



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2016-0119909
(43) 공개일자 2016년10월17일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G09G 3/32 (2016.01) H01L 27/32 (2006.01)
(52) CPC특허분류
G09G 3/3233 (2013.01)
H01L 27/32 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2015-0048358
(22) 출원일자 2015년04월06일
심사청구일자 없음

(71) 출원인
삼성디스플레이 주식회사
경기도 용인시 기흥구 삼성로 1 (농서동)
(72) 발명자
정일훈
경기도 용인시 기흥구 동탄기흥로 864, 106동
1401호
(74) 대리인
박영우

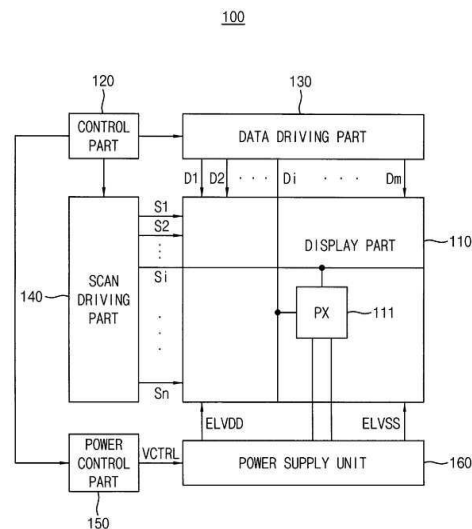
전체 청구항 수 : 총 20 항

(54) 발명의 명칭 유기 발광 표시 장치 및 유기 발광 표시 장치의 구동 방법

(57) 요약

유기 발광 표시 장치의 구동 방법은 제1 전원 공급선을 통해 제1 전원 전압(ELVDD)을 공급받는 표시 패널에 대한 디지털 구동을 수행하는 단계, 상기 표시 패널에 입력되는 입력 영상 데이터를 분석하여 상기 제1 전원 전압(ELVDD)의 목표 전압 신호를 출력하는 단계 및 상기 제1 전원 공급선에 흐르는 출력 전류를 감지하고, 상기 감지된 출력 전류와 상기 목표 전압 신호를 기초로 상기 제1 전원 전압(ELVDD)을 변화시키는 단계를 포함한다. 유기 발광 표시 장치의 구동 방법은 목표 전류 데이터와 목표 전압 신호 간의 1차 선형 제어식을 이용하여 목표 전류와 출력 전류가 동일하도록 제어하므로, 구동 환경 변화, OLED 특성 편차 및 열화에 의하여 발생하는 휘도 변화를 보상할 수 있다. 또한, 유기 발광 표시 장치의 구동 방법은 측정 전류를 이용하여 목표 전압 데이터를 직접적으로 보상하므로, 회로 구조가 단순하고, 신속하게 휘도 변화를 보상할 수 있다.

대표도 - 도1



(52) CPC특허분류
H01L 2227/32 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

제1 전원 공급선을 통해 제1 전원 전압(ELVDD)을 공급받는 표시 패널에 대한 디지털 구동을 수행하는 단계;

상기 표시 패널에 입력되는 입력 영상 데이터를 분석하여 상기 제1 전원 전압(ELVDD)의 목표 전압 신호를 출력하는 단계; 및

상기 제1 전원 공급선에 흐르는 출력 전류를 감지하고, 상기 감지된 출력 전류와 상기 목표 전압 신호를 기초로 상기 제1 전원 전압(ELVDD)를 변화시키는 단계를 포함하는 유기 발광 표시 장치의 구동 방법.

청구항 2

제1항에 있어서, 상기 목표 전압 신호를 출력하는 단계는

상기 입력 영상 데이터에 포함된 계조들(Grayscales)을 기초로 목표 전류 데이터를 생성하는 단계;

상기 목표 전류 데이터에 대응하는 목표 전압 데이터를 산출하는 단계; 및

디지털 아날로그 변환기(Digital Analog Converter, DAC)를 통해 상기 목표 전압 데이터를 아날로그 형태로 변환하여 상기 목표 전압 신호를 출력하는 단계를 포함하는 유기 발광 표시 장치의 구동 방법.

청구항 3

제2항에 있어서, 상기 목표 전압 데이터를 생성하는 단계는, 상기 표시 패널의 전류-전압 특성을 이용하는 유기 발광 표시 장치의 구동 방법.

청구항 4

제2항에 있어서, 상기 목표 전압 데이터를 생성하는 단계는, 목표 전류 데이터와 목표 전압 데이터간의 1차 선형 방정식을 이용하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치의 구동 방법.

청구항 5

제1항에 있어서, 상기 제1 전원 전압(ELVDD)를 변화시키는 단계는,

상기 출력 전류를 감지하여 측정 전류 신호를 생성하는 단계; 및

상기 측정 전류 신호를 기초로 상기 목표 전압 신호를 보상하는 단계를 포함하는 유기 발광 표시 장치의 구동 방법.

청구항 6

제4항에 있어서, 상기 측정 전류 신호를 생성하는 단계는, 상기 제1 전원 공급선에 위치하는 특정 지점들간의 전압차를 차동 증폭하여 상기 측정 전류 신호를 출력하는 유기 발광 표시 장치의 구동 방법.

청구항 7

제5항에 있어서, 상기 목표 전압 신호를 보상하는 단계는,

상기 측정 전류 신호와 상기 목표 전압 신호를 차동 증폭하여 오차 전압 신호를 출력하는 단계; 및

상기 목표 전압 신호를 상기 오차 전압 신호의 크기만큼 증감시키는 단계를 포함하는 유기 발광 표시 장치의 구동 방법.

청구항 8

제5항에 있어서, 상기 제1 전원 전압(ELVDD)를 변화시키는 단계는 상기 보상된 목표 전압 신호에 따라 상기 제1

전원 전압(ELVDD)를 생성하는 단계를 더 포함하는 유기 발광 표시 장치의 구동 방법.

청구항 9

제1 전원 공급선을 통해 제1 전원 전압(ELVDD)을 공급받는 표시 패널에 대한 디지털 구동을 수행하는 단계;

입력 영상 데이터를 분석하여 상기 제1 전원 전압(ELVDD)의 목표 전압 신호를 출력하는 단계; 및

상기 제1 전원 공급선의 특정 지점의 전압과 상기 목표 전압 신호를 기초로 상기 제1 전원 공급선에 흐르는 출력 전류를 변화시키는 단계를 포함하는 유기 발광 표시 장치의 구동 방법.

청구항 10

제9항에 있어서, 상기 목표 전압 신호를 출력하는 단계는

상기 입력 영상 데이터에 포함된 계조들(Grayscales)을 기초로 목표 전류 데이터를 생성하는 단계;

상기 목표 전류 데이터에 대응하는 목표 전압 데이터를 산출하는 단계; 및

디지털 아날로그 변환기(Digital Analog Converter, DAC)를 통해 상기 목표 전압 데이터를 아날로그 형태로 변환하여 상기 목표 전압 신호를 출력하는 단계를 포함하는 유기 발광 표시 장치의 구동 방법.

청구항 11

제10항에 있어서, 상기 목표 전압 데이터를 생성하는 단계는 상기 표시 패널의 전류-전압(Voltage Current) 특성을 이용하는 유기 발광 표시 장치의 구동 방법.

청구항 12

제10항에 있어서, 상기 목표 전압 데이터를 생성하는 단계는, 목표 전류 데이터와 목표 전압 데이터간의 1차 선형 방정식을 이용하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치의 구동 방법.

청구항 13

제9항에 있어서, 상기 출력 전류를 변화시키는 단계는,

상기 특정 지점의 전압을 감지하여 측정 전압 신호를 출력하는 단계;

상기 측정 전압 신호를 기초로 상기 목표 전압 신호를 보상하는 단계; 및

상기 보상된 목표 전압 신호를 기초로 상기 제1 전원 공급선의 전류 이동 경로를 제어하는 단계를 포함하는 유기 발광 표시 장치의 구동 방법.

청구항 14

제13항에 있어서, 상기 목표 전압 신호를 보상하는 단계는 상기 측정 전압 신호와 상기 목표 전압 신호를 차동 증폭하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치의 구동 방법.

청구항 15

제13항에 있어서, 상기 전류 이동 경로를 제어하는 단계는, 상기 제1 전원 공급선에 직렬 연결된 스위칭 소자에 상기 보상된 목표 전압 신호를 공급하는 유기 발광 표시 장치의 구동 방법.

청구항 16

제1 전원 공급선을 통해 제1 전원 전압(ELVDD)을 공급받아 디지털 구동을 수행하는 표시 패널;

상기 표시 패널에 입력되는 입력 영상 데이터를 분석하여 상기 제1 전원 전압(ELVDD)의 목표 전압 신호를 출력하는 전원 제어부; 및

상기 제1 전원 공급선에 흐르는 출력 전류를 감지하고, 상기 감지된 출력 전류와 상기 목표 전압 신호를 기초로 상기 제1 전원 전압(ELVDD)을 변화시키는 전원 공급부를 포함하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 17

제16항에 있어서, 상기 전원 제어부는

상기 입력 영상 데이터에 포함된 계조들(Grayscales)을 기초로 목표 전류 데이터를 생성하고, 상기 목표 전류 데이터에 대응하는 목표 전압 데이터를 산출하는 산출부; 및

상기 목표 전압 데이터를 아날로그 형태로 변환하여 상기 목표 전압 신호를 출력하는 디지털 아날로그 변환기(Digital Analog Converter, DAC)를 포함하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 18

제16항에 있어서, 상기 전원 공급부는,

상기 출력 전류를 감지하여 측정 전류 신호를 생성하는 전류 감지부; 및

상기 측정 전류 신호를 기초로 상기 목표 전압 신호를 보상하고, 상기 보상된 목표 전압 신호에 따라 상기 제1 전원 전압(ELVDD)를 생성하는 전원 회로부를 포함하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 19

제18항에 있어서, 상기 전류 감지부는,

제1 전원 공급선에 직렬 연결된 측정 저항부; 및

상기 측정 저항부 양단의 전압들을 차동 증폭하여 상기 측정 전류 신호를 출력하는 제1 증폭기를 포함하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 20

제18항에 있어서, 상기 전원 회로부는,

상기 측정 전류 신호와 상기 목표 전압 신호를 차동 증폭하여 오차 전압 신호를 출력하고, 상기 목표 전압 신호를 상기 오차 전압 신호의 크기만큼 증감시키는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 표시 장치에 관한 것으로, 보다 상세하게는 전원 전압을 제어하는 유기 발광 표시 장치 및 유기 발광 표시 장치의 구동 방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 유기 발광 표시 장치(Organic Light Emitting Display Device)는 전자와 정공의 재결합에 의해 빛을 발생하는 유기 발광 다이오드(Organic Light Emitting Diode, OLED)를 이용하여 영상을 표시하는 장치에 해당한다.

[0003] 유기 발광 표시 장치에서, 유기 발광 다이오드(Organic Light Emitting Diode)가 열화되면, 전류 효율 변화와 전류-전압 특성 변화가 발생한다. 특히, 정전압 구동을 하는 디지털 구동 방식의 경우, 전류-전압 특성 변화에 의한 영향이 크게 나타난다.

[0004] 또한, 유기 발광 표시 장치에서, 유기 발광 다이오드에 흐르는 전류 값은 주변 온도 변화에 따라 변화하게 되고, 표시 장치의 휘도가 변하게 되는 문제점이 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0005] 본 발명의 일 목적은 표시 장치의 구동 환경 변화, OLED 특성 편차 및 열화에 의하여 발생하는 휘도 변화를 보상할 수 있는 표시 장치의 구동 방법을 제공하는 것이다.

[0006] 본 발명의 다른 목적은 간단한 회로 구성을 통해 신속하게 휘도 변화를 보상할 수 있는 표시 장치를 제공하는 것이다.

[0007] 다만, 본 발명의 목적은 상기 목적들로 한정되는 것이 아니며, 본 발명의 사상 및 영역으로부터 벗어나지 않는 범위에서 다양하게 확장될 수 있을 것이다.

과제의 해결 수단

[0008] 본 발명의 일 목적을 달성하기 위하여, 본 발명의 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 구동 방법은, 제1 전원 공급선을 통해 제1 전원 전압(ELVDD)을 공급받는 표시 패널에 대한 디지털 구동을 수행하는 단계, 상기 표시 패널에 입력되는 입력 영상 데이터를 분석하여 상기 제1 전원 전압(ELVDD)의 목표 전압 신호를 출력하는 단계 및 상기 제1 전원 공급선에 흐르는 출력 전류를 감지하고, 상기 감지된 출력 전류와 상기 목표 전압 신호를 기초로 상기 제1 전원 전압(ELVDD)을 변화시키는 단계를 포함한다.

[0009] 일 실시예에 의하면, 상기 목표 전압 신호를 출력하는 단계는 상기 입력 영상 데이터에 포함된 계조들(Grayscale)을 기초로 목표 전류 데이터를 생성하는 단계, 상기 목표 전류 데이터에 대응하는 목표 전압 데이터를 산출하는 단계 및 디지털 아날로그 변환기(Digital Analog Converter, DAC)를 통해 상기 목표 전압 데이터를 아날로그 형태로 변환하여 상기 목표 전압 신호를 출력하는 단계를 포함할 수 있다.

[0010] 일 실시예에 의하면, 상기 목표 전압 데이터를 생성하는 단계는, 상기 표시 패널의 전류-전압 특성을 이용할 수 있다.

[0011] 일 실시예에 의하면, 상기 목표 전압 데이터를 생성하는 단계는, 목표 전류 데이터와 목표 전압 데이터간의 1차 선형 방정식을 이용할 수 있다.

[0012] 일 실시예에 의하면, 상기 제1 전원 전압(ELVDD)을 변화시키는 단계는, 상기 출력 전류를 감지하여 측정 전류 신호를 생성하는 단계 및 상기 측정 전류 신호를 기초로 상기 목표 전압 신호를 보상하는 단계를 포함할 수 있다.

[0013] 일 실시예에 의하면, 상기 측정 전류 신호를 생성하는 단계는, 상기 제1 전원 공급선에 위치하는 특정 지점들간의 전압차를 차동 증폭하여 상기 측정 전류 신호를 출력할 수 있다.

[0014] 일 실시예에 의하면, 상기 목표 전압 신호를 보상하는 단계는, 상기 측정 전류 신호와 상기 목표 전압 신호를 차동 증폭하여 오차 전압 신호를 출력하는 단계 및 상기 목표 전압 신호를 상기 오차 전압 신호의 크기만큼 증감시키는 단계를 포함할 수 있다.

[0015] 일 실시예에 의하면, 상기 제1 전원 전압(ELVDD)을 변화시키는 단계는 상기 보상된 목표 전압 신호에 따라 상기 제1 전원 전압(ELVDD)을 생성하는 단계를 더 포함할 수 있다.

[0016] 본 발명의 다른 목적을 달성하기 위하여, 본 발명의 실시예들에 따른 유기 발광 표시 장치의 구동 방법은 제1 전원 공급선을 통해 제1 전원 전압(ELVDD)을 공급받는 표시 패널에 대한 디지털 구동을 수행하는 단계, 입력 영상 데이터를 분석하여 상기 제1 전원 전압(ELVDD)의 목표 전압 신호를 출력하는 단계 및 상기 제1 전원 공급선의 특정 지점의 전압과 상기 목표 전압 신호를 기초로 상기 제1 전원 공급선에 흐르는 출력 전류를 변화시키는 단계를 포함한다.

[0017] 일 실시예에 의하면, 상기 목표 전압 신호를 출력하는 단계는 상기 입력 영상 데이터에 포함된 계조들(Grayscale)을 기초로 목표 전류 데이터를 생성하는 단계, 상기 목표 전류 데이터에 대응하는 목표 전압 데이터를 산출하는 단계 및 디지털 아날로그 변환기(Digital Analog Converter, DAC)를 통해 상기 목표 전압 데이터를 아날로그 형태로 변환하여 상기 목표 전압 신호를 출력하는 단계를 포함할 수 있다.

[0018] 일 실시예에 의하면, 상기 목표 전압 데이터를 생성하는 단계는 상기 표시 패널의 전류-전압(Voltage Current) 특성을 이용할 수 있다.

[0019] 일 실시예에 의하면, 상기 목표 전압 데이터를 생성하는 단계는, 목표 전류 데이터와 목표 전압 데이터간의 1차 선형 방정식을 이용할 수 있다.

[0020] 일 실시예에 의하면, 상기 출력 전류를 변화시키는 단계는, 상기 특정 지점의 전압을 감지하여 측정 전압 신호를 출력하는 단계, 상기 측정 전압 신호를 기초로 상기 목표 전압 신호를 보상하는 단계 및 상기 보상된 목표 전압 신호를 기초로 상기 제1 전원 공급선의 전류 이동 경로를 제어하는 단계를 포함할 수 있다.

[0021] 일 실시예에 의하면, 상기 목표 전압 신호를 보상하는 단계는 상기 측정 전압 신호와 상기 목표 전압 신호를 차동 증폭할 수 있다.

- [0022] 일 실시예에 의하면, 상기 전류 이동 경로를 제어하는 단계는, 상기 제1 전원 공급선에 직렬 연결된 스위칭 소자에 상기 보상된 목표 전압 신호를 공급할 수 있다.
- [0023] 본 발명의 다른 목적을 달성하기 위하여, 본 발명의 실시예들에 따른 유기 발광 표시 장치는 제1 전원 공급선을 통해 제1 전원 전압(ELVDD)을 공급받아 디지털 구동을 수행하는 표시 패널, 상기 표시 패널에 입력되는 입력 영상 데이터를 분석하여 상기 제1 전원 전압(ELVDD)의 목표 전압 신호를 출력하는 전원 제어부 및 상기 제1 전원 공급선에 흐르는 출력 전류를 감지하고, 상기 감지된 출력 전류와 상기 목표 전압 신호를 기초로 상기 제1 전원 전압(ELVDD)를 변화시키는 전원 공급부를 포함한다.
- [0024] 일 실시예에 의하면, 상기 전원 제어부는 상기 입력 영상 데이터에 포함된 계조들(Grayscales)을 기초로 목표 전류 데이터를 생성하고, 상기 목표 전류 데이터에 대응하는 목표 전압 데이터를 산출하는 산출부 및 상기 목표 전압 데이터를 아날로그 형태로 변환하여 상기 목표 전압 신호를 출력하는 디지털 아날로그 변환기(Digital Analog Converter, DAC)를 포함할 수 있다.
- [0025] 일 실시예에 의하면, 상기 전원 공급부는, 상기 출력 전류를 감지하여 측정 전류 신호를 생성하는 전류 감지부 및 상기 측정 전류 신호를 기초로 상기 목표 전압 신호를 보상하고, 상기 보상된 목표 전압 신호에 따라 상기 제1 전원 전압(ELVDD)를 생성하는 전원 회로부를 포함할 수 있다.
- [0026] 일 실시예에 의하면, 상기 전류 감지부는, 제1 전원 공급선에 직렬 연결된 측정 저항부 및 상기 측정 저항부 양단의 전압들을 차동 증폭하여 상기 측정 전류 신호를 출력하는 제1 증폭기를 포함할 수 있다.
- [0027] 일 실시예에 의하면, 상기 전원 회로부는, 상기 측정 전류 신호와 상기 목표 전압 신호를 차동 증폭하여 오차 전압 신호를 출력하고, 상기 목표 전압 신호를 상기 오차 전압 신호의 크기만큼 증감시킬 수 있다.

발명의 효과

- [0028] 본 발명의 실시예들에 따른 표시 장치의 구동 방법은 1차 선형 제어식을 이용하여 목표 전류와 출력 전류가 동일하도록 제어하므로, 구동 환경 변화, OLED 특성 편차 및 열화에 의하여 발생하는 휘도 변화를 보상할 수 있다.
- [0029] 본 발명의 실시예들에 따른 표시 장치는 측정 전류를 이용하여 목표 전압 데이터를 직접적으로 보상하므로, 회로 구조가 단순하고, 신속하게 휘도 변화를 보상할 수 있다.
- [0030] 다만, 본 발명의 효과는 상기 효과로 한정되는 것이 아니며, 본 발명의 사상 및 영역으로부터 벗어나지 않는 범위에서 다양하게 확장될 수 있을 것이다.

도면의 간단한 설명

- [0031] 도 1은 본 발명의 실시예들에 따른 표시 장치를 나타내는 블록도이다.
- 도 2는 도 1에 있는 화소의 일 예를 나타내는 블록도이다.
- 도 3은 도 1에 있는 전원 제어부와 전원 공급부의 일 예를 나타내는 블록도이다.
- 도 4(a)와 도 4(b)는 도 3에 있는 전원 공급부에서 출력되는 출력 전류의 파형도이다.
- 도 5는 도 1에 있는 전원 제어부와 전원 공급부의 일 예를 나타내는 블록도이다.
- 도 6은 도 5에 있는 전원 공급부의 일 예를 나타내는 회로도이다.
- 도 7(a)와 도 7(b)는 도 5에 있는 전원 공급부에서 출력하는 출력 전류의 파형도이다.
- 도 8은 도 1에 있는 전원 제어부와 전원 공급부의 다른 일 예를 나타내는 블록도이다.
- 도 9는 도 7에 있는 전원 공급부의 일 예를 나타내는 회로도이다.
- 도 10은 본 발명의 실시예들에 따른 표시 장치의 구동 방법을 나타내는 흐름도이다.
- 도 11은 본 발명의 일 실시예에 따른 표시 장치의 구동 방법을 나타내는 흐름도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0032] 이하, 첨부한 도면들을 참조하여, 본 발명의 바람직한 실시예를 보다 상세하게 설명하고자 한다. 도면상의 동일

한 구성요소에 대해서는 동일한 참조부호를 사용하고 동일한 구성요소에 대해서 중복된 설명은 생략한다.

- [0033] 도 1은 본 발명의 실시예들에 따른 표시 장치를 나타내는 블록도이다.
- [0034] 도 1을 참조하면, 표시 장치(100)는 표시부(Display Part, 110), 제어부(Control Part, 120), 데이터 구동부(Data Driving Part, 130), 주사 구동부(Scan Driving Part, 140), 전원 제어부(Power Control Part, 150) 및 전원 공급부(Power Supply Part, 160)를 포함한다. 여기에서, 표시 장치(100)는 유기 발광 표시 장치(또는 유기 발광 표시 장치, Organic Light Emitting Display Device)에 해당할 수 있다.
- [0035] 표시부(Display Part, 110, 또는 표시 패널)는 주사선들(S1, S2, Si, Sn) 및 데이터선들(D1, D2, Di, Dm)의 교차부에 위치된 다수의 화소(111)들을 구비한다. 화소(111)들 각각은 발광 소자를 포함하고, 예를 들어, 발광 소자는 유기발광 다이오드(Organic Light Emitting Diode, OLED)에 해당할 수 있다.
- [0036] 일 실시예에서, 표시부(110)는 디지털 구동을 수행할 수 있다. 여기에서, 디지털 구동은 화소에 동일한 레벨의 데이터 전압을 인가하면서 다이오드가 발광되는 발광 시간을 변경함으로써 계조를 표현하는 구동 방식에 해당한다.
- [0037] 화소(111)들 각각은 주사선들을 통해 주사신호가 공급될 때 데이터선들을 통해 공급되는 데이터 신호를 저장하고, 이에 대응하는 휘도(luminance)로 발광한다. 보다 구체적으로, 화소(111)들 각각은 데이터선들을 통해 전달되는 데이터 신호에 대응하여 제1 전원 전압(ELVDD)으로부터 유기발광다이오드(OLED)를 경유하여 제2 전원 전압(ELVSS)으로 공급되는 전류를 제어할 수 있다. 유기발광 다이오드(OLED)는 저장된 데이터 신호에 따라 발광 또는 비발광함으로써 계조를 표현할 수 있다. 화소(111)에 대해서는 도 2를 참조하여 후술한다.
- [0038] 제어부(Timing Part, 120)는 표시 장치의 동작을 제어한다. 보다 구체적으로, 제어부(120)는 입력 영상 데이터와 데이터 구동제어신호(Data Driving Control Signal)를 생성하여 데이터 구동부(130)에 공급하고, 주사 구동제어신호(Scan Driving Control Signal)를 생성하여 주사 구동부(140)에 공급한다. 한편, 제어부(120)는 후술하는 전원 제어부(150)에 입력 영상 데이터를 공급할 수 있고, 입력 영상 데이터는 제1 전원 전압(ELVDD)을 제어하는 데 이용될 수 있다.
- [0039] 데이터 구동부(Data Driving Part, 130)는 입력 영상 데이터를 기초로 데이터 신호를 생성하고, 생성된 데이터 신호를 데이터 구동제어신호에 따라 데이터선들을 통해 복수의 화소(111)들에 제공한다. 데이터 구동부(130)는 감마 필터, 디지털-아날로그 변환 회로(Digital Analog Converter Unit) 등을 이용하여 입력 영상 데이터로부터 데이터 신호를 생성할 수 있다. 한편, 생성된 데이터 신호는 같은 행에 위치한 복수의 화소(111)들에 각각 출력될 수 있다.
- [0040] 주사 구동부(Scan Driving Part, 140)는 타이밍 제어부(120)로부터 주사 구동제어신호(Scan Driving control Signal)를 공급받아 주사신호(Scan Signal) 및 발광제어신호(Light Emission signal)를 생성하여, 주사선들 및 발광제어선들을 통해 화소(111)들로 출력한다. 여기에서, 주사 구동제어신호는 스타트 펄스(Start Pulse) 및 클럭신호(Clock Signal)들을 포함할 수 있고, 주사 구동부(140)는 스타트 펄스 및 클럭신호들에 대응하여 순차적으로 주사신호를 생성하는 시프트 레지스터(Shift Register)를 포함하여 구성될 수 있다.
- [0041] 주사선들 각각은, 그리고 발광제어선들 각각은 같은 행에 위치한 복수의 화소(111)들에 연결될 수 있다. 주사신호들과 발광제어신호들은 주사선들과 발광제어선들을 통해 순차적으로 또는 동시적으로 출력될 수 있다.
- [0042] 전원 제어부(Power Control Part, 150)는 제어부(120)로부터 공급받은 입력 영상 데이터를 기초로 전원 전압 제어 신호를 생성한다. 여기에서, 전원 전압 제어 신호는 후술하는 전원 공급부(160)에서 생성하는 제1 전원 전압의 크기를 제어하는 신호에 해당하고, 아날로그 형태를 가질 수 있다.
- [0043] 예를 들어, 전원 제어부(150)는 입력 영상 데이터의 평균 계조(또는 평균 휘도)를 산출하고, 산출된 평균 계조를 기초로 화소에 공급되는 전류량을 제한(Automatic Current Limit, ACL)하기 위한 목표 전류 데이터를 생성할 수 있다. 또한, 전원 제어부(150)는 목표 전류 데이터를 후술하는 전원 공급부(160)에서 사용하는 아날로그 형태의 신호로 변환하여 출력할 수 있다.
- [0044] 전원 제어부(150)의 구체적인 구성에 대해서는 도 3 내지 도 10을 참조하여 후술한다.
- [0045] 전원 공급부(Power Supplying Part, 160)는 제1 전원 전압(ELVDD) 및 제2 전원 전압(ELVSS)을 생성하여, 각각 제1 전원 공급선 및 제2 전원 공급선을 통해 각 화소(111)들에 공급한다. 여기에서, 제1 전원 전압(ELVDD) 및 제2 전원 전압(ELVSS)은 각 화소(111)들의 구동에 필요한 전원 전압들에 해당하고, 제1 전원 전압(ELVDD)은 제2

전원 전압(ELVSS)보다 높은 전압에 해당할 수 있다. 전원 공급부(160)는 DC-DC 컨버터(converter)를 포함하여 구현될 수 있다.

[0046] 한편, 전원 공급부(Power Supply Part, 160)는 전원 제어부(150)에서 공급되는 전원 전압 제어 신호에 대응하여 제1 전원 전압(ELVDD)을 가변시킬 수 있고, 전원 공급부(150)는 출력 전류가 목표 전류 데이터를 추종(tracking)하도록 제1 전원 전압(ELVDD)을 조절할 수 있다. 예를 들어, 전원 공급부(150)는 피드백 회로(Feedback circuit)를 통해 표시부(110)에 공급되는 출력 전류를 감지(sensing)하고, 감지된 출력 전류(즉, 측정 전류 신호)와 전원 전압 제어 신호(또는 목표 전압 신호)간의 오차를 기초로 제1 전원 전압(ELVDD)의 크기를 조절할 수 있다.

[0047] 전원 공급부(160)의 구체적인 구성에 대해서는, 도 3을 참조하여 후술한다.

[0048] 도 2는 도 1에 있는 화소의 일 예를 나타내는 블록도이다.

[0049] 도 2를 참조하면, 화소는 구동 TFT(Thin Film Transistor, M0), 스위칭 TFT(M1), 저장 커패시터(Cst) 및 유기 발광 다이오드(Organic Light Emitting Diode, OLED)를 포함한다. 참고로, 도 2에 도시된 화소는 제1 전원 전압(ELVDD) 제어를 통해 화소에 흐르는 전류량을 제어할 수 있음을 설명하기 위한 일반적인 화소 회로를 포함하나, 본 발명이 이에 국한되는 것은 아니다.

[0050] 스위칭 TFT(M1)의 게이트 단자는 주사 신호선에 전기적으로 연결되고, 제1 및 제2 단자는 각각 데이터 신호선과 구동 TFT(M1)의 게이트 단자에 전기적으로 연결된다. 스위칭 TFT(M1)는 주사 신호선을 통해 공급되는 주사 신호에 따라 데이터 신호를 구동 TFT(M0)의 게이트 단자에 공급한다.

[0051] 구동 TFT(M0)의 게이트 단자는 스위칭 TFT(M1)의 제2 단자에 전기적으로 연결되고, 제1 및 제2 단자는 각각 제1 전원 전압(ELVDD)과 OLED의 캐소드 단자에 전기적으로 연결된다. 구동 TFT(M0)는 게이트 단자를 통해 공급되는 데이터 신호에 따라, 제1 전원 전압(ELVSS)으로부터 공급되는 전류를 OLED에 공급할 수 있다.

[0052] 한편, 저장 커패시터(Cst)는 제1 전원 전압(ELVDD)과 구동 TFT(M0)의 게이트 단자 사이에 전기적으로 연결되어, 스위칭 TFT(M1)을 통해 공급되는 데이터 신호를 일시적으로 저장할 수 있다.

[0053] OLED는 구동 TFT(M0)의 제2 단자와 제2 전원 전압(ELVSS) 사이에 전기적으로 연결되고, 데이터 신호에 따라 구동 TFT(M0)를 통해 흐르는 전류에 대응하여 발광한다.

[0054] 한편, 화소에 흐르는 전류량은 표시 패널의 온도, 저항성 강하(IR DROP) 특성, OLED IVL(Current-Voltage-Luminance, 전류-전압-휘도) 편차 및 열화 등과 같은 구동 환경 변화에 영향을 받는다. 예를 들어, 표시 패널의 온도를 제외하고 동일한 표시 패널의 구동 환경에서, 표시 패널의 온도가 증가하는 경우, 화소에 흐르는 전류량은 증가하게 되고, 결과적으로, OLED는 다른 휘도로 발광할 수 있다.

[0055] 따라서, 본 발명의 일 실시예에 따른 표시 장치는 제1 전원 전압(ELVDD)을 조절하여 화소에 흐르는 전류량을 제어할 수 있고, 목표 휘도에 대응하여 화소가 발광할 수 있도록 제어할 수 있다. 예를 들어, 표시 장치는 화소에 흐르는 전류량을 감지하고, 온도 변화 등에 따른 화소의 휘도 변화를 파악하며, 변화한 화소 특성에 따라 제1 전원 전압을 조절하여 상기 전류량을 일정하게 유지할 수 있다.

[0056] 도 3은 도 1에 있는 전원 제어부와 전원 공급부의 일 예를 나타내는 블록도이다.

[0057] 도 3을 참조하면, 전원 제어부(150)는 측정 전류 신호(Isense)를 수신하여 목표 전류 데이터(Itarget)를 보상하고, 보상된 목표 전류 데이터에 대응하는 목표 전압 데이터(Cdac)를 출력하는 목표 전류 보상부(310)와, 목표 전압 데이터(Cdac)를 아날로그 형태의 신호로 변환한 전원 전압 제어 신호(또는 목표 전압 신호, Vdac)를 출력하는 디지털 아날로그 변환기(320)를 포함한다. 전원 공급부(160)는 상기 전원 전압 제어 신호(Vdac)를 기초로 제1 전원 전압(ELVDD)을 생성하여 제1 전원 공급선을 통해 표시부(110)에 공급하는 전원 회로부(330), 제1 전원 공급선에 흐르는 출력 전류(Iout)를 감지하는 전류 감지부(340)를 포함한다. 한편, 표시 장치(100)는 감지된 출력 전류를 전원 제어부(150)에서 사용 가능한 신호 형태(즉, 디지털)로 변환하는 아날로그 디지털 변환기(350)를 포함한다.

[0058] 먼저, 전원 제어부(150)에서, 목표 전류 보상부(310)는 목표 전류 데이터(Itarget)와 측정 전류 신호(Isense)를 기초로 목표 전압 데이터(Cdac)를 출력한다. 도 3에는 목표 전류 보상부(310)가 별도의 목표 전류 데이터(Itarget)를 수신하는 것으로 도시하였으나, 목표 전류 보상부(310)는 이에 국한되는 것은 아니며, 목표 전류 보상부(310)는 마이크로 프로세서로 구현될 수 있고, 입력 영상 데이터의 계조를 분석하여 목표 전류 데이터

(I_{target})를 생성할 수 있다.

- [0059] 일 실시예에서, 목표 전류 보상부(310)는 목표 전류 데이터(I_{target})와 측정 전류 신호(I_{sense})에 대응하는 보상 목표 전류 데이터를 포함하는 룩 업 테이블(Look Up Table, LUT)을 이용하여 목표 전압 데이터(C_{dac})를 출력할 수 있다. 다른 일 실시예에서, 목표 전류 보상부(310)는 목표 전류 데이터(I_{target})와 측정 전류 신호(I_{sense})를 기초로 목표 전압 데이터(V_{dac})를 산출하기 위한 별도의 알고리즘을 포함할 수 있다.
- [0060] 디지털 아날로그 변환기(320)는 목표 전압 데이터(C_{dac})를 전원 회로부(310)에서 사용 가능한 아날로그 신호로 변환한 목표 전압 신호(V_{dac})를 출력할 수 있다.
- [0061] 전원 공급부(160)에서, 전원 회로부(330)는 목표 전압 신호(즉, 전원 전압 제어 신호)를 기초로 제1 전원 전압(ELVDD)을 생성하여 출력한다. 예를 들어, 전원 회로부(330)는 복수의 제1 전원 전압들 중에서 목표 전압 신호에 대응하는 제1 전원 전압(ELVDD)을 선택하여 출력할 수 있다.
- [0062] 전류 감지부(340)는 출력 전류(I_{out})를 감지하고, 측정 전류 신호를 전압 형태로 출력할 수 있다. 예를 들어, 전류 감지부(340)는 전원 회로부(330)와 표시부(110) 사이에 직렬 연결된 저항(미도시)을 포함할 수 있고, 저항 양단에 걸리는 전압을 측정하여 측정 전류 신호로서 출력할 수 있다.
- [0063] 아날로그 디지털 변환기(350)는 측정 전류 신호를 목표 전류 보상부(310)에서 사용 가능한 디지털 신호로 변환하여 출력한다.
- [0064] 따라서, 본 발명의 일 실시예에 따른 표시 장치는 측정 전류 신호(I_{sense})를 이용하여 목표 전류 데이터(I_{target})를 보상하고, 보상된 목표 전류 데이터, 즉, 목표 전압 데이터(C_{dac}, 또는 목표 전압 신호, V_{dac})에 대응하여 제1 전원 전압(ELVDD)을 조절할 수 있다.
- [0065] 이 경우, 목표 전류 데이터(I_{target})와 측정 전류(I_{sense})간의 오차 성분은, 각 구성요소에서 목표 전압 데이터의 변화량(ΔC_{dac}), 목표 전압 신호의 변화량(ΔV_{dac})으로 나타나고, 최종적으로 제1 전원 전압(ELVDD)의 변화량(ΔV_{out})으로 나타날 수 있다.
- [0066] 도 4(a)와 도 4(b)는 도 3에 있는 전원 공급부에서 출력되는 출력 전류의 파형도이다.
- [0067] 도 4(a)는 제1 전원 전압의 변화량(ΔV_{out})과 출력 전류의 변화량(ΔI_{out}) 간의 상관 관계를 나타내고, 도 4(b)는 시간 경과에 따른 출력 전류(I_{out})의 변화를 나타낸다.
- [0068] 도 4(a)를 참조하면, X축은 제1 전원 전압 변화량(ΔV_{out})의 크기를 나타내고, Y축은 출력 전류 변화량(ΔI_{out})의 크기를 나타낸다.
- [0069] 제1 전원 전압의 변화량이 증가함에 따라, 전원 공급부(160)를 통해 출력되는 출력 전류의 변화량이 증가하나, 제1 전원 전압의 변화량(ΔV_{out})과 출력 전류의 변화량(ΔI_{out})은 비선형 관계를 나타낼 수 있다.
- [0070] 이 경우, 표시 패널의 증착 산포, 구동 환경(온도, 열화)에 따라 OLED의 전류-전압 특성(IV characteristics)이 변하므로, 표시 장치는 제1 전원 전압(ELVDD)의 변화량(ΔV_{out})에 따른 전류 변화량(I_{out})을 예측하기 어렵고, 상대적으로 오랜 시간동안 상기 출력 전류를 제어하는 과정을 반복적으로 수행하여 출력 전류(I_{out})가 목표 전류 데이터(I_{target})과 동일하도록 제어할 수 있다.
- [0071] 도 4(b)를 참조하면, 먼저, 표시 장치(100)는 목표 전류 데이터(I_{target})에 따라 제1 전원 전압(ELVDD)를 출력할 수 있고, 이 경우, 출력 전류(I_{out})는 목표 전류 데이터(I_{target})를 상회하는 제1 출력 전류(I_{out_1})로 나타날 수 있다.
- [0072] 이후, 표시 장치(100)는 목표 전류 데이터(I_{target})와 제1 출력 전류(I_{out_1}, 즉, 측정 전류 신호)를 기초로 제1 전원 전압(ELVDD)를 조절할 수 있고, 이 경우, 출력 전류(I_{out})는 처음보다 낮은 전류 오차(목표 전류 데이터 측정 전류 신호)를 가지나, 목표 전류 데이터보다 낮은 크기의 제2 출력 전류(I_{out_2})로 나타날 수 있다.
- [0073] 이후, 표시 장치는 목표 전류 데이터와 각각의 출력 전류(또는 측정 전류 신호, I_{out_n-2}, I_{out_n-1})를 기초로 제1 전원 전압(ELVDD)을 반복적으로 조절할 수 있고, n번째 과정에서, 목표 전류 데이터와 출력 전류(I_{out_n})의 크기가 동일하도록 하는 제1 전원 전압(ELVDD)를 출력할 수 있다.
- [0074] 결과적으로, 본 발명의 일 실시예에 따른 표시 장치는 출력 전류를 감지하여 제1 전원 전압을 조절하고, 이를 통해 목표 전류 데이터와 동일한 크기의 출력 전류를 표시 패널에 공급할 수 있다. 그러나, 앞서 서술한 바와 같이, 제1 전원 전압의 변화량에 따른 출력 전류 변화량을 예측하기 어렵고, 상대적으로 오랜 시간동안 출력 전

류를 제어하는 과정을 반복적으로 수행하여야 하며, 제1 전원 전압의 조절 과정에서 휘도/색좌표의 변화로 인한 화면의 울렁임(rocking)이 발생할 수 있다.

- [0075] 이하에서는, 상기와 같은 문제점을 해결할 수 있는 본 발명의 일 실시예에 따른 표시장치에 대하여 서술한다.
- [0076] 도 5는 도 1에 있는 전원 제어부와 전원 공급부의 일 예를 나타내는 블록도이다.
- [0077] 도 5를 참조하면, 전원 제어부(150)는 산출부(510), 디지털 아날로그 변환기(520)를 포함한다. 전원 공급부(160)는 제어신호(Vdac')에 따라 제1 전원 전압(ELVDD)을 조절하여 제1 전원 공급선을 통해 표시부(110)에 공급하는 전원 회로부(530), 제1 전원 공급선에 흐르는 출력 전류(Iout)를 감지하는 전류 감지부(540) 및 전원 제어부(150)에서 출력되는 전원 전압 제어 신호(Vdac)와 감지된 출력 전류(Isense)를 비교하여 제어신호(또는 보상 전원 전압 제어신호, Vdac')를 생성하는 비교부(550)를 포함한다.
- [0078] 산출부(510)는, 도 3에 도시된 목표 전류 보상부와 비교하여, 목표 전류 데이터(Itarget)를 수신하여 디지털 아날로그 변환기에 제공한다.
- [0079] 일 실시예에서, 산출부(510)는 입력 영상 데이터를 분석하여 목표 전류 데이터(Itarget)를 생성할 수 있다. 예를 들어, 산출부(510)는 입력 영상 데이터에 포함된 계조들(grayscales)을 합산하고, 이에 대응하는 목표 전압 데이터(Cdac)를 생성하여 출력할 수 있다.
- [0080] 일 실시예에서, 산출부(510)는 표시 패널의 IV 특성(Current Voltage Characteristic)을 이용하여 목표 전류 데이터(Itarget)를 목표 전압 데이터(Cdac)로 변환하여 출력할 수 있다.
- [0081] 일 실시예에서, 산출부(510)는 목표 전류 데이터(Itarget)와 목표 전압 데이터(Cdac)간의 1차 선형 방정식을 이용하여 목표 전압 데이터(Cdac)를 출력할 수 있다. 예를 들어, 목표 전류 데이터(Itarget)와 목표 전압 데이터(Cdac)의 관계는 1차 선형 방정식(목표 전압 데이터 = 목표 전류 데이터 * k, 여기서 k는 상수)으로 나타낼 수 있고, 산출부(510)는 상기 선형 방정식에 따라 목표 전압 데이터(Cdac)를 출력할 수 있다.
- [0082] 이 경우, 산출부(510)는 측정 전류(Isense)를 고려할 필요 없이, 목표 전류 데이터(Itarget)에 비례하는 목표 전압 데이터(Cdac)를 출력할 수 있고, 특히, 목표 전류 데이터(Itarget)와 측정 전류 신호(Isense)를 기초로 목표 전압 데이터(Cdac)를 생성하기 위한 별도의 룩업 테이블(Look Up Table, LUT) 또는 2차 선형 방정식 등을 필요로 하지 않을 수 있다.
- [0083] 디지털 아날로그 변환기(DAC)는, 도 3에 도시된 디지털 아날로그 변환기와 실질적으로 동일하며, 목표 전압 데이터(Cdac)를 아날로그 신호로 변환하여 목표 전압 신호(Vdac)를 출력한다.
- [0084] 전원 공급부(160)에서, 전원 회로부(530)는, 도 3에 도시된 전원 회로부와 유사하게, 보상 전원 전압 제어 신호(또는 보상된 목표 전압 신호, Vdac')를 기초로 제1 전원 전압(ELVDD)을 생성하여 출력한다.
- [0085] 전류 감지부(540)는 출력 전류를 감지하고, 측정 전류 신호(Isense)를 전압 형태로 출력할 수 있다. 예를 들어, 전류 감지부(540)는 제1 전원 공급선과 전원 회로부 사이에 직렬로 연결되는 측정 저항을 포함하고, 측정 저항 양단의 전압들을 차동 증폭하여 전압 형태의 측정 전류 신호(Isense)를 출력할 수 있다.
- [0086] 비교부(550)는 목표 전압 신호(Vdac)와 측정 전류 신호(Isense)를 비교하여 보상 전압 전압 제어신호(Vdac')를 생성할 수 있다.
- [0087] 일 실시예에서, 비교부(550)는 측정 전류 신호(Isense)와 목표 전압 신호를 차동 증폭하여 오차 전압 신호(ΔV)를 산출할 수 있고, 목표 전압 신호(Vdac)를 오차 전압 신호(ΔV)의 크기만큼 증감시켜 출력할 수 있다.
- [0088] 본 발명의 일 실시예에 따른 표시 장치는 목표 전류 데이터(Itarget)를 1차 선형 방정식을 통해 목표 전압 신호(Vdac)로 변환하여 출력할 수 있고, 목표 전압 신호(Vdac)를 측정 전류 신호(Isense)로 보상하여 제1 전원 전압(ELVDD)의 크기를 조절할 수 있다. 따라서, 본 발명의 일 실시예에 따른 표시 장치는 별도의 목표 전류 데이터(Itarget)와 측정 전류 신호(Isense)를 기초로 목표 전압 데이터(Cdac)를 생성하기 위한 별도의 룩업 테이블(Look Up Table, LUT) 또는 2차 선형 방정식 등을 필요로 하지 않을 수 있고, 또한, 측정 전류 신호(Isense)를 산출부에서 이용 가능한 형태로 변환하기 위한 아날로그 디지털 변환기(ADC)를 필요로 하지 않을 수 있다.
- [0089] 결과적으로, 본 발명의 일 실시예에 따른 표시 장치는 목표 전류 데이터(Itarget)과 목표 전압 데이터(Cdac, 또는 목표 전압 신호)간의 1차 선형 방정식과 전류 피드백 회로만을 이용하여, 목표 전류와 출력 전류가 동일하도록 제1 전원 전압(ELVDD)을 선형 제어할 수 있다. 즉, 간단한 회로 구성을 이용하여 구동 환경 변화, OLED 특성

편차 및 열화에 의하여 발생하는 휘도 변화를 신속하게 보상할 수 있다.

- [0090] 도 6은 도 5에 있는 전원 공급부의 일 예를 나타내는 회로도이다.
- [0091] 도 6을 참조하면, 전류 감지부(540)는 제1 전원 공급선 상에 배치되고, 표시부(110)와 전원 회로부(530) 사이에 연결되는 측정 저항과, 측정 저항 양단의 전압들을 차동 증폭하는 제1 증폭기를 포함한다. 여기에서, 측정 저항은 별도의 저항으로 구현될 수 있거나, 또는 제1 전원 공급선 상의 특정 지점들간에서 나타나는 저항 성분에 해당할 수 있다. 제1 증폭기는 제1 전원 공급선 상에 위치하는 특정 지점들의 전압들을 차동 증폭하여 전압 형태의 측정 전류 신호 값을 출력할 수 있다.
- [0092] 비교부(550)는 제2 증폭기, 제1 증폭기 출력단과 제2 증폭기 입력단 사이에 연결된 제1 저항열(resistance row) 및 제2 증폭기 출력단과 전원 회로부 사이에 연결된 제2 저항열을 포함한다.
- [0093] 제2 증폭기는 제1 입력단자, 제2 입력단자 및 출력단자를 구비하고, 제2 입력단자를 통해 목표 전압 신호(V_{dac})를 입력 받으며, 제1 저항열과 제2 저항열에 기초하여 측정 전류 신호(I_{sense})를 가공하여 출력할 수 있다.
- [0094] 제1 저항열은 복수의 저항들을 포함할 수 있고, 복수의 저항들은 상호 간에 직렬 연결, 병렬 연결, 또는 직렬 연결과 병렬 연결이 혼합된 형태로 연결될 수 있다.
- [0095] 예를 들어, 도 6에 도시된 바와 같이, 제1 저항열은 제1 증폭기의 출력단과 기준 전압 사이에 연결된 저항과, 제1 증폭기의 출력단과 제2 증폭기의 제1 입력단자 사이에 직렬 연결된 2개의 저항과, 중간 노드(즉, 직렬 연결된 2개의 저항들 사이의 노드)와 기준 전압 사이에 연결된 저항을 포함할 수 있다.
- [0096] 제2 저항열은 제2 증폭기의 제1 입력단자와 제2 증폭기의 출력단자 사이에 연결된 커패시터를 포함할 수 있다. 예를 들어, 도 6에 도시된 바와 같이, 제2 저항열은 제1 입력단자와 출력단자 사이에 직렬 연결된 저항과 커패시터와, 이들에 병렬 연결된 저항을 포함할 수 있다. 제2 저항열은 목표 전압 신호(V_{dac})와 측정 전류 신호(I_{sense})간의 오차 성분을 시간에 흐름에 따라 적분하여 출력할 수 있다.
- [0097] 비교부(550)의 구성에 따라, 표시 장치는 측정 전류 신호(I_{sense})를 기초로 목표 전압 신호(V_{dac})를 보상하여 출력할 수 있고, 예를 들어, 목표 전압 신호(V_{dac})와 측정 전류 신호(I_{sense})의 오차 성분에 비례하거나 또는 상기 오차 성분을 특정 시간 동안 적분한 크기만큼, 목표 전압 신호(V_{dac})를 보상할 수 있다.
- [0098] 한편, 전원 회로부(530)는 보상된 목표 전압 신호(V_{dac}')에 대응하여 제1 전원 전압($ELVDD$)를 조절할 수 있고, 결과적으로, 목표 전류 데이터에 동일하거나 또는 대응하는 출력 전류를 공급할 수 있다.
- [0099] 도 7(a)와 도 7(b)는 도 5에 있는 전원 공급부에서 출력하는 출력 전류의 파형도이다.
- [0100] 도 7(a)를 참조하면, 목표 전압 신호(V_{dac})와 출력 전류(I_{out})간의 상관 관계를 나타나 있다. 여기에서, X축은 목표 전압 신호를 나타내고, Y축은 출력 전류(I_{out})를 나타낸다.
- [0101] 목표 전압 신호(V_{dac})의 크기가 0 [V]에서 3.12 [V]로 증가함에 따라, 출력 전류(I_{out})는 목표 전압 신호(V_{dac})에 비례하여 0 [A]에서 10 [V]로 증가한다. 즉, 목표 전압 신호(V_{dac})와 출력 전류(I_{out})는 1차 선형 관계를 나타낼 수 있다.
- [0102] 도 7(b)를 참조하면, 시간의 경과에 따라 출력되는 출력 전류의 파형도가 도시되어 있다.
- [0103] 먼저, 표시 장치는 목표 전류 데이터(I_{target})에 따라 제1 전원 전압($ELVDD$)를 출력할 수 있고, 이 경우, 출력 전류는 목표 전류 데이터를 상회하는 값을 가질 수 있다.
- [0104] 이후, 표시 장치(100)는 목표 전류 데이터에 대응하는 목표 전압 신호(V_{dac})를 측정 전류 신호(즉, 감지된 출력 전류)를 기초로 보상하고, 보상된 목표 전압 신호(즉, 전원 전압 제어 신호)를 기초로 제1 전원 전압($ELVDD$)를 조절할 수 있다. 이 경우, 출력 전류(I_{out})는 시간이 경과함에 따라 선형적으로 감소할 수 있고, 일정 시간이 경과된 경우, 목표 전류 데이터와 같은 크기를 나타낼 수 있다.
- [0105] 이와 달리, 출력 전류(I_{out})는 목표 전류 데이터보다 낮은 값을 가질 수 있고, 이 경우, 표시 장치는, 앞서 설명한 바와 같이, 목표 전압 신호를 측정 전류 신호를 기초로 보상하여 출력 전류를 시간 경과에 따라 선형적으로 증가시켜, 최종적으로, 목표 전류 데이터와 같은 크기의 출력 전류를 출력할 수 있다.
- [0106] 결과적으로, 본 발명의 일 실시예에 따른 표시 장치는 출력 전류의 크기를 선형적으로 증감시키므로, 제1 전원 전압($ELVDD$)의 조절 과정에서 화면 울렁임이 발생하는 것을 방지할 수 있다.

- [0107] 도 8은 도 1에 있는 전원 제어부와 전원 공급부의 다른 일 예를 나타내는 블록도이다.
- [0108] 도 8을 참조하면, 표시 장치는 입력 영상 데이터를 분석하여 제1 전원 전압(ELVDD)의 목표 전압 신호(Vdac)를 출력하는 전원 제어부(150)와, 제1 전원 전압(ELVDD)을 공급하고 제1 전원 전압선의 특정 지점의 전압(Vsense)과 목표 전압 신호(Vdac)를 비교하여 제1 전원 전압선에 흐르는 출력 전류(Iout)를 변화시키는 전원 공급부(160)를 포함한다.
- [0109] 전원 제어부(150)는 산출부(810)와 디지털 아날로그 변환기(820)를 포함하고, 도 5에 도시된 전원 제어부와 실질적으로 동일하므로, 이에 대한 설명은 생략한다.
- [0110] 전원 공급부(160)는 제1 전원 전압(ELVDD)을 공급하는 전원 회로부(830), 제1 전원 전압선과 전원 회로부 사이에 연결되고, 제어신호에 따라 출력 전류(Iout)를 제어하는 전류 제어부(840) 및 특정 지점의 전압(Vsense)과 목표 전압 신호(Vdac)를 비교하여 제어신호를 생성하는 비교부(850)를 포함한다.
- [0111] 일 실시예에서, 전원 회로부(830)는 목표 전압 신호(Vdac)와 무관하게 일정한 크기의 제1 전원 전압(ELVDD)를 생성하여 출력할 수 있다.
- [0112] 전류 제어부(840)는 목표 전압 신호(Vdac)에 따라 제1 전원 전압선에 흐르는 출력 전류(Iout)의 크기를 제어할 수 있다. 일 실시예에서, 전류 제어부(840)는 제1 전원 공급선에 직렬 연결된 스위칭 소자로 구현될 수 있고, 예를 들어, 스위칭 소자는 박막 트랜지스터(Thin Film Transistor, TFT)에 해당할 수 있다.
- [0113] 비교부(850)는 제1 전원 전압선의 특정 지점의 전압(Vsense)과 목표 전압 신호(Vdac)를 비교하여 제어신호(Vdac')를 생성할 수 있다.
- [0114] 예를 들어, 비교부(850)는 스위칭 소자의 전단, 즉, 전원 회로부(830)와 연결된 스위칭 소자의 일단의 전압을 측정할 수 있고, 상기 측정된 전압(Vsense)과 목표 전압 신호(Vdac)를 차동 증폭하여 제어신호(Vdac')로서 출력할 수 있다.
- [0115] 도 9는 도 8에 있는 전원 공급부의 일 예를 나타내는 회로도이다.
- [0116] 도 9를 참조하면, 전류 제어부(840)는 전원 회로부(830)와 표시부(110) 사이에 연결된 스위칭 소자를 포함할 수 있다. 예를 들어, 스위칭 소자는 TFT 또는 P형 MOSFET으로 구현될 수 있고, 게이트에 입력되는 제어신호(Vdac')의 크기에 따라 제1 전원 공급선에 흐르는 출력 전류(Iout)를 제어할 수 있다.
- [0117] 비교부(850)는 제1 전원 공급선의 특정 지점(예를 들어, 전류 제어부의 일단)과 전원 제어부(미도시)의 출력단과 연결되고, 특정 지점의 전압(Vsense)과 목표 전압 신호(Vdac)를 차동 증폭하여 출력하는 제3 증폭기로 구현될 수 있다.
- [0118] 한편, 비교부(850)는 특정 지점의 전압(Vsense)과 전원 전압 제어 신호(Vdac)의 차이를 증폭하여 생성한 제어신호(Vdac')를 전류 제어부(840)에 공급할 수 있다.
- [0119] 실시예들에 따라, 표시 장치는 측정 전류 신호 값을 디지털 신호로 변환하여 전원 제어부에 공급하는 별도의 아날로그 디지털 변환기를 필요로 하지 않을 수 있다. 또한, 표시 장치는 측정 전류 신호가 보상된 목표 전류 데이터를 목표 전압 데이터로 변환하기 위한 별도의 룩업 테이블(Look Up Table, LUT) 또는 변환 알고리즘을 필요로 하지 않을 수 있다.
- [0120] 도 10은 본 발명의 실시예들에 따른 표시 장치의 구동 방법을 나타내는 흐름도이다.
- [0121] 도 10을 참조하면, 표시 장치는 제1 전원 공급선을 통해 제1 전원 전압(ELVDD)을 공급 받는 표시 패널에 대한 디지털 구동을 수행한다(S1010). 여기에서, 디지털 구동은 앞서 설명한 바와 같이 표시 패널 내 구비된 화소에 동일한 레벨의 데이터 전압을 인가하면서 다이오드가 발광되는 발광 시간을 변경함으로써 계조를 표현하는 구동 방식에 해당한다.
- [0122] 표시 장치는 표시 패널에 입력되는 입력 영상 데이터를 분석하여 제1 전원 전압(ELVDD)의 목표 전압 신호(Vdac)를 출력한다(S1020). 일 실시예에서, 표시 장치는 영상 데이터의 계조 분석을 통해 목표 전류 데이터(Itarget)를 산출할 수 있고, 목표 전류 데이터(Itarget)와 목표 전압 데이터(Cdac)간의 선형 방정식을 통해 목표 전압 데이터(Cdac)를 산출할 수 있으며, 목표 전압 데이터(Cdac)를 아날로그 형태의 신호로 변환하여 목표 전압 신호(Vdac)를 출력할 수 있다.
- [0123] 표시 장치는 제1 전원 공급선에 흐르는 출력 전류를 감지하고(S1030), 감지된 출력 전류(Isense)와 목표 전압

신호(Vdac)를 기초로 제1 전원 전압(ELVDD)을 변화시킬 수 있다(S1040).

- [0124] 즉, 표시 장치는 감지된 출력 전류(측정 전류, Isense)를 기초로 목표 전압 신호(Vdac)를 보상하고, 보상된 목표 전압 신호(Vdac')에 따라 제1 전원 전압(ELVDD)을 변화시킬 수 있다. 따라서, 표시 장치는 출력 전류가 목표 전류 값을 추종하도록 제1 전원 전압(ELVDD)을 제어할 수 있다.
- [0125] 도 11은 본 발명의 일 실시예에 따른 표시 장치의 구동 방법을 나타내는 흐름도이다.
- [0126] 도 11을 참조하면, 표시 장치는 제1 전원 공급선을 통해 제1 전원 전압(ELVDD)을 공급받는 표시 패널에 대한 디지털 구동을 수행한다(S1110).
- [0127] 표시 장치는 표시 패널에 입력되는 입력 영상 데이터를 분석하여 제1 전원 전압(ELVDD)의 목표 전압 신호(Vdac)를 출력한다(S1120).
- [0128] 표시 장치는 제1 전원 공급선의 특정 지점의 전압을 감지하고(S1130), 감지된 전압(즉, 측정 전압, Vsense)과 목표 전압 신호(Vdac)를 기초로 제1 전원 공급선에 흐르는 출력 전류를 변화시킨다(S1140).
- [0129] 앞서 설명한 바와 같이, 표시 장치는 제1 전원 공급선에 흐르는 출력 전류를 제어하는 스위칭 소자를 포함할 수 있고, 스위칭 소자의 전단에서 측정되는 측정 전압(Vsense)과 목표 전압 신호(Vdac)를 차동 증폭하여 스위칭 소자의 제어신호(Vdac')로서 이용할 수 있다. 여기에서, 스위칭 소자의 전단에서 측정되는 측정 전압(Vsense)은 제1 전원 공급선에 흐르는 출력 전류의 크기와 전원 회로부 출력단의 저항 성분(즉, 전원 회로부와 스위칭 소자 간의 저항 성분)에 따라 달라질 수 있다.
- [0130] 결과적으로, 표시 장치는 간단한 전원 회로부 구성을 통해 제1 전원 전압선에 흐르는 출력 전류(Iout)가 목표 전류 데이터(Itarget)를 추종(tracking)하도록 제어할 수 있다.
- [0131] 본 발명의 실시예들에 따른 표시 장치의 구동 방법은, 측정 전류(또는 측정 전압) 신호를 이용하여 목표 전압 신호를 직접적으로 보상하는 구성만으로, 출력 전류가 목표 전류 데이터를 추종하도록 제어할 수 있다. 따라서, 본 발명의 실시예들에 따른 표시 장치의 구동 방법은, 측정 전류(또는 측정 전압) 신호를 이용하여 출력 전류 데이터를 보상하는 구성과, 출력 전류 데이터를 보상하기 위해 측정 전류(또는 측정 전압)을 디지털 형태의 신호로 변환하는 구성을 필요로 하지 않을 수 있다. 또한, 표시 장치의 구동 방법은 출력 전류의 크기가 단순 증가(또는 단순 감소)하는 형태의 선형 제어를 수행하므로, 출력 전류 제어 과정에서 발생할 수 있는 화면 울렁임 등의 문제점을 해소할 수 있다.
- [0132] 이상, 본 발명의 실시예들에 따른 표시 패널, 표시 장치 및 표시 패널의 구동 방법에 대하여 도면을 참조하여 설명하였지만, 상기 설명은 예시적인 것으로서 본 발명의 기술적 사상을 벗어나지 않는 범위에서 해당 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자에 의하여 수정 및 변경될 수 있을 것이다.

산업상 이용가능성

- [0133] 본 발명은 표시 장치를 구비한 전자 기기에 다양하게 적용될 수 있다. 예를 들어, 본 발명은 컴퓨터, 노트북, 디지털 카메라, 비디오 캠코더, 휴대폰, 스마트폰, 스마트패드, 펌프(PMP), 피디에이(PDA), MP3 플레이어, 차량용 네비게이션, 비디오폰, 감시 시스템, 추적 시스템, 동작 감지 시스템, 이미지 안정화 시스템 등에 적용될 수 있다.
- [0134] 이상에서는 본 발명의 실시예들을 참조하여 설명하였지만, 해당 기술 분야의 숙련된 당업자는 하기의 특허 청구의 범위에 기재된 본 발명의 사상 및 영역으로부터 벗어나지 않는 범위 내에서 본 발명을 다양하게 수정 및 변경시킬 수 있음을 이해할 수 있을 것이다.

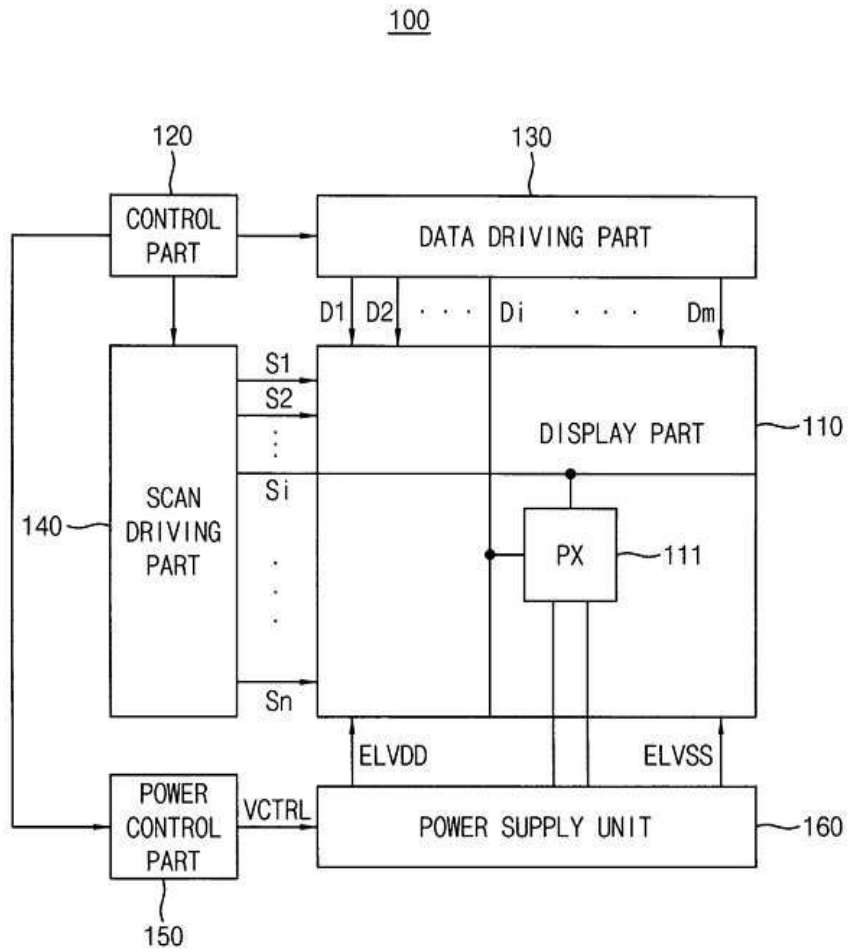
부호의 설명

- [0135] 100: 표시 장치
110: 표시부
111: 화소
120: 제어부
130: 데이터 구동부

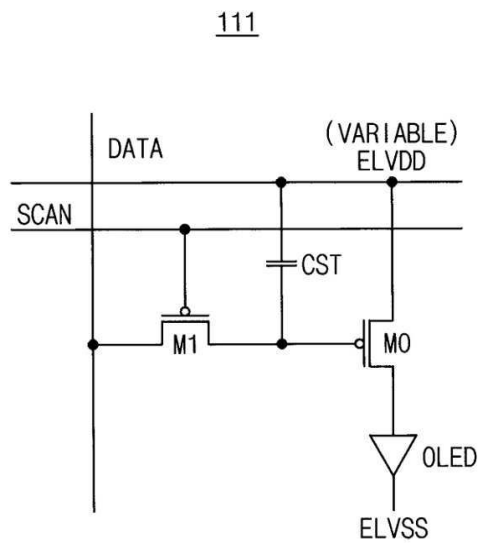
140: 주사 구동부
150: 전원 제어부
160: 전원 공급부
310: 목표 전류 보상부
320: 디지털 아날로그 변환부
330: 전원 회로부
340: 전류 감지부
350: 아날로그 디지털 변환부
510: 산출부
520: 디지털 아날로그 변환부
530: 비교부
540: 전류 감지부
550: 전원 회로부
810: 산출부
820: 디지털 아날로그 변환부
830: 전원 회로부
840: 전류 제어부
850: 비교부

도면

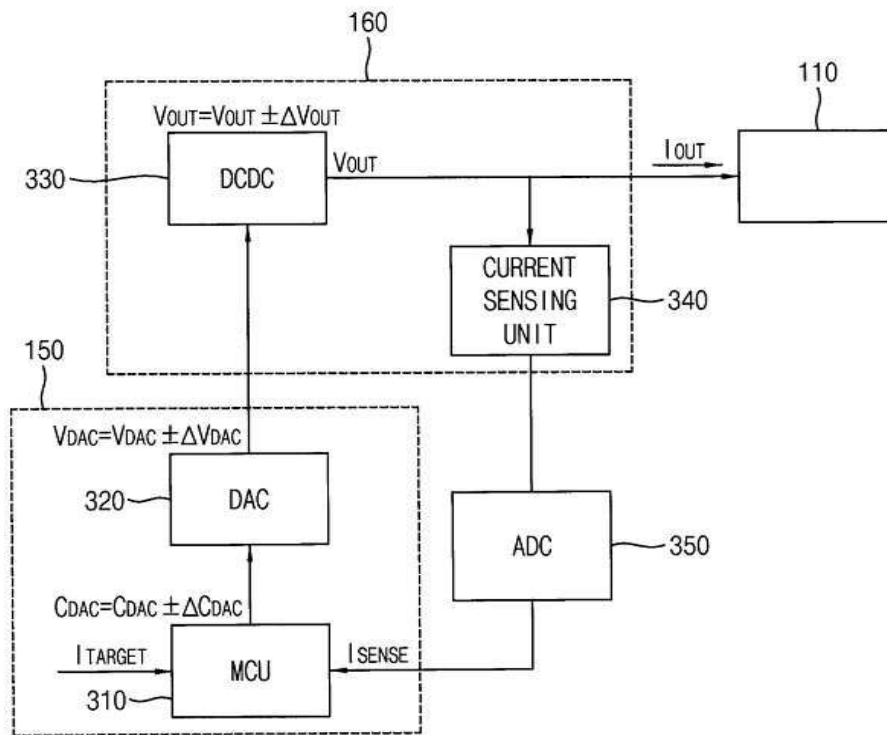
도면1



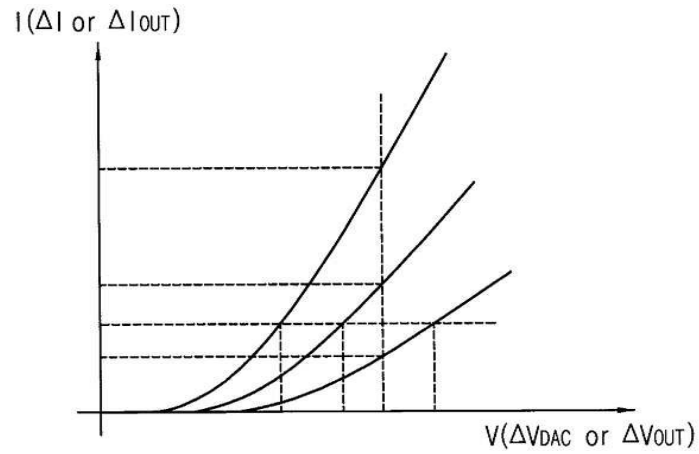
도면2



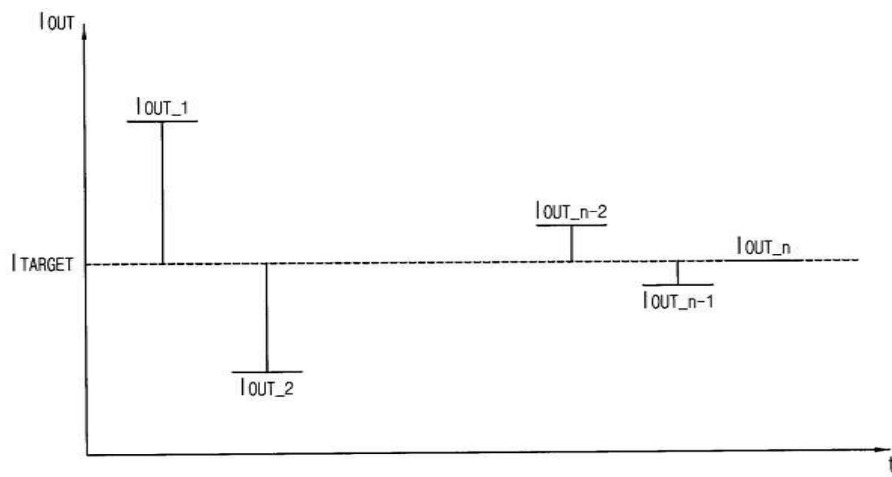
도면3



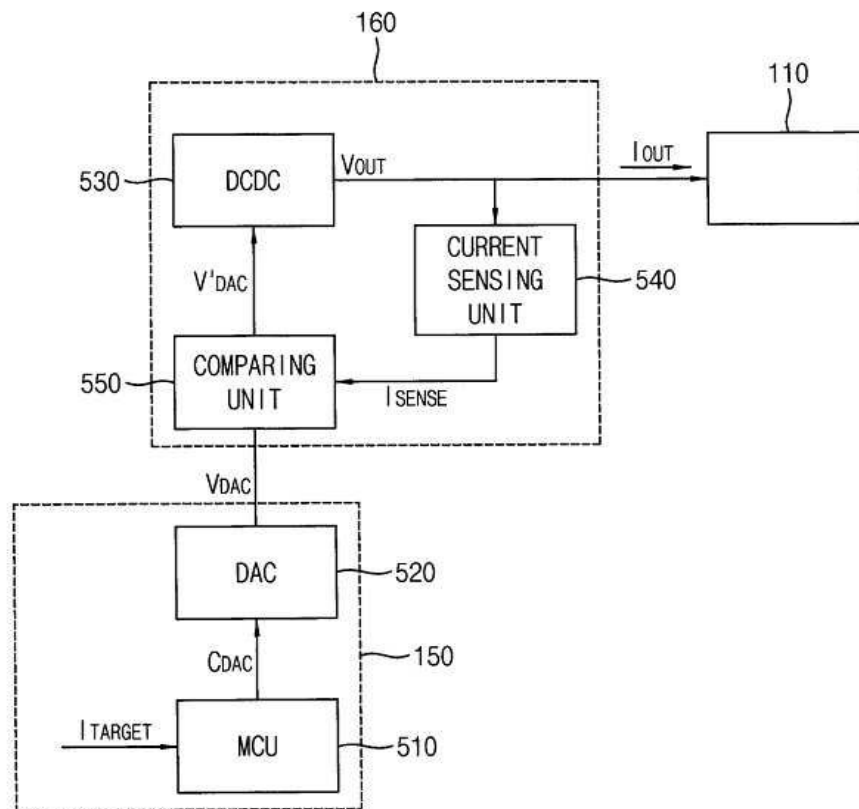
도면4a



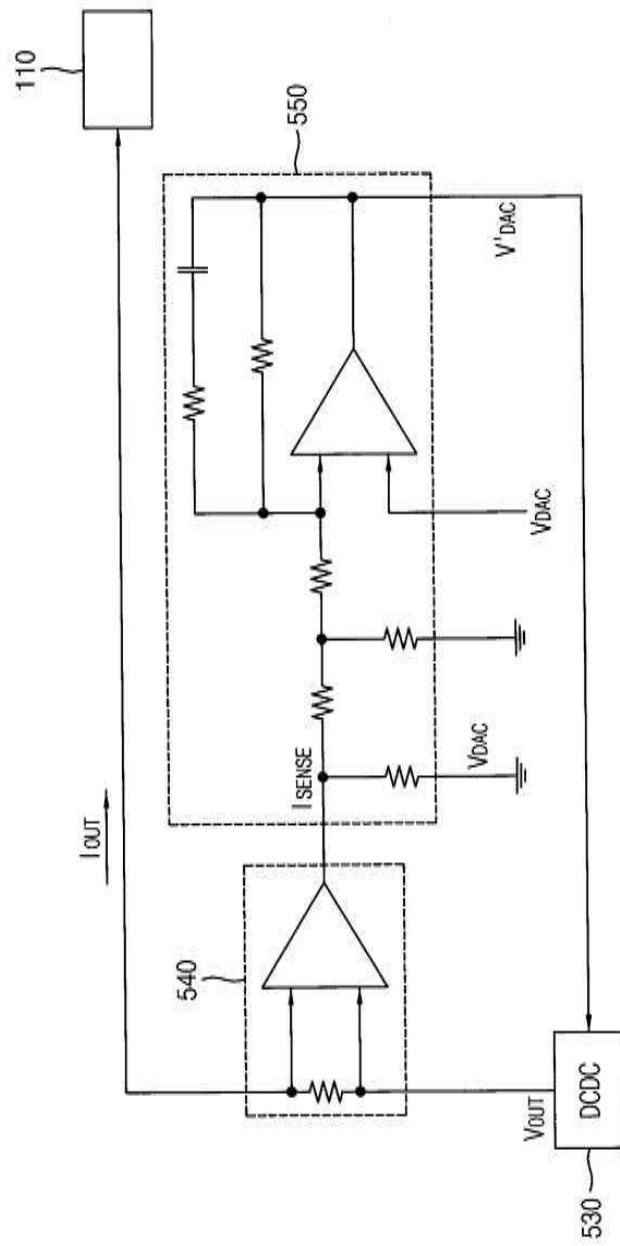
도면4b



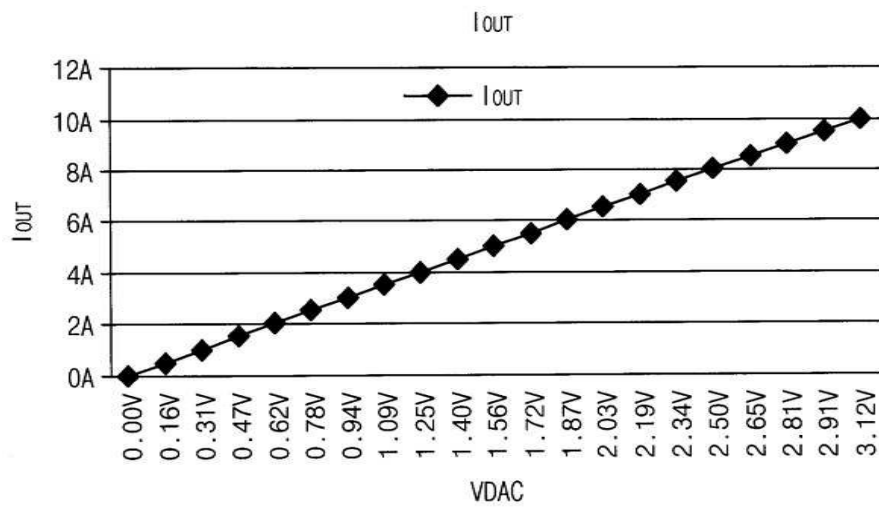
도면5



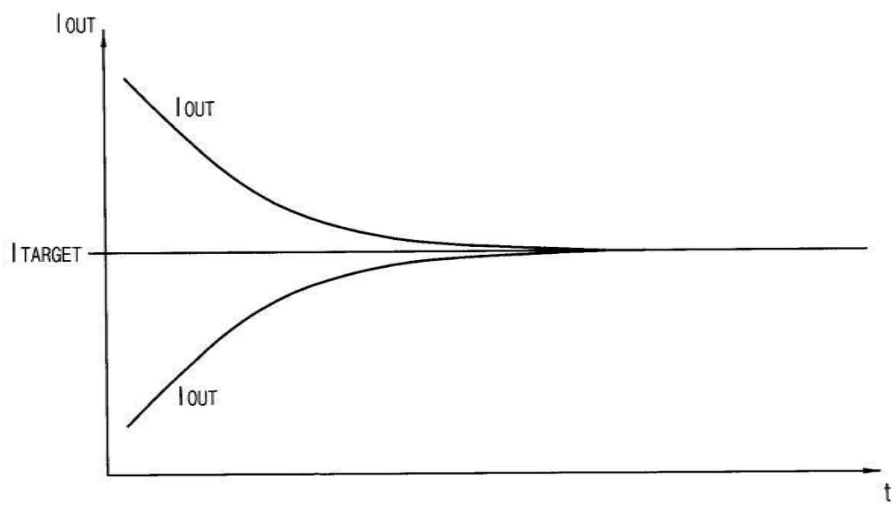
도면6



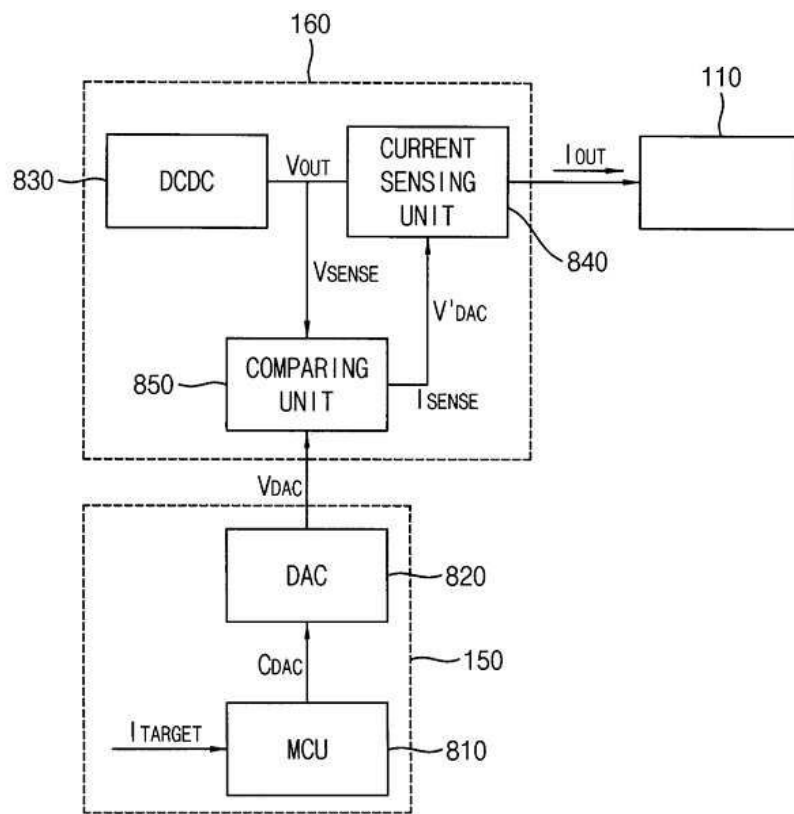
도면7a



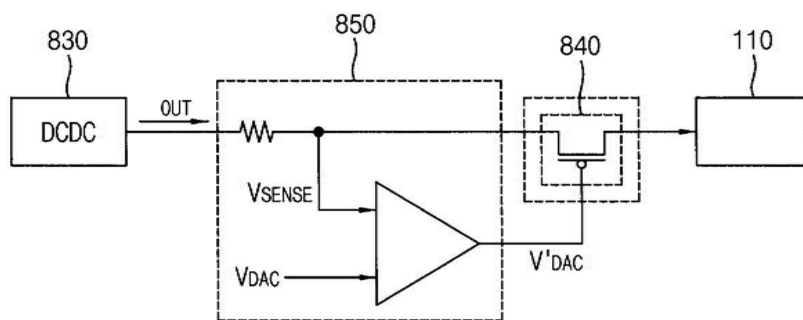
도면7b



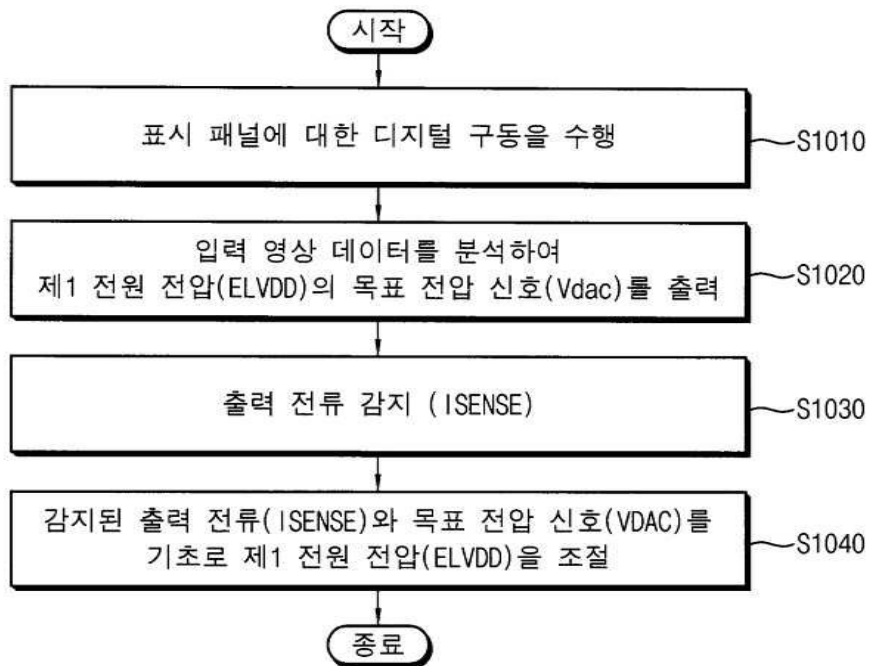
도면8



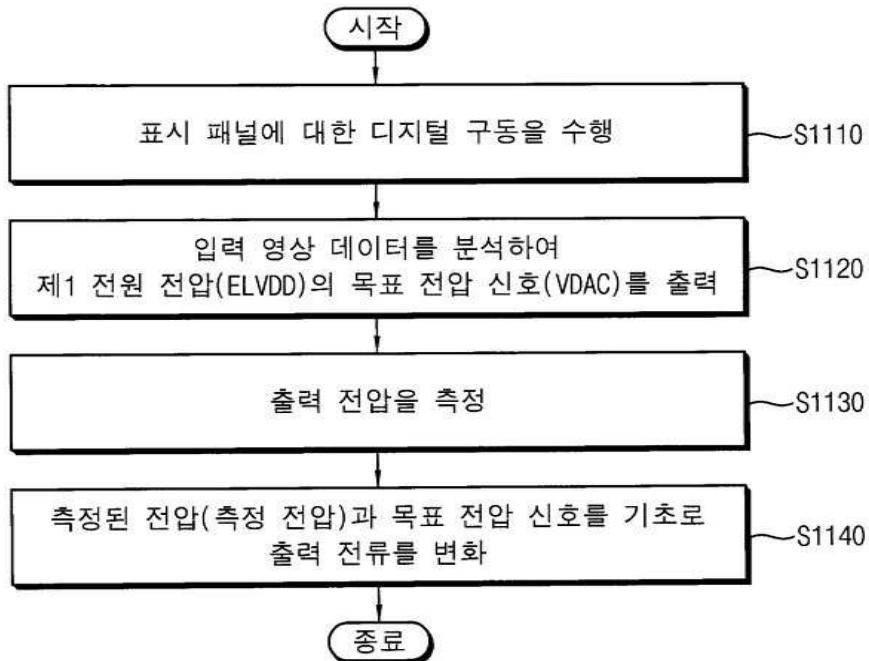
도면9



도면10



도면11



专利名称(译)	标题：OLED显示器的OLED显示和操作方法		
公开(公告)号	KR1020160119909A	公开(公告)日	2016-10-17
申请号	KR1020150048358	申请日	2015-04-06
[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	JEONG IL HUN 정일훈		
发明人	정일훈		
IPC分类号	G09G3/32 H01L27/32		
CPC分类号	G09G3/3233 H01L27/32 H01L2227/32 G09G3/2014 G09G3/3225 G09G2300/0842 G09G2320/0295 G09G2320/043 G09G2320/045 G09G2330/028 G09G2360/16		
代理人(译)	英西湖公园		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

有机发光显示装置的驱动方法包括以下步骤：基于上述感测的输出电流和目标电压信号使第一电源电压（ELVDD）多样化，执行关于具有第一电源的显示面板的数字操作的步骤通过第一电源馈送器的电源电压（ELVDD），以及分析输入到显示面板的输入视频数据和在第一电源馈送器中流动的输出电流的步骤被感测。有机发光显示装置的驱动方法使用目标电压信号和目标电流数据之间的第一线性控制来控制，使得目标电流和输出电流相同。因此，可以补偿由配置布局改变产生的亮度变化，并且可以补偿OLED特性偏差和劣化。此外，有机发光显示装置的驱动方法使用测量电流直接补偿目标电压数据。因此，电路结构简单，可以补偿快速的亮度变化。

