



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2015-0064481

(43) 공개일자 2015년06월11일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

G09G 3/32 (2006.01) G09G 5/10 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2013-0149266

(22) 출원일자 2013년12월03일

심사청구일자 없음

(71) 출원인

네오뷰코오롱 주식회사

충남 홍성군 은하면 천광로 856-14,

(72) 발명자

이정철

충청남도 홍성군 홍성읍 월산로30번길 38 (부영아파트2차) 208동 1303호

(74) 대리인

황이남

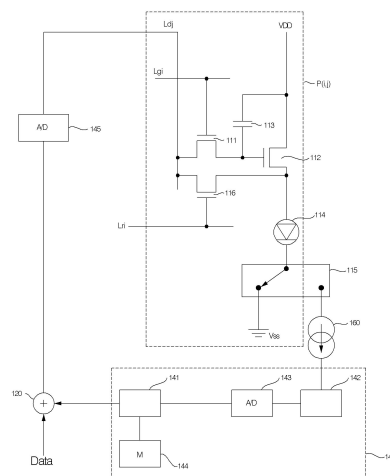
전체 청구항 수 : 총 8 항

(54) 발명의 명칭 표시장치의 휘도 편차 보상장치 및 보상방법

(57) 요약

본 발명은 유기발광 표시장치의 장시간 사용에 따른 휘도 편차를 보상하는 보상장치로, n행 m열의 복수의 화소 회로(P(i,j))와 제 1 전압 원(VDD) 및 제 2 전압 원(Vss)을 구비하는 유기발광 표시장치의 휘도 편차 보상장치로, 각 화소 회로는, 구동트랜지스터(112)와, 구동트랜지스터가 온 되면 제 1 전압 원으로부터 전압을 인가받는 유기발광소자(114)와, 구동트랜지스터 오프 시에 선택적으로 온 되어서 유기발광소자에 전압을 인가하는 관독트랜지스터(116)를 구비하며, 휘도 편차 보상장치는, 전류 싱크(160)와, 유기발광소자의 캐소드 단을 제 2 전압 원과 전류 싱크 사이에서 선택적으로 접속하는 선택 스위치(115)와, 구동트랜지스터에 시험전압이 인가된 때에 유기발광소자로 흐르는 전류를 측정하고, 관독트랜지스터가 온 된 때에 유기발광소자로 흐르는 전류를 측정하는 전류측정회로(140)를 포함하여 구성된다.

대표도 - 도3



명세서

청구범위

청구항 1

n행 m열의 복수의 화소 회로와 제 1 전압 원 및 제 2 전압 원을 구비하는 유기발광 표시장치의 휘도 편차 보상 장치로,

상기 복수의 화소 회로는 각각,

구동트랜지스터와,

일단 측이 상기 제 1 전압 원과 접속되어서, 상기 구동트랜지스터가 온 되면 상기 제 1 전압 원으로부터 전압을 인가받는 유기발광소자와,

상기 구동트랜지스터 오프 시에 선택적으로 온 되어서 상기 유기발광소자의 상기 일단 측에 전압을 인가하는 판독트랜지스터를 구비하며,

상기 휘도 편차 보상장치는,

전류 싱크와,

상기 유기발광소자의 타단 측을 상기 제 2 전압 원과 상기 전류 싱크 사이에서 선택적으로 접속하는 선택 스위치와,

상기 구동트랜지스터에 시험전압이 인가된 때에 상기 제 1 전압 원으로부터 상기 유기발광소자로 흐르는 전류를 측정하고, 상기 판독트랜지스터가 온 된 때에 상기 판독트랜지스터로부터 상기 유기발광소자로 흐르는 전류를 측정하는 전류측정회로를 포함하는 휘도 편차 보상장치.

청구항 2

청구항 1에 있어서,

상기 전류측정회로는,

상기 유기발광소자에 흐르는 전류를 측정하는 전류측정수단과,

상기 전류측정수단이 측정한 전류 값을 기초로 상기 구동트랜지스터의 게이트 소스 간 전압 및 상기 유기발광소자의 구동전압을 연산하는 변동치 연산수단을 포함하는 휘도 편차 보상장치.

청구항 3

청구항 2에 있어서,

상기 게이트 소스 간 전압 및 상기 구동전압의 측정은 유기발광 표시장치의 사용에 따른 특성의 열화 전과 당해 유기발광 표시장치의 사용에 따른 특성의 열화 후에 각각 이루어지며,

상기 변동치 연산수단은 상기 열화 후의 게이트 소스 간 전압 및 구동전압과 상기 열화 전의 게이트 소스 간 전압 및 구동전압으로부터 각각 당해 구동트랜지스터의 문턱 전압 변동치 및 당해 유기발광소자의 구동전압 변동치를 더 산출하는 휘도 편차 보상장치.

청구항 4

청구항 3에 있어서,

상기 휘도 편차 보상장치는 보정수단을 더 포함하고,

상기 변동치 연산수단은 상기 문턱 전압 변동치 및 상기 구동전압 변동치를 합산한 보상전압을 상기 보정수단에 제공하며,

상기 보정수단은 상기 보상전압을 화상 신호에 가산하여 상기 유기발광 표시장치를 구동하는 휘도 편차 보상장

치.

청구항 5

청구항 1의 휘도 편차 보상장치에 의한 휘도 편차 보상방법으로,

상기 유기발광 표시장치의 사용에 따른 특성이 열화하기 전의 상기 복수의 화소 회로 각각의 구동트랜지스터의 게이트 소스 간 전압 및 유기발광소자의 구동전압을 측정하는 제 1 단계와,

상기 유기발광 표시장치의 사용에 따른 특성이 열화한 후의 상기 복수의 화소 회로 각각의 구동트랜지스터의 게이트 소스 간 전압 및 유기발광소자의 구동전압을 측정하는 제 2 단계와,

상기 제 1 단계와 상기 제 2 단계에서 각각 측정한 상기 복수의 화소 회로 각각의 구동트랜지스터의 게이트 소스 간 전압 및 유기발광소자의 구동전압으로부터 복수의 화소 회로 각각의 구동트랜지스터의 문턱 전압 변동치 및 유기발광소자의 구동전압 변동치를 산출하는 제 3 단계를 포함하는 휘도 편차 보상방법.

청구항 6

청구항 5에 있어서,

상기 제 3 단계에서 산출한 상기 문턱 전압 변동치 및 상기 구동전압 변동치를 합산하여 상기 복수의 화소 회로 각각의 보상전압을 산출하고, 상기 보상전압을 당해 화소 회로에 인가되는 화상 신호에 가산하여 상기 유기발광 표시장치를 구동하는 제 4 단계를 더 포함하는 휘도 편차 보상방법.

청구항 7

청구항 5 또는 6에 있어서,

상기 제 1 단계는,

상기 선택스위치를 상기 전류 싱크 측으로 전환하는 단계와,

상기 구동트랜지스터를 온 하고 상기 판독트랜지스터를 오프 하여, 상기 구동트랜지스터에 소정의 크기의 시험 전압을 인가해서 상기 유기발광소자에 흐르는 제 1 전류를 측정하는 단계와,

상기 구동트랜지스터를 오프 하고 상기 판독트랜지스터를 온 하여, 상기 제 1 전류와 동일한 크기의 제 2 전류를 상기 유기발광소자에 흘리고, 이때 상기 판독트랜지스터에 인가된 인가전압을 측정하는 단계와,

상기 시험전압과 상기 인가전압으로부터 당해 구동트랜지스터의 게이트 소스 간 전압과 당해 유기발광소자의 구동전압을 연산하는 단계를 포함하는 휘도 편차 보상방법.

청구항 8

청구항 5 또는 6에 있어서,

상기 제 2 단계는,

상기 선택스위치를 상기 전류 싱크 측으로 전환하는 단계와,

상기 구동트랜지스터를 온 하고 상기 판독트랜지스터를 오프 하여, 상기 제 1 단계에서 상기 구동트랜지스터의 게이트 소스 간 전압 측정시에 상기 발광소자에 흐른 전류 값과 동일한 크기의 제 4 전류를 흘리고, 이때 상기 구동트랜지스터에 인가된 시험전압을 측정하는 단계와,

상기 구동트랜지스터를 오프 하고 상기 판독트랜지스터를 온 하여, 상기 제 3 전류와 동일한 크기의 제 4 전류를 상기 유기발광소자에 흘리고, 이때 상기 판독트랜지스터에 인가된 인가전압을 측정하는 단계와,

상기 시험전압과 상기 인가전압으로부터 당해 구동트랜지스터의 게이트 소스 간 전압과 당해 유기발광소자의 구동전압을 연산하는 단계를 포함하는 휘도 편차 보상방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 표시장치의 휘도 편차 보상장치 및 보상방법에 관한 것으로, 특히 표시장치의 화소용 표시소자로 유기발광소자를 이용하는 유기발광 표시장치의 휘도 편차 보상장치 및 보상방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 최근 표시장치의 화소로 유기발광소자(이하 「유기EL소자」라 한다)를 이용한 유기발광 표시장치가 각광을 받고 있으며, 이 유기EL소자를 발광소자로서 이용하는 유기발광 표시장치는 경량, 박형이면서 다른 표시장치에 비해 휘도 특성 및 시야각 특성이 우수하여 차세대 평판 표시장치로서 주목받고 있다.

[0003] 유기EL소자는 유리 등의 투명한 기판상에 형성된 양극과 음극으로 이루어지는 한 쌍의 전극 사이에 유기화합물을 포함하는 유기발광 층을 삽입 형성한 구조를 가지며, 상기 한 쌍의 전극으로부터 유기발광 층에 정공(hole) 및 전자(electron)를 주입하여 재결합시킴으로써 여기자(exciton)를 생성시켜서, 이 여기자의 활성이 상실될 때의 광의 방출을 이용하여 표시 등을 하는 발광소자이다.

[0004] 상기 유기발광 층은 유기재료로 이루어지는 박막 층이며, 발광하는 광의 색 및 전류를 광으로 변환하는 변환효율은 유기발광 층을 형성하는 유기재료의 구성에 의해 결정되고, 서로 다른 유기재료는 서로 다른 색의 광을 발생시킨다.

[0005] 그러나 표시장치를 장시간 사용하면 이 유기재료가 열화하여 발광 시의 효율이 저하하며, 이에 의해 표시장치의 수명이 단축된다. 이때 예를 들어 발광하는 광의 색에 따라서 서로 다른 유기재료는 다른 속도로 열화할 가능성이 있고, 또, 색의 열화에도 차이가 발생한다.

[0006] 또, 표시장치를 구성하는 복수의 화소는 각각 다른 화소와 동일한 속도로 열화한다고는 할 수 없으며, 이 열화의 속도의 차이는 표시의 불 균일로 이어진다.

[0007] 이와 같은 열화의 원인으로는 먼저 표시장치의 장시간 사용에 따른 소자 자체의 저항값의 상승 및 발광효율의 저하를 들 수 있다. 유기EL소자는 장시간 발광하면 소자의 저항값이 서서히 증가하는 특성이 있고, 또, 표시장치를 구성하는 복수의 각 유기EL소자는 각각 발광빈도가 서로 다르므로 누적 발광시간도 서로 다를 수밖에 없다. 따라서 표시장치를 장시간 구동하면 각 유기EL소자 상호 간에 저항값의 편차가 발생하고, 이에 따라 발광 휘도의 편차가 발생하여 화면 전체의 휘도 무라(mura)나 고스트 이미지(ghost image)가 생긴다는 문제가 있다.

[0008] 열화의 다른 원인으로는 화소를 구성하는 박막 트랜지스터(TFT), 특히 구동트랜지스터의 사용시간의 경과에 따른 열화에 의한 문턱 전압의 증가에 기인한 유기EL소자의 발광 광의 강도의 저하이며, 트랜지스터의 문턱 전압의 증가 역시 표시장치 내의 복수의 트랜지스터마다 다르다.

[0009] 한편, 이와 같은 표시장치의 장시간 사용에 따른 열화의 문제를 해결하기 위한 기술로 특허문헌 1에 기재된 기술이 있다.

[0010] 도 1은 특허문헌 1의 표시장치 구동회로의 구성을 나타내는 회로도이다.

[0011] 종래의 표시장치 구동회로는 도 1에 도시하는 것과 같이, 선택 트랜지스터(90)와 구동트랜지스터(70) 및 유기EL소자(50)로 이루어지는 화소 회로(60)를 가지며, 제 1 전압 원(14)과, 제 1 전압 원(14)을 구동트랜지스터(70)의 제 1 전극에 선택적으로 접속하는 제 1 스위치(S1)와, 구동트랜지스터(70)의 제 2 전극에 애노드가 접속된 유기EL소자(50)와, 제 2 전압 원(15)과, 유기EL소자(50)의 캐소드를 제 2 전압 원(15)에 선택적으로 접속하는 제 2 스위치(S2)를 구비한다.

[0012] 또, 제 1 전극이 구동트랜지스터(70)의 제 2 전극에 접속된 리드 아웃 트랜지스터(80)와, 전류 원(16)과, 전류 원(16)을 리드 아웃 트랜지스터(80)의 제 2 전극에 선택적으로 접속하는 제 3 스위치(S3)와, 전류 싱크(17)와, 전류 싱크(17)를 리드 아웃 트랜지스터(80)의 제 2 전극에 선택적으로 접속하는 제 4 스위치(S4)와, 구동트랜지스터(70)의 게이트 전극에 시험전압을 인가한 때의 전압을 측정하기 위해 리드 아웃 트랜지스터(80)의 제 2 전극에 접속된 전압측정회로(18)를 포함한다.

[0013] 전압측정회로(18)는 측정한 전압 값을 디지털 신호로 변환하기 위한 A/D 컨버터(18a)와 프로세서(18b) 및 측정된 전압 값을 기억하는 메모리(18c)를 구비하고, 멀티플렉서(40)를 통해서 복수의 리드 아웃 트랜지스터(80)의 제 2 전극과 접속되어 화소 회로(60)로부터의 전압(Vout)을 순차 판독한다.

[0014] 프로세서(18b)는 디지털 신호를 아날로그 신호로 변환하는 D/A 컨버터(18e)를 통해서 화소 회로(60)의 데이터 라인에 접속되어 미리 정해진 데이터 값을 데이터 라인에 제공한다. 또, 프로세서(18b)는 입력단자로부터 입력

되는 표시데이터(Data)를 수신해서 후술하는 변화의 보상을 하며, 이에 의해 보상데이터를 데이터 라인에 제공한다.

[0015] 다음에, 특허문헌 1의 표시장치의 특성변화를 보상하는 방법에 대해서 간략하게 설명한다.

[0016] 먼저, 제 1 스위치(S1)와 제 4 스위치(S4)를 폐쇄하고, 제 2 스위치(S2) 및 제 3 스위치(S3)를 개방하여, 전압 측정회로(18)를 이용해서 리드 아웃 트랜지스터(80)의 제 2 전극에서의 전압을 측정함으로써 구동트랜지스터(70)의 특성을 나타내는 제 1 신호(V1)를 얻는다.

[0017] 도 1에서는 표시장치의 복수의 화소 중 하나의 화소만을 나타내고 있으나, 상기 제 1 신호는 표시장치를 구성하는 복수의 화소 전체에 대해서, 각각의 화소별로 측정한다.

[0018] 제 1 신호(V1)는 예를 들어 화소 회로(60)를 표시장치로서 사용하기 전, 즉 사용에 의해 구동트랜지스터가 열화하기 전에 1회 측정하여, 이를 제 1 목표신호로 메모리(195)에 기억하고, 그 후, 미리 전해진 시간 동안 표시장치로 사용하여 열화한 후에 상기와 동일한 방법으로 제 1 신호를 측정하여, 이를 메모리(18c)에 기억한다.

[0019] 다음에, 제 1 스위치(S1)와 제 4 스위치(S4)를 개방하고, 제 2 스위치(S2) 및 제 3 스위치(S3)를 폐쇄하여, 전압측정회로(18)를 이용해서 리드 아웃 트랜지스터(80)의 제 2 전극에서의 전압을 측정함으로써 유기EL소자(50)의 특성을 나타내는 제 2 신호(V2)를 얻는다.

[0020] 상기 제 2 신호(V2)는 표시장치를 구성하는 복수의 화소 전체에 대해서, 각각의 화소별로 측정하며, 제 1 신호와 마찬가지로, 표시장치의 사용 전, 즉 사용에 의해 유기EL소자(50)가 열화하기 전과, 미리 전해진 시간 동안 표시장치로 사용하여 열화한 후에 각각 측정하여 메모리(18c)에 기억한다.

[0021] 다음에, 제 1 신호의 변화와 제 2 신호의 변화를 이용하여 구동회로의 특성의 변화를 보상한다.

[0022] 또, 특허문헌 2에는 유기발광 표시장치의 각각의 유기EL소자의 1면의 전압을 감지하여 피드백 신호를 발생하는 트랜지스터를 포함하는 전압감지회로와 개개의 유기EL소자에 대해 보정신호를 계산하여 개개의 유기EL소자를 구동하는 데이터에 보정신호를 적용함으로써 각 유기EL소자의 출력 변화를 보상하는 표시장치가 기재되어 있다.

선행기술문헌

특허문헌

[0023] (특허문헌 0001) 특허문헌 1 : W02009/002406호 공개 팸플릿

(특허문헌 0002) 특허문헌 2 : 일본 특표2007-514966호 공보

발명의 내용

해결하려는 과제

[0024] 그러나 특허문헌 1에서는 각 화소 회로의 구동트랜지스터의 열화에 의한 특성의 변화를 나타내는 제 1 신호(V1)와 유기EL소자의 열화에 의한 특성변화를 나타내는 제 2 신호(V2)를 각각 별도로 측정하고 있으므로 표시장치의 사용에 따른 특성변화를 측정하기 위한 단계가 복잡하여 번거롭고, 측정에 필요로 하는 시간도 오래 걸린다.

[0025] 또, 상기 특성변화의 측정을 위해서는 각 화소별로 리드 아웃 트랜지스터를 필요로 하는 동시에, 제 1 내지 제 4 스위치의 4개의 스위치와 멀티플렉서(40) 및 별도의 전류 원을 필요로 하므로 표시장치의 사용에 따른 특성변화의 측정을 위한 회로 구성도 복잡하며, 이는 표시장치의 개구율 저하로 연결되어서, 결과적으로 표시장치의 휘도 저하로 이어진다는 문제가 있고, 특히 표시장치의 양방향으로 광을 방출하는 투명 유기발광 표시장치에서는 이 문제는 더 현저하다.

[0026] 또, 특허문헌 2는 표시장치의 사용에 따른 특성 저하의 원인 중 하나인 구동트랜지스터의 열화에 대해서는 고려하고 있지 않으므로, 표시장치의 장시간 사용에 따른 성능 저하의 문제를 완전하게 해결할 수는 없다.

[0027] 또, 유기EL소자의 1면의 전압을 감지하여 피드백 신호를 발생하는 트랜지스터를 포함하는 전압감지회로를 별도로 구비하여야 하므로 역시 표시장치의 개구율 저하와 함께 휘도 저하로 이어진다는 문제가 있다.

[0028] 본 발명은 상기 과제를 감안하여 이루어진 것으로, 구동트랜지스터의 열화에 의한 특성변화와 유기EL소자의 열

화에 의한 특성변화를 간단한 구성에 의해 측정할 수 있으면서도 종래에 비해 특성변화를 측정하기 위한 회로 구성이 간단한 표시장치의 휘도 편차 보상장치 및 보상방법을 제공하는 것으로 목적으로 한다.

과제의 해결 수단

- [0029] 상기 과제를 해결하기 위한 본 발명의 표시장치의 휘도 편차 보상장치는, n 행 m 열의 복수의 화소 회로와 제 1 전압 원 및 제 2 전압 원을 구비하는 유기발광 표시장치의 휘도 편차 보상장치로, 상기 복수의 화소 회로는 각각, 구동트랜지스터와, 일단 측이 상기 제 1 전압 원과 접속되어서, 상기 구동트랜지스터가 온 되면 상기 제 1 전압 원으로부터 전압을 인가받는 유기발광소자와, 상기 구동트랜지스터 오프 시에 선택적으로 온 되어서 상기 유기발광소자의 상기 일단 측에 전압을 인가하는 판독트랜지스터를 구비하며, 상기 휘도 편차 보상장치는, 전류 싱크와, 상기 유기발광소자의 타단 측을 상기 제 2 전압 원과 상기 전류 싱크 사이에서 선택적으로 접속하는 선택 스위치와, 상기 구동트랜지스터에 시험전압이 인가된 때에 상기 제 1 전압 원으로부터 상기 유기발광소자로 흐르는 전류를 측정하고, 상기 판독트랜지스터가 온 된 때에 상기 판독트랜지스터로부터 상기 유기발광소자로 흐르는 전류를 측정하는 전류측정회로를 더 포함한다.
- [0030] 또, 상기 전류측정회로는, 상기 유기발광소자에 흐르는 전류를 측정하는 전류측정수단과, 상기 전류측정수단이 측정한 전류 값을 기초로 상기 구동트랜지스터의 게이트 소스 간 전압 및 상기 유기발광소자의 구동전압을 연산하는 변동치 연산수단을 포함해도 좋다.
- [0031] 또, 상기 게이트 소스 간 전압 및 상기 구동전압의 측정은 유기발광 표시장치의 사용에 따른 특성의 열화 전과 당해 유기발광 표시장치의 사용에 따른 특성의 열화 후에 각각 이루어지며, 상기 변동치 연산수단은 상기 열화 후의 게이트 소스 간 전압 및 구동전압과 상기 열화 전의 게이트 소스 간 전압 및 구동전압으로부터 각각 당해 구동트랜지스터의 문턱 전압 변동치 및 당해 유기발광소자의 구동전압 변동치를 더 산출해도 좋다.
- [0032] 또, 상기 휘도 편차 보상장치는 보정수단을 더 포함하고, 상기 변동치 연산수단은 상기 문턱 전압 변동치 및 상기 구동전압 변동치를 합산한 보상전압을 상기 보정수단에 제공하며, 상기 보정수단은 상기 보상전압을 화상 신호에 가산하여 상기 유기발광 표시장치를 구동하는 것으로 해도 좋다.
- [0033] 또, 상기 과제를 해결하기 위한 본 발명의 휘도 편차 보상방법은, 상기 휘도 편차 보상장치에 의한 휘도 편차 보상방법으로, 상기 유기발광 표시장치의 사용에 따른 특성이 열화하기 전의 상기 복수의 화소 회로 각각의 구동트랜지스터의 게이트 소스 간 전압 및 유기발광소자의 구동전압을 측정하는 제 1 단계와, 상기 유기발광 표시장치의 사용에 따른 특성이 열화한 후의 상기 복수의 화소 회로 각각의 구동트랜지스터의 게이트 소스 간 전압 및 유기발광소자의 구동전압을 측정하는 제 2 단계와, 상기 제 1 단계와 상기 제 2 단계에서 각각 측정한 상기 복수의 화소 회로 각각의 구동트랜지스터의 게이트 소스 간 전압 및 유기발광소자의 구동전압으로부터 복수의 화소 회로 각각의 구동트랜지스터의 문턱 전압 변동치 및 유기발광소자의 구동전압 변동치를 산출하는 제 3 단계를 포함한다.
- [0034] 또, 상기 제 3 단계에서 산출한 상기 문턱 전압 변동치 및 상기 구동전압 변동치를 합산하여 상기 복수의 화소 회로 각각의 보상전압을 산출하고, 상기 보상전압을 당해 화소 회로에 인가되는 화상 신호에 가산하여 상기 유기발광 표시장치를 구동하는 제 4 단계를 더 포함하는 것으로 해도 좋다.
- [0035] 또, 상기 제 1 단계는, 상기 선택스위치를 상기 전류 싱크 측으로 전환하는 단계와, 상기 구동트랜지스터를 온 하고 상기 판독트랜지스터를 오프 하여, 상기 구동트랜지스터에 소정의 크기의 시험전압을 인가해서 상기 유기발광소자에 흐르는 제 1 전류를 측정하는 단계와, 상기 구동트랜지스터를 오프 하고 상기 판독트랜지스터를 온 하여, 상기 제 1 전류와 동일한 크기의 제 2 전류를 상기 유기발광소자에 흘리고, 이때 상기 판독트랜지스터에 인가된 인가전압을 측정하는 단계와, 상기 시험전압과 상기 인가전압으로부터 당해 구동트랜지스터의 게이트 소스 간 전압과 당해 유기발광소자의 구동전압을 연산하는 단계를 포함하는 것으로 해도 좋다.
- [0036] 또, 상기 제 2 단계는, 상기 선택스위치를 상기 전류 싱크 측으로 전환하는 단계와, 상기 구동트랜지스터를 온 하고 상기 판독트랜지스터를 오프 하여, 상기 제 1 단계에서 상기 구동트랜지스터의 게이트 소스 간 전압 측정 시에 상기 발광소자에 흐른 전류 값과 동일한 크기의 제 4 전류를 흘리고, 이때 상기 구동트랜지스터에 인가된 시험전압을 측정하는 단계와, 상기 구동트랜지스터를 오프 하고 상기 판독트랜지스터를 온 하여, 상기 제 3 전류와 동일한 크기의 제 4 전류를 상기 유기발광소자에 흘리고, 이때 상기 판독트랜지스터에 인가된 인가전압을 측정하는 단계와, 상기 시험전압과 상기 인가전압으로부터 당해 구동트랜지스터의 게이트 소스 간 전압과 당해 유기발광소자의 구동전압을 연산하는 단계를 포함하는 것으로 해도 좋다.

발명의 효과

[0037] 본 발명은 구동트랜지스터의 열화에 의한 특성의 변화와 유기EL소자의 열화에 의한 특성변화를 간단한 구성에 측정할 수 있으므로 표시장치의 사용에 따른 특성변화를 측정하기 위한 방법이 간단한 동시에 측정에 필요로 하는 시간도 단축할 수 있다.

[0038] 또, 본 발명은 표시장치의 각 화소 회로의 공통 캐소드를 제 2 전압 원 또는 전류 싱크 사이에서 선택적으로 접속하는 선택스위치에 의해 간단하게 측정 모드로 전환이 가능하므로, 표시장치의 특성변화의 측정을 위한 회로 구성이 간단하며, 따라서 특성변화의 측정을 위한 실질적인 추가 구성이 불필요하므로, 개구율의 실질적인 저하 없이도 간단하게 표시장치의 특성변화 측정을 위한 구성의 구축이 가능하다.

도면의 간단한 설명

[0039] 도 1은 종래의 표시장치 구동회로의 구성을 나타내는 회로도,
 도 2는 본 발명의 바람직한 실시형태의 표시장치의 구성을 개략적으로 나타내는 회로도,
 도 3은 본 발명의 바람직한 실시형태의 특정 화소 회로 및 휘도 편차 보상장치의 중요 구성을 나타내는 회로도,
 도 4는 본 발명의 바람직한 실시형태의 휘도 편차 보상방법의 흐름을 나타내는 플로차트,
 도 5는 본 발명의 바람직한 실시형태의 표시장치 열화 전의 각 화소 회로의 구동트랜지스터의 게이트 소스 간 전압과 유기EL소자의 구동전압을 측정하는 방법의 흐름을 나타내는 플로차트,
 도 6은 본 발명의 바람직한 실시형태의 표시장치 열화 후의 각 화소 회로의 구동트랜지스터의 게이트 소스 간 전압과 유기EL소자의 구동전압을 측정하는 방법의 흐름을 나타내는 플로차트이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0040] 이하, 본 발명의 바람직한 실시형태에 대해서 도면을 참조하면서 상세하게 설명한다.

[0041] 도 2는 본 발명의 바람직한 실시형태의 유기발광 표시장치의 구성을 개략적으로 나타내는 회로도이다.

[0042] 본 실시형태의 유기발광 표시장치는 도 2에 도시하는 것과 같이 표시부(100), 선택스위치(115), 전류 싱크(160), 전류측정회로(140), 변동치 보정부(120) 및 데이터 드라이버(150)를 포함하며, 도 2에는 도시하고 있지 않으나, 각 게이트 라인(Lgi)에 선택신호를 인가하는 게이트 드라이버, 제 1 전압 원(VDD)으로부터 각 애노드 라인(Lai)에 구동전압을 인가하는 애노드 드라이버, 표시장치의 각 부를 제어하는 컨트롤러 등의 공지의 구성도 포함한다.

[0043] 표시부(100)는 각각 평행하게 배치된 복수의 게이트 라인(Lg1~Lgn)(n은 2 이상의 정수)과 복수의 데이터 라인(Ld1~m)(m은 2 이상의 정수) 및 복수의 애노드 라인(La1~n)을 구비하고 있고, 복수의 게이트 라인(Lg1~n)과 복수의 애노드 라인(La1~n)은 서로 평행하게 배열되어 있다. 또, 복수의 데이터 라인(Ld1~m)은 복수의 게이트 라인(Lg1~n) 및 복수의 애노드 라인(La1~n)과 서로 교차하고 있다.

[0044] 각각의 게이트 라인(Lg1~n)과 각각의 데이터 라인(Ld1~m)이 교차하는 각 교차영역에는 각각 화소 회로(Px(i,j))(i=1~n, j=1~m, m, n은 각각 자연수가 배치되며, 복수의 화소 회로(P(i,j))는 n행 m열(m, n은 각각 자연수)의 매트릭스 형상으로 배열되어서 표시부(100)를 형성한다.

[0045] 또, 복수의 화소 회로(P(i,j)) 각각은 판독 라인(Lri)을 가지며, 판독 라인(Lri)을 포함한 각 화소 회로(P(i,j))의 세부 구성에 대해서는 후술한다.

[0046] 표시부(100)의 복수의 화소 회로(P(i,j))는 각각 게이트 라인(Lg1~n)을 통해서 게이트 드라이버(130)에 접속되고, 또, 데이터 라인(Ld1~m)을 통해서 데이터 드라이버(150)와 접속되며, 애노드 라인(La1~n)을 통해서 애노드 드라이버(170)와 접속된다.

[0047] 데이터 드라이버(150)는 복수의 데이터 라인(Ldj)을 통해서 복수의 화소 회로(P(i,j)) 각각에 화상 신호(Data)를 인가하는 기능을 담당하는 이외에, 본 발명에서는 휘도 편차 보상을 위해서 각 화소 회로(P(i,j))별로 구동트랜지스터(112)의 문턱 전압 변동치 및 각 유기EL소자(114)의 구동전압 변동치를 측정하는 과정에서 각각 구동트랜지스터(112) 및 판독트랜지스터(116)에 시험전압(Vdata)을 인가하는 기능도 담당한다. 상세에 대해서는 후술한다.

- [0048] 선택스위치(115)는 후술하는 화소 회로($P(i, j)$)의 유기EL소자(114)의 캐소드 측을 전류 싱크(160)와 제 2 전압 원(V_{ss}) 사이에서 선택적으로 접속하며, 후술하는 휘도 편차 보상을 위한 각 화소 회로($P(i, j)$)별 구동트랜지스터(112)의 문턱 전압 변동치 및 각 유기EL소자(114)의 구동전압 변동치 측정시에는 각 유기EL소자(114)의 캐소드를 전류 싱크(160) 측과 연결하고, 통상의 표시장치로서 동작시에는 각 유기EL소자(114)의 캐소드를 제 2 전압 원(V_{ss})과 연결하며, 이 동작은 미 도시의 컨트롤러의 제어 하에 이루어질 수 있다.
- [0049] 전류 싱크(160)는 일단이 선택스위치(115)와 접속되고 타단은 전류측정회로(140)를 통해서 변동치 보정부(120)와 접속되며, 선택스위치(115)에 의해 화소 회로($P(i, j)$)의 유기EL소자(114)의 캐소드와 접속된 때에 미리 정해진 데이터 값이 데이터 라인(Ldj)에 인가되면 표시부(100)의 각 화소 회로($P(i, j)$)에 일정 값의 전류를 흘린다.
- [0050] 게이트 드라이버를 비롯한 공지의 구성요소들은 본 발명의 주제와는 직접적인 관련은 없으므로, 본 발명의 이해를 위해 꼭 필요한 부분에 대해서만 필요한 범위 내에서 후술하고, 그 외의 상세한 설명은 생략한다.
- [0051] 또, 전류측정회로(140)는 전류 측정부(142), A/D 컨버터(143), 변동치 계산부(141) 및 메모리(144)를 포함하며, 상세에 대해서는 후술한다.
- [0052] 다음에, 화소 회로($P(i, j)$)의 상세한 구성 및 휘도 편차 보상장치에 대해서 설명한다. 도 3은 본 발명의 바람직한 실시형태의 화소 회로 및 휘도 편차 보상장치의 주요 구성을 나타내는 회로도이다.
- [0053] 본 실시형태의 화소 회로($P(i, j)$) 각각은 도 3에 도시하는 것과 같이 유기EL소자(114)와 구동트랜지스터(112)와 스위칭 트랜지스터(111)와 관독트랜지스터(116) 및 커패시터(113)를 포함하며, 각 트랜지스터(111, 112, 116)는 제 1 전극과 제 2 전극 및 게이트 전극을 갖는다.
- [0054] 스위칭 트랜지스터(111)의 게이트 전극은 게이트 라인(Lgi)을 통해서 게이트 드라이버(미 도시)와 접속되고, 제 1 전극은 데이터 라인(Ldj)과 접속되며, 제 2 전극은 구동트랜지스터(112)의 게이트 단과 접속되어서, 게이트 드라이버로부터 공급되는 주사 신호(행 선택신호)에 의해 온(on) 하여 각각 데이터 라인(Ldj)에 입력되는 화상 신호(Data)(또는 시험전압($Vdata$))를 구동트랜지스터(112)의 게이트 전극 및 커패시터(113)의 일단에 출력한다.
- [0055] 각 화소 회로($P(i, j)$)의 구동트랜지스터(112)의 제 1 전극은 제 1 전압 원(VDD) 및 커패시터(113)의 타단과 접속되며, 여기서 제 1 전압 원(VDD)은 별도의 애노드 드라이버(미 도시)를 갖는 표시장치에서는 애노드 드라이버를 통해서 공급되는 전압 원일 수 있고, 복수의 화소 회로($P(i, j)$)의 애노드 라인($La1 \sim n$)에 대해 동시에 애노드 전압을 인가하는 이른바 공통 애노드인 경우에는 공통 애노드용 전압 원일 수 있다.
- [0056] 또, 구동트랜지스터(112)의 제 2 전극은 유기EL소자(114)의 애노드와 접속되고, 유기EL소자(114)의 캐소드는 선택스위치(115)를 통해서 제 2 전압 원(V_{ss}) 또는 전류 싱크(160) 중 어느 하나와 선택적으로 접속된다. 또, 구동트랜지스터(112)의 게이트 전극은 스위칭 트랜지스터(111)에 접속되며, 데이터 라인(Ldj)을 통해 공급되는 화상 신호(Data)(또는 시험전압($Vdata$))를 선택적으로 구동트랜지스터(112)에 제공한다.
- [0057] 관독트랜지스터(116)의 게이트 전극은 관독 라인(Lri)을 통해서 미 도시의 관독 드라이버와 접속되며, 제 1 전극은 데이터 라인(Ldj) 및 스위칭 트랜지스터(111)의 제 1 전극과 접속되고, 제 2 전극은 구동트랜지스터(112)의 제 2 전극 및 유기EL소자(114)의 애노드 단과 접속되며, 미 도시의 관독 드라이버로부터 공급되는 선택신호에 의해 온(on) 하여 데이터 라인(Ldj)에 입력된 시험전압($Vdata$)을 유기EL소자(114)의 애노드 단에 공급한다.
- [0058] 여기서, 관독트랜지스터(116)를 선택적으로 구동하는 관독 드라이버는 공지의 유기발광 표시장치의 게이트 드라이버가 그 기능을 겸해도 좋고, 게이트 드라이버와는 별개로 관독 드라이버를 더 구비해도 좋다. 게이트 드라이버가 관독 드라이버의 기능을 겸하는 경우에는 공지의 게이트 드라이버에 스위칭 트랜지스터(111)와 관독트랜지스터(116) 중 어느 하나를 택일적으로 선택하는 스위칭기능을 부가하면 된다.
- [0059] 도 2에 도시하는 것과 같이 본 실시형태의 표시장치에서는 n 행 m 열의 복수의 화소 회로($P(i, j)$)의 캐소드가 서로 연결된 이른바 공통 캐소드(common cathod)이며, 공통 캐소드는 1개의 선택스위치(115)를 통해서 1개의 제 2 전압 원(V_{ss})과 접속된다.
- [0060] 전류측정회로(140)는 선택스위치(115) 및 전류 싱크(160)를 통해서 각 화소 회로($P(i, j)$)에 흐르는 전류를 측정하는 전류 측정부(142)와, 전류 측정부(142)가 측정한 아날로그 신호를 디지털 신호로 변환하는 A/D 컨버터(143)와, 후술하는 표시장치의 열화 전과 열화 후의 각 화소 회로($P(i, j)$)의 특성 값을 비교하여 변동치를 계산하는 변동 값 연산부(141) 및 이들 값을 기억하는 메모리(144)를 포함한다.
- [0061] 이와 같은 구성에 의해 전류측정회로(140)는 전류 싱크(160) 및 선택스위치(115)를 통해서 표시부(100)의 복수

의 화소 회로($P(i,j)$)의 공통 캐소드와 선택적으로 연결되며, 복수의 화소 회로($P(i,j)$) 각각에 흐르는 전류를 순차 판독하여, 이로부터 후술하는 구동트랜지스터(112)의 문턱 전압 변동치 및 유기EL소자(114)의 구동전압 변동치를 계산한다.

[0062] 변동치 보정부(120)는 후술하는 방법에 의해 변동 값 연산부(141)가 계산한 구동트랜지스터(112)의 문턱 전압 변동치 및 유기EL소자(114)의 구동전압 변동치를 입력단을 통해서 입력되는 화상 신호(Data)에 가산하여 D/A 컨버터(145) 및 데이터 라인(Ldj)을 통해서 표시부(100)의 각 화소 회로($P(i,j)$)에 공급한다.

[0063] D/A 컨버터(145)는 변동치 보정부(120)로부터 표시부(100)의 각 화소 회로($P(i,j)$)에 공급되는 디지털 데이터를 아날로그 데이터로 변환한다.

[0064] 도 2, 3에는 구체적으로 도시하고 있지 않으나, 변동치 보정부(120)는 공지의 유기발광 표시장치의 동작을 전체적으로 제어하는 컨트롤러가 그 기능을 겸하는 것으로 해도 좋고, 컨트롤러와는 별개의 독립된 구성으로 해도 좋다.

[0065] 다음에, 본 실시형태의 동작 설명에 앞서 본 발명의 휘도 편차 보상의 개념에 대해서 설명한다.

[0066] 앞에서도 설명한 것과 같이, 유기발광 표시장치의 사용에 따른 휘도 저하의 원인으로는 각 화소 회로를 구성하는 구동트랜지스터의 열화에 따른 문턱 전압의 변동과 유기EL소자의 내부 저항의 변화에 따른 구동전압의 변동을 들 수 있다.

[0067] 유기발광 표시장치의 휘도는 유기발광 표시장치의 각 화소 회로에 흐르는 전류량과 관계를 가지며, 구동트랜지스터의 문턱 전압의 변동과 유기EL소자의 내부 저항의 변화에 따른 구동전압의 변화를 보상하여, 유기발광 표시장치의 각 화소 회로에 흐르는 전류량을 적정 휘도의 유지에 적합한 값으로 조절하면 장시간 사용에 따른 휘도 저하를 보상할 수 있다는 것이 본 발명의 기본 생각이다.

[0068] 또, 유기발광 표시장치에서는 복수의 화소 회로 각각의 발광빈도 또는 각 화소 회로의 유기발광 층 재료의 차이 등의 다양한 변수에 따라서 복수의 화소 회로 각각의 휘도 저하의 정도에 편차가 발생하므로, 휘도 편차의 보상은 복수의 화소 회로 각각에 대해 개별적으로 이루어져야 한다.

[0069] 또, 유기발광 표시장치의 각 화소 회로에 흐르는 전류량의 조절을 위해서는 표시장치의 사용에 따른 열화 전에, 예를 들어 유기발광 표시장치를 표시장치로서 사용하기 전에 각 화소 회로에 소정의 값의 시험전압을 인가한 때의 구동트랜지스터의 게이트 소스 간 전압과 유기EL소자의 구동전압을 측정하고, 일정 시간 사용에 의해 표시장치가 열화한 후에 열화 전과 동일한 조건 하에서 각 화소 회로의 구동트랜지스터의 게이트 소스 간 전압과 유기EL소자의 구동전압을 각각 측정하여, 그 측정결과로부터 구동 트랜지스터의 문턱 전압 변동치 및 유기EL소자의 구동전압 변동치를 보상한다.

[0070] 다음에, 본 발명의 동작에 대해서 설명한다. 도 4는 본 발명의 바람직한 실시형태의 휘도 편차 보상방법의 흐름을 나타내는 플로차트이다.

[0071] 도 4에 도시하는 것과 같이, 먼저, 유기발광 표시장치의 열화 전의 표시부(100)의 복수의 화소 회로 각각의 구동트랜지스터(112)의 게이트 소스 간 전압(V_{GS1}) 및 유기EL소자(114)의 구동전압(V_{OLED1})을 측정하고, 그 측정결과를 복수의 화소 회로 각각에 대응시켜서 메모리(144)에 기억한다(단계 S1).

[0072] 여기서, 유기발광 표시장치의 열화 전의 측정은 유기발광 표시장치를 표시장치로서 사용하기 전의 초기상태에서 측정해도 좋고, 일정 시간 사용에 의해 당해 유기발광 표시장치의 동작이 안정화된 시점에서 측정해도 좋으며, 그 외의 다른 시기에 측정해도 상관없다.

[0073] 이하, 단계 S1의 표시장치의 열화 전의 각 화소 회로의 구동트랜지스터의 게이트 소스 간 전압과 유기EL소자의 구동전압을 측정하는 방법에 대해서 상세하게 설명한다. 도 5는 본 발명의 바람직한 실시형태의 표시장치 열화 전의 각 화소 회로의 구동트랜지스터의 게이트 소스 간 전압과 유기EL소자의 구동전압을 측정하는 방법의 흐름을 나타내는 플로차트이다.

[0074] 먼저, 선택스위치(115)를 전류 싱크(160) 측으로 전환한 후(단계 S11), 측정을 하려고 하는 선택된 화소 회로($P(i,j)$)의 스위칭 트랜지스터(111) 및 구동트랜지스터(112)를 온(On) 하고 판독트랜지스터(116)를 오프(Off) 한다(단계 S12).

[0075] 이어서, 선택된 화소 회로($P(i,j)$)에 소정 값의 시험전압(V_{data})을 인가한다(단계 S13). 본 실시형태에서는 시

험전압(Vdata)으로 5V를 인가하는 것으로 가정하여 설명한다.

- [0076] 여기서, 게이트 드라이버가 선택된 화소 회로(P(i,j))의 게이트 단자에 행 선택신호를 인가함으로써 스위칭 트랜지스터(111)가 온이 되고, 스위칭 트랜지스터(111)가 온이 됨에 따라서 구동트랜지스터(112)도 온이 되어서 데이터 라인(Ldj)을 통해서 소정 값의 시험전압(Vdata)(본 실시형태에서는 5V)이 구동트랜지스터(112)의 게이트 전극 및 커패시터(113)의 일단에 인가되게 된다.
- [0077] 이어서, 제 1 전압 원(VDD)으로부터 애노드 전압을 인가하면 상기 시험전압(Vdata)에 대응하는 값의 전류(I_{OLED1})가 제 1 전압 원(VDD)으로부터 구동트랜지스터(112), 유기EL소자(114) 및 선택스위치(115)를 통해서 전류 싱크(160)로 흐르며, 전류 측정부(142)에서 이 전류, 즉 선택된 화소 회로(P(i,j))를 흐르는 전류(I_{OLED1})를 측정하고, 측정된 전류 값은 A/D 컨버터(143)에서 디지털 값으로 변환되어 메모리(144)에 기억된다(단계 S14).
- [0078] 본 실시형태에서는 구동트랜지스터(112)의 게이트 전극 및 커패시터(113)의 일단에 상기 소정 값의 시험전압(Vdata)으로 5V의 전압을 인가한 때에 당해 화소 회로(P(i,j))의 유기EL소자(114)에 흐르는 전류(I_{OLED1}), 즉, 전류 측정부(142)가 측정된 전류(I_{OLED1})는 1 μ A인 것으로 가정하며, 이하의 설명에서는 이 전류 값 1 μ A를 「기준 전류」라고 한다.
- [0079] 여기서, 선택된 화소 회로(P(i,j))의 유기EL소자(114)에 흐르는 전류(I_{OLED1})가 1 μ A라는 것은 설명의 편의를 위해 표시부(100)의 n행 m열의 복수의 화소 회로 중에서 특정한 하나의 화소 회로(P(i,j))의 전류 값을 예로 들어서 설명하는 것이며, n행 m열의 복수의 화소 회로 중에서 상기 특정 화소 회로 P(i,j) 이외의 다른 화소 회로로부터 측정된 전류 값은 상기 특정 화소 회로(P(i,j))의 전류 값과 동일할 수도 있고, 다른 값일 수도 있으며, 이는 이하에서 설명하는 구동트랜지스터(112)의 게이트 전압(V_G), 소스 전압(V_S), 게이트 소스 간 전압(V_{GS}) 및 유기EL소자(114)의 구동전압(V_{OLED})에서도 동일하다.
- [0080] 여기서, 구동트랜지스터(112)의 게이트 전극 및 커패시터(113)의 일단에 인가되는 상기 소정 값의 시험전압(Vdata)(본 실시형태에서는 5V)은 제 1 전압 원(VDD)으로부터 인가되는 애노드 전압과는 다른 전압이다.
- [0081] 이어서, 스위칭 트랜지스터(111) 및 구동트랜지스터(112)를 오프 하고 판독트랜지스터(116)를 온으로 하여(단계 S15) 유기EL소자(114)에 시험전압(Vdata)을 인가한다(단계 S16).
- [0082] 이때 유기EL소자(114)에 인가하는 시험전압(Vdata)은 단계 S14에서 측정된 선택된 화소 회로(P(i,j))에 흐른 전류(I_{OLED1})와 동일한 값의 전류(본 실시형태에서는 1 μ A)가 당해 화소 회로(P(i,j))에 흐르도록 하기 위한 전압이며, 단계 S16에서는 이 전압 값을 측정한다. 본 실시형태에서는 단계 S16에서 측정된 전압은 2V인 것으로 가정한다.
- [0083] 이어서, 단계 S17로 진행하여, 이상의 결과로부터 선택된 화소 회로(P(i,j))의 구동트랜지스터(112)의 게이트 소스 간 전압(V_{GS1}) 및 당해 화소 회로(P(i,j))의 유기EL소자(114)의 구동전압(V_{OLED1})을 계산한다. 본 실시형태에서는 화소 회로(P(i,j))의 동작전류(I_{OLED1})가 1 μ A일 때의 구동트랜지스터(112)의 게이트 전압(V_G)은 5V, 소스 전압(V_S)은 2V이므로 게이트 소스 간 전압(V_{GS1})은 3V가 되고, 유기EL소자(114)의 구동전압(V_{OLED1})은 2V가 되며, 이들 값은 해당 화소 회로와 대응시켜서 메모리(144)에 기억시킨다.
- [0084] 여기서, 예를 들어 표시부(100)가 n행 m열의 복수의 화소 회로를 갖는 경우, 각 화소 회로를 흐르는 전류의 측정은 복수의 화소 회로 각각에 대해 모두 이루어져야 하며, 따라서 단계 S18에서는 측정할 화소 회로가 남아 있는가 여부를 판단한다.
- [0085] 단계 S18에서 화소 회로를 흐르는 전류 값을 측정할 화소 회로가 더 남아 있는 것으로 판단되면(단계 S18=Yes) 단계 S12으로 복귀하여 다음 화소 회로에 대하여 단계 S12 내지 단계 S18을 반복하고, 단계 S18에서 화소 회로를 흐르는 전류 값을 측정할 화소 회로가 더 이상 남아 있지 않은 것으로 판단되면(단계 S18=No) 종료한다.
- [0086] n행 m 열의 복수의 화소 회로 각각에 대해 각 화소 회로의 구동트랜지스터(112)의 게이트 소스 간 전압(V_{GS1}) 및 유기EL소자(114)의 구동전압(V_{OLED1})을 측정하는 방법으로는 n행 m 열의 복수의 화소 회로의 행 단위로 순차 측정하는 방법, 열 단위로 순차 측정하는 방법이 있을 수 있다.
- [0087] 행 단위로 순차 측정하는 경우에는, 도 2에서 예를 들어 화소 회로(P(1,1)), 화소 회로(P(1,2)), ..., 화소 회로

(P(1,m)) 순으로 제 1 행째의 화소 회로에 대해 측정하고, 이어서 제 2 행째의 화소 회로, 제 3 행째, ..., 제 n 행째의 화소 회로에 대해 순차적으로 측정할 수 있다.

[0088] 다른 방법으로, 열 단위로 순차 전류 값을 측정하는 경우에는, 도 2에서 예를 들어 화소 회로(P(1,1)), 화소 회로(P(2,1)), ..., 화소 회로(P(n,1)) 순으로 제 1 열째의 화소 회로에 대해 측정하고, 이어서 제 2 열째, 제 3 열째, ..., 제 n 열째의 화소 회로에 대해 순차적으로 측정해도 좋다.

[0089] 또, 상기 설명에서는 제 1행 제 1 열의 화소 회로(P(1,1))부터 시작하여 제 n 행 제 m 열의 화소 회로(P(n,m))에서 종료하는 것으로 설명하였으나, 이에 한정되는 것은 아니며, n행 m 열의 복수의 화소 회로 중 어느 화소 회로부터 시작해도 상관없다. 중요한 점은 n행 m 열의 복수의 화소 회로 모두에 대해서 각 화소 회로의 구동트랜지스터(112)의 게이트 소스 간 전압(V_{GS1}) 및 유기EL소자(114)의 구동전압(V_{OLED1})을 측정하여 이를 각각의 화소 회로별로 대응시켜서 기억하면 된다.

[0090] 도 4로 되돌아가서, 유기발광 표시장치의 열화 후의 표시부(100)의 복수의 화소 회로 각각의 구동트랜지스터(112)의 게이트 소스 간 전압(V_{GS2}) 및 유기EL소자(114)의 구동전압(V_{OLED2})을 측정하고, 그 측정결과를 복수의 화소 회로 각각에 대응시켜서 메모리(144)에 기억한다(단계 S2).

[0091] 여기서, 유기발광 표시장치의 열화 후의 측정은 유기발광 표시장치를 표시장치로서 일정 시간 사용한 후에 이루어지며, 그 시기는 유기발광 표시장치의 장시간 사용에 의해 유기발광 표시장치의 특성이 열화하는 시기를 고려하여 적절하게 결정할 수 있다. 또, 측정횟수는 당해 유기발광 표시장치의 수명기간 중 1회만 해도 2회 이상 하는 것으로 해도 좋다. 다시 말해 유기발광 표시장치의 열화에 따른 휘도 편차의 보상은 당해 유기발광 표시장치의 수명주기 중 1회만 할 수도 있고, 2회 이상 해도 좋다. 열화 후의 측정시기 및 횟수는 필요에 따라서 적절하게 결정할 수 있다.

[0092] 이하에서는 상기 단계 S2의 표시장치의 열화 후의 각 화소 회로의 구동트랜지스터의 게이트 소스 간 전압과 유기EL소자의 구동전압을 측정하는 방법에 대해서 도 6을 이용하여 상세하게 설명한다. 도 6은 본 발명의 바람직한 실시형태의 표시장치 열화 후의 각 화소 회로의 구동트랜지스터의 게이트 소스 간 전압과 유기EL소자의 구동전압을 측정하는 방법의 흐름을 나타내는 플로차트이다.

[0093] 먼저, 선택스위치(115)를 전류 싱크(160) 측으로 전환하고(단계 S21), 이어서, 선택된 화소 회로(P(i,j))의 스위칭 트랜지스터(111) 및 구동트랜지스터(112)를 온으로, 관독트랜지스터(116)를 오프로 한다(단계 S22). 여기서, 단계 S21 및 단계 S22는 열화 전의 측정에서의 단계 S11 및 단계 S12와 동일한 방법으로 실행하면 된다.

[0094] 이어서, 단계 S23에서 열화 전의 측정 시의 단계 S14에서 측정된 기준전류(본 실시형태에서는 $1\mu A$)와 동일한 값의 전류(I_{OLED2})를 선택된 화소 회로(P(i,j))에 흘리기 위한 시험전압(Vdata)을 구동트랜지스터(112)에 인가하고, 그 전압을 측정한다. 본 실시형태에서는 선택된 특정 화소 회로(P(i,j))의 시험전압(Vdata)이 5.2V인 것으로 가정하여 설명한다.

[0095] 이어서, 선택된 화소 회로(P(i,j))의 스위칭 트랜지스터(111) 및 구동트랜지스터(112)를 오프로 하고 관독트랜지스터(116)를 온으로 한 후(단계 S24), 단계 S25에서는 열화 전의 단계 S14에서 측정된 기준전류(본 실시형태에서는 $1\mu A$)와 동일한 값의 전류(I_{OLED})를 선택된 화소 회로(P(i,j))에 흘리기 위한 시험전압(Vdata)을 관독트랜지스터(116)에 인가하고, 그 값을 측정한다. 본 실시형태에서는 측정된 시험전압(Vdata)은 2V인 것으로 가정한다.

[0096] 이어서, 단계 S26으로 진행하여, 이상의 결과로부터 선택된 화소 회로(P(i,j))의 구동트랜지스터(112)의 게이트 소스 간 전압(V_{GS2}) 및 당해 화소 회로(P(i,j))의 유기EL소자(114)의 구동전압(V_{OLED2})을 계산한다. 본 실시형태에서는 화소 회로(P(i,j))의 동작전류(I_{OLED2})가 $1\mu A$ 일 때의 구동트랜지스터(112)의 게이트 전압(V_G)은 5.2V, 소스 전압(V_S)은 2V이므로 게이트 소스 간 전압(V_{GS2})은 3.2V가 되고, 유기EL소자(114)의 구동전압(V_{OLED2})은 2V가 되며, 이들 값은 해당 화소 회로와 대응시켜서 메모리(144)에 기억시킨다.

[0097] 여기서, 예를 들어 표시부(100)가 n행 m열의 복수의 화소 회로를 갖는 경우, 화소 회로를 흐르는 전류의 측정은 복수의 화소 회로 각각에 대해 모두 이루어져야 하며, 따라서 단계 S27에서는 측정할 화소 회로가 남아 있는가 여부를 판단한다.

[0098] 단계 S27에서 화소 회로를 흐르는 전류 값을 측정할 화소 회로가 더 남아 있는 것으로 판단되면(단계 S27=Yes)

단계 S22로 복귀하여 다음 화소 회로에 대해 단계 S22 내지 단계 S27을 반복하고, 단계 S27에서 화소 회로를 흐르는 전류 값을 측정할 화소 회로가 더 이상 남아 있지 않은 것으로 판단되면(단계 S27=No) 종료한다.

[0099] 열화 후의 복수의 화소 회로 각각의 구동트랜지스터(112)의 게이트 소스 간 전압(V_{GS2}) 및 유기EL소자(114)의 구동전압(V_{OLED2})을 순차 측정하는 방법은 앞에서 설명한 열화 전과 동일한 방법으로 하면 된다.

[0100] 도 4로 되돌아가서, 단계 S1에서 측정한 복수의 화소 회로 각각의 구동트랜지스터(112)의 게이트 소스 간 전압(V_{GS1}) 및 유기EL소자(114)의 구동전압(V_{OLED1})과 단계 S2에서 측정한 복수의 화소 회로 각각의 구동트랜지스터(112)의 게이트 소스 간 전압(V_{GS2}) 및 유기EL소자(114)의 구동전압(V_{OLED2})의 차이를 계산하여 각각의 화소 회로($P(i,j)$)의 문턱 전압 변동치(ΔV_{th}) 및 구동전압 변동치(ΔV_{OLED})를 계산하고, 계산된 문턱 전압 변동치(ΔV_{th}) 및 구동전압 변동치(ΔV_{OLED})를 합산한 값($\Delta V_{th} + \Delta V_{OLED}$)을 보상전압으로서 메모리(144)에 기억한다(단계 S3).

[0101] 본 실시형태에서는 특정 화소 회로($P(i,j)$)에 대해 단계 S1에서 측정된 구동트랜지스터(112)의 게이트 소스 간 전압(V_{GS1})은 3V이고, 유기EL소자(114)의 구동전압(V_{OLED1})은 2V이며, 단계 S2에서 측정된 구동트랜지스터(112)의 게이트 소스 간 전압(V_{GS2})은 3.2V이고, 유기EL소자(114)의 구동전압(V_{OLED2})은 2V이므로 특정 화소 회로($P(i,j)$)의 문턱 전압 변동치(ΔV_{th})는 $+2V(3.2V - 3.0V = +2V)$ 이고, 구동전압 변동치(ΔV_{OLED})는 $0V(2V - 2V = 0V)$ 가 되며, 문턱 전압 변동치(ΔV_{th}) 및 구동전압 변동치(ΔV_{OLED})를 합산한 화소 회로($P(i,j)$)의 보상전압은 +2V가 된다.

[0102] 또, 특정 화소 회로($P(i,j)$) 이외의 다른 화소 회로에 대해서도 동일한 방법으로 문턱 전압 변동치(ΔV_{th}) 및 구동전압 변동치(ΔV_{OLED})를 계산하고, 계산된 각 화소 회로의 문턱 전압 변동치(ΔV_{th}) 및 구동전압 변동치(ΔV_{OLED})를 합산한 값($\Delta V_{th} + \Delta V_{OLED}$)을 각각 당해 화소 회로의 보상전압으로 하여 해당 화소 회로별로 대응시켜서 메모리(144)에 기억한다.

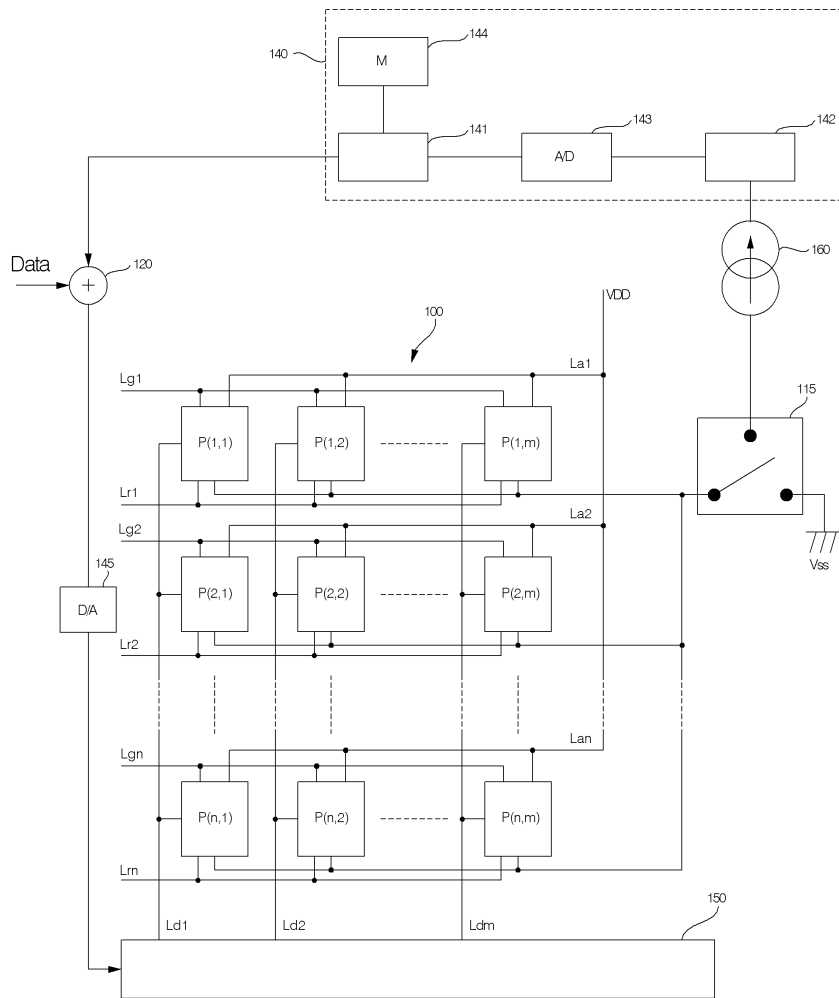
[0103] 이어서, 단계 S4에서는 단계 S3에서는 선택스위치(115)를 제 2 전압 원(V_{ss}) 측으로 전환하고, 상기 단계 S3에서 구한 보상전압을 메모리(144)로부터 변동치 보정부(120)에 제공하며, 변동치 보정부(120)는 입력단자를 통해 입력되는 각 화소 회로의 화상 신호(Data)에 가산(즉, $Data + \Delta V_{th} + \Delta V_{OLED}$)하여 각각 대응하는 화소 회로에 제공하여 유기발광 표시장치를 구동함으로써 휘도 편차를 보상하며, 이에 의해 당해 유기발광 표시장치는 장시간 사용에 따른 열화에도 불구하고 휘도의 저하 및 휘도 불균일이 없는 표시장치로서 사용될 수 있게 된다.

[0104] 유기발광 표시장치를 구동하는 방법은 공지의 방법으로 실행하며, 이때 판독트랜지스터(116)는 사용되지 않는다.

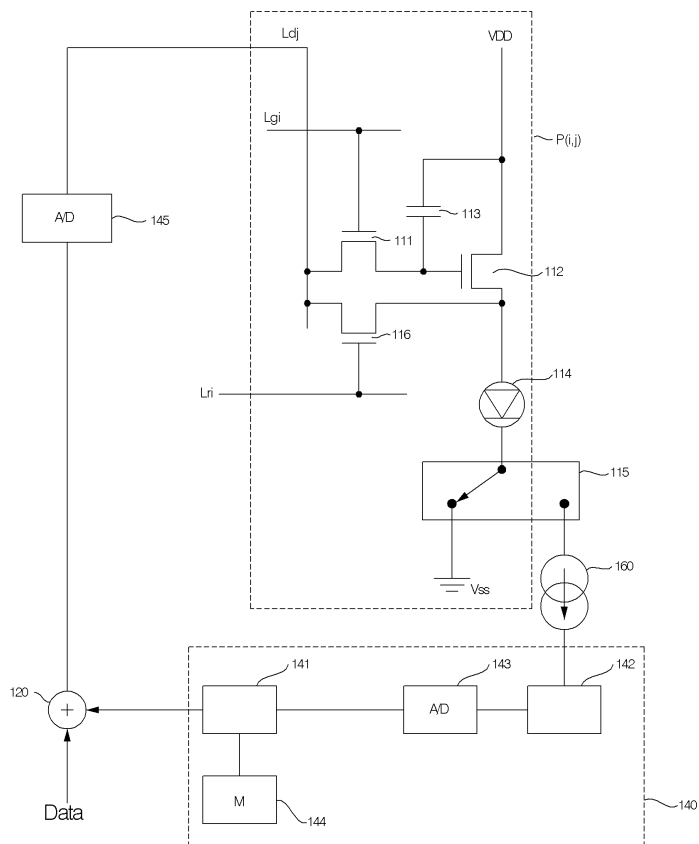
부호의 설명

[0105] 100 표시부
 $P(i,j)$ 화소 회로
 111 스위칭 트랜지스터
 112 구동트랜지스터
 113 커패시터
 114 유기EL소자
 115 선택스위치
 116 판독트랜지스터
 120 변동치 보정부
 VDD 제 1 전압 원
 V_{ss} 제 2 전압 원
 160 전류 싱크

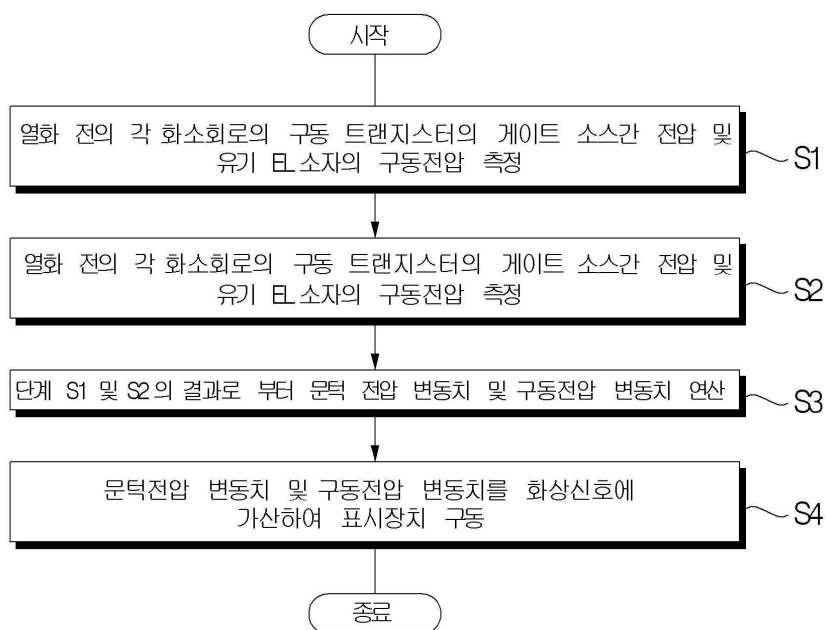
도면2



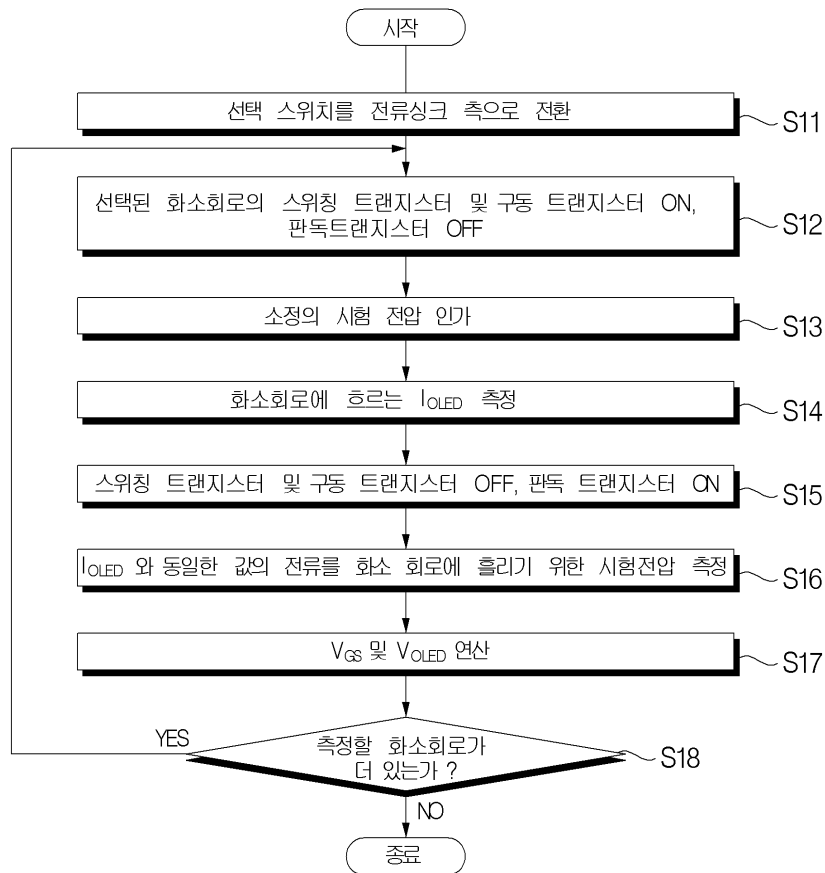
도면3



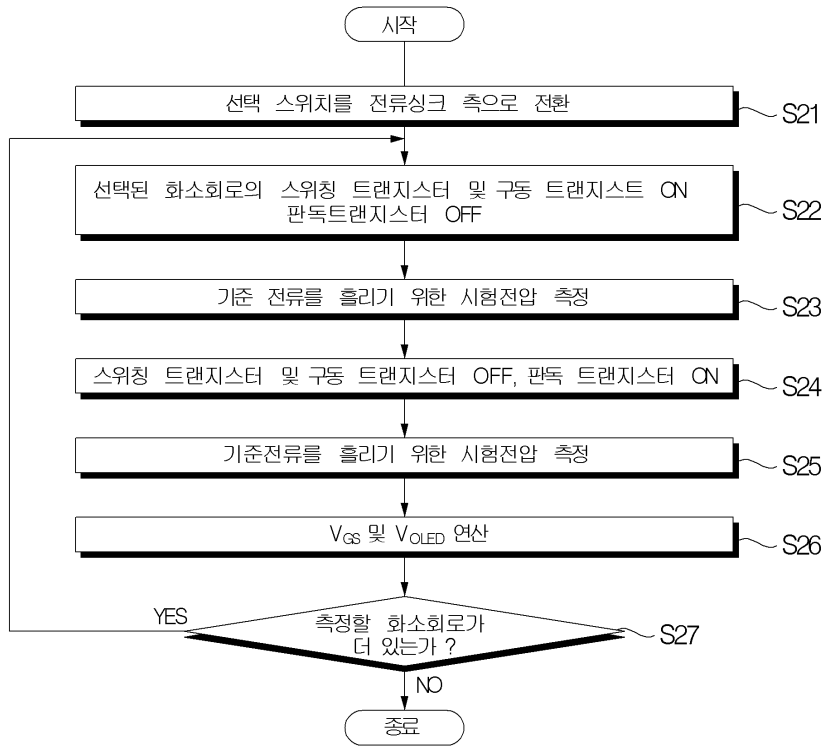
도면4



도면5



도면6



专利名称(译)	标题：用于补偿显示装置的亮度偏差的装置和方法		
公开(公告)号	KR1020150064481A	公开(公告)日	2015-06-11
申请号	KR1020130149266	申请日	2013-12-03
[标]申请(专利权)人(译)	娜我比可隆株式会社		
申请(专利权)人(译)	Neoview的隆有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	Neoview的隆有限公司		
[标]发明人	LEE JUNG CHEOL		
发明人	LEE, JUNG CHEOL		
IPC分类号	G09G3/32 G09G5/10		
代理人(译)	HWANG , E NAM		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明涉及补偿由于长时间使用有机发光显示装置而引起的亮度变化的补偿装置，该装置包括n行m列的多个像素电路P(i,j)，第一电压源VDD，(Vss)，每个像素电路包括驱动晶体管112，当驱动晶体管导通时接收来自第一电压源的电压的有机发光元件114，，当驱动晶体管关闭时选择性地打开被提供有读出晶体管116，用于将电压施加到有机发光元件，所述亮度变化补偿装置，电流吸收器160和，选择性地连接在所述有机发光元件的第二电压源的阴极端和电流吸收器之间和一个选择开关115，用于测量流过有机发光元件时，测量流过有机发光元件的电流的电流测量电路140，读出晶体管导通时的测试电压施加到所述驱动晶体管上连它被配置。

