유기 발광 표시 장치의 색이 같이 변경되어 유기 발광 표시 장치의 색 재현성이 저하되는 문제가 발생된다.

선행기술문헌

특허문헌

[0006] (특허문헌 0001) 감마 데이터 전압 발생 장치 및 표시 장치 (특허출원번호 제2012-0155443호)

발명의 내용

해결하려는 과제

[0007] 본 발명의 발명자는 감마 데이터 전압의 데이터값을 모든 계조에 대하여 동일하게 증가 또는 저하시킬 경우, 유기 발광 소자의 휘도가 계조별로 상이 하게됨을 인식하였다. 이에, 본 발명의 발명자는 복수의 밝기 조절부들을 사용하여 각 계조별로 감마 데이터 전압의 데이터값을 서로 상이하게 조절함으로써, 색 재현성의 저하 없이 밝기 조절 신호에 따라 밝기가 부드럽게 밝아지거나 어두워질 수 있는 유기 발광 표시 장치를 발명하였다.

[0008] 이에, 본 발명이 해결하고자 하는 과제는 밝기 조절 신호의 데이터값의 변화율에 대응하도록 증가되거나 감소되는 감마 데이터 전압을 출력하는 감마 데이터 전압 생성 회로를 제공하는 것이다.

[0009] 본 발명이 해결하고자 하는 다른 과제는 감마 데이터 전압의 데이터값이 밝기 조절 신호의 데이터값의 변화율에 대응하도록 증가 또는 감소되도록 함으로써, 화면의 밝기가 부드럽게 변경되고, 색 재현성의 저하가 최소화된 유기 발광 표시 장치를 제공하는 것이다.

[0010] 본 발명의 과제들은 이상에서 언급한 과제들로 제한되지 않으며, 언급되지 않은 또 다른 과제들은 아래의 기재로부터 당업자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

과제의 해결 수단

[0011] 전술한 바와 같은 과제를 해결하기 위하여 본 발명의 일 실시예에 따른 감마 데이터 전압 생성 회로는 제1 감마부, 제2 감마부, 밝기 조절부 및 감마 데이터 전압 출력부를 포함한다. 제1 감마부는 밝기 조절 신호에 기초하여 기 설정된 기준 계조(gray)에 대한 감마 기준 전압을 출력한다. 제2 감마부는 밝기 조절 신호에 기초하여 기 준 계조에 대한 감마 선택 전압을 출력한다. 밝기 조절부는 감마 기준 전압 및 감마 선택 전압을 수신하고, 감마 기준 전압의 전압값과 감마 선택 전압의 전압값 사이의 전압값을 갖는 기준 계조에 대한 감마 포인트 전압을 선택하여 출력한다. 감마 데이터 전압 출력부는 감마 포인트 전압을 수신하며, 감마 포인트 전압을 분압하여 감마 데이터 전압을 출력하는 것을 특징으로 한다. 본 발명의 일 실시예에 따른 감마 데이터 전압 생성 회로는 제1 감마부, 제2 감마부 및 밝기 조절부를 통해 밝기 조절 신호의 변화율에 대응하도록 변하는 감마 포인트 전압을 제공하므로, 감마 데이터 전압이 밝기 조절 신호의 데이터값의 변화율에 대응하도록 증가되거나 감소될 수 있다. 이에, 감마 데이터 전압에 의해 구동되는 유기 발광 소자의 휘도는 밝기 조절 신호의 변화에 대응하여 변

할 수 있다.

- [0012] 본 발명의 또 다른 특징에 따르면, 감마 포인트 전압의 전압값은 밝기 조절 신호의 데이터값의 변화율에 대응하도록 변하며, 감마 기준 전압은 밝기 조절 신호가 속하는 제 n 밴드에서 밝기 조절 신호의 데이터값의 변화율에 대응하도록 변하는 감마 포인트 전압중 가장 큰 전압값을 갖는 최대 감마 포인트 전압이고, 감마 선택 전압은 제 n 밴드에 인접하는 제 $n-1$ 밴드에서 밝기 조절 신호의 데이터값의 변화율에 대응하도록 변하는 감마 포인트 전압중 가장 큰 전압값을 갖는 최대 감마 포인트 전압인 것을 특징으로 한다.
- [0013] 본 발명의 또 다른 특징에 따르면, 밝기 조절부는 일 단에 감마 기준 전압이 인가되는 저항 스트링, 제 n 밴드와 제 $n-1$ 밴드 사이의 스텝(step)의 개수로 저항 스트링이 분압되도록 스텝 시작 포인트를 선택하고, 스텝 시작 포인트에 감마 선택 전압을 인가하는 스텝 선택부 및 밝기 조절 신호의 데이터값에 대응하는 전압값을 갖는 감마 포인트 전압을 선택하고, 감마 포인트 전압을 출력하는 감마 포인트 전압 출력부를 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [0014] 본 발명의 또 다른 특징에 따르면, 저항 스트링은 직렬로 연결된 복수의 저항들을 포함하고, 스텝 선택부는 감마 선택 전압을 수신하는 입력단 및 복수의 저항들 사이의 복수의 분압 노드들에 각각 접속된 복수의 출력단을 포함하는 디멀티플렉서(Demultiplexer: DeMUX)이며, 감마 포인트 전압 출력부는 복수의 노드들에 각각 접속된 복수의 입력단 및 감마 포인트 전압을 출력하는 출력단을 포함하는 멀티플렉서(multiplexer: MUX)인 것을 특징으로 한다.
- [0015] 본 발명의 또 다른 특징에 따르면, 제1 감마부는 제 n 밴드에 대응하는 제 n 광학 보상이 적용된 감마 기준 전압을 출력하고, 제2 감마부는 제 $n-1$ 밴드에 대응하는 제 $n-1$ 광학 보상이 적용된 감마 선택 전압을 출력하는 것을 특징으로 한다.
- [0016] 본 발명의 또 다른 특징에 따르면, 제1 감마부는, 일 단에 하이 기준 전압이 인가되고, 타 단에 로우 기준 전압이 인가되는 제1 감마 저항 스트링 및 제1 감마 저항 스트링으로부터 기준 계조에 대한 감마 기준 전압을 선택하여 출력하는 감마 기준 전압 선택부를 포함하고, 제2 감마부는 일 단에 하이 기준 전압이 인가되고, 타 단에 로우 기준 전압이 인가되는 제2 감마 저항 스트링 및 제2 감마 저항 스트링으로부터 기준 계조에 대한 감마 선택 전압을 선택하여 출력하는 감마 선택 전압 선택부를 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [0017] 전술한 바와 같은 과제를 해결하기 위하여 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치는 타이밍 제어부 및 데이터 구동부를 포함한다. 타이밍 제어부는 밝기 조절 신호에 기초하여 제1 감마부 제어 신호 및 제2 감마부 제어 신호를 생성한다. 데이터 구동부는 제1 감마부 제어 신호 및 제2 감마부 제어 신호에 기초하여 표시 패널에 표시된 화상이 밝기 조절 신호의 데이터값에 대응하는 밝기를 갖도록 표시 패널에 감마 데이터 전압을 제공한다. 감마 데이터 전압의 전압값은 밝기 조절 신호의 데이터값이 증가된만큼 밝기 조절 신호의 데이터값의 변화율에 비례하여 증가되거나 밝기 조절 신호의 데이터값의 변화율에 반비례하여 감소되는 것을 특징으로 한다. 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치는 밝기 조절 신호의 데이터값의 변화율에 대응하도록 증가 또는 감소되는 감마 데이터 전압을 출력하는 데이터 구동부를 포함하므로, 유기 발광 표시 장치의 밝기가 밝기 조절 신호의 변화에 대응하여 밝아지거나 어두워질 수 있으며, 유기 발광 표시 장치는 그 밝기에 상관없이 일정한 색 재현성을 유지할 수 있다.
- [0018] 본 발명의 또 다른 특징에 따르면, 데이터 구동부는 제1 감마부 제어 신호에 기초하여 기 설정된 복수의 기준 계조들에 각각 대응되는 복수의 감마 기준 전압을 출력하는 제1 감마부, 제2 감마부 제어 신호에 기초하여 복수의 기준 계조들에 각각 대응되는 복수의 감마 선택 전압을 출력하는 제2 감마부, 복수의 감마 기준 전압 및 복수의 감마 선택 전압을 각각을 수신하고, 복수의 감마 기준 전압 및 복수의 감마 선택 전압에 기초하여 복수의 기준 계조들에 각각 대응되는 복수의 감마 포인트 전압을 선택하여 출력하는 복수의 밝기 조절부들 및 복수의 감마 포인트 전압을 수신하고, 복수의 감마 포인트 전압을 분압하여 감마 데이터 전압을 출력하는 감마 데이터 전압 출력부를 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [0019] 본 발명의 또 다른 특징에 따르면, 복수의 밝기 조절부들 중 제1 밝기 조절부는 복수의 감마 기준 전압 중 제1 감마 기준 전압을 수신하고, 복수의 감마 선택 전압 중 제1 감마 선택 전압을 수신하며, 제1 감마 기준 전압의 전압값과 제1 감마 선택 전압의 전압값 사이의 전압값을 갖는 제1 감마 포인트 전압을 선택하고, 복수의 밝기 조절부들 중 제2 밝기 조절부는 제1 밝기 조절부와 동일한 방법으로 제2 감마 포인트 전압을 선택하며, 제1 감마 포인트 전압의 전압값과 제2 감마 포인트 전압의 전압값은 각각 밝기 조절 신호의 데이터값이 증가된 만큼 밝기 조절 신호의 변화율에 비례하도록 증가하거나, 밝기 조절 신호에 반비례하도록 감소되는 것을 특징으로 한다.

다.

- [0020] 본 발명의 또 다른 특징에 따르면, 제1 감마부는 일 단에 하이 기준 전압이 인가되고, 타 단에 로우 기준 전압이 인가되는 제1 감마 저항 스트링 및 제1 감마 저항 스트링으로부터 복수의 기준 계조들에 각각 대응되는 복수의 감마 기준 전압을 선택하여 출력하는 복수의 감마 기준 전압 선택부들을 포함하고, 제2 감마부는 일 단에 하이 기준 전압이 인가되고, 타 단에 로우 기준 전압이 인가되는 제2 감마 저항 스트링 및 제2 감마 저항 스트링으로부터 복수의 기준 계조들에 각각 대응되는 복수의 감마 선택 전압을 선택하여 출력하는 복수의 감마 선택 전압 선택부들을 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [0021] 본 발명의 또 다른 특징에 따르면, 복수의 감마 기준 전압 선택부들은 서로 캐스케이드(cascade) 연결되고, 복수의 감마 선택 전압 선택부들은 서로 캐스케이드 연결된 것을 특징으로 한다.
- [0022] 본 발명의 또 다른 특징에 따르면, 제1 감마부의 복수의 감마 기준 전압 선택부들 중에서 최저 계조에 대응되는 감마 기준 전압을 선택하도록 구성된 최저 감마 기준 전압 선택부는 감마 데이터 전압 출력부와 직접 연결되며, 최저 감마 기준 전압 선택부에서 선택된 최저 감마 기준 전압은 감마 데이터 전압 출력부에 직접 인가되는 것을 특징으로 한다.
- [0023] 본 발명의 또 다른 특징에 따르면, 복수의 밝기 제어 스트링부들 각각은 제1 감마부의 최저 감마 기준 전압 선택부를 제외한 나머지 감마 기준 전압 선택부들과 1:1로 연결된 것을 특징으로 한다.
- [0024] 기타 실시예의 구체적인 사항들은 상세한 설명 및 도면들에 포함되어 있다.

발명의 효과

- [0025] 본 발명은 밝기 조절 신호의 데이터값의 변화율에 대응하도록 증가되거나 감소되는 감마 데이터 전압을 출력하는 감마 데이터 전압 생성 회로를 사용하여 사용자의 밝기 조절 명령에 따라 유기 발광 표시 장치의 화면이 부드럽게 밝아지거나, 어두워질 수 있고, 화면의 밝기에 상관없이 유기 발광 표시 장치의 색 재현성이 일정하게 유지되는 효과가 있다.
- [0026] 본 발명에 따른 효과는 이상에서 예시된 내용에 의해 제한되지 않으며, 더욱 다양한 효과들이 본 명세서 내에 포함되어 있다.

도면의 간단한 설명

- [0027] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치를 설명하기 위한 블록도이다.
- 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치에 대하여 사용자의 밝기 조절 명령이 입력되는 예를 설명하기 위한 도면이다.
- 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 감마 데이터 전압 생성 회로를 설명하기 위한 블록도이다.
- 도 4은 본 발명의 일 실시예에 따른 감마 데이터 전압 생성 회로에 구비된 제1 감마부를 설명하기 위한 블록도이다.
- 도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 감마 데이터 전압 생성 회로에 구비된 제2 감마부를 설명하기 위한 블록도이다.
- 도 6는 본 발명의 일 실시예에 따른 감마 데이터 전압 생성 회로에 구비된 제1 밝기 조절부를 설명하기 위한 블록도이다.
- 도 7a 및 도 7b는 본 발명의 일 실시예에 따른 감마 데이터 전압 생성 회로의 효과를 설명하기 위한 밝기 조절 신호에 따른 감마 데이터 전압의 파형도이다.
- 도 8a 및 도 8b는 본 발명의 일 실시예에 따른 감마 데이터 전압 생성 회로의 효과를 설명하기 위한 밝기 조절 신호에 따른 색좌표의 그래프이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0028] 본 발명의 이점 및 특징, 그리고 그것들을 달성하는 방법은 첨부되는 도면과 함께 상세하게 후술되어 있는 실시예들을 참조하면 명확해질 것이다. 그러나 본 발명은 이하에서 개시되는 실시예들에 한정되는 것이 아니라 서로 다른 다양한 형태로 구현될 것이며, 단지 본 실시예들은 본 발명의 개시가 완전하도록 하며, 본 발명이 속하

는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 발명의 범주를 완전하게 알려주기 위해 제공되는 것이며, 본 발명은 청구항의 범주에 의해 정의될 뿐이다.

- [0029] 본 발명의 실시예를 설명하기 위한 도면에 개시된 형상, 크기, 비율, 각도, 개수 등은 예시적인 것이므로 본 발명이 도시된 사항에 한정되는 것은 아니다. 명세서 전체에 걸쳐 동일 참조 부호는 동일 구성 요소를 지칭한다. 또한, 본 발명을 설명함에 있어서, 관련된 공지 기술에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 불필요하게 흐릴 수 있다고 판단되는 경우 그 상세한 설명은 생략한다. 본 명세서 상에서 언급된 '포함한다', '갖는다', '이루어진다' 등이 사용되는 경우 '~만'이 사용되지 않는 이상 다른 부분이 추가될 수 있다. 구성 요소를 단수로 표현한 경우에 특별히 명시적인 기재 사항이 없는 한 복수를 포함하는 경우를 포함한다.
- [0030] 구성 요소를 해석함에 있어서, 별도의 명시적 기재가 없더라도 오차 범위를 포함하는 것으로 해석한다.
- [0031] 위치 관계에 대한 설명일 경우, 예를 들어, '~상에', '~상부에', '~하부에', '~옆에' 등으로 두 부분의 위치 관계가 설명되는 경우, '바로' 또는 '직접'이 사용되지 않는 이상 두 부분 사이에 하나 이상의 다른 부분이 위치할 수도 있다.
- [0032] 소자 또는 층이 다른 소자 또는 층 '위 (on)'로 지칭되는 것은 다른 소자 바로 위에 또는 중간에 다른 층 또는 다른 소자를 개재한 경우를 모두 포함한다.
- [0033] 비록 제1, 제2 등이 다양한 구성요소들을 서술하기 위해서 사용되나, 이들 구성요소들은 이들 용어에 의해 제한되지 않는다. 이들 용어들은 단지 하나의 구성요소를 다른 구성요소와 구별하기 위하여 사용하는 것이다. 따라서, 이하에서 언급되는 제1 구성요소는 본 발명의 기술적 사상 내에서 제2 구성요소일 수도 있다.
- [0034] 명세서 전체에 걸쳐 동일 참조 부호는 동일 구성 요소를 지칭한다.
- [0035] 도면에서 나타난 각 구성의 크기 및 두께는 설명의 편의를 위해 도시된 것이며, 본 발명이 도시된 구성의 크기 및 두께에 반드시 한정되는 것은 아니다.
- [0036] 본 발명의 여러 실시예들의 각각 특징들이 부분적으로 또는 전체적으로 서로 결합 또는 조합 가능하고, 기술적으로 다양한 연동 및 구동이 가능하며, 각 실시예들이 서로에 대하여 독립적으로 실시 가능할 수도 있고 연관 관계로 함께 실시할 수도 있다.
- [0037] 본 명세서에서 '특정 신호의 데이터값'은 디지털 형식의 특정 신호의 크기를 정량적으로 표시한 값을 의미하며, 실제로 디지털 형식의 특정 신호를 구현하기 위해 필요한 아날로그 형식의 신호의 전압값 내지 전류값을 의미하지 않는다. 예를 들어, 본 명세서에서 '밝기 조절 신호의 데이터값이 383'이라 함은 디지털 형식의 밝기 조절 신호의 크기를 정량화한 값이 383임을 의미한다. 또한, 본 명세서에서 '특정 전압의 전압값'은 아날로그 형식의 해당 전압의 크기를 정량적으로 표시한 값을 의미한다. 예를 들어, 본 명세서에서 '감마 데이터 전압의 전압값이 2V'라 함은 출력된 감마 데이터 전압의 그라운드(GND)로부터의 전위차가 2V임을 의미한다.
- [0038] 또한, 본 명세서에서 분해능(resolution)이라 함은 특정 구간에서 특정 신호의 데이터값 또는 특정 전압의 전압값이 가질 수 있는 단계 또는 스텝(step)의 개수를 의미한다. 예를 들어, 제1 밴드와 제2 밴드 사이에서 밝기 조절 신호의 데이터값이 4개의 스텝을 가질 수 있다면 제1 밴드와 제2 밴드 사이에서 밝기 조절 신호의 분해능은 4이다. 또한, 제1 밴드와 제2 밴드 사이에서 감마 데이터 전압이 4단계의 전압으로 출력될 수 있다면, 제1 밴드와 제2 밴드 사이에서 감마 데이터 전압의 분해능은 4이다.
- [0039] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 다양한 실시예들을 상세히 설명한다.
- [0040] 도 1는 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치를 설명하기 위한 블록도이다. 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치에 대하여 사용자의 밝기 조절 명령이 입력되는 예를 설명하기 위한 도면이다. 도 1을 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치는 복수의 화소(PX)들을 포함하는 표시 패널(PN), 게이트 구동부(GIC), 데이터 구동부(DIC), 타이밍 제어부(TC) 및 시스템(SYS)을 포함한다.
- [0041] 표시 패널(PN)은 액티브 영역(즉, 표시 영역)과 비액티브 영역(즉, 비표시 영역)을 포함하고, 복수의 화소(PX)들은 표시 영역에 매트릭스 형태로 배열된다. 화소(PX)들 각각은 데이터 구동부(DIC) 및 게이트 구동부(GIC)로부터 다양한 신호들을 수신한다. 예를 들어, 각 화소(PX)들은 도 1에 도시된 바와 같이, 데이터 구동부(DIC)와 연결된 데이터 배선(DL) 및 게이트 구동부(GIC)와 연결된 게이트 배선(GL)을 통해 다양한 신호들을 수신한다.
- [0042] 화소(PX)들은 수신된 신호들에 기초하여 특정 색을 표시한다. 예를 들어, 화소(PX)들은 적색, 녹색, 청색 및/또는 백색을 표시하는 서브-화소들로 구성될 수 있으며, 각 서브-화소들이 표시하는 색이 혼합됨으로써, 화소(P

X)는 다양한 색을 표시할 수 있다. 각 서브-화소들은 다양한 계조(gray) 및 밝기(brightness)로 특정 색을 표시한다. 예를 들어, 적색 서브-화소는 적색을 0 내지 255계조로 표시할 수 있고, 녹색 서브-화소는 녹색을 0 내지 255계조로 표시할 수 있으며, 청색 서브-화소는 청색을 0 내지 255계조로 표시할 수 있다. 그러나, 각 서브-화소의 계조가 0 내지 255로 한정되는 것은 아니며, 각 서브-화소는 255이상의 계조를 가질 수 있다. 이하에서는, 설명의 편의를 위해 0 내지 255계조를 갖는 서브-화소를 포함하는 유기 발광 표시 장치(1000)를 기준으로 설명한다. 각 서브-화소의 계조 및 휘도는 데이터 배선(DL)을 통해 제공되는 감마 데이터 전압(gamma data voltage)에 의해 결정될 수 있다. 동일한 계조를 갖는 2개의 서브-화소라 하더라도, 각 서브-화소의 밝기가 서로 다를 경우, 각 서브-화소는 서로 다른 감마 데이터 전압으로 구동될 수 있다.

[0043] 시스템(SYS)은 수직 동기화 신호, 수평 동기화 신호, 클럭 신호 및 이미지 데이터를 그래픽 제어기의 송신기를 통해 적합한 회로들로 공급하도록 구성될 수 있다. 예를 들어, 시스템(SYS)은 클럭 신호, 수직/수평 동기화 신호(Sync) 및 이미지 데이터를 타이밍 제어부(TC)로 제공한다.

[0044] 또한, 시스템(SYS)은 사용자의 밝기 조절 명령에 기초하여 디지털 형식의 밝기 조절 신호(DBS)를 생성한다. 사용자의 밝기 조절 명령은 다양한 방법으로 입력될 수 있다. 도 2를 참조하면, 유기 발광 표시 장치가 스마트폰(2000)에 적용된 경우, 사용자는 스마트폰(2000)의 밝기 조절 모드를 실행하고, 스마트폰(2000)의 화면을 터치(touch), 드래그(drag) 또는 플리킹(flicking)하여 유기 발광 표시 장치의 밝기를 조절할 수 있다. 이 경우, 사용자의 터치, 드래그 또는 플리킹 정도에 따라 유기 발광 표시 장치의 밝기가 다양하게 변경될 수 있다. 도 1을 참조하면, 유기 발광 표시 장치(1000)의 밝기를 다양하게 변경하기 위해, 밝기 조절 신호(DBS)는 다양한 데이터값을 갖는다. 예를 들어, 밝기 조절 신호(DBS)는 0 내지 1023의 데이터값을 갖는다. 밝기 조절 신호(DBS)의 데이터값은 표시 패널(PN)의 밝기에 대응될 수 있다. 예를 들어, 밝기 조절 신호(DBS)의 0 데이터값은 표시 패널(PN)의 가장 어두운 밝기에 대응될 수 있고, 밝기 조절 신호(DBS)의 1023 데이터값은 표시 패널(PN)의 가장 밝은 밝기에 대응될 수 있다. 그러나, 이에 제한되는 것은 아니며, 밝기 조절 신호(DBS)의 데이터값이 클수록 표시 패널(PN)의 밝기는 어두워 지도록 설정될 수 있으며, 이 경우, 밝기 조절 신호(DBS)의 1023 데이터값은 표시 패널(PN)의 가장 어두운 밝기에 대응되고, 밝기 조절 신호(DBS)의 0 데이터값은 표시 패널(PN)의 가장 밝은 밝기에 대응될 수도 있다.

[0045] 밝기 조절 신호(DBS)는 그 데이터값에 따라 기 설정된 밴드(band)로 나뉜다. 밴드는 동일한 광학 보상이 적용된 밝기 조절 신호들의 집합으로 정의될 수 있다. 일반적으로, 이미지 데이터의 데이터값과 데이터 구동부(DIC)에서 생성되는 감마 데이터 전압의 전압값은 선형적이지 않으며, 이로 인해, 화면의 밝기에 따라 이미지 데이터에 포함된 원본 영상과 표시 패널(PN)에 표시되는 표시 영상은 서로 상이한 색 또는 명암 대비비를 갖게된다. 이러한 차이점을 보상하기 위해 광학 보상이 수행된다. 광학 보상은 표시 패널(PN)에 표시되는 표시 화상의 명암 대비비, 색 등을 원본 화상의 명암 대비비, 색 등과 일치하도록 감마 데이터 전압을 보상하는 것이다. 모든 밝기 조절 신호에 대하여 광학 보상을 수행할 수 없으므로, 밝기 조절 신호를 데이터값에 따라 그룹화하고 해당 그룹에 대해 동일한 광학 보상을 적용한다. 밴드는 동일한 광학 보상이 적용되는 밝기 조절 신호들의 그룹을 의미한다.

[0046] 밴드의 구성은 다양하게 이루어질 수 있다. 예를 들어, 0 내지 127 데이터값을 갖는 밝기 조절 신호들은 제1 밴드로, 128 내지 255 데이터값을 갖는 밝기 조절 신호들은 제2 밴드로, 256 내지 383 데이터값을 갖는 밝기 조절 신호들은 제3 밴드로, 384 내지 511 데이터값을 갖는 밝기 조절 신호들은 제4 밴드로, 512 내지 659 데이터값을 갖는 밝기 조절 신호들은 제5 밴드로, 660 내지 767 데이터값을 갖는 밝기 조절 신호들은 제6 밴드로, 768 내지 895 데이터값을 갖는 밝기 조절 신호들은 제7 밴드로, 896 내지 1023 데이터값을 갖는 밝기 조절 신호들은 제8 밴드로 구성될 수 있다. 그러나, 이에 제한되는 것은 아니며, 밴드가 높아질수록 밝기 조절 신호들의 데이터값은 감소되는 방식으로 밴드가 구성될 수 있다. 설명의 편의를 위해 이하에서는, 밴드가 높아질수록 밝기 조절 신호의 데이터값이 증가되는 방식으로 구성된 밴드를 기준으로 설명하기로 한다. 즉, 제2 밴드는 제1 밴드보다 밝은 밝기에 대응된다. 한편, 각 밴드에 포함된 밝기 조절 신호들의 개수는 서로 상이할 수 있고, 유기 발광 표시 장치의 종류와 용도에 따라 다양하게 정의될 수 있다.

[0047] 타이밍 제어부(TC)는 수평/수직 동기화 신호(Sync), 클럭 신호 및 이미지 데이터를 시스템(SYS)으로부터 수신한다. 수직 동기화 신호는 일 프레임의 이미지가 표시되는데 요구되는 시간을 지시한다. 수평 동기화 신호는 이미지의 일 수평 라인, 즉 일 화소 라인을 표시하는데 요구되는 시간을 지시한다. 따라서, 수평 동기화 신호는 일 화소 라인에 포함되는 화소(PX)의 숫자와 동일한 숫자의 펄스들을 포함한다.

[0048] 타이밍 제어부(TC)는 스캔 제어 신호(scan control signal; SCS)를 게이트 구동부(GIC)에 제공하고, 데이터 제

어 신호(data control signal; DCS)를 데이터 구동부(DIC)에 제공한다.

- [0049] 게이트 구동부(GIC)에 인가되는 스캔 제어 신호(SCS)는 게이트 개시 펄스(gate start pulse) 신호, 게이트 시프트 클럭(gate shift clock) 신호, 게이트 출력 인에이블(gate output enable) 신호 등을 포함할 수 있다. 게이트 개시 펄스 신호는 게이트 구동부(GIC)의 제1 게이트 신호의 타이밍 제어를 위한 신호이고, 게이트 시프트 클럭 신호는 게이트 개시 펄스 신호를 출력하고 순차적으로 시프트하기 위한 신호이며, 게이트 출력 인에이블 신호는 게이트 구동부(GIC)의 출력 타이밍의 제어를 위한 신호이다.
- [0050] 타이밍 제어부(TC)는 시스템(SYS)으로부터 수신한 이미지 데이터가 데이터 구동부(DIC)로 제공될 수 있도록 이미지 데이터를 재정렬한다. 예를 들어 타이밍 제어부(TC)는 표시 패널(PN) 상에 표시될 텍스트, 그래픽, 비디오 또는 다른 이미지들에 대응하는 디지털 데이터를 데이터 구동부(DIC)로 공급할 수 있다. 데이터 구동부(DIC)는 타이밍 제어부(TC)로부터 수신된 데이터에 기초하여 각각의 데이터 라인(DL)에 감마 데이터 전압을 인가한다.
- [0051] 데이터 구동부(DIC)로 제공되는 데이터 제어 신호(DCS)는 소스 샘플링 클럭 신호(source sampling clock signal), 소스 출력 인에이블 신호, 소스 개시 펄스 신호(source start pulse signal) 등을 포함할 수 있다. 소스 샘플링 클럭 신호는 데이터 구동부(DIC)의 구동 주파수를 결정하고, 데이터 구동부(DIC)에 의해 이미지 데이터를 래칭하기 위한 샘플링 클럭으로 사용된다. 소스 출력 인에이블 신호는 소스 샘플링 클럭 신호에 의해 래칭된 이미지 데이터들을 적합한 화소들로 전송하는데 사용된다. 소스 개시 펄스 신호는 일 수평 구간 동안 이미지 데이터의 샘플링 또는 래칭의 개시를 지시하는 신호이다.
- [0052] 타이밍 제어부(TC)는 시스템(SYS)으로부터 수신된 밝기 조절 신호(DBS)에 기초하여 디지털 형식의 제1 감마부 제어 신호(GCS1) 및 제2 감마부 제어 신호(GCS2)를 생성한다. 제1 감마부 제어 신호(GCS1)는 제1 감마 데이터들을 포함한다. 제1 감마 데이터들은 밝기 조절 신호(DBS)가 속하는 제 n 밴드에서 감마 데이터 전압을 보상하기 위한 광학 보상 데이터들을 의미한다. 설명의 편의를 위해 제 n 밴드에 적용되는 광학 보상을 제 n 광학 보상이라 정의한다. 단, 여기서 n 은 1 이상의 정수를 뜻한다. 제2 감마부 제어 신호(GCS2)는 제2 감마 데이터들을 포함한다. 제2 감마 데이터들은 제 n 밴드와 인접하는 제 $n-1$ 밴드에서 감마 데이터 전압을 보상하기 위한 제 $n-1$ 광학 보상 데이터들이다. 상술한 제1 감마 데이터 및 제2 감마 데이터들은 타이밍 제어부(TC)에 구비된 메모리에 저장될 수 있으며, 상술한 메모리는 비휘발성 메모리 예를 들어, EEPROM(Electrically Erasable Programmable Read Only Memory) 및/또는 EDID ROM(Extended Display Identification Data ROM)을 포함한다.
- [0053] 타이밍 제어부(TC)는 시스템(SYS)으로부터 수신된 밝기 조절 명령에 기초하여 밝기 조절 신호가 속하는 제 n 밴드를 확정하고, 제 n 밴드에 적용되는 제 n 광학 보상에 대한 제1 감마 데이터 및 제 $n-1$ 밴드에 적용되는 제 $n-1$ 광학 보상에 대한 제2 감마 데이터를 메모리로부터 독출하여 제1 감마부 제어 신호(GCS1) 및 제2 감마부 제어 신호(GCS2)를 생성한다. 생성된 제1 감마부 제어 신호(GCS1) 및 제2 감마부 제어 신호(GCS2)는 데이터 구동부(DIC)의 감마 데이터 전압 생성 회로(GC)로 전달되며, 감마 데이터 전압 생성 회로(GC)는 제1 감마부 제어 신호(GCS1) 및 제2 감마부 제어 신호(GCS2)에 기초하여 감마 데이터 전압을 생성한다.
- [0054] 게이트 구동부(GIC)는 타이밍 제어부(TC)로부터 스캔 제어 신호(SCS)를 수신하고, 게이트 배선(GL)에 게이트 전압을 인가한다. 화소(PX)들에 포함된 스위칭 박막 트랜지스터는 게이트 전압에 기초하여 턴-온될 수 있다.
- [0055] 데이터 구동부(DIC)는 타이밍 제어부(TC)로부터 데이터 제어 신호(DCS)를 수신하고, 데이터 배선(DL)에 감마 데이터 전압을 인가한다. 화소(PX)들에 포함된 구동 박막 트랜지스터는 감마 데이터 전압에 기초하여 턴-온되며, 유기 발광 소자에 구동 전류를 전달함으로써, 서브-화소를 턴-온시킬 수 있다.
- [0056] 데이터 구동부(DIC)는 제1 감마부 제어 신호(GCS1) 및 제2 감마부 제어 신호(GCS2)에 기초하여 감마 데이터 전압을 생성하는 감마 데이터 전압 생성 회로(GC) 및 생성된 감마 데이터 전압을 증폭하고, 이를 각각의 데이터 배선(DL)에 인가하는 출력부(SO)를 포함한다. 감마 데이터 전압 생성 회로(GC)는 밝기 조절 신호(DBS)의 데이터값의 변화율에 대응하여 증가 또는 감소하는 감마 데이터 전압을 생성한다. 예를 들어, 감마 데이터 전압의 전압값은 밝기 조절 신호(DBS)의 데이터값이 증가될수록 밝기 조절 신호(DBS)의 데이터값이 변화된만큼 증가되거나 밝기 조절 신호(DBS)의 데이터값이 변화된만큼 감소된다. 이 경우, 표시 패널(PN)은 밝기 조절 신호(DBS)의 데이터값의 변화율에 대응하여 밝아지거나 어두워 질 수 있다. 이에 대해 보다 상세히 설명하기 위해 도 3을 함께 참조한다.
- [0057] 도 3는 본 발명의 일 실시예에 따른 감마 데이터 전압 생성 회로를 설명하기 위한 블록도이다. 도 3을 참조하면, 감마 데이터 전압 생성 회로(GC)는 제1 감마부(100), 제2 감마부(200), 밝기 조절부(300) 및 감마 데이터 전압 출력부(400)를 포함한다.

- [0058] 제1 감마부(100)는 제1 감마부 제어 신호(GCS1)에 기초하여 복수의 감마 기준 전압을 생성한다. 복수의 감마 기준 전압은 각각 기 설정된 기준 계조에 대응된다. 기준 계조는 유기 발광 표시 장치에서 표현될 수 있는 다양한 계조들 중 특정 계조로 설정될 수 있다. 예를 들어, 제1 기준 계조는 255계조로 설정될 수 있고, 제2 기준 계조는 191계조로, 제3 기준 계조는 127계조로, 제4 기준 계조는 63계조로, 제5 기준 계조는 31계조로, 제6 기준 계조는 15계조로, 제7 기준 계조는 1계조로, 제8 기준 계조는 0계조로 각각 설정될 수 있다. 그러나, 각각의 기준 계조가 이에 제한되는 것은 아니며, 기준 계조는 10개 이상으로 설정될 수도 있다. 설명의 편의를 위해, 이하에 서는 기준 계조가 8개로 설정된 경우를 기준으로 설명한다.
- [0059] 유기 발광 표시 장치의 화소가 기준 계조로 발광하기 위해서는 특정 감마 데이터 전압이 필요하며, 기준 계조에 대한 감마 데이터 전압을 감마 포인트 전압이라한다. 감마 포인트 전압의 전압값은 밝기 조절 신호의 데이터값에 따라 변한다. 즉, 같은 계조라 하더라도, 화소의 휘도에 따라 필요로하는 감마 데이터 전압이 다를 수 있다. 따라서, 밝기 조절 신호가 속하는 제 n 밴드에서 밝기 조절 신호의 변화에 따라 감마 포인트 전압의 전압값은 변할 수 있다. 감마 기준 전압은 밝기 조절 신호가 속하는 제 n 밴드에서 밝기 조절 신호의 데이터값에 따라 변하는 감마 포인트 전압 중 가장 큰 전압값을 갖는 최대 감마 포인트 전압을 의미한다. 예를 들어, 밝기 조절 신호의 데이터값이 500이고, 이는 제4 밴드에 속한다고 가정하면, 제1 감마 기준 전압(GRV1)은 제4 밴드에서 제1 기준 계조에 대한 최대 제1 감마 포인트 전압을 의미한다. 만약, 제4 밴드에서 밝기 조절 신호의 최대 데이터값이 511이고, 밝기 조절 신호의 데이터값이 511일 때, 감마 데이터 전압 출력부(400)를 통해 출력된 제1 기준 계조에 대한 감마 데이터 전압이 2.1V로 최대가 된다면, 제1 감마 기준 전압(GRV1)은 2.1V일 수 있다. 만약, 제1 감마 포인트 전압이 255계조에 대한 감마 데이터 전압인 경우, 제1 감마 기준 전압(GRV1)은 제4 밴드에서 255계조에 대한 감마 데이터 전압이 가질 수 있는 최대의 전압(즉, 2.1V)을 의미한다. 동일하게, 제2 감마 기준 전압(GRV2)은 제2 기준 계조에 대한 감마 데이터 전압이 제4 밴드에서 최대로 가질 수 있는 전압을 의미하며, 제6 감마 기준 전압(GRV6)은 제6 기준 계조에 대한 감마 데이터 전압이 제4 밴드에서 최대로 가질 수 있는 전압을 의미한다.
- [0060] 도 3에 도시된 바와 같이, 제1 감마부(100)에서 생성된 제1 감마 기준 전압(GRV1) 내지 제6 감마 기준 전압(GRV6)은 제1 밝기 조절부(310) 내지 제6 밝기 조절부(360)에 각각 제공되며, 제7 감마 기준 전압(GRV7) 및 제8 감마 기준 전압(GRV8)은 감마 데이터 전압 출력부(400)에 직접 제공된다. 그러나, 이에 한정되는 것은 아니며, 제1 감마부(100)에서 생성된 제7 감마 기준 전압(GRV7) 및 제8 감마 기준 전압(GRV8)은 제7 밝기 조절부 및 제8 밝기 조절부에 각각 제공될 수 있다.
- [0061] 제2 감마부(200)는 제2 감마부 제어 신호(GCS2)에 기초하여 복수의 감마 선택 전압을 생성한다. 감마 선택 전압은 각각 기 설정된 복수의 기준 계조에 대응된다. 감마 선택 전압은 밝기 조절 신호가 속하는 제 n 밴드와 인접하는 제 $n-1$ 밴드에서 밝기 조절 신호의 데이터값에 따라 변하는 감마 포인트 전압 중 가장 큰 전압값을 갖는 최대 감마 포인트 전압을 의미한다. 예를 들어, 밝기 조절 신호가 제4 밴드에 속한다고 가정하면, 제1 감마 선택 전압(GSV1)은 제4 밴드에 인접하는 제3 밴드에서 제1 기준 계조에 대한 감마 데이터 전압이 최대로 가질 수 있는 전압을 의미한다. 즉, 제3 밴드에서 밝기 조절 신호가 최대로 가질 수 있는 최대 데이터값이 383이고, 밝기 조절 신호의 데이터값이 383일 때, 감마 데이터 전압 출력부(400)를 통해 출력된 제1 기준 계조에 대한 감마 데이터 전압이 2V로 최대가 된다면, 제1 감마 선택 전압(GSV1)은 2V일 수 있다. 만약, 제1 감마 포인트 전압이 255계조에 대응하는 경우, 제1 감마 선택 전압(GSV1)은 제3 밴드에서 255계조에 대한 감마 데이터 전압이 가질 수 있는 최대의 전압을 의미한다. 마찬가지로, 제2 감마 선택 전압(GSV2)은 제2 기준 계조에 대한 감마 데이터 전압이 제3 밴드에서 최대로 가질 수 있는 최대 전압을 의미하며, 제6 감마 선택 전압(GSV6)은 제6 기준 계조에 대한 감마 데이터 전압이 제3 밴드에서 최대로 가질 수 있는 최대 전압을 의미한다.
- [0062] 제2 감마부(200)에서 생성된 제1 감마 선택 전압(GSV1) 내지 제6 감마 선택 전압(GSV6)은 제1 밝기 조절부(310) 내지 제6 밝기 조절부(360)에 각각 제공된다.
- [0063] 밝기 조절부(300)는 제1 감마부(100)로부터 수신한 제1 감마 기준 전압(GRV1) 내지 제6 감마 기준 전압(GRV6) 및 제2 감마부(200)로부터 수신한 제1 감마 선택 전압(GSV1) 내지 제6 감마 선택 전압(GSV1)으로부터 제1 감마 포인트 전압(GPV1) 내지 제6 감마 포인트 전압(GPV6)을 생성한다. 구체적으로, 밝기 조절부(300)는 각각의 감마 기준 전압 및 감마 선택 전압을 수신하는 제1 밝기 조절부(310), 제2 밝기 조절부(320) 내지 제6 밝기 조절부(360)를 포함한다. 제1 밝기 조절부(310)는 제1 감마 기준 전압(GRV1)의 전압값 및 제1 감마 선택 전압(GSV1)의 전압값 사이의 전압값을 갖는 제1 감마 포인트 전압(GPV1)을 선택한다. 마찬가지로, 제2 밝기 조절부(320)는 제2 감마 기준 전압(GRV2)의 전압값 및 제2 감마 선택 전압(GSV2)의 전압값 사이의 전압값을 갖는 제2 감마 포인트 전압(GPV2)을 선택하며, 제6 밝기 조절부(360)는 제6 감마 기준 전압(GRV6)의 전압값 및 제6 감마 선택 전압

(GSV6)의 전압값 사이의 전압값을 갖는 제6 감마 포인트 전압(GPV6)을 선택한다.

- [0064] 감마 데이터 전압 출력부(400)는 기 설정된 기준 계조들에 각각 대응하는 복수의 감마 포인트 전압을 분압하여 감마 데이터 전압(GDV)을 출력한다. 예를 들어, 감마 데이터 전압 출력부(400)는 제1 기준 계조와 제2 기준 계조 사이의 계조를 표시하기 위한 감마 데이터 전압(GDV)을 출력할 수 있으며, 감마 데이터 전압(GDV)은 제1 기준 계조에 대한 제1 감마 포인트 전압(GPV1)과 제2 기준 계조에 대한 제2 감마 포인트 전압(GPV2) 사이에서 선택될 수 있다. 표시 패널은 감마 데이터 전압(GDV)에 기초하여 구동될 수 있으며, 감마 데이터 전압(GDV)의 전압값에 따라 표시 패널의 각 화소들의 계조와 밝기가 결정될 수 있다.
- [0065] 상술한 바와 같이, 밝기 조절 신호에 따라 변화되는 표시 패널의 밝기는 표시 패널의 전체 밝기이므로, 감마 데이터 전압(GDV)의 전압값을 전체적으로 감소하거나 증가시킴으로써, 전체 밝기가 조절될 수 있다. 예를 들어, 표시 패널의 밝기를 밝게 하기 위해, 각 기준 계조에 대응되는 감마 포인트 전압의 전압값을 전체적으로 증가시킬 수 있다. 그러나, 이러한 구동 방법에 의할 경우, 표시 패널의 전체 밝기는 일부 구간에서 불연속적으로 변할 수 있으며, 표시 패널의 색이 불균일하게 변화될 수도 있다. 이는 유기 발광 소자의 효율이 계조별로 서로 상이하기 때문이다. 구체적으로, 유기 발광 소자를 높은 휘도로 발광시키기 위해서는 높은 전압값을 갖는 감마 데이터 전압이 필요하다. 그러나, 계조에 따라 유기 발광 소자를 특정 휘도로 발광시키기 위한 감마 데이터 전압의 전압값은 서로 상이해질 수 있다. 예를 들어, 255계조의 적색 유기 발광 소자를 15nit의 휘도로 발광시키기 위해 필요한 감마 데이터 전압의 전압값이 2.02V라면, 63계조의 적색 유기 발광 소자를 15nit의 휘도로 발광시키기 위해 필요한 감마 데이터 전압의 전압값은 2.02V보다 높을 수 있다. 즉, 유기 발광 소자의 효율은 저계조로 갈수록 떨어진다. 만약, 상술한 바와 같이, 감마 포인트 전압의 전압값을 전체적으로 감소시키거나 증가시키는 경우, 모든 계조에 대해서 감마 포인트 전압의 전압값이 동일하게 감소되거나 증가되고, 감마 데이터 전압의 전압값은 모두 동일하게 감소되거나 증가된다. 그러나, 실제 표시 패널에서 보여지는 계조별 화소의 밝기는 고계조의 화소와 저계조의 화소에서 서로 상이해질 수 있다. 즉, 각 계조별로 유기 발광 소자의 휘도를 증가시키기 위해 변화되어야 할 감마 데이터 전압의 전압값은 상이하므로, 고계조의 화소의 휘도와 저계조의 화소의 휘도는 서로 달라지게 된다. 예를 들어, 255계조의 적색 유기 발광 소자를 15nit의 휘도에서 20nit의 휘도로 증가시키기 위해 증가되어야 할 감마 데이터 전압의 전압값과 63계조의 적색 유기 발광 소자를 15nit의 휘도에서 20nit의 휘도로 증가시키기 위해 증가되어야 할 감마 데이터 전압의 전압값은 서로 상이할 수 있다. 이에, 감마 데이터 전압이 모두 동일한 전압값만큼 증가되는 경우, 255계조의 적색 유기 발광 소자에서 증가되는 휘도와 63계조의 적색 유기 발광 소자에서 증가되는 휘도는 서로 상이하게 된다. 이에, 표시 패널의 전체적인 밝기는 불연속적으로 증가되고, 표시 패널의 전체적인 색이 불균일하게 변화될 수 있다.
- [0066] 특히, 서로 인접하는 제n 밴드와 제n-1 밴드 사이에서 적용되는 광학 보상이 서로 상이해지면서, 밝기 조절 신호의 데이터값은 상승되지만 이에 대응되는 감마 데이터 전압의 전압값은 오히려 감소되는 역전 현상이 발생할 수 있다. 이 경우, 사용자의 밝기 조절 명령에 반대되도록 표시 패널의 전체 휘도가 오히려 감소되는 현상이 발생할 수 있다.
- [0067] 그러나, 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치는 제1 감마부(100) 및 제2 감마부(200)와 각각 연결된 밝기 조절부(300)를 포함하며, 밝기 조절부(300)는 화소의 휘도가 연속적으로 증가할 수 있도록 서로 인접하는 제n 밴드와 제n-1 밴드 사이에서 선택되고, 밝기 조절 신호의 분해능과 동일한 분해능을 갖는 감마 포인트 전압을 감마 포인트에 각각 인가한다. 이에, 감마 데이터 전압 출력부(400)에서 출력되는 감마 데이터 전압은 각 계조별 화소의 휘도가 연속적으로 증가되거나 연속적으로 감소되도록 연속적으로 변하는 전압값을 가질 수 있다. 이에 대해 보다 상세히 설명하기 위해, 도 4 내지 도 7을 함께 참조하여 감마 데이터 전압 생성 회로의 각 구성 요소를 상세히 설명하기로 한다.
- [0068] 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 감마 데이터 전압 생성 회로에 구비된 제1 감마부를 설명하기 위한 블록도이다. 도 4를 참조하면, 제1 감마부(100)는 제1 감마 저항 스트링(180) 및 제1 감마 기준 전압 선택부(110) 내지 제7 감마 기준 전압 선택부(170)를 포함한다.
- [0069] 제1 감마 저항 스트링(180)은 직렬로 연결된 복수의 저항들 및 저항들 사이에 배치된 복수의 분압 노드들로 구성된다. 만약, 제1 감마부 제어 신호(GCS1)에 포함된 제1 감마 데이터가 8bit인 경우, 제1 감마 저항 스트링(180)은 2^8 개의 분압 노드를 갖는다. 분압 노드들에 걸리는 전압은 제1 감마 저항 스트링(180)의 양단에 걸리는 하이 기준 전압(HRV) 및 로우 기준 전압(LRV)에 의해 결정된다. 하이 기준 전압(HRV)은 유기 발광 소자에 입력되는 고전위 전압(즉, Vdd전압)일 수 있으며, 로우 기준 전압(LRV)은 유기 발광 소자에 입력되는 저전위 전압(즉, Vss전압) 또는 그라운드(GND)일 수 있다. 제1 감마부(100)에서 출력되는 제1 감마 기준 전압(GRV1) 내지

제8 감마 기준 전압(GRV8)은 하이 기준 전압(HRV)과 로우 기준 전압(LRV) 사이에서 결정될 수 있다. 상술한 바와 같이, 제1 감마 기준 전압(GRV1) 내지 제8 감마 기준 전압(GRV8)은 제n 밴드에서 제1 기준 계조 내지 제8 기준 계조에 대응하는 최대 감마 데이터 전압을 의미한다.

[0070] 제1 감마 기준 전압 선택부(110)는 하이 기준 전압(HRV)과 제1 감마 저항 스트링(180)의 제1 분압 노드의 전압 사이에서 제1 감마 기준 전압(GRV1)을 선택하도록 구성된다. 예를 들어, 제1 감마 기준 전압 선택부(110)는 255 계조에 대한 제1 감마 기준 전압(GRV1)을 선택한다. 제1 감마 기준 전압(GRV1)은 하이 기준 전압(HRV)의 전압값과 제1 분압 노드의 전압이 갖는 전압값 사이의 전압값을 갖는다.

[0071] 제1 감마 기준 전압 선택부(110)는 멀티플렉서(multiplexer: MUX)(111) 및 버퍼(112)를 포함한다. 멀티플렉서(111)는 하이 기준 전압(HRV)이 인가되는 제1 감마 저항 스트링(180)의 일 단과 제1 분압 노드 사이에 배치되는 분압 노드들 중에서 하나의 분압 노드를 선택하여 해당 노드의 전압을 출력한다. 제1 분압 노드의 전압은 제1 감마 기준 전압(GRV1)이 가질 수 있는 최저 전압일 수 있다. 멀티플렉서(111)는 제1 감마부 제어 신호(GCS1)에 기초하여 특정 분압 노드를 선택한다. 예를 들어, 제1 감마부 제어 신호(GCS1)에 포함된 제1 감마 데이터들에 기초하여 멀티플렉서(111)는 제n 밴드에서 제1 기준 계조에 대한 최대 감마 데이터 전압을 제1 감마 기준 전압(GRV1)으로 선택할 수 있다. 버퍼(112)는 버퍼(112)의 출력단의 전류가 멀티플렉서(111)로 유입되는 것을 방지하고, 멀티플렉서(111)에서 출력된 제1 감마 기준 전압(GRV1)을 안정적으로 유지시켜준다.

[0072] 제7 감마 기준 전압 선택부(170)는 로우 기준 전압(LRV)과 제1 감마 저항 스트링(180)의 제6 분압 노드의 전압 사이에서 제7 감마 기준 전압(GRV7)을 선택하도록 구성된다. 예를 들어, 제7 감마 기준 전압 선택부(170)는 제7 기준 계조(예를 들어, 1계조)에 대한 제7 감마 기준 전압(GRV7)을 선택한다. 제7 감마 기준 전압 선택부(170)는 멀티플렉서(171) 및 버퍼(172)를 포함한다. 멀티플렉서(171)는 로우 기준 전압(LRV)이 인가되는 제1 감마 저항 스트링(180)의 타 단과 제6 분압 노드 사이에 배치되는 분압 노드들 중에서 하나의 분압 노드를 선택하여 해당 노드의 전압을 출력한다. 제6 분압 노드의 전압은 제7 감마 기준 전압(GRV7)이 가질 수 있는 최대 전압일 수 있다. 제7 감마 기준 전압 선택부(170)의 멀티플렉서(171) 및 버퍼(172)의 구성 및 연결관계는 제1 감마 기준 전압 선택부(110)의 멀티플렉서(111) 및 버퍼(112)와 실질적으로 동일하므로, 중복 설명은 생략한다.

[0073] 제2 감마 기준 전압 선택부(120)는 제1 감마 기준 전압 선택부(110)와 캐스캐이드 연결된다. 즉, 제1 감마 기준 전압 선택부(110)에서 출력된 제1 감마 기준 전압(GRV1)은 제2 감마 기준 전압 선택부(120)의 입력단에 인가된다. 제2 감마 기준 전압 선택부(120)는 제1 감마 기준 전압(GRV1)과 제7 감마 기준 전압(GRV7) 사이에서 제2 감마 기준 전압(GRV2)을 선택하여 출력한다. 제2 감마 기준 전압 선택부(120)는 저항 스트링(123), 멀티플렉서(121) 및 버퍼(122)를 포함한다.

[0074] 제2 감마 기준 전압 선택부(120)의 저항 스트링(123)의 일 단에는 제1 감마 기준 전압 선택부(110)에서 출력된 제1 감마 기준 전압(GRV1)이 인가되고, 저항 스트링(123)의 타 단에는 제7 감마 기준 전압 선택부(170)에서 출력된 제7 감마 기준 전압(GRV7)이 인가된다. 제2 감마 기준 전압 선택부(120)의 저항 스트링(123)은 직렬로 연결된 복수의 저항들 및 저항들 사이에 배치된 복수의 분압 노드들로 구성된다. 저항 스트링(123)의 분압 노드의 개수는 제1 감마 저항 스트링(180)의 분압 노드의 개수보다 적다. 예를 들어, 저항 스트링(123)은 제1 감마 저항 스트링(180)의 제1 분압 노드와 제7 분압 노드 사이에 배치되는 분압 노드들의 개수에 대응되는 개수의 분압 노드들을 포함한다.

[0075] 제2 감마 기준 전압 선택부(120)의 멀티플렉서(121) 및 버퍼(122)는 제1 감마 기준 전압 선택부(110)의 멀티플렉서(111) 및 버퍼(112)와 실질적으로 동일하므로, 이에 대한 중복 설명은 생략한다.

[0076] 제2 감마 기준 전압 선택부(120)와 동일하게 제3 감마 기준 전압 선택부(130), 제4 감마 기준 전압 선택부(140), 제5 감마 기준 전압 선택부(150) 및 제6 감마 기준 전압 선택부(160)는 서로 캐스캐이드 연결되며, 각각 제3 감마 기준 전압(GRV3), 제4 감마 기준 전압(GRV4), 제5 감마 기준 전압(GRV5) 및 제6 감마 기준 전압(GRV6)을 선택하여 출력한다. 제3 감마 기준 전압 선택부(130), 제4 감마 기준 전압 선택부(140), 제5 감마 기준 전압 선택부(150) 및 제6 감마 기준 전압 선택부(160)는 제2 감마 기준 전압 선택부(120)와 실질적으로 동일하므로 이에 대한 중복 설명은 생략한다.

[0077] 비록, 도 4에 도시된 제1 감마부(100)는 서로 캐스캐이드 연결된 제1 감마 기준 전압 선택부(110) 내지 제6 감마 기준 전압 선택부(160)를 포함하지만, 몇몇 실시예에서, 제1 감마부(100)의 제1 감마 기준 전압 선택부(110) 내지 제6 감마 기준 전압 선택부(160)는 캐스캐이드 연결되지 않을 수 있다. 예를 들어, 제1 감마 기준 전압 선택부(110) 내지 제6 감마 기준 전압 선택부(160)는 제1 감마 저항 스트링(180)에 직접 연결될 수 있다. 즉, 제1

감마 기준 전압 선택부(110)는 제1 감마 저항 스트링(180)의 일 단과 제1 분압 노드 사이에서 연결되고, 제2 감마 기준 전압 선택부(120)는 제1 감마 저항 스트링(180)의 제1 분압 노드와 제2 분압 노드 사이에서 연결되며, 제3 감마 기준 전압 선택부(130)는 제1 감마 저항 스트링(180)의 제2 분압 노드와 제3 분압 노드 사이에서 연결되고, 제4 감마 기준 전압 선택부(140)는 제1 감마 저항 스트링(180)의 제3 분압 노드와 제4 분압 노드 사이에서 연결되며, 제5 감마 기준 전압 선택부(150)는 제1 감마 저항 스트링(180)의 제4 분압 노드와 제5 분압 노드 사이에서 연결되고, 제6 감마 기준 전압 선택부(160)는 제1 감마 저항 스트링(180)의 제5 분압 노드와 제6 분압 노드 사이에서 연결될 수 있다.

[0078] 도 4에 도시된 바와 같이, 제8 감마 기준 전압(GRV8)은 로우 기준 전압(LRV)과 동일한 전압이다. 즉, 제8 기준 계조는 0계조로 설정될 수 있고, 제8 감마 기준 전압(GRV8)은 별도의 감마 기준 전압 선택부를 통하지 않고 로우 기준 전압(LRV)을 직접 출력하는 방식으로 생성될 수 있다. 이 경우, 제8 감마 기준 전압(GRV8)은 직접 감마 데이터 전압 출력부에 인가될 수 있다.

[0079] 또한, 제7 감마 기준 전압(GRV7)은 상술한 바와 같이, 제7 기준 계조(즉, 1계조)에 대한 감마 기준 전압을 의미하고, 제1 감마 기준 전압(GRV1) 내지 제7 감마 기준 전압(GRV1)에서 가장 낮은 계조에 대한 감마 기준 전압이다. 즉, 제7 감마 기준 전압 선택부(170)는 최저 계조에 대한 감마 기준 전압을 선택한다. 설명의 편의를 위해 제7 감마 기준 전압 선택부(170)를 최저 감마 기준 전압 선택부로 정의하며, 제7 감마 기준 전압 선택부(170)에서 출력된 제7 감마 기준 전압(GRV7)은 감마 데이터 전압 출력부에 직접 인가될 수 있다.

[0080] 도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 감마 데이터 전압 생성 회로에 구비된 제2 감마부를 설명하기 위한 블록도이다. 도 5에 도시된 제2 감마부(200)는 도 4에 도시된 제1 감마부(100)와 비교하여 감마 선택 전압 선택부가 6개로 구성된 것을 제외하고는 도 4에 도시된 제1 감마부(100)와 실질적으로 동일하므로, 이에 대한 중복 설명은 생략한다. 도 5를 참조하면, 제2 감마부(200)는 제2 감마 저항 스트링(280) 및 제1 감마 선택 전압 선택부(210) 내지 제6 감마 선택 전압 선택부(260)를 포함한다.

[0081] 제2 감마 저항 스트링(280)은 직렬로 연결된 복수의 저항들 및 저항들 사이에 배치된 복수의 분압 노드들로 구성된다. 제2 감마 저항 스트링(280)의 일 단에는 하이 기준 전압(HRV)이 인가되고, 제2 감마 저항 스트링(280)의 타 단에는 로우 기준 전압(LRV)이 인가된다. 제1 감마 선택 전압(GSV1) 내지 제6 감마 선택 전압(GSV6)은 하이 기준 전압(HRV) 및 로우 기준 전압(LRV) 사이에서 선택된다. 상술한 바와 같이, 제1 감마 선택 전압(GSV1) 내지 제6 감마 선택 전압(GSV6)은 제 $n-1$ 밴드에서 제1 기준 계조 내지 제6 기준 계조에 대한 최대 감마 데이터 전압을 의미한다. 제2 감마 저항 스트링(280)은 제1 감마 저항 스트링(200)과 실질적으로 동일하므로, 이에 대한 중복 설명은 생략하기로 한다.

[0082] 제1 감마 선택 전압 선택부(210)는 하이 기준 전압(HRV)과 제2 감마 저항 스트링(280)의 제1 분압 노드의 전압 사이에서 제1 감마 선택 전압(GSV1)을 선택하도록 구성된다. 예를 들어, 제1 감마 선택 전압 선택부(210)는 제2 감마부 제어 신호(GCS2)에 기초하여 255계조에 대한 제1 감마 선택 전압(GSV1)을 선택한다. 제1 감마 선택 전압 선택부(210)는 멀티플렉서 및 버퍼를 포함하며, 제1 감마 선택 전압 선택부(210)는 제1 감마부의 제1 감마 기준 전압 선택부와 실질적으로 동일하므로, 중복 설명은 생략한다.

[0083] 제2 감마 선택 전압 선택부(220), 제3 감마 선택 전압 선택부(230), 제4 감마 선택 전압 선택부(240), 제5 감마 선택 전압 선택부(250) 및 제6 감마 선택 전압 선택부(260)는 캐스캐이드 연결되며, 각각 제2 감마 선택 전압(GSV2), 제3 감마 선택 전압(GSV3), 제4 감마 선택 전압(GSV4), 제5 감마 선택 전압(GSV5) 및 제6 감마 선택 전압(GSV6)을 선택하여 출력한다. 제2 감마 선택 전압 선택부(220), 제3 감마 선택 전압 선택부(230), 제4 감마 선택 전압 선택부(240), 제5 감마 선택 전압 선택부(250) 및 제6 감마 선택 전압 선택부(260)는 제1 감마부의 제2 감마 기준 전압 선택부 내지 제6 감마 기준 전압 선택부와 각각 실질적으로 동일하므로 이에 대한 중복 설명은 생략한다.

[0084] 몇몇 실시예에서, 제1 감마 선택 전압 선택부(210) 내지 제6 감마 선택 전압 선택부(260)는 캐스캐이드 연결되지 않을 수 있으며, 제1 감마 선택 전압 선택부(210) 내지 제6 감마 선택 전압 선택부(260)는 제2 감마 저항 스트링(280)에 직접 연결될 수 있다.

[0085] 도 6는 본 발명의 일 실시예에 따른 감마 데이터 전압 생성 회로에 구비된 제1 밝기 조절부를 설명하기 위한 블록도이다. 비록, 도 6에는 제2 밝기 조절부 내지 제6 밝기 조절부가 도시되어 있지 않지만, 제2 밝기 조절부 내지 제6 밝기 조절부는 제1 밝기 조절부(310)와 동일하므로, 이하에서는 제1 밝기 조절부(310)를 기준으로 설명한다. 도 6을 참조하면, 제1 밝기 조절부(310)는 스텝 선택부(311), 저항 스트링(312) 및 감마 포인트 전압 출

력부(313)를 포함한다.

- [0086] 제1 밝기 조절부(310)의 저항 스트링(312)은 직렬로 연결된 복수의 저항들 및 저항들 사이에 배치된 복수의 분압 노드들로 구성된다. 제1 밝기 조절부(310)는 제1 감마부의 제1 감마 저항 스트링과 동일한 개수의 분압 노드들을 포함한다. 예를 들어, 저항 스트링(312)은 2^8 개의 분압 노드를 갖는다. 제1 밝기 조절부(310)의 저항 스트링(312)의 일 단에는 제1 감마 기준 전압(GRV1)이 인가되고, 타 단에는 로우 기준 전압(LRV)이 인가된다.
- [0087] 제1 밝기 조절부(310)의 스텝 선택부(311)는 밝기 조절부 제어 신호(RCS)에 기초하여 제1 감마 선택 전압(GSV1)이 인가될 분압 노드를 선택한다. 예를 들어, 제n 밴드와 제n-1 밴드 사이에 존재할 수 있는 밝기 조절 신호의 데이터값이 4개라면 제n 밴드와 제n-1 밴드 사이의 스텝은 4개가 된다. 즉, 제n 밴드와 제n-1 밴드 사이에서 밝기 조절 신호의 분해능(resolution)은 4이다. 이 경우, 스텝 선택부(311)는 제1 감마 기준 전압(GRV1)이 인가되는 저항 스트링(312)의 일 단으로부터 4번째 분압 노드에 제1 감마 선택 전압(GSV1)을 인가할 수 있다. 설명의 편의를 위해 스텝 선택부(311)가 선택한 분압 노드를 스텝 시작 포인트(SSP)로 정의한다. 따라서, 제1 감마 기준 전압(GRV1)과 제1 감마 선택 전압(GSV1) 사이에는 4개의 스텝이 결정되고, 제n 밴드와 제n-1 밴드 사이에서 제1 감마 포인트 전압(GPV1)의 분해능은 밝기 조절 신호의 분해능과 동일하게 4로 결정될 수 있다.
- [0088] 제1 밝기 조절부(310)의 스텝 선택부(311)는 저항 스트링(312)의 복수의 분압 노드들과 연결되는 복수의 출력단 및 제1 감마 선택 전압(GSV1)을 수신하는 입력단을 포함하는 디멀티플렉서(Demultiplexer: DeMUX)로 구성될 수 있다. 스텝 선택부(311)는 밝기 조절부 제어 신호(RCS)에 기초하여 제1 감마 선택 전압(GSV1)을 복수의 출력단 중 하나의 출력단에 출력한다.
- [0089] 제1 밝기 조절부(310)의 감마 포인트 전압 출력부(313)는 제1 감마 기준 전압(GRV1)과 제1 감마 선택 전압(GSV1) 사이에서 제1 감마 포인트 전압(GPV1)을 선택하여 출력한다. 제1 감마 포인트 전압(GPV1)은 제1 감마 기준 전압(GRV1)의 전압값과 제1 감마 선택 전압(GSV1)의 전압값 사이의 전압값을 갖는다. 감마 포인트 전압 출력부(313)는 밝기 조절부 제어 신호(RCS)에 기초하여 밝기 조절 신호의 데이터값에 대응하는 제1 감마 포인트 전압(GPV1)을 선택한다. 상술한 바와 같이, 제1 감마 포인트 전압(GPV1)은 제n 밴드와 제n-1 밴드 사이에서 밝기 조절 신호와 동일한 분해능을 가지므로, 제1 감마 포인트 전압(GPV1)의 전압값과 밝기 조절 신호의 데이터값은 1:1로 대응될 수 있다. 따라서, 밝기 조절 신호의 데이터값이 변하는 경우, 제1 감마 포인트 전압(GPV1)의 전압값도 밝기 조절 신호의 데이터값의 변화율에 대응하도록 동일하게 변할 수 있다. 즉, 제1 감마 포인트 전압(GPV1)의 전압값은 밝기 조절 신호의 데이터값이 증가된만큼 밝기 조절 신호의 데이터값의 변화율에 비례하도록 증가되거나 감소될 수 있다. 특히, 제n 밴드와 제n-1 밴드 사이에서 각 밴드에 적용될 광학 보상이 변경되더라도, 제1 감마 포인트 전압(GPV1)은 밝기 조절 신호와 동일한 분해능을 가지므로, 제1 감마 포인트 전압(GPV1)은 밝기 조절 신호에 따라 유연하게 변경될 수 있다. 감마 포인트 전압 출력부(313)는 저항 스트링(312)의 복수의 분압 노드들과 연결되는 복수의 입력단 및 제1 감마 포인트 전압(GPV1)을 출력하는 출력단을 포함하는 멀티플렉서로 구성될 수 있다.
- [0090] 몇몇 실시예에서, 제1 밝기 조절부(310)는 감마 포인트 전압 출력부(313)의 출력단과 연결되는 버퍼를 더 포함할 수 있다. 버퍼는 감마 포인트 전압 출력부(313)에서 출력되는 전류가 감마 포인트 전압 출력부(313)로 유입되는 것을 방지하고, 감마 포인트 전압 출력부(313)에서 출력된 제1 감마 포인트 전압(GPV1)을 안정적으로 유지시켜준다.
- [0091] 제1 밝기 조절부(310) 내지 제6 밝기 조절부에서 각각 출력된 제1 감마 포인트 전압(GPV1) 내지 제6 감마 포인트 전압은 감마 데이터 전압 출력부에 인가된다. 상술한 바와 같이, 제1 감마 포인트 전압(GPV1)은 255계조에 대응하고, 제2 감마 포인트 전압은 191계조에 대응하며, 제3 감마 포인트 전압은 127계조에 대응하고, 제4 감마 포인트 전압은 63계조에 대응하며, 제5 감마 포인트 전압은 31계조에 대응하고, 제6 감마 포인트 전압은 15계조에 대응한다. 제1 감마 포인트 전압(GPV1) 내지 제6 감마 포인트 전압은 각각 밝기 조절 신호와 동일한 분해능을 가지며, 제1 감마 포인트 전압(GPV1) 내지 제6 감마 포인트 전압의 각 전압값은 밝기 조절 신호의 데이터값이 증가된만큼 밝기 조절 신호의 데이터값 변화율에 비례하도록 증가하거나 감소될 수 있다.
- [0092] 한편, 제7 감마 포인트 전압으로 제1 감마부의 제7 감마 기준 전압 선택부에서 출력된 제7 감마 기준 전압이 인가될 수 있으며, 제8 감마 포인트 전압으로 로우 기준 전압이 인가될 수 있다. 제7 감마 포인트 전압 및 제8 감마 포인트 전압은 각각 1계조와 0계조에 대응된다. 1계조와 0계조의 경우, 밝기 조절 신호의 데이터값에 따른 감마 데이터 전압의 전압값의 변화가 크지 않으므로, 별도의 밝기 조절부를 통하지 않더라도, 1계조와 0계조의 휘도 변화는 사람의 눈에 쉽게 인식되지 못할 수 있다. 따라서, 제7 감마 포인트 전압 및 제8 감마 포인트 전압은 별도의 밝기 조절부를 통하지 않고, 제1 감마부로부터 직접 제공될 수 있고, 밝기 조절부의 개수가 2개 줄어

들 수 있다.

- [0093] 감마 데이터 전압 출력부는 저항 스트링 및 멀티플렉서를 포함할 수 있으며, 감마 데이터 전압 출력부의 저항 스트링은 제1 감마부의 제1 감마 저항 스트링과 동일한 개수의 저항들과 분압 노드들을 포함한다. 또한, 감마 데이터 전압 출력부의 멀티플렉서는 복수의 감마 포인트 전압들을 분압하여 감마 데이터 전압을 출력하고, 멀티플렉서에서 출력된 감마 데이터 전압은 출력부를 통해 각각의 데이터 라인에 제공될 수 있다.
- [0094] 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치는 밝기 조절 신호의 데이터값과 동일한 분해능을 갖는 감마 포인트 전압을 출력하는 밝기 조절부를 포함하므로, 밝기 조절 신호의 데이터값의 변화율에 대응되도록 변하는 감마 데이터 전압이 표시 패널에 제공될 수 있다. 이에, 표시 패널의 전체적인 밝기는 밝기 조절 신호의 데이터값의 변화에 비례하도록 밝아지거나 어두워질 수 있으며, 밝기 조절 신호의 데이터값이 변경되더라도, 표시 패널의 색 재현성은 일정하게 유지될 수 있다. 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 개선된 효과를 설명하기 위해 도 7a 내지 도 8b를 함께 참조한다.
- [0095] 도 7a 및 도 7b는 본 발명의 일 실시예에 따른 감마 데이터 전압 생성 회로의 효과를 설명하기 위한 밝기 조절 신호에 따른 감마 데이터 전압의 파형도이다. 구체적으로, 도 7a는 비교예에 따른 유기 발광 표시 장치에서 밝기 조절 신호의 데이터값에 따른 감마 데이터 전압의 변화를 나타낸 그래프이며, 도 7b는 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치에서 밝기 조절 신호의 데이터값에 따른 감마 데이터 전압의 변화를 나타낸 그래프이다. 도 7a 및 도 7b에서 그래프의 가로축은 밝기 조절 신호의 데이터값(DBV_{Lv})을 나타내며, 그래프의 세로축은 적색, 녹색 및 청색 서브-화소에 대한 각각의 감마 데이터 전압의 전압값을 나타낸다. 도 7a 및 도 7b에 표시된 감마 데이터 전압은 모두 63계조에 대한 적색, 녹색 및 청색 서브-화소에 대한 감마 데이터 전압을 나타낸다.
- [0096] 도 7a에서 비교예에 따른 유기 발광 표시 장치는 감마 데이터 전압 생성 회로를 제외하고 도 7b의 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치와 동일한 구성 요소들을 포함한다. 도 7a의 비교예에 따른 유기 발광 표시 장치의 감마 데이터 전압 생성 회로는 하나의 감마부를 통해 감마 데이터 전압을 생성하며, 밝기 조절 신호에 따라 감마 데이터 전압의 전압값을 전체적으로 변화시키는 방식으로 구동된다. 반면, 도 7b의 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 감마 데이터 전압 생성 회로는 제1 감마부, 제2 감마부 및 밝기 조절부를 포함하고, 밝기 조절 신호의 분해능과 동일한 분해능을 갖는 감마 데이터 전압을 출력한다.
- [0097] 도 7a를 참조하면, 비교예에 따른 유기 발광 표시 장치에 구비된 감마 데이터 전압 생성 회로는 밝기 조절 신호의 데이터값(DBV_{Lv})에 따라 불연속적으로 변하는 감마 데이터 전압을 출력하였고, 출력된 감마 데이터 전압은 역전 현상을 보였다. 즉, 도 7a에서 밝기 조절 신호가 847의 데이터값을 가질 때, 적색 서브-화소를 구동하기 위한 적색 감마 데이터 전압은 불연속적으로 변화되었다. 즉, 비교예에 따른 유기 발광 표시 장치의 밝기는 밝기 조절 신호에 따라 불연속적으로 밝아지거나 어두워졌다.
- [0098] 반면, 도 7b를 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치에 구비된 감마 데이터 전압 생성 회로는 밝기 조절 신호의 데이터값(DBV_{Lv})에 따라 부드럽게 감소 또는 증가하는 감마 데이터 전압을 출력하였다. 출력된 감마 데이터 전압은 역전 현상을 보이지 않았으며, 불연속적으로 변하는 구간은 관찰되지 않았다. 즉, 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 밝기는 밝기 조절 신호의 변화에 비례하여 밝아지거나 어두워졌다.
- [0099] 도 8a 및 도 8b는 본 발명의 일 실시예에 따른 감마 데이터 전압 생성 회로의 효과를 설명하기 위한 밝기 조절 신호에 따른 색좌표의 그래프이다. 구체적으로, 도 8a는 비교예에 따른 유기 발광 표시 장치에서 밝기 조절 신호의 데이터값에 따른 색좌표 변화를 나타낸 그래프이며, 도 8b는 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치에서 밝기 조절 신호의 데이터값에 따른 색좌표 변화를 나타낸 그래프이다. 도 8a 및 도 8b에서 그래프의 가로축은 밝기 조절 신호의 데이터값(DBV_{Lv})을 나타내며, 그래프의 세로축은 63계조의 백색에 대한 색도도의 x, y색좌표값 및 백색 서브-화소의 휘도(Lv)를 각각 나타낸다. 구체적으로, 그래프의 좌측 세로축은 백색 서브-화소의 휘도(Lv)를 나타내고, 우측 세로축은 백색에 대한 색도도의 x, y색좌표값을 나타낸다. 도 8a의 비교예에 따른 유기 발광 표시 장치 및 도 8b의 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치는 각각 도 7a의 비교예에 따른 유기 발광 표시 장치 및 도 7b의 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치와 동일하다.
- [0100] 도 8a를 참조하면, 비교예에 따른 유기 발광 표시 장치의 색좌표 및 휘도는 밝기 조절 신호의 데이터값(DBV_{Lv})에 따라 불연속적으로 변하였다. 즉, 비교예에 따른 유기 발광 표시 장치는 밝기 조절 신호의 데이터값(DBV_{Lv})이 변함에 따라 백색의 색좌표가 불연속적으로 심하게 변동되었고, 백색 서브-화소의 휘도는 일부 구간

에서 불연속적으로 변동되었으며, 유기 발광 표시 장치의 색 재현성은 심하게 변동됨을 확인하였다.

[0101] 반면, 도 8b를 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 색좌표는 밝기 조절 신호의 데이터값(DBV_Lv)에 따라 일정하게 유지되었고, 유기 발광 표시 장치의 휘도는 연속적으로 증가 또는 감소되었다. 즉, 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치에서 백색에 대한 x, y 색좌표는 밝기 조절 신호의 데이터값(DBV_Lv)이 변함에 따라 균일하게 유지되었고, 백색 서브-화소의 휘도는 밝기 조절 신호의 데이터값(DBV_Lv)이 변함에 따라 연속적으로 증가 또는 감소됨을 확인할 수 있었다. 즉, 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치는 화면의 밝기 조절에 관계없이 일정한 색 재현성을 유지하였으며, 밝기 조절 신호에 따라 유기 발광 표시 장치 화면의 밝기가 부드럽게 밝아지거나 어두워짐을 확인할 수 있었다.

[0102] 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치는 제1 감마부, 제2 감마부 및 밝기 조절부를 구비하는 감마 데이터 전압 생성 회로를 포함하므로, 유기 발광 표시 장치의 밝기는 밝기 조절 신호의 데이터값에 따라 부드럽게 밝아지거나 어두워질 수 있다. 상술한 바와 같이, 감마 데이터 전압 생성 회로의 밝기 조절부에서 출력되는 감마 포인트 전압은 밝기 조절 신호와 동일한 분해능을 가지며, 밝기 조절 신호의 데이터값의 변화율에 대응하도록 증가하거나 감소될 수 있다. 즉, 밝기 조절 신호의 데이터값이 증가된만큼 밝기 조절부에서 출력되는 감마 포인트 전압의 전압값은 동일한 변화율로 증가하거나 감소할 수 있다. 감마 포인트 전압은 감마 데이터 전압 출력부에 인가되고, 감마 포인트 전압은 분압되어 감마 데이터 전압으로 출력되므로, 감마 데이터 전압에 기초하여 구동되는 표시 패널의 밝기는 부드럽게 밝아지거나 어두워질 수 있으며, 표시 패널의 색 재현성은 일정하게 유지될 수 있다.

[0103] 이상 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 실시예들을 더욱 상세하게 설명하였으나, 본 발명은 반드시 이러한 실시예로 국한되는 것은 아니고, 본 발명의 기술사상을 벗어나지 않는 범위 내에서 다양하게 변형 실시될 수 있다. 따라서, 본 발명에 개시된 실시예들은 본 발명의 기술 사상을 한정하기 위한 것이 아니라 설명하기 위한 것이고, 이러한 실시예에 의하여 본 발명의 기술 사상의 범위가 한정되는 것은 아니다. 그러므로, 이상에서 기술한 실시예들은 모든 면에서 예시적인 것이며 한정적이 아닌 것으로 이해해야만 한다. 본 발명의 보호 범위는 아래의 청구범위에 의하여 해석되어야 하며, 그와 동등한 범위 내에 있는 모든 기술 사상은 본 발명의 권리범위에 포함되는 것으로 해석되어야 할 것이다.

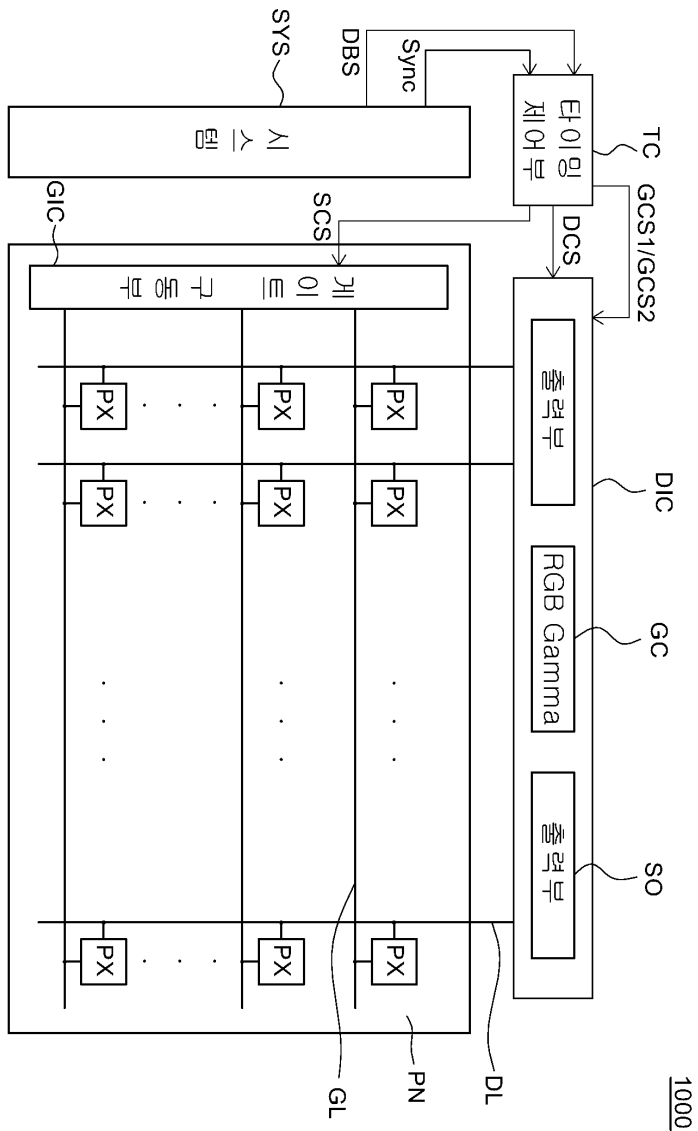
부호의 설명

[0104] 1000: 유기 발광 표시 장치
2000: 스마트폰
PN: 표시 패널
PX: 화소
GL: 게이트 배선
DL: 데이터 배선
SYS: 시스템
TC: 타이밍 제어부
GIC: 게이트 구동부
DIC: 데이터 구동부
GC: 감마 데이터 전압 생성 회로
SO: 출력부
100: 제1 감마부
110: 제1 감마 기준 전압 선택부
111: 제1 감마 기준 전압 선택부의 멀티플렉서
112: 제1 감마 기준 전압 선택부의 버퍼

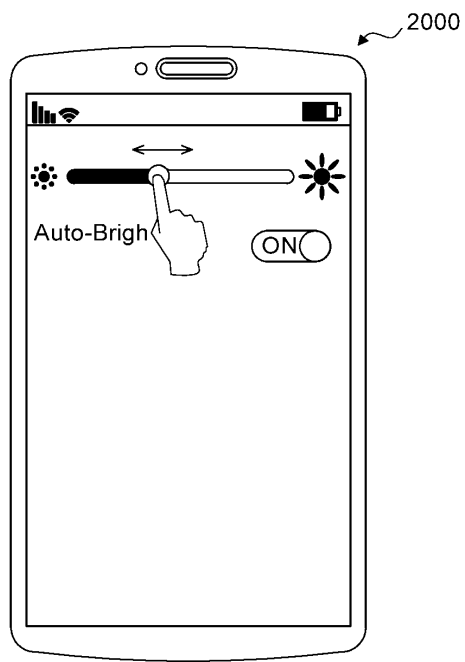
- 120: 제2 감마 기준 전압 선택부
- 121: 제2 감마 기준 전압 선택부의 멀티플렉서
- 122: 제2 감마 기준 전압 선택부의 버퍼
- 123: 제2 감마 기준 전압 선택부의 저항 스트링
- 130: 제3 감마 기준 전압 선택부
- 140: 제4 감마 기준 전압 선택부
- 150: 제5 감마 기준 전압 선택부
- 160: 제6 감마 기준 전압 선택부
- 170: 제7 감마 기준 전압 선택부
- 171: 제7 감마 기준 전압 선택부의 멀티플렉서
- 172: 제7 감마 기준 전압 선택부의 버퍼
- 180: 제1 감마 저항 스트링
- 200: 제2 감마부
- 210: 제1 감마 선택 전압 선택부
- 220: 제2 감마 선택 전압 선택부
- 230: 제3 감마 선택 전압 선택부
- 240: 제4 감마 선택 전압 선택부
- 250: 제5 감마 선택 전압 선택부
- 260: 제6 감마 선택 전압 선택부
- 280: 제2 감마 저항 스트링
- 300: 밝기 조절부
- 310: 제1 밝기 조절부
- 311: 제1 밝기 조절부의 스텝 선택부
- 312: 제1 밝기 조절부의 저항 스트링
- 313: 제1 밝기 조절부의 감마 포인트 전압 출력부
- 320: 제2 밝기 조절부
- 360: 제6 밝기 조절부
- 400: 감마 데이터 전압 출력부

도면

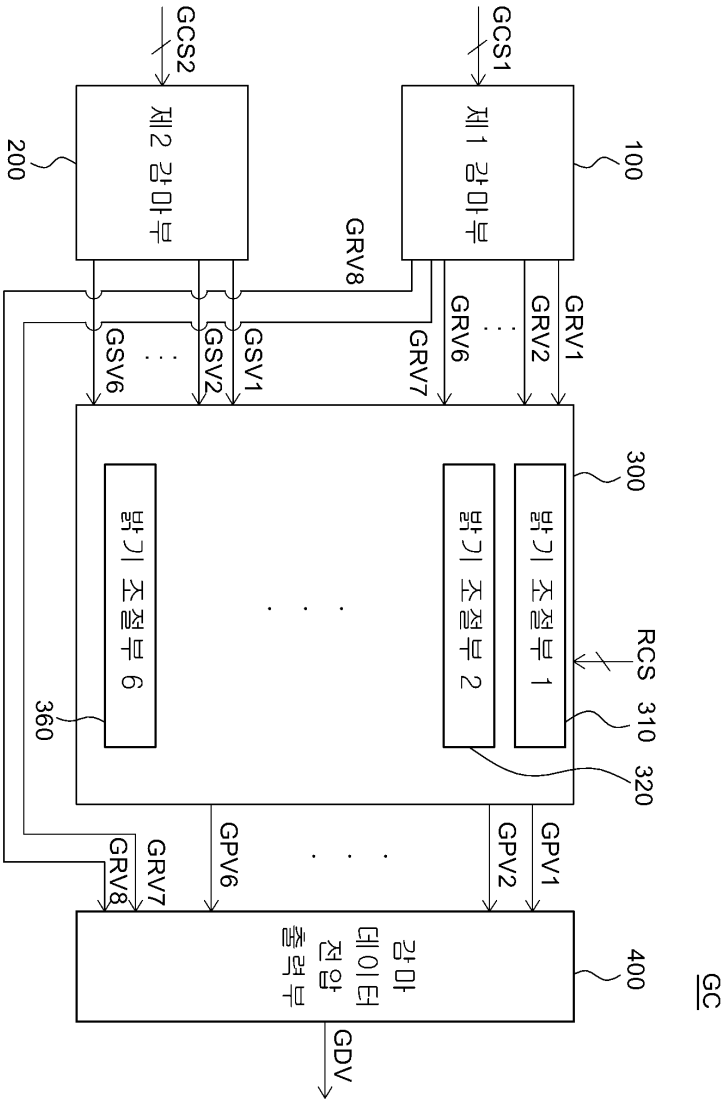
도면1



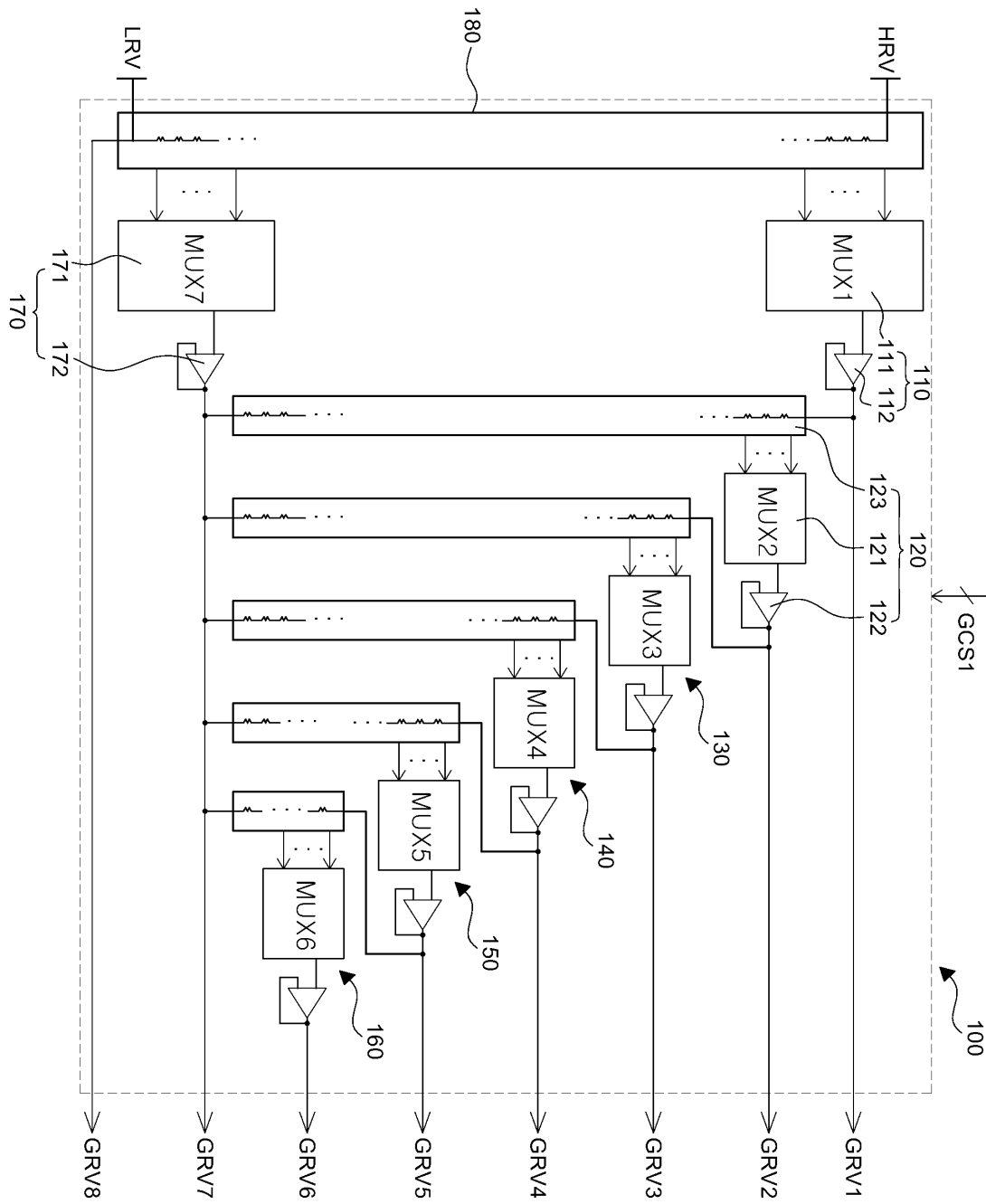
도면2



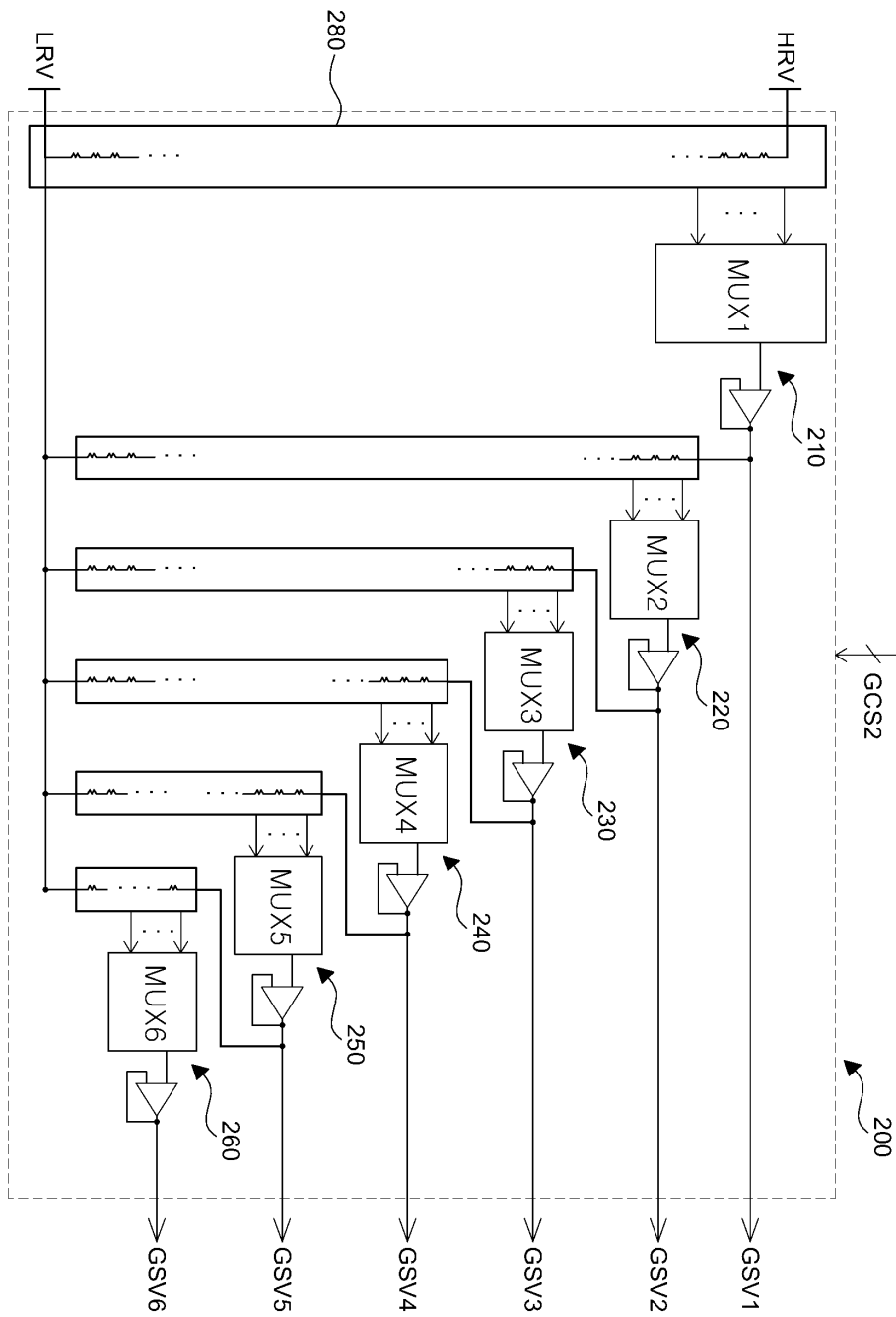
도면3



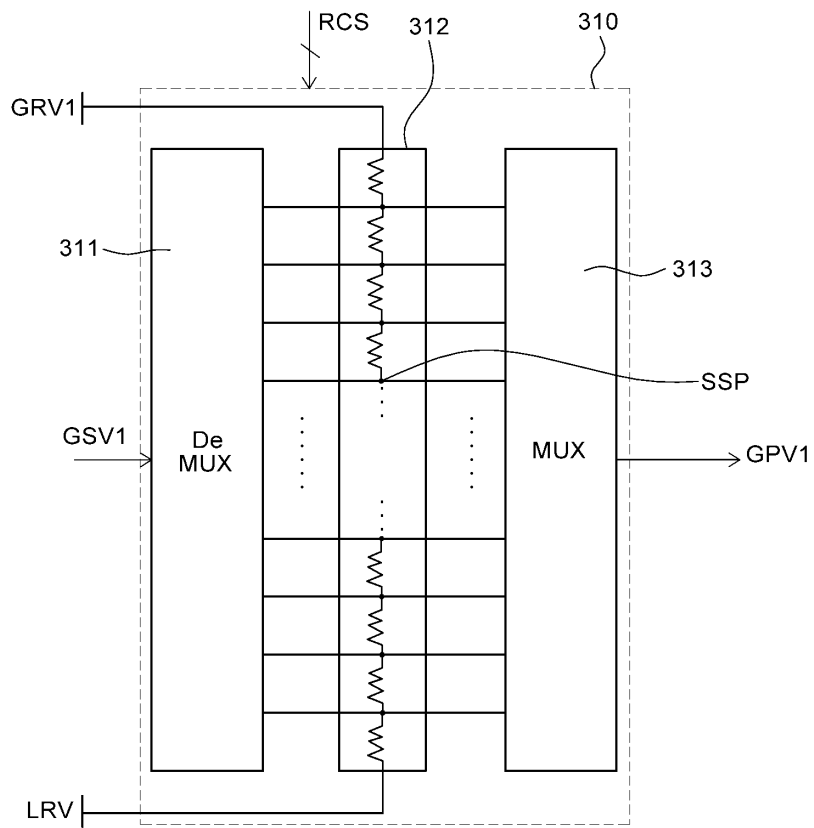
도면4



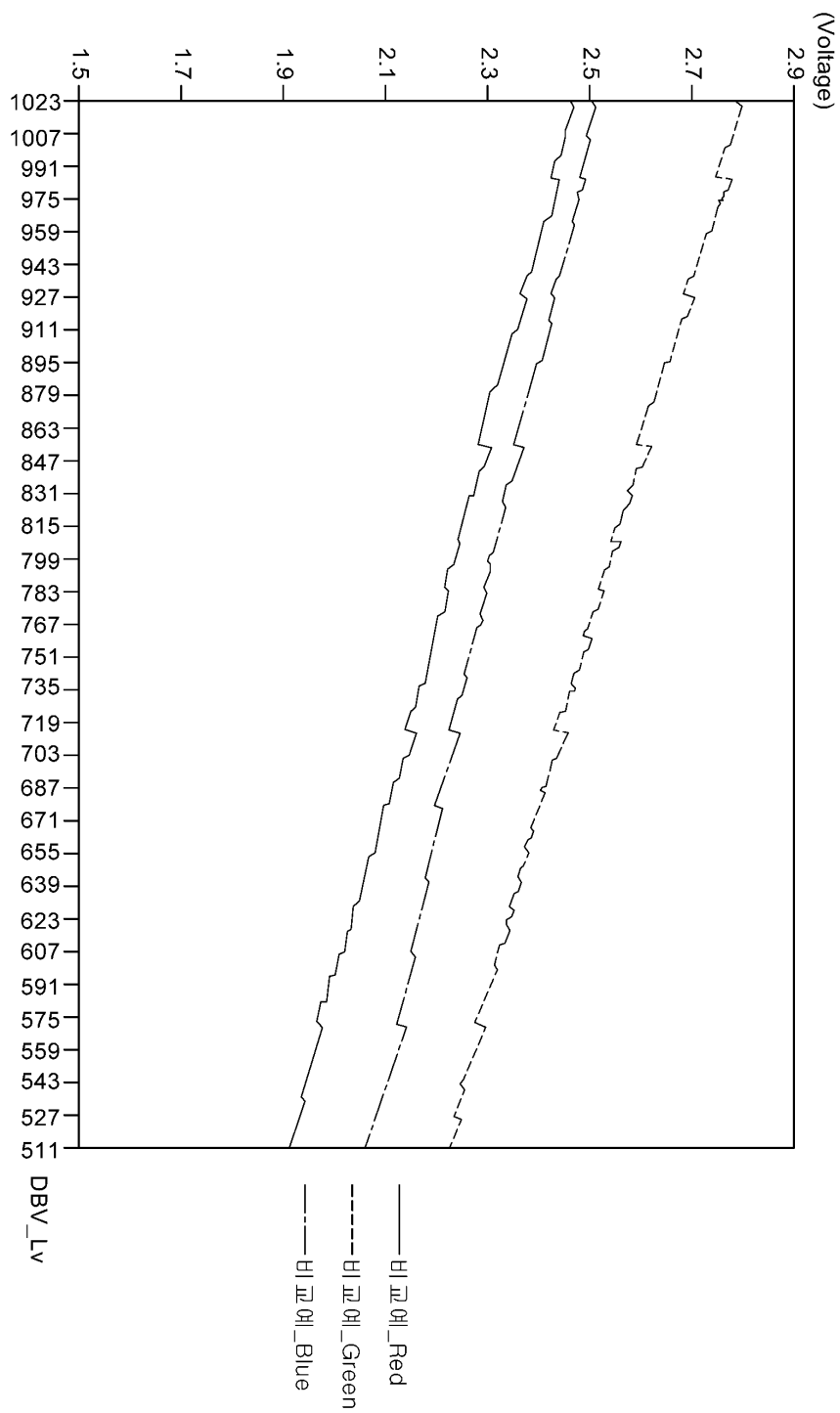
도면5



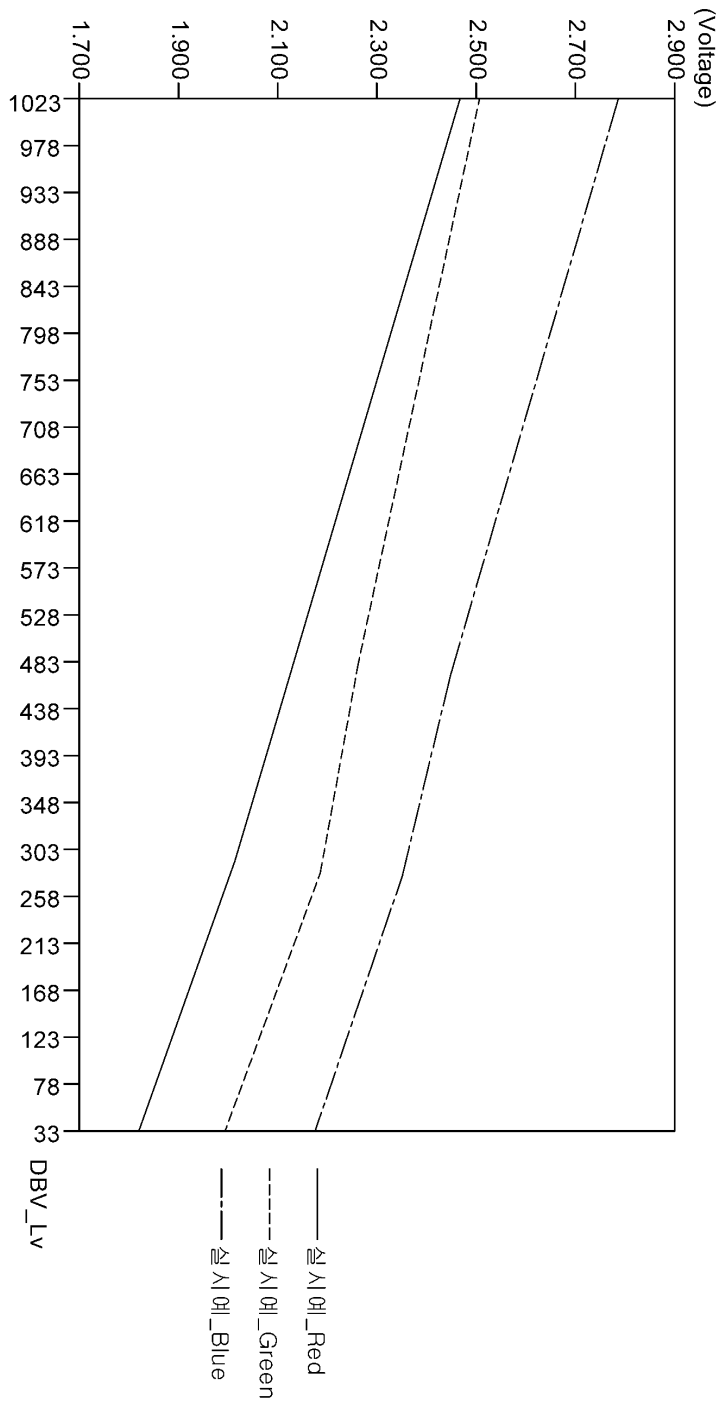
도면6



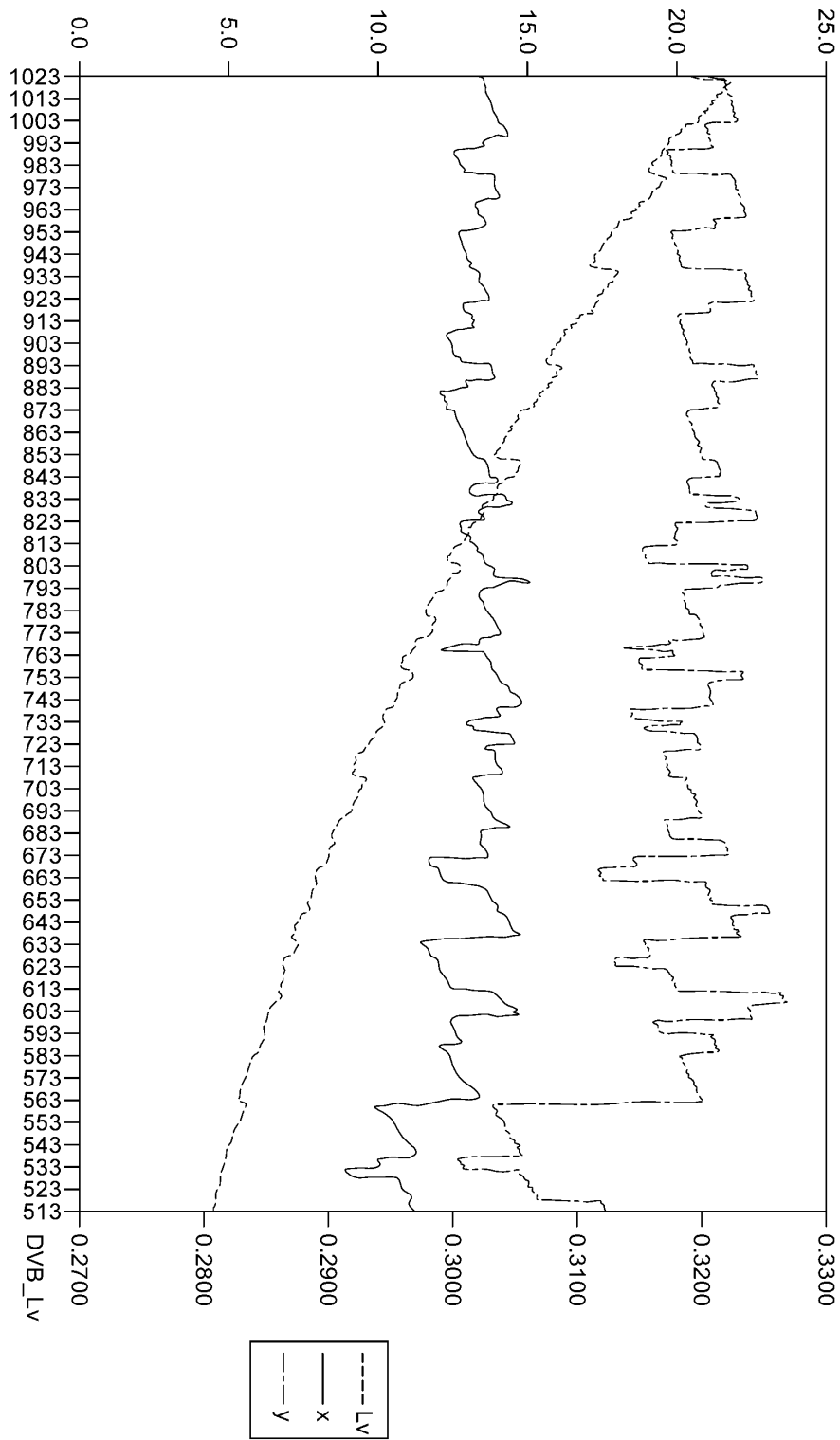
도면7a



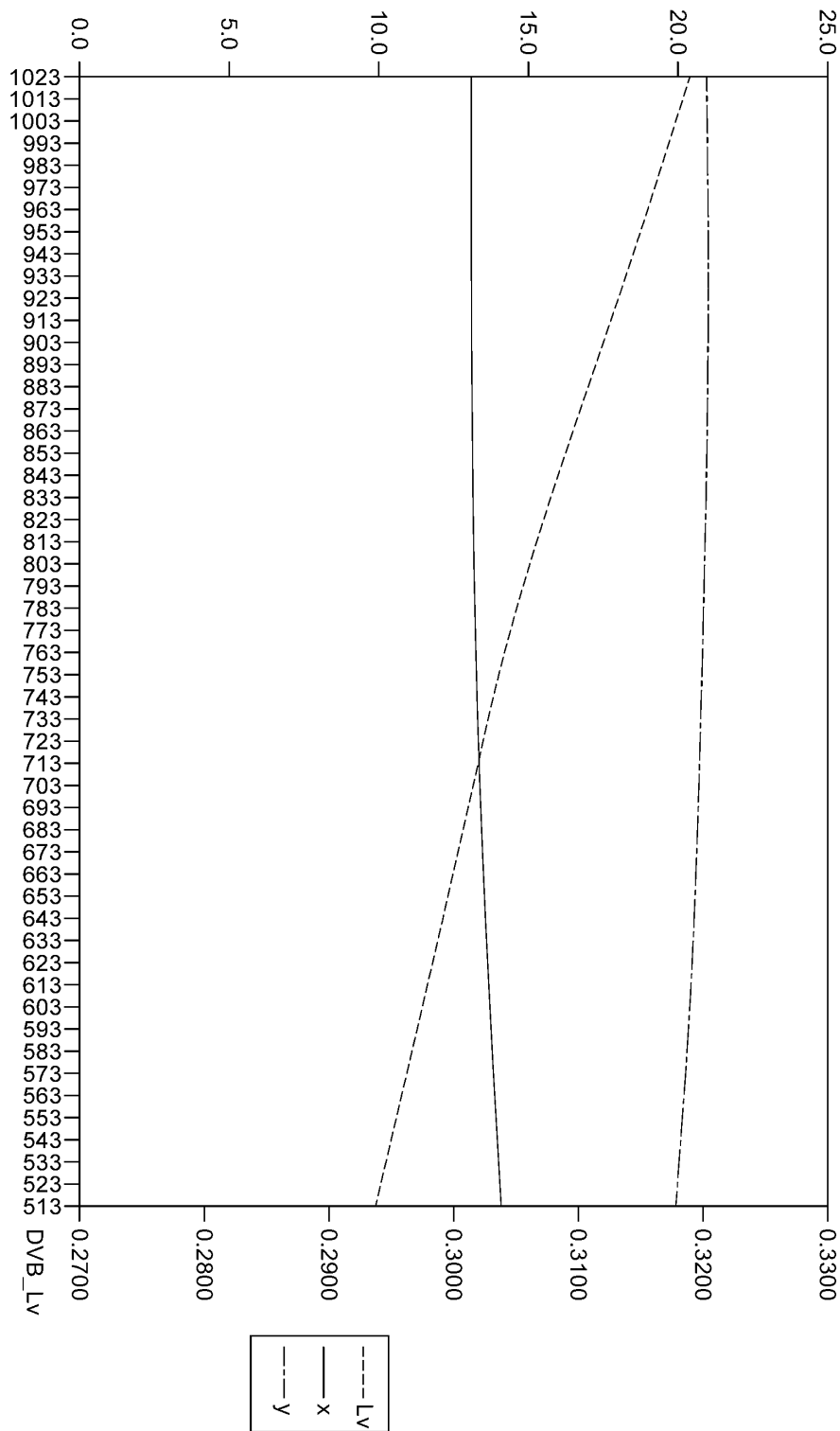
도면7b



도면8a



도면8b



专利名称(译)	伽玛数据电压产生电路和包括其的有机发光显示装置		
公开(公告)号	KR1020160079318A	公开(公告)日	2016-07-06
申请号	KR1020140190525	申请日	2014-12-26
[标]申请(专利权)人(译)	乐金显示有限公司		
申请(专利权)人(译)	LG显示器有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	LG显示器有限公司		
[标]发明人	KIM YOUNG HO 김영호		
发明人	김영호		
IPC分类号	G09G3/32 H01L51/50 H01L27/32		
CPC分类号	G09G3/32 G09G3/3208 G09G3/3216		
代理人(译)	Ohseil		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

提供伽马数据电压产生电路。基于亮度控制信号输出关于预定参考灰度(灰度)的伽马参考电压的第一伽马单元和亮度控制单元被包括在内。亮度控制单元接收第二伽马单元,基于亮度控制信号伽马参考电压和伽马选择电压输出关于参考灰度的伽马选择电压,并选择关于具有数据之间的数据值的参考灰度的伽马点电压。伽马参考电压和伽马选择电压的数据值的值。通过第一伽马单元和第二伽马单元和亮度控制单元改变根据本发明优选实施例的伽马数据电压产生电路的伽马点电压,以对应于数据的变化率可以提供亮度控制信号的值。

