



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2013년09월23일
(11) 등록번호 10-1310935
(24) 등록일자 2013년09월11일

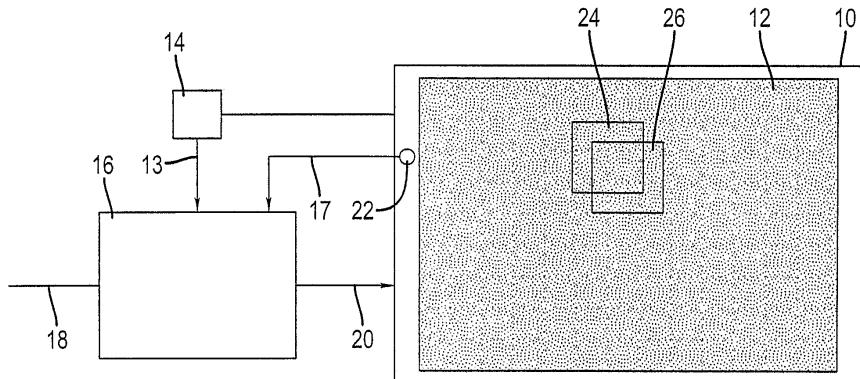
- (51) 국제특허분류(Int. C1.)
G09G 3/30 (2006.01) *G09G 3/32* (2006.01)
G09G 3/20 (2006.01) *H01L 51/50* (2006.01)
- (21) 출원번호 10-2008-7013802
- (22) 출원일자(국제) 2006년11월07일
심사청구일자 2011년07월25일
- (85) 번역문제출일자 2008년06월09일
- (65) 공개번호 10-2008-0075169
- (43) 공개일자 2008년08월14일
- (86) 국제출원번호 PCT/US2006/043187
- (87) 국제공개번호 WO 2007/053783
국제공개일자 2007년05월10일
- (30) 우선권주장
11/268,253 2005년11월07일 미국(US)
- (56) 선행기술조사문헌
JP2003195813 A
JP2005070614 A
JP2005242162 A
EP1443484 A
- 전체 청구항 수 : 총 19 항
- 심사관 : 조기덕

(54) 발명의 명칭 영상 신호 보정 방법 및 이를 사용하는 OLED 디스플레이

(57) 요약

본 발명은 시간 또는 사용에 따라서 변화하는 출력을 갖는 복수의 발광 소자들을 구비한 OLED 디스플레이를 구동하는 영상 신호를 보상 방법에 관한 것으로, 상기 보상 방법은, a) 알려진 영상 신호에 응답하여 개별적인 발광 소자에 의해 사용된 전류의 측정된 또는 추정된 제 1 값을 획득하는 단계와, b) 발광 소자들을 포함하는 복수의 그룹들을 지정하는 단계 - 상기 지정 그룹들 중 적어도 하나의 그룹은 다른 지정 그룹에 대해 공통적인 발광 소자를 적어도 하나 포함함 - 와, c) 알려진 영상 신호에 응답하여 지정 그룹들 각각에 의해 사용된 총 전류를 측정하는 단계와, d) 측정된 총 전류에 기초하여 개별적인 발광 소자에 의해 사용된 전류의 추정된 제 2 값을 형성하는 단계와, e) 제 1 전류 값과 제 2 전류 값 사이의 차에 기초하여 개별적인 발광 소자에 대한 보정값을 계산하는 단계와, f) 보정값을 이용해 발광 소자들의 출력의 변화에 대해 영상 신호를 보상하여 보상된 영상 신호를 생성하는 단계를 포함한다.

대표 도



특허청구의 범위

청구항 1

시간 또는 사용에 따라서 변화하는 출력을 갖는 복수의 발광 소자들을 구비한 OLED 디스플레이를 구동하는 영상 신호의 보상 방법으로서,

- a) 상기 OLED 디스플레이의 서비스 개시 전 제 1 시간에서 알려진 영상 신호(known image signal)에 응답하여 개별적인 발광 소자 각각에 의해 사용된 초기 측정된 또는 추정된 제 1 전류 값을 획득하는 단계와,
- b) 제 1 시간 후 제 2 시간에서 발광 소자들을 포함하는 복수의 그룹들을 지정하는 단계와,
- c) 상기 제 2 시간에서 알려진 영상 신호에 응답하여 상기 지정 그룹들 각각에 의해 사용된 총 전류를 측정하는 단계와,

상기 측정된 총 전류가 동일 지정 그룹의 총 제 1 전류값과 다른 적어도 하나의 지정 그룹을 결정하기 위해, 상기 제 2 시간에 상기 지정 그룹들 각각에 의해 사용된 상기 측정된 총 전류를 상기 동일 지정 그룹의 총 제 1 전류값과 비교하는 단계와,

상기 결정된 지정 그룹의 개별적인 발광 소자들의 복수의 보다 작은 그룹을 지정하는 단계와,

상기 제 2 시간에서 알려진 영상 신호에 응답하여 상기 지정된 보다 작은 그룹들 각각에 의해 사용된 총 전류를 측정하는 단계와,

상기 측정된 총 전류가 동일 지정된 보다 작은 그룹의 총 제 1 전류값과 다른 적어도 하나의 지정된 보다 작은 그룹을 결정하기 위해, 상기 제 2 시간에 상기 지정된 보다 작은 그룹들 각각에 의해 사용된 상기 측정된 총 전류를 상기 동일 지정된 보다 작은 그룹의 총 제 1 전류값과 비교하는 단계와,

- d) 상기 측정된 총 전류에 기초하여 상기 결정된 보다 작은 그룹내의 개별적인 발광 소자에 의해 사용된 추정 제 2 전류값을 형성하는 단계와,
- e) 상기 제 1 전류 값과 상기 제 2 전류 값 사이의 차에 기초하여 상기 결정된 보다 작은 그룹내의 개별적인 발광 소자에 대한 보정값(correction values)을 계산하는 단계와,
- f) 상기 보정값을 이용해 상기 발광 소자들의 출력의 변화에 대해 영상 신호를 보상하여 보상된 영상 신호를 생성하는 단계를 포함하는

영상 신호 보상 방법.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 지정 그룹들 중 적어도 두 개의 그룹이 서로 다른 크기를 갖는

영상 신호 보상 방법.

청구항 3

제 1 항에 있어서,

상기 지정된 그룹들 각각은 다른 지정된 그룹과 오버랩되는

영상 신호 보상 방법.

청구항 4

삭제

청구항 5

제 1 항에 있어서,

상기 결정된 보다 작은 그룹들 중 적어도 하나의 그룹 내의 각 발광 소자에 대한 상기 보정값이 서로 동일한 영상 신호 보상 방법.

청구항 6

제 1 항에 있어서,

상기 보정값이 상기 결정된 보다 작은 그룹들 중 적어도 하나의 그룹 내의 적어도 두 개의 발광 소자들에 대해 서로 다른

영상 신호 보상 방법.

청구항 7

제 1 항에 있어서,

상기 지정된 보다 작은 그룹의 적어도 하나의 개별적인 발광 소자에 의해 사용된 상기 추정된 제 2 전류 값은 상기 측정된 총 전류로부터 보간되는(interpolated)

영상 신호 보상 방법.

청구항 8

제 7 항에 있어서,

상기 지정된 보다 작은 그룹의 적어도 하나의 개별적인 발광 소자에 의해 사용된 전류의 제 2 값 보간은 지정 그룹 내의 적어도 하나의 발광 소자의 위치에 의존하는

영상 신호 보상 방법.

청구항 9

제 1 항에 있어서,

상기 지정된 보다 작은 그룹 내에 하위-그룹들을 반복적으로 지정하여 상기 하위 그룹들 중 적어도 하나의 하위-그룹에 의해 사용된 총 전류를 측정하는 단계를 더 포함하는

영상 신호 보상 방법.

청구항 10

제 9 항에 있어서,

상기 측정된 하위-그룹의 총 전류에 기초하여 적어도 하나의 하위-그룹 내의 개별적인 발광 소자에 의해 사용된 전류의 추정값을 형성하는 단계를 더 포함하는

영상 신호 보상 방법.

청구항 11

제 1 항에 있어서,

상기 지정 그룹에 의해 사용된 총 전류가 복수의 서로 다른 알려진 영상 신호들에 응답하여 측정됨으로써 서로 다른 영상 신호들에 대한 복수의 보정값들을 계산하는

영상 신호 보상 방법.

청구항 12

제 1 항에 있어서,

제 2 시간에서 상기 지정 그룹들에 의해 사용된 총 전류는 전압 상승시(power-up), 전압 강하시(power-down), 디바이스에 전력이 공급되나 동작하지 않을 시에, 사용자 신호에 응답하여, 또는 주기적으로 측정되는 영상 신호 보상 방법.

청구항 13

제 1 항에 있어서,

상기 방법은 재계산된 보정값을 획득하기 위해 시간이 흐름에 따라 반복되며,

발광 소자에 대한 상기 보정값은, 완만하게 증가하도록 제한되거나, 사전결정된 최대 변화로 한정되거나, 자신의 수명 기간 동안 상기 발광 소자에 대해 일정한 평균 휘도 출력을 유지하도록 계산되거나, 상기 발광 소자의 수명 기간 동안 휘도의 레벨이 점차, 그러나 보정되지 않은 발광 소자의 휘도 레벨 감소 속도보다는 느린 속도로 감소하도록 계산되거나, 및/또는 상기 발광 소자에 대해 일정한 표준 백광을 유지하도록 계산되는

영상 신호 보상 방법.

청구항 14

제 1 항에 있어서,

상기 발광 소자들의 출력은 온도에 따라 변화하며,

상기 영상 신호 보상 방법은 상기 디스플레이의 온도를 감지하여 상기 온도를 상기 보정값을 계산하는 데에 사용하는 단계를 더 포함하는

영상 신호 보상 방법.

청구항 15

제 1 항에 있어서,

상기 디스플레이는 픽셀들의 어레이를 포함하는 컬러 디스플레이로서,

각 픽셀은 복수의 서로 다른 색상의 발광 소자들을 포함하는

영상 신호 보상 방법.

청구항 16

제 1 항에 있어서,

상기 그룹들의 위치는 상기 OLED 디스플레이의 용도에 의해 정의되는

영상 신호 보상 방법.

청구항 17

제 1 항에 있어서,

하나 이상의 상기 지정 그룹은 발광 소자의 1차원 어레이 또는 2차원 어레이의 샘플링된 서브셋(subset)을 포함하는

영상 신호 보상 방법.

청구항 18

제 1 항에 있어서,

상기 개별적인 발광 소자에 의해 사용된 측정된 또는 추정된 제 1 전류 값은, 제 1 시간에서 발광 소자들을 포함하는 복수의 제 1 그룹들을 지정하고, 상기 제 1 시간에서 알려진 영상 신호에 응답하여 상기 제 1 그룹들 각각에 의해 사용된 제 1 총전류를 측정하며, 상기 측정된 제 1 총전류에 기초하여 상기 개별적인 발광 소자들에 의해 사용된 전류의 제 1 추정값을 생성함으로써 획득되는

영상 신호 보상 방법.

청구항 19

OLED 디스플레이로서,

- a) 시간 또는 사용에 따라서 변화하는 출력을 갖는 복수의 발광 소자들과,
- b) 전류 신호를 생성하기 위해 상기 디스플레이에 의해 사용된 총 전류를 감지하는 전류 측정 장치와,
- c) 상기 발광 소자들을 포함하는 복수의 그룹들을 지정하는 제어기를 포함하되,

각 그룹 내의 발광 소자에 대한 보정값을 계산하기 위해 알려진 영상 신호에 응답하여, 그리고 상기 전류 신호에 응답하여 상기 지정된 발광 소자들의 그룹들을 활성화하고, 시간 또는 사용에 따른 각 그룹의 발광 소자들의 출력에서의 변화를 보상하는 보상된 영상 신호를 생성하도록 영상 신호에 상기 보정값을 적용하기 위해, 상기 지정 그룹 중 적어도 하나는 다른 그룹에 대해 공통적인 발광 소자를 적어도 하나 포함하는

OLED 디스플레이.

청구항 20

제 19 항에 있어서,

상기 발광 소자들의 출력은 온도에 따라 변화하고,

상기 OLED 디스플레이에는 온도 센서를 더 포함하며,

상기 제어기는 상기 온도에 응답하여 상기 보정값을 계산하는

OLED 디스플레이.

명세서

기술 분야

[0001] 본 발명은 고체-상태 OLED 평판 디스플레이 장치에 관한 것으로, 보다 구체적으로는 유기 발광 디스플레이의 노화를 보상하는 수단을 구비한 디스플레이 장치에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 고체-상태 유기 발광 다이오드(OLED) 영상 디스플레이 장치는 우수한 평판 디스플레이 기술로서 큰 관심을 받고 있다. 이러한 디스플레이에는 광을 생성하는 데에 유기 재료인 박막을 통과하는 전류를 활용한다. 방출된 광의 색상 및 전류에서 광으로의 에너지 변환의 효율은 유기 박막 재료의 조합에 의해 결정된다. 서로 다른 유기 재료들은 서로 다른 색상의 광을 방출한다. 그러나, 디스플레이가 사용됨에 따라, 디바이스 내의 유기 재료들은 노화되고 광 방출에 있어서 효율이 떨어지게 된다. 이것은 디스플레이의 수명을 감소시킨다. 서로 다른 유기 재료들을 사용하는 것은 서로 다른 속도로 노화가 진행되게 하고, 이것은 차동적인 색상 노화를 발생시키고 디스플

레이가 사용됨에 따라 디스플레이의 표준 백광(white point)을 변화시킨다. 만약 디스플레이 내의 일부 발광 소자들이 다른 발광 소자들보다 더 사용된다면, 그 결과 부분적으로 차동적인 노화가 발생하여 유사한 신호로 구동될 때 디스플레이의 일부분이 다른 부분들보다 더 희미하게 되는 상황을 발생시킨다.

[0003] 도 2를 참조하면, 전류가 OLED를 통과함에 따른 OLED 디스플레이 디바이스의 전형적인 광 출력을 도시하는 그래프가 도시되었다. 세 개의 곡선들은 서로 다른 색상의 광을 방출하는 서로 다른 발광기(예로서, 각각 적색, 녹색 및 청색 발광기)의 일반적인 성능을 시간 또는 누적 전류에 대한 광출력으로서 나타낸다. 곡선에 의해 알 수 있는 바와 같이, 서로 다른 색상의 발광기 사이에서 휘도의 감쇄는 서로 다를 수 있다. 이러한 차이는 서로 다른 색상의 발광기에 사용되는 재료들의 서로 다른 노화 특성에 의한 것일 수 있으며, 또는 서로 다른 색상의 발광기의 서로 다른 사용빈도에 의한 것일 수도 있다. 그러므로, 노화 보정이 없는 종래의 사용에 있어서, 디스플레이에는 선명함이 줄어들 것이며 색상, 특히 디스플레이의 표준 백광이 변하게 될 것이다.

[0004] OLED 디스플레이 내의 발광 소자의 노화 속도는 디바이스를 통과하는 전류의 양과 관련되어, 따라서 디스플레이로부터 방출된 광량과 관련된다. Shen 외 다수에 의해 2002년 7월 2일 발행된 미국 특허 6,414,661 B1은 픽셀에 인가된 누적 구동 전류에 기초하여 각 픽셀의 광 출력 효율의 감쇄를 계산하고 추정함으로써, OLED 디스플레이 디바이스에서 개별적인 유기 발광 다이오드(OLED)의 발광 효율에서의 장기적인 변화를 보상하고, 각 픽셀에 대한 다음 구동 전류에 적용되는 보정 계수를 획득하는 방법 및 관련된 시스템에 대해 개시한다. 이러한 기술은 각 픽셀에 인가되는 구동 전류의 측정 및 누적을 필요로 하고, 디스플레이가 사용됨에 따라 저장된 메모리가 계속 업데이트될 것을 요구하며, 복잡하고 규모가 큰 회로를 필요로 한다.

[0005] Narita 외 다수에 의해 2003년 1월 7일에 발행된 미국 특허 6,504,565 B1은 복수의 발광 소자들을 배열하여 형성된 발광 소자 어레이와, 각각의 발광 소자로부터 광을 방출하도록 발광 소자 어레이를 구동하는 구동 유닛과, 발광 소자 어레이의 각 발광 소자에 있어서의 발광 횟수를 저장하는 메모리 유닛, 및 각각의 발광 소자로부터 발광되는 광량이 일정하게 유지되도록 메모리 유닛 내에 저장되어 있는 정보에 기초하여 구동 유닛을 제어하는 제어 유닛을 포함하는 발광 디바이스를 개시한다. 발광 디바이스를 사용하는 노출 디바이스(an exposure device) 및 노출 디바이스를 사용하여 장치를 형성한 영상도 개시되었다. 이러한 설계도 역시 픽셀 사용량 누적 및 각 픽셀에 대한 사용 정보에 응답하는 계산 유닛의 사용을 필요로 하며, 이는 회로 설계의 복잡도를 크게 증가시킨다.

[0006] Numeo Koji에 의해 2002년 9월 27일 공개된 JP 2002278514 A는, 전류 측정 회로에 의해 유기 EL 소자에 규정된 전압이 인가되고 전류의 흐름이 측정되는 방법과, 유기 EL 소자의 온도를 추정하는 온도 측정 회로에 대해 개시한다. 소자의 전류-휘도 특성을 추정하기 위해, 소자에 인가된 전압값, 전류값의 흐름값 및 추정된 온도, 사전 결정된 유사하게 구성된 소자들의 노화에 의한 변화, 전류-휘도 특성의 노화 및 특성 측정시의 온도에 의한 변화 사이의 대조가 수행된다. 그 다음, 디스플레이 데이터가 디스플레이되는 동안의 간격에서 소자에 공급되는 전류량의 총합이 변화되어, 전류-휘도 특성의 추정값, 소자 내에서 흐르는 전류의 값 및 디스플레이 데이터에 기초하여 원래 디스플레이되어야 할 휘도가 획득된다. 이러한 설계는 픽셀의 추정 가능한 상대적인 사용을 가정하고 픽셀들의 그룹 또는 개별적인 픽셀의 실제 사용량에서의 차를 조정하지는 않는다. 따라서, 색상 또는 부분적인 그룹들에 대한 보정은 시간이 흐름에 따라 부정확해지기 쉽다.

[0007] Cok 외 다수에 의한 "OLED DISPLAY WITH AGING COMPENSATION"이라는 제목의 US2004/0150590은 두 개 이상의 그룹들로 나누어진 시간 또는 사용에 따라 변화하는 출력을 갖는 복수의 발광 소자와, 전류 신호를 생성하기 위해 디스플레이에 의해 사용되는 총 전류를 감지하는 전류 측정 장치 및 그룹 내의 모든 발광 소자들을 동시에 활성화시키고 그룹 내의 발광 소자들에 대한 보정 신호를 계산하여 이러한 보정 신호를 입력 영상 신호에 적용함으로써 그룹의 발광 소자들의 출력에 있어서의 변화를 보상하는 보정된 입력 영상 신호를 생성하도록 전류 신호에 응답하는 제어기를 포함하는 OLED 디스플레이를 개시한다. 각 그룹이 개별적인 발광 소자로 이루어질 수 있다고 제안되었으나, 개별적인 발광 소자의 전류 측정은 시간을 소비하며, 각 소자를 통해 흐르는 전류가 일반적으로 매우 작기 때문에 이것은 어렵고 부정확할 수 있다. 이와 달리, 전체 OLED 디바이스에 걸쳐 발광 소자들의 서로 다른 그룹에 대해 독립적인 측정을 하는 OLED 시스템은 각 그룹 내에서 개별적인 소자들의 서로 다른 사용량 또는 발광 성능을 처리하는 능력이 제한되고, 그러한 차별적인 노화에 대한 효과적인 보상을 할 수 없다. 따라서, 개별적인 발광 소자들의 전류 사용량이 측정될 수 있는 속도 및 정확도가 향상된 노화 보상 시스템을 제공하는 것이 요구된다.

발명의 상세한 설명

- [0008] 일 실시예에 따르면, 시간 또는 사용에 따라서 변화하는 출력을 갖는 복수의 발광 소자들을 구비한 OLED 디스플레이를 구동하는 영상 신호의 보상 방법이 개시되었으며, 상기 보상 방법은, a) 알려진 영상 신호에 응답하여 개별적인 발광 소자에 의해 사용된 전류의 측정된 또는 추정된 제 1 값을 획득하는 단계와, b) 발광 소자들을 포함하는 복수의 그룹들을 지정하는 단계 - 상기 지정 그룹들 중 적어도 하나의 그룹은 다른 지정 그룹에 대해 공통적인 발광 소자를 적어도 하나 포함함 - 와, c) 알려진 영상 신호에 응답하여 지정 그룹들 각각에 의해 사용된 총 전류를 측정하는 단계와, d) 측정된 총 전류에 기초하여 개별적인 발광 소자에 의해 사용된 전류의 추정된 제 2 값을 형성하는 단계와, e) 제 1 전류 값과 제 2 전류 값 사이의 차에 기초하여 개별적인 발광 소자에 대한 보정값을 계산하는 단계와, f) 보정값을 이용해 발광 소자들의 출력의 변화에 대해 영상 신호를 보상하여 보상된 영상 신호를 생성하는 단계를 포함한다.
- [0009] 본 발명의 장점은 대규모의 또는 복잡한 회로를 필요로 하지 않은 채 디스플레이 내의 유기 재료의 노화에 대해 보상하는 OLED 디스플레이 장치를 제공하고, 측정의 정확도 및/또는 속도의 향상을 제공하는 것을 포함한다.

실시 예

- [0045] 도 1을 참조하면, OLED 디스플레이(10) 시스템은 시간 또는 사용에 따라 변화하는 출력을 갖는, 두 개 이상의 지정된 그룹(24, 26)으로 나누어진 복수의 발광 소자(12)를 포함하며, 적어도 하나의 발광 소자는 그룹(24, 26)에 대해 공통적이다. 전류 측정 장치(14)는 디스플레이(10)가 그룹(24) 또는 그룹(26) 중 하나의 발광 소자(12)를 조명하도록 하는 알려진 영상 신호에 의해 구동될 때, 임의의 주어진 시간에 디스플레이(10)에 의해 사용되는 총 전류를 감지하여 총 전류 신호(13)를 생성한다. 디스플레이 캘리브레이션 모드에서, 제어기(16)는 그룹(24, 26) 각각의 발광 소자(12) 전부를 활성화시키는 알려진 영상 신호를 제공한다. 제어기(16)는 총 전류 신호(13)에 응답하여 개별적인 발광 소자에 의해 사용되는 추정 전류값을 형성하며, 사용 전류의 추정값의 적어도 하나를 저장한다. 다른 지정된 그룹에 대해서도 공통인 적어도 하나의 발광 소자를 포함하는 그룹을 지정함으로써, 아래에서 기술되는 바와 같이 전류 측정의 정확도 및/또는 속도가 향상될 수 있다. 또한 제어기(16)는 사용 전류의 순간 추정값과 이전에 추정되거나 또는 측정된 전류값 사이의 비교에 기초하여 그룹(24, 26) 각각 내의 발광 소자(12)에 대한 보정값을 계산하고, 이러한 보정값을 디스플레이 동작 동안 영상 신호(18)에 적용하여 그룹(24, 26) 각각의 발광 소자(12)의 출력에 있어서의 변화에 대해 보상하는 보상된 영상 신호(20)를 생성한다.
- [0046] 개별적인 발광 소자 전류 사용량에 대한 초반의 앞선 추정 또는 측정값은 예를 들어 제조 중에, 제조 후 및 상품 운송 전에 형성될 수 있으며, 또는 디스플레이 사용자가 디스플레이를 동작시키기에 앞서 형성할 수도 있다. 특정 실시예에서, 개별적인 발광 소자에 의해 사용되는 전류의 측정 또는 추정되는 제 1 값은 제 1 시간에서 제 1 복수의 발광 소자의 그룹들을 지정하고, 상기 제 1 시간에서 알려진 영상 신호에 응답하여 제 1 그룹들 각각에 의해 사용되는 제 1 총 전류를 측정하며, 측정된 제 1 총 전류에 기초하여 개별적인 발광 소자에 의해 사용되는 전류의 제 1 추정값을 형성함으로써 획득될 수 있다. 이러한 실시예에서, 개별적인 발광 소자에 의해 사용되는 전류의 제 2 추정값이 제 2 시간에서 제 2 복수의 발광 소자의 그룹들을 지정하고 - 지정된 제 2 그룹들 중 적어도 하나는 다른 지정된 제 2 그룹에 대해 공통된 적어도 하나의 발광 소자를 포함함 -, 상기 제 2 시간에서 알려진 영상 신호에 응답하여 제 2 그룹들 각각에 의해 사용되는 제 2 총 전류를 측정하며, 측정된 제 2 총 전류에 기초하여 개별적인 발광 소자에 의해 사용되는 전류의 제 2 추정값을 형성함으로써 획득될 수 있다. 제 1 및 제 2 복수의 그룹들은 균등하게 지정될 수 있지만, 반드시 그래야만 하는 것은 아니다.
- [0047] 복수의 개별적인 발광 소자를 포함하는 OLED 디바이스 및 디스플레이에는 예로서 룩-업 테이블(look-up table) 또는 행렬 변환을 사용함으로써 OLED를 구동하고, 계산을 수행하며, 영상 신호를 보정하는 제어기로서 당업계에 알려져 있다. 전류 측정 장치(14)는 예로서 당업계에 알려져 있는 바와 같이 동작 증폭기의 단자 양단에 접속된 레지스터를 포함할 수 있다.
- [0048] 일 실시예에서, 디스플레이(10)는 픽셀들의 어레이를 포함하는 컬러 영상 디스플레이이며, 각 픽셀은 컬러 영상을 디스플레이하기 위해 제어기 회로(16)에 의해 개별적으로 제어되는 서로 다른 색상의 복수의 발광 소자(12) (예를 들어, 적색, 녹색 및 청색)를 포함한다. 유색 발광 소자는 서로 다른 색상을 생성하기 위해 서로 다른 색상의 광을 방출하는 서로 다른 유기 발광 소자 재료로 형성될 수 있으며, 이와는 달리 개별적인 소자 위에 컬러 필터들을 갖는 동일한 유기 백색광-방출 재료에 의해 형성될 수도 있다. 다른 실시예에서, 발광 소자들은 디스플레이 내의 개별적인 그래픽 소자들일 수 있으며 어레이로서 구성되지 않을 수도 있다. 또 다른 실시예에서,

발광 소자는 패시브- 또는 액티브-매트릭스 제어를 가질 수 있으며 바닥-방출 또는 상단-방출 아키텍처를 가질 수도 있다.

- [0049] OLED의 노화는 OLED를 통과하는 축적 전류에 관련되어 이는 성능을 감소시키며, OLED 재료의 노화는 주어진 구동 전압에서 OLED를 통과하는 전류의 감소를 발생시키는 OLED의 저항을 뚜렷하게 증가시킨다. 전류의 감소는 주어진 구동 전압에서의 OLED의 휘도의 감소와 직접적으로 관련된다. 또한 사용하는 횟수가 증가함에 따라 OLED 저항이 변화하며, 유기 재료의 발광 효율이 감소한다. OLED재료의 노화 및 휘도는 전류가 OLED 디바이스 및 재료를 통과할 때 이들의 온도와도 관련된다. 그러므로, 본 발명의 다른 실시예에서, 온도 신호(17)를 제공하는 온도 센서(22)는 OLED 디스플레이(10) 상에 또는 그에 인접하여 구성될 수 있고 제어기(16)는 디바이스가 사전 결정된 온도 범위 내에 있을 때에만 보정값 또는 성능 측정을 계산하도록 온도 신호(17)에 응답할 수 있다.
- [0050] 휘도 감소의 모델 및 주어진 구동 전압에서 전류의 감소에 대한 휘도 감소의 관계는 OLED 디스플레이를 알려진 영상 신호로 구동하고 시간의 흐름에 따른 전류 및 휘도의 변화를 측정함으로써 생성될 수 있다. 주어진 입력 영상 신호에 대해 OLED 디스플레이가 계획대로의 휘도를 출력하게 하는데에 필요한 알려진 영상 신호에 대한 보정값은 OLED 디스플레이(10) 내의 OLED 재료의 각 유형에 대해 결정될 수 있다. 그 다음 보정값은 보상된 영상 신호를 계산하는 데에 사용된다. 따라서, OLED에 인가된 신호를 제어함으로써, 일정한 휘도 및 표준 백광을 갖는 OLED 디스플레이가 획득되고 국부적인 노화가 보정될 수 있다.
- [0051] 본 발명은 측정의 정확도에 대한 요구와 측정의 속도 간의 경합을 효과적으로 조절하는 수단을 제공한다. 전형적으로, OLED 디스플레이 내에는 매우 많은 발광 소자들이 존재하며 개별적인 소자들은 측정하기 어려운 매우 적은 양의 전류(예로서 피코 암페어)만을 필요로 한다. 함께 턴온되는 발광 소자의 그룹을 사용함으로써, 사용되는 전류가 보다 커지고 측정이 보다 쉽고 정확하게 이루어질 수 있다. 동시에, 보다 적은 수의 측정을 필요로 하게 된다. 그러나, 각 발광 소자에 의해 사용되는 전류에 대한 추정의 정확도가 감소된다. 다른 지정 그룹과 공통적인 적어도 하나의 발광 소자를 포함하는 복수의 발광 소자의 그룹들을 특정함으로써, 개별적인 발광 소자가 포함된 각 지정 그룹의 다양한 전류 측정을 결합하고, 측정의 결합으로부터 개별적인 발광 소자 전류 사용도를 파악하여 추정의 정확도가 향상될 수 있다.
- [0052] 도 3a를 참조하면, 본 발명의 실시예는 다음과 같이 동작한다. OLED 디스플레이가 동작하기 전에, 제 1 시간에서 알려진 영상 신호에 응답하여 개별적인 발광 소자에 의해 사용되는 전류의 측정된 또는 추정된 제 1 값이 획득된다(201). 도 3b를 참조하면, 제 1 시간에서 알려진 영상 신호에 응답하여 개별적인 발광 소자에 의해 사용되는 전류의 측정된 또는 추정된 제 1 값을 획득하는 특정 실시예에서, 각각이 시간 또는 사용에 따라 변화하는 출력을 갖는 OLED 디스플레이 내의 복수의 발광 소자를 포함하는 두 개 이상의 그룹들이 먼저 지정된다(200). 각각의 그룹에 대해서, 하나의 그룹 내의 발광기들만을 동시에 자극하는 알려진 영상 신호를 제공하고, 알려진 영상 신호에 응답하여 그룹 내의 발광기들에 의해 사용된 총 전류를 측정함으로써 전류가 측정된다(202). 측정은 전형적으로는 OLED 디바이스의 사용자에 대해 최소의 파괴적(disruptive) 영향을 갖도록 결정된 시퀀서 방식으로, 각 그룹에 의해 사용된 총 전류가 측정될 때까지 각 그룹에 대해 개별적으로 반복된다. 각 그룹에 대해 전류가 측정되면(202), 각 발광 소자에 의해 사용된 전류가 추정된다(204). 각각의 발광 소자에 대한 추정값이 획득되지만, 하나보다 많은 발광 소자가 단일 추정을 공유할 수 있다. 추정값은 예로서 제어기(16) 내에, 또는 예로서 비휘발성 RAM과 같은 제어기와 결합된 메모리 내에 저장될 수 있다.
- [0053] 도 3a 및 3b를 참조하면, 제 1 시간에서 알려진 영상 신호에 응답하여 개별적인 발광 소자에 의해 사용된 전류의 측정된 또는 추정된 제 1 값이 획득된 후, OLED 디바이스는 예로서 한 달과 같이 디바이스의 기대 수명에 의해 선택된 시간의 주기 동안 동작된다(206). 디바이스가 동작된 후(206), 디바이스는 노화되고 발광 소자(12)의 광 출력 특성이 변화된다. 그 다음 제 2 시간에서 알려진 신호에 응답하여 개별적인 발광 소자에 의해 사용되는 전류의 추정된 제 2 값이 획득된다. 발광 소자들의 그룹들이 지정되고(208), 이때 지정된 그룹들 중 적어도 하나는 다른 지정 그룹과 공통적인 적어도 하나의 발광 소자를 포함하고, 알려진 영상 신호에 응답하여 각 그룹에 대한 총 전류가 측정되며(210), 제 2 시간에서 각 발광 소자에 의해 사용된 전류의 제 2 값은 측정된 총 전류에 기초하여 추정된다(212). 제 2 시간에서 형성된 전류값의 제 2 셋(set)이 그 이전의 제 1 시간에서 형성된 전류값의 제 1 셋과 비교됨으로써, 각각의 발광 소자에 대한 보정값이 계산될 수 있다(214). 그 다음 이러한 보정값은 입력 영상 신호로 인가되어(216) 노화의 영향에 의한 발광 소자의 출력에서의 변화에 대해 영상 신호를 보상한다(218). 그 다음 보상된 영상 신호는 보상된 영상을 디스플레이하는(222) 디스플레이 디바이스로 출력된다(220). 디바이스가 다른 시간의 주기 동안 동작된 후, 보정 프로세스가 반복될 수 있다.
- [0054] 후속하는 보정값 계산 사이클 동안, OLED 디바이스가 처음 동작을 시작한 아래로 각 발광 소자에 대한 추정된

전류값은 추정된 전류값에서의 변화에 기초한 보정값을 계산하게 위해 일반적으로 제 1 추정값과 비교된다. 이러한 방식으로, OLED 디바이스 성능은 처음 동작 상태를 유지할 수 있다. 서로 다른 그룹들이 후속하는 보정에서 사용될 수 있지만, 전형적으로 동일한 그룹이 각각의 시간에서 사용된다. 그러나, 일부 영역에서 실질적인 변화가 발생하는 경우에, 그룹들은 추정의 정확도를 개선하기 위해 변경될 수 있으며, 이로써 그룹들이 좀 더 작게 형성되거나, 그룹들이 확장된 범위로 오버랩되거나, 또는 샘플링된 그룹들이 사용될 수도 있다.

[0055] OLED 디바이스가 사용되고 OLED 재료가 노화됨에 따라, 필요한 만큼 새로운 보정값이 계산된다. 발광 소자의 그룹들에 대해 측정이 수행되기 때문에, 측정을 하는 데에 요구되는 시간의 양은 각각의 발광기에 대해 개별적으로 측정을 수행하는 것에 비해 훨씬 감소된다. 또한, 단일 발광기에 의해 사용된 전류는 매우 작고 신뢰도있게 측정하기가 어려운 반면 발광기의 그룹에 의해 사용된 전류는 훨씬 크고(그룹의 크기에 의존함) 노이즈가 더 적기 때문에 발광기의 그룹들에 대한 전류 측정은 수행하기가 훨씬 쉽고 상대적으로 더욱 정확하다는 장점을 갖는다. 동시에, 적어도 하나의 공통적인 발광 소자를 포함하는 그룹들을 사용하고 각 그룹의 전류 측정을 조심스럽게 결합함으로써, 각 발광기에 대한 보정이 적절하게 설정될 수 있으며, 이는 영상 신호의 보정을 향상시킨다.

[0056] 본 발명의 다양한 실시예에 따르면, 그룹들은 예로서 OLED 디스플레이의 해상도, 발광기의 개수 및 각 그룹에 대한 전류 측정을 수행하는 데에 이용할 수 있는 시간에 따라 서로 다른 크기를 가질 수도 있다. 커다란 디스플레이에는 보다 큰 그룹을 사용할 수 있으며, 전류 측정에 보다 많은 시간을 이용할 수 있는 애플리케이션은 보다 작은 그룹들을 사용할 수도 있다.

[0057] 도 4a를 참조하면, 종래 기술에서 언급된 바와 같이 공간적으로 독립적인 그룹들이 도시되었다. 전술된 바와 같이, 개별적인 발광기에 대한 전류 사용도의 추정을 향상시키기 위해, 본 발명은 발광 소자의 지정 그룹들을 사용하며 이때 적어도 지정된 그룹들 중 적어도 하나는 다른 지정 그룹에 대해 공통적인 적어도 하나의 발광 소자를 포함한다. 일 실시예에 따르면, 지정 그룹들은 예로서 도 4b에서 도시된 바와 같이 부분적으로 오버랩될 수 있다. 이와는 달리, 도 4c에 도시된 바와 같이 하나의 그룹이 다른 그룹 내에 완전히 포함될 수도 있다. 그룹들의 위치 및 크기는 서로 다를 수 있으며, 해상도, 크기, 및/또는 OLED 디스플레이의 사용도에 의해 규정될 수 있다. 예로서, 만약 OLED 디스플레이가 임의의 크기의 그래픽 아이콘을 갖는 애플리케이션에서 사용되기 위한 것이라면, 그룹들은 해당 크기로 규정되거나 또는 바람직하게는 해당 크기의 배수 또는 일부분으로 규정될 수 있다.

[0058] 본 발명에 따르면, 전류 측정은 그룹 내의 각 발광 소자에 대한 보정값을 계산하기 위해 사용될 수 있다. 각각의 발광 소자에 대해 획득된 보정값은 동일할 수 있으나, 일반적으로 보정값들은 서로 다를 것이다. 도 5a 및 5b를 참조하면, 9개의 발광 소자(12)의 그룹들이 인접하는 그룹(50, 52, 54, 56)과 그에 겹쳐지는 그룹(50', 52', 54', 56')으로 도시되었다(그룹(50', 52', 54', 56')은 우측과 아랫쪽으로 하나의 발광 소자씩 이동된 것). 각 그룹 내의 발광 소자(12)는 그룹 내의 발광 소자의 공간적 위치에 상응하는 아래 첨자로 지정되며, 예로서 그룹(50) 내의 상단 좌측 발광 소자는 (50_{0,0})으로 지정되고, 그룹(54) 내의 하단 우측 발광 소자는 (54_{2,2})로 지정된다.

[0059] 다양한 계산 방법이 각 그룹에서의 각 발광 소자에 대한 전류 사용도를 추정하고 보정값을 계산하는 데에 사용될 수 있다. 둘 이상의 그룹에 대해 공통적인 발광 소자에 대한 복수의 추정값이 생성되었을 때, 추정값들은 보다 정확한 추정을 위해 결합될 수 있다. 바람직한 방법은 다수의 그룹들 내의 발광기의 공간적인 위치에 따라 각 발광 소자에 대한 보다 정확한 추정값을 보간하는(interpolate) 것으로 이것은 이를 그룹들의 멤버이며 전류 측정값이다. 보간된 전류 측정값으로부터, 보간된 보정값이 계산될 수 있다. 각각이 두 개의 소자에 의해 오버랩되는 세 개의 발광 소자를 포함하는 1차원 그룹의 예시로서, a,b가 관심 발광 소자를 포함하는 디스플레이 내의 그룹의 공간적인 위치를 나타내고, P는 관심 발광 소자의 보간된 추정 전류값을 나타내며, M(a,b)는 그룹의 전류 측정값을 나타낼 때, 각 발광 소자에 대한 추정은 다음과 같이 계산될 수 있다:

$$P = (2*M(a,b) + M(a-1,b) + M(a+1,b))/4$$

[0060] 이러한 계산은 서로 다른 b의 값과 그에 따른 비중에 대한 추정을 결합함으로써 2차원에 대해서도 적용될 수 있다.

[0062] 이러한 예시에 따라, 그룹 내의 각 발광 소자에 대한 보간된 추정은 그룹 측정값의 비례 결합과 동일하며, 이때 비중은 그룹 내의 발광 소자의 위치에 따라 할당된다. 다수의 다른 보간 기술이 보다 많은 그룹 측정 및 다른 비중 계획을 통해 사용될 수 있다. 많은 종류의 보간 계산이 수학 분야에서 알려져 있다. 개별적인 보정값은 각 발광 소자에 대해 계산될 수 있다. 지정된 그룹핑(grouping)이 동일하게 남아있는 특정 실시예에서, 그룹 내의

각 발광 소자는 동일한 전류를 소비한다고 가정될 수 있으며, 그룹의 각 발광 소자에 대한 공통적인 보정값은 제 1 시간과 제 2 시간에서 그룹 전류 측정과 비교함으로써 계산될 수 있고 개별적인 발광 소자에 대한 추정이 그룹 보정값으로부터 보간될 수 있다. 다양한 변환 또는 계산이 본 발명과 관련하여 사용될 수 있으며, 예로서 측정된 또는 계산된 데이터가 하나의 수학적 공간(예를 들어, 선형)으로부터 다른 수학적 공간(예를 들어, 대수)으로 변환될 수 있으며, 그 역도 가능하다.

- [0063] 다른 실시예에서, 보다 적은 수의 오버랩된 그룹들이 사용될 수 있다. 예로서, 도 6에 도시된 바와 같이, 이웃하는 그룹들은 공통적인 발광 소자의 열(column)을 포함한다. 이러한 경우, 보다 적은 수의 그룹들이 사용되기 때문에 보다 적은 양의 계산이 수행된다. 예로서, (가로 방향에서) 두 번째 발광 소자마다 보간 계산이 제공될 수 있다. 이러한 경우에, 적절한 보간법은 다음과 같다:

$$P_- = (M(a,b) + M(a,b-1))/2$$

$$P_+ = (M(a,b) + M(a+1,b))/2$$

- [0065] 이때 P_+ 는 그룹(a,b) 및 그룹(a+1,b)에 공통적으로 포함되는 발광 소자이며 P_- 는 그룹(a,b) 및 그룹(a-1,b)에 의해 공통적으로 포함되는 발광 소자이다.

- [0066] 도 7을 참조하면, 구체적인 관심 영역에서의 보정을 반복적으로 향상시키는 것이 가능하다. 예를 들어, 보다 큰 그룹 크기가 사용되어 OLED 디바이스의 차별적인 노화를 수반하는 뚜렷하게 변화된 전류 측정값을 갖는 영역을 신속하게 찾을 수 있다. 그 다음 보다 큰 그룹으로부터의 발광 소자를 포함하는 보다 작은 그룹이 추가적으로 정의되어 전류 측정이 보다 작은 그룹에 대해 수행될 수 있다. 보다 작은 그룹은 보다 많은 수의 측정을 제공하기 때문에, 개별적인 발광 소자에 대한 보간 계산이 보다 정확해질 수 있으며, 그에 따라 영상 신호 보정이 향상된다. 이러한 프로세스는 디스플레이 애플리케이션에 대한 적절한 보정이 결정될 때까지 점점 더 작은 그룹에 대해 반복될 수 있다. 선택된 그룹 크기는 예를 들어 아이콘 크기 또는 텍스트 크기와 같이 디스플레이 상에서 사용되는 정보 컨텐츠 표시의 크기와 관련될 수 있다. 보다 작은 그룹에 있어서의 발광 소자에 대한 보간은 보다 작은 그룹들만에 대한 측정의 결합 또는 보다 큰 그룹과 보다 작은 그룹에 대한 측정의 결합에 의존할 수 있다. 이러한 반복적인 방법은 도 5 및 6에 도시된 오버랩 기술과 결합될 수 있다.

- [0067] 도 8에 도시된 다른 실시예에서, 하나 이상의 발광 소자의 그룹들은 발광 소자의 일차원 또는 이차원 어레이의 서브셋(subset)을 더 포함할 수 있다. 만약 장면 컨텐츠가 특정 구조를 갖는 것이 알려져 있다면, 바람직하게는 해당 구조 내에서 보다 강하게 구동되는 발광 소자가 샘플링될 수 있다. 예를 들어, 만약 패터닝된 배경화면이 사용된다면, 패턴 내의 보다 밝은 발광 소자(60)가 함께 샘플링되고 보다 어두운 발광 소자(62)가 함께 샘플링되어 디스플레이 내의 다수의 발광 소자들에 의한 전류 사용도에 대한 보다 우수한 품질의 측정을 제공하고, 그에 따라 보다 정확한 보정값을 제공할 것이다.

- [0068] 시간에 따라 OLED 재료가 노화되고, OLED의 저항이 증가하며, 주어진 입력 영상 신호에서 사용되는 전류는 감소하고 보정이 증가할 것이다. 어느 시점에서는 제어기 회로(16)가 더 이상 충분한 신호 보정을 제공할 수 없을 것이고 디스플레이에는 휴드 또는 색상 명세를 만족시킬 수 없을 것이며, 디스플레이에는 자신의 적절한 성능 수명에 도달하게 될 것이다. 그러나, 디스플레이에는 자신의 성능이 저하하는 동안에도 계속 동작할 것이며 따라서 바람직한 디그라데이션(degradation)을 제공할 것이다. 또한, 최대 보정이 계산되었을 때 디스플레이가 더 이상 자신의 명세를 만족시킬 수 없는 시점이 디스플레이의 사용자에게 시그널링되어 디스플레이의 성능에 대한 유용한 피드백을 제공할 것이다. 이와 달리, 전반적인 디스플레이 밝기가 감소되어 광출력에서의 국부적 결함의 보정이 가능할 수도 있다.

- [0069] 본 발명은 (종래의 디스플레이 제어기에 추가하여) 단순히 전류 측정 회로, 메모리 및 주어진 영상 신호에 대한 보정을 결정하기 위한 계산 회로만을 필요로 하도록 구성될 수 있다. OLED 디바이스가 사용됨에 따라 측정값을 업데이트하기 위해 주기적으로 디스플레이를 사용할 수 없음에도 불구하고, 측정의 빈도수는 예로서 달마다, 주마다, 일마다, 또는 10시간마다 등과 같이 상당히 낮을 수 있다. 보정값 계산 프로세스는 사용 중에, 전압 상승시(power-up), 전압 강하시(power-down), OLED 디바이스에 전력이 공급되나 동작되지 않을 때, 또는 사용자 신호에 응답하여 주기적으로 수행될 수 있다. 측정 프로세스는 그룹에 대해 단지 수 ms(milliseconds)만을 소비하여 사용자에 대한 영향이 제한된다. 그룹들은 사용자에 대한 영향을 감소시키기 위해 서로 다른 시간대에 측정될 수도 있다.

- [0070] 본 발명은 컬러 디스플레이의 색상에 대한 변화를 보정하는 데에도 사용될 수 있다. 도 2를 참조로 하면, 전류

가 픽셀 내 다수의 발광 소자를 통과하는 동안, 각 색상의 발광기에 대한 재료가 차별적으로 노화될 것이다. 주어진 색상의 발광 소자들을 포함하는 그룹들을 생성함으로써, 그리고 해당 그룹에 대해 디스플레이에 의해 사용된 전류를 측정함으로써, 주어진 색상의 발광 소자에 대한 보정이 서로 다른 색상의 발광 소자로부터 개별적으로 계산될 수 있다.

[0071] 본 발명은 보정된 영상 신호, 측정 전류 및 재료의 노화 사이의 복잡한 관계를 포함하도록 확장될 수도 있다. 복수의 영상 신호들이 다수의 디스플레이 출력에 상응하여 사용될 수 있다. 예를 들어, 서로 다른 영상 신호는 각 디스플레이 밝기 레벨에 대해 사용될 수 있다. 보정값을 계산할 때, 개별적인 보정값이 주어진 영상 신호를 사용함으로써 각각의 디스플레이 밝기 레벨에 대해 획득될 수 있다. 그 다음 개별적인 보정 신호는 요구되는 각각의 디스플레이 밝기 레벨에 대해 사용된다. 전술된 바와 같이, 이것은 예를 들어 서로 다른 발광 소자 색상 그룹들과 같은 각각의 발광 소자 그룹에 대해 수행될 수 있다. 그러므로, 정정값들은 각 재료가 노화됨에 따라 각 색상에 대한 각각의 디스플레이 밝기 레벨에 대해 보정될 수 있다.

[0072] OLED 디스플레이는 상당한 양의 열을 방산하여(dissipate) 오랜 시간 동안 사용되었을 때 상당히 온도가 상승한다. 또한 출원인이 행한 실험에 따라 OLED의 전압이 온도에 의존할 가능성이 존재하기 때문에, 발광 소자에 의한 전류 드로운(drawn)과 온도 사이에 밀접한 관계가 존재한다고 판단하였다. 따라서, 만약 디스플레이가 상당한 시간의 주기 동안 사용되었다면, 디스플레이의 온도가 정정값의 계산에 고려되어야 한다. 이와는 달리, 만약 디스플레이가 사용되지 않은 것으로 가정하면, 또는 만약 디스플레이가 냉각되었다고 가정하면, 디스플레이가 예로서 실온과 같은 주변 온도로 사전결정된 것으로 가정될 수 있고, 디스플레이의 온도는 보정값의 계산에서 고려될 필요가 없다. 예를 들어, 휴대폰과 같이 상대적으로 짧게 자주 사용하는 장치의 경우 만약 디스플레이 보정값이 전압 상승 상태에서 결정될 때 프로파일은 온도 보정을 필요로 하지 않을 것이다. 예로서 모니터 또는 텔레비전과 같이 디스플레이가 연속적으로 보다 오랜 주기 동안 사용되는 디스플레이 애플리케이션의 경우, 디스플레이 온도 문제를 방지하기 위해 온도 조정이 요구되거나, 또는 전압 상승에 대해 보정될 수 있다.

[0073] 만약 디스플레이가 전압 하강시에 캘리브레이션된다면(calibrated), 디스플레이는 주변 온도보다 훨씬 더 온도가 높을 수 있으며, 온도 영향을 포함하여 캘리브레이션이 조정되는 것이 바람직하다. 이것은 예를 들어 기관 또는 디바이스의 커버 상에 배치된 열전지, 또는 디스플레이의 전자부품 내에 접적된 서미스터 온도 센서(22)와 같은 온도 감지 소자를 사용하여 디스플레이의 온도를 측정함으로써 수행될 수 있다(도 1 참조). 또한, 디스플레이 온도가 일정 지점에 도달하기를 기다렸다가 그 시간에서의 온도를 측정할 수도 있다. 일정하게 사용되는 디스플레이에 있어서, 디스플레이의 주변 온도보다 훨씬 높은 온도에서 동작될 가능성이 높으며 이러한 온도는 디스플레이 캘리브레이션에 고려될 수 있다. 온도 센서(22)는 제어기(16)에 의해 사용될 수 있는 온도 신호(17)를 제공하여 전류 측정값 및 영상 신호를 보다 정확하게 보정하도록 한다.

[0074] 부정확한 전류 판독 또는 부적절하게 보상된 디스플레이 온도로부터 발생되는 문제의 가능성을 더 감소시키기 위해, 입력 영상 신호에 인가되는 보정 신호에 대한 변화가 제어기에 의해 제한될 수 있으며, 예를 들어 발광 소자에 대한 보정값이 보다 원만하게 증가하도록 제한될 수 있으며, 사전결정된 최대 변화로 제한될 수 있고, 자신의 수명 기간에 걸쳐 발광 소자에 대한 일정한 평균 회도 출력을 유지하도록 계산되거나, 발광 소자의 수명에 걸쳐 회도의 레벨이 점차, 그러나 보정되지 않은 발광 소자의 속도보다는 느린 속도로 감소하도록 계산되거나, 및/또는 발광 소자에 대한 일정한 표준 백광을 유지하도록 계산될 수 있다.

[0075] 보다 구체적으로, 노화 프로세스는 역수행되지 않기 때문에, 계산된 보정값이 원만하게 증가하도록 제한될 수 있다. 보정에서의 임의의 변화는 예로서 5%의 변화와 같이 크기에서 제한될 수도 있다. 또한 보정 변화는 시간이 흐름에 따라 평균화될 수 있으며, 예를 들어 지정된 보정 변화가 변화성을 감소시키기 위해 이전 값(들)과 평균화될 수 있다. 이와 달리, 실질적인 보정이 단지 몇 개의 판독이 수행된 후에 생성될 수 있으며, 예를 들어 디바이스에 전력이 들어올 때마다 정정 계산이 수행되고 다수의 계산된 정정값이 (예를 들어 10개) 평균화되어 영상 신호에 인가되는 실질적인 보정값을 생성한다. 만약 디스플레이가 일정하게 고온의 환경에서 사용된다면, 그러한 환경에서 증가되는 전도성에 대해 보상하기 위해 디스플레이에 제공되는 전류를 감소시키는 것이 바람직하다.

[0076] 보정된 영상 신호는 OLED 디스플레이 디바이스에 의존하여 다양한 형태를 취할 수 있다. 예를 들어, 만약 아날로그 전압 레벨이 영상 신호를 특정하는 데에 사용되었다면, 정정은 영상 신호의 전압을 변조할 것이다. 이것은 당업계에서 알려진 바와 같이 증폭기를 사용하여 수행될 수 있다. 제 2 예시에서, 만약 디지털 값이 사용되었다면, 예를 들어 액티브-매트릭스 발광 소자 위치에 침착된 전하에 상응하여, 디지털 값을 당업계에서 잘 알려진 바와 같이 다른 보상된 디지털 값으로 변환하는 데에 검색표가 사용될 수 있다. 전형적인 OLED 디스플레이 디바

이스에서, 디지털 또는 아날로그 비디오 신호가 디스플레이를 구동하는 데에 사용된다. 실질적인 OLED는 전류가 OLED를 통과하게 하는 데에 사용되는 회로에 의존하여 전압- 또는 전류-구동 OLED일 수 있다. 다시 말하지만, 이러한 기술은 당업계에서 잘 알려져 있다.

[0077] 보상된 영상 신호를 형성하도록 입력 영상 신호를 변조하는 데에 사용되는 정정값은 시간에 따라 매우 다양한 디스플레이 성능 특성을 제어하는 데에 사용될 수 있다. 예를 들어, 보정 신호를 입력 영상 신호에 공급하는 데에 사용되는 모델은 디스플레이의 평균 휘도 또는 표준 백광을 일정하게 유지할 수 있다. 이와 달리, 보정된 영상 신호를 생성하는 데에 사용되는 보정 신호를 평균 휘도가 노화에 의한 열화보다 느린 속도로 열화하도록 조절하거나 또는 디스플레이 제어 신호가 디바이스 효율에 있어서의 뚜렷한 변화를 감소시키기 위해 보다 낮은 초기 휘도를 유지하도록 선택할 수 있다.

[0078] 바람직한 실시예에서, 본 발명은 Tang 외 다수에 의해 1988년 9월 6일 발행된 US 4,769,292 및 VanSlyke 외 다수에 의해 1991년 10월 29일 발행된 US 5,061,569에 기재된 바와 같은, 그러나 이것으로 제한되는 것은 아닌 소입자로 이루어진 유기 발광 다이오드(OLED) 또는 중합 OLED를 포함하는 디바이스에서 사용된다. 유기 발광 다이오드 디스플레이의 다양한 조합 및 변경이 이러한 디바이스를 제조하는 데에 사용될 수 있다.

[0079] 전반적인 디바이스 아키텍처

[0080] 본 발명은 대부분의 OLED 디바이스 구성에서 사용될 수 있다. OLED 디바이스 구성은 단일 어노드 및 캐소드를 포함하는 매우 단순한 구조에서부터 어노드와 캐소드의 직교 어레이로 이루어져 발광 소자를 형성하는 패시브 매트릭스 디스플레이 및 각 발광 소자들이 박막 트랜지스터(TFT)와 독립적으로 제어되는 액티브 매트릭스 디스플레이와 같은 더욱 복잡한 디바이스까지 포함한다.

[0081] 본 발명이 성공적으로 실시될 수 있는 다수의 유기 층 구성이 존재한다. 전형적인 종래 기술의 구조체는 도 9에 도시되어 있으며 이것은 기판(101), 어노드(103), 홀-주입 층(105), 홀-수송 층(107), 발광 층(109), 전자-수송 층(111), 및 캐소드(113)를 포함한다. 이들 층들은 하기에서 보다 자세히 기술된다. 이와 달리 기판이 캐소드에 인접하게 위치될 수 있으며, 또는 기판이 어노드 또는 캐소드를 실질적으로 구성할 수도 있다. 어노드와 캐소드 사이의 유기층들은 편리하게 유기 EL 소자로 지칭된다. 유기층들의 총 결합 두께는 바람직하게는 500nm 미만이다.

[0082] OLED의 어노드 및 캐소드는 전기 컨덕터(260)를 통해 전압/전류 소스(250)에 접속된다. OLED는 어노드와 캐소드 사이에 전위를 인가하여 어노드가 캐소드보다 더 높은 전위를 갖도록 함으로써 동작된다. 홀은 어노드로부터 유기 EL 소자로 주입되며 전자는 캐소드에서 유기 EL 소자로 주입된다. 개선된 디바이스 안정성은 페텐셜 바이어스가 역전되고 전류가 흐르지 않는 AC 모드에서 사이클 내의 일부 시간의 기간 동안 OLED가 동작될 때 획득될 수 있다. AC-구동 OLED의 예시가 US 5,552,678에 개시되었다.

[0083] 기판

[0084] 본 발명의 OLED 디바이스는 전형적으로 지지 기판 위에 제공되며, 이러한 기판에는 캐소드 또는 어노드가 접촉될 수 있다. 기판과 접촉하는 전극은 편리하게 바닥 전극이라 지칭된다. 통상적으로 바닥 전극은 어노드이지만, 본 발명은 그러한 구성으로 제한을 두지 않는다. 기판은 광을 통과시킬 수 있거나 또는 불투명할 수 있다. 기판이 광을 통과시키는 경우, 반사층 또는 광 흡수층이 사용되어 커버를 통과하는 광을 반사시키거나 또는 광을 흡수시키며, 그에 따라 디스플레이의 명암 대비(contrast)를 향상시킨다. 기판은 유리, 플라스틱, 반도체 재료, 실리콘, 세라믹 및 회로 보드 재료를 포함할 수 있으나 이것으로 한정되는 것은 아니다. 광-투과성 상부 전극이 제공되는 것 또한 필요하다.

[0085] 어노드

[0086] EL 방출이 어노드(103)를 통해 나타날 때, 어노드는 관심 방출에 대해 투과성이거나 실질적으로 투과성이어야 한다. 본 발명에서 사용되는 공통 투과성 어노드 재료는 인듐-주석 산화물(ITO), 인듐-아연 산화물(IZO) 및 주선 산화물이나, 알루미늄 도핑된 아연 산화물 또는 인듐 도핑된 아연 산화물, 마그네슘-인듐 산화물 및 니켈-텅스텐 산화물을 포함하는 다른 금속 산화물들이 사용될 수 있으며, 이들 재료로 한정되는 것은 아니다. 상기 산

화물들에 추가로, 갈륨 질화물과 같은 금속 질화물, 아연 셀레나이드와 같은 금속 셀레나이드 및 아연 황화물과 같은 금속 황화물이 어노드로서 사용될 수 있다. EL 방출이 오직 캐소드 전극을 통해서만 나타나는 애플리케이션의 경우, 어노드의 투파성은 중요치 않으며 투파성, 불투명 또는 반사성이 임의의 도전성 재료가 사용될 수 있다. 이러한 애플리케이션에 대한 예시적인 컨터터는 금, 이리듐, 몰리브덴, 팔라듐 및 백금을 포함하지만, 이것으로 제한되는 것은 아니다. 투파성이거나 또는 그렇지 않은 전형적인 어노드 재료들은 4.1eV 또는 그보다 큰 일함수를 갖는다. 바람직한 어노드 재료들은 공통적으로 증발 탈수법(evaporation), 스퍼터링, 화학적 증착법 또는 전자화학적 수단과 같은 임의의 적절한 수단에 의해 증착된다. 어노드는 잘 알려진 포토리소그래픽 프로세스를 사용하여 패터닝될 수 있다. 선택적으로, 어노드는 다른 층들을 도포하기에 앞서 폴리싱되어 표면 거칠기를 감소시킴으로써 쇼트(short)를 최소화하거나 또는 반사성을 개선할 수 있다.

[0087] 홀-주입 층(HIL: Hole-injecting layer)

[0088] 항상 필요한 것은 아니지만, 어노드(103)와 홀-수송 층(107) 사이에 홀-주입 층(105)을 제공하는 것이 종종 유용할 수 있다. 홀-주입 재료는 후속하는 유기층의 필름 형성 특성을 향상시키고 홀-수송 층으로의 홀의 주입을 촉진하는 역할을 할 수 있다. 홀-주입 층에 사용하기에 적절한 재료는 US 4,720,432에 개시된 포르피린 화합물, US 6,208,075에 개시된 플라스마 증착된 탄화플루오르 폴리머 및 예로서 m-MTDATA(4,4' ,4" -tris[(3-methylphenyl)phenylamino]triphenylamine)와 같은 일부 방향족 아민(aromatic amine)을 포함할 수 있으나, 이것으로 한정되는 것은 아니다. 유기 EL 디바이스에서 유용한 것으로 보고된 다른 홀-주입 재료는 EP 0 891 121 A1 및 EP 1 029 909 A1에 개시되었다.

[0089] 홀-수송 층(HTL)

[0090] 홀-수송 층(107)은 방향족 제 3 아민과 같은 적어도 하나의 홀-수송 화합물을 포함하고, 후자는 오직 탄소 원자에만 결합되는 적어도 하나의 3가 질소 원자를 포함하는 화합물로서 이해되며, 이들 중 적어도 하나는 방향족 링의 멤버이다. 일 형식에서 방향족 제 3 아민은 모노아릴아민(monoarylamine), 디아릴아민(diarylamine), 트리아릴아민(triarylamine), 또는 폴리머릭 아릴아민과 같은 아릴아민일 수 있다. 예시적인 모노머릭(monomeric) 트리아릴아민은 Klupfel 외 다수에 의한 US 3,180,730에 도시되었다. 하나 이상의 비닐기(vinyl radical)와 치환된 및/또는 적어도 하나의 활성 수소 함유 그룹을 포함하는 다른 적절한 트리아릴아민이 Brantley 외 다수에 의한 US 3,567,450 및 US 3,658,520에 개시되었다.

[0091] 방향족 제 3 아민의 보다 바람직한 종류는 US 4,720,432 및 US 5,061,569에 기술된 바와 같이 적어도 두 개의 방향족 제 3 아민 부분들을 포함하는 것들이다. 홀-수송 층은 단일의 방향족 제 3 아민 화합물 또는 방향족 제 3 아민 화합물의 혼합물로 형성될 수 있다. 유용한 방향족 제 3 아민들의 예는 다음과 같다:

1,1-Bis(4-di-p-tolylaminophenyl)cyclohexane
 1,1-Bis(4-di-p-tolylaminophenyl)-4-phenylcyclohexane
 4,4'-Bis(diphenylamino)quadriphenyl
 Bis(4-dimethylamino-2-methylphenyl)-phenylmethane
 N,N,N-Tri(p-tolyl)amine
 4-(di-p-tolylamino)-4'-(4(di-p-tolylamino)-styril]stilbene
 N,N,N',N'-Tetra-p-tolyl-4,4'-diaminobiphenyl
 N,N,N',N'-Tetraphenyl-4,4'-diaminobiphenyl
 N,N,N',N'-tetra-1-naphthyl-4,4'-diaminobiphenyl
 N,N,N',N'-tetra-2-naphthyl-4,4'-diaminobiphenyl
 N-Phenylcarbazole
 4,4'-Bis[N-(1-naphthyl)-N-phenylamino]biphenyl
 4,4'-Bis[N-(1-naphthyl)-N-(2-naphthyl)amino]biphenyl
 4,4"-Bis[N-(1-naphthyl)-N-phenylamino]p-terphenyl
 4,4'-Bis[N-(2-naphthyl)-N-phenylamino]biphenyl
 4,4'-Bis[N-(3-acenaphthenyl)-N-phenylamino]biphenyl
 1,5-Bis[N-(1-naphthyl)-N-phenylamino]naphthalene
 4,4'-Bis[N-(9-anthryl)-N-phenylamino]biphenyl
 4,4"-Bis[N-(1-anthryl)-N-phenylamino]-p-terphenyl
 4,4'-Bis[N-(2-phenanthryl)-N-phenylamino]biphenyl
 4,4'-Bis[N-(8-fluoranthenyl)-N-phenylamino]biphenyl
 4,4'-Bis[N-(2-pyrenyl)-N-phenylamino]biphenyl
 4,4'-Bis[N-(2-naphthacenyl)-N-phenylamino]biphenyl
 4,4'-Bis[N-(2-perylenyl)-N-phenylamino]biphenyl
 4,4'-Bis[N-(1-coronenyl)-N-phenylamino]biphenyl
 2,6-Bis(di-p-tolylamino)naphthalene
 2,6-Bis[di-(1-naphthyl)amino]naphthalene
 2,6-Bis[N-(1-naphthyl)-N-(2-naphthyl)amino]naphthalene
 N,N,N',N'-Tetra(2-naphthyl)-4,4"-diamino-p-terphenyl
 4,4'-Bis{N-phenyl-N-[4-(1-naphthyl)-phenyl]amino}biphenyl
 4,4'-Bis[N-phenyl-N-(2-pyrenyl)amino]biphenyl
 2,6-Bis[N,N-di(2-naphthyl)amine]fluorene
 1,5-Bis[N-(1-naphthyl)-N-phenylamino]naphthalene
 4,4',4"-tris[(3-methylphenyl)phenylamino]triphenylamine

[0092]

[0093] 유용한 홀-수송 재료의 다른 종류는 EP 1 009 041에 개시된 바와 같은 다환식 방향족 혼합물을 포함한다. 두 개 보다 많은 아민 그룹들을 갖는, 올리고머릭(oligomeric) 재료를 포함하는 다환식 방향족 아민이 사용될 수도 있다. 또한, poly(N-vinyl carbazole)(PVK), polythiophenes, polypyrrole, polyaniline과, PEDOT/PSS로도 지칭되는 poly(3,4-ethylenedioxythiophene)/poly(4-styrenesulfonate)와 같은 copolymer 등의 폴리머릭 홀-수송 재료가 사용될 수도 있다.

[0094]

발광층(LEL: Light-Emitting Layer)

[0095]

US 4,769,292 및 US 5,935,721에서 더욱 자세히 개시된 바와 같이, 유기 EL 소자의 발광층(LEL)(109)은 발광성 또는 형광 재료를 포함하며 이러한 영역 내에 전자-홀 쌍이 재결합됨으로써 전기루미네센스(electroluminescence)가 생성된다. 발광층은 단일 재료로 이루어질 수도 있지만, 일반적으로는 게스트 화합물로 도핑된 호스트 재료 또는 도편트로부터 먼저 광 방출이 시작되어 임의의 색상을 가질 수 있는 화합물로 이루어진다. 발광층 내의 호스트 재료는 하기에서 정의되는 바와 같이 전자-수송 재료일 수 있고, 전술된 바와 같이 홀-수송 재료일 수도 있으며, 또는 홀-전자 재결합을 지지하는 다른 재료 또는 재료들의 조합일 수 있다. 도편

트는 일반적으로 강한 형광성 다이로부터 선택되나, 예로서 WO 98/55561, WO 00/18851, WO 00/57676 및 WO 00/70655에 기술된 바와 같은 파도 금속 복합체인 형광 화합물 또한 유용하다. 도편트는 전형적으로 호스트 재료의 비중에 의해 0.01 내지 10%로 코팅된다. polyfluorenes 및 polyvinylarylenes와 같은 폴리머릭 재료(예로서, poly(p-phenylenevinylene), PPV) 또한 호스트 재료로서 사용될 수 있다. 이러한 경우, 작은 입자의 도편트가 폴리머릭 호스트로 입자 분사될 수 있으며, 또는 도편트가 마이너 성분을 코폴리머라이징에 의해 호스트 폴리머에 추가될 수 있다.

[0096] 도편트로서 염료를 선택하는데에 있어서 중요한 관계는 분자의 최고 점유 분자 오비탈과 최저 비점유 분자 오비탈 간의 에너지 차로서 정의되는 밴드갭 페텐셜의 대조이다. 호스트로부터 도편트 분자로의 효과적인 에너지 전달을 위해, 도편트의 밴드 갭이 호스트 재료의 밴드 갭보다 좁아야 하는 조건이 필요하다. 형광 발광기에 있어서 호스트 재료의 호스트 트리플렛 에너지 레벨이 충분히 높아 호스트로부터 도편트로 에너지가 전달되는 것을 가능케 하는 것이 중요하다.

[0097] 사용가능한 것으로 알려진 호스트 분자 및 방출 분자는, US 4,768,292; 5,141,671; 5,150,006; 5,151,629; 5,405,709; 5,484,922; 5,593,788; 5,645,948; 5,683,823; 5,755,999; 5,928,802; 5,935,720; 5,935,721; 6,020,078에 개시된 것을 포함하나, 이것으로 한정되지는 않는다.

[0098] 8-hydroxyquinoline (옥신)의 금속 합성을 및 유사한 파생물은 전기 류미네센스를 지원할 수 있는 유용한 호스트 화합물의 한 클래스를 구성한다. 유용한 킬레이트 (chelated) 옥시노이드 화합물의 예는 다음과 같다:

[0099] CO-1: Aluminum trisoxine [alias, tris(8-quinolinolato)aluminum(III)]

[0100] CO-2: Magnesium bisoxine [alias, bis(8-quinolinolato)magnesium(II)]

[0101] CO-3: Bis[benzo{f}-8-quinolinolato]zinc(II)

[0102] CO-4: Bis(2-methyl-8-quinolinolato)aluminium(III)-0-oxo-bis(2-methyl-8-quinolinolato)aluminium(III)

[0103] CO-5: Indium trisoxine [alias, tris(8-quinolinolato)indium]

[0104] CO-6: Aluminum tris(5-methyloxine) [alias, tris(5-methyl-8-quinolinolato)aluminum(III)]

[0105] CO-7: Lithium oxine [alias, (8-quinolinolato)lithium(I)]

[0106] CO-8: Gallium oxine [alias, tris(8-quinolinolato)gallium(III)]

[0107] CO-9: Zirconium oxine [alias, tetra(8-quinolinolato)zirconium(IV)]

[0108] 유용한 호스트 재료의 다른 클래스는 US 5,935,721에 개시된 9,10-di-(2-naphthyl)anthracene 및 그의 파생물과 같은 anthracene의 파생물, US 5,121,029에 개시된 distyrylarylene 파생물, 예로서 2, 2', 2''-(1,3,5-phenylene)tris[1-phenyl-1H-benzimidazole]과 같은 벤즈아졸(benzazole) 파생물을 포함하지만, 이것으로 한정되지는 않는다. 카바졸 파생물은 특히 인광성 발광기에 대한 호스트에서 유용하다.

[0109] 유용한 형광성 도편트는, anthracene, tetracene, xanthene, perylene, rubrene, coumarin, rhodamine 및 quinacridone의 파생물, dicyanomethylenepyrans 화합물, thiopyran 화합물, polymethine 화합물, pyrilium 및 thiapyriliunm 화합물, fluorene 파생물, periflanthene 파생물, indenoperylene 파생물, bis(azinyl)amine boron 화합물, bis(azinyl)methane 화합물 및 carbostyryl 화합물을 포함하지만, 이것으로 제한되는 것은 아니다.

전자-수송 층(ETL)

[0111] 본 발명의 유기 EL 소자의 전자-수송 층(111)을 형성하는 데에 사용되는 바람직한 박막-형성 재료는 금속 킬레이트 옥시노이드 화합물이며, 옥신 자신의 킬레이트 화합물을 포함한다(일반적으로 8-quinolinol 또는 8-hydroxyquinoline으로도 지칭됨). 이러한 화합물은 전자의 주입 및 수송을 돋고, 높은 성능 레벨을 나타내며, 박막의 형태로 쉽게 제조된다. 예시적인 옥시노이드 화합물은 앞서 나열되었다.

[0112] 다른 전자-수송 재료는 US 4,356,429에 개시된 다양한 부타디엔 파생물 및 US 4,539,507에 개시된 다양한 이종 고리식(heterocyclic) 형광 발광제(optical brightener)를 포함한다. 벤자졸(Benzazole) 및 트리아진(triazine) 또한 유용한 전자-수송 재료이다.

[0113] 캐소드

[0114] 광 방출이 오직 어노드를 통해서만 나타날 때, 본 발명에서 사용되는 캐소드(113)는 거의 어떠한 전도성 재료로도 이루어질 수 있다. 바람직한 재료는 하단의 유기층과의 우수한 접촉을 보장하고, 저전압에서 전자 주입을 촉진하며, 우수한 안정성을 갖는다. 유용한 캐소드 재료는 보통 낮은 일함수 금속(< 4.0eV) 또는 금속 합금을 포함한다. 일 바람직한 캐소드 재료는 Mg:Ag 합금으로 이루어지며 이때 은의 비율은 US 4,885,221에 개시된 바와 같이 1 내지 20%의 범위에 존재한다. 캐소드 재료의 다른 적절한 클래스는 보다 두꺼운 도전성 금속 층으로 캡핑된 유기층(예를 들어, ETL)과 접촉하는 얇은 전자-주입 층(EIL)을 포함하는 이중층을 포함한다. 여기에서, EIL은 바람직하게는 낮은 일함수 금속 또는 금속염을 포함하며, 만약 그러하다면 낮은 일함수를 갖기 위해 보다 두꺼운 캡핑 층을 필요로 하지 않는다. 이러한 캐소드는 US 5,677,572에 개시된 바와 같이 보다 두꺼운 AI 층에 의해 이어지는 얇은 LiF 층으로 이루어진다. 다른 유용한 캐소드 재료 셋은 US 5,059,861; 5,059,862 및 6,140,763에 개시된 재료를 포함하지만 이것으로 한정되는 것은 아니다.

[0115] 광 방출이 캐소드를 통해 나타날 때, 캐소드는 투광성이거나 거의 투광성이어야 한다. 이러한 애플리케이션에 있어서, 금속이 반드시 얇거나 투광성 전도성 산화물, 또는 이러한 재료의 혼합물을 사용해야만 한다. 광학적으로 투광성인 캐소드는 US 4,885,211, US 5,247,190, JP 3,234,963, US 5,703,436, US 5,608,287, US 5,837,391, US 5,677,572, US 5,776,622, US 5,776,623, US 5,714,838, US 5,969,474, US 5,739,545, US 5,981,306, US 6,137,223, US 6,140,763, US 6,172,459, EP 1 076 368, US 6,278,236 및 US 6,284,393에 보다 자세히 개시되었다. 캐소드 재료들은 전형적으로 기상 증착법, 스퍼터링, 또는 화학적 증착법에 의해 증착된다. 필요한 경우, 다수의 잘 알려진 방법을 통해 패터닝이 수행될 수 있으며, 이러한 방법들은 예로서 US 5,276,380 및 EP 0 732 868에 개시된 바와 같은 스루-마스크(through-mask) 증착법, 집적 색도 마스킹(integral shadow masking), 레이저 제거 및 선택적 화학적 증착법을 포함하지만 이것으로 한정되는 것은 아니다.

[0116] 그외의 공통 유기층 및 디바이스 아키텍처

[0117] 일부 예시에서, 층(109, 111)이 광 방출 및 전자 수송의 역할을 하는 단일 층 내에 선택적으로 측약될 수 있다. 또한 당업계에서 발광 도편트가 호스트로서의 역할을 하는 홀-수송 층 내에 추가될 수도 있다는 것이 알려져 있다. 예를 들어 청색 및 황색 발광 재료, 청록색 및 적색 발광 재료, 또는 적색, 녹색 및 청색 발광 재료를 결합함으로써 백색 발광 OLED를 생성하기 위해 하나 이상의 층에 복수의 도편트가 추가될 수 있다. 백색 발광 디바이스는 예로서 EP 1 187 235, US 20020025419, EP 1 182 244, US 5,683,823, US 5,503,910, US 5,405,709 및 US 5,283,182에 개시되었다.

[0118] 당업계에서 알려진 전자 또는 홀 차단 층과 같은 추가의 층들이 본 발명의 디바이스에서 사용될 수 있다. 홀-차단 층은 예로서 US 20020015859에 개시된 바와 같이 인광성 발광기 디바이스의 효율을 향상시키는 데에 일반적으로 사용된다.

[0119] 본 발명은 예로서 US 5,703,436 및 US 6,337,492에 개시된 바와 같은 소위 적층(stacked) 디바이스 아키텍처에서 사용될 수도 있다.

[0120] 유기층의 증착

[0121] 전술된 유기 재료들은 승화(sublimation)와 같은 기상(vapor-phase) 방법을 통해 적절하게 증착되지만, 필름 형성을 향상시키기 위해 예로서 광학적 바인더를 갖는 용매와 같은 유체로부터 침착될 수도 있다. 만약 재료가 폴리미라면, 용매 침착이 유용하지만 스퍼터링 또는 도너 시트(a donor sheet)로부터의 열전달과 같은 다른 방법들이 사용될 수도 있다. 승화에 의해 증착되는 재료는 예로서 US 6,237,529에 개시된 바와 같이 일반적으로 탄탈 재료로 이루어지는 승화기(sublimator) "보트(boat)"로부터 기화되거나 또는 도너 시트 상에 먼저 코팅된 다음 기판에 더욱 근접하게 승화될 수 있다. 혼합 재료를 갖는 층은 개별적인 승화기 보트를 활용할 수 있고 또는 재료들이 사전혼합되어 단일 보트 또는 도너 시트로부터 코팅될 수 있다. 패터닝된 증착은 색도 마스크, 집적 색도 마스크 (US 5,294,870), 부분-정의된 도너 시트로부터의 열적 염료 전달 (US 5,688,551; 5,851,709 및 6,066,357) 및 잉크젯 방법(US 6,066,357)을 사용하여 수행될 수 있다.

[0122] 인캡슐레이션

[0123] 대부분의 OLED 디바이스는 습기 또는 산소, 또는 습기와 산소 모두에 대해 민감하며, 따라서 일반적으로 알루미나, 보크사이트, 황산 칼슘, 점토, 실리카겔, 제올라이트, 알칼리성 금속 산화물, 알칼리성 토류 금속 산화물, 황산염, 또는 할로겐화물 금속 및 과염소산염과 같은 건조제를 따라 질소 또는 아르곤과 같은 비활성 대기 내에 실링된다. 인캡슐레이션 및 건조 방법은 US 6,226,890에 개시된 방법을 포함하지만, 그것으로 한정되는 것은 아니다. 또한, SiO_x, 텐플론 및 다른 무기/중합층과 같은 장벽층이 인캡슐레이션 분야에서 알려져 있다.

[0124] 광학적 측적화

[0125] 본 발명의 OLED 디바이스는 필요한 경우 자신의 특성을 향상시키기 위해 잘 알려진 다양한 광학적 효과를 사용할 수 있다. 이것은 최대 광 전달을 산출하기 위한 총 두께의 측적화, 유전체 미러 구조의 제공, 반사성 전극을 광-흡수 전극으로 대체, 디스플레이 위에 글레어(glare) 또는 반사 방지 코팅 제공, 디스플레이 상에 편광 매체 제공, 디스플레이 상에 유색 필터, 중성 농도 필터, 또는 색온도 변환 필터(color conversion filter)를 제공하는 것을 포함한다. 필터, 편광기 및 글레어 방지 또는 반사 방지 코팅이 특별히 커버 상에 제공될 수 있으며 또는 커버 아래의 전극 보호 층일 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0010] 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 피드백 및 제어 회로를 갖는 OLED 디스플레이의 개략도,

[0011] 도 2는 OLED 디스플레이 소자의 노화를 도시한 도면,

[0012] 도 3a 및 3b는 본 발명의 실시예를 도시한 순서도,

[0013] 도 4a-4c는 발광 소자의 그룹들을 도시한 도면,

[0014] 도 5a 및 5b는 발광 소자의 그룹들을 도시한 도면,

[0015] 도 6은 발광 소자의 그룹들을 도시한 도면,

[0016] 도 7은 발광 소자의 하위-분할된 그룹들을 도시한 도면,

[0017] 도 8은 발광 소자의 샘플링된 그룹들을 도시한 도면,

[0018] 도 9는 종래 기술의 OLED 디바이스를 도시한 부분적인 단면도.

도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명

[0020] 10 : OLED 디스플레이 12 : 발광 소자

[0021] 13 : 전류 신호 14 : 전류 측정 장치

[0022] 16 : 제어기 17 : 온도 신호

[0023] 18 : 입력 영상 신호 20 : 보정된 입력 영상 신호

[0024] 22 : 온도 측정 장치

[0025] 24 : 발광 소자의 그룹 26 : 발광 소자의 그룹

[0026] 50 : 발광 소자의 그룹 50' : 발광 소자의 그룹

[0027] 50_{0,0} : 발광 소자 50'_{0,0} : 발광 소자

[0028] 52 : 발광 소자의 그룹 52' : 발광 소자의 그룹

[0029] 54 : 발광 소자의 그룹 54' : 발광 소자의 그룹

[0030] 54_{2,2} : 발광 소자 54'_{2,2} : 발광 소자

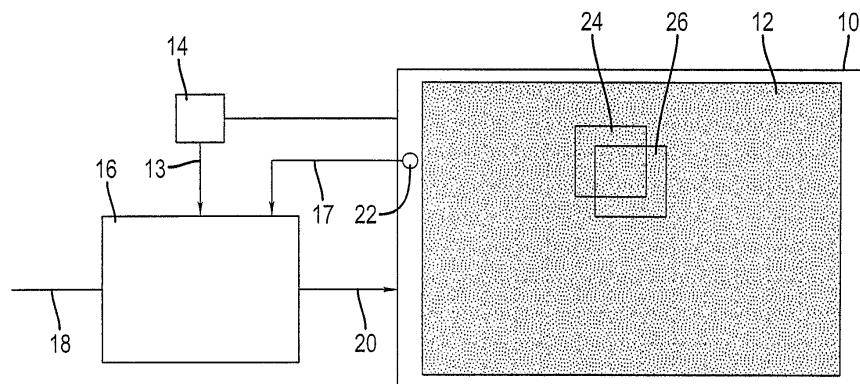
[0031] 56 : 발광 소자의 그룹 56' : 발광 소자의 그룹

[0032] 60 : 선명한 픽셀 62 : 희미한 픽셀

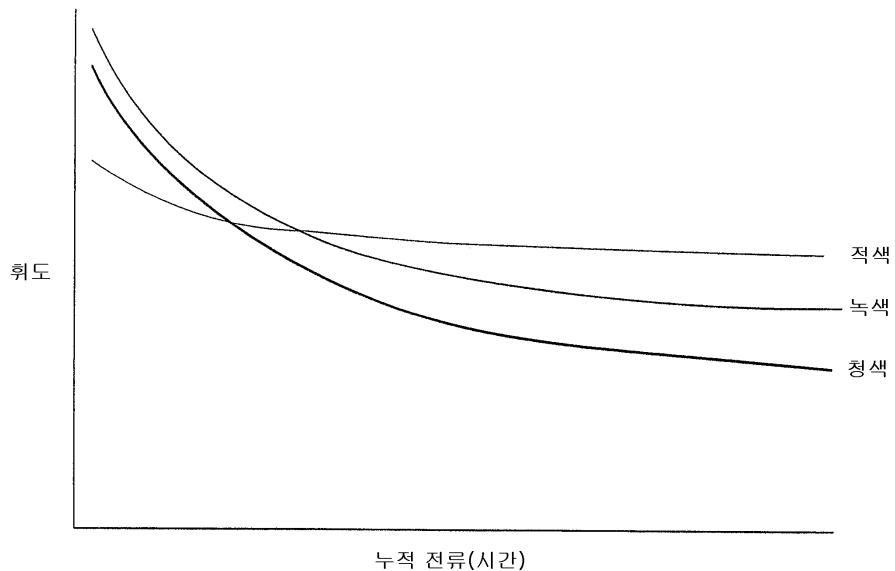
[0033]	101 : 기판	103 : 어노드
[0034]	105 : 홀 주입 층(hole injecting layer)	
[0035]	107 : 홀 수송 층(hole transporting layer)	
[0036]	109 : 발광층	111 : 전자 수송 층
[0037]	113 : 캐소드	200 : 그룹 지정 단계
[0038]	201 : 전류 획득 단계	202 : 전류 측정 단계
[0039]	204 : 전류 추정 단계	206 : 디스플레이 동작 단계
[0040]	208 : 그룹 지정 단계	210 : 전류 측정 단계
[0041]	212 : 전류 추정 단계	214 : 보정값 계산 단계
[0042]	216 : 영상 입력 단계	218 : 영상 보상 단계
[0043]	220 : 보상된 영상 출력 단계	250 : 전압/전류 소스
[0044]	222 : 보상된 영상 디스플레이 단계	260 : 전기 컨덕터

도면

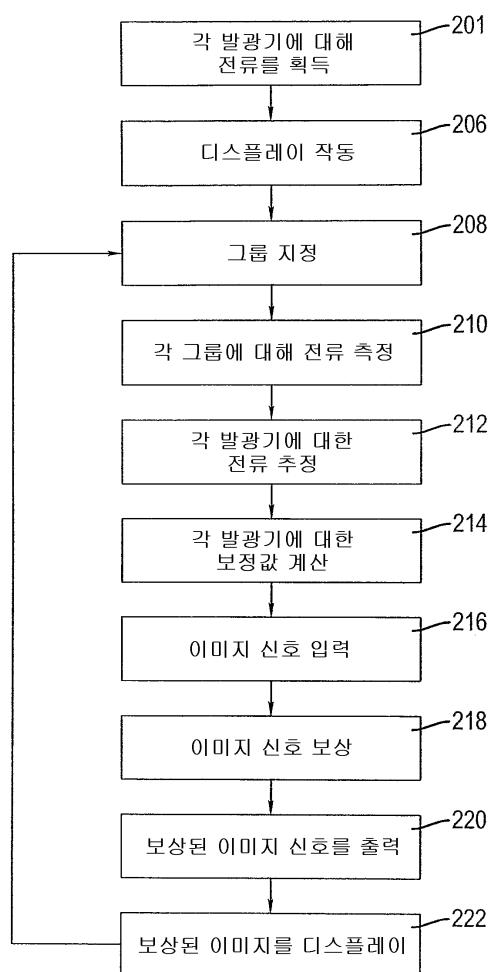
도면1



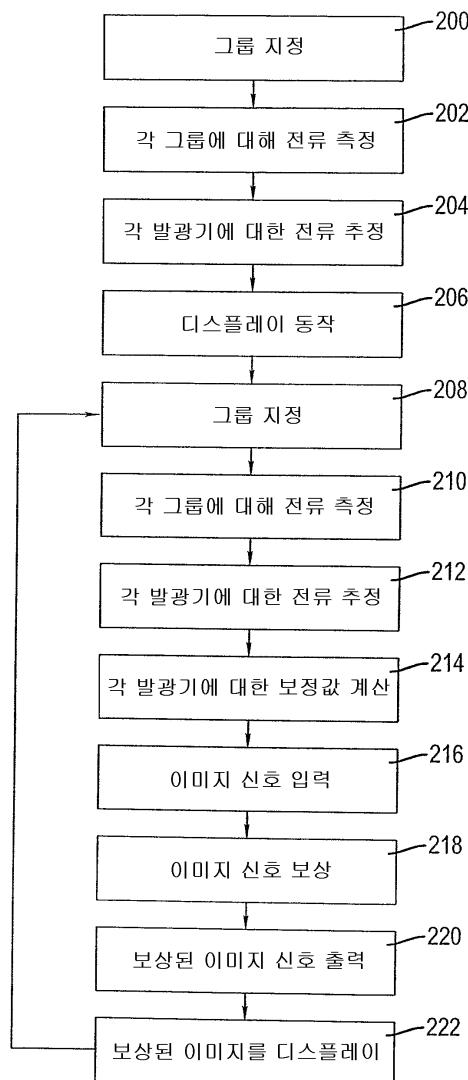
도면2



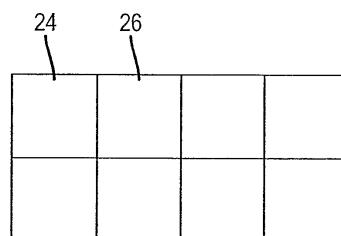
도면3a



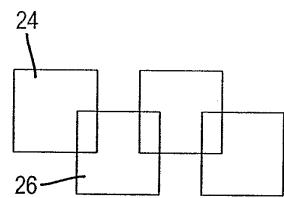
도면3b



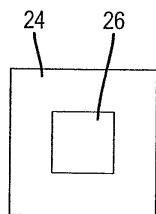
도면4a



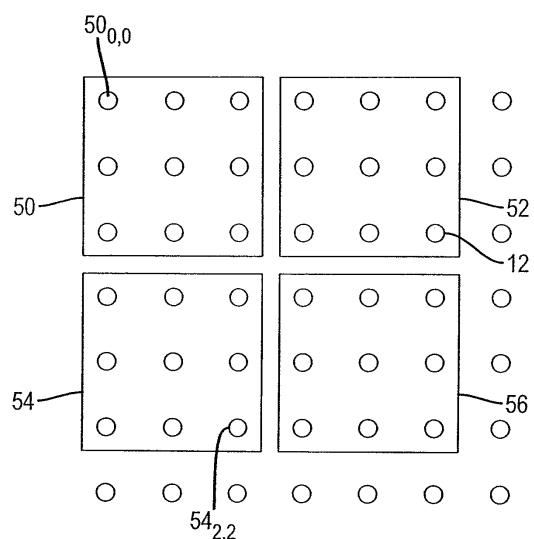
도면4b



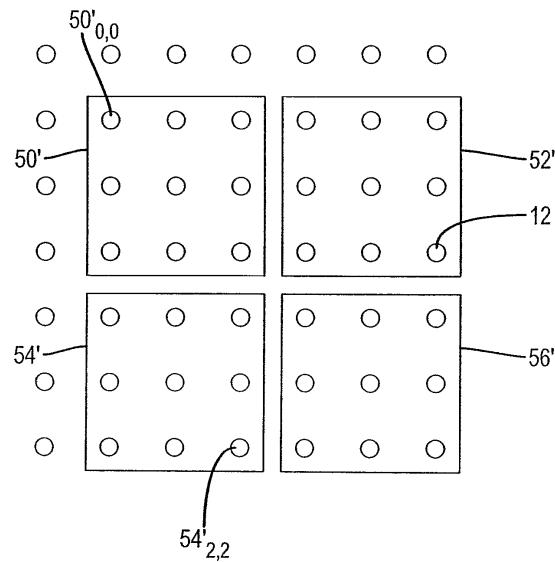
도면4c



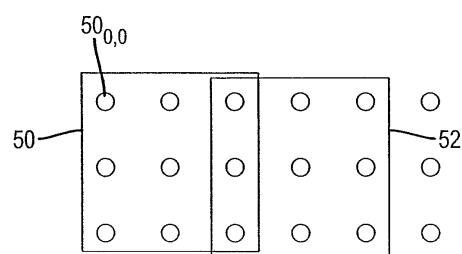
도면5a



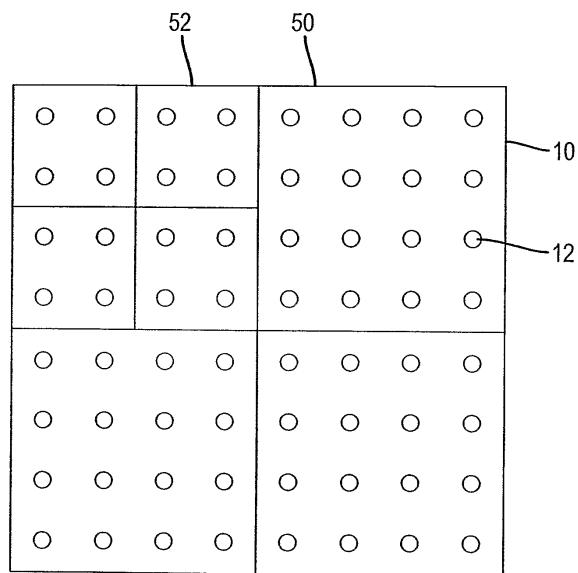
도면5b



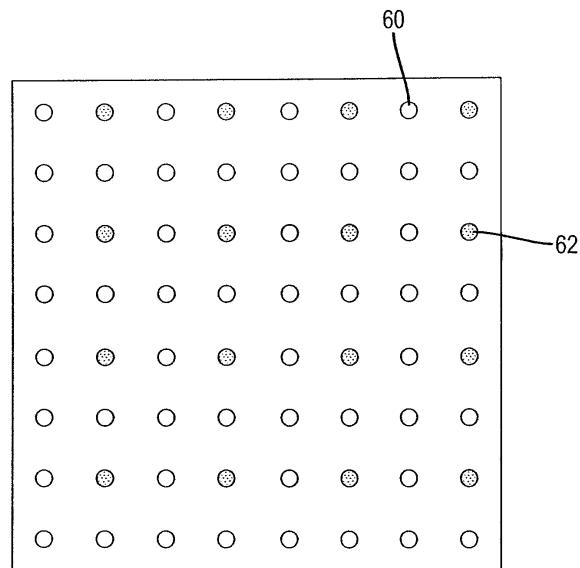
도면6



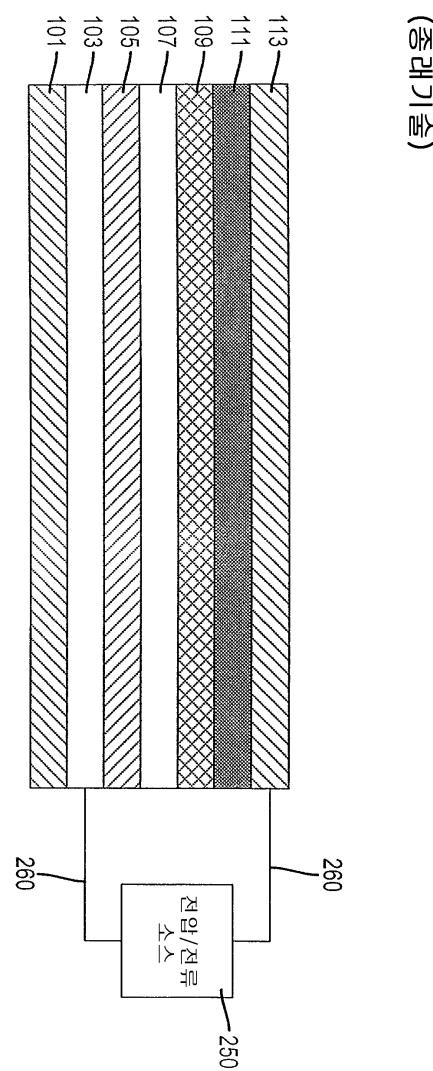
도면7



도면8



도면9



专利名称(译)	图像信号校正方法和使用其的OLED显示器		
公开(公告)号	KR101310935B1	公开(公告)日	2013-09-23
申请号	KR1020087013802	申请日	2006-11-07
[标]申请(专利权)人(译)	全球OLED TECH		
申请(专利权)人(译)	글로벌오엘아이디테크놀러지엘엘씨		
当前申请(专利权)人(译)	글로벌오엘아이디테크놀러지엘엘씨		
[标]发明人	COK RONALD STEVEN 콕로날드스티븐 LEON FELIPE ANTONIO 레온펠립안토니오		
发明人	콕로날드스티븐 레온펠립안토니오		
IPC分类号	G09G3/30 G09G3/20 H01L51/50 G09G3/32		
CPC分类号	G09G3/3216 G09G3/3225 G09G2320/0285 G09G2320/029 G09G2320/041 G09G2320/043 G09G2320/0693 H01L2924/12044 Y02B20/36 G09G2340/10		
代理人(译)	Gimyongin Bakyoungbok		
优先权	11/268253 2005-11-07 US		
其他公开文献	KR1020080075169A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

补偿用于驱动OLED显示器的图像信号，所述OLED显示器具有多个发光元件，所述多个发光元件具有随时间或使用而变化的输出，包括：a) 获得响应于已知图像信号的各个元件所使用的电流的测量或估计的第一值；b) 指定多组元素，其中至少一个指定组包含至少一个与另一个指定组共有的元素；c) 测量每个指定组响应已知图像信号所用的总电流；d) 基于测量的总电流形成由各个元件使用的电流的估计的第二值；e) 基于第一和第二电流值之间的差计算各个元件的校正值，以及f) 使用校正值来补偿图像信号用于元件输出的变化并产生补偿的图像信号。

