



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2010년09월02일
(11) 등록번호 10-0979791
(24) 등록일자 2010년08월27일

(51) Int. Cl.
G09G 3/30 (2006.01) G09G 3/20 (2006.01)
G09G 3/32 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2004-7017604
(22) 출원일자(국제출원일자) 2003년04월28일
심사청구일자 2008년04월24일
(85) 번역문제출일자 2004년11월01일
(65) 공개번호 10-2005-0003403
(43) 공개일자 2005년01월10일
(86) 국제출원번호 PCT/GB2003/001784
(87) 국제공개번호 WO 2003/094140
국제공개일자 2003년11월13일
(30) 우선권주장
0210013.9 2002년05월01일 영국(GB)
(56) 선행기술조사문헌
KR1020020022572 A*
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
캠브리지 디스플레이 테크놀로지 리미티드
영국 캠브리지 캠브리지셔 씨비23 6디더블유 캄버
른 비지니스 파크 캄버른 빌딩 2020
(72) 발명자
스미스 유안 크리스토퍼
영국 캠브리지셔 씨비3 6디더블유 캄버른 비지니
스 파크 빌딩 2020 캠브리지 디스플레이 테크놀
로지 리미티드 내
거너 엘릭 고든
영국 캠브리지셔 씨비3 6디더블유 캄버른 비지니
스 파크 빌딩 2020 캠브리지 디스플레이 테크놀
로지 리미티드 내
홀스 조나단 제이 엠.
영국 캠브리지셔 씨비3 6디더블유 캄버른 비지니
스 파크 빌딩 2020 캠브리지 디스플레이 테크놀
로지 리미티드 내
(74) 대리인
특허법인 신성

전체 청구항 수 : 총 22 항

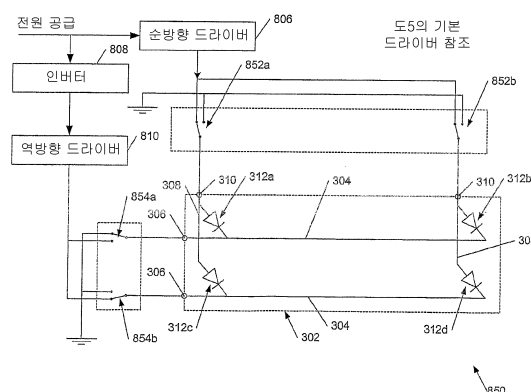
심사관 : 조기덕

(54) 광루미네선스를 감소시키기 위한 전기루미네선스디스플레이 및 드라이버 회로

(57) 요약

본 발명은 일반적으로 전기-광학식 디스플레이용 디스플레이 드라이버 회로에 관한 것으로, 보다 상세하게는 예
를 들어 유기 발광 다이오드 디스플레이의 색상 범위(colour gamut)를 증가시키기 위해서 흡수 광선의 재방사를
감소시키기 위한 회로 및 방법에 관한 것이다. 본 발명은, 다수의 발광 다이오드 디스플레이 소자를 포함하는 디
스플레이를 위한 드라이버에 있어서, 상기 디스플레이 소자를 어드레싱하기 위한 어드레싱 회로, 상기 디스플레
이 소자를 발광시키기 위해, 상기 어드레싱 회로와 협력하여 상기 디스플레이 소자 중 적어도 하나에 순방향 구
동을 제공하는 제1 드라이버, 및 상기 적어도 하나의 디스플레이 소자가 발광하는 것과 동시에 나머지 디스플레
이 소자에 역방향 바이어스 구동을 제공하여, 상기 나머지 디스플레이 소자로부터의 광루미네선스 레벨을 감소시
키는 제2 드라이버를 포함하는 드라이버를 제공한다.

대표도 - 도8b



특허청구의 범위

청구항 1

다수의 발광 다이오드 디스플레이 소자를 포함하는 디스플레이를 위한 드라이버에 있어서,

상기 디스플레이 소자를 어드레싱하기 위한 어드레스 회로;

상기 디스플레이 소자를 발광시키기 위해, 상기 어드레스 회로와 협력하여 상기 디스플레이 소자 중 적어도 하나에 순방향 구동을 제공하는 제1 드라이버; 및

상기 적어도 하나의 디스플레이 소자가 조명되는 것과 동시에 나머지 디스플레이 소자에 역방향 바이어스 구동을 제공하여, 상기 나머지 디스플레이 소자로부터의 광루미네선스(photoluminescence) 레벨을 감소시키는 제2 드라이버

를 포함하는 드라이버.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 제1 드라이버는 전류 드라이버를 포함하고,

상기 제2 드라이버는 전압 드라이버를 포함하는

드라이버.

청구항 3

제2항에 있어서,

상기 제1 드라이버를 위한 양성(positive) 전압 공급장치로부터 상기 제2 드라이버를 위한 음성(negative) 전압을 생성하는 전원 장치

를 더 포함하는 드라이버.

청구항 4

제1항 내지 제3항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 역방향 바이어스 구동은 적어도 5 볼트(V)의 역방향 바이어스 전압을 포함하는

드라이버.

청구항 5

제1항 내지 제3항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 적어도 하나의 디스플레이 소자에 상기 순방향 구동을 제공하는 동시에 상기 적어도 하나의 발광된 디스플레이 소자 이외의 모든 디스플레이 소자에 상기 역방향 바이어스 구동을 제공하도록 구성되는

드라이버.

청구항 6

제1항 내지 제3항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 디스플레이는 수동(passive) 매트릭스 디스플레이를 포함하는

드라이버.

청구항 7

제1항 내지 제3항 중 어느 한 항에 있어서,
상기 디스플레이 소자는 하나 이상의 컬러를 갖는 디스플레이 소자를 포함하는
드라이버.

청구항 8

제1항 내지 제3항 중 어느 한 항에 있어서,
상기 디스플레이 소자는 유기 발광 다이오드를 포함하는
드라이버.

청구항 9

다수의 전기루미네선스(EL) 디스플레이 소자를 포함하는 전기루미네선스 디스플레이에 향상된 콘트라스트를 제공하기 위한 디스플레이 드라이버 회로에 있어서,
상기 EL 디스플레이 소자 중 적어도 하나의 제1 디스플레이 소자에 제1 극성 구동을 인가하여, 상기 적어도 하나의 제1 디스플레이 소자가 전기루미네선스 되도록 하는 드라이버; 및
상기 EL 디스플레이 소자 중 적어도 하나의 제2 디스플레이 소자에 제2 극성 구동을 인가하여, 상기 적어도 하나의 제2 디스플레이 소자로부터의 광루미네선스를 적어도 부분적으로 소멸(quenching)시키는 수단 - 여기서, 상기 제1 및 제2 디스플레이 소자는 상이한 디스플레이 소자들을 포함하고, 상기 제1 및 제2 극성 구동은 반대 극성의 구동을 포함하며, 상기 제1 및 제2 극성 구동은 시간상 적어도 부분적으로 오버랩됨 - 을 포함하는
디스플레이 드라이버 회로.

청구항 10

제9항에 있어서,
상기 제2 극성 구동은 적어도 5 볼트의 전압 구동을 포함하는
디스플레이 드라이버 회로.

청구항 11

제9항 또는 제10항에 있어서,
상기 수단은 상기 제1 극성 구동을 반전시키는 스위칭 수단을 포함하는
디스플레이 드라이버 회로.

청구항 12

제9항 또는 제10항에 있어서,
상기 수단은 상기 디스플레이 드라이버 회로에 대한 양성 전압 공급장치로부터 음성 전압을 생성하는 음성 전압 생성 수단을 포함하는
디스플레이 드라이버 회로.

청구항 13

제9항 또는 제10항에 있어서,
상기 드라이버는 전류 드라이버를 포함하고,
상기 제1 극성 구동은 정전류 구동을 포함하는
디스플레이 드라이버 회로.

청구항 14

제9항 또는 제10항에 있어서,

상기 디스플레이 드라이버 회로는 상기 디스플레이 소자를 어드레싱하기 위해 상기 디스플레이의 제1 및 제2 그룹의 전극을 구동하기 위한 제1 및 제2 전극 드라이버 회로를 포함하고,

상기 적어도 하나의 제2 디스플레이 소자는 상기 적어도 하나의 제1 디스플레이 소자와 상기 제1 전극을 공유하는 적어도 하나의 디스플레이 소자를 포함하는

디스플레이 드라이버 회로.

청구항 15

제9항 또는 제10항에 있어서,

상기 디스플레이는 멀티 컬러 디스플레이인

디스플레이 드라이버 회로.

청구항 16

제9항 또는 제10항에 있어서,

상기 디스플레이는 수동 매트릭스 유기 발광 다이오드 디스플레이를 포함하는

디스플레이 드라이버 회로.

청구항 17

제9항에 있어서,

상기 디스플레이는 능동 매트릭스 디스플레이인

디스플레이 드라이버 회로.

청구항 18

능동 매트릭스 멀티 컬러 디스플레이에 있어서,

상기 디스플레이는 다수의 발광 다이오드 디스플레이 소자와, 다수의 연관된 디스플레이 소자 드라이버 회로를 포함하고,

상기 디스플레이 소자 드라이버 회로는 그와 연관된 상기 디스플레이 소자에 순방향 및 역방향 구동 모두를 제공하도록 구성되고,

상기 디스플레이 소자 드라이버 회로가 그와 연관된 상기 디스플레이 소자에 순방향 구동을 제공하도록 구성된 경우, 상기 다수의 디스플레이 소자 드라이버 회로 중 나머지 디스플레이 소자 드라이버 회로는 상기 나머지 디스플레이 소자 드라이버 회로와 연관된 디스플레이 소자로부터의 광루미네선스 방사를 소멸시키기에 충분한 전압으로 역방향 구동을 제공하도록 구성되는

능동 매트릭스 멀티 컬러 디스플레이.

청구항 19

다수의 발광 다이오드 디스플레이 소자를 포함하는 디스플레이에서 콘트라스트를 향상시키도록 디스플레이 드라이버를 이용하는 방법에 있어서,

비방사(non-emitting) 디스플레이 소자를 역방향 바이어싱하여 상기 비방사 디스플레이 소자로부터의 광루미네선스(photoluminescence)를 적어도 부분적으로 소멸시킴으로써 상기 디스플레이 콘트라스트가 개선되도록 디스플레이 드라이버를 동작시키는 단계

를 포함하는 디스플레이 드라이버 이용 방법.

청구항 20

멀티 컬러 유기 전기루미네선스 디스플레이 장치(multicolour organic electroluminescence display device)의 콘트라스트를 향상시키기 위한 방법에 있어서,

상기 디스플레이 장치는 다수의 유기 전기루미네선스 소자와, 상기 소자로부터의 발광을 야기하도록 각 유기 전기루미네선스 소자를 선택적으로 순방향 바이어싱하거나, 바이어싱하지 않거나, 또는 역방향 바이어싱하기 위해, 각 소자를 통해 흐르는 전류와 각 소자에 걸리는 바이어스 전압을 선택적으로 제어하기 위한 구동 장치를 포함하고,

상기 콘트라스트 향상 방법은 상기 유기 전기루미네선스 소자 중 선택된 것이 순방향 바이어싱되는 경우, 상기 유기 전기루미네선스 소자 중 추가 선택된 것으로부터 방사되는 광루미네선스 방사물을 소멸시키기에 충분한 전압으로 상기 추가 선택된 유기 전기루미네선스 소자를 역방향 바이어싱하는 단계를 포함하는

콘트라스트 향상 방법.

청구항 21

제20항에 있어서,

상기 순방향 바이어싱되는 상기 선택된 유기 전기루미네선스 소자가 제1 파장에서 방사되는 전기루미네선스 물질을 포함할 경우,

상기 추가 선택된 전기루미네선스 소자는 보다 긴 제2 파장에서 방사되는 물질을 포함하며, 상기 광루미네선스를 소멸시키기에 충분한 전압으로 역방향 바이어싱되는

콘트라스트 향상 방법.

청구항 22

방사형(emissive) 컬러 디스플레이의 색상 범위(colour gamut)를 증가시키는 방법에 있어서,

상기 디스플레이는 적어도 두 가지 타입의 전기루미네선스 픽셀을 포함하고, 제1 타입의 픽셀은 제1 파장에서 최대로 방사되고, 제2 타입의 픽셀은 보다 긴 제2 파장에서 최대로 방사되고,

상기 방법은 상기 제1 타입의 픽셀의 일부가 조명되는 동안에 상기 제2 타입의 픽셀 중 적어도 일부를 역방향 바이어싱하는 단계

를 포함하는 색상 범위 증가 방법.

청구항 23

삭제

청구항 24

삭제

청구항 25

삭제

청구항 26

삭제

청구항 27

삭제

청구항 28

삭제

청구항 29

삭제

청구항 30

삭제

청구항 31

삭제

청구항 32

삭제

청구항 33

삭제

청구항 34

삭제

청구항 35

삭제

청구항 36

삭제

청구항 37

삭제

청구항 38

삭제

청구항 39

삭제

명세서

기술분야

[0001] 본 발명은 일반적으로 전기-광학식(electro-optic) 디스플레이용 디스플레이 드라이버 회로에 관한 것으로, 보다 상세하게는, 예를 들면, 유기 발광 다이오드 디스플레이의 색상 범위(colour gamut)를 증가시키기 위해서 흡수 광선의 재-방사를 감소시키기 위한 회로 및 방법에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 유기 발광 다이오드(OLED)는 장점이 많은 유형의 전기-광학식 디스플레이를 포함한다. 이들은 밝고, 색채가 풍부하고, 고속-스위칭되며, 넓은 시정 각도를 제공하고, 각종 기판 상에 제조가 용이하고 비용도 저렴하다. 유기 LED는 사용되는 물질에 따라 색 범위에서(또는 멀티 컬러 디스플레이에서) 폴리머 또는 소분자(small molecules)를 이용하여 제조될 수 있다. 폴리머-기반 유기 LED의 예시는 WO 제90/13148호, WO 제95/06400호 및 WO 제99/48160호에 개시되어 있고, 소위 소분자-기반 장치의 예시는 US 제4,539,507호에 개시되어 있다.

[0003] 통상적인 유기 LED의 기본적인 구조가 도1a에 도시되어 있다. 글래스 또는 플라스틱 기판(102)은, 예를 들어 흡

운반 층(106)이 그 상에 증착된 인듐 주석 산화물(ITO)을 포함하는 투명 애노드 층(104), 전기루미네선스층(108) 및 캐소드(110)를 지지한다. 전기루미네선스층(108)은 예를 들어 PPV(폴리(p-페닐렌비닐렌))를 포함할 수 있고, 애노드 층(104) 및 전기루미네선스층(108)의 홀 에너지 준위를 정합시키는 돕는 홀 운반 층(106)은 예를 들어 PEDOT:PSS(폴리스티렌-술폰산-도핑(doped) 폴리에틸렌-디옥시디오펜)을 포함하여 이루어질 수 있다. 캐소드 층(110)은 일반적으로 칼슘과 같은 낮은 일 함수 금속을 포함하고, 증가된 전자 에너지 준위 정합을 위해 알루미늄 층과 같이 전기루미네선스층(108) 바로 가까이에 부가적인 층을 포함할 수도 있다. 각각 애노드 및 캐소드로의 콘택 와이어(114 및 116)는 전원(118)으로의 접속을 제공한다. 또한, 동일한 기본적인 구조가 소형 분자 장치에 대해 채택될 수도 있다.

[0004] 층(108)에 대해 채택될 수도 있는 물질의 여타의 예시는, 폴리(2-메톡시-5-(2'-에틸)헥실옥시페닐렌-비닐렌)("MEH-PPV"), PPV 유도체(예를 들어, 디-알크옥시 또는 디-알킬 유도체), 폴리플루오렌 및/또는 폴리플루오렌 부분을 통합하는 공중합체(co-polymer), PPV 및/또는 관련 공중합체, 폴리(2,7-(9,9-디-n-옥틸플루오렌)-(1,4-페닐렌-((4-섹부틸페닐)이미노)-1,4-페닐렌))("TFB"), ("PFB")폴리(2,7-(9,9-디-n-옥틸플루오렌)-(1,4-페닐렌-((4-메틸페닐)이미노)-1,4-페닐렌-((4-메틸페닐)이미노)-1,4-페닐렌))("PFM"), 폴리(2,7-(9,9-디-n-옥틸플루오렌)-(1,4-페닐렌-((4-메톡시페닐)이미노)-1,4-페닐렌-((4-메톡시페닐)이미노-14-페닐렌))("PFMO"), 폴리(2,7-(9,9-디-n-옥틸플루오렌)("F8") 또는 폴리(2,7-9,9-디-n-옥틸플루오렌)-3,6-벤조티아디아졸)("F8BT")을 포함한다. 대안적으로, 소위 US 제4,539,507호에 개시된 바와 같은 트리스-(8-하이드록시퀴노리노알루미늄)("Alq3")와 같은 소형 분자가 채택될 수도 있다.

[0005] 도1a에 도시된 예시에 있어서, 광선(120)은 투명 애노드(104) 및 기관(102)을 통하여 방사되고, 이러한 장치는 "하단 이미터(bottom emitters)"로 언급된다. 또한, 캐소드를 통하여 방사하는 장치는, 예를 들어 캐소드 층(110)의 두께를 약 50 내지 100nm 이하로 유지함으로써 캐소드가 실질적으로 투과성이 되도록 구성될 수도 있다.

[0006] 유기 LED는 픽셀의 매트릭스로 기관 상에 증착되어, 단색 또는 멀티 컬러 픽셀(pixelated) 디스플레이를 형성할 수 있다. 멀티 컬러 디스플레이는 적색, 녹색 및 청색 방사 픽셀의 그룹을 이용하여 구성될 수도 있다. 이러한 디스플레이에 있어서, 단위 소자는 일반적으로 픽셀을 선택하기 위한 로우(또는 컬럼) 라인을 활성화함으로써 지정될 수 있고, 픽셀의 로우(또는 컬럼)는 디스플레이를 생성하기 위해 기록된다. 소위 능동 매트릭스 디스플레이는 각 픽셀과 관련된 메모리 소자(일반적으로, 저장 캐퍼시터 및 트랜지스터)를 갖는 한편, 수동 매트릭스 디스플레이는 이러한 메모리 소자를 갖지 않고, 대신에 안정된 이미지의 표현을 제공하기 위해서 TV 화면과 다소 유사하게 반복적으로 주사된다.

[0007] 도1b는 수동 매트릭스 OLED 디스플레이(150)를 통한 단면도를 도시하고 있고, 여기서 도1a와 동일한 소자는 동일한 도면부호로서 표시되어 있다. 수동 매트릭스 디스플레이(150)에 있어서, 전기루미네선스층(108)은 복수의 픽셀(152)을 포함하고, 캐소드 층(110)은 상호간에 전기적으로 절연되고, 도1b에서 페이지 내로 도달하는 복수의 도전성 라인(154)을 포함하는데, 각 라인은 결합된 콘택(156)을 갖는다. 마찬가지로, ITO 애노드 층(104)은 또한 직각으로 캐소드 라인에 도달하는 복수의 애노드 라인(158)을 포함하고, 도1b에는 그 라인의 단 하나만 도시되어 있다. 각 애노드 라인을 위해 (도1b에 도시되어 있지 않은) 콘택이 또한 제공된다. 캐소드 라인 및 애노드 라인의 교차점에서의 전기루미네선스 픽셀(152)은 관련 애노드 라인 및 캐소드 라인 사이에 전압을 인가함으로써 지정될 수도 있다.

[0008] 이제 도2의 (a)를 참조하면, 도2의 (a)는 도1b에 도시된 유형의 수동 매트릭스 OLED 디스플레이(150)에 대한 구동 배치를 개념적으로 도시하고 있다. 복수의 정전류 발생기(200)가 제공되는데, 각각은 공급 라인(202) 및 복수의 컬럼 라인(203)의 하나에 접속되고, 명백하게 하기 위해 단 하나만 도시되어 있다. 복수의 로우 라인(206)(단 하나만 도시되어 있음)이 또한 제공되고, 이들의 각각은 교환 접속(210)에 의해 접지 라인(208)에 선택적으로 접속될 수도 있다. 도시된 바와 같이, 전력 공급 라인(202)이 음성(negative)이라면, 또한 접지 라인(208)에 대해서는 역방향이 되지만, 라인(202) 상의 양성(positive)의 공급 전압 때문에, 컬럼 라인(204)은 애노드 접속(158)을 포함하고, 로우 라인(206)은 캐소드 접속(154)을 포함한다.

[0009] 도시된 바와 같이, 디스플레이의 픽셀(212)은 그것에 인가된 전력을 갖고, 그에 따라 조명된다. 로우에 대한 이미지 접속(210)의 생성은 모든 로우가 지정될 때까지 각 컬럼 라인이 차례로 활성화될 때 유지되고, 그 다음에, 다음 로우가 선택되며, 프로세스는 반복된다. 대안적으로, 그것의 원하는 밝기로 로우에서의 각 픽셀을 동시에 조명하기 위해, 로우가 선택될 수도 있고, 모든 컬럼은 평행으로 기록된다, 즉 로우가 선택되고, 동시에 각 컬럼 라인으로 전류가 구동된다. 이 후자의 배치가 더 많은 컬럼 드라이버 회로를 필요로 함에도 불구하고, 그것

은 각 픽셀의 보다 신속한 재생을 허용하기 때문에 바람직하다. 또다른 대안적인 배치에 있어서, 이것이 그 중에서도 특히 이하에서 설명될 바와 같은 컬럼 캐퍼시턴스의 영향 때문에 바람직하지 않음에도 불구하고, 컬럼의 각 픽셀은 다음 컬럼이 지정되기 전에 차례로 지정될 수도 있다. 도2의 (a)의 배치에 있어서, 컬럼 드라이버 회로 및 로우 드라이버 회로의 기능이 교환될 수도 있다는 것이 인식된다.

[0010] OLED의 밝기가 그것을 통하여 흐르는 전류에 의해 결정되기 때문에, OLED에 전압-제어식 구동보다는 오히려 전류-제어식 구동을 제공하는 것이 통상적인데, 이것은 그것이 출력하는 광자의 수를 결정한다. 전압-제어식 구성에 있어서, 밝기는 디스플레이의 영역에 걸쳐 시간, 온도 및 수명에 따라 변할 수 있어, 소정의 전원에 의해 구동될 때 픽셀이 얼마나 밝게 보이는지 예견하는 것을 어렵게 한다. 컬러 디스플레이에 있어서, 컬러 표현의 정확도도 또한 영향받을 수 있다.

[0011] 도2의 (b) 내지 도2의 (d)는 각각 픽셀에 인가된 전류 구동(220), 픽셀에 걸친 전압(222) 및 픽셀이 지정될 때 시간(226)에 따라 픽셀로부터의 광선 출력(224)을 도시하고 있다. 점선(228)으로 표시된 때에 픽셀을 포함하는 로우가 지정되고, 전류가 그 픽셀에 대한 컬럼 라인으로 구동된다. 컬럼 라인(및 픽셀)은 결합된 캐퍼시턴스를 갖고, 이리하여 전압이 점차적으로 최대(230)로 증가한다. 픽셀은 점 232가 픽셀에 걸친 전압이 OLED 다이오드 전압 강하보다 큰 곳에 도달할 때까지 발광을 시작하지 않는다. 유사하게, 구동 전류가 시점 234에서 턴-오프될 때, 전압 및 광선 출력은 컬럼 캐퍼시턴스가 방전함에 따라 점차적으로 감소한다. 로우의 픽셀이 동시에 모두 기록되는 경우에, 즉 컬럼이 평행으로 구동되는 경우에, 시점 228과 234 사이의 시간 간격은 라인 주사 주기에 대응한다.

[0012] 그레이스케일형 디스플레이, 즉 단위 픽셀의 피상 밝기가 온 또는 오프의 단순히 설정되기 보다는 오히려 변할 수 있는 것을 제공할 수 있는 것이 요구될 수 있다. 본 발명의 문맥에 있어서, "그레이스케일"은 픽셀이 화이트 인지 또는 색이 있는지 간에 이러한 가변 밝기 디스플레이를 언급한다.

[0013] 픽셀을 변화시키는 종래의 방법은 펄스 폭 변조(PWM)를 이용하여 시간에 대해 픽셀을 변화시키는 것이다. 도2의 (b)의 상태에 있어서, 피상 픽셀 밝기는 구동 전류가 인가되는 시점 228과 234 사이의 간격 비율을 변화시킴으로써 변화될 수 있다. PWM 방식에 있어서, 픽셀은 완전한 온 또는 완전하게 오프이지만, 픽셀의 피상 밝기는 관측자의 눈 내에서의 통합 때문에 변화한다.

[0014] 펄스 폭 변조 방식은 양호한 선형의 밝기를 제공하지만, 지연된 픽셀의 턴-온에 관한 영향을 극복하기 위해, 이것은 일반적으로 구동 전류 파형의 선단 엣지(leading edge) 상의 선행충전(precharge) 전류 펄스(도2의 (b)에 도시되지 않음)를 채택하고, 때로는 파형의 후단 엣지(trailing edge) 상의 방전 펄스를 채택한다. 그 결과, 충전(및 방전)하는 컬럼 캐퍼시턴스는 이러한 유형의 밝기 제어를 통합하는 디스플레이에서 전체 전력 소비의 절반을 차지할 수 있다. 디스플레이의 전력 소비와 함께 드라이버 결합에 기여하는 바로서 출원인이 인정한 또다른 현저한 요인은, 이후에 보다 상세하게 설명될 바와 같이 OLED 그 자체 내부의 소모, 로우 및 컬럼 라인에서의 저항성 손실 및 중대하게는 실용 회로에 있어서 제한된 전류 드라이버 컴플라이언스를 포함한다.

[0015] 도3은 수동 매트릭스 OLED 디스플레이에 대한 일반적인 드라이버 회로(300)를 개략적으로 도시하고 있다. OLED 디스플레이는 점선(302)으로 표시되어 있고, 각각 대응하는 로우 전극 콘택(306)을 갖는 복수의 n 로우 라인(304) 및 각각 대응하는 복수의 컬럼 전극 콘택(310)을 갖는 복수의 m 컬럼 라인(308)을 포함한다. 도시된 배치에 있어서, OLED는 컬럼 라인에 접속된 그것의 애노드를 갖는 컬럼과 로우 라인의 각 쌍의 사이에 접속되어 있다. y-드라이버(314)는 정전류로 컬럼 라인(308)을 구동하고, x-드라이버(316)는 로우 라인(304)을 구동하여, 로우 라인과 접지를 선택적으로 접속시킨다. y-드라이버(314) 및 x-드라이버(316)는 통상적으로 프로세서(318)의 제어 하에 있다. 전원(320)은 회로로, 특히 y-드라이버(314)로 전력을 공급한다.

[0016] 도4는 통상적인 능동 매트릭스 OLED 드라이버 회로(400)를 도시하고 있다. 회로(400)는 디스플레이의 각 픽셀에 대해 제공되고, 접지(402), V_{SS} (404), 로우 선택(414) 및 컬럼 데이터(416) 버스는 픽셀을 상호 접속시키기 위해 제공된다. 이리하여, 각 픽셀은 전력 및 접지 접속을 갖고, 픽셀의 각 로우는 공통 로우 선택 라인(414)을 가지며, 픽셀의 각 컬럼은 공통 데이터 라인(416)을 갖는다.

[0017] 각 픽셀은 접지(402)와 전력 라인(404) 사이의 드라이버 트랜지스터(408)와 직렬 접속된 유기 LED(406)를 갖는다. 드라이버 트랜지스터(408)의 게이트 접속(409)은 저장 캐퍼시터(410)와 결합되고, 제어 트랜지스터(412)는 로우 선택 라인(414)의 제어 하에 컬럼 데이터 라인(416)에 게이트(409)를 결합시킨다. 트랜지스터(412)는 로우 선택 라인(414)가 활성화될 때 컬럼 데이터 라인(416)을 게이트(409) 및 캐퍼시터(410)와 접속시키는 전계 효과 트랜지스터(FET) 스위치이다. 이리하여, 스위치(412)가 온일 때, 컬럼 데이터 라인(416)에 대한 전압은 캐퍼시

터(410)에 저장될 수 있다. 이 전압은, 드라이버 트랜지스터(408)로의 게이트 접속 및 오프 상태에서의 스위치 트랜지스터(412)의 상대적으로 높은 임피던스 때문에 적어도 프레임 재생 주기 동안에 캐퍼시터에 계속 유지된다.

- [0018] 드라이버 트랜지스터(408)는 통상적으로 FET 트랜지스터이고, 한계 전압 이하의 트랜지스터의 게이트 전압에 좌우되는 (드레인-소스) 전류를 통과시킨다. 이리하여, 게이트 노드(409)에서의 전압은 OLED(406)를 통한 전류 및 그에 따른 OLED의 밝기를 제어한다.
- [0019] 전압 구동식 능동 매트릭스 디스플레이는 US 제5,684,365호에 개시되어 있고, 전류 구동식 능동 매트릭스 디스플레이는 WO 제99/65012호에 개시되어 있다. OLED 디스플레이 드라이버의 여타의 특정 예시는 US 제6,014,119호, US 제6,201,520호, US 제6,332,661호, EP 제1,019,361A호, EP 제1,091,339A호에 개시되어 있고, OLED 디스플레이 드라이버 집적 회로는 또한 Clare Micronix of Clare, Inc.(USA, MA, Beverly 소재)에 의해 판매된다. Clare Micronix 드라이버는 전류 제어식 구동을 제공하고, 종래의 PWM 접근법을 이용하여 그레이 스케일링을 달성하며, US 제6,014,119호는 밝기를 제어하는데 펄스 폭 변조가 이용되는 드라이버 회로를 개시하고 있고, US 제6,201,520호는 각 컬럼 드라이버가 디지털 (온/오프) 픽셀 제어를 제공하기 위한 정전류 발생기를 갖는 드라이버 회로를 개시하고 있고, US 제6,332,661호는 관련 전류 발생기가 복수의 컬럼에 대해 정전류 드라이버의 전류 출력을 설정하는 픽셀 드라이버 회로를 개시하고 있지만, 이 배치는 가변 밝기 디스플레이에 대해서는 적절하지 않고, EP 제1,079,361A호 및 EP 제1,091,339A호는 양쪽 모두 전류 구동보다는 오히려 전압 구동을 채택한 유기 전기루미네선스 디스플레이 소자에 대해 유사한 드라이버를 개시하고 있다.
- [0020] 예를 들어 LCD와는 다른 고유 방사식 장치에 기반한 디스플레이 기술은 밝고, 시각적으로 유쾌한 출현을 가지려는 경향이 있다. 방사형 디스플레이 및 특히 OLED-기반 디스플레이의 시각 콘트라스트를 증가시키려는 요구가 계속되고 있지만, 어떤 효과가 콘트라스트 저하에 기여하는지가 항상 명백하지는 않다. 출원인은, 유기 또는 무기 발광 다이오드에 일반적으로 사용된 전기루미네선스 물질이 또한 일반적으로 광루미네선스라는 것과 이 광루미네선스가 콘트라스트 저하에 기여할 수 있다는 것을 인정하였다.
- [0021] 개략적으로, 광루미네선스는, 물질이 한 파장에서의 광선을 흡수하고, 보다 긴 파장에서는 광선을 재-방사하는 현상이다. 이 광루미네선스는 실험실 조건 하에서도 관측하기에 어렵지만, 특히 밝은 주변광 조건 하에서 또한 특히 햇빛이 비치는 야외에서 디스플레이에 보다 낮은 생생한 출현을 제공하는 효과가 있다. 출원인은, 하나의 픽셀로부터의 광선이 이웃하는 공칭적으로 오프인 픽셀로 하여금 광루미네선스를 야기할 수 있도록 하는 경우에, 이러한 콘트라스트-저하 광루미네선스가 예를 들어 복수의 픽셀을 포함하는 디스플레이에서 흡수된 주변광 또는 특히 자기-흡수에 의해 자극될 수 있다고 발견하였다. 컬러 디스플레이에 있어서, 이러한 효과는 또한 이후에 설명될 바와 같은 컬러 시프트를 유발할 수 있다.
- [0022] 보다 상세하게는, 도1a 및 도1b를 참조하면, 입사 주변광은 기관(102), 투명 애노드(104) 및 홀 운반층(106)을 통하여, 발생 여기자를 흡수하는, 즉 전자-홀 쌍을 바운드하는 전기루미네선스 물질층(108)으로 통과한다. 대안적으로, 여기자는 전기루미네선스층(108), 및/또는 투명 애노드 층(104), 및/또는 홀 운반 층(106), 및/또는 기관(102)을 통하여 전파하는 조명된 가까운 픽셀로부터의 광선에 의해 발생될 수도 있다.
- [0023] 인가되지 않은 필드에 대하여, 신속하게, 방사상으로 이들 광학적으로 여기된 여기자의 현저한 미소부분은 층(108)을 형성하는 물질 또는 물질들의 광루미네선스 스펙트럼에 따라 실질적으로 등방성으로 방사하는 광선을 감쇠한다. 방사상으로 감쇠하는 여기자의 미소부분은 물질의 광루미네선스 효율 및 인가된 필드에 좌우된다. 장치에 의해 형성된 다이오드가 오프 상태에 있을 때 - 통상적이지만 필수적이지는 않게, 애노드 및 캐소드가 동일 전위에 있을 때 -, 층(108)은 비활동의 광-방사 상태에 있다. 이와 같이, 디스플레이가 보여질 때, 관측자는 디스플레이로부터 방사된 광루미네선스와 반사 및/또는 산란광의 결합을 보는데, 이들 양쪽 모두는 디스플레이 콘트라스트를 저하시키려는 경향이 있다.
- [0024] 종래 기술의 콘트라스트 증가 기술은 필터와 같은 반사-방지 장치, 본 출원인에게 양도된 US 제6,211,613호에 개시되어 있는 원형 편파기 및 US 5049,780호에 개시되어 있는 블랙 반사-방지 캐소드의 사용에 집중하였다. 그러나, 이 기술은 예를 들어 원하는 발광을 감소시키기에 충분하지 않을 수 있다. 더욱이, 이 기술은 자기-자극 광루미네선스의 레벨을 감소시킬 수 없다.
- [0025] 전기루미네선스 디스플레이의 색 순도의 향상에 관한 배경 기술은 분리된 적색, 녹색 및 청색 감마 보정에 관한 EP 제1,087,444호 및 OLED 장치 명령에 관한 EP 제1,093,322호에 개시되어 있다.
- [0026] 출원인은, 수동 또는 능동 매트릭스 OLED-기반 디스플레이와 같은 발광 다이오드-기반 디스플레이에서의 콘트라

스트가 콘트라스트-저하 광루미네선스를 감소시킴으로써 증가될 수도 있다고 인정하였다. 디스플레이가 발광 다이오드, 특히 유기 LED를 포함하는 경우에, 이 광루미네선스는 발광 다이오드의 선택된 것들을 역방향 바이어스 함으로써 감소되거나 또는 소멸될 수도 있다, 즉 이들 LED는 소정의 특정한 경우에는 발광하지 않는다.

[0027] 광루미네선스를 감소 또는 소멸함으로써 OLED 디스플레이 콘트라스트를 향상시키는 가능성은 이전에는 결코 인정되지 않았다. OLED 디스플레이에 역방향 바이어스를 인가하기 위한 방식은 종래 기술에 공지되어 있지만, 이들은 광루미네선스의 저하에 의해 콘트라스트를 향상시키는 것에 대해서는 의도되지 않거나 적합하지 않다. 결과적으로, 이들 종래 기술의 역방향 바이어스 방식은 콘트라스트-증가 광루미네선스 저하에 대해 이하 설명된 것과는 얼마간의 차이점을 보인다.

[0028] U. Lemmer 등, Synthetic Metals, 67 (1994) 169-172는 ITO/PPV/Al 구조에서의 광루미네선스 소멸의 기본적인 현상의 실험적인 관측을 개시하고 있다.

[0029] WO 제98/41065호는 폴리머의 인터페이스로부터의 적색 발광 또는 폴리머의 벌크로부터의 녹색 발광을 구동하기 위해 전기루미네선스 폴리머-기반 디스플레이에 구동 전압의 극성의 어느 한쪽을 인가하는 것을 개시하고 있다.

[0030] 그러나, 양쪽 모두의 경우에, 발광 반도체는 순방향 바이어스된다(장치는 효과적으로 2개의 배면 결합 다이오드를 포함한다).

[0031] US 제6,201,520호는, 선택되지 않은 픽셀의 (전기적으로) 반-여기된 상태에 의해 유발될 수도 있는 크로스토크를 방지하기 위해서 픽셀 OLED 디스플레이에서의 선택되지 않은 픽셀에 대한 역방향 바이어스의 사용을 개시하고 있다. 그러나, US 제6,201,520호는 역방향 바이어스 구동의 어떠한 특정값을 지정하지 않고, 광루미네선스 소멸에 의해 향상된 콘트라스트 디스플레이를 제공하기에 충분한 역방향 바이어스 구동의 응용에 대해서도 전혀 기재되어 있지 않다. 또한, US 제6,201,520호에서 역방향 바이어스를 인가하기 위한 메커니즘은 역방향 바이어스 전압을 순방향 바이어스 전압으로 한정하지 않는 한편, 일반적으로 말하면, 향상된 콘트라스트를 위한 적절한 광루미네선스 저하를 달성하기 위해서 순방향 전압보다 더 큰 역방향 바이어스 전압을 인가하는 것이 바람직할 수 있다.

[0032] 본 발명에 지정된 US 제5,965,901호는 장치 수명을 증가시키기 위해서 양성의 펄스가 음성의(역방향 바이어스) 펄스에 의해 분리되는 유기 발광 폴리머 장치에 대한 펄스 구동 방식의 이용을 개시하고 있다. 그러나, 이 특허 문헌은 순방향 바이어스를 일부 픽셀에 적용하는 동시에 나머지 픽셀에 역방향 바이어스를 인가하는 것에 대해서는 기재하고 있지 않고, 따라서 디스플레이 내부에서 픽셀로부터의 방사에 의해 자극된 광루미네선스를 감소시키기에 적합하지 않다. 또한, 이 특허문헌은 광루미네선스 소멸에 의해 향상된 콘트라스트 디스플레이를 제공하기에 충분한 역방향 바이어스 구동의 응용에 대해서 언급하고 있지 않다.

[0033] EP 제1,094,438A는 통과-막 단락에 의한 누설 전류를 감소시키기 위해 역방향 바이어스의 (예를 들어, 프레임마다) 주기적인 어플리케이션을 개시하고 있다.

발명의 상세한 설명

[0034] 본 발명에 따르면, 다수의 발광 다이오드 디스플레이 소자를 포함하는 디스플레이를 위한 드라이버에 있어서, 상기 디스플레이 소자를 어드레싱하기 위한 어드레싱 회로, 상기 디스플레이 소자를 발광시키기 위해, 상기 어드레싱 회로와 협력하여 상기 디스플레이 소자 중 적어도 하나에 순방향 구동을 제공하는 제1 드라이버, 및 상기 적어도 하나의 디스플레이 소자가 발광하는 것과 동시에 나머지 디스플레이 소자에 역방향 바이어스 구동을 제공하여, 상기 나머지 디스플레이 소자로부터의 광루미네선스(photoluminescence) 레벨을 감소시키는 제2 드라이버를 포함하는 드라이버가 제공된다.

[0035] 디스플레이 소자의 얼마간을 역방향 바이어스하는 한편 여타의 것을 순방향 바이어스하는 것은 주변광 흡수 및 자기-자극에 의해 광루미네선스를 감소시킴으로써 콘트라스트를 향상시키는 것을 돕는다. 2개의 드라이버(하나 는 순방향 구동을 제공하기 위한 것이고, 다른 하나는 역방향 바이어스 구동을 제공하기 위한 것임)를 제공하는 것은 드라이버 회로를 단순화하고, 얼마간의 디스플레이 소자를 역방향 바이어스하는 동안에, 여타의 것들을 순방향 바이어스하는 것을 용이하게 한다. 예를 들어, 수동 매트릭스 디스플레이에 대해 2개의 드라이버를 제공하는 것은 심지어 순방향 바이어스를 위해 선택된 컬럼의 얼마간의 픽셀이 역방향 바이어스되는 것을 허용한다.

[0036] 바람직하게는, 제1 드라이버는 제어 가능하거나, 조정 가능하거나, 변조 가능한 실질적으로 정전류 드라이버와

같은 전류 드라이버이고, 제2 드라이버는 전압 드라이버이다. 그러나, 정밀한 역방향 바이어스 전압 구동이 필요하지는 않고, 이리하여 전압 드라이버는 정전압 드라이버가 되는 것을 필요로 하지 않는다. 따라서, 제1 드라이버는 접지 전위에 대하여 양성의 출력을 제공하도록 또한 제2 드라이버는 음성 출력을 제공하도록 구성되는 것이 바람직하고, 이 문맥에 있어서 양은 순방향 바이어스 방향을 나타낸다. 작은 광선-의존 전류를 필요로 하는 것이 개괄적으로 말하면 전압 구동 효과임에도 불구하고, 순방향 전류 구동 및 역방향 전압 구동을 제공하는 것은, 순방향 전류 구동이 광루미네선스를 소멸하는 한편 고정된 및/또는 제어된 출력을 제공하는데 도움을 주기 때문에, 이들 2개의 구동의 기능에 적절하다. 단일-종단 공급으로부터 동작 가능하게 되기 위해, 드라이버는, 인버터 또는 충전 펌프와 같이 역방향 바이어스 구동을 제공하기 위해서 제2 드라이버에 대해 음성의 공급 전압을 발생시키기 위한 수단을 통합하는 것이 바람직하다.

[0037] 드라이버는 예를 들어 실질적으로 정전류 구동을 변조함으로써 디스플레이 소자의 밝기의 펄스 폭 변조 제어를 제공하도록 구성될 수도 있다. 이러한 배치에 있어서, 여타의 것들을 순방향 바이어스하는 것과 동시에 디스플레이 소자의 얼마간을 역방향 바이어스하지 않고도, 발명의 몇몇 이점이 얻어질 수 있는데, 그 이유는 픽셀 모두가 그들의 최대 밝기에 있지 않은 경우에는, 어떤 픽셀도 순방향 구동되지 않을 때의 주기가 있을 것이기 때문이다. 역방향 바이어스는 자기-자극보다는 오히려 주위의 조명으로부터의 광루미네선스를 감소시키기 위해서 이 주기 동안에(또는 이들 주기 동안에) 인가될 수도 있어, 콘트라스트에서 얼마간의 향상이 제공될 수 있다.

[0038] 일 실시예에 있어서, 드라이버는 수동 매트릭스 디스플레이를 구동하기 위해 구성되고, 개별적으로 또는 단번에 로우(또는 컬럼)의 픽셀을 지정하기 위한 로우 또는 컬럼 드라이버를 갖는다.

[0039] 콘트라스트 향상의 시각적으로 관측된 정도는 조명의 밝기에 좌우되고, 또한 광루미네선스가 입사 조명보다 긴 파장에서 발생하기 때문에 그것의 파장 또는 스펙트럼 특성에 좌우된다. 바람직하게는, 역방향 바이어스는, (간접적인 햇빛에 대해서는) 통상적인 10,000 (또는 그 이상의) 룩스 및 (직접적인 햇빛에 대해서는) 100,000 (또는 그 이상의) 룩스의 조도를 갖고, 5400K에서의 흑체의 스펙트럼에 근사하는 스펙트럼을 갖는 햇빛 하의 디스플레이 콘트라스트에서 뚜렷하게 인식할 수 있는 향상에 충분하다.

[0040] 또 다른 양태에 있어서, 본 발명은 컬러 디스플레이를 위한 디스플레이 드라이버에 있어서, 상기 디스플레이는 적어도 두 가지 타입의 전기루미네선스(electroluminescent) 픽셀, 즉, 제1 파장에서 최대로 방사되는 제1 타입의 픽셀, 및 보다 긴 제2 파장에서 최대로 방사되는 제2 타입의 픽셀을 포함하고, 상기 디스플레이 드라이버는 상기 제1 타입의 픽셀 중 적어도 일부를 상기 제2 타입의 픽셀과는 상이한 시간에 구동하도록 구성되고, 상기 디스플레이 드라이버는 또한, 상기 제1 타입의 픽셀 중 상기 적어도 일부가 구동되는 주기 동안에 상기 제2 타입의 픽셀 중 적어도 일부를 역방향 바이어스 하도록 구성되는 디스플레이 드라이버를 제공한다.

[0041] 픽셀은, 제1 컬러의 한 세트의 픽셀이 구동되는 한편, 제1 것보다는 더 붉은 제2 컬러의 제2 세트의 픽셀은 역방향 바이어스되도록 교차적으로 또는 순차적으로 구동될 수 있다. 순방향 및 역방향 바이어스는 예를 들어 프로세서 제어 하에서 수행될 수 있는데, 이는 디스플레이 드라이버의 사용자에게 실질적으로 명쾌한 장점을 제공할 수 있다. 펄스 폭 변조 밝기 및/또는 컬러 제어는 또한 통합될 수도 있다. 역방향 바이어스는 디스플레이의 인간 관측자에 의해 인지되지 않도록 충분히 신속하게 달성될 수도 있다. 디스플레이는 수동 매트릭스 유형 또는 능동 매트릭스 유형 또는 몇몇 여타의 유형일 수 있고, 예를 들어 각 디스플레이 소자 또는 세그먼트에 대해 분리된 전극을 갖는 분할된 디스플레이일 수 있다.

[0042] 본 발명의 관련 양태에 따르면, 또한 전기루미네선스 디스플레이 - 상기 전기루미네선스 디스플레이는 다수의 전기루미네선스(EL) 디스플레이 소자를 포함함 - 에 향상된 콘트라스트를 제공하기 위한 디스플레이 드라이버 회로에 있어서, 상기 EL 디스플레이 소자 중 적어도 하나의 제1 디스플레이 소자에 제1 극성 구동을 인가하여, 상기 적어도 하나의 제1 디스플레이 소자가 전기루미네선스되도록 야기하는 드라이버; 및 상기 EL 디스플레이 소자 중 적어도 하나의 제2 디스플레이 소자에 제2 극성 구동을 인가하여, 상기 적어도 하나의 제2 디스플레이 소자로부터의 광루미네선스를 적어도 부분적으로 소멸(quenching)하는 수단을 포함하고, 여기서, 상기 제1 및 제2 디스플레이 소자는 상이한 디스플레이 소자들을 포함하고, 상기 제1 및 제2 극성 구동은 반대 극성의 드라이버를 포함하며, 상기 제1 및 제2 극성 구동은 시간상 적어도 부분적으로 오버랩되는 디스플레이 드라이버 회로를 제공한다.

[0043] 바람직하게는, 드라이버는 조정 가능한, 제어 가능한 또는 변조 가능한 실질적으로 정전류 드라이버이다. 광루미네선스는 바람직하게는 콘트라스트에서 가시적인 향상을 제공하기 위해 예를 들어 5%, 10%, 20%, 50% 또는 그 이상만큼 소멸될 수도 있다. 디스플레이 드라이버 회로는, 콘트라스트가 통합 구형(integrating sphere) 방법, 개방 박스 방법, 또는 예를 들어 미국 국립 표준화 기구에서 기술문헌 NISTIR 6738인 "Proposed Diffuse

Ambient Contrast Measurement Methods for Flat Panel Displays" (2001년 4월, Edward F Kelley)에 개시된 바와 같은 샘플링 구형 방법에 따라 측정될 때, 콘트라스트에서 예를 들어 1% 이상, 5% 이상, 10% 이상, 20% 이상의 향상을 제공할 수도 있다.

- [0044] 제2 극성 구동을 인가하기 위한 수단은 예를 들어 적어도 5V, 바람직하게는 적어도 10V, 더욱 바람직하게는 적어도 20V의 전압 구동을 제공할 수 있는 전압 구동 수단을 포함할 수도 있다. 대안적으로, 제2 극성 구동을 인가하기 위한 수단은 디스플레이 소자에 걸쳐 후면에서 전면으로 제1 극성 구동을 접속시키기 위한 수단을 포함할 수도 있다.
- [0045] 전기루미네선스 디스플레이는 수동 매트릭스 디스플레이일 수 있고, 그러면 디스플레이 드라이버 회로는 로우 및 컬럼 전극 드라이버 회로를 포함한다. 드라이버 회로는, 순방향 구동 디스플레이 소자 또는 픽셀과 함께 로우 또는 컬럼 전극을 갖는 픽셀을 역방향 바이어스하도록 구성될 수 있다.
- [0046] 관련 양태에 있어서, 본 발명은 또한 다수의 발광 다이오드 디스플레이 소자를 포함하는 디스플레이에서 콘트라스트를 향상시키도록 디스플레이 드라이버를 이용하는 방법에 있어서, 비방사(non-emitting) 디스플레이 소자를 역방향 바이어싱하여 상기 비방사 디스플레이 소자로부터의 광루미네선스를 적어도 부분적으로 소멸시킴으로써 상기 디스플레이 콘트라스트가 개선되도록 상기 디스플레이 드라이버를 동작시키는 단계를 포함하는 방법을 제공한다.
- [0047] 이 방법은 전술한 디스플레이 드라이버(display driver)와 유사한 이점을 제공하고, 멀티 컬러(multicolor) 디스플레이의 콘트라스트를 향상시키기 위해, 실제로 향상된 색상 범위(color gamut)를 제공하기 위해 채용될 수 있다. 전술한 방법에서, 발광하지 않을 때의 디스플레이 소자(display element)는, 그럼에도 불구하고 이들이 발광하는 시간에서 발광이 일어날 수 있는데, 예를 들면, 디스플레이 소자가 빠르게 온 및 오프 구동되면 발광 형상이 일어나게 된다.
- [0048] 본 발명의 다른 양태에서, 본 발명은 복수의 발광 다이오드 디스플레이 소자를 포함하는 디스플레이의 콘트라스트를 향상하기 위해, 상기 디스플레이 드라이버를 이용하여 상기 비방사 디스플레이 소자로부터의 광루미네선스를 적어도 부분적으로 소멸하기 위해 상기 비방사 디스플레이 소자를 역방향 바이어싱하는 것을 포함한다.
- [0049] 본 발명은 복수의 능동 발광 다이오드 디스플레이 소자 및 이 디스플레이 소자와 연관된 복수의 디스플레이 소자 드라이버 회로를 포함하고 있고, 상기 디스플레이 소자 드라이버 회로는 연관된 상기 디스플레이 소자에 순방향 및 역방향 구동을 제공하도록 구성되어 있는 능동 매트릭스 멀티 컬러 디스플레이를 더 제공한다. 여기서, 상기 디스플레이 소자 드라이버 회로가 그와 연관된 디스플레이 소자에 순방향 구동을 제공하도록 구성된 경우, 상기 복수의 디스플레이 소자 드라이버 회로 중 나머지 디스플레이 소자 드라이버 회로는 상기 나머지 디스플레이 소자 드라이버 회로와 연관된 디스플레이 소자로부터의 광루미네선스 방사를 소멸시키기에 충분한 전압으로 역방향 구동을 제공하도록 구성된다.
- [0050] 또한, 본 발명은 상기 디스플레이 장치는 다수의 유기 전기루미네선스 소자와, 상기 소자로부터의 발광을 야기하도록 각 유기 전기루미네선스 소자를 선택적으로 순방향 바이어싱하거나, 바이어싱하지 않거나, 또는 역방향 바이어싱하기 위해, 각 소자를 통해 흐르는 전류와 각 소자에 걸리는 바이어스 전압을 선택적으로 제어하기 위한 구동 장치를 포함하고, 상기 방법은, 유기 전기루미네선스 소자 중 선택된 것이 순방향 바이어싱인 경우, 상기 유기 전기루미네선스 소자 중 추가 선택된 것으로부터 방사되는 광루미네선스 방사를 소멸시키기에 충분한 전압으로 역방향 바이어싱되는 것을 특징으로 한다.
- [0051] 본 발명은 방사형 컬러 디스플레이의 색상 범위를 증가시키는 방법에 있어서, 상기 디스플레이는 적어도 두 가지 타입의 전기루미네선스 픽셀, 즉, 제1 파장에서 최대로 방사되는 제1 타입의 픽셀, 및 보다 긴 제2 파장에서 최대로 방사되는 제2 타입의 픽셀을 포함하고, 상기 제1 타입의 픽셀의 일부가 조명되는 동안에 상기 제2 타입의 픽셀 중 적어도 일부를 역방향 바이어싱하는 단계를 포함하는 방법을 제공한다.
- [0052] 전술한 모든 드라이버, 드라이버 회로 및 방법에서, 디스플레이는 바람직하게 유기 발광 다이오드 디스플레이 소자를 포함한다. 이들은 단색 디스플레이를 제공하기 위해 단일 컬러로 또는 멀티 컬러 디스플레이를 제공하기 위해서 상이한 컬러의 픽셀 그룹을 포함하는 매트릭스로 배치될 수 있다. 대안적으로, OLED 디스플레이 소자는 특정 용도로 제공된 7-세그먼트 디스플레이(seven-segment numerical display) 또는 멀티 세그먼트 디스플레이 등과 같은 개별 구동가능한 세그먼트 디스플레이를 포함할 수 있다.

[0053] 본 발명의 기술한 양태와 다른 양태에 대해 첨부한 도면을 참조하여 예시적인 방법으로 이하에 설명한다.

실시예

[0069] 본 출원인은 수동 또는 능동 매트릭스 OLED-기반 디스플레이 등의 발광 다이오드-기반 디스플레이에서의 콘트라스트는 콘트라스트-저감 광루미네선스(contrast-reducing photoluminescence)를 감소시킴으로써 향상될 수 있음을 발견하였다. 디스플레이가 발광 다이오드 특히 유기 LED를 포함하는 경우, 이 광루미네선스는 발광 다이오드 중 선택된 하나를 역방향 바이어싱 함으로써 - 즉 이들 LED는 어떠한 특정 순간에서도 발광하지 않음 - 감소되거나 소멸된다.

[0070] 예를 들면, 도1a 및 도1b에 도시한 바와 같은 순방향 바이어스(forward bias)나 역방향 바이어스(reverse bias)가 인가되지 않은 단순한 OLED 디스플레이를 참조하도록 한다. 디스플레이(비방사중입)의 피상 컬러(apparent color)는 디스플레이의 전기루미네선스 층(electroluminescent layer)(108)으로부터의 광루미네선스의 컬러와, 층(108)과 장치의 기타 층 특히 캐소드 층의 진성 컬러(intrinsic colour)의 조합으로 이루어진다. 따라서, 예를 들면, 층(108)은 본질적으로 무색이고 광루미네선스가 청색인 경우, 백색 주변 광(white ambient light)하에서 디스플레이(또는 비-순방향 구동 픽셀)는 바이어스 없이 푸르스름한 색을 띄어 디스플레이 콘트라스트를 저감시키는 경향이 있다. 그러나, 역방향 바이어스가 인가된 디스플레이(또는 비방사 픽셀)은 무색을 띄거나 캐소드 컬러를 갖기 때문에, 온 및 오프 상태의 픽셀 사이에서 향상된 콘트라스트를 허용한다. 캐소드가 부분적으로 투명하여, 디스플레이(또는 픽셀)가 오프인 경우(전자 발광하지 않음), 시청자는 이면이 무엇이든 간에 캐소드를 통해 볼 수 있고, 흡수층 또는 광학적으로 흑색인 층이 캐소드 이면에 제공될 수 있다.

[0071] 도5를 참조하면, 도5는 픽셀화된 디스플레이(pixelated display) 및 드라이버 구조(500)를 나타낸다. 이는 광루미네선스 층(108)이 픽셀화된 점, 즉 복수의 개별 디스플레이 소자로 분할되는 점을 제외하곤 기술한 디스플레이 구조에 광범위하게 대응한다. 마찬가지로, 캐소드 층(또는 층들)은 복수의 개별 캐소드로 분할되고, 복수의 개별 캐소드 각각은 그 소유의 콘택을 갖는다. 그러나, 기관(102), 애노드(104) 및 홀 전달층(hole transport layer)(106)은 모든 픽셀에 대해 공통이다. 따라서, 각각의 픽셀은 공통 애노드(104)와 전용 캐소드 커넥션(156) 사이에 역방향 바이어스를 인가함으로써 스위치 오프될 수 있다. 다른 픽셀화된 디스플레이에서, X-Y 픽셀 어드레싱은 로우 및 컬럼 전극을 이용하여 채용될 수 있다. 도5의 배열에서, 각각의 광루미네선스 디스플레이 소자는 컬러 디스플레이를 제공하기 위해 상이한 컬러를 갖는다. 예를 들면, 청색 픽셀은 청색 광루미네선스 물질을 이용하여 제공될 수 있고, 적색 및 녹색 픽셀은 백색 광루미네선스 방사물(emission)을 여과하여 제공될 수 있다.

[0072] 디스플레이 장치는 디스플레이 드라이버 회로(504) 및 배터리(506)로 도시된 전원을 포함한다. 디스플레이(502)는 각종 컬러 디스플레이의 나타낼 수 있도록 거리를 둔 패턴으로 배열된 복수의 적색 픽셀(508), 녹색 픽셀(510), 청색 픽셀(512)을 포함한다. 각종 픽셀 패턴은 시각적 산물의 제거를 돕도록 도시된 것에 더해질 수 있다. 예를 들면, 적색, 녹색, 녹색 및 청색의 반복 패턴이 채용될 수 있다.

[0073] 디스플레이 드라이버(504)는 디스플레이 신호 입력(514)을 수신하고, 구동 전극(156)으로 출력(516)을 제공한다. 도5에 도시된 바와 같이, 공통 애노드 커넥션(104)과 파워 소스인 배터리(506)의 음극 단자는 모두 접지에 접속된다. 디스플레이 드라이버는 파워 소스(506)의 양극 전압을 라인(514) 상의 디스플레이 신호입력에 따라 선택된 캐소드 커넥션에 인가한다. 디스플레이 신호는 단일 픽셀 온/오프 신호를 포함할 수 있고, 또는 온 오프 상태 사이의 소정 레벨의 픽셀 밝기를 지칭하는 아날로그 또는 디지털 픽셀 밝기 신호를 포함한다. 컬러 디스플레이에서, 도시된 바와 같은 개별 신호는 각각의 적색, 녹색, 청색 픽셀에 제공되어 가변 컬러 픽셀의 양상을 제공한다.

[0074] 디스플레이 드라이버는 라인(514) 상의 디스플레이 신호 입력과 응답하여 각각의 픽셀에 조정가능한 듀티 사이클 펄스-폭 변조(PWM) 구동 신호를 제공하기 위해 수단을 통합할 수도 있다. 펄스 변조 구동 신호는 0 또는 순방향 바이어스 제1 전류 또는 전압 구동 레벨, 및 제2 역방향 바이어스 전압(또는 전류) 구동 레벨을 가질 수도 있다. 디스플레이 플리커(flicker)를 감소시키기 위해, PWM 신호는 50 Hz 보다 큰 주파수를 갖는 것이 바람직하고, 더욱 바람직하게는 60 Hz 보다 큰 주파수, 가장 바람직하게는 75 Hz 보다 큰 주파수를 갖는 것이 바람직하다. 예를 들면, 펄스 발생기에 의해 제공된 복수의 마스크-스페이스 비율(mask-space ratio) 중 하나를 선택함으로써, 픽셀의 컬러 및 루미네선스 또는 밝기가 제어될 수 있다.

[0075] 도6을 참조하면, 도6a 및 도6b에서의 두개의 상이한 타입의 전기루미네선스 물질의 스펙트럼을 나타내는 도면이

다. 도6a 및 도6b에서, y-축은 도1a 및 도1b 등의 장치로부터 발광된 빛의 강도를 나타낸다.

- [0076] 도6a의 스펙트럼은 비교적 높은 광루미네선스 효율을 갖지만 강한 진성 컬러도 갖는 물질을 나타낸다. 그런 물질의 예로서, 광루미네선스 효율이 80% 보다 크고, 백색광 하에서 황색을 발광하지만, 본질적으로 누르스름한 컬러를 갖기 때문에 광루미네선스가 소멸되더라도 황색을 띄는 폴리머 혼합물인 F8BT-TFB을 들 수 있다. 이러한 잔여 또는 진성 컬러는 상기 물질이 황색 양상을 나타내는 파장의 세트를 본질적으로 흡수하기 때문에 발생된다. 이런 황색 컬러는 상기 물질이 박막으로서 증착될 때 상기 물질의 흡수도가 여전히 상당한 팩터를 보이기 때문에 분명해진다.
- [0077] 도6a는 진성 컬러를 갖는 F8-BT-TFB 등과 같은 물질에 대한 파장과 광 강도의 변화를 도시하는 3개의 스펙트럼(600)을 나타낸다. 스펙트럼(604)은 바이어스가 인가되지 않은 도1a 또는 도1b 등의 장치 내의 발광 스펙트럼을 나타낸다. 순방향 바이어스에 의해 스펙트럼은 스펙트럼(606)으로 시프트하고, 광루미네선스 방출이 증가되고, 피크가 긴 파장측으로 시프트된다. 역방향 바이어스가 물질을 포함하는 장치에 인가되면, 스펙트럼은 스펙트럼(602)으로 시프트되어, 광루미네선스 방출의 강도가 저하되고, 피크 파장은 청색측으로 시프트된다.
- [0078] 이와 반대로, 도6b는 진성 컬러를 갖지 않은 물질을 포함하는 장치에 대한 스펙트럼(610) 세트이다. 스펙트럼(614)은 바이어스가 인가되지 않고 광루미네선스 증인 장치를 나타내고, 스펙트럼(616)은 스펙트럼에 순방향 바이어스가 인가되고 전기루미네선스에 의한 향상된 발광 스펙트럼을 나타내고, 스펙트럼(612)은 스펙트럼에 역방향 바이어스가 인가되어 실질적으로 광루미네선스가 소멸된 스펙트럼을 나타낸다. 도6b에서 알 수 있듯이, 스펙트럼(612,614,616)의 피크의 위치는, 도6b에 도시된 바와 같이, 장치의 컬러에 대한 기여는 실질적으로 물질의 진성 컬러로부터의 기여가 아닌 단지 발광된 광/전기루미네선스로부터 발생하기 때문에 실질적으로 일정하다.
- [0079] 디스플레이로부터의 빛은 일반적으로 2개의 성분을 포함한다. 제1 성분은 자체적인 전자 또는 광루미네선스 방사물을 포함하고, 제2 성분은 디스플레이에 의한 주변광의 반사 또는 산란으로부터 발생된다. 이 제2 성분은, 예를 들면, 미국특허공보 제 5,049,780호에 기재된 바와 같은 투명하거나 흑색의 캐소드를 이용하거나, 미국특허공보 제 6,211,613호(W097/38452)에 기재된 바와 같은 원형 편광 필터(circular polarising filter)를 이용함으로써 감소될 수 있다. 이러한 장치에서, 비교적 적은 빛이 광루미네선스 층으로부터 자체적으로 산란될 수 있고, 이 경우 도6a의 스펙트럼이 도6b의 스펙트럼으로 가까워 진다.
- [0080] 비록 이들 스펙트럼과, 후술하는 이용가능한 광루미네선스 소멸 메커니즘이 F8BT 및 TFB를 참조하여 설명되었지만, 이들은 단지 설명을 돕기위한 일례일 뿐이다. 본 발명의 응용은 이들 물질로 제한되는 것은 아니고, 무기 물질을 포함하는 어떠한 전자/광루미네선스 물질이라도 어떠한 OLED-기반 장치에 채용될 수 있다.
- [0081] 도7을 참조하면, 도7은 종래기술로부터 픽셀 밝기를 제어하는데 이용하는 것으로 알려진 예시적인 펄스-폭 변조(PWM) 파형(700)을 나타내지만, 추가적으로 광루미네선스 소멸 위상을 내포하고 있다. 이 파형은 시간에 대해 픽셀에 인가되는 전압을 나타내고 있으며, 전압은, 도면에서 +10V로 도시된 제1 순방향 바이어스 레벨(702)과, 도면에서 -20V로 도시된 제2 역방향 바이어스 레벨(704) 사이에서 변화한다. 이 역방향 바이어스 레벨은 일반적인 동작 조건 하에서 광루미네선스 소멸을 실질적으로 종료하는데 필요한 역방향 바이어스에 대응한다. 대안으로, 부분적인 광루미네선스 소멸, 예를 들면 5%, 10%, 20%, 50% 또는 더 큰 %의 소멸이 유용한 콘트라스트 향상을 제공하기 위해 실행된다. 전압 레벨(702)에서의 파형 부분은 "마크(mark)"라고 참조되고, 레벨(704)에서의 파형 부분은 "스페이스(space)"라고 참조된다. 도7의 파형은 도5의 디스플레이 드라이버 회로(504)에 의해 생성된다.
- [0082] 도7에서, 도시를 간단하게 하기 위해, 파형은 순방향 및 역방향전압 구동 레벨 사이에서 교대하는 것으로 도시된다. 그러나, 순방향 전압 구동 보다는, 필요에 따라 조절가능하거나 제어가능한 실질적으로 일정 전류 순방향 구동 배열을 제공하는 것이 바람직할 수도 있다. 역방향 전류 구동은, 픽셀 LED가 역방향에서 높은 임피던스를 갖기 때문에 전압 구동보다는 바람직하지 않지만, 역방향 전류 구동이 제공될 수도 있다. 균일한 디스플레이 밝기를 제공하도록 신중하게 제어되어야 하는 순방향 구동과 달리, 역방향 구동의 정밀도(exact level)는 엄격하지 않고, 정밀하게 조정될 필요가 없다.
- [0083] 파형의 마크 부분 동안 픽셀 발광과, 파형의 스페이스 부분 동안 주변 광에 의한 조사에 의한 어떠한 광루미네선스 또는 기타 픽셀은 실질적으로 소멸되고, 따라서 디스플레이의 피상 콘트라스트(apparent contrast)가 증가한다. 펄스 폭 변조 밝기 제어는 특히 수동 매트릭스 디스플레이에 적합하다. 이러한 수동 매트릭스 디스플레이에서, 하나의 픽셀이 선택되어 도2(a), 도3 및 도5를 참조하여 설명한 바와 같이 순방향으로 바이어스되는 반면, 디스플레이 내의 기타 픽셀은 역방향 바이어스될 수도 있다. 채용된 스위칭 및 구동 배열에 따라, 역방향

바이어스된 픽셀은 선택된 픽셀 또는 픽셀들의 로우 및/또는 컬럼과 다른 로우 및/또는 컬럼 내의 픽셀을 포함하거나, 선택된 픽셀이 역방향 바이어스됨에 따라 동일한 로우 및/또는 컬럼 내의 추가적인 픽셀을 포함할 수도 있다.

- [0084] 당업자는, PWM-기반 밝기 제어의 디스플레이 드라이버에서, 선택된 픽셀이 자체적으로 역방향 바이어스될 때, 도7의 기간(704)과 같은 PWM 파형 내의 기간 동안 디스플레이 내의 모든 픽셀을 역방향 바이어스하는 것이 용이하다는 것을 알고 있다. 이는, 예를 들면, 선택된 픽셀이 오프되고, 역방향 바이어스될 때, 기간(704) 동안 모든 픽셀을 선택하고, 공통 바이어스 생성기 또는 복수의 역방향 바이어스 생성기 또는 드라이버로부터 이들 픽셀을 구동함으로써 이루어질 수 있다.
- [0085] PWM 주파수 파형은 픽셀이 플레시 온 및 오프를 나타내기 보다는 픽셀로부터의 발광이 실질적으로 연속적이지만 밝기는 파형의 마크 기간에 비례하도록 선택된다. 이를 획득하기 위해, 적어도 25 Hz 내지 50 Hz의 주파수가 일반적으로 필요하다. 마크에서 스페이스로의 변환(706)이 도시된 바와 같을 때, 픽셀은 전체 밝기의 약 25%에서 나타나는 것으로부터 이를 알 수 있다. 변환 위치(708,710)는 각각 50% 및 75%의 픽셀 밝기에 대응하고, 100%의 밝기는 100% 마크 대 스페이스 비율 듀티 사이클을 갖는 정상 상태(steady state) +10V(이 실시예에서)에 대응한다. 도7에 도시한 이외의 파형이 이용될 수 있고, 예를 들면 구동 파형은 구형 에지를 가질 필요는 없다.
- [0086] 전술한 바와 같이, 펄스 폭 변조의 사용은 듀티 사이클과 피상 픽셀 밝기 사이에 실질적으로 선형 관계가 있기 때문에 이점을 갖는다. 픽셀이 밝기가 역방향 바이어스 전압을 변화시킴으로써 변화되는 경우, 개별 픽셀의 특성은 비교적 밀접하게 매칭될 필요가 있고, 룩-업 테이블(look-up table)과 같은 어떤 선형화 형태를 필요로 한다. 밝기 제어의 추가적이거나 대안적인 형태는 각각의 픽셀을 2의 거듭제곱($2^0, 2^1, 2^2$, 등)의 영역비율(area ratio)을 갖는 n개의 서브-픽셀로의 부-분할(sub-dividing) 하는 것을 포함하고, 따라서 어떤 서브-픽셀이 선택되느냐에 따라 2^n 개의 상이한 밝기 레벨을 제공한다.
- [0087] 이론적으로, 디스플레이 내의 모든 픽셀은 다른 픽셀과 상이한 밝기를 가지며, 따라서 도5의 디스플레이 드라이버(504)는 그 선택된 밝기에 적합한 펄스 폭 변조 파형으로 각각의 픽셀을 구동할 수 있어야 한다. 이를 달성하기 위한 하나의 방법은 각각의 픽셀 또는 디스플레이 내의 픽셀의 각각의 로우 또는 컬럼에 대해 개별적이고 가변적인 펄스-폭 펄스 발생기를 제공하는 것이다. 이 목적에 이용될 수 있는 집적 회로는 미국 캘리포니아 클래어 주식회사(Claré, Inc)의 자회사인 클래어 마이크로닉스(Claré Micronix)로부터 입수할 수 있고, MXED101 및 MXED102를 포함한다. 예를 들면, MXED102는 240개의 독립적으로 조절가능한 펄스 폭 변조 출력을 제공하는 240개 채널의 종속 컬럼 드라이버(cascadable column driver)이다. 이들 장치에 대한 데이터 시트는 클래어 마이크로닉스의 웹사이트에서 입수할 수 있고, 참조로서 포함한다.
- [0088] 동작중에, 애노드, 캐소드 및 전기루미네선스 층으로 형성된 다이오드가 역방향 바이어스 되면, 입사 대기(incident ambient) 또는 기타 조사에 의해 생성된 여기자(exciton)의 프랙션(fraction)이 그들의 구성 홀 및 전자로 분리된다. 이어서, 이들 홀 및 전자는 인가된 전기(electric field)의 도움으로 구조의 외측으로 전도된다. 이러한 여기자의 프랙션은 사방으로 감쇠하는 것을 방지하여 광루미네선스를 발광한다. 이러한 방식으로 사방으로 분리된 여기자의 프랙션은 장치로 인가되는 역방향 전압에 의해 결정되고, 따라서 광루미네선스의 레벨은 전압이 인가되지 않은 최대값으로부터 역방향 바이어스의 정도에 따라 감소된 값까지 제어될 수 있다.
- [0089] 이러한 역방향-바이어스된 장치의 추가적인 전력 소모는, 분할 여기자(split exciton)의 홀과 전자를 전도하는 데만 전력이 필요하기 때문에 매우 낮다. 이는 입사 조명의 정도 및 광루미네선스 효율에 따라 변화된다. 큰 역방향 바이어스는 큰 광루미네선스 감소를 필요로 하기 때문에, 전력 소모는 요구되는 콘트라스트의 정도에 따라, 입사 조명의 레벨에 따른 정도이다. 예를 들면, 역방향 바이어스 전력 소모는 밝은 태양광 등과 같은 높은 주변광 조건에서 높아진다. 콘트라스트의 향상은 높은 전기루미네선스 효율과 높은 광루미네선스-소멸 효율을 모두 갖는 물질에서 가장 분명하다.
- [0090] 도8a를 참조하면, 도8a는 도3과 유사한 드라이버 회로(800)를 도시하지만, 픽셀을 역방향-바이어스하고 비방사하기 위한 수단을 포함한다. OLED 디스플레이(302)는 도3의 OLED 디스플레이에 대응하고, 동일한 부분에 대해서는 동일한 참조번호가 부여된다. 도8a에서, 배터리(802)는 스위치 모드 전원 공급 유닛(804)에 전력을 제공하여 효율적으로 정격 DC 전력 출력을 제공한다. 독립된 인버터(808)는 역방향 바이어스를 위한 음성 전원 공급 전압(negative power supply voltage)을 생성하는데 이용된다. 시험적인 설계에서, 인버터(808)는 스위치 모드 전원 공급기(804)와 결합되거나, 인버터(808)는 제2 스위치 모드 전원 공급기, 또는 전하 펌프, 또는 음성 전원 공급을 생성하기 위한 기타 종래의 수단을 포함할 수 있다. 대안적으로, 배터리(802)로부터 유도된 전원 공급은

양성, 음성 및 접지 기준 전압으로 분리될 수 있고, 또는, 예를 들면 이 디스플레이가 메인이거나 유사하게 전원 공급이 되는 경우, 종래의 듀얼 레일 전원 공급기(dual rail power supply)가 채용될 수 있다.

[0091] 전원 공급기(804)의 양성 전압은 예를 들면 정전류 발생기(constant current generator)를 포함하는 순방향 드라이버(806)로 공급된다. 인버터(808)로부터의 음성 전압은 일반적으로 정전류 소스에 반대되는 정격 또는 비정격 전압 소스인 전압 드라이버인 역방향 바이어스 드라이버(810)로 공급된다. 순방향 드라이버(806)와 역방향 드라이버(810)로부터의 구동 출력은 컬럼 전극마다 하나씩인 복수의 스위치(814a)를 포함하는 컬럼 드라이버(814)로 제공된다. 각 스위치는 컬럼 전극을 순방향 드라이버(806) 또는 역방향 드라이버(810) 중 어느 한쪽으로 접속하도록 구성된다. 프로세서(812)는 디스플레이용 데이터를 디스플레이 드라이버로 제공하기 위해 데이터/제어 입력을 갖고, 컬럼 드라이버(814)와 특히 스위치(814a)를 제어하기 위한 제1 출력을 갖는다. 각각이 디스플레이(302)의 로우 전극(306)을 접지에 선택적으로 접속하는 복수의 스위치(816a)를 포함하는 로우 드라이버(816)도 제공된다. 스위치(816a)도 마찬가지로 프로세서(812)의 제어하에 있다.

[0092] 동작동안, 프로세서(812)는 수동 매트릭스 OLED 디스플레이(302)의 로우를 선택하도록 로우 드라이버(816)를 선택하여 로우를 접지에 선택적으로 접속하고, 하나 이상의 컬럼 전극을 순방향 드라이버(806)에 선택적으로 접속하도록 컬럼 드라이버(814)를 구동한다. 순방향-구동 컬럼 또는 컬럼들과 선택된 로우 사이에 접속된 픽셀 또는 픽셀들은 순방향-바이어스되어 발광한다. "비선택된" 컬럼은 역방향 드라이버(810)에 접속되고, "비선택된" 로우도 "오프" 픽셀을 역방향 바이어스하기 위해 접지에 접속된다. 따라서, 단순화된 배열에서 로우 드라이버(816)는 필요하지 않을 수 있다. 프로세서(812)는 "온" 픽셀의 펄스 폭 변조 밝기 제어를 위해 하드웨어 및/또는 소프트웨어를 통합할 수 있다.

[0093] 도8b를 참조하면, 도8b는 도8a에 도시한 드라이버 회로의 변형(850)의 개념적인 회로도이다. 도8a의 드라이버 회로(800)와 같이, 순방향 드라이버(806)와 역방향 드라이버(810)가 제공되고, 순방향 드라이버는 밝기 제어를 위해 조정가능하거나 제어가능하지만 실질적으로 일정한 소스(constant source)를 포함하고, 역방향 드라이버(810)는 음성 전압 드라이브(negative voltage drive)를 포함한다. 컬럼 스위치(852a, 852b)는 디스플레이(302)의 컬럼 전극을 순방향 드라이버(806) 또는 접지 중 어느 한 곳에 접속하기 위해 제공된다. 또한, 로우 스위치(854a, 854b)는 각각의 로우를 역방향 드라이버(812) 또는 접지에 선택적으로 접속한다.

[0094] 도8b에 도시된 바와 같이, 스위치(852a, 854a)는 순방향 바이어스 OLED 픽셀(312a)에 접속되어 OLED 픽셀이 발광한다. 또한, 스위치(852b)도 OLED 픽셀(312b)을 순방향 구동되는 순방향 드라이버(806)에 결합하여 OLED 픽셀이 발광한다. 그러나, 스위치(854)(및 도8b에 도시되지 않은 다른 비선택 로우들의 스위치)는 비선택된 로우(또는 로우들)를 역방향 드라이버(810)에 접속하도록 구성된다. 역방향 드라이버(810)는 OLED 픽셀(312c, 312d)의 애노드가 순방향 드라이버(806)에 접속되더라도 OLED 픽셀(312c, 312d)이 역방향 바이어스되는 충분한 역방향 바이어스 구동을 제공하도록 이루어진다. 따라서, 역방향 드라이버(810)의 출력은 순방향 바이어스(806)로부터 개대되는 순방향 바이어스와 거의 동등한 양 만큼 소정 역방향 바이어스 보다 크다. 순방향 드라이버(806)가 전류 드라이버인 경우, 순방향 드라이버 전압은 다른 것들 보다 OLED 특성에 의존하지만, 일반적으로는 근사 순방향 구동 전압 출력 또는 출력의 범위를 추정하여 적당한 마진(adequate margin)으로 역방향 바이어스 전압을 제공할 수 있다.

[0095] 도8b의 배열은 로우를 선택하고 복수의 또는 모든 컬럼 전극을 동시에 구동하여 디스플레이의 효율적인 리플레싱을 제공한다는 점에서 유용하다. 따라서, 그러한 상황에서 비선택된 픽셀에 역방향 바이어스를 인가할 수 있는 것이 바람직하다.

[0096] 구획된 디스플레이(segmented display) 또는 적어도 일부의 디스플레이 소자가 개별 구동 전극을 갖는 조합 디스플레이(combination)에서, 비선택 또는 비방사 디스플레이 소자의 역방향 바이어싱은 발광 및 비방사 디스플레이 소자 또는 세그먼트의 각각의 전극에 대해 어플리케이션용의 순방향 또는 역방향 바이어스 구동 중 어느 하나를 선택하는 단순한 문제이다.

[0097] 흡수된 빛의 재-방사(re-emission)에 관한 문제점은, 도9에 도시된 바와 같이, 컬러 전기루미네선스 디스플레이의 환경에서 일어난다. 주변광 및 특정 컬러 픽셀 보다 짧은 파장의 빛은 픽셀로부터 광루미네선스를 야기할 수 있다. 따라서, 청색 픽셀이 적색 및 녹색 픽셀 광루미네선스 근방에서 조명될 때와 녹색 픽셀이 적색 픽셀 광루미네선스 근방에서 조명될 때를 예로 들 수 있다.

[0098] 도9a는, 주변광(912) 하에서의 적색 픽셀(902), 녹색 픽셀(904, 910), 및 청색 픽셀(906) 픽셀을 개략적으로 도시한다.

- [0099] 도9b에서, 청색 픽셀(906)은 순방향 구동되어 전기루미네선스(916)를 방출하고, 청색 픽셀(906)의 일측 상의 적색 픽셀(908)과 청색 픽셀(906)의 타측 상의 녹색 픽셀(904,910)은 모두 광루미네선스(918)를 방출한다. 유사하게, 약간 더 떨어진 적색 및 녹색 픽셀(902,910) 역시 약화된 강도를 갖는 광루미네선스(920)를 방출한다. 도9d에서, 적색 픽셀(902,908)로 하여금 광루미네선스(924)를 야기하는 녹색 픽셀(904)의 전기루미네선스(922)는, 청색 픽셀(906)이 짧은 파장을 갖더라도 광루미네선스에 자극받지 않는다. 도9f에서, 적색 픽셀(902,908)은 순방향 구동되어 전기루미네선스(926)를 방출하지만, 녹색 및 청색 픽셀(904,906,910)은 적색 픽셀(902,908)의 전기루미네선스(926) 보다 짧은 파장에서 전기/광루미네선스를 방출하기 때문에, 녹색 및 청색 픽셀(904,906,910)은 광루미네선스를 방출하지 않는다.
- [0100] 도10은 1002, 1004 및 1006의 위치에서 각각 마킹된 이상적인 적색, 녹색, 청색 픽셀 컬러를 갖는 CIE 색도 도면(CIE chromaticity diagram)이다. 도9를 참조하여 전술한 자체-자극된 광루미네선스(self-stimulated photoluminescence)의 영향은 청색 픽셀 위치(1006)를 녹색 및 적색을 향해(도9b 참조) 위치(1006a)로 이동시킨다. 또한, 녹색 픽셀 위치(1004)는 적색을 향해(도9d 참조) 위치(1004a)로 이동된다. 그러나, 적색 픽셀 위치(1002)는 실질적으로 변경되지 않는다(도9f 참조). 따라서, 도10으로부터 쉽게 알 수 있듯이, 디스플레이가 생성할 수 있는 컬러의 범위인 디스플레이의 색상 범위(colour gamut)는 축소된다. 주변 조명의 영향은 각각의 픽셀 컬러 위치(1002,1004,1006)를 백색을 향해 내측으로 이동함으로써 색상 범위를 축소시킨다고 말할 수 있다.
- [0101] 도10으로부터 알 수 있듯이, 대응적으로, 광루미네선스 디스플레이 소자를 내포하는 디스플레이의 색상 범위는 적어도 부분적으로 광루미네선스를, 특히 자체-자극된 광루미네선스를 소멸함으로써 향상될 수 있다. 도9c는 도9b에 인가된 광루미네선스 소멸의 효과를 나타내고, 픽셀 902, 904, 908, 910는 역방향 바이어스되었다. 또한, 도9e는 도9d에 인가된 광루미네선스 소멸의 효과를 나타내고, 픽셀 902 및 908은 역방향 바이어스되었다. 선택된 픽셀, 특히 현재 구동된 파장 보다 더 큰 파장을 방사하는 픽셀만이 역방향 바이어스됨을 알 수 있다. 따라서, 청색 픽셀이 전기루미네선스하는(electroluminescing) 경우, 적색 및 녹색 픽셀은 역방향 바이어스 되어야 하고, 녹색 픽셀이 전기루미네선스하는 경우, 적색 픽셀이 역방향 바이어스 되어야 하며, 적색 픽셀이 전기루미네선스하는 경우 어떤 픽셀도 역방향 바이어스 되지 않는다. 디스플레이의 색상 범위를 향상시키기 위해, 광루미네선스는, 부분적인 소멸이 적어도 부분적으로 컬러 색상 범위를 향상시키기 때문에 전체적으로 소멸될 필요는 없다.
- [0102] 컬러 디스플레이로 하여금 청색 픽셀이 발광되는 한편 적색 및 녹색은 소멸되도록 허용하기 위해, 3개 세트의 스테거 파형(staggered waveform)(800)이 채용되어 단 하나의 컬러 픽셀이 어느 한 시점에서 순방향 구동되는 것을 보장한다. 이는 역방향 바이어스 또는 "스페이스" 기간(704)을 향상시키기 위해 도11에 도시된 바와 같이, 도7에 도시된 사이클을 연장함으로써 이루어질 수 있다.
- [0103] 도11에서, 도7과 동일한 부분에 대해서는 동일한 특성을 표시하기 위해 동일한 참조번호를 이용하고, 이에 더하여 a, b, 또는 c는 각각 적색, 녹색, 청색 픽셀용의 구동 파형을 나타낸다. 도11에 도시된 바와 같이, 3가지 컬러의 영향으로, 사이클은 3개의 팩터에 의해 연장되어, 적색 픽셀은 녹색 및 청색 픽셀이 순방향 구동되는 동안 역방향 바이어스될 수 있다. 이는 PWM 픽셀의 최대 밝기를 적어도 적색 픽셀에 대해 1/3만큼 감소시키는 효과가 있다. 녹색 픽셀은, 적색 픽셀이 온일 때 역방향으로 될 필요가 없고, 청색 픽셀은 적색 및/또는 녹색 픽셀이 온일 때 역방향으로 될 필요가 없다.
- [0104] 도11의 파형은 도5의 디스플레이 드라이버 회로(504)에 의해, 예를 들면 도8a 및/또는 도8b의 드라이버 회로를 참조하여 전술한 라인을 따른 동작에 의해 생성될 수 있다. 대안적으로, 예를 들면 픽셀 마다 도4에 도시한 타입의 2개의 픽셀 드라이버 회로를 갖는 능동 매트릭스 디스플레이가 채용될 수 있고, 여기서, 도4에 도시된 하나는 순방향 바이어스를 제공하고, 제2 유사 회로(second similar circuit)(그러나 반전되어 있음)는 역방향 바이어스를 제공한다. 이어서, 데이터는 예를 들면 프로세서 제어 하에서 픽셀을 순방향 또는 역방향 중 어느 하나로 바이어스하기 위해 픽셀 드라이버 회로에 기록된다.
- [0105] 도12를 참조하면, 도12는 역방향 바이어스가 인가됨에 따라 OLED 디스플레이에 의해 방사된 광루미네선스의 강도를 측정하기 위한 실험 장치(1200)를 도시한다.
- [0106] 크세논 램프(xenon lamp)(1202)는 조명 파장의 좁은 범위 선택을 허용하도록 렌즈(1204)에 의해 분광기(monochromator)(1206)로 결합된다. 이어서, 분광기(1206)로부터의 출력은 한 쌍의 렌즈(1208,1210)를 통해 실험 하의 디스플레이 장치(1214) 상에 포커싱된다. 렌즈(1208,1210)는 분광기 출력이 기계적인 초퍼 휠(chopper wheel)(1212) 구동 고정 증폭기(lock-in amplifier)(1224)에 의해 변조되도록 한다. 분광기(1206)로부터의 조명에 의해 여기된 실험 하의 장치(1214)로부터의 광루미네선스는 렌즈(1216)에 의해 수집되고, 고정 증폭기

(1224)에 결합되어 있는 광다이오드(1220)상으로 보내진다. 수집된 빛은 분광기(1206)로부터의 산란광은 받아들이지 않고 광루미네선스는 통과시키는 로우-패스 필터(1218)에 의해 여과된다. 전압원(1222)은 실험 하의 장치에 역방향 바이어스 전압을 제공하는데 이용된다. 고정 증폭기(1224)는 장치(1214)로부터의 광루미네선스의 레벨을 나타내는 출력을 제공한다.

[0107] 실험예

[0108] 두개의 전형적인 장치로부터의 결과를 이하에 설명한다. 제1 장치는 2층 칼슘/알루미늄 캐소드를 갖는 F8BT:TFB가 80:20인 폴리머 혼합물을 포함한다. 제2 장치는 리튬 플루오르화물/칼슘/알루미늄의 3층 캐소드를 갖는 F8BT:TFB:폴리(2,7-(9,9-di-n-octylfluorene)-co-(2,5-thienylene-3,6-benzothiadiazole-2,5-thienylene))가 79:20:1인 폴리머 혼합물을 포함한다.

[0109] 도13a 및 도13b는 제1 및 제2 장치용의 역방향 바이어스에 의한 광루미네선스 방출의 변화를 각각 나타낸다. 각각의 경우, 장치는 분광기(1206)로부터의 466nm 파장을 갖는 빛을 이용하여 여기되고, 필터(1218) 및 광다이오드(1220)는 570nm 보다 긴 파장의 빛을 수집하도록 배치된다. 두개의 그래프는 0 인가 바이어스에서 최대 100% 광루미네선스 레벨로 통일되었다.

[0110] 2개의 그래프는 20V 근방의 역방향 바이어스 전압으로, 광루미네선스가 그 초기 값의 절반으로 감소됨을 보여준다. 역방향 바이어스가 제거되면, 광루미네선스는 그 초기 강도로 복귀되는 것이 관찰되었다.

[0111] 광루미네선스 소멸에 필요한 역방향 바이어스는 상응하는 OLED 장치의 구성에 이용된 물질 또는 물질들에 의존하고, 또한 주변광 조건에 의존한다는 것을 알 수 있다. 따라서, 일부 상황에서, 예를 들면, 폴리머 LED-기반 디스플레이에서, -5V, -10V, -15V 및 120V 등과 같은 비교적 낮은 역방향 바이어스 전압은 광루미네선스를 소멸하는데 필요되거나, 디스플레이 콘트라스트의 가시적으로 향상시키는데 필요하다. 소분자(small molecule) 기반 OLED 장치는 -20V, -30V, -40V 또는 -50V 등의 큰 전압을 필요로 한다. 특정 디스플레이에 대한 역방향 바이어스의 최적값은 전한 설명을 따라 낮은 값 또는 0 값으로부터 역방향 바이어스를 단순히 올리면서 시각적으로 디스플레이 콘트라스트를 관찰하는 반복 실험에 의해 결정될 수 있다.

[0112] 도14는, 제1 장치에서, 분광기(1206)로부터의 조명 파장의 함수로서 광루미네선스 강도의 변화를 나타낸다. 광루미네선스는 여기 파장(excitation wavelength)이 570nm 정도 보다 길 때 컷오프(cut off)된다. 도14의 그래프 상의 나머지 끝단(residual tail)은 여기 소스로부터의 산란광으로부터 기인된다. 최대 광루미네선스는 여기 소스가 400nm와 500nm 사이의 파장을 갖을 때 관찰됨을 알 수 있다. 이 특성은 적당한 조명원을 선택하는데 도움이 된다. 도14의 장치 내의 광루미네선스에 대한 임계값인 570nm는 광루미네선스 물질 내에서 여전히 여기를 생성할 수 있는 최소 광자 에너지에 대응한다. 따라서, 이 장치에서, 주변 또는 배경 광에 의해 자극된 광루미네선스를 제거하고자 할 때, 장치의 선단에 배치된 570nm 상방의 파장을 컷오프하는 필터가 주변광-자극된 광루미네선스를 감소시키면서, 570nm 보다 긴 파장에서의 광루미네선스 방사물이 통과하는 것을 허용하는 것이 바람직하다.

[0113] 도15는 광루미네선스를 소멸할 것이라고 기대되는 이론적인 메커니즘을 나타낸다. 입사 조명은 광루미네선스 폴리머 혼합물인 폴리머 중 하나인 F8BT에서 $\pi-\pi^*$ 변환(transition)을 야기하고, 경계 홀-전자 쌍(bound hole-electron pair)인 여기를 생성한다. 이 여기는 여기 결합 에너지(exciton binding energy) E_b 보다 큰 열 에너지에 의해 해제된다. 전계(electric field)에서, 여기 해제에 필요한 에너지는 대략적으로 E_b-X_{ed} 로 감소되고, 여기서 X는 전계, e는 전자 상의 전하, d는 홀과 전자의 해제가 완전하기 위해 떨어져야 하는 거리이다.

[0114] 도15를 참조하면, 도15는 진공 에너지 레벨(1500)과, TFB와 F8BT에 대한 각각의 LUMO(lowest unoccupied molecular orbital) 에너지 레벨(1502,1504)를 나타낸다. 도15는 TFB와 F8BT에 대한 각각의 HOMO(highest occupied molecular orbital) 에너지 레벨(1506,1508)도 나타낸다. 이 간단한 도면에서, TFB 폴리머(0.56eV)의 HOMO에 전달된 홀에 의해 얻어진 에너지가 F8BT 폴리머 상의 여기 결합 에너지를 초과한다면, F8BT 상의 여기는 해제될 것이다. 유사하게, F8BT 폴리머의 LUMO 에 전자를 전달함으로써 얻어진 얻어진 에너지가 TFB 폴리머 상의 여기의 결합 에너지를 초과한다면 TFB 폴리머 상에 형성된 여기는 해제될 것이다. 역방향 바이어스 전계를 인가함으로써, F8BT와 TFB 상의 여기를 해제하는데 필요한 에너지가 감소될 것이라 믿어지고, 따라서 이 홀/전자 전달 프로세스가 활성화되고, 여기서 소정 온도에서 이 전달 프로세스에 필요한 에너지가 줄어들어, 프로세스가 보다 쉽게 발생된다. 여기 해제는 방사 재결합(radiative recombination) 보다 빨라야 한다. 결합 에너지

내의 추정된 감소치는 RFB와 F8BT 폴리머 체인 사이의 분리와 대략 비슷한 거리 만큼 홀-전자 쌍을 분리하는데 필요한 에너지와 동일하다는 것이 실험으로부터 결정되었다.

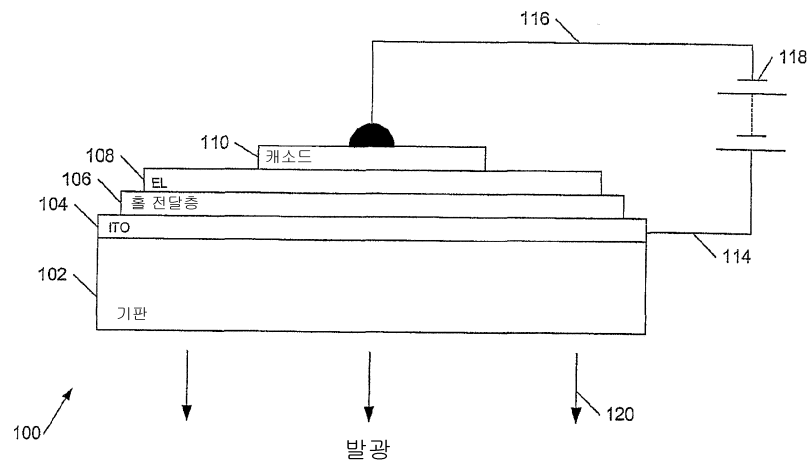
- [0115] 전술한 실시예는 본 발명의 어플리케이션과 주로 연관하여 능동 매트릭스 디스플레이에 관해 설명하였지만, 당업자는 본 발명이 이에 제한되지 않음을 알아야 한다. 예를 들면, 콘트라스트 또는 색상 범위는 세그먼트 마다 개별 구동 라인을 갖는 세그먼트 디스플레이 또는 각 픽셀과 연관된 하나 또는 그 이상의 트랜지스터가 구동 레벨을 설정하기 위한 픽셀로의 데이터 기록 후에 픽셀 구동 레벨을 유지하는 능동 매트릭스 디스플레이에서도 향상될 수 있다. 또한, 본 발명의 어플리케이션은 유기 발광 다이오드-기반 디스플레이에 제한되지 않고, 무기 LED-기반 디스플레이와 같은 각종 방사형 디스플레이(emissive display)를 포함한다.
- [0116] 당업자에 의해 다양한 변형이 가능하기 때문에, 본 발명은 사상 및 범위는 전술한 실시예로 제한되지 않고 첨부된 청구의 범위에 의해 정의되어야 한다.

도면의 간단한 설명

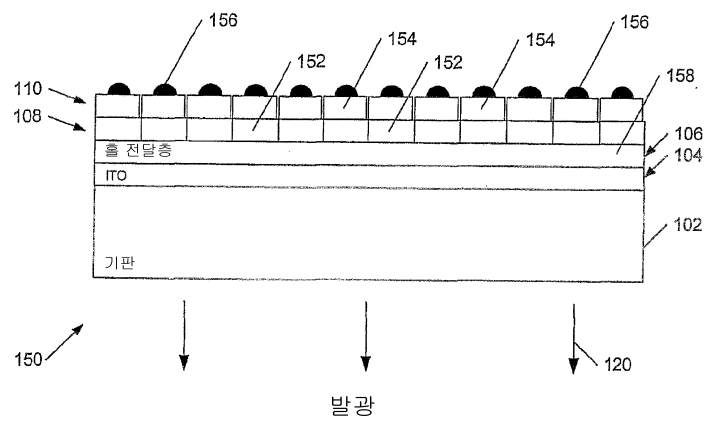
- [0054] 도1a 및 도1b는 각각 유기 발광 다이오드와 수동 매트릭스 OLED 디스플레이를 통한 단면도.
- [0055] 도2의 (a) 내지 (d)는 각각 수동 매트릭스 OLED 디스플레이용의 개념적인 드라이버 배열, 디스플레이 픽셀에 있어서 시간에 대한 전류 구동의 그래프, 시간에 대한 픽셀 전압의 그래프, 및 시간에 대한 픽셀 광 출력의 그래프.
- [0056] 도3은 종래 기술에 따른 수동 매트릭스 OLED 디스플레이용의 범용 드라이버 회로의 배선도.
- [0057] 도4는 일반적인 능동 매트릭스 전압-제어식 OLED 드라이버 회로를 나타내는 도면.
- [0058] 도5는 픽셀 컬러 OLED 디스플레이 및 드라이버를 나타내는 도면.
- [0059] 도6a 및 도6b는 광루미네선스 소멸(photoluminescence quenching)을 나타내는 전기루미네선스 물질(electroluminescent material)의 스펙트럼을 나타내는 도면.
- [0060] 도7은 향상된 디스플레이 콘트라스트를 위해 광루미네선스를 소멸하기 위한 픽셀 구동 파형을 나타내는 도면.
- [0061] 도8a 및 도8b는 수동 매트릭스 디스플레이의 역방향 바이어스 픽셀(reverse biasing pixel)용의 제1 및 제2 드라이버 회로를 나타내는 도면.
- [0062] 도9a 내지 도9f는 각각 도5의 컬러 디스플레이를 통한 비방사 비-역방향 바이어스된 단면; 적색 및 녹색 광루미네선스를 갖는 청색-발광 픽셀(blue-illuminated pixel); 역방향 바이어스에 의해 소멸된 적색 및 녹색 광루미네선스를 갖는 청색-발광 픽셀; 적색 광루미네선스를 갖는 녹색-발광 픽셀; 역방향 바이어스에 의해 소멸된 적색 광루미네선스를 갖는 녹색-발광 픽셀; 및 적색-발광 픽셀을 나타내는 도면.
- [0063] 도10은 광루미네선스로 인한 OLED 디스플레이의 색상 범위의 수축을 나타내는 CIE 컬러 스페이스 도면.
- [0064] 도11은 향상된 색상 범위를 위해 광루미네선스 소멸을 위한 컬러 픽셀 구동 파형을 나타내는 도면.
- [0065] 도12는 광루미네선스 소멸을 기술하기 위한 실험 장치를 나타내는 도면.
- [0066] 도13a 및 도13b는 도12의 장치를 이용하여 측정된 두개 장치에 대한 광루미네선스 소멸 신호를 나타내는 도면.
- [0067] 도14는 도13a의 장치에 대한 발광 파장의 함수로서의 광루미네선스 강도를 나타내는 도면.
- [0068] 도15는 광루미네선스 소멸을 위해 이용가능한 이론적인 메커니즘을 나타내는 도면.

도면

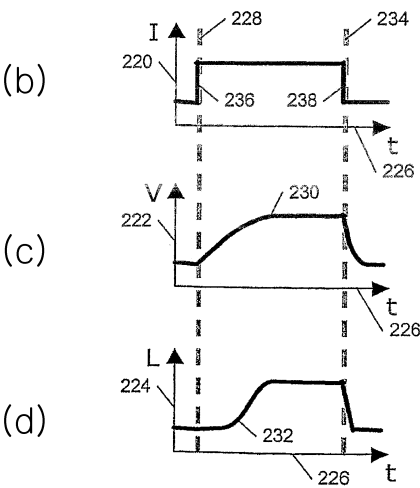
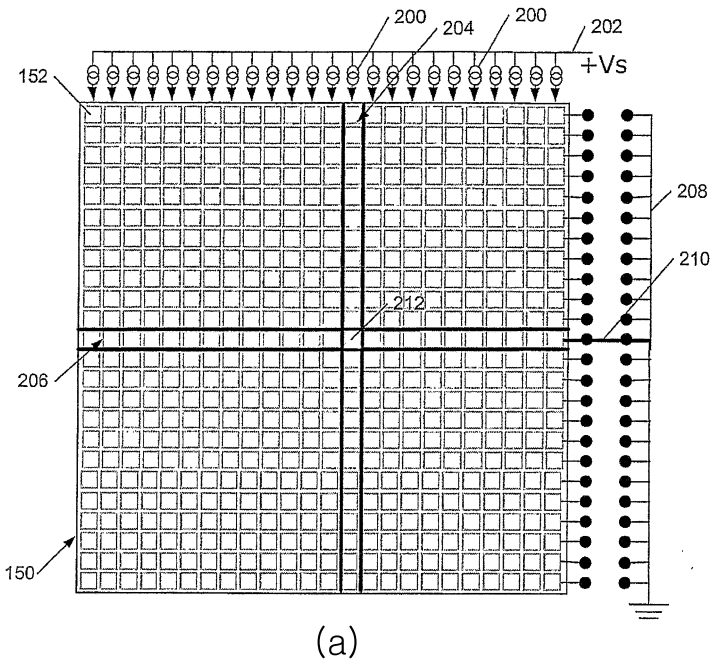
도면1a



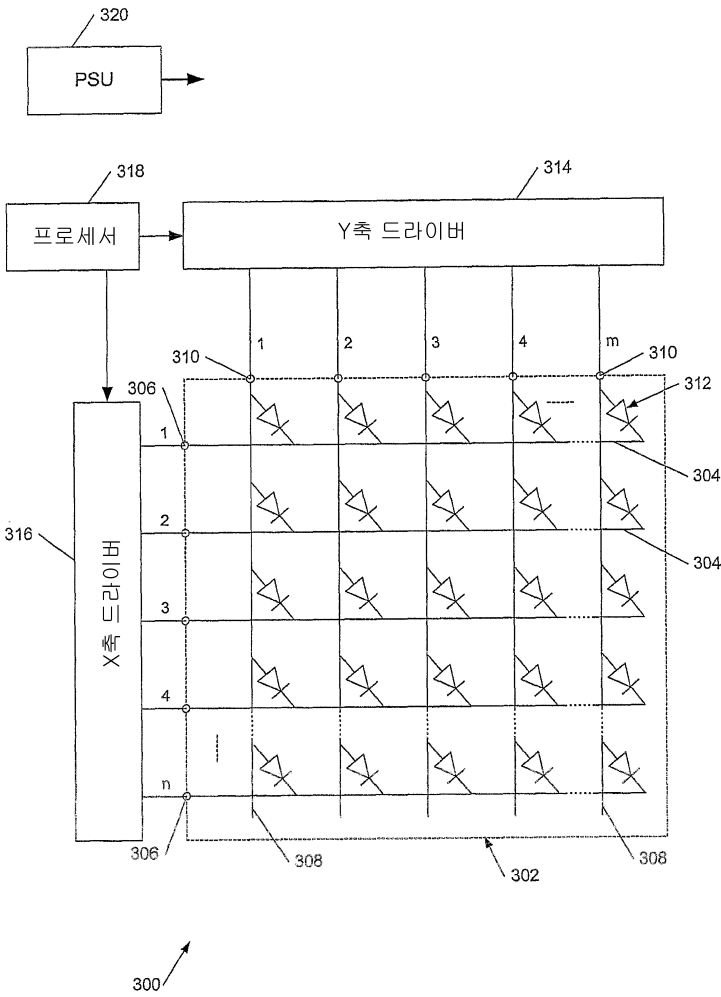
도면1b



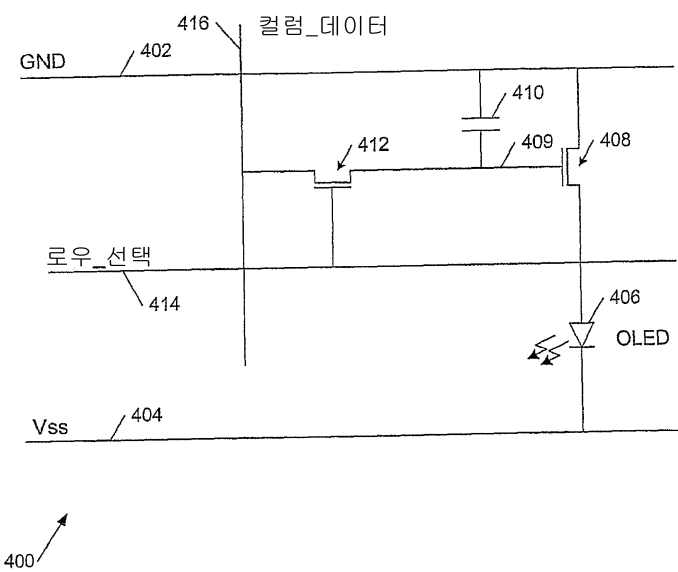
도면2



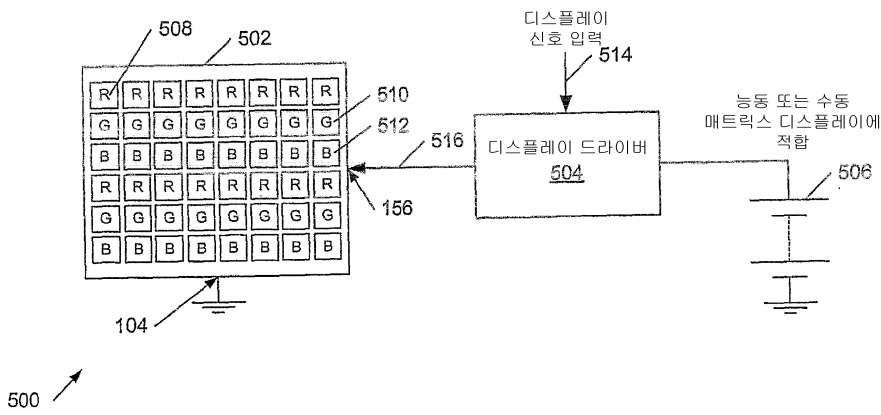
도면3



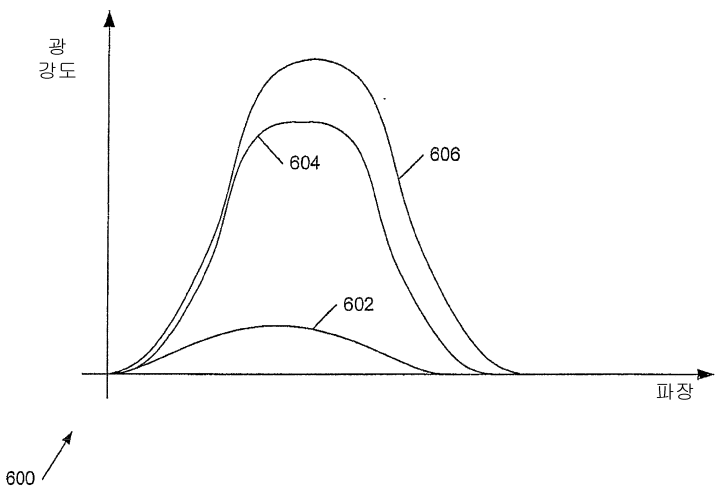
도면4



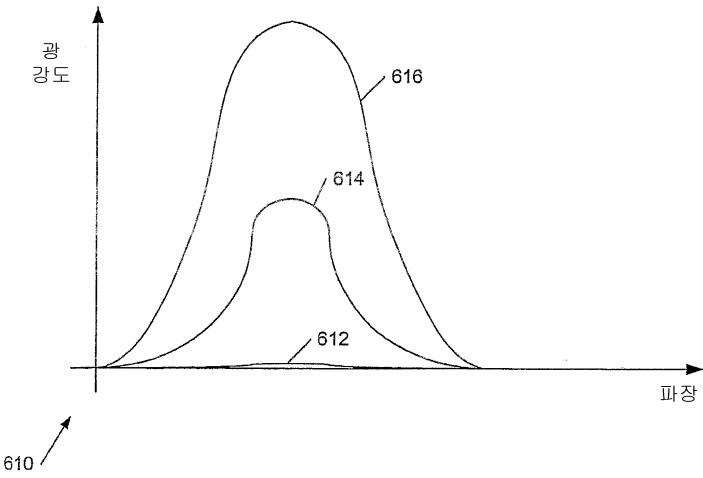
도면5



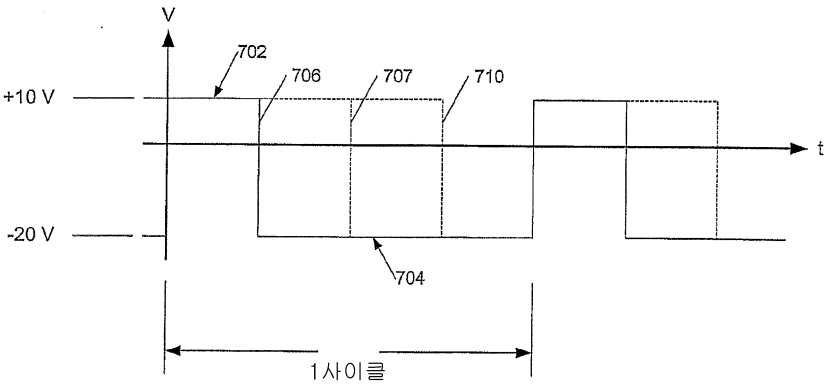
도면6a



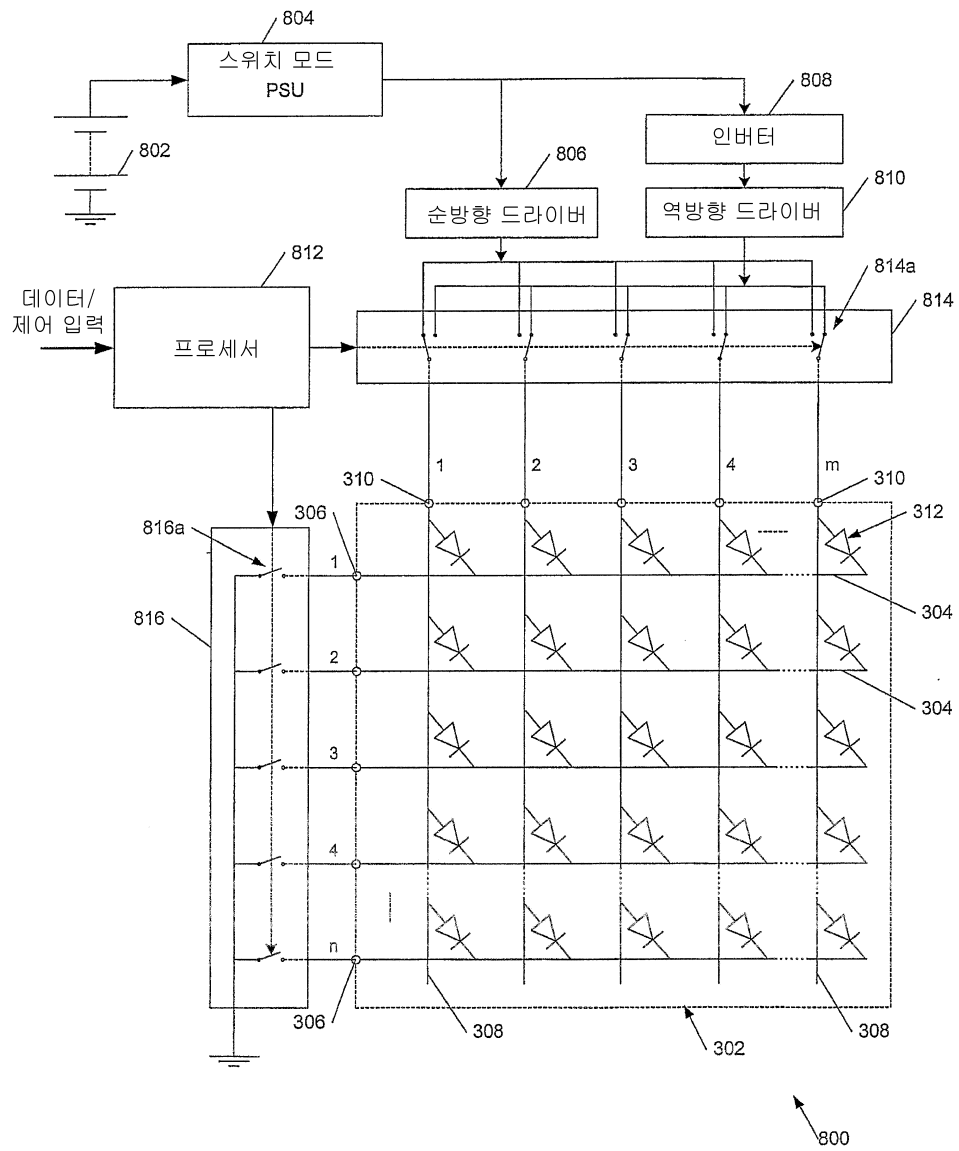
도면6b



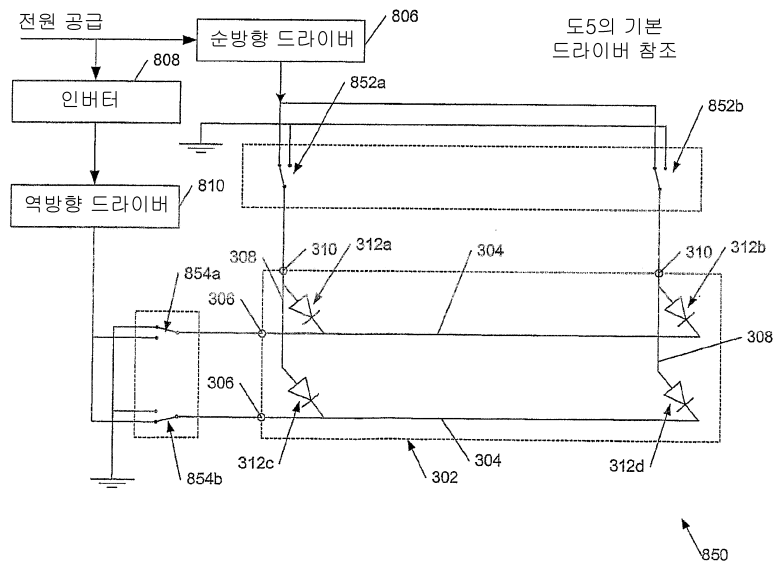
도면7



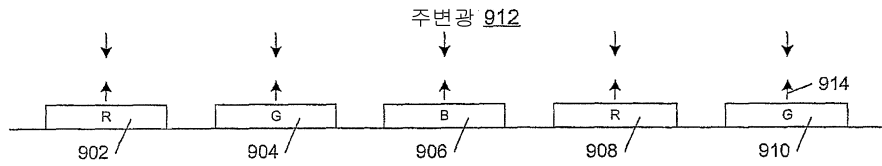
도면8a



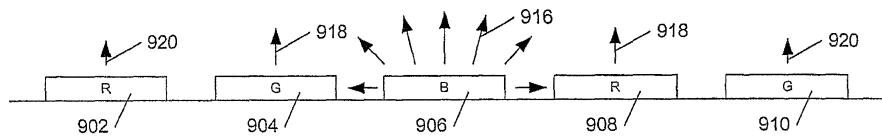
도면8b



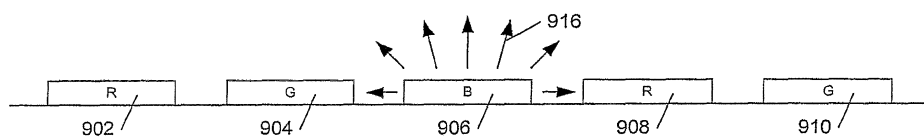
도면9a



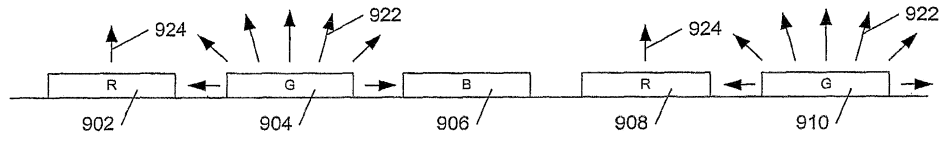
도면9b



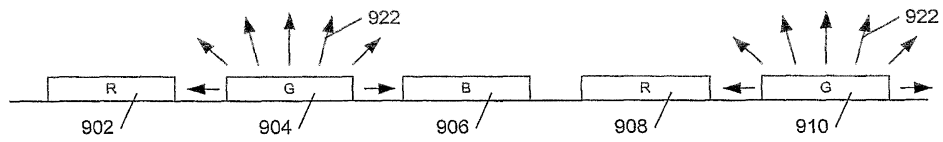
도면9c



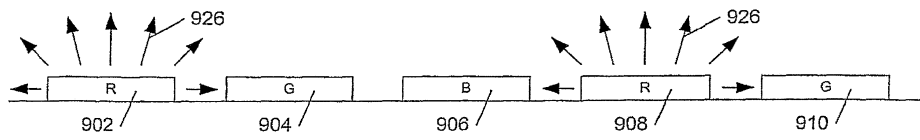
도면9d



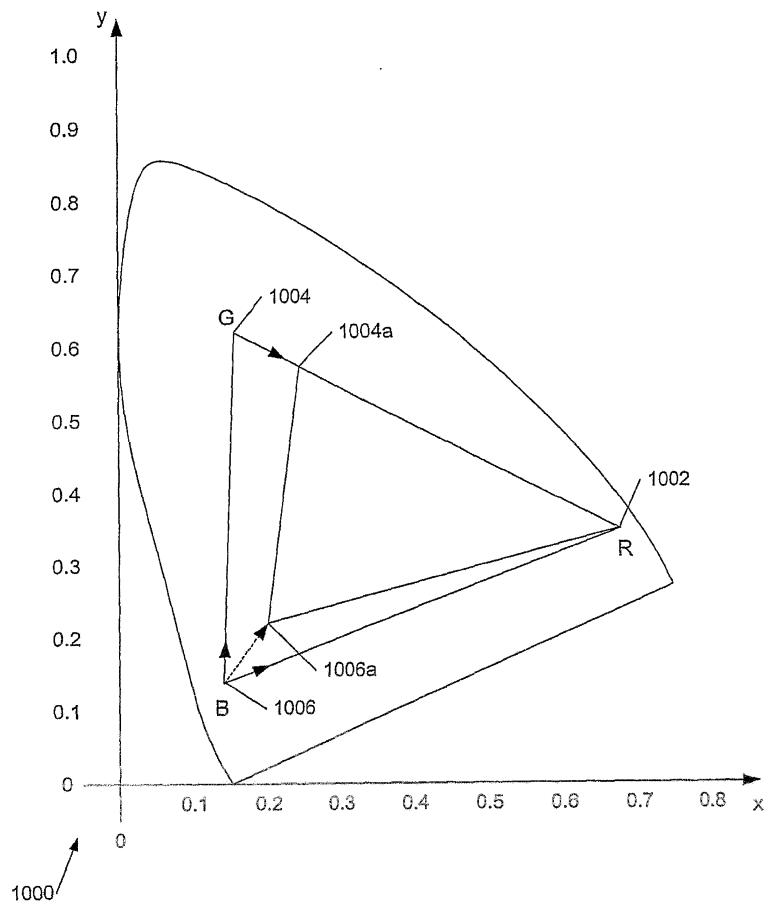
도면9e



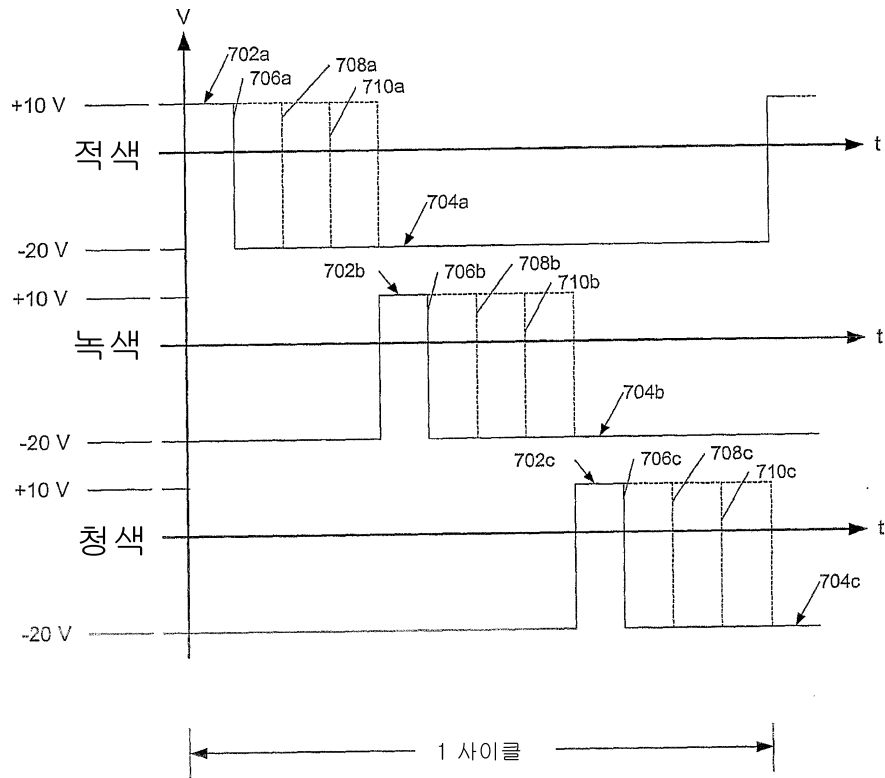
도면9f



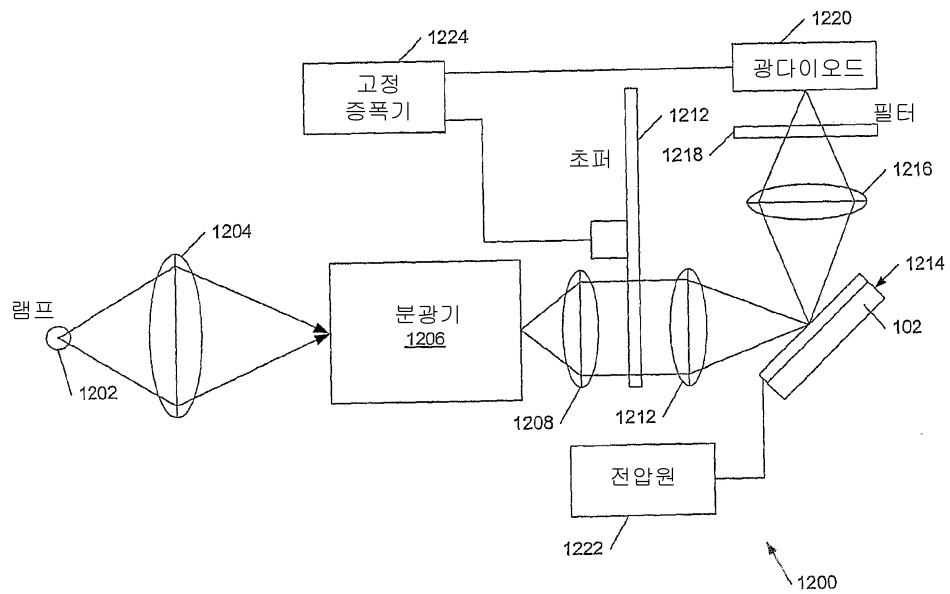
도면10



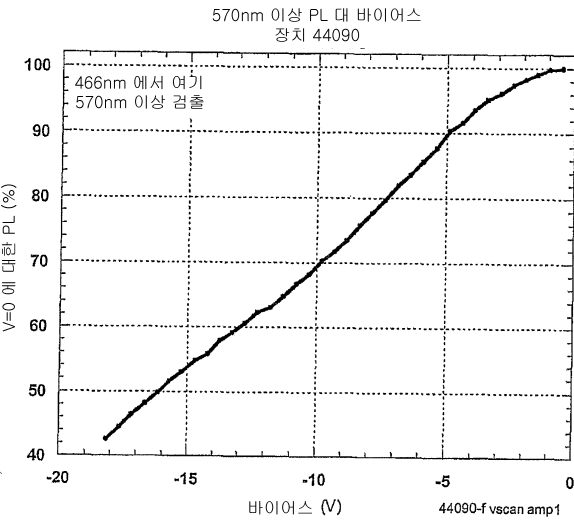
도면11



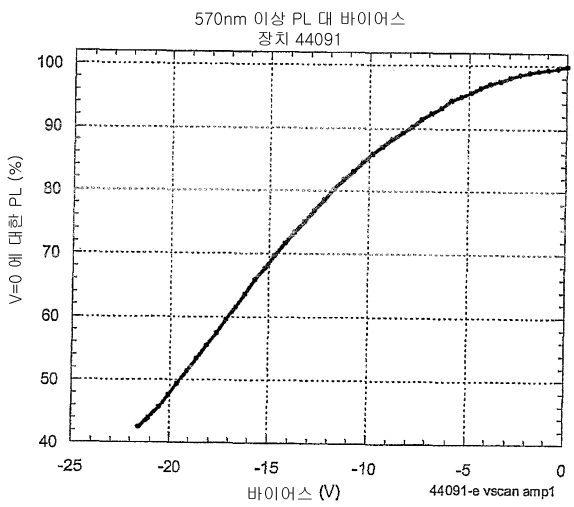
도면12



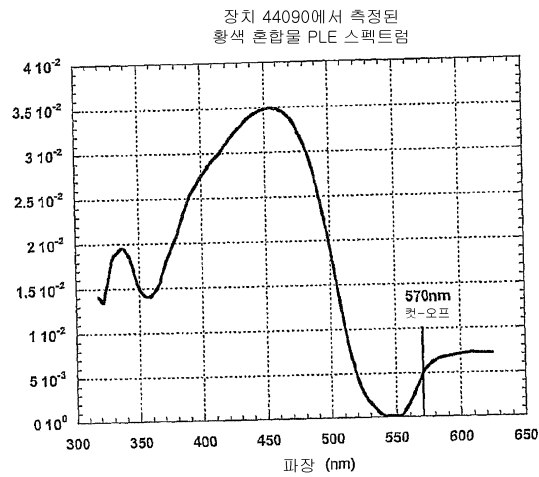
도면13a



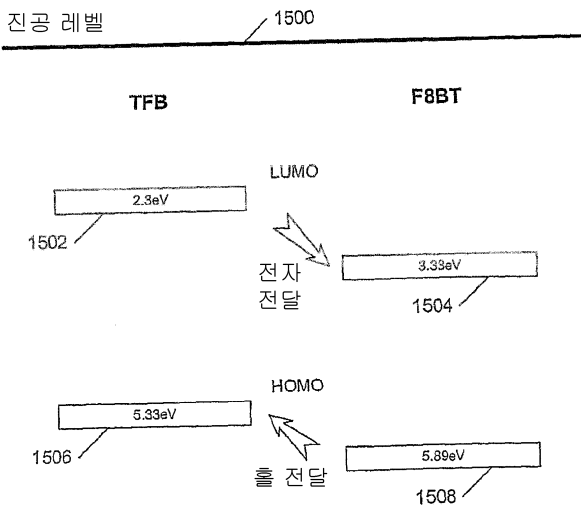
도면13b



도면14



도면15



专利名称(译)	电致发光显示器和驱动电路，以减少光学发光		
公开(公告)号	KR100979791B1	公开(公告)日	2010-09-02
申请号	KR1020047017604	申请日	2003-04-28
[标]申请(专利权)人(译)	剑桥显示技术有限公司		
申请(专利权)人(译)	剑桥显示科技有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	剑桥显示科技有限公司		
[标]发明人	SMITH EUAN CHRISTOPHER 스미스유안크리스토퍼 GUNNER ALEC GORDON 거너앨릭고든 HALLS JONATHAN J M 홀스조나단제이엠		
发明人	스미스유안크리스토퍼 거너앨릭고든 홀스조나단제이엠.		
IPC分类号	G09G3/30 G09G3/20 G09G3/32 H01L51/50 G09G5/02 H01L51/52		
CPC分类号	G09G3/2077 G09G3/2014 G09G3/2074 G09G3/3216 G09G5/02 G09G2310/0256 G09G2320/0238 G09G2320/0242 G09G2320/0247 G09G2320/043 G09G2330/021 H01L51/5281		
代理人(译)	专利法人身性		
优先权	2002010013 2002-05-01 GB		
其他公开文献	KR1020050003403A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明一般涉及用于电光显示器的显示驱动器电路，更具体地说，涉及用于减少吸收光的再发射的电路和方法，例如用于增加有机发光二极管显示器的色域。一种用于显示器的驱动器，包括多个发光二极管显示元件，该驱动器包括寻址所述显示元件的寻址电路，第一驱动器与所述地址电路配合以向至少一个所述显示元件提供前向驱动以照亮显示元件和第二驱动器，用于在所述至少一个显示元件被照射的同时向所述显示元件中的其他显示元件提供反向偏置驱动，以降低来自所述显示元件的所述其他显示元件的光致发光水平。©KIPO & WIPO 2007

