



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2014년03월25일
(11) 등록번호 10-1370044
(24) 등록일자 2014년02월26일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

G09G 3/30 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2012-0013240

(22) 출원일자 2012년02월09일

심사청구일자 2012년02월09일

(65) 공개번호 10-2013-0091905

(43) 공개일자 2013년08월20일

(56) 선행기술조사문헌

KR1020110057534 A*

KR1020080108055 A

KR1020080028334 A

US20110279436 A1

*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자

한국과학기술원

대전광역시 유성구 대학로 291(구성동)

주식회사 하이딥

경기도 성남시 분당구 대왕판교로644번길 49, 3층
(삼평동, 다산타워)

(72) 발명자

조규형

대전 유성구 대학로 291, 5-4222 (구성동, 한국과학기술원)

전진용

대전 서구 청사로 5, 108동 506호 (월평동, 하나로아파트)

(뒷면에 계속)

(74) 대리인

김성호

전체 청구항 수 : 총 16 항

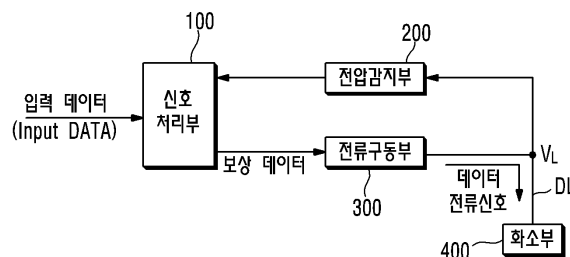
심사관 : 양성지

(54) 발명의 명칭 데이터 구동 장치, 데이터 구동 방법 및 이를 이용한 유기전계발광 표시패널

(57) 요약

본 발명은 유기전계발광 표시패널의 데이터 구동 장치에 관한 것으로서, 데이터 라인(DL)의 데이터 라인전압(V_L)의 변화를 감지하는 전압감지부, 입력 데이터(Input DATA) 및 상기 전압감지부로부터의 변화된 데이터 라인전압(V_L)을 입력 받아 화소부의 유기전계발광소자 휘도 감쇠를 보상하기 위한 보상 데이터를 출력하는 신호처리부, 및 상기 신호처리부로부터 입력 받은 보상 데이터를 이용하여 상기 화소부를 구동하는 전류구동부를 포함한다.

대표도 - 도2



(72) 발명자

김현식

전북 전주시 완산구 화산천변로 50, 105동 305호
(중화산동2가, 현대에코르아파트)

박상휘

경기 성남시 분당구 내정로 151, 524동 1105호 (수
내동, 양지마을아파트)

특허청구의 범위

청구항 1

데이터 라인(DL)의 데이터 라인전압(V_L)의 변화를 감지하는 전압감지부;

입력 데이터(Input DATA) 및 상기 전압감지부로부터의 변화된 데이터 라인전압(V_L)을 입력 받아 화소부의 유기 전계발광소자 휘도 감쇠를 보상하기 위한 보상 데이터를 출력하는 신호처리부; 및

상기 신호처리부로부터 입력 받은 보상 데이터를 이용하여 상기 화소부를 구동하는 전류구동부를 포함하고,

상기 신호처리부는,

상기 보상 데이터로서 제1 구간(T1)동안 제1 데이터를 출력하고, 제2 구간(T2)동안 제2 데이터를 출력하며,

상기 전류구동부는,

상기 제1 구간(T1)동안 상기 신호처리부로부터 상기 제1 데이터를 입력 받아 데이터 라인(DL)을 프리차지 하기 위한 데이터 전압 신호를 생성하여 상기 화소부를 구동하는 전압 디지털 아날로그 변환부(VDAC), 및 상기 제2 구간(T2)동안 상기 신호처리부로부터 상기 제2 데이터를 입력 받아 전류 구동을 위한 데이터 전류 신호를 생성하는 전류 디지털 아날로그 변환부(CDAC)를 포함하는,

유기전계발광 표시패널의 데이터 구동 장치.

청구항 2

삭제

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 전류구동부는,

상기 데이터 전압 신호를 버퍼링하여 상기 데이터 라인(DL)에 출력하여 상기 데이터 라인(DL)을 프리차지하는 출력버퍼를 더 포함하는 유기전계발광 표시패널의 데이터 구동 장치.

청구항 4

제1항에 있어서,

상기 전압 디지털 아날로그 변환부(VDAC)는,

상기 제1 구간(T1)에서 제1 데이터를 입력 받은 전류구동부의 출력을 상기 전류구동부의 출력단에 연결된 전류-전압 변환부가 상기 데이터 전압 신호를 출력함으로써 구현되는,

유기전계발광 표시패널의 데이터 구동 장치.

청구항 5

제1항에 있어서,

상기 신호처리부는,

상기 전압감지부로부터 입력 받은 상기 데이터 라인전압(V_L)을 디지털 신호로 변환하는 아날로그 디지털 변환부(ADC);

상기 아날로그 디지털 변환부(ADC)로부터 입력 받은 상기 데이터 라인전압(V_L)의 변화를 이용하여 상기 입력 데이터를 보상하는 디지털 처리부; 및

상기 데이터 라인전압(V_L)을 래치하여 상기 제1 구간(T1)동안 상기 전류구동부에 상기 제1 데이터를 출력하는

제1 래치 및 상기 보상 데이터를 래치하여 상기 제2 구간(T2)동안 상기 전류구동부에 상기 제2 데이터를 출력하는 제2 래치를 포함하는 래치부를 포함하는,

유기전계발광 표시패널의 데이터 구동 장치.

청구항 6

제5항에 있어서,

상기 디지털 처리부는 상기 입력 데이터를 감마 보정하는 감마 보정부를 더 포함하는 유기전계발광 표시패널의 데이터 구동 장치.

청구항 7

제5항에 있어서,

상기 디지털 처리부는,

상기 데이터 라인전압(V_L)의 변화를 이용하여 상기 유기전계발광소자의 감쇠율(α)을 산출하고, 상기 감쇠율(α)에 따라 상기 입력 데이터에 대한 보상 데이터를 생성하는,

유기전계발광 표시패널의 데이터 구동 장치.

청구항 8

제7항에 있어서,

상기 감쇠율(α)은 상기 데이터 라인전압(V_L)의 변화에 따라, 순람표(LUT)로부터 구해지는,

유기전계발광 표시패널의 데이터 구동 장치.

청구항 9

제7항에 있어서,

상기 보상 데이터는,

$$\text{보상 데이터} = \frac{100}{100 - \text{감쇠율}(\alpha)} \times \text{입력 데이터}$$

인,

유기전계발광 표시패널의 데이터 구동 장치.

청구항 10

복수의 게이트 라인(GL) 및 복수의 데이터 라인(DL)에 의해 형성된 복수의 화소부를 포함하는 표시패널;

상기 게이트 라인을 구동하는 스캔 구동부; 및

상기 데이터 라인을 구동하는 데이터 구동부를 포함하되,

상기 데이터 구동부는,

제1항, 제3항 내지 제9항 중 어느 한 항의 유기전계발광 표시패널의 데이터 구동 장치인,

유기전계발광 표시패널.

청구항 11

데이터 라인(DL)의 데이터 라인전압(V_L)의 변화를 감지하는 단계;

입력 데이터(Input DATA) 및 상기 변화된 데이터 라인전압(V_L)을 입력 받아 화소부의 유기전계발광소자 휘도 감쇠를 보상하는 보상 데이터를 출력하는 단계; 및

상기 보상 데이터를 이용하여 상기 화소부를 구동하는 단계를 포함하고,

상기 보상 데이터를 출력하는 단계는,

상기 보상 데이터로서 제1 구간(T1)동안 제1 데이터를 출력하고, 제2 구간(T2)동안 제2 데이터를 출력하는 단계이며,

상기 화소부를 구동하는 단계는,

상기 제1 구간(T1)동안 상기 제1 데이터를 입력 받아 데이터 라인(DL)을 프리차지 하기 위한 데이터 전압 신호를 생성하여 상기 화소부를 구동하는 단계, 상기 제2 구간(T2)동안 상기 제2 데이터를 입력 받아 전류 구동을 위한 데이터 전류 신호를 생성하는 단계를 포함하는,

유기전계발광 표시패널의 데이터 구동 방법.

청구항 12

삭제

청구항 13

제11항에 있어서,

상기 화소부를 구동하는 단계는,

상기 데이터 전압 신호를 버퍼링하여 상기 데이터 라인(DL)에 출력하여 상기 데이터 라인(DL)을 프리차지하는 단계를 더 포함하는 유기전계발광 표시패널의 데이터 구동 방법.

청구항 14

제11항에 있어서,

상기 보상 데이터를 출력하는 단계는,

상기 입력 받은 상기 데이터 라인전압(V_L)을 디지털 신호로 변환하는 단계;

상기 입력 받은 데이터 라인전압(V_L)의 변화를 이용하여 상기 입력 데이터를 보상하는 단계; 및

상기 데이터 라인전압(V_L)을 래치하여 상기 제1 구간(T1)동안 상기 제1 데이터를 출력하고, 상기 보상 데이터를 래치하여 상기 제2 구간(T2)동안 상기 제2 데이터를 출력하는 단계를 포함하는,

유기전계발광 표시패널의 데이터 구동 방법.

청구항 15

제14항에 있어서,

상기 입력 데이터를 보상하는 단계는,

상기 입력 데이터를 감마 보정하는 단계를 포함하는 유기전계발광 표시패널의 데이터 구동 방법.

청구항 16

제14항에 있어서,

상기 입력 데이터를 보상하는 단계는,

상기 데이터 라인전압(V_L)의 변화를 이용하여 상기 유기전계발광소자의 감쇠율(α)을 산출하고, 상기 감쇠율(α)에 따라 상기 입력 데이터에 대한 보상 데이터를 생성하는 유기전계발광 표시패널의 데이터 구동 방법.

청구항 17

제16항에 있어서,

상기 감쇠율(α)은 상기 데이터 라인전압(V_L)의 변화에 따라, 순람표(LUT)로부터 구해지는 유기전계발광 표시패널의 데이터 구동 방법.

청구항 18

제16항에 있어서,

상기 보상 데이터는,

$$\text{보상 데이터} = \frac{100}{100 - \text{감쇠율}(\alpha)} \times \text{입력 데이터}$$

인,

유기전계발광 표시패널의 데이터 구동 방법.

명세서

기술분야

[0001] 본 발명은 데이터 구동 장치, 데이터 구동 방법 및 이를 이용한 유기전계발광 표시패널에 관한 것으로, 보다 상세하게는, 빠른 응답속도를 갖고 시간에 따른 휘도 저하를 보상할 수 있는 유기전계발광 표시패널에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 최근 액정표시장치(LCD; Liquid Crystal Display)에 비해 넓은 시야각 및 빠른 응답속도를 갖는 유기전계발광소자(ORGANIC ELECTRO LUMINESCENCE, OLED)를 포함하는 표시패널 등이 널리 이용되고 있다.

[0003] 이러한 유기전계발광 표시패널 등에 이용되는 유기전계발광소자의 구동 방법으로는 전압 제어 방식, 전류 제어 방식 등이 소개되어 있다.

[0004] 먼저, 전압 제어 방식은 기존 액정표시장치 구동 방식과 동일하다. 이 제어 방식은 다이오드를 전압으로 구동한다. 따라서, 소자 간의 미스매치로 인해 전류가 제각각 흐르는 문제점을 갖고 있다. 이러한 문제점을 해결하기 위한 방법으로서 여러 개의 트랜지스터를 사용하여 문턱 전압의 변화 등을 보상해 주는 방법이 있다. 그러나, 이러한 방법은 다량의 트랜지스터 추가를 요구하기 때문에 셀의 개구율이 줄어드는 단점이 있다.

[0005] 한편, 전류 제어 방식은 유기전계발광소자에 흐르는 전류의 양을 조절함으로써 제어를 수행하는 방식이다. 유기전계발광소자의 밝기는 전류의 양에 따라 달라지기 때문에 가장 이상적인 제어 방식이라고 할 수 있다. 그러나, 어두운 밝기를 구현하고자 하는 경우에는 패널에 존재하는 기생 커패시턴스를 충전하는 데에 많은 시간이 걸리는 문제점이 있다. 구체적으로 설명하면, 표시패널에는 기생 커패시턴스가 존재하는데, 전류를 통해 유기전계발광소자를 구동하기 위해서는 해당 전류가 기생 커패시턴스를 모두 충전하여야 한다. 어두운 밝기를 구현하는 경우에는 흐르는 전류의 값이 작아지게 되는데, 이 때 이 전류로 기생 커패시턴스를 모두 충전하기 위해서는 너무 많은 시간이 소요되고, 이에 따라 디스플레이에서 필요로 하는 게이트 스캔 시간이 무한정 늘어나게 되는 문제가 있다.

[0006] 또한, 이와 같은 종래의 유기전계발광소자는 열화에 따른 효율변화에 의하여 원하는 휘도를 얻을 수 없는 문제점이 있다.

[0007] 실제로, 시간이 지남에 따라 유기전계발광소자가 열화되고, 이에 따라 동일한 데이터 신호에 대응하여 점차적으로 낮은 휘도의 빛이 생성되는 문제점이 발생한다. 또한, 종래에는 화소부 각각에 포함되는 구동 트랜지스터의 문턱전압/이동도의 불균일에 의하여 균일한 휘도의 화상을 표시하지 못하는 문제점이 있다.

[0008] 따라서, 원하는 밝기를 빠른 시간에 구현할 수 있음과 동시에 시간 경과에 따른 유기전계발광소자의 휘도 감쇠를 보상할 수 있는 구동 제어 방법에 대한 개발이 시급하다.

선행기술문헌

특허문헌

[0009] (특허문헌 0001) 한국등록특허 10-1073297(2011. 10. 12 공고)

발명의 내용

해결하려는 과제

[0010] 본 발명은 상술한 종래 기술의 문제점을 모두 해결하는 것을 그 목적으로 한다.

[0011] 본 발명의 다른 목적은 유기전계발광 표시패널의 제어에 있어서, 기존 제어 방식의 문제점을 모두 해결함과 동시에 장점만을 살릴 수 있는 데이터 구동 장치를 제공하는 것이다.

[0012] 한편, 본 발명의 또 다른 목적은 유기전계발광 표시패널의 구동 제어에 있어서, 유기 발광 다이오드의 열화에 따른 휘도 감쇠를 보상하여 유기 발광 다이오드가 일정한 밝기를 낼 수 있도록 하는 것이다.

과제의 해결 수단

[0013] 본 발명의 유기전계발광 표시패널의 데이터 구동 장치는, 데이터 라인(DL)의 데이터 라인전압(V_L)의 변화를 감지하는 전압감지부, 입력 데이터(Input DATA) 및 상기 전압감지부로부터의 변화된 데이터 라인전압(V_L)을 입력 받아 화소부의 유기전계발광소자 휘도 감쇠를 보상하기 위한 보상 데이터를 출력하는 신호처리부, 및 상기 신호처리부로부터 입력 받은 보상 데이터를 이용하여 상기 화소부를 구동하는 전류구동부를 포함한다.

[0014] 실시예에 따르면, 상기 신호처리부는, 상기 보상 데이터로서 제1 구간(T1)동안 제1 데이터를 출력하고, 제2 구간(T2)동안 제2 데이터를 출력하며, 상기 전류구동부는, 상기 제1 구간(T1)동안 상기 신호처리부로부터 상기 제1 데이터를 입력 받아 데이터 라인(DL)을 프리차지 하기 위한 데이터 전압 신호를 생성하여 상기 화소부를 구동하는 전압 디지털 아날로그 변환부(VDAC), 및 상기 제2 구간(T2)동안 상기 신호처리부로부터 상기 제2 데이터를 입력 받아 전류 구동을 위한 데이터 전류 신호를 생성하는 전류 디지털 아날로그 변환부(CDAC)를 포함할 수 있다.

[0015] 실시예에 따르면, 상기 전류구동부는, 상기 데이터 전압 신호를 버퍼링하여 상기 데이터 라인(DL)에 출력하여 상기 데이터 라인(DL)을 프리차지하는 출력버퍼를 더 포함할 수 있다.

[0016] 실시예에 따르면, 상기 전압 디지털 아날로그 변환부(VDAC)는, 상기 제1 구간(T1)에서 제1 데이터를 입력 받은 전류구동부의 출력을 상기 전류구동부의 출력단에 연결된 전류-전압 변환부가 상기 데이터 전압 신호를 출력함으로써 구현될 수 있다.

[0017] 실시예에 따르면, 상기 신호처리부는, 상기 전압감지부로부터 입력 받은 상기 데이터 라인전압(V_L)을 디지털 신호로 변환하는 아날로그 디지털 변환부(ADC), 상기 아날로그 디지털 변환부(ADC)로부터 입력 받은 상기 데이터 라인전압(V_L)의 변화를 이용하여 상기 입력 데이터를 보상하는 디지털 처리부, 상기 데이터 라인전압(V_L)을 래치하여 상기 제1 구간(T1)동안 상기 전압구동부에 상기 제1 데이터를 출력하는 제1 래치 및 상기 보상 데이터를 래치하여 상기 제2 구간(T2)동안 상기 전류구동부에 상기 제2 데이터를 출력하는 제2 래치를 포함하는 래치부를 포함할 수 있다.

[0018] 실시예에 따르면, 상기 디지털 처리부는 상기 입력 데이터를 감마 보정하는 감마 보정부를 더 포함할 수 있다.

[0019] 실시예에 따르면, 상기 디지털 처리부는, 상기 데이터 라인전압(V_L)의 변화를 이용하여 상기 유기전계발광소자의 감쇠율(α)을 산출하고, 상기 감쇠율(α)에 따라 상기 입력 데이터에 대한 보상 데이터를 생성할 수 있다.

[0020] 실시예에 따르면, 상기 감쇠율(α)은 상기 데이터 라인전압(V_L)의 변화에 따라, 순람표(LUT)로부터 구해질 수 있다.

[0021] 실시예에 따르면, 상기 보상 데이터는,

$$\text{보상 데이터} = \frac{100}{100 - \text{감쇠율}(\alpha)} \times \text{입력 데이터}$$

일 수 있다.

- [0022] 본 발명의 유기전계발광 표시패널은, 복수의 게이트 라인(GL) 및 복수의 데이터 라인(DL)에 의해 형성된 복수의 화소부를 포함하는 표시패널, 상기 게이트 라인을 구동하는 스캔 구동부, 및 상기 데이터 라인을 구동하는 데이터 구동부를 포함하되, 상기 데이터 구동부는, 상기 유기전계발광 표시패널의 데이터 구동 장치이다.
- [0023] 본 발명의 유기전계발광 표시패널의 데이터 구동 방법은, 데이터 라인(DL)의 데이터 라인전압(V_L)의 변화를 감지하는 단계, 입력 데이터(Input DATA) 및 상기 변화된 데이터 라인전압(V_L)을 입력 받아 화소부의 유기전계발광 소자 휘도 감쇠를 보상하는 보상 데이터를 출력하는 단계, 및 상기 보상 데이터를 이용하여 상기 화소부를 구동하는 단계를 포함한다.
- [0024] 실시예에 따르면, 상기 보상 데이터를 출력하는 단계는, 상기 보상 데이터로서 제1 구간(T1)동안 제1 데이터를 출력하고, 제2 구간(T2)동안 제2 데이터를 출력하는 단계이며, 상기 화소부를 구동하는 단계는, 상기 제1 구간(T1)동안 상기 제1 데이터를 입력 받아 데이터 라인(DL)을 프리차지 하기 위한 데이터 전압 신호를 생성하여 상기 화소부를 구동하는 단계, 상기 제2 구간(T2)동안 상기 제2 데이터를 입력 받아 전류 구동을 위한 데이터 전류 신호를 생성하는 단계를 포함할 수 있다.
- [0025] 실시예에 따르면, 상기 화소부를 구동하는 단계는, 상기 데이터 전압 신호를 버퍼링하여 상기 데이터 라인(DL)에 출력하여 상기 데이터 라인(DL)을 프리차지하는 단계를 더 포함할 수 있다.
- [0026] 실시예에 따르면, 상기 보상 데이터를 출력하는 단계는, 상기 입력 받은 상기 데이터 라인전압(V_L)을 디지털 신호로 변환하는 단계, 상기 입력 받은 데이터 라인전압(V_L)의 변화를 이용하여 상기 입력 데이터를 보상하는 단계, 및 상기 데이터 라인전압(V_L)을 래치하여 상기 제1 구간(T1)동안 상기 제1 데이터를 출력하고, 상기 보상 데이터를 래치하여 상기 제2 구간(T2)동안 상기 제2 데이터를 출력하는 단계를 포함할 수 있다.
- [0027] 실시예에 따르면, 상기 입력 데이터를 보상하는 단계는, 상기 입력 데이터를 감마 보정하는 단계를 포함할 수 있다.
- [0028] 실시예에 따르면, 상기 입력 데이터를 보상하는 단계는, 상기 데이터 라인전압(V_L)의 변화를 이용하여 상기 유기전계발광소자의 감쇠율(α)을 산출하고, 상기 감쇠율(α)에 따라 상기 입력 데이터에 대한 보상 데이터를 생성할 수 있다.
- [0029] 실시예에 따르면, 상기 감쇠율(α)은 상기 데이터 라인전압(V_L)의 변화에 따라, 순람표(LUT)로부터 구해질 수 있다.

$$\text{보상 데이터} = \frac{100}{100 - \text{감쇠율}(\alpha)} \times \text{입력 데이터}$$

- [0030] 실시예에 따르면, 상기 보상 데이터는, 일 수 있다.

발명의 효과

- [0031] 본 발명의 실시예에 따르면, 기존 제어 방식의 문제점을 모두 해결함과 동시에 장점만을 살릴 수 있는 데이터 구동 장치를 제공할 수 있다.
- [0032] 또한, 유기전계발광 표시패널의 구동 제어에 있어서, 유기 발광 다이오드의 열화에 따른 휘도 감쇠를 보상하여 유기 발광 다이오드가 일정한 밝기를 낼 수 있는 데이터 구동 장치를 제공할 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0033] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 유기전계발광 표시패널의 구동부의 구성을 나타내는 도면이다.
- 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 유기전계발광 표시패널의 데이터 구동 장치에 대한 블록도이다.
- 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 유기전계발광 표시패널의 데이터 구동 장치에 대한 상세도이다.
- 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 유기전계발광 표시패널의 구동 방식을 설명하기 위한 회로도이다.
- 도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 유기전계발광 표시패널 구동부의 신호처리부의 동작을 설명하기 위한 블록도이다.

도 6은 유기전계발광소자의 휘도 감쇠에 따른 데이터 전류 신호 및 데이터 라인전압의 변화를 나타내는 그래프이다.

도 7은 본 발명의 일 실시예에 따른 유기전계발광 표시패널 구동부의 데이터 구동부에 대한 상세도이다.

도 8은 본 발명의 일 실시예에 따른 유기전계발광 표시패널 구동부의 구동에 따른 구동 성능 결과를 나타내는 그래프이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0034] 이하, 첨부되는 도면을 참조하여 본 발명의 실시예에 따른 유기전계발광 표시패널의 구동 장치를 설명한다.
- [0035] 유기전계발광소자의 구동 장치
- [0036] 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 유기전계발광 표시패널의 구동 장치의 구성을 나타내는 도면이다.
- [0037] 도 1을 참조하면, 유기전계발광 표시패널의 구동부는 게이트 라인(GL)과 데이터 라인(DL)의 교차부들 각각에 배열되는 화소부들(PE)로 구성되는 유기전계발광 표시패널(40), 유기전계발광 표시패널(40)의 게이트 라인(GL)을 구동하는 스캔 구동부(20), 유기전계발광 표시패널(40)의 데이터 라인(DL)을 구동하는 데이터 구동부(30), 스캔 구동부(20) 및 데이터 구동부(30)를 제어하기 위한 제어부(10)를 포함한다.
- [0038] 각각의 화소부들(PE)은 게이트 라인(GL)의 게이트 신호들이 인에이블될 때 구동되어 데이터 라인(DL) 상의 화소 신호의 크기에 상응하는 빛을 발생하게 된다. 빛의 발생은 화소부들(PE)에 포함되는 유기전계발광소자에 의해 이루어진다. 제어부(10)는 스캔 구동부(20)에 게이트 제어 신호(GCS)를 공급하고 데이터 구동부(30)에 데이터들 과 함께 데이터 제어 신호(DCS)를 공급한다.
- [0039] 스캔 구동부(20)는 제어부(10)로부터의 게이트 제어 신호(GCS)에 응답하여 게이트 라인(GL)을 순차적으로 인에 이블시키는 스캔펄스를 공급한다.
- [0040] 데이터 구동부(30)는 제어부(10)에서 공급되는 제어신호(DCS)에 응답하여 신호처리부(100)로부터의 데이터 신호를 데이터 라인(DL)을 통해 화소부들(PE)에 공급한다. 이 경우, 데이터 구동부(30)는 스캔 구동부(20)에서 게이트 라인(GL) 각각을 구동하는 스캔기간마다 1 수평라인분씩의 데이터를 데이터 라인(DL)에 공급한다. 즉, 제어 부(10)는 후술하는 데이터 라인(DL)에 공급되는 데이터 전압의 값을 제어하며 이에 따라 화소부들(PE)에 포함되 는 유기전계발광소자에 흐르는 전류의 값을 제어하는 기능을 수행한다. 본 발명의 일 실시예에 따른 데이터 구 동부(30)는 전압 구동 방식과 전류 구동 방식이 병합된 하이브리드 데이터 구동 방식에 의해 유기전계발광소자 를 구동하고, 유기전계발광소자의 휘도 감쇠를 보상할 수 있도록 유기전계발광소자를 구동하는데, 이에 대해서 는 이하에서 상세히 설명한다.
- [0041] 지금부터 데이터 구동부(30)에 의해 구동되는 화소부들(PE)에 포함되는 유기전계발광소자를 제어하는 방법에 대 해 설명하기로 한다. 본 명세서에서는 설명의 편의를 위해 유기전계발광 표시패널에 포함되는 유기전계발광소자 를 제어하는 것으로 예를 들어 설명하지만, 표시패널에 포함되지 않거나, 이와는 다른 장치에 포함되는 유기전 계발광소자 또한 동일한 방식으로 제어될 수 있다.
- [0042] 일반적으로 유기전계발광소자는 시간이 지남에 따라 그 휘도가 감소되고, 일정시간이 지난 후에는 휘도의 감소 가 급격하게 진행된다. 또한, 유기전계발광소자는 문턱 전압 이상의 전압을 가해줘야 구동이 되는데, 시간이 지 남에 따라 유기전계발광소자의 문턱 전압도 증가한다. 즉, 성능 저하가 되기 전의 유기전계발광소자에 비해 큰 전압을 가해줘야 해당 유기전계발광소자가 구동될 수 있다.
- [0043] 유기전계발광 표시패널의 데이터 구동 방식
- [0044] 전술한 바와 같이, 본 발명의 유기전계발광소자의 구동 장치는 다른 장치에 포함되는 유기전계발광소자의 제어 에도 사용될 수 있으나, 설명의 편의를 위해 유기전계발광 표시패널의 구동을 예로 들어 설명한다.
- [0045] 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 유기전계발광 표시패널의 데이터 구동 장치의 구성을 나타내는 블록도이다.
- [0046] 도 1 및 도 2를 참조하면, 본 발명의 실시예에 따른 유기전계발광 표시패널의 데이터 구동 장치는 신호처리부 (100)로부터 보상 데이터를 입력 받아 각각의 화소부(400)의 유기전계발광소자를 구동하는 전류구동부(300), 데 이터 라인전압(V_L)의 변화를 감지하여 신호처리부(100)에 전달하는 전압감지부(200), 데이터 라인전압(V_L)을 이

용하여 유기전계발광소자의 휘도 감소를 보상하기 위한 보상 데이터를 생성하는 신호처리부(100)를 포함한다.

- [0047] 도 2에 도시된 바와 같이, 전압감지부(200)는 데이터 라인전압(V_L)을 샘플링 하여 데이터 라인전압(V_L)의 변화를 감지한다. 유기전계발광소자는 시간이 지남에 따라, 열화 등에 의하여 문턱전압이 증가하게 되는데, 본 발명의 실시예에서는 데이터 라인전압(V_L)을 감지함으로써 문턱전압의 변화를 감지한다. 즉, 데이터 라인전압(V_L)의 변화를 감지하여 그 신호를 신호처리부(100)에 전달한다.
- [0048] 신호처리부(100)는 입력받은 데이터 라인전압(V_L)의 변화량을 이용하여 유기전계발광소자가 동일한 휘도를 유지할 수 있도록 입력 데이터(Input DATA)를 보상한다. 동일한 입력 데이터가 신호처리부(100)에 입력되더라도 데이터 라인전압(V_L)이 증가하면, 입력 데이터를 보정한 보정 데이터를 생성하여 전류구동부(300)에 출력하게 된다.
- [0049] 전류구동부(300)는 신호처리부(100)의 보상 데이터를 입력받아 화소부(400)를 구동한다.
- [0050] 정리하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 유기전계발광 표시패널의 데이터 구동 장치는, 화소부(400)의 열화 등에 따른 휘도감쇠를 보상하기 위하여 전압감지부(200)에서 데이터 라인전압(V_L)을 샘플링하여, 데이터 라인전압(V_L)의 변화를 감지한다. 신호처리부(100)는 데이터 라인전압(V_L)의 변화를 이용하여 입력 데이터를 보상한다. 전류구동부(300)는 이 보상신호로 화소부(400)를 구동함으로써 유기전계발광소자의 휘도를 일정하게 유지할 수 있다.
- [0051] 도 3은 본 발명의 실시예에 따른 유기전계발광 표시패널의 데이터 구동 장치의 구성을 나타내는 상세도이다.
- [0052] 도 3을 참조하면, 본 발명의 실시예에 따른 유기전계발광 표시패널의 데이터 구동 장치는 신호처리부(100)로부터 보상 데이터를 입력 받아 각각의 화소부(400)의 유기전계발광소자를 구동하는 전류구동부(300), 데이터 라인전압(V_L)의 변화를 감지하여 신호처리부(100)에 전달하는 전압감지부(200), 데이터 라인전압(V_L)을 이용하여 유기전계발광소자의 휘도 감소를 보상하기 위한 보상 데이터를 생성하는 신호처리부(100)를 포함한다.
- [0053] 도 3에 도시된 바와 같이, 신호처리부(100)는 전압감지부(200)로부터 입력 받은 데이터 라인전압(V_L)을 디지털 신호로 변환시키는 아날로그 디지털 변환부(ADC, Analog-to-Digital Converter, 120, 상기 아날로그 디지털 변환부(ADC, 120)으로부터 입력 받은 데이터 라인전압(V_L)의 변화를 이용하여 입력 데이터를 보상하는 디지털 처리부(DPB, Digital Processing Block, 110)를 포함할 수 있다.
- [0054] 도 3에 도시된 바와 같이, 본 발명의 실시예에 따른 본 발명의 실시예에 따른 유기전계발광 표시패널의 데이터 구동 장치는 화소부의 구동 속도를 증가시키기 위하여, 전압 구동 방식을 함께 사용할 수 있다.
- [0055] 즉, 전류 구동 방식과 전압 구동 방식을 혼합한 하이브리드 구동 방식에 의하여 화소부(400)가 구동될 수 있다.
- [0056] 전류구동부(300)는 신호처리부(100)로부터 제2 데이터(DATA2)를 입력 받아 전류 구동을 위한 데이터 전류 신호를 생성하는 전류 디지털 아날로그 변환부(CDAC, Current Digital-to-Analog Converter, 310), 신호처리부(100)로부터 제1 데이터(DATA1)를 입력 받아 전압 구동을 위한 데이터 전압 신호를 생성하는 전압 디지털 아날로그 변환부(VDAC, Voltage Digital-to-Analog Converter, 320), 전압 디지털 아날로그 변환부(VDAC, 320)의 출력 데이터 신호를 이용하여 데이터 라인(DL)의 기생 커패시터(C_p)를 충전시키는 출력버퍼(330)를 포함할 수 있다.
- [0057] 한편, 신호처리부(100)는 디지털 처리부(DPB, 110)에서 처리된 디지털 보상 데이터를 래치(latch)하여, 상기 보상 데이터를 해당 화소부(400)를 구동하는 전류구동부(300)에 전달하는 래치부(130)를 더 포함할 수 있다.
- [0058] 도 3에 도시된 바와 같이, 본 발명의 실시예에 따르면 전류구동부(300)는 전압 구동 모드($\phi 1$)에서 전압 구동이 이루어지며, 전류 구동 모드($\phi 2$)에서 전류 구동이 이루어진다. 이와 같은 모드 변경은, 도 1에 도시된 제어부(10)의 타이밍 제어에 따라 이루어지며, 이는 프로그래밍 된 타이밍 제어에 의하여 구현될 수 있다. 전압 구동 모드($\phi 1$)에서는 제1 스위치(SW1)가 온 되고, 제2 스위치(SW2)는 오프 되며, 전류 구동 모드($\phi 2$)에서는 제1 스위치(SW1)는 오프 되고, 제2 스위치(SW)는 온 된다.
- [0059] 본 발명의 일 실시예에 따르면, 기본적으로 전류구동부(300)는 전류 디지털 아날로그 변환부(CDAC, 310)를 이용하여 전류 구동 모드에서 동작한다. 그러나, 전류 구동 방식은 정확도가 높은 반면에 응답 속도가 느린 단점을 갖고 있다. 따라서, 본 발명의 실시예에서는 구동 속도를 증가시키기 위하여, 전압 구동 방식을 함께 사용한다.

즉, 데이터가 입력되면 전류구동부(300)는 전압 구동 모드($\phi 1$)에서 데이터 라인(DL)을 프리차지(pre-charge)한다. 프리차지 전압은 각각의 화소부(400)의 특성과 해당 화소부(400)에 데이터를 전달하는 데이터 라인전압(V_L)에 의하여 결정된다. 전압감지부(200)는 데이터 라인전압(V_L)을 샘플링하여 데이터 라인전압(V_L)의 변화를 감지하여 신호처리부(100)에 전달한다. 상기 데이터 라인전압(V_L)은 신호처리부(100)의 아날로그 디지털 변환부(ADC, 120)에 의하여 디지털 신호로 변환된다. 디지털 처리부(110)는 디지털 신호로 변환된 데이터 라인전압(V_L)의 변화에 따라, 유기전계발광소자의 감쇠 및 문턱전압의 변동을 보상하기 위한 보상 데이터를 생성한다. 래치부(130)는 상기 보상 데이터를 래치(latch)하여 해당 화소부(400)를 구동하는 전류구동부(300)에 전달한다.

[0060] 전류구동부(300)는 상기 신호처리부(100)로부터 디지털 보상 신호를 입력 받아 데이터 신호를 생성하여 화소부(400)의 유기전계발광소자의 휘도를 보상하도록 구동한다.

[0061] 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 유기전계발광 표시패널의 구동 방식을 설명하기 위한 회로도이다.

[0062] 도 4를 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 유기전계발광 표시패널의 구동 장치는 신호처리부(100)로부터 제 1 데이터(DATA1) 및 제 2 데이터(DATA2)를 입력 받아 데이터 전압 신호 및 데이터 전류 신호를 생성하여 각각의 화소부(400)의 유기전계발광소자를 구동하는 전류구동부(300), 전류구동부(300)에 의하여 구동되며 유기전계발광 표시패널(40)을 구성하는 화소부(400), 전류구동부(300)로부터 데이터 라인전압(V_L)을 이용하여 유기전계발광소자의 휘도 감소를 보상하기 위한 보상 데이터를 생성하는 신호처리부(100)를 포함한다.

[0063] 또한, 도 3에 도시되는 전류구동부(300)의 전압 디지털 아날로그 변환부(VDAC, 320)는 도 4의 전류 디지털 아날로그 변환부(CDAC, 310)와 전류-전압 변환부(I-V Converter, 321)에 의하여 구현될 수 있다. 즉, 도 4에 도시되는 실시예에서는 별도의 디지털 아날로그 변환부(DAC)를 사용하지 않고 전류 디지털 아날로그 변환부(CDAC, 310)를 스위칭 제어함으로써 전압 디지털 아날로그 변환부(VDAC, 320)를 구현할 수 있다. 따라서, 회로의 크기와 비용을 줄일 수 있는 효과가 있다.

[0064] 화소부(400)의 통상적으로 구성될 수 있는 일례를 도시하였을 뿐이며, 이와는 다른 화소부의 구성도 얼마든지 가능함은 물론이다. 화소부(400)는 통상적인 구성을 가지므로 여기서는 그 상세한 설명을 생략한다.

[0065] 도 4에 도시된 바와 같이, 본 발명의 일 실시예에 따른 전류구동부(300)는 1 수평 주사 구간(1H) 즉, 1프레임(frame) 단위로 데이터 구동이 진행될 수 있다. 1 프레임 시간(1H)의 제1 구간(T1) 동안 전류구동부(300)는 전압 구동 모드($\phi 1$) 동작한다. 전압 구동 모드에서는 제1-1 스위치(SW1-1) 제1-2 스위치(SW1-2) 및 제 3스위치(SW)가 온 되고, 제2 스위치(SW2) 및 제4 스위치(SW4)는 오프 된다. 반면에, 제2 구간(T2)에서는 전류구동부(300)는 전류 구동 모드($\phi 2$)에서 동작한다. 전류 구동 모드에서는 전압 구동 모드와 반대로 제1-1 스위치(SW1-1), 제1-2 스위치(SW1-2) 및 제 3스위치(SW)가 오프 되고, 제2 스위치(SW2) 및 제4 스위치(SW4)는 온 된다.

[0066] 도 4를 참조하면, 프리차지 전압에 대응되는 데이터 라인전압(V_L)은 아날로그 디지털 변환부(ADC, 120)에 의하여 디지털 신호로 변환되어 디지털 처리부(DPB, 110)로 전달된다. 상기 데이터 라인전압(V_L)은 데이터 라인(DL)의 프리차지와 유기전계발광소자의 감쇠 보상에 사용된다.

[0067] 먼저, 전류구동부(300)의 전압 구동에 의한 프리차지 방법에 대하여 설명한다.

[0068] 도 3 및 도 4를 참조하면, 유기전계발광소자에 대한 프리차지를 위한 전압 구동은 전압 구동 모드($\phi 1$)에서 이루어진다. 전압 구동은 신호처리부(100)의 출력인 제1 데이터(DATA1)에 의하여 이루어진다. 상기 제1 데이터(DATA1)는 데이터 라인전압(V_L)으로부터 아날로그 디지털(A/D) 변환된 신호이다. 상기 제1 데이터(DATA1)는 전류 디지털 아날로그 변환부(CDAC, 310)에 인가된다. 전류 디지털 아날로그 변환부(CDAC, 310)는 제1 데이터(DATA1)를 입력 받아 제1 데이터 전류 신호(I_{DATA1})를 생성한다. 전압 구동 모드($\phi 1$)에서 제1-1스위치(SW1-1)가 온, 제2 스위치(SW2)가 오프상태이므로, 전류 디지털 아날로그 변환부(CDAC, 310)의 출력은 전류-전압 변환부(321)로 인가된다. 상기 전류-전압 변환부(321)는 제1 데이터 전류 신호(I_{DATA1})를 입력 받아 데이터 전압 신호(V_{SR})를 출력한다. 즉, 전류 디지털 아날로그 변환부(CDAC, 310)와 전류-전압 변환부(321)를 이용하여 전압 디지털 아날로그 변환부(320)를 구현한 것이다. 전류-전압 변환부(321)의 동작의 상세한 설명은 후술한다.

[0069] 전압 구동 모드($\phi 1$)에서 제1-2 스위치(SW1-2)가 온 상태이므로, 출력버퍼(330)는 상기 전류-전압 변환부(321)의 출력인 데이터 전압 신호(V_{SR})를 입력 받아 데이터 라인(DL)의 기생 커패시터(C_p)를 충전한다. 상기 데이터

전압 신호(V_{SR})는 전류 구동에 앞서 빠르게 데이터 라인을 프리차지한다. 데이터 전압 신호(V_{SR})가 데이터 라인전압(V_L)과 다르더라도, 전압 구동과 이에 잇따르는 전류 구동을 수 회 반복함으로써, 데이터 전압 신호(V_{SR})는 데이터 라인전압(V_L)에 수렴하게 된다. 결국에는 데이터 전압 신호(V_{SR})와 데이터 라인전압(V_L)은 같아지게 된다.

[0070] 전류구동부(300)의 전압 구동이 끝나면, 전류 구동이 시작된다. 즉, 전류구동부(300)는 제2 구간(T_2)에서 전류 구동 모드(Φ_2)로 동작한다. 전류 구동을 하는 동안 제2 데이터($DATA_2$)를 입력 받은 전류 디지털 아날로그 변환부(CDAC, 310)는 제2 데이터 전류 신호(I_{DATA2})를 생성한다. 전류 디지털 아날로그 변환부(CDAC, 310)는 제2 스위치(SW_2)가 온 되고, 제1-1 스위치(SW_{1-1})와 제1-2 스위치(SW_{1-2})가 오프 됨에 따라, 프리차지된 데이터 라인(DL)을 통하여 화소부(400)에 직접 제2 데이터 전류 신호(I_{DATA2})를 인가한다. 따라서, 정확한 프리차지 전압에 의한 짧은 시간에 응답이 가능하며, 전류 구동에 따른 정확한 제어가 가능하다는 장점이 있다. 이러한 스위칭에 따른 동작은 정확한 전류 프로그래밍에 의하여 구현될 수 있다.

[0071] 다음으로, 유기전계발광소자의 휘도 감쇠에 대한 보상 방법에 대하여 설명한다.

[0072] 다시 도 4를 참조하면, 전압감지부(200)는 제3 구간(T_3)동안, 즉 샘플링 모드(Φ_3)에서 데이터 라인전압(V_L)을 샘플링하여 데이터 라인전압(V_L)의 변화를 감지하며, 샘플링된 데이터 라인전압(V_L)은 아날로그 디지털 변환부(ADC, 120)에 의하여 디지털 신호로 변환되어 디지털 처리부(DPB, 110)에 전달된다.

[0073] 유기전계발광소자가 발광하는 구간에서는 유기전계발광소자에 화소전류(I_{pixel})가 흐른다. 상기 유기전계발광소자에 흐르는 화소전류(I_{pixel})는 전류 구동 모드(Φ_2)동안 저장 커패시터(C_s)에 저장된 전압에 의하여 흐르게 되는 전류이다. 상기 저장 커패시터(C_s)의 일단은 트랜지스터(M1)의 소스부와 연결되고, 타단은 트랜지스터(M1)의 게이트와 연결되므로, 상기 저장 커패시터(C_s)의 저장 전압은 트랜지스터(M1)의 게이트-소스 전압(V_{GS})과 같다.

[0074] 트랜지스터(M1)의 소스 전압(V_s)은 유기전계발광소자의 휘도 감쇠 및 트랜지스터(M1)의 게이트-소스 전압(V_{GS})의 변동에 따라 변화한다. 즉, 유기전계발광소자의 감쇠 및 트랜지스터(M1)의 문턱전압 등의 변화는 트랜지스터(M1)의 소스 전압 변화(ΔV_s)를 야기한다. 화소부에 동일한 크기의 화소전류(I_{pixel})가 흐르면, 트랜지스터(M2)에서의 전압 강하는 동일하므로, 결국 데이터 라인전압(V_L)의 변화는 트랜지스터(M1)의 소스 전압 변화(ΔV_s)에 비례하게 된다. 따라서, 유기전계발광소자의 열화 등에 의하여 동일한 크기의 화소전류(I_{pixel})에 따른 유기전계발광소자의 휘도 효율성(η)이 저하되면 데이터 라인전압(V_L)은 증가한다.

수학식 1

휘도(L)=OLED의 효율성(η)X 화소전류(I_{pixel})

[0075]

[0076] 수학식 1을 참조하면, 감쇠된 유기전계발광소자에 흐르는 화소전류(I_{pixel})를 증가시킴으로써 유기전계발광소자가 일정한 휘도를 유지하도록 보상할 수 있다.

[0077] 신호처리부(100)는 데이터 라인전압(V_L)을 입력 받아 이의 변화를 감지하여, 유기전계발광소자의 감쇠 및 문턱전압의 변동을 보상하기 위한 보상 데이터를 전류구동부(300)에 전달한다. 전류구동부(300)에서 보상된 데이터에 따라 데이터 신호를 생성하여 화소부(400)를 구동시키게 된다. 유기전계발광소자가 발광할 때, 전압감지부(200)는 현재 데이터 라인전압(V_L)을 샘플링 하여 다시 신호처리부(100)에 전달하게 된다.

[0078] 전술한 바와 같이, 데이터 라인전압(V_L)을 자동으로 센싱하여 피드백 하는 구조를 가짐으로써, 유기전계발광소자의 휘도를 일정하게 유지할 수 있으므로, 유기전계발광소자의 수명을 늘릴 수 있는 장점이 있다.

[0079] 도 5는 디지털 처리부(DPB, 110)와 래치부(130)에서의 디지털 처리 방법을 나타낸다.

[0080] 도 4 및 도 5를 참조하면, 우선, 전압 구동 모드(Φ_1)에서 제3 스위치(SW_3)은 온 되고, 제4 스위치(SW_4)는 오프 되며, 전류 구동 모드(Φ_2)에서 제3 스위치(SW_3)은 오프 되고, 제4 스위치(SW_4)는 온 된다. 디지털 처리부(DPB, 110)는 아날로그 디지털 변환부(ADC, 120)로부터 현재 데이터 라인전압($V_L(new)$)을 입력 받는다(S10). 현재 데

이터 라인전압($V_L(\text{new})$)은 각각의 화소부(400)의 유기전계발광소자의 감쇠 정보를 포함한다. 현재 데이터 라인 전압($V_L(\text{new})$)은 각 채널에 해당하는 래치부(130)의 제1 래치(131)에 의해 래치되어 전압 구동 모드($\phi 1$)에서 전류구동부(300)에 전달된다. 디지털 처리부(DPB, 110)는 입력 받은 현재 데이터 라인전압($V_L(\text{new})$)과 초기의 데이터 라인전압($V_L(\text{init})$)과의 차이(ΔV_s)를 계산한다(S20). 동일한 데이터 및 동일한 화소부(400)에 대한 현재 데이터 전압($V_L(\text{new})$)과 초기 라인 전압 ($V_L(\text{init})$)의 차이는 트랜지스터(M1)의 소스 전압의 변화(ΔV_s)를 나타낸다. 디지털 처리부(110)는 상기 트랜지스터(M1)의 소스 전압의 변화(ΔV_s)를 이용하여 유기전계발광소자의 감쇠와 트랜지스터(M1)의 변동에 따른 감쇠율 α 를 얻을 수 있다(S30). 감쇠율 α 는 순람표(LUT, Look Up Table)를 통하여 빠르게 얻을 수 있다. 감쇠율 α 에 따른 보상 데이터의 크기는 유기전계발광소자의 휘도를 일정하게 유지하기 위한 값으로 결정된다. 한편, 디지털 처리부(110)는 입력 데이터에 대한 감마 보정부(111)을 더 포함할 수 있다. 감마 보정(gamma correction)에 의하여 8bit 입력 데이터는 10bit 데이터로 보정된다(S40). 상기 감마 보정은 순람표(LUT)에 의하여 빠르게 실행될 수 있다. 보정된 10bit 데이터는 아래의 수학적식에 의하여 10bit 보상 데이터로 변환된다(S50).

[0081] 디지털 처리부(110)에서 생성되는 보상 데이터는 아래의 수학적식 2에 의하여 구해질 수 있다.

수학적식 2

$$\text{보상 데이터} = \frac{100}{100 - \text{감쇠율}(\alpha)} \times \text{입력 데이터}$$

[0082] 수학적식 2에 의하여 보상 데이터는 해당 래치부(130)의 제2 래치(132)에 전달된다(S60). 상기 보상 데이터는 전류구동부(300)의 전류구동부(300)의 전류 디지털 아날로그 변환부(CDAC, 310)에 전달된다.

[0083] 정리하면, 초기의 데이터 라인전압($V_L(\text{init})$)과 현재 데이터 라인전압(V_L)의 차이를 측정하여 트랜지스터(M1)의 소스 전압의 변화(ΔV_s)를 구하고, 이를 이용하여 순람표로부터 감쇠율 α 를 얻는다. 감쇠율 α 와 상기 수학적식 2를 이용하여 입력 데이터를 보정하며, 감쇠된 유기전계발광소자의 휘도를 보상하도록 전류구동부(300)에 보상 데이터를 전달한다.

[0084] 도 6은 데이터 변화율과 유기전계발광소자의 감쇠율에 따른 보상 알고리즘에 의한 트랜지스터(M1)의 소스 전압의 변화(ΔV_s)를 나타낸다.

[0085] 위쪽 곡선은 유기전계발광소자에 인가되는 제2 데이터 전류 신호($I_{\text{DATA}2}$)의 변화를 나타낸다. 상기 커브의 기울기는 $100/(100 - \alpha)$ 이고 50% 감쇠된 화소부(400)에 대한 제2 데이터 전류 신호는 감쇠가 없는 화소부(400)의 제2 데이터 전류 신호의 2배이다. 즉, 유기전계발광소자의 효율성(η)이 절반으로 줄게 되면, 동일한 휘도를 유지하기 위해서 화소전류(I_{pixel})는 2배가 되어야 한다는 것을 알 수 있다.

[0086] 아래쪽의 두 개의 그래프는 보상이 있는 경우의 트랜지스터(M1)의 소스 전압의 변화(ΔV_s)와 보상이 없는 경우의 트랜지스터(M1)의 소스 전압의 변화(ΔV_s)를 각각 나타낸다. 도 6에 도시된 바와 같이, 제2 데이터 전류 신호($I_{\text{DATA}2}$)는 보상 알고리즘에 의해 크기가 증가하기 때문에 유기전계발광소자의 휘도 감쇠에 대한 보상이 있는 경우의 트랜지스터(M1)의 소스 전압의 변화(ΔV_s)는 보상이 없는 경우보다 크다.

[0087] 도 7은 데이터 구동부를 상세하게 나타낸 상세도이다.

[0088] 도 7을 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 전류구동부(300)는 전압 구동 모드($\phi 1$)에서 제1-1 스위치(SW1-1), 제1-2 스위치(SW1-2) 및 제3 스위치(SW3)은 온 되고, 제2 스위치(SW2), 제4 스위치(SW4), 제5 스위치(SW5), 제6 스위치(SW6)은 오프 된다. 반대로, 전류 구동 모드($\phi 2$)에서는 제1-1 스위치(SW1-1), 제1-2 스위치(SW1-2) 및 제3 스위치(SW3)은 오프되고, 제2 스위치(SW2), 제4 스위치(SW4), 제5 스위치(SW5), 제6 스위치(SW6)은 온 된다.

[0089] 도 7을 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 전류구동부(300)는 신호처리부(미도시)로부터 제1 구간(T1) 즉, 전압 구동 모드($\phi 1$)에서는 제1 데이터(DATA1)를 입력 받아 제1 데이터 전류 신호($I_{\text{DATA}1}$)를 생성하여 전류-전원

변환부(321)에 전달하고, 제2 구간(T2) 즉, 전류 구동 모드($\phi 2$)에서는 제2 데이터(DATA2)를 입력 받아 제2 데이터 전류 신호(I_{DATA2})를 생성하여 화소부(400)를 구동하는 전류 디지털 아날로그 변환부(CDAC, 310), 전압 구동 모드($\phi 1$)에서 상기 전류 디지털 아날로그 변환부(CDAC, 310)의 제1 데이터 전류 신호(I_{DATA1})를 데이터 전압 신호로 변환하는 전류-전압 변환부(321), 상기 전류-전압 변환부(321)의 데이터 전압 신호를 버퍼링하여 데이터 라인(DL)에 출력하는 출력버퍼(330)를 포함할 수 있다.

[0091] 이하에서, 전류구동부(300)의 동작을 상세하게 설명한다.

[0092] 전류-전압 변환부(321)는 일단이 접지되고 비교전압(V_{SL})을 저장하는 제1샘플링 커패시터(C_{SL}), 제 1 샘플링 커패시터(C_{SL})에 전류를 공급하는 레퍼런스 전류 전원(I_{REF} , 322), 제1 데이터 전류 신호(I_{DATA1})의 의하여 데이터 구동 전압(V_{SR})을 저장하고 일단이 접지되어 있는 제2 샘플링 커패시터(C_{SR}), 제1 샘플링 커패시터(C_{SL})의 타단인 음의 입력으로 인가되고 레퍼런스 전압(V_{REF})이 양의 입력으로 인가되며, 출력단의 신호가 제7 스위치(SW7)와 제8 스위치(SW8)을 스위칭하는 비교기(323)를 포함한다. 상기 제1 및 제2 샘플링 커패시터(C_{SL} , C_{SR})의 타단은 전류 동작 모드($\phi 2$)에서 온 되어 상기 두 커패시터(C_{SL} , C_{SR})를 접지시키는 제5 스위치(SW5) 및 제6 스위치(SW6)과 각각 연결되어 있다.

[0093] 레퍼런스 전류 전원(I_{REF} , 322)는 전류 디지털 아날로그 변환부(CDAC, 310)의 최대 스케일의 전류이며, 비교기(323)의 양의 입력인 레퍼런스 전압(V_{REF})은 아날로그 디지털 변환부(ADC, 120)의 최대 스케일의 전압이다. 전압 구동 모드($\phi 1$)에서, 레퍼런스 전류 전원(I_{REF} , 322)과 제1 데이터 전류 신호(I_{DATA1})는 각각 제1 샘플링 커패시터(C_{SL})와 제2 샘플링 커패시터(C_{SR})를 충전한다. 따라서, 비교전압(V_{SL})과 데이터 전압 신호(V_{SR})는 일정한 기울기로 증가하게 된다. 비교전압(V_{SL})이 레퍼런스 전압(V_{REF})보다 커지게 되면, 비교기(323)의 출력신호에 의하여 제7 스위치(SW7)와 제8 스위치(SW8)은 오프 되며, 따라서 전류 충전을 위한 접속은 끊어진다. 이 때, 전압 구동 모드($\phi 1$) 동안 비교전압(V_{SL})은 레퍼런스 전압(V_{REF})이며, 데이터 전압 신호(V_{SR})는 아래식으로 표현된다.

수학식 3

$$\text{데이터 전압 신호}(V_{SR}) = \frac{\text{레퍼런스 전압}(V_{REF}) \times \text{제1데이터 전류 신호}(I_{DATA1})}{\text{레퍼런스 전류}(I_{REF})}$$

[0094]

[0095] 즉, 데이터 전압 신호(V_{SR})는 비교기(323)의 레퍼런스 전압(V_{REF}) 및 레퍼런스 전류 전원(I_{REF} , 322)에 의하여 디지털 아날로그(D/A) 변환된 전압이다. 상기 데이터 전압 신호(V_{SR})는 출력버퍼(330)을 통하여 데이터 라인을 프리차지한다. 다음으로, 전류 구동 모드($\phi 1$)에서는 제5 스위치(SW5) 및 제6 스위치(SW6)이 오프 되므로, 비교전압(V_{SL})과 데이터 전압 신호(V_{SR})은 모두 0이 되며, 전류 구동을 시작한다. 비교기(323)와 출력버퍼(330)에서의 오프셋은 데이터 전압 신호(V_{SR})와 데이터 라인전압(V_L)의 차이를 만들기 때문에 클록 동작을 통하여 오프셋 전압을 제거할 수 있다. 오프셋을 제거하는 방법은 공지기술에 의하여 구현되어도 무방하므로 자세한 설명은 생략한다.

[0096] 도 8은 본 발명의 실시예에 따른 유기전계발광소자의 구동부의 실험결과를 나타낸다.

[0097] 도 8을 참조하면, 전압 구동 모드($\phi 1$)의 끝부분에서, 화소전류(I_{pixel})들은 $4\mu s$ 이내에 수 μA 에서 수 nA레벨 이하로 안정화되고 전류 구동 모드($\phi 2$)에서는 데이터 전류 신호가 데이터 라인의 커패시터를 충전하지 않고 직접 화소부에 인가된다.

[0098] 본 발명의 실시예에 따른 유기전계발광 표시패널의 구동 장치는 박막 트랜지스터(TFT)의 변동에 상관없이 전류 구동 방식의 정확성과 전압 구동 방식의 빠른 응답속도의 장점을 가진다. 또한, 본 발명의 실시예에 따른 유기전계발광 표시패널의 구동 장치는 데이터 라인전압(V_L)의 피드백을 통하여 유기전계발광소자의 감쇠 및 트랜지스터의 변동에 따른 휘도 밝기의 저하를 자동으로 보상할 수 있다. 즉, 실시간으로 유기전계발광소자의 휘도 감쇠를 감지하여 이를 보상할 수 있다. 또한, 유기전계발광소자의 감쇠 보상을 위하여 별도의 박막 트랜지스터(TF

T)나 별도의 보상 회로가 필요 없다. 따라서, 공간적인 제약이나 추가적인 비용이 크지 않다.

[0099] 이렇게 함으로써 이중의 구동 방식이 결합된 유기전계발광 표시패널의 구동 장치를 손쉽게 구현할 수 있다. 즉, 상기와 같이 전류 구동 방식과 전압 구동 방식을 복합적으로 구동함으로써, 빠르고 정확한 응답을 할 수 있으며, 유기전계발광소자의 휘도 감쇠를 보상할 수 있는 구동 장치를 완성할 수 있다.

[0100] 이상에서 실시예들에 설명된 특징, 구조, 효과 등은 본 발명의 적어도 하나의 실시예에 포함되며, 반드시 하나의 실시예에만 한정되는 것은 아니다. 나아가, 각 실시예에서 예시된 특징, 구조, 효과 등은 실시예들이 속하는 분야의 통상의 지식을 가지는 자에 의해 다른 실시예들에 대해서도 조합 또는 변형되어 실시 가능하다. 따라서 이러한 조합과 변형에 관계된 내용들은 본 발명의 범위에 포함되는 것으로 해석되어야 할 것이다.

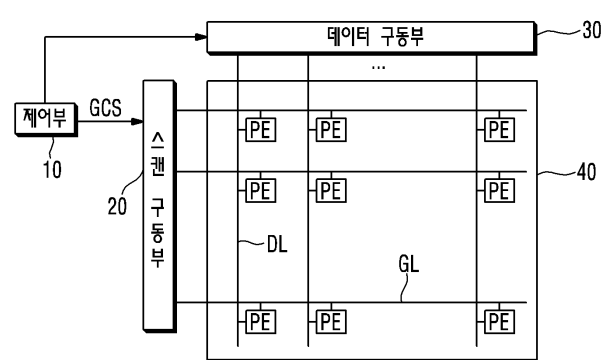
[0101] 또한, 이상에서 실시예를 중심으로 설명하였으나 이는 단지 예시일 뿐 본 발명을 한정하는 것이 아니며, 본 발명이 속하는 분야의 통상의 지식을 가진 자라면 본 실시예의 본질적인 특성을 벗어나지 않는 범위에서 이상에 예시되지 않은 여러 가지의 변형과 응용이 가능함을 알 수 있을 것이다. 예를 들어, 실시예에 구체적으로 나타난 각 구성 요소는 변형하여 실시할 수 있는 것이다. 그리고 이러한 변형과 응용에 관계된 차이점들은 첨부된 청구 범위에서 규정하는 본 발명의 범위에 포함되는 것으로 해석되어야 할 것이다.

부호의 설명

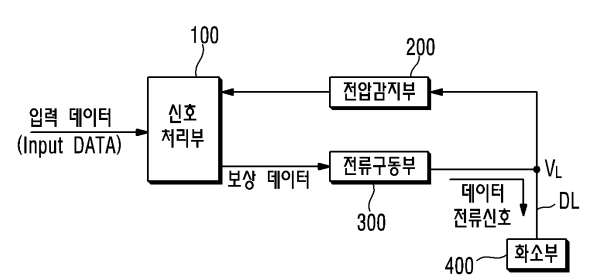
[0102] 10 : 제어부
 20 : 스캔 구동부
 30 : 데이터 구동부
 40 : 표시패널
 100 : 신호처리부
 110 : 디지털 처리부(DPB)
 120 : 아날로그 디지털 변환부(ADC)
 130 : 래치부
 131 : 제1 래치
 132 : 제2 래치
 200 : 전압감지부
 300 : 전류구동부
 310 : 전류 디지털 아날로그 변환부(CDAC)
 320 : 전압 디지털 아날로그 변환부(CDAC)
 321 : 전류-전압 변환부
 322 : 참조 전류 전원(IREF)
 323 : 비교기
 330 : 출력버퍼
 400 : 화소부

도면

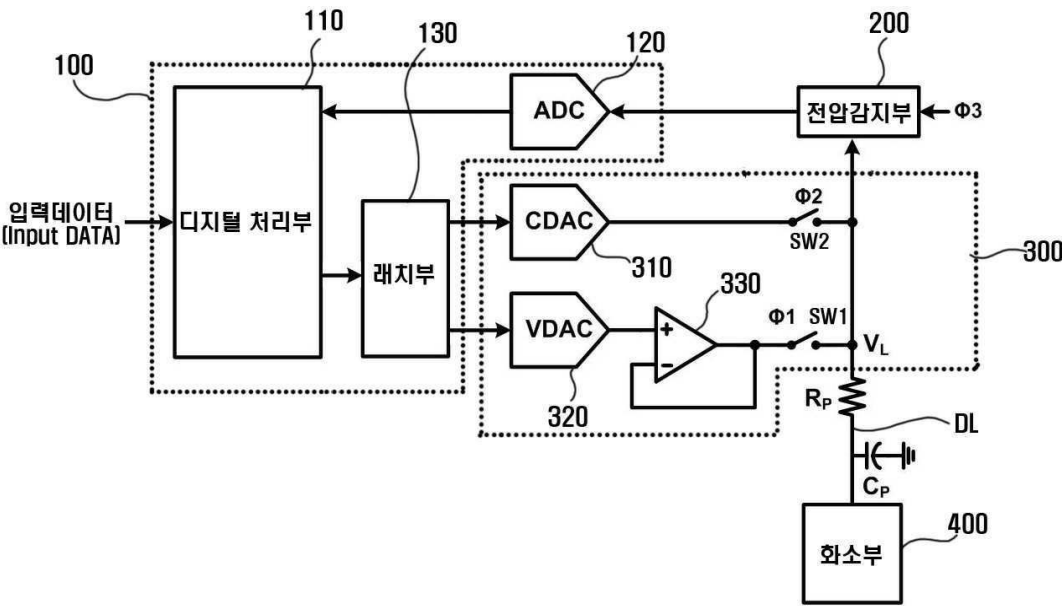
도면1



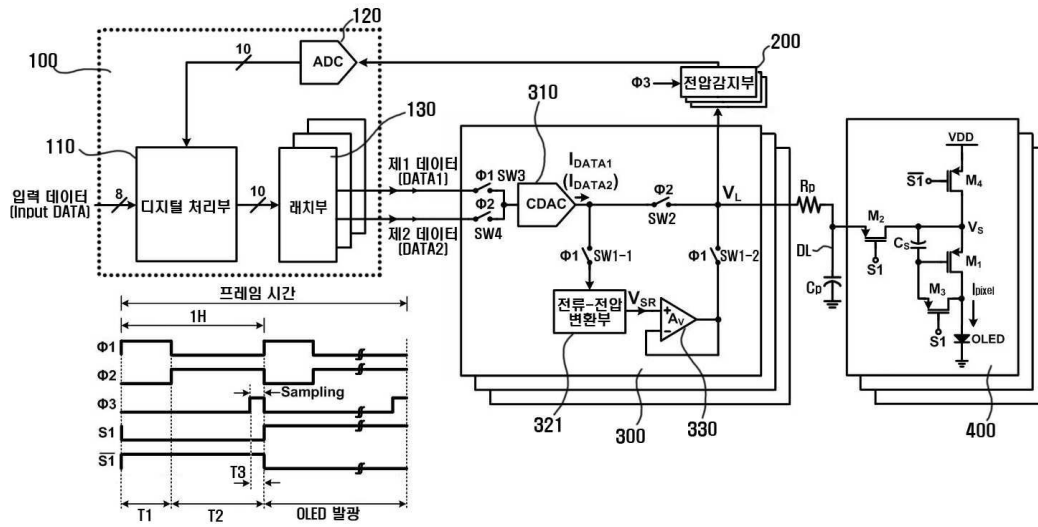
도면2



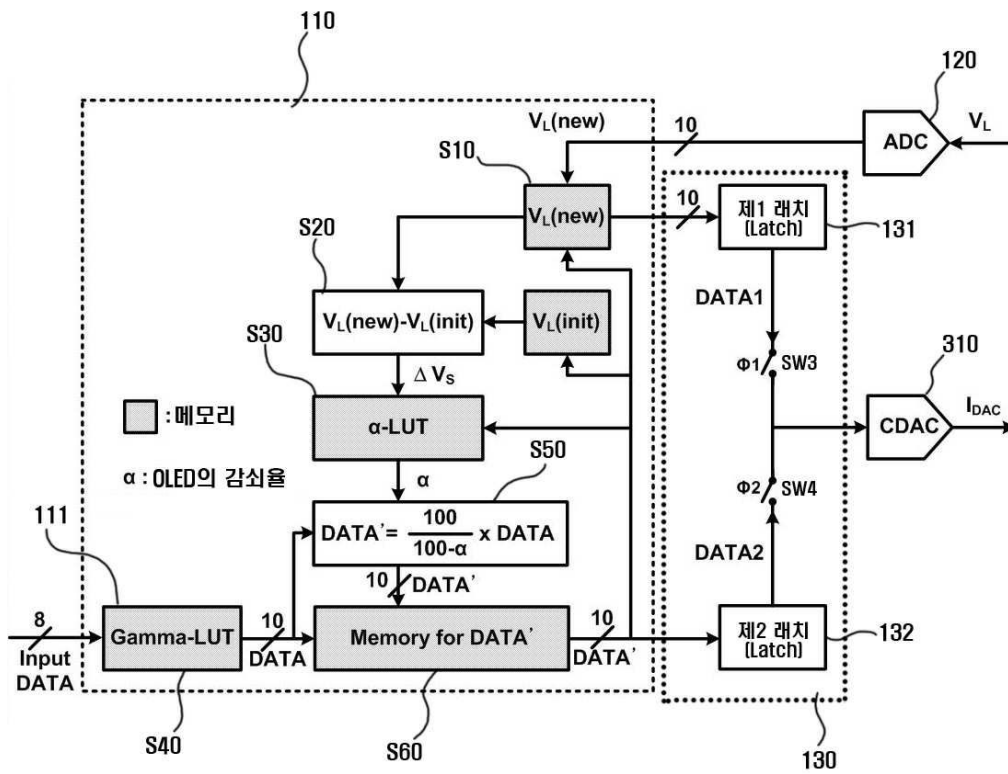
도면3



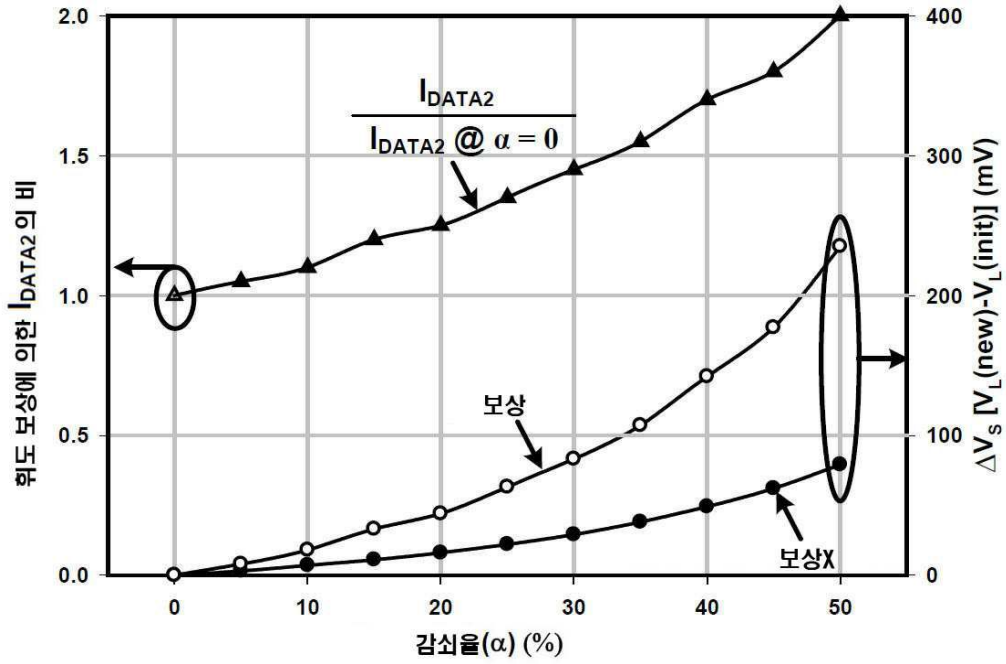
도면4



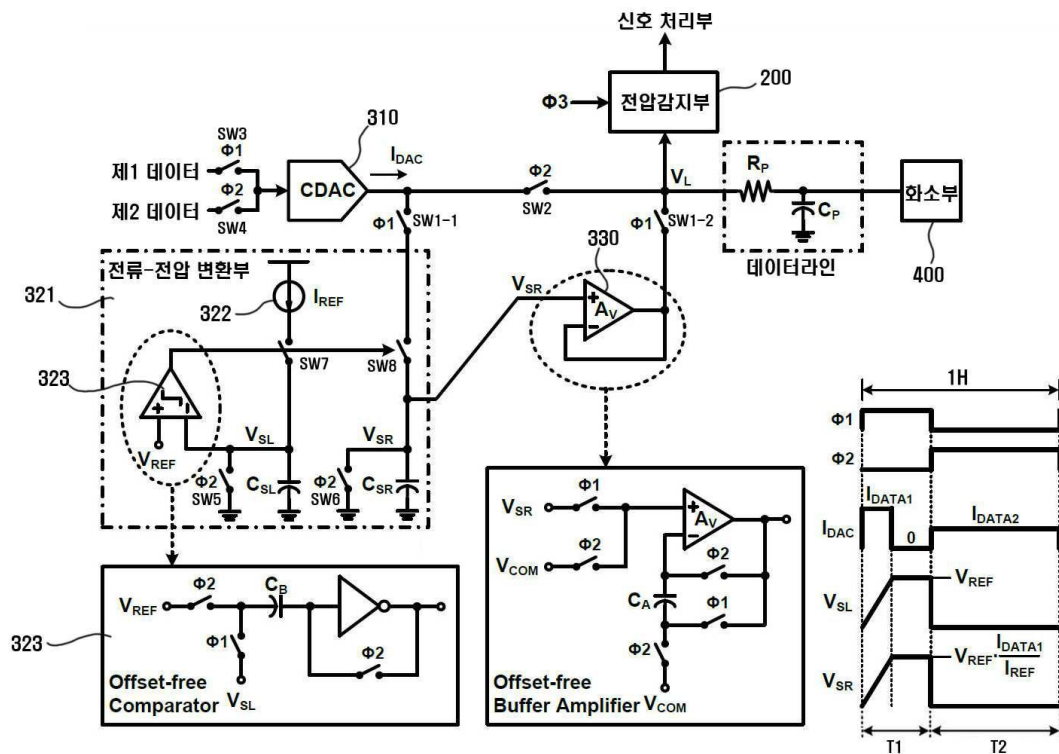
도면5



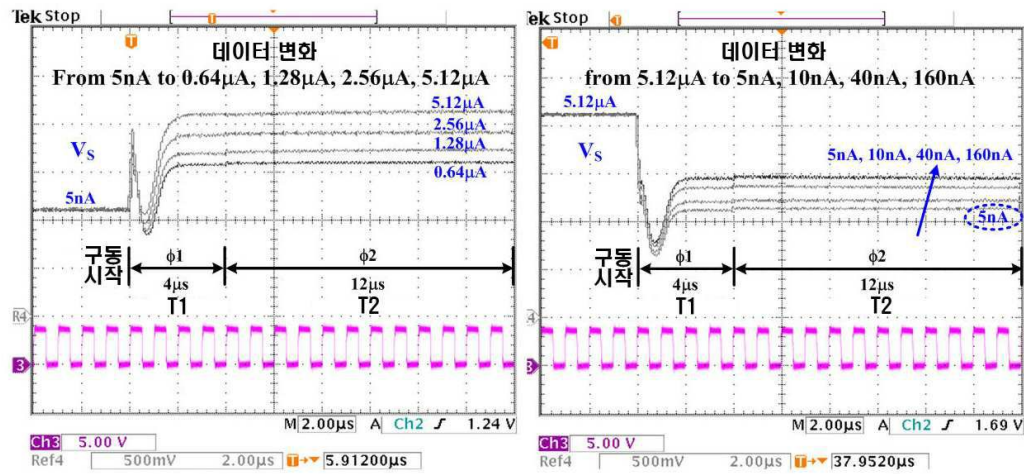
도면6



도면7



도면8



【심사관 직권보정사항】

【직권보정 1】

【보정항목】 청구범위

【보정세부항목】 제10항 6째줄

【변경전】

제3항 내지 제10항 중

【변경후】

제3항 내지 제9항 중

专利名称(译)	标题：数据驱动装置，数据驱动方法和使用它的OLED显示板		
公开(公告)号	KR101370044B1	公开(公告)日	2014-03-25
申请号	KR1020120013240	申请日	2012-02-09
[标]申请(专利权)人(译)	希迪普公司 韩国科学技术院		
申请(专利权)人(译)	高漫有限公司 科学与韩国高等科技研究院		
当前申请(专利权)人(译)	高漫有限公司 科学与韩国高等科技研究院		
[标]发明人	CHO GYU HYEONG 조규형 JEON JIN YONG 전진용 KIM HYUN SIK 김현식 PARK SANG HUI 박상휘		
发明人	조규형 전진용 김현식 박상휘		
IPC分类号	G09G3/30		
CPC分类号	G09G3/3275 G09G2320/0233 G09G2320/0673 G09G2310/027		
代理人(译)	金成镐		
其他公开文献	KR1020130091905A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

用于有机发光显示板的数据驱动装置本发明涉及一种用于有机发光显示板的数据驱动装置，更具体地说，涉及一种用于有机发光显示板的数据驱动装置，其包括用于检测数据线DL的数据线电压VL的变化的电压检测单元，一种信号处理器，用于接收改变的数据线电压（VL）并输出补偿数据，用于补偿像素单元的有机发光元件的亮度衰减；以及电流驱动器，用于使用从信号处理器输入的补偿数据来驱动像素单元它包括。

