



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2007-0115606
(43) 공개일자 2007년12월06일

(51) Int. Cl.

G09G 3/30 (2006.01) G09G 3/32 (2006.01)
G09G 3/20 (2006.01) H05B 33/12 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2007-0044168

(22) 출원일자 2007년05월07일

심사청구일자 2007년05월07일

(30) 우선권주장

11/445,125 2006년05월31일 미국(US)

(71) 출원인

리디스 테크놀로지 인코포레이티드

미합중국 캘리포니아 94086 써니베일 스위트 200
웨스트 캘리포니아 애비뉴 800

(72) 발명자

김창윤

경기 광주시 오포읍 능평리 오포베르빌아파트
104-1106

(74) 대리인

김영철, 김 순 영, 이준서

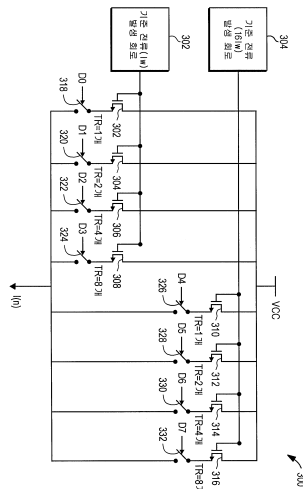
전체 청구항 수 : 총 32 항

(54) 유기 발광 다이오드 디스플레이를 구동하기 위한 소수의트랜지스터들을 가진 펄스 진폭 변조 구동기

(57) 요약

유기 발광 다이오드(OLED) 구동기 회로는 복수개의 전류원들을 포함하고, 각각의 전류원은 제1 기준 전류를 발생하는 제1 기준 전류 발생 회로, 제2 기준 전류를 발생하는 제2 기준 전류 발생 회로, 상기 제1 기준 전류 발생 회로에 연결되며, 디스플레이 데이터의 제1 부분에 따라 상기 제1 기준 전류에 기초하여 제1 구동 전류를 발생하는 제1 세트(set)의 트랜지스터들 및 상기 제2 기준 전류 발생 회로에 연결되며, 상기 디스플레이 데이터의 제2 부분에 따라 상기 제2 기준 전류에 기초하여 제2 구동 전류를 발생하는 제2 세트(set)의 트랜지스터들을 포함한다. 상기 제1 구동 전류와 상기 제2 구동 전류는 합쳐져서 상기 각각의 전류원에 관련된 컬럼에 연결된 유기 발광 다이오드를 구동하는 컬럼 구동 전류를 발생한다.

대표도 - 도3



특허청구의 범위

청구항 1

로우들(rows)과 컬럼들(columns)로 배열된 복수개의 유기 발광 다이오드들(OLEDs)을 포함하는 유기 발광 다이오드(OLED) 디스플레이 패널을 구동하는 구동기 회로에 있어서,

상기 구동기 회로는 상기 컬럼들에 연결된 유기 발광 다이오드들을 구동하는 복수개의 전류원들을 포함하고, 각각의 전류원은,

제1 기준 전류를 발생하는 제1 기준 전류 발생 회로;

상기 제1 기준 전류와 상이한 제2 기준 전류를 발생하는 제2 기준 전류 발생 회로;

상기 제1 기준 전류 발생 회로에 연결되며, 상기 각각의 전류원에 관련된 컬럼에 연결된 유기 발광 다이오드의 휘도 레벨을 나타내는 디스플레이 데이터의 제1 부분에 따라 상기 제1 기준 전류에 기초하여 제1 구동 전류를 발생하는 제1 세트(set)의 트랜지스터들; 및

상기 제2 기준 전류 발생 회로에 연결되며, 상기 디스플레이 데이터의 제2 부분에 따라 상기 제2 기준 전류에 기초하여 제2 구동 전류를 발생하는 제2 세트(set)의 트랜지스터들을 포함하고,

상기 제1 구동 전류와 상기 제2 구동 전류는 합해져서 상기 각각의 전류원에 관련된 컬럼에 연결된 유기 발광 다이오드를 구동하는 컬럼 구동 전류를 발생하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 다이오드 디스플레이 패널을 구동하는 구동기 회로.

청구항 2

제1항에 있어서, 상기 제2 기준 전류는 상기 제1 기준 전류보다 더 큰 것을 특징으로 하는 유기 발광 다이오드 디스플레이 패널을 구동하는 구동기 회로.

청구항 3

제1항에 있어서, 상기 제1 세트의 트랜지스터들은 트랜지스터들의 P개 그룹들을 포함하고, 상기 제2 세트의 트랜지스터들은 트랜지스터들의 Q개 그룹들을 포함하고, 상기 P와 Q는 1 이상의 정수인 것을 특징으로 하는 유기 발광 다이오드 디스플레이 패널을 구동하는 구동기 회로.

청구항 4

제3항에 있어서, 상기 P는 Q와 같은 것을 특징으로 하는 유기 발광 다이오드 디스플레이 패널을 구동하는 구동기 회로.

청구항 5

제3항에 있어서, 상기 제2 기준 전류는 상기 트랜지스터들의 Q개 그룹들 중 어느 하나에 의해 발생하는 최대 전류보다 큰 것을 특징으로 하는 유기 발광 다이오드 디스플레이 패널을 구동하는 구동기 회로.

청구항 6

제3항에 있어서, 상기 트랜지스터들의 P개 그룹들의 각각은 동일한 사이즈의 2^R 개 트랜지스터들을 포함하고, R은 0 이상 P-1 이하의 정수이고, 상기 트랜지스터들의 Q개 그룹들의 각각은 동일한 사이즈의 2^S 개 트랜지스터들을 포함하고, S는 0 이상 Q-1 이하의 정수인 것을 특징으로 하는 유기 발광 다이오드 디스플레이 패널을 구동하는 구동기 회로.

청구항 7

제6항에 있어서, 상기 2^R 개 트랜지스터들의 각각은 상기 제1 기준 전류 발생 회로에 연결되며, 상기 디스플레이 데이터에 따라 동일한 제1 기준 전류를 발생할 수 있고, 상기 2^S 개 트랜지스터들의 각각은 상기 제2 기준 전류 발생 회로에 연결되며, 상기 디스플레이 데이터에 따라 동일한 제2 기준 전류를 발생할 수 있는 것을 특징으로

하는 유기 발광 다이오드 디스플레이 패널을 구동하는 구동기 회로.

청구항 8

제7항에 있어서, 상기 트랜지스터들의 P개 그룹들의 각각은 상기 제1 기준 전류의 2^R 배를 발생할 수 있고, 상기 트랜지스터들의 Q개 그룹들의 각각은 상기 제2 기준 전류의 2^S 배를 발생할 수 있는 것을 특징으로 하는 유기 발광 다이오드 디스플레이 패널을 구동하는 구동기 회로.

청구항 9

제7항에 있어서, 상기 제2 기준 전류는 상기 제1 기준 전류보다 2^P 배 큰 것을 특징으로 하는 유기 발광 다이오드 디스플레이 패널을 구동하는 구동기 회로.

청구항 10

제3항에 있어서, 상기 디스플레이 데이터는 P+Q 비트들로 구성되고, 상기 트랜지스터들의 P개 그룹들과 상기 트랜지스터들의 Q개 그룹들의 각각은 상기 P+Q 비트들 중 해당하는 하나에 관련된 것을 특징으로 하는 유기 발광 다이오드 디스플레이 패널을 구동하는 구동기 회로.

청구항 11

제10항에 있어서,

제1 세트의 P개 스위치들로서, 각기 상기 트랜지스터들의 P개 그룹들 중 해당하는 하나에 연결되어, 상기 트랜지스터들의 P개 그룹들 중 상기 해당하는 하나 내의 2^R 개 트랜지스터들이 상기 디스플레이 데이터에 따라 동일한 제1 기준 전류를 발생하도록 하는 제1 세트의 P개 스위치들; 및

제2 세트의 Q개 스위치들로서, 각기 상기 트랜지스터들의 Q개 그룹들 중 해당하는 하나에 연결되어, 상기 트랜지스터들의 Q개 그룹들 중 상기 해당하는 하나 내의 2^S 개 트랜지스터들이 상기 디스플레이 데이터에 따라 동일한 제2 기준 전류를 발생하도록 하는 제2 세트의 Q개 스위치들을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 다이오드 디스플레이 패널을 구동하는 구동기 회로.

청구항 12

로우들(rows)과 컬럼들(columns)로 배열된 복수개의 유기 발광 다이오드들(OLEDs)을 포함하는 유기 발광 다이오드(OLED) 디스플레이 패널을 구동하는 구동기 회로에 있어서,

상기 구동기 회로는 상기 컬럼들에 연결된 유기 발광 다이오드들을 구동하는 복수개의 전류원들을 포함하고,

상기 전류원들의 각각은 관련 컬럼에 연결된 유기 발광 다이오드의 휘도 레벨을 나타내는 디스플레이 데이터에 따라 관련 컬럼에 해당하는 컬럼 구동 전류를 발생하고,

각각의 전류원은,

제1 기준 전류를 발생하는 제1 기준 전류 발생 회로;

상기 제1 기준 전류와 상이한 제2 기준 전류를 발생하는 제2 기준 전류 발생 회로;

트랜지스터들의 P개 그룹들을 포함하는 제1 세트의 트랜지스터들로서, 상기 트랜지스터들의 P개 그룹들의 각각은 동일한 사이즈의 2^R 개 트랜지스터들을 포함하고, P는 1 이상의 정수이고, R은 0 이상 P-1 이하의 정수이고, 상기 트랜지스터들의 P개 그룹들의 각각은 상기 제1 기준 전류 발생 회로에 연결되며 상기 디스플레이 데이터의 P비트들에 따라 제1 구동 전류를 조합하여 발생하도록 상기 제1 기준 전류의 2^R 배를 발생할 수 있는 제1 세트의 트랜지스터들; 및

트랜지스터들의 Q개 그룹들을 포함하는 제2 세트의 트랜지스터들로서, 상기 트랜지스터들의 Q개 그룹들의 각각은 동일한 사이즈의 2^S 개 트랜지스터들을 포함하고, Q는 1 이상의 정수이고, S는 0 이상 Q-1 이하의 정수이고, 상기 트랜지스터들의 Q개 그룹들의 각각은 상기 제2 기준 전류 발생 회로에 연결되며 상기 디스플레이 데이터의

Q비트들에 따라 제2 구동 전류를 조합하여 발생하도록 상기 제2 기준 전류의 2^S 배를 발생할 수 있는 제2 세트의 트랜지스터들을 포함하고,

상기 제1 구동 전류와 상기 제2 구동 전류는 합해져서 상기 관련된 컬럼에 해당하는 컬럼 구동 전류를 발생하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 다이오드 디스플레이 패널을 구동하는 구동기 회로.

청구항 13

제12항에 있어서, 상기 P는 Q와 같은 것을 특징으로 하는 유기 발광 다이오드 디스플레이 패널을 구동하는 구동기 회로.

청구항 14

제12항에 있어서, 상기 제2 기준 전류는 상기 제1 기준전류보다 2^P 배 큰 것을 특징으로 하는 유기 발광 다이오드 디스플레이 패널을 구동하는 구동기 회로.

청구항 15

제12항에 있어서,

제1 세트의 P개 스위치들로서, 각기 상기 트랜지스터들의 P개 그룹들 중 해당하는 하나에 연결되어, 상기 트랜지스터들의 P개 그룹들 중 상기 해당하는 하나가, 상기 P개 스위치들의 상기 각각이 클로즈되면 상기 제1 기준 전류의 2^R 배를 발생할 수 있게 하는 제1 세트의 P개 스위치들; 및

제2 세트의 Q개 스위치들로서, 각기 상기 트랜지스터들의 Q개 그룹들 중 해당하는 하나에 연결되어, 상기 트랜지스터들의 Q개 그룹들 중 상기 해당하는 하나가, 상기 Q개 스위치들의 상기 각각이 클로즈되면 상기 제2 기준 전류의 2^S 배를 발생할 수 있게 하는 제2 세트의 Q개 스위치들을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 다이오드 디스플레이 패널을 구동하는 구동기 회로.

청구항 16

유기 발광 다이오드(OLED) 디스플레이 장치에 있어서,

로우들(rows)과 컬럼들(columns)로 배열된 복수개의 유기 발광 다이오드들(OLEDs)을 포함하는 유기 발광 다이오드(OLED) 디스플레이 패널; 및

상기 컬럼들에 연결된 유기 발광 다이오드들을 구동하는 복수개의 전류원들을 포함하는 구동기 회로를 포함하며,

각각의 전류원은,

제1 기준 전류를 발생하는 제1 기준 전류 발생 회로;

상기 제1 기준 전류와 상이한 제2 기준 전류를 발생하는 제2 기준 전류 발생 회로;

상기 제1 기준 전류 발생 회로에 연결되며, 상기 각각의 전류원에 관련된 컬럼에 연결된 유기 발광 다이오드의 휘도 레벨을 나타내는 디스플레이 데이터의 제1 부분에 따라 상기 제1 기준 전류에 기초하여 제1 구동 전류를 발생하는 제1 세트의 트랜지스터들; 및

상기 제2 기준 전류 발생 회로에 연결되며, 상기 디스플레이 데이터의 제2 부분에 따라 상기 제2 기준 전류에 기초하여 제2 구동 전류를 발생하는 제2 세트의 트랜지스터들을 포함하고,

상기 제1 구동 전류와 상기 제2 구동 전류는 합해져서 상기 각각의 전류원에 관련된 컬럼에 연결된 유기 발광 다이오드를 구동하는 컬럼 구동 전류를 발생하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 다이오드 디스플레이 장치.

청구항 17

제16항에 있어서, 상기 제2 기준 전류는 상기 제1 기준 전류보다 더 큰 것을 특징으로 하는 유기 발광 다이오드 디스플레이 장치.

청구항 18

제16항에 있어서, 상기 제1 세트의 트랜지스터들은 트랜지스터들의 P개 그룹들을 포함하고, 상기 제2 세트의 트랜지스터들은 트랜지스터들의 Q개 그룹들을 포함하고, 상기 P 와 Q는 1 이상의 정수인 것을 특징으로 하는 유기 발광 다이오드 디스플레이 장치.

청구항 19

제18항에 있어서, 상기 P는 Q와 같은 것을 특징으로 하는 유기 발광 다이오드 디스플레이 장치.

청구항 20

제18항에 있어서, 상기 제2 기준 전류는 상기 트랜지스터들의 Q개 그룹들 중 어느 하나에 의해 발생하는 최대 전류보다 큰 것을 특징으로 하는 유기 발광 다이오드 디스플레이 장치.

청구항 21

제18항에 있어서, 상기 트랜지스터들의 P개 그룹들의 각각은 동일한 사이즈의 2^R 개 트랜지스터들을 포함하고, R 은 0 이상 P-1 이하의 정수이고, 상기 트랜지스터들의 Q개 그룹들의 각각은 동일한 사이즈의 2^S 개 트랜지스터들을 포함하고, S는 0 이상 Q-1 이하의 정수인 것을 특징으로 하는 유기 발광 다이오드 디스플레이 장치.

청구항 22

제21항에 있어서, 상기 2^R 개 트랜지스터들의 각각은 제1 기준 전류 발생 회로에 연결되며, 상기 디스플레이 데이터에 따라 동일한 제1 기준 전류를 발생할 수 있고, 상기 2^S 개 트랜지스터들의 각각은 제2 기준 전류 발생 회로에 연결되며, 상기 디스플레이 데이터에 따라 동일한 제2 기준 전류를 발생할 수 있는 것을 특징으로 하는 유기 발광 다이오드 디스플레이 장치.

청구항 23

제21항에 있어서, 상기 트랜지스터들의 P개 그룹들의 각각은 상기 제1 기준 전류의 2^R 배를 발생할 수 있고, 상기 트랜지스터들의 Q개 그룹들의 각각은 상기 제2 기준 전류의 2^S 배를 발생할 수 있는 것을 특징으로 하는 유기 발광 다이오드 디스플레이 장치.

청구항 24

제21항에 있어서, 상기 제2 기준 전류는 상기 제1 기준 전류보다 2^P 배 큰 것을 특징으로 하는 유기 발광 다이오드 디스플레이 장치.

청구항 25

제18항에 있어서, 상기 디스플레이 데이터는 P+Q 비트들로 구성되고, 상기 트랜지스터들의 P개 그룹들과 상기 트랜지스터들의 Q개 그룹들의 각각은 상기 디스플레이 데이터의 P+Q 비트들 중 해당하는 하나에 관련된 것을 특징으로 하는 유기 발광 다이오드 디스플레이 장치.

청구항 26

제25항에 있어서,

상기 구동기 회로는,

제1 세트의 P개 스위치들로서, 각기 상기 트랜지스터들의 P개 그룹들 중 해당하는 하나에 연결되어, 상기 트랜지스터들의 P개 그룹들 중 상기 해당하는 하나 내의 2^R 개 트랜지스터들이 상기 디스플레이 데이터에 따라 동일한 제1 기준 전류를 발생하도록 하는 제1 세트의 P개 스위치들; 및

제2 세트의 Q개 스위치들로서, 각기 상기 트랜지스터들의 Q개 그룹들 중 해당하는 하나에 연결되어, 상기 트랜

지스터들의 Q개 그룹들 중 상기 해당하는 하나 내의 2^S 개 트랜지스터들이 상기 디스플레이 데이터에 따라 동일한 제2 기준 전류를 발생하도록 하는 제2 세트의 Q개 스위치들을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 다이오드 디스플레이 장치.

청구항 27

유기 발광 다이오드(OLED) 디스플레이 장치에 있어서,

로우들(rows)과 컬럼들(columns)로 배열된 복수개의 유기 발광 다이오드들(OLEDs)을 포함하는 유기 발광 다이오드(OLED) 디스플레이 패널; 및

상기 컬럼들에 연결된 유기 발광 다이오드들을 구동하는 복수개의 전류원들을 포함하는 구동기 회로를 포함하며,

각각의 전류원들은 관련 컬럼에 연결된 유기 발광 다이오드의 휘도 레벨을 나타내는 디스플레이 데이터에 따라 관련 컬럼에 해당하는 컬럼 구동 전류를 발생하고,

각각의 전류원은,

제1 기준 전류를 발생하는 제1 기준 전류 발생 회로;

상기 제1 기준 전류와 상이한 제2 기준 전류를 발생하는 제2 기준 전류 발생 회로;

트랜지스터들의 P개 그룹들을 포함하는 제1 세트의 트랜지스터들로서, 상기 트랜지스터들의 P개 그룹들의 각각은 동일한 사이즈의 2^R 개 트랜지스터들을 포함하고, P는 1 이상의 정수이고, R은 0 이상 P-1 이하의 정수이고, 상기 트랜지스터들의 P개 그룹들의 각각은 상기 제1 기준 전류 발생 회로에 연결되며 상기 디스플레이 데이터의 P비트들에 따라 제1 구동 전류를 조합하여 발생하도록 상기 제1 기준 전류의 2^R 배를 발생할 수 있는 제1 세트의 트랜지스터들; 및

트랜지스터들의 Q개 그룹들을 포함하는 제2 세트의 트랜지스터들로서, 상기 트랜지스터들의 Q개 그룹들의 각각은 동일한 사이즈의 2^S 개 트랜지스터들을 포함하고, Q는 1 이상의 정수이고, S는 0 이상 Q-1 이하의 정수이고, 상기 트랜지스터들의 Q개 그룹들의 각각은 상기 제2 기준 전류 발생 회로에 연결되며 상기 디스플레이 데이터의 Q비트들에 따라 제2 구동 전류를 조합하여 발생하도록 상기 제2 기준 전류의 2^S 배를 발생할 수 있는 제2 세트의 트랜지스터들을 포함하고,

상기 제1 구동 전류와 상기 제2 구동 전류는 합해져서 상기 관련된 컬럼에 해당하는 컬럼 구동 전류를 발생하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 다이오드 디스플레이 장치.

청구항 28

제27항에 있어서, 상기 P는 Q와 같은 것을 특징으로 하는 유기 발광 다이오드 디스플레이 장치.

청구항 29

제27항에 있어서, 상기 제2 기준 전류는 상기 제1 기준 전류보다 2^P 배 큰 것을 특징으로 하는 유기 발광 다이오드 디스플레이 장치.

청구항 30

제27항에 있어서,

상기 구동기 회로는,

제1 세트의 P개 스위치들로서, 각기 상기 트랜지스터들의 P개 그룹들 중 해당하는 하나에 연결되어, 상기 트랜지스터들의 P개 그룹들 중 상기 해당하는 하나가, 상기 P개 스위치들의 상기 각각이 클로즈되면 상기 제1 기준 전류의 2^R 배를 발생할 수 있게 하는 제1 세트의 P개 스위치들; 및

제2 세트의 Q개 스위치들로서, 각기 상기 트랜지스터들의 Q개 그룹들 중 해당하는 하나에 연결되어, 상기 트랜지스터들의 Q개 그룹들 중 상기 해당하는 하나가, 상기 Q개 스위치들의 상기 각각이 클로즈되면 상기 제2 기준

전류의 2^s배를 발생할 수 있게 하는 제2 세트의 Q개 스위치들을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 다이오드 디스플레이 장치.

청구항 31

로우들(rows)과 컬럼들(columns)로 배열된 복수개의 유기 발광 다이오드들(OLEDs)을 포함하는 유기 발광 다이오드(OLED) 디스플레이 패널을 구동하는 구동기 회로에 있어서,

관련된 컬럼에 연결된 유기 발광 다이오드를 구동하는 컬럼 구동 전류를 발생하는 방법으로서, 상기 방법은,

제1 기준 전류를 발생하는 단계;

상기 제1 기준 전류와 상이한 제2 기준 전류를 발생하는 단계;

상기 관련된 컬럼에 연결된 유기 발광 다이오드의 휘도 레벨을 나타내는 디스플레이 데이터의 제1 부분에 따라 상기 제1 기준 전류에 기초하여 제1 구동 전류를 발생하는 단계;

상기 디스플레이 데이터의 제2 부분에 따라 상기 제2 기준 전류에 기초하여 제2 구동 전류를 발생하는 단계; 및

상기 제1 구동 전류와 상기 제2 구동 전류를 합하여 상기 관련된 컬럼에 연결된 유기 발광 다이오드를 구동하는 컬럼 구동 전류를 발생하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 다이오드를 구동하는 컬럼 구동 전류를 발생하는 방법.

청구항 32

제31항에 있어서, 상기 제2 기준 전류는 상기 제1 기준 전류보다 큰 것을 특징으로 하는 유기 발광 다이오드를 구동하는 컬럼 구동 전류를 발생하는 방법.

명세서

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

- <6> 본 발명은 유기 발광 다이오드(organic light-emitting diode: OLED) 디스플레이 패널 구동기에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 유기 발광 다이오드(OLED) 디스플레이 패널을 구동하기 위한 구동 전류를 발생하는 소수의 트랜지스터들을 가진 펄스 진폭 변조(pulse amplitude modulation: PAM)형 구동기에 관한 것이다.
- <7> 유기 발광 다이오드(OLED) 디스플레이 패널은 일반적으로, 2개의 충전된 전극들, 즉 일반적으로 금속성 캐소드와 통상 글래스(glass)인 투명성 애노드 사이의 카본 베이스형(carbon-based) 막들 또는 다른 유기물 막들을 가진 유기 발광 다이오드들의 어레이(array)로 구성된다. 일반적으로, 상기 유기물 막들은 정공입층(hole-injection layer), 정공수송층(hole-transport layer), 발광층(emissive layer) 및 전자수송층(electron-transport layer)으로 구성된다. 상기 유기 발광 다이오드 셀(cell)에 전압이 인가될 때, 주입된 양(+) 전하와 음(-) 전하는 상기 발광층에서 재결합하여 전기발광(electro-luminescent light)을 생성한다. 백라이트(backlighting)을 필요로 하는 액정 디스플레이들(liquid crystal displays)과 달리, 유기 발광 다이오드 디스플레이들은 자발광 장치들이며, 그것들은 투과광 또는 반사광을 변조하기보다 자체 발광한다. 따라서 유기 발광 다이오드들은 액정 디스플레이들보다 더 밝고, 더 얇고, 더 빠르며 더 가볍고, 더 적은 전력을 사용하고, 더 높은 콘트라스트(contrast)를 제공하고, 제조원가도 더 싸다.
- <8> 일반적으로, 유기 발광 다이오드 디스플레이 패널은 로우 구동기(row driver)와 컬럼 구동기(column driver)를 포함하는 유기 발광 다이오드 구동기에 의해 구동된다. 로우 구동기는 전형적으로, 상기 디스플레이 패널에서 로우(row)의 유기 발광 다이오드들을 선택하고, 상기 컬럼 구동기는 상기 선택된 로우의 1개 이상의 유기 발광 다이오드들에 구동 전류를 공급하여 상기 선택된 유기 발광 다이오드들을 상기 디스플레이 데이터에 따라 밝게 한다.
- <9> 도 1은 종래의 유기 발광 다이오드 구동기에 의해 구동되는 종래의 유기 발광 다이오드 디스플레이 패널을 나타낸다. 유기 발광 다이오드 디스플레이 패널(100)은 디스플레이 패널(100)의 로우들(rows)과 컬럼들(columns) 사

이에 연결된 유기 발광 다이오드들(102)의 어레이를 포함한다. 유기 발광 다이오드들(102)의 애노드들(anodes)은 컬럼들(...C(n-1),C(n),C(n+1),C(n+2)...)에 연결되고, 유기 발광 다이오드들(102)의 캐소드들(cathodes)은 디스플레이 패널(100)의 로우들(...ROW(n-1),ROW(n),ROW(n+1),ROW(n+2)...)에 연결된다. 유기 발광 다이오드 디스플레이 패널(100)은 로우 구동기(120)와 컬럼 구동기(140)를 포함하는 유기 발광 다이오드 구동기에 의해 구동된다.

- <10> 상기 로우 구동기(120)는, 디스플레이 패널(100)의 로우(...ROW(n-1),ROW(n),ROW(n+1),ROW(n+2)...)와 관련된 유기 발광 다이오드(102)의 캐소드들을, 스위치들(126)을 클로즈(close)하고 스위치들(124)을 오픈(open)하여 상기 로우를 선택함으로써 저항들(...RL(n-1),RL(n),RL(n+1)...)을 거쳐 저 전압(예를 들어, 접지(GND))에, 또는 상기 스위치들(124)을 클로즈하고 상기 스위치들(126)을 오픈하여 상기 로우를 미선택함으로써 고 전압(예를 들어, VCC)에 연결하도록 구성된 로우 구동기 제어회로(미도시됨)를 포함한다. 예를 들면, 도 1에서, 로우(ROW(n))는, 로우(ROW(n))를 접지(GND)에 연결하도록 클로즈된 로우(ROW(n))와 관련된 스위치(126)로써 선택되어 있는 것으로 도시되어 있다. 로우 구동기(120)에 의한 로우(ROW(n))의 선택은 로우(ROW(n))를 접지(GND)에 연결하고 이로써 로우(ROW(n))에 연결된 유기 발광 다이오드들을 정방향 바이어스(forward-bias)한다.
- <11> 컬럼 구동기(140)는, 전류(...I(n-1),I(n),I(n+1),I(n+2)...)를 상기 패널(100)의 해당하는 컬럼들(C(n-1),C(n),C(n+1),C(n+2)...)에 제공하여 상기 컬럼들 상의 유기 발광 다이오드들(102)을 구동하는 전류원들(current sources)(142)을 포함한다. 일단 임의의 로우가 로우 구동기(120)에 의해 선택되면, 컬럼 구동기(140)의 전류원들(142)은 해당하는 디스플레이 데이터(...Idata(n-1),Idata(n),Idata(n+1),Idata(n+2)...)에 따라, 상기 해당하는 컬럼들(C(n-1),C(n),C(n+1),C(n+2)...)을 위한 전류(...I(n-1),I(n),I(n+1),I(n+2)...)를 발생하여 상기 선택된 로우 상의 유기 발광 다이오드들(102)을 구동한다.
- <12> 펄스 진폭 변조(PAM)형 유기 발광 다이오드 구동기에서, 상기 전류(...I(n-1),I(n),I(n+1),I(n+2)...)는, 단위 구동 전류(예를 들어, Iw)의 배수가 되도록 발생되며, 상기 디스플레이 데이터(...Idata(n-1),Idata(n),Idata(n+1),Idata(n+2)...)에 비례하고, 유기 발광 다이오드들(102)의 밝기는 또한, 상기 해당 컬럼에 대하여 상기 관련 구동 전류(...I(n-1),I(n),I(n+1),I(n+2)...)에 비례한다. 예를 들면, 상기 디스플레이 데이터는, 유기 발광 다이오드들(102)의 2개 레벨들의 휘도, 예를 들면 밝음("1") 또는 어두움("0")을 나타내는 1비트 데이터가 될 수 있다. 이로써, 전류원들(142)의 전류(...I(n-1),I(n),I(n+1),I(n+2)...)는 예를 들어 0 또는 Iw가 되도록 발생된다.
- <13> 또 다른 예를 들면, 상기 디스플레이 데이터는 유기 발광 다이오드들(102)의 4개 레벨들의 휘도, 아주 어두움("0"), 어두움("1"), 밝음("2"), 아주 밝음("3")을 나타내는 2비트 데이터가 될 수 있다. 이로써, 상기 전류원들(142)의 전류(...I(n-1),I(n),I(n+1),I(n+2)...)는 예를 들어, 0, Iw, 2 x Iw 또는 3 x Iw가 되도록 발생된다. 상기 선택된 로우(예를 들어, ROW(n))의 유기 발광 다이오드들(102)은, 상기 패널(100)의 컬럼들(C(n-1),C(n),C(n+1),C(n+2)...)에 해당하는 구동 전류(...I(n-1),I(n),I(n+1),I(n+2)...)에 기초하여 아주 밝게(3 x Iw), 밝게(2 x Iw), 어둡게(Iw) 빛나거나, 빛나지 않는다(전류 제로).
- <14> 도 2는 종래의 펄스 진폭 변조(PAM)형 유기 발광 다이오드 구동기 내의 종래의 전류원(142)의 예를 나타낸다. 도 2의 예에서 8비트들((D0,D1,D2,D3,D4,D5,D6,D7)로 구성되는 디스플레이 데이터(Idata(n))에 따라 관련 컬럼(C(n))을 구동하기 위한 구동 전류를 발생하는 전류원(142)을 나타낸다. 기준 전류 발생 회로(202)는 기준 전류(Iw)를 발생한다. 트랜지스터들(202,204,206,208,210,212,214,216)의 각각은 설명의 간단함을 위하여 도 2에 단일의 트랜지스터로서 도시되어 있을지라도, 실제로는 각 트랜지스터(202,204,206,208,210,212,214,216)는, 부호(TR=1개, TR=2개, TR=4개, TR=8개, TR=16개, TR=32개, TR=64개 및 TR=128개)로 각각 표시된 바와 같이 동일한 사이즈의 2^N개의 트랜지스터들(N은 각각 0,1,2,3,4,5,6,7임)을 포함하는 트랜지스터들의 그룹(group)이다. 예를 들면, 트랜지스터 그룹(208)은 실제로, 부호(TR=8개)로 도시된 바와 같이 동일한 사이즈의 8(2³)개 트랜지스터들을 포함하고, 트랜지스터 그룹(216)은 실제로, 부호(TR=128개)로 도시된 바와 같이 동일한 사이즈의 128(2⁷)개 트랜지스터들을 포함한다.
- <15> 트랜지스터 그룹들(202,204,206,208,210,212,214,216) 내의 2^N개 트랜지스터들의 각각은 기준 전류 발생 회로(202)와 전류 미러(current mirror)를 형성한다. 스위치들(218,220,222,224,226,228,230,232)은 상기 디스플레이 데이터(Idata(n))의 비트(DN(N=01,2,...,7))에 따라 오픈되거나 클로즈된다. 예를 들면, 스위치들(220,222,224,226,228,230,232)은 비트(DN)=1(N=0,1,2,...,7)일 때 클로즈되어(ON) 트랜지스터 그룹들(202,204,206,208,210,212,214,216) 내의 트랜지스터들의 각각이 구동 전류(I(n))에 추가하는 전류를 발생시키

고, 비트(DN)=0(N=0,1,2,...,7)일 때 오픈되어(OFF) 전류(I(n))로부터 트랜지스터들(202,204,206,208,210,212,214,216)을 분리시키도록 구성될 수도 있다. 트랜지스터 그룹들(202,204,206,208,210,212,214,216)의 각각이 동일한 사이즈의 2^N 개 트랜지스터들(N은 각각 0,1,2,3,4,5,6,7임)을 포함하기 때문에, 트랜지스터 그룹들(202,204,206,208,210,212,214,216)의 각각은, 상기 디스플레이 데이터(Idata(n))의 비트(DN)가, 해당 스위치(218,220,222,224,226,228,230,232)가 클로즈(on)하도록 하면, 기준 전류(Iw)의 2^N 배(N=0,1,2,3,4,5,6,7)의 전류를 발생시킬 수 있다. 예를 들면, 도 4의 예에서, 트랜지스터 그룹(202)은 스위치(218)가 D0=1에 따라 클로즈되면 $1 \times Iw(=2^0 \times Iw)$ 의 전류를 발생시킬 수 있고, 트랜지스터 그룹(204)은 스위치(220)가 D1=1에 따라 클로즈되면 $2 \times Iw(=2^1 \times Iw)$ 의 전류를 발생시킬 수 있고, 트랜지스터 그룹(206)은 스위치(222)가 D2=1에 따라 클로즈되면 $4 \times Iw(=2^2 \times Iw)$ 의 전류를 발생시킬 수 있고, 트랜지스터 그룹(208)은 스위치(224)가 D3=1에 따라 클로즈되면 $8 \times Iw(=2^3 \times Iw)$ 의 전류를 발생시킬 수 있고, 트랜지스터 그룹(210)은 스위치(226)가 D4=1에 따라 클로즈되면 $16 \times Iw(=2^4 \times Iw)$ 의 전류를 발생시킬 수 있고, 트랜지스터 그룹(212)은 스위치(228)가 D5=1에 따라 클로즈되면 $32 \times Iw(=2^5 \times Iw)$ 의 전류를 발생시킬 수 있고, 트랜지스터 그룹(214)은 스위치(230)가 D6=1에 따라 클로즈되면 $64 \times Iw(=2^6 \times Iw)$ 의 전류를 발생시킬 수 있고, 트랜지스터 그룹(216)은 스위치(232)가 D7=1에 따라 클로즈되면 $128 \times Iw(=2^7 \times Iw)$ 의 전류를 발생시킬 수 있다. 컬럼 구동 전류(I(n))는 모든 트랜지스터 그룹들(202,204,206,208,210,212,214,216) 내의 트랜지스터들의 각각에 의해 발생된 모든 전류의 합이다. 그러므로 컬럼(C(n))에 관한 디스플레이 데이터(Idata(n))의 비트들(DN=N=0,1,2,...,7)을 제어함으로써 임의의 선택된 로우에 대하여 컬럼(C(n))에 연결된 유기 발광 다이오드의 256개 상이한 레벨들의 밝기를 달성하도록 256개 상이한 레벨들(0,1,2,3,...,255)의 컬럼 구동 전류(I(n))를 발생시키는 것이 가능하다.

<16> 256개($=2^8$)(0,1,2,...,255) 휘도 레벨들에 해당하는 8비트들의 디스플레이 데이터(Idata(n))를 조절하기 위해서는, 전류원(142)이 256개 트랜지스터들($255 = 1 + 2 + 4 + 8 + 16 + 32 + 64 + 128 = 2^8 - 1$)을 필요로 하는 것을 알 수 있다. 예를 들어, 유기 발광 다이오드 패널(100)에 100 컬럼들이 있으면, 컬럼 구동기(140)가 마찬가지로 각기 256개 트랜지스터들을 가진 100개 전류원들(142)을 포함하여, 결과적으로 유기 발광 다이오드 패널(100)을 위한 구동 전류를 발생시키기 위한 25500개(100×255) 트랜지스터들 포함한다. 일반적으로, A 개의 로우들과 B개의 컬럼들을 가지며, C비트 디스플레이 데이터에 대응하는 2^C 개의 휘도 레벨들을 나타낼 수 있는 유기 발광 다이오드 패널(100)의 경우, 종래의 전류원들(142)은 유기 발광 다이오드 패널(100)을 위한 구동 전류를 발생시키기 위한 $B \times (2^C - 1)$ 개 이상의 트랜지스터들을 필요로 한다. 감마 보상(gamma compensation)이 유기 발광 다이오드 패널(100)에 사용되면, 훨씬 더 많은 트랜지스터들이 상기 구동 전류를 발생하는데 필요하다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

<17> 다수의 트랜지스터들은 컬럼 구동기(140)와 로우 구동기(120)를 포함하는 유기 발광 다이오드 구동기의 증가된 칩(chip) 사이즈를 초래한다. 큰 칩 사이즈는 또한, 상기 유기 발광 다이오드 구동기들을 제조하는데 비용이 더 많이 소요되는 것을 의미한다. 더 큰 칩 사이즈는 아주 큰 수의 휘도 레벨들을 필요로 하는 현재의 디스플레이들에서 특히 매우 심각한 단점이 된다. 필요한 휘도 레벨들의 수가 증가함에 따라, 상기 디스플레이 데이터는 더 많은 비트들을 필요로 하고, 이어 상기 유기 발광 다이오드 패널들을 위한 구동 전류를 발생하는데 필요한 트랜지스터들의 수를 지수적으로 증가시킨다.

<18> 그러므로 소수의 트랜지스터들을 가진 유기 발광 다이오드 패널을 위한 구동 전류를 발생시킬 수 있는 유기 발광 다이오드 컬럼 구동기가 필요하다.

발명의 구성 및 작용

<19> 본 발명의 실시예들은 로우들 및 컬럼들로 배열된 복수개의 유기 발광 다이오드들을 포함하는 유기 발광 다이오드 디스플레이 패널을 구동하기 위한 구동기 회로를 포함하고, 상기 구동기는 상기 컬럼들에 연결된 유기 발광 다이오드들을 구동하기 위한 복수개의 전류원들을 포함하고, 각각의 전류원은 구동 전류를 발생시키기 위한 상당히 감소된 수의 트랜지스터들을 가진다. 각각의 전류원은 제1 기준 전류를 발생시키는 제1 기준 전류 발생 회로,

상기 제1 기준 전류와 상이한 제2 기준 전류를 발생하는 제2 기준 전류 발생 회로, 상기 제1 기준 전류 발생 회로에 연결되며, 상기 각각의 전류원에 관련된 컬럼에 연결된 유기 발광 다이오드의 휘도 레벨을 나타내는 디스플레이 데이터의 제1 부분에 따라 상기 제1 기준 전류에 기초하여 제1 구동 전류를 발생하는 제1 세트(set)의 트랜지스터들, 및 상기 제2 기준 전류 발생 회로에 연결되며, 상기 디스플레이 데이터의 제2 부분에 따라 상기 제2 기준 전류에 기초하여 제2 구동 전류를 발생하는 제2 세트(set)의 트랜지스터들을 포함한다. 상기 제1 구동 전류와 상기 제2 구동 전류는 합해져서 상기 각각의 전류원에 관련된 컬럼에 연결된 유기 발광 다이오드를 구동하는 컬럼 구동 전류를 발생한다. 상기 제2 기준 전류는 상기 제1 기준 전류보다 더 클 수 있다.

- <20> 일 실시예에서, 상기 제1 세트의 트랜지스터들은 트랜지스터들의 P개 그룹들을 포함하고, 상기 제2 세트의 트랜지스터들은 트랜지스터들의 Q개 그룹들을 포함하고, P 와 Q는 1이상의 정수들이다. P는 Q와 상이할 수도 있다. 상기 트랜지스터들의 P개 그룹들의 각각은 본질적으로 동일한 사이즈의 2^R 개 트랜지스터들을 포함하고, R은 0 이상이나 P-1 이하의 정수이고, 상기 트랜지스터들의 Q개 그룹들의 각각은 본질적으로 동일한 사이즈의 2^S 개 트랜지스터들을 포함하고, S는 0 이상이나 Q-1 이하의 정수이다. 상기 2^R 개 트랜지스터들의 각각은 상기 제1 기준 전류 발생 회로에 연결되며, 상기 디스플레이 데이터에 따라 동일한 제1 기준 전류를 발생할 수 있고, 상기 2^S 개 트랜지스터들의 각각은 상기 제2 기준 전류 발생 회로에 연결되며, 상기 디스플레이 데이터에 따라 동일한 제2 기준 전류를 발생할 수 있다. 이로써 상기 트랜지스터들의 P개 그룹들의 각각은 상기 제1 기준 전류의 2^R 배를 발생할 수 있고, 상기 트랜지스터들의 Q개 그룹들의 각각은 상기 제2 기준 전류의 2^S 배를 발생할 수 있다. 상기 제2 기준 전류는 상기 제1 기준전류보다 2^P 배 더 클 수가 있고, 상기 디스플레이 데이터는 P+Q 비트들로 구성될 수 있고, 상기 트랜지스터들의 P개 그룹들과 상기 트랜지스터들의 Q개 그룹들의 각각은 상기 디스플레이 데이터의 P+Q 비트들 중 해당하는 하나에 관련된다.
- <21> 이로써 본 발명에 따른 유기 발광 다이오드 구동 전류는, 상이한 값들의 기준 전류들에 기초하여 전류를 발생하는 2세트 이상의 트랜지스터들과 함께 상이한 값들의 전류들을 발생하는 2개 이상의 기준 전류 발생 회로들을 사용함으로써 컬럼 구동 전류를 발생하는 전류원에 상당히 더 적은 트랜지스터들이 필요한 이점을 가진다. 상기 유기 발광 다이오드 구동 회로들의 전류원들 내의 트랜지스터들의 수가 더 적을수록 상기 컬럼 구동기에 필요한 칩 사이즈의 상당한 감소와, 이어 유기 발광 다이오드 컨트롤러를 위한 집적회로(IC)를 제조함에 있어서 생산 수율의 상당한 증가를 가져온다.
- <22> 본 명세서에 기술된 특징들과 이점들은 모두 총괄적이지 않고, 특히, 많은 추가적인 특징들과 이점들은 도면들 1, 명세서 및 청구범위를 고려하면 당 업자에게 자명하다. 더욱이 본 명세서에 사용된 용어는, 가독성 및 교육 목적들을 위하여 주로 선택되었고, 발명의 주제를 기술하거나 제한하도록 선택되지 않았어야 함을 주목하여야 한다.
- <23> 본 발명의 실시예들의 요지들을, 첨부 도면들과 함께 이하의 상세한 설명을 참조함으로써 쉽게 이해할 수가 있다.
- <24> 도면들과 이하의 설명들은 단지 실례로서 본 발명의 바람직한 실시예들에 관한 것이다. 이하의 논의로부터, 여기에 개시된 구조들과 방법들의 다른 실시예들을, 청구된 발명의 원리에서 벗어나지 않고 사용할 수 있는 실행 가능한 대안으로서 쉽게 이해하는 것을 주목하여야 한다.
- <25> 이제, 본 발명(들)의 여러 실시예들을 상세히 참조하기로 하고, 그 예들은 첨부 도면들에 도시되어 있다. 어디서나 실시할 수 있는 유사하거나 같은 참조 부호들이 도면들에 사용될 수 있고, 유사하거나 같은 기능을 나타낼 수 있음은 주지의 사실이다. 도면들은 예시의 목적들만을 위하여 본 발명의 실시예들을 나타낸다. 당업자는, 여기에 예시된 구조들과 방법들의 다른 실시예들을 여기에 설명된 본 발명의 원리들로부터 벗어남 없이 사용할 수 있음을 이하의 설명으로부터 쉽게 알 것이다.
- <26> 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 펄스 진폭 변조(PAM)형 유기 발광 다이오드(OLED) 구동기의 일 실시예를 나타낸다. 도 3의 실시예는 8비트들(D0, D1, D2, ..., D6, D7)로 구성된 디스플레이 데이터(Idata(n))에 따라 관련 컬럼(C(n))의 유기 발광 다이오드들을 구동하기 위한 구동 전류(I(n))를 발생하는 종래의 전류원(142)을 대체할 수 있는 전류원(300)을 도시한다. 도 3의 실시예는 8비트 디스플레이 데이터(Idata(n))에 반응하는 전류원(300)을 도시하고 있지만, 본 발명에 따른 전류원이 임의의 수의 레벨들의 휘도를 디스플레이하기 위한 임의의 수의 비트들의 디스플레이 데이터에 해당하는 유기 발광 다이오드 구동 전류를 발생하는데 사용될 수 있음을 주목하여야 한다.

<27> 상기 전류원(300)은 트랜지스터들의 P개 그룹들(P는 1 이상의 정수임)을 포함하는 제1 세트의 트랜지스터들과, 트랜지스터들의 Q개 그룹들(Q는 1 이상의 정수임)을 포함하는 제2 세트의 트랜지스터들을 포함한다. P가 Q와 동일하거나 상이하더라도 무방함을 주목하여야 한다. 도 3의 실시예에서, 제1 세트의 트랜지스터들은 4개(P=4) 트랜지스터 그룹들(302), (304), (306), (308)을 포함하고 제2 세트의 트랜지스터들은 4개(Q=4) 트랜지스터 그룹들(310), (312), (314), (316)을 포함한다. 트랜지스터 그룹들(302), (304), (306), (308), (310), (312), (314), (316)의 각각이 단지 설명의 간단함을 위하여 도 3에 단일의 트랜지스터로서 도시되어 있더라도, 실제로는 각각의 트랜지스터 그룹(302), (304), (306), (308)은 본질적으로 동일한 사이즈의 2^R 개 트랜지스터들(R은 각각 0, 1, 2, ..., P-1 임)을 포함하는 트랜지스터들의 그룹이고, 각각의 트랜지스터 그룹(310), (312), (314), (316)은 본질적으로 동일한 사이즈의 2^S 개 트랜지스터들(S는 각각 0, 1, 2, ..., Q-1 임)을 포함하는 트랜지스터들의 그룹이다. 예를 들면, 도 3에 도시된 실시예에서, 트랜지스터 그룹(302)은 부호 TR=1개로 도시된 바와 같이 $1(=2^0)$ 개 트랜지스터를 포함하고, 트랜지스터 그룹(304)은 부호 TR=2개로 도시된 바와 같이, 본질적으로 동일한 사이즈의 $2(=2^1)$ 개 트랜지스터를 포함하고, 트랜지스터 그룹(306)은 부호 TR=4개로 도시된 바와 같이, 본질적으로 동일한 사이즈의 $4(=2^2)$ 개 트랜지스터를 포함하고, 트랜지스터 그룹(308)은 부호 TR=8개로 도시된 바와 같이, 본질적으로 동일한 사이즈의 $8(=2^3=2^{4-1})$ 개 트랜지스터를 포함한다. 마찬가지로, 트랜지스터 그룹(310)은 부호 TR=1개로 도시된 바와 같이 $1(=2^0)$ 개 트랜지스터를 포함하고, 트랜지스터 그룹(312)은 부호 TR=2개로 도시된 바와 같이, 본질적으로 동일한 사이즈의 $2(=2^1)$ 개 트랜지스터를 포함하고, 트랜지스터 그룹(314)은 부호 TR=4개로 도시된 바와 같이, 본질적으로 동일한 사이즈의 $4(=2^2)$ 개 트랜지스터를 포함하고, 트랜지스터 그룹(316)은 부호 TR=8개로 도시된 바와 같이, 본질적으로 동일한 사이즈의 $8(=2^3=2^{4-1})$ 개 트랜지스터를 포함한다. 제1 세트의 트랜지스터들의 트랜지스터 그룹들(302), (304), (306), (308) 내의 트랜지스터들의 결합 수는 2^P-1 이고, 제2 세트의 트랜지스터들의 트랜지스터 그룹들(310), (312), (314), (316) 내의 트랜지스터들의 결합 수는 2^Q-1 이고, 상기 제1, 2 세트의 트랜지스터들 내의 트랜지스터들 총수는 $(2^P-1)+(2^Q-1)$ 이다. 예를 들면, 도 3의 실시예의 상기 제1, 2 세트의 트랜지스터들 내의 트랜지스터들 총수는 단지 $30(=(2^0+2^1+2^2+2^3)+(2^0+2^1+2^2+2^3))=(2^4-1)+(2^4-1)$ 이다.

<28> 상기 제1 기준 전류 발생 회로(302)는 제1 기준 전류를 발생하고, 제2 기준 전류 발생 회로(304)는 상기 제1 기준 전류와 상이한 제2 기준 전류를 발생한다. 상기 제2 기준 전류는 일반적으로, 상기 제1 기준 전류보다 더 크고, 상기 제1 세트의 트랜지스터들 내의 트랜지스터 그룹들(302), (304), (306), (308) 중 어느 하나에 의해 발생된 최대 전류보다 더 클 수 있다. 일 실시예에서, 제1 기준 전류는 I_w 이고, 제2 기준 전류는 $2^P \times I_w$ 이다. 여기서, P는 제1 세트의 트랜지스터들 내의 트랜지스터 그룹들의 수이다. 따라서 도 3에 도시된 실시예에서, 제1 기준 전류는 I_w 이고, 제2 기준 전류는 $2^4 \times I_w = 16 \times I_w$ 이다.

<29> 상기 트랜지스터 그룹들(302), (304), (306), (308) 각각 내의 2^R 개 트랜지스터들의 각각은 제1 기준 전류(I_w)를 발생하는 제1 기준 전류 발생 회로(302)와 전류 미러를 형성한다. 트랜지스터 그룹들(310), (312), (314), (316) 각각 내의 2^S 개 트랜지스터들의 각각은 제1 기준 전류($2^P \times I_w$)를 발생하는 제2 기준 전류 발생 회로(304)와 전류 미러를 형성하며, 여기서, P는 상기 제1 세트의 트랜지스터들 내의 트랜지스터 그룹들의 수이다. 상기 스위치들(318), (320), (322), (324), (326), (328), (330), (332)은 상기 디스플레이 데이터($I_{data}(n)$)의 비트(DN=N=0, 1, 2, ..., 7)에 따라 오픈되거나 클로즈된다. 예를 들면, 스위치들(318), (320), (322), (324), (326), (328), (330), (332)은, 트랜지스터 그룹들(302), (304), (306), (308), (310), (312), (314), (316)을 전류($I(n)$)에 연결하기 위하여 비트(DN)=1(N=0, 1, 2, ..., 7)일 때 클로즈(ON)되고, 트랜지스터들(302), (304), (306), (308), (310), (312), (314), (316)을 전류($I(n)$)로부터 분리하기 위하여 비트(DN)=0(N=0, 1, 2, ..., 7)일 때 오픈(OFF)되도록 구성될 수도 있다. 상기 제1 세트의 트랜지스터들의 트랜지스터 그룹들(302), (304), (306), (308)은 디스플레이 데이터($I_{data}(n)$)의 비트들(D0, D1, D2, D3)에 따라 컬럼 구동 전류($I(n)$)의 제1 부분을 발생하고, 상기 제2 세트의 트랜지스터들의 트랜지스터 그룹들(310), (312), (314), (316)은 디스플레이 데이터($I_{data}(n)$)의 비트들(D4, D5, D6, D7)에 따라 컬럼 구동 전류($I(n)$)의 제2 부분을 발생한다.

- <30> 상기 트랜지스터 그룹들(302),(304),(306),(308)의 각각이 2^R 개 트랜지스터들(R은 각각 0,1,2,...,P-1 임)을 포함하기 때문에, 트랜지스터 그룹들(302),(304),(306),(308)의 각각은 디스플레이 데이터(Idata(n))의 비트들(D0,D1,D2,D3)에 따라 각각 제1 기준 전류(Iw)의 2^R 배수(R은 각각 0,1,2,...,P-1 임)의 전류를 발생할 수 있다. 또한, 트랜지스터 그룹들(310),(312),(314),(316)의 각각이 2^S 개 트랜지스터들(S는 각각 0,1,2,...,Q-1 임)을 포함하기 때문에, 트랜지스터 그룹들(310),(312),(314),(316)의 각각은 디스플레이 데이터(Idata(n))의 비트들(D4,D5,D6,D7)에 따라 각각 제2 기준 전류($2^P \times Iw$)의 2^S 배수(S는 각각 0,1,2,...,Q-1 임)의 전류를 발생할 수 있다. 예를 들면, 모든 스위치들(318),(320),(322),(324),(326),(328),(330),(332)이 P=4, Q=4, R=0,1,2,3, S=0,1,2,3이 되는 도 3의 실시예의 디스플레이 데이터(Idata(n))에 따라 클로즈되면, 트랜지스터 그룹(302)은 $1 \times Iw(=2^0 \times Iw)$ 의 전류를 발생하고, 트랜지스터 그룹(304)은 $2 \times Iw(=2^1 \times Iw)$ 의 전류를 발생하고, 트랜지스터 그룹(306)은 $4 \times Iw(=2^2 \times Iw)$ 의 전류를 발생하고, 트랜지스터 그룹(308)은 $8 \times Iw(=2^3 \times Iw)$ 의 전류를 발생하고, 트랜지스터 그룹(310)은 $16 \times Iw(=2^0 \times 2^4 \times Iw)$ 의 전류를 발생하고, 트랜지스터 그룹(312)은 $32 \times Iw(=2^1 \times 2^4 \times Iw)$ 의 전류를 발생하고, 트랜지스터 그룹(314)은 $64 \times Iw(=2^2 \times 2^4 \times Iw)$ 의 전류를 발생하고, 트랜지스터 그룹(316)은 $128 \times Iw(=2^3 \times 2^4 \times Iw)$ 의 전류를 발생한다.
- <31> 상기 컬럼 구동 전류(I(n))는 모든 트랜지스터 그룹들(302),(304),(306),(308),(310),(312),(314),(316)에 의해 발생된 모든 전류의 합이다. 그러므로 컬럼(C(n))을 위한 디스플레이 데이터(Idata(n))의 비트들(DN(N=0,1,2,3,...,7))을 제어함으로써, 컬럼(C(n))에 연결된 유기 발광 다이오드의 256개 상이한 레벨들의 휘도를 달성하도록 $256(=2^8)$ 개의 상이한 레벨들(0,1,2,...,255)의 컬럼 구동 전류(I(n))를 발생하는 것이 가능하다. 일반적으로, A개의 로우들과 B개의 컬럼들을 가지며 C비트 디스플레이 데이터에 따라 2^C 개의 휘도 레벨들을 나타낼 수 있는 유기 발광 다이오드 패널(100)의 경우, 본 발명의 전류원(300)은 단지 유기 발광 다이오드 패널(100)을 위한 구동 전류를 발생하기만 하는 $B \times ((\frac{B}{2}-1)+(2^0-1))$ 개의 트랜지스터들을 필요로 한다.
- <32> 예를 들면, 255개의 트랜지스터들을 필요로 하는 도 2의 통상적인 전류원(142)과 비교하여, 도 3의 전류원(300)이 제1, 2 세트의 트랜지스터들 내의 $30(=(2^4-1)+(2^4-1))$ 개의 트랜지스터들만으로 동일한 256개 상이한 레벨의 컬럼 구동 전류(I(n))를 발생할 수 있음을 주목하여야 한다. 유기 발광 다이오드 패널(100)은 100개 컬럼을 포함하면, 예를 들어 트랜지스터들의 수의 차이가 심하면, 상기 256개 상이한 레벨의 컬럼 구동 전류를 발생하는 본 발명에 따른 도 3의 전류 발생기(142)에 단지 3000(=100 x 30)개 트랜지스터들이 필요한 반면에, 도 2의 종래의 전류 발생기(142)에 25500(100 x 255)개 트랜지스터들이 필요하다. 이로써 도 3의 전류원(300)은 필요한 트랜지스터들의 수를, 도 2의 종래의 전류원(142)에 필요한 수의 약 12%로 감소시킬 수 있어 컬럼 구동기(140)에 필요한 칩 사이즈를 매우 크게 감소시키고, 유기 발광 다이오드 구동기를 위한 집적회로(IC) 제조 프로세스의 생산 수율을 매우 크게 증가시킨다.
- <33> 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 다이오드 패널을 위한 컬럼 구동 전류를 발생하는 프로세스를 나타낸 흐름도이다. 제1 기준 전류를 생성시키고(402), 상기 제1 기준 전류와 상이한 제2 기준 전류를 또한 발생시킨다. 상기 제1 기준 전류를 기초한 제1 세트의 트랜지스터들을 사용하여 제1 구동 전류를 발생시키고(406), 상기 제2 기준 전류를 기초한 제2 세트의 트랜지스터들을 사용하여 제2 구동 전류를 발생시킨다(408). 상기 제1 구동 전류와 제2 구동 전류를 합쳐져서(410) 상기 유기 발광 다이오드 패널의 해당 컬럼을 위한 컬럼 구동 전류를 발생시킨다. 상기 제2 기준 전류는 일반적으로 상기 제1 기준 전류보다 크고, 상기 제1 세트의 트랜지스터들 내의 트랜지스터 그룹들 중 어느 하나에 의해 발생된 최대 전류보다 (예를 들어 2배) 클 수 있다. 단계들(402),(404),(406),(408),(410)이 도 4에 시계열적으로 도시되어 있을지라도 상기 단계들의 모두 또는 일부를 본질적으로 동일한 시간 또는 상이한 순서로 실시할 수도 있다. 이로써 도 4의 프로세스는 상기 단계들(402),(404),(406),(408),(410)이 도시된 특정 순서에 한정되지 아니한다.
- <34> 본 명세서를 읽는 당업자는 본 발명의 개시된 원리들을 통하여 디스플레이 데이터에 따라 유기 발광 다이오드 패널을 위한 컬럼 구동 전류를 발생하는 시스템 및 프로세스를 위한 추가의 다른 구조적 및 기능적 설계들을 이해할 것이다. 예를 들면, 본 발명은 제1, 2 기준 전류 발생 회로들에 의해 발생된 제1, 2 기준 전류들에 기초하여 구동 전류를 발생하는 2개 세트의 트랜지스터들에 한정되지 아니한다. 물론, 본 발명은 2개 보다 많은 기준 전류 발생 회로들에 의해 발생하는 상이한 기준 전류에 기초하여 구동 전류를 발생하는 2개보다 많은 트랜지스

터 세트들에 동일하게 응용될 수 있다.

<35> 따라서 본 발명의 특정 실시예들과 애플리케이션들을 도시하고 설명하였더라도, 본 발명은 여기에 개시된 정밀한 구조 및 컴포넌트들(components)에 한정되지 아니한다. 첨부된 청구범위에 정의된 바와 같이 본 발명의 사상과 범위를 벗어남 없이 여기에 개시된 본 발명의 방법 및 장치의 배치, 동작 및 상세(details)에서 당업자에게 자명한 여러 수정들, 변경들 및 변형들을 실시할 수도 있다.

발명의 효과

<36> 전술한 바와 같은 구성의 유기 발광 다이오드 컬럼 구동기를 이용함으로써, 소수의 트랜지스터들을 가진 유기 발광 다이오드 패널을 위한 구동 전류를 발생할 수 있다.

도면의 간단한 설명

<1> 도 1은 종래의 유기 발광 다이오드(OLED) 구동기에 의해 구동되는 종래의 유기 발광 다이오드(OLED) 디스플레이 패널을 나타낸다.

<2> 도 2는 종래의 펄스 진폭 변조(pulse amplitude modulation: PAM)형 유기 발광 다이오드 구동기 내의 종래의 전류원(current source)의 예를 나타낸다.

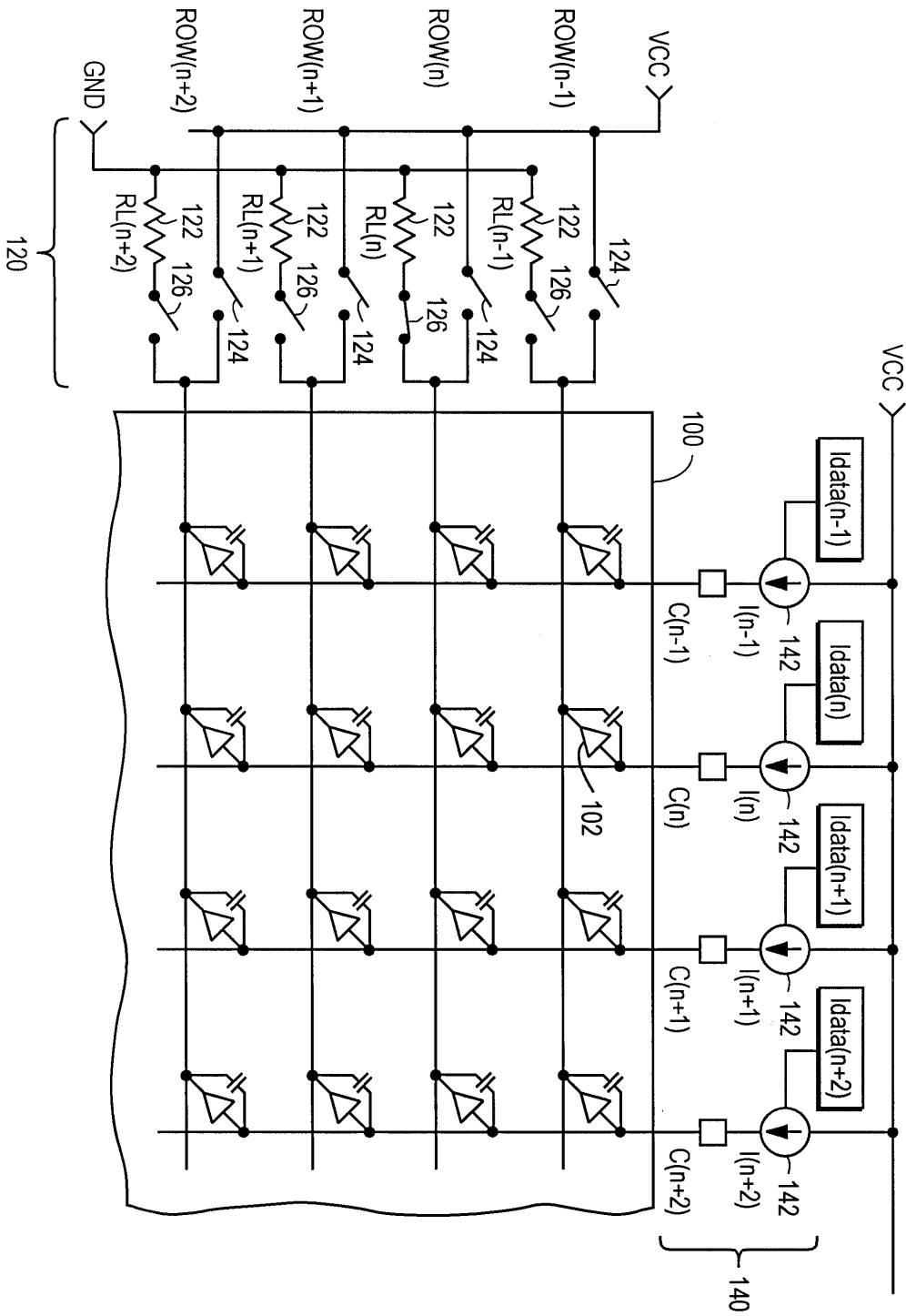
<3> 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른, 펄스 진폭 변조형 유기 발광 다이오드 구동기 내의 전류원의 예를 나타낸다.

<4> 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따라 유기 발광 다이오드 패널을 위한 구동 전류를 생성하는 프로세스를 나타낸 흐름도이다.

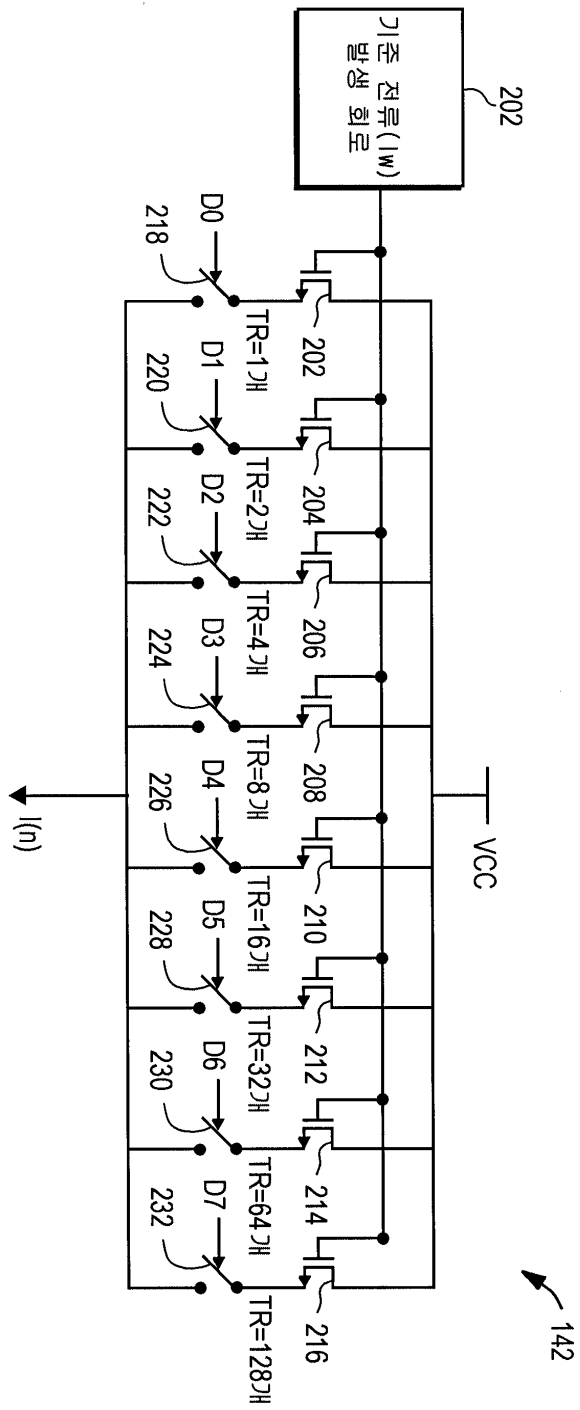
<5> ※ 도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명

도면

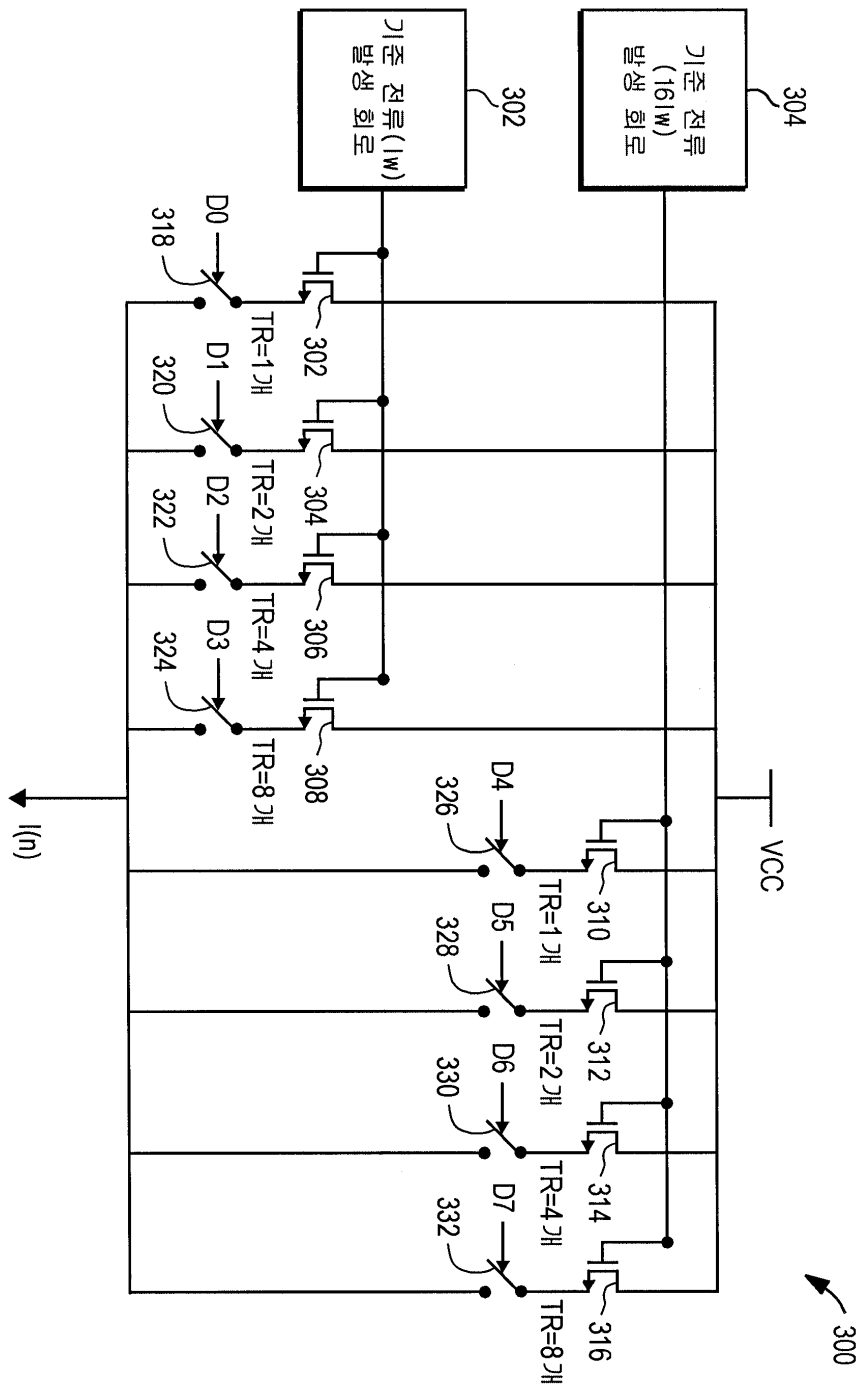
도면1



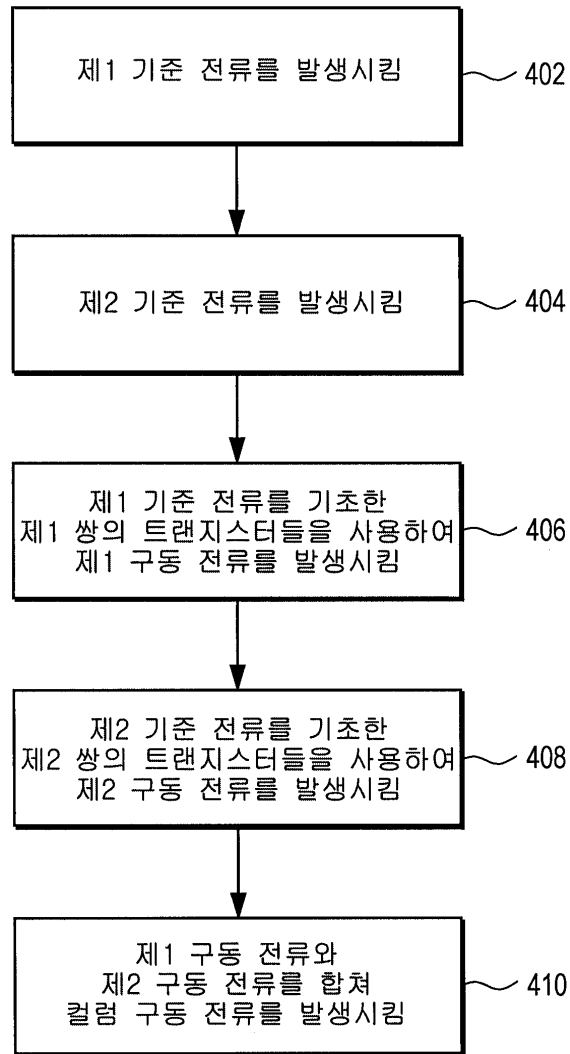
도면2



도면3



도면4



专利名称(译)	一种脉冲幅度调制驱动器，具有少量晶体管，用于驱动有机发光二极管显示器		
公开(公告)号	KR1020070115606A	公开(公告)日	2007-12-06
申请号	KR1020070044168	申请日	2007-05-07
[标]申请(专利权)人(译)	立迪思科技股份有限公司		
申请(专利权)人(译)	我们的服务技术的激光炮的鼻子		
当前申请(专利权)人(译)	我们的服务技术的激光炮的鼻子		
[标]发明人	KIM CHANG OON		
发明人	KIM, CHANG OON		
IPC分类号	G09G3/30 G09G3/32 G09G3/20 H05B33/12		
CPC分类号	G09G3/2014 G09G3/3283 G09G3/3216		
代理人(译)	KIM, YOUNG CHOL LEE, JUN SEO KIM孙杨		
优先权	11/445125 2006-05-31 US		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

有机发光二极管 (OLED) 驱动电路包括多个电流源，每个电流源包括用于产生第一参考电流的第一参考电流产生电路，用于产生第二参考电流的第二参考电流产生电路，第一组晶体管连接到一个参考电流产生电路，并根据显示数据的第一部分基于第一参考电流产生第一驱动电流，并且第二组晶体管被耦合以根据显示数据的第二部分基于第二参考电流产生第二驱动电流。组合第一驱动电流和第二驱动电流以产生列驱动电流，用于驱动连接到与每个电流源相关的列的有机发光二极管。

