



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2016-0032759

(43) 공개일자 2016년03월25일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

H01L 27/32 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2014-0122737

(22) 출원일자 2014년09월16일

심사청구일자 없음

(71) 출원인

엘지디스플레이 주식회사

서울특별시 영등포구 여의대로 128(여의도동)

(72) 발명자

변보언

광주 동구 필문대로205번길 41-29

(74) 대리인

김은구, 송해모

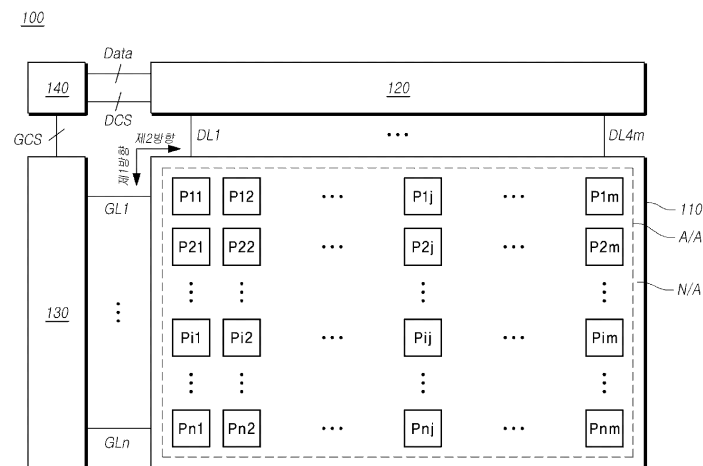
전체 청구항 수 : 총 13 항

(54) 발명의 명칭 유기발광표시패널 및 유기발광표시장치

(57) 요약

본 실시예들은, 액티브 영역에 형성된 픽셀의 불필요한 열화 발생을 방지하면서도, 비 액티브 영역에 더미 픽셀로서 형성해둔 적어도 하나의 모니터링 픽셀을 이용하여, 액티브 영역에 형성된 픽셀의 열화 정도를 간접적으로 센싱하고, 센싱 결과에 기초하여, 액티브 영역에 형성된 픽셀의 열화에 따른 휘도 보상을 가능하게 하는 유기발광표시패널 및 유기발광표시장치에 관한 것이다.

대표도



명세서

청구범위

청구항 1

제1방향으로 다수의 데이터 라인이 형성되어 있고, 제2방향으로 다수의 게이트 라인이 형성되어 있으며, 액티브 영역에 다수의 픽셀이 배치되어 있는 유기발광표시패널;

상기 다수의 데이터 라인을 구동하는 데이터 구동부;

상기 다수의 게이트 라인을 구동하는 게이트 구동부; 및

상기 데이터 구동부 및 상기 게이트 구동부를 제어하는 타이밍 컨트롤러를 포함하되,

상기 유기발광표시패널의 상기 액티브 영역의 외곽에, 상기 제1방향 또는 상기 제2방향으로 픽셀 행 개수 또는 픽셀 열 개수만큼의 모니터링 픽셀 또는 모니터링 픽셀 세트가 배치되어 있는 것을 특징으로 하는 유기발광표시장치.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 픽셀 행 개수 또는 상기 픽셀 열 개수만큼의 모니터링 픽셀, 또는 상기 픽셀 행 개수 또는 상기 픽셀 열 개수만큼의 모니터링 픽셀 세트 각각에 포함된 둘 이상의 모니터링 픽셀은, 매 프레임마다 주기적으로 구동되는 것을 특징으로 하는 유기발광표시장치.

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 픽셀 행 개수 또는 상기 픽셀 열 개수만큼의 모니터링 픽셀 세트 각각은, 3개의 모니터링 픽셀을 포함하는 것을 특징으로 하는 유기발광표시장치.

청구항 4

제3항에 있어서,

상기 모니터링 픽셀 각각을 구성하는 모니터링 서브픽셀들 또는 상기 모니터링 픽셀 세트에 포함된 3개의 모니터링 픽셀 각각을 구성하는 모니터링 서브픽셀들 각각에 형성된 회로 소자의 특정 노드와 개별적으로 연결되거나 공유되어 연결된 센싱 라인;

상기 센싱 라인을 통해 상기 특정 노드의 전압을 센싱하여 센싱 데이터를 출력하는 센싱부; 및

상기 센싱 데이터를 기초로, 상기 액티브 영역에 배치된 상기 다수의 픽셀 각각을 구성한 서브픽셀들 각각에 대한 휘도 보상 처리를 수행하는 보상부를 더 포함하는 유기발광표시장치.

청구항 5

제3항에 있어서,

상기 모니터링 픽셀 각각을 구성하는 모니터링 서브픽셀들 또는 상기 모니터링 픽셀 세트에 포함된 3개의 모니터링 픽셀 각각을 구성하는 모니터링 서브픽셀들 각각에 형성된 유기발광다이오드의 휘도를 센싱하는 조도 센서;

상기 조도 센서에서 센싱된 휘도의 정보를 포함하는 센싱 데이터를 출력하는 센싱부; 및

상기 센싱 데이터를 기초로, 상기 액티브 영역에 배치된 상기 다수의 픽셀 각각을 구성한 3개 또는 4개의 서브픽셀 각각에 대한 휘도 보상 처리를 수행하는 보상부를 더 포함하는 유기발광표시장치.

청구항 6

제3항에 있어서,

상기 픽셀 열 개수만큼의 모니터링 픽셀 세트가 상기 제2방향으로 배치되고, 상기 픽셀 열 개수만큼의 모니터링 픽셀 세트 각각에 3개의 모니터링 픽셀이 포함된 경우,

상기 3개의 모니터링 픽셀은 상기 제1방향으로 배치되는 최대 열화 모니터링 픽셀, 중간 열화 모니터링 픽셀 및 최소 열화 모니터링 픽셀로 이루어지고,

상기 3개의 모니터링 픽셀이 배치된 픽셀 열에 속한 픽셀들로 공급되는 데이터 전압들 중 최대 데이터 전압이 상기 최대 열화 모니터링 픽셀로 공급되며,

상기 3개의 모니터링 픽셀이 배치된 픽셀 열에 속한 픽셀들로 공급되는 데이터 전압들의 평균 데이터 전압이 상기 중간 열화 모니터링 픽셀로 공급되고,

상기 3개의 모니터링 픽셀이 배치된 픽셀 열에 속한 픽셀들로 공급되는 데이터 전압들 중 최소 데이터 전압이 상기 최소 열화 모니터링 픽셀로 공급되는 것을 특징으로 하는 유기발광표시장치.

청구항 7

제3항에 있어서,

상기 픽셀 행 개수만큼의 모니터링 픽셀 세트가 상기 제1방향으로 배치되고, 상기 픽셀 행 개수만큼의 모니터링 픽셀 세트 각각에 3개의 모니터링 픽셀이 포함된 경우,

상기 3개의 모니터링 픽셀은 상기 제2방향으로 배치되는 최대 열화 모니터링 픽셀, 중간 열화 모니터링 픽셀 및 최소 열화 모니터링 픽셀로 이루어지고,

상기 3개의 모니터링 픽셀이 배치된 픽셀 행에 속한 픽셀들로 공급되는 데이터 전압들 중 최대 데이터 전압이 상기 최대 열화 모니터링 픽셀로 공급되며,

상기 3개의 모니터링 픽셀이 배치된 픽셀 행에 속한 픽셀들로 공급되는 데이터 전압들의 평균 데이터 전압이 상기 중간 열화 모니터링 픽셀로 공급되고,

상기 3개의 모니터링 픽셀이 배치된 픽셀 행에 속한 픽셀들로 공급되는 데이터 전압들 중 최소 데이터 전압이 상기 최소 열화 모니터링 픽셀로 공급되는 것을 특징으로 하는 유기발광표시장치.

청구항 8

제1항에 있어서,

상기 픽셀 열 개수만큼의 모니터링 픽셀이 상기 제2방향으로 배치된 경우,

상기 모니터링 픽셀이 배치된 픽셀 열에 속한 픽셀들로 공급되는 데이터 전압들 중 하나와 대응되는 데이터 전압이 상기 모니터링 픽셀로 공급되거나,

상기 모니터링 픽셀이 배치된 픽셀 열에 속한 픽셀들로 공급되는 데이터 전압들을 평균한 데이터 전압이 상기 모니터링 픽셀로 공급되는 것을 특징으로 하는 유기발광표시장치.

청구항 9

제1항에 있어서,

상기 픽셀 행 개수만큼의 모니터링 픽셀이 상기 제1방향으로 배치된 경우,

상기 모니터링 픽셀이 배치된 픽셀 행에 속한 픽셀들로 공급되는 데이터 전압들 중 하나와 대응되는 데이터 전압이 상기 모니터링 픽셀로 공급되거나,

상기 모니터링 픽셀이 배치된 픽셀 행에 속한 픽셀들로 공급되는 데이터 전압들을 평균한 데이터 전압이 상기 모니터링 픽셀로 공급되는 것을 특징으로 하는 유기발광표시장치.

청구항 10

제1항에 있어서,

상기 모니터링 픽셀 또는 상기 모니터링 픽셀 세트는,

대응되는 픽셀 행 또는 픽셀 열에 배치된 픽셀들의 열화 정도를 대변하는 열화 스트레스 데이터 전압이 누적되어 인가되는 더미 픽셀 또는 더미 픽셀 세트인 것을 특징으로 하는 유기발광표시장치.

청구항 11

제1방향으로 형성된 다수의 데이터 라인;

제2방향으로 형성된 다수의 게이트 라인;

액티브 영역에 배치된 다수의 픽셀; 및

상기 액티브 영역의 외곽에, 적어도 하나의 더미 픽셀 행 또는 적어도 하나의 더미 픽셀 열이 배치되어 있는 것을 특징으로 하는 유기발광표시패널.

청구항 12

제1방향으로 형성된 다수의 데이터 라인;

제2방향으로 형성된 다수의 게이트 라인;

액티브 영역에 배치된 다수의 픽셀; 및

상기 액티브 영역의 외곽에 적어도 하나의 더미 픽셀을 포함하되,

상기 적어도 하나의 더미 픽셀에는 열화 스트레스 데이터 전압이 인가되는 것을 특징으로 하는 유기발광표시장치.

청구항 13

제1방향으로 형성된 다수의 데이터 라인;

제2방향으로 형성된 다수의 게이트 라인;

액티브 영역에 배치된 다수의 픽셀; 및

상기 액티브 영역의 외곽에 둘 이상의 더미 픽셀을 포함하되,

상기 둘 이상의 더미 픽셀에는 서로 다른 열화 스트레스 데이터 전압이 인가되는 것을 특징으로 하는 유기발광표시장치.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 유기발광표시패널 및 유기발광표시장치에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 최근, 표시장치로서 각광받고 있는 유기발광표시장치는 스스로 발광하는 유기발광다이오드(OLED: Organic Light Emitting Diode)를 이용함으로써, 응답속도가 빠르고, 발광효율, 휘도 및 시야각 등이 큰 장점이 있다.

[0003] 이러한 유기발광표시장치는 유기발광다이오드가 포함된 서브픽셀을 매트릭스 형태로 배열하고 스캔신호에 의해 선택된 서브픽셀들의 밝기를 데이터의 계조에 따라 제어한다.

[0004] 이러한 유기발광표시장치의 각 서브픽셀은 유기발광다이오드와, 유기발광다이오드를 구동하기 위한 트랜지스터 및 캐패시터 등으로 구성된 회로부를 포함한다.

[0005] 각 서브픽셀 내 유기발광다이오드 및 트랜지스터 등의 회로소자는 구동시간에 따라 열화(Degradation)가 진행되어, 각 서브픽셀의 휘도를 떨어뜨리거나 각 서브픽셀 간의 휘도 편차를 발생시켜, 유기발광표시패널에서의 휘도 균일도(Uniformity)가 저하된다. 이러한 휘도 균일도의 저하는 화상 품질을 크게 떨어뜨려 제품 퀄리티에 대한 심각한 손해가 될 수 있다.

[0006] 이에, 센싱 및 보상 기술이 제안되고 있으나, 종래의 센싱 및 보상 기술은, 휘도 보상을 위한 센싱 동작 시, 화상을 표시하지 않으면서도, 픽셀 내 서브픽셀을 센싱 목적으로 구동시켜야 하기 때문에, 불필요한 열화가 발생하는 문제점 등이 있고, 이뿐만 아니라, 센싱 및 보상 효율이 크게 떨어지는 문제점이 있어왔다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0007] 본 실시예들의 목적은, 높은 휘도 균일도(Uniformity)를 갖는 유기발광표시패널과, 이를 포함하는 유기발광표시장치를 제공하는 데 있다.

[0008] 또한, 본 실시예들의 다른 목적은, 액티브 영역에 형성된 픽셀의 불필요한 열화를 발생시키지 않으면서도, 액티브 영역에 형성된 픽셀의 열화 정도를 추정할 수 있는 유기발광표시패널 및 유기발광표시장치를 제공하는 데 있다.

[0009] 또한, 본 실시예들의 또 다른 목적은, 액티브 영역에 형성된 픽셀의 열화 정도를 세밀하고 정확하게 추정할 수 있는 유기발광표시패널 및 유기발광표시장치를 제공하는 데 있다.

[0010] 또한, 본 실시예들의 또 다른 목적은, 액티브 영역에 형성된 픽셀의 그 어떠한 열화도 발생시키지 않으면서, 액티브 영역에 형성된 픽셀의 열화 정도를 간접적으로 센싱하고, 센싱 결과에 기초하여, 액티브 영역에 형성된 픽셀의 열화에 따른 휘도 보상을 가능하게 하는 유기발광표시패널 및 유기발광표시장치를 제공하는 데 있다.

과제의 해결 수단

[0011] 일 실시예는, 제1방향으로 다수의 데이터 라인이 형성되어 있고, 제2방향으로 다수의 게이트 라인이 형성되어 있으며, 액티브 영역에 다수의 픽셀이 배치되어 있는 유기발광표시패널과, 다수의 데이터를 구동하는 데이터 구동부와, 다수의 게이트 라인을 구동하는 게이트 구동부와, 데이터 구동부 및 게이트 구동부를 제어하는 타이밍 컨트롤러를 포함하되, 유기발광표시패널의 액티브 영역의 외곽에, 제1방향 또는 제2방향으로 픽셀 행 개수 또는 픽셀 열 개수만큼의 모니터링 픽셀 또는 모니터링 픽셀 세트가 배치되어 있는 유기발광표시장치를 제공한다.

[0012] 다른 실시예는, 제1방향으로 형성된 다수의 데이터 라인과, 제2방향으로 형성된 다수의 게이트 라인과, 액티브 영역에 배치된 다수의 픽셀과, 액티브 영역의 외곽에 적어도 하나의 더미 픽셀 행 또는 적어도 하나의 더미 픽셀 열이 배치되어 있는 유기발광표시패널을 제공한다.

[0013] 또 다른 실시예는, 제1방향으로 형성된 다수의 데이터 라인과, 제2방향으로 형성된 다수의 게이트 라인과, 액티브 영역에 배치된 다수의 픽셀과, 액티브 영역의 외곽에 적어도 하나의 더미 픽셀을 포함하되, 적어도 하나의 더미 픽셀에는 열화 스트레스 데이터 전압이 인가되는 유기발광표시장치를 제공한다.

[0014] 또 다른 실시예는, 제1방향으로 형성된 다수의 데이터 라인과, 제2방향으로 형성된 다수의 게이트 라인과, 액티브 영역에 배치된 다수의 픽셀과, 액티브 영역의 외곽에 둘 이상의 더미 픽셀을 포함하되, 둘 이상의 더미 픽셀에는 서로 다른 열화 스트레스 데이터 전압이 인가되는 유기발광표시장치를 제공한다.

발명의 효과

[0015] 이상에서 설명한 바와 같은 본 실시예들에 의하면, 높은 휘도 균일도(Uniformity)를 갖는 유기발광표시패널과, 이를 포함하는 유기발광표시장치를 제공할 수 있다.

[0016] 또한, 본 실시예들에 의하면, 액티브 영역에 형성된 픽셀의 불필요한 열화를 발생시키지 않으면서도, 비 액티브 영역에 더미 픽셀로서 형성된 적어도 하나의 모니터링 픽셀을 이용하여, 액티브 영역에 형성된 픽셀의 열화 정도를 간접적으로 추정할 수 있는 유기발광표시패널 및 유기발광표시장치를 제공할 수 있다.

[0017] 또한, 본 실시예들에 의하면, 비 액티브 영역에 더미 픽셀로서 형성된 둘 이상의 모니터링 픽셀을 이용하여, 액티브 영역에 형성된 픽셀의 열화 정도를 세밀하고 정확하게 추정할 수 있는 유기발광표시패널 및 유기발광표시장치를 제공할 수 있다.

[0018] 또한, 본 실시예들에 의하면, 액티브 영역에 형성된 픽셀의 그 어떠한 열화도 발생시키지 않으면서, 비 액티브 영역에 더미 픽셀로서 형성된 적어도 하나의 모니터링 픽셀을 이용하여, 액티브 영역에 형성된 픽셀의 열화 정

도를 간접적으로 센싱하고, 센싱 결과에 기초하여, 액티브 영역에 형성된 픽셀의 열화에 따른 휘도 보상을 가능하게 하는 유기발광표시패널 및 유기발광표시장치를 제공할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0019]

도 1은 실시예들에 따른 유기발광표시장치의 개략적인 시스템 구성도이다.

도 2는 실시예들에 따른 유기발광표시패널의 서브픽셀에 대한 2가지 등가회로도를 예시적으로 나타낸 도면이다.

도 3은 실시예들에 따른 유기발광표시패널에서, 구동 시간에 따른 서브픽셀의 휘도 감소를 나타낸 도면이다.

도 4 및 도 5는 실시예들에 따른 유기발광표시패널에서, 비 액티브 영역에서 1개의 모니터링 픽셀 행 또는 1개의 모니터링 픽셀 열의 배치 구조와, 비 액티브 영역에 배치된 1개의 모니터링 픽셀 행 또는 1개의 모니터링 픽셀 열을 이용한 액티브 영역에서의 휘도 보상을 나타낸 도면이다.

도 6 및 도 7은 실시예들에 따른 유기발광표시패널에서, 비 액티브 영역에서 3개의 모니터링 픽셀 행 또는 3개의 모니터링 픽셀 열의 배치 구조와, 비 액티브 영역에 배치된 3개의 모니터링 픽셀 행 또는 3개의 모니터링 픽셀 열을 이용한 액티브 영역에서의 휘도 보상을 나타낸 도면이다.

도 8은 실시예들에 따른 유기발광표시패널에서, 1개의 모니터링 픽셀 행에서, m개의 모니터링 픽셀 각각을 구성하는 모니터링 서브픽셀들로 공급되는 열화 스트레스 데이터 전압을 나타낸 도면이다.

도 9는 실시예들에 따른 유기발광표시패널에서, 1개의 모니터링 픽셀 열에서, n개의 모니터링 픽셀 각각을 구성하는 모니터링 서브픽셀들로 공급되는 열화 스트레스 데이터 전압을 나타낸 도면이다.

도 10은 실시예들에 따른 유기발광표시패널에서, 3개의 모니터링 픽셀 행에서, m개의 모니터링 픽셀 세트 각각에 포함된 3개의 모니터링 픽셀 각각을 구성하는 모니터링 서브픽셀들로 공급되는 열화 스트레스 데이터 전압을 나타낸 도면이다.

도 11은 실시예들에 따른 유기발광표시패널에서, 3개의 모니터링 픽셀 열에서, n개의 모니터링 픽셀 세트 각각에 포함된 3개의 모니터링 픽셀 각각을 구성하는 모니터링 서브픽셀들로 공급되는 열화 스트레스 데이터 전압을 나타낸 도면이다.

도 12는 실시예들에 따른 유기발광표시장치에서, 열화 스트레스 데이터 전압이 인가된 모니터링 서브픽셀(MSP)을 이용하여, 전압 센싱방식에 기초한 센싱 및 휘도 보상을 위한 구성도이다.

도 13은 실시예들에 따른 유기발광표시장치에서, 열화 스트레스 데이터 전압이 인가된 모니터링 서브픽셀(MSP)을 이용하여, 조도 센싱방식에 기초한 센싱 및 휘도 보상을 위한 구성도이다.

도 14는 실시예들에 따른 유기발광표시장치에서, 모니터링 서브픽셀을 이용한 휘도 보상 전후의 휘도를 나타낸 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0020]

이하, 본 발명의 일부 실시예들을 예시적인 도면을 참조하여 상세하게 설명한다. 각 도면의 구성요소들에 참조부호를 부가함에 있어서, 동일한 구성요소들에 대해서는 비록 다른 도면상에 표시되더라도 가능한 한 동일한 부호를 가질 수 있다. 또한, 본 발명을 설명함에 있어, 관련된 공지 구성 또는 기능에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 흐릴 수 있다고 판단되는 경우에는 그 상세한 설명은 생략할 수 있다.

[0021]

또한, 본 발명의 구성 요소를 설명하는 데 있어서, 제 1, 제 2, A, B, (a), (b) 등의 용어를 사용할 수 있다. 이러한 용어는 그 구성 요소를 다른 구성 요소와 구별하기 위한 것일 뿐, 그 용어에 의해 해당 구성 요소의 본질, 차례, 순서 또는 개수 등이 한정되지 않는다. 어떤 구성 요소가 다른 구성요소에 "연결", "결합" 또는 "접속"된다고 기재된 경우, 그 구성 요소는 그 다른 구성요소에 직접적으로 연결되거나 또는 접속될 수 있지만, 각 구성 요소 사이에 다른 구성 요소가 "개재"되거나, 각 구성 요소가 다른 구성 요소를 통해 "연결", "결합" 또는 "접속"될 수도 있다고 이해되어야 할 것이다.

[0022]

도 1은 실시예들에 따른 유기발광표시장치(100)의 개략적인 시스템 구성도이다.

[0023]

도 1을 참조하면, 실시예들에 따른 유기발광표시장치(100)는, 제1방향(예: 수직방향)으로 4m개의 데이터 라인(DL1, ..., DL4m, m: 자연수) 및 제2방향(예: 수평방향)으로 n개의 게이트 라인(GL1, ..., GLn, n: 자연수)

이 형성된 유기발광표시패널(110)과, 4m개의 데이터 라인(DL1, ..., DL4m)을 구동하는 데이터 구동부(120)와, n개의 게이트 라인(GL1, ..., GLn)을 순차적으로 구동하는 게이트 구동부(130)와, 데이터 구동부(120) 및 게이트 구동부(130)를 제어하는 타이밍 컨트롤러(140) 등을 포함한다.

[0024] 유기발광표시패널(110)에는, 4m개의 데이터 라인(DL1, ..., DL4m) 및 n개의 게이트 라인(GL1, ..., GLn)이 형성되어 $4 \times m \times n$ 개의 서브픽셀(SP: Sub Pixel)이 형성되어 있다.

[0025] 적색 서브픽셀(R), 흰색 서브픽셀(W), 녹색 서브픽셀(G), 청색 서브픽셀(B)에 해당하는 4개의 서브픽셀이 1개의 픽셀(P: Pixel)을 구성함으로써, 유기발광표시패널(110)에는 $m \times n$ 개의 픽셀이 정의된다.

[0026] 그리고, $m \times n$ 개의 픽셀은 유기발광표시패널(110)에서 화상이 표시되는 영역인 액티브 영역(A/A: Active Area)에 배치되어 있다. 여기서, 유기발광표시패널(110)에서 화상이 표시되는 액티브 영역(A/A: Active Area)의 외곽 영역은 화상이 표시되지 않는 비 액티브 영역(N/A: Non Active Area)이라고 한다.

[0027] 여기서, 본 명세서에서는, 1개의 픽셀이 적색 서브픽셀(R), 흰색 서브픽셀(W), 녹색 서브픽셀(G) 및 청색 서브픽셀(B)에 해당하는 4개의 서브픽셀로 구성된 것을 예로 들고 있다. 하지만, 이는 설명의 편의를 위한 예시일 뿐, 경우에 따라서는, 1개의 픽셀은 적색 서브픽셀(R), 녹색 서브픽셀(G) 및 청색 서브픽셀(B)에 해당하는 3개의 서브픽셀로 구성될 수도 있다. 이 경우, 표시패널(110)에는 3m개의 데이터 라인이 제1방향으로 형성된다.

[0028] 타이밍 컨트롤러(140)는, 각 프레임에서 구현하는 타이밍에 따라 스캔을 시작하고, 인터페이스에서 입력되는 영상 데이터를 데이터 구동부(120)에서 사용하는 데이터 신호 형식에 맞게 전환하여 전환된 영상 데이터(Data)를 출력하고, 스캔에 맞춰 적당한 시간에 데이터 구동을 통제한다.

[0029] 이러한 타이밍 컨트롤러(140)는 데이터 구동부(120) 및 게이트 구동부(130)를 제어하기 위하여, 데이터 제어 신호(DCS: Data Control Signal), 게이트 제어 신호(GCS: Gate Control Signal) 등의 각종 제어 신호를 출력할 수 있다.

[0030] 게이트 구동부(130)는, 타이밍 컨트롤러(140)의 제어에 따라, 온(On) 전압 또는 오프(Off) 전압의 스캔 신호를 n개의 게이트 라인(GL1, ..., GLn)으로 순차적으로 공급하여 n개의 게이트 라인(GL1, ..., GLn)을 순차적으로 구동한다.

[0031] 데이터 구동부(120)는, 타이밍 컨트롤러(140)의 제어에 따라, 입력된 영상 데이터(Data)를 메모리(미도시)에 저장해두고, 특정 게이트 라인이 열리면, 해당 영상 데이터(Data)를 아날로그 형태의 데이터 전압(Vdata)으로 변환하여 m개의 데이터 라인(DL1, ..., DLm)으로 공급함으로써, m개의 데이터 라인(DL1, ..., DLm)을 구동한다.

[0032] 데이터 구동부(120)는 다수의 데이터 구동 집적회로(Data Driver IC, 소스 구동 집적회로(Source Driver IC)라고도 함)를 포함할 수 있는데, 이러한 다수의 데이터 구동 집적회로는, 테이프 오토메티드 본딩(TAB: Tape Automated Bonding) 방식 또는 칩 온 글래스(COG) 방식으로 표시패널(110)의 본딩 패드(Bonding Pad)에 연결되거나, 표시패널(110)에 직접 형성될 수도 있으며, 경우에 따라서, 표시패널(110)에 집적화되어 형성될 수도 있다.

[0033] 게이트 구동부(130)는, 구동 방식에 따라서, 도 1에서와 같이 표시패널(110)의 한 측에만 위치할 수도 있고, 2개로 나누어져 표시패널(110)의 양측에 위치할 수도 있다.

[0034] 또한, 게이트 구동부(130)는, 다수의 게이트 구동 집적회로(Gate Driver IC)를 포함할 수 있는데, 이러한 다수의 게이트 구동 집적회로는, 테이프 오토메티드 본딩(TAB: Tape Automated Bonding) 방식 또는 칩 온 글래스(COG) 방식으로 표시패널(110)의 본딩 패드(Bonding Pad)에 연결되거나, GIP(Gate In Panel) 타입으로 구현되어 표시패널(110)에 직접 형성될 수도 있으며, 경우에 따라서, 표시패널(110)에 집적화되어 형성될 수도 있다.

[0035] 본 실시예들에 따른 유기발광표시패널(110)에 형성된 각 서브픽셀에는, 트랜지스터, 캐패시터 등의 회로 소자가 형성되어 있다. 이러한 각 서브픽셀의 구조는 도 2를 참조하여 다시 설명한다.

[0036] 도 2는 실시예들에 따른 유기발광표시패널(110)의 서브픽셀에 대한 2가지 등가회로도들을 예시적으로 나타낸 도면이다.

[0037] 도 2를 참조하면, 전술한 바와 같이, 각 픽셀(Pij: i행 j열 픽셀, $i=1, \dots, n, j=1, \dots, m$)은 4개의 서브픽셀(적색 서브픽셀(SPr), 흰색 서브픽셀(SPw), 녹색 서브픽셀(SPg), 청색 서브픽셀(SPb))로 구성된다.

[0038] 도 2를 참조하면, 4개의 서브픽셀(적색 서브픽셀(SPr), 흰색 서브픽셀(SPw), 녹색 서브픽셀(SPg), 청색 서브픽셀(SPb))은 각각

셀(SPb)) 각각은, 기본적으로, 1개의 유기발광다이오드(OLED: Organic Light Emitting Diode)와, 이를 구동하는 회로부로 구성된다.

[0039] 도 2에서 왼쪽 등가회로도들 참조하면, 기본적인 회로부 구성을 갖는 경우, 각 서브픽셀은, 1개의 유기발광다이오드(OLED)와, 이를 구동하기 위하여, 2개의 트랜지스터(T1, T2)와 1개의 캐패시터(Cstg)를 포함하는 회로부로 구성된다. 즉, 각 서브픽셀은 기본적으로는 2T(Transistor)1C(Capacitor) 구조를 가질 수 있다.

[0040] 도 2의 왼쪽 등가회로도들 참조하면, 트랜지스터 T1은, 유기발광다이오드(OLED)를 구동하는 구동 트랜지스터(Driving Transistor)로서, 게이트 노드인 제1노드(N1)에 인가된 전압에 의해 제어되며, 구동전압 라인(DVL: Driving Voltage Line)에서 공급된 구동전압(EVDD)이 인가되는 제2노드(N2)와 유기발광다이오드(OLED) 사이에 연결된다. 트랜지스터 T2는, 트랜지스터 T1의 제1노드(N1)의 전압을 제어해주는 스위칭 트랜지스터(Switching Transistor)로서, 게이트 라인(GL)에서 인가된 스캔 신호(SCAN)에 의해 제어되며, 데이터 전압(Vdata)을 공급하는 데이터 라인(DL)과 트랜지스터 T1의 제1노드(N1) 사이에 연결된다. 캐패시터 Cstg는 한 프레임 동안 일정한 전압을 유지시켜주는 역할을 하는 스토리지 캐패시터(Storage Capacitor)로서, 트랜지스터 T1의 제1노드(N1)과 제2노드(N2) 사이에 연결된다.

[0041] 도 2의 왼쪽 등가회로도에서는, 트랜지스터 T1, T2가 P 타입 트랜지스터인 것으로 도시되었으나, 이는 일 예일 뿐, N 타입 트랜지스터로 설계될 수도 있다.

[0042] 도 2에서 오른쪽 등가회로도들 참조하면, 휘도 보상을 위한 회로부 구성을 갖는 경우로서, 각 서브픽셀은, 1개의 유기발광다이오드(OLED)와, 이를 구동하기 위하여, 3개의 트랜지스터(T1, T2, T3)와 1개의 캐패시터(Cstg)를 포함하는 회로부로 구성된다. 즉, 각 서브픽셀은 기본적으로는 3T(Transistor)1C(Capacitor) 구조를 가질 수 있다.

[0043] 도 2의 오른쪽 등가회로도들 참조하면, 트랜지스터 T1은, 유기발광다이오드(OLED)를 구동하는 구동 트랜지스터(Driving Transistor)로서, 게이트 노드인 제1노드(N1)에 인가된 전압에 의해 제어되며, 구동전압 라인(DVL: Driving Voltage Line)에서 공급된 구동전압(EVDD)이 인가되는 제3노드(N3)와 유기발광다이오드(OLED) 사이에 연결된다. 트랜지스터 T2는, 트랜지스터 T1의 제1노드(N1)의 전압을 제어해주는 스위칭 트랜지스터(Switching Transistor)로서, 제1게이트 라인(GL1)에서 인가된 제1 스캔 신호(SCAN)에 의해 제어되며, 데이터 전압(Vdata)을 공급하는 데이터 라인(DL)과 트랜지스터 T1의 제1노드(N1) 사이에 연결된다. 트랜지스터 T3은, 트랜지스터 T1의 제2노드(N2, 예: 소스 노드)의 전압을 제어해주고, 휘도 보상을 위해, 트랜지스터 T1의 제2노드(N2)의 전압을 센싱할 때 관여하는 센싱 트랜지스터(Sensing Transistor)로서, 제2게이트 라인(GL2)에서 인가된 제2 스캔 신호(SENSE)에 의해 제어되며, 기준전압 라인(RVL: Reference Voltage Line)에서 공급된 기준전압(Vref: Reference Voltage)이 인가되는 제4노드(N4)와 트랜지스터 T1의 제2노드(N2) 사이에 연결된다. 캐패시터 Cstg는 한 프레임 동안 일정한 전압을 유지시켜주는 역할을 하는 스토리지 캐패시터(Storage Capacitor)로서, 트랜지스터 T1의 제1노드(N1)과 제2노드(N2) 사이에 연결된다.

[0044] 도 2의 오른쪽 등가회로도에서는, 트랜지스터 T1, T2, T3이 N 타입 트랜지스터인 것으로 도시되었으나, 이는 일 예일 뿐, P 타입 트랜지스터로 설계될 수도 있다.

[0045] 전술한 바와 같이, 유기발광표시패널(110)의 각 서브픽셀에는 유기발광다이오드(OLED) 및 트랜지스터들이 형성되어 있는데, 이러한 회로 소자는, 시간이 지남에 따라, 열화(Degradation)가 진행되어, 해당 서브픽셀의 휘도가 도 3에 도시된 바와 같이 감소하게 된다. 여기서, 회로 소자의 열화는 회로 소자의 특성치(예: 문턱전압, 이동도, 휘도 등)가 구동 시간에 따라 변하여 발생할 수 있다.

[0046] 이에 따라, 각 서브픽셀은 원하는 만큼의 휘도를 내지 못하거나, 서브픽셀 간의 휘도 편차가 발생할 수 있다.

[0047] 이에, 본 실시예들은, 액티브 영역에 형성된 각 픽셀을 구성하는 서브픽셀들의 회로 소자(예: 유기발광다이오드, 트랜지스터)의 열화 정도를 센싱하여(즉, 각 서브픽셀의 휘도 감소를 센싱하여), 센싱 결과를 이용하여, 각 픽셀을 구성하는 서브픽셀의 휘도 감소를 보상해줄 수 있는 효율적인 방법과 이를 위한 구조를 개시한다.

[0048] 본 실시예들은, 액티브 영역에 형성된 각 픽셀을 구성하는 서브픽셀들의 회로 소자의 열화 정도를 센싱하기 위하여, 액티브 영역에 형성된 픽셀 열(동일한 행(Row)에서 제1방향으로 형성된 픽셀들) 또는 픽셀 행(동일한 열(Column)에서 제2방향으로 형성된 픽셀들) 각각에 대응시켜 "모니터링 픽셀(MP: Monitoring Pixel)" 또는 "모니터링 픽셀 세트(MPS: Monitoring Pixel Set)"를 액티브 영역(A/A)의 외곽의 "비 액티브 영역(N/A)"에

형성해둔다.

- [0049] 여기서, "1개의 모니터링 픽셀 세트(MPS)"는 둘 이상의 모니터링 픽셀(MP)을 포함한다. 그리고, "1개의 모니터링 픽셀(MP)"은, 픽셀(P)과 동일하게, "4개의 모니터링 서브픽셀(MSP: Monitoring Sub Pixel, MSPr(적색 모니터링 서브픽셀), MSPw(흰색 모니터링 서브픽셀), MSPg(녹색 모니터링 서브픽셀), MSPb(청색 모니터링 서브픽셀))"로 구성된다.
- [0050] 여기서, 모니터링 픽셀(MP)은, 비 액티브 영역(N/A)에 형성되기 때문에, 구동되더라도, 화상 표시에 이용되지 않는다. 따라서, 화상 표시 관점에서, 모니터링 픽셀(MP)은 더미 픽셀(Dummy Pixel)에 해당한다.
- [0051] 그리고, 비 액티브 영역(N/A)에 형성해둔 각 모니터링 픽셀(MP) 또는 각 모니터링 픽셀 세트(MPS)에 인위적인 열화 스트레스(Degradation Stress)를 가해주고, 각 모니터링 픽셀(MP) 또는 각 모니터링 픽셀 세트(MPS)의 열화 정도를 센싱한다.
- [0052] 이때, 각 모니터링 픽셀(MP) 또는 각 모니터링 픽셀 세트(MPS)에 인위적으로 가해지는 "열화 스트레스(Degradation Stress)"는, 각 모니터링 픽셀(MP) 또는 각 모니터링 픽셀 세트(MPS)에 속한 모니터링 서브픽셀들의 열화를 인위적으로 발생시키는 것을 의미한다.
- [0053] 또한, 각 모니터링 픽셀(MP) 또는 각 모니터링 픽셀 세트(MPS)에 인위적으로 가해지는 "열화 스트레스(Degradation Stress)"는, 각 모니터링 픽셀(MP) 또는 각 모니터링 픽셀 세트(MPS)에 대응되는 액티브 영역(A/A)의 픽셀 열 또는 픽셀 행에 속한 픽셀들의 열화 스트레스를 간접적으로 대변하는 것이다.
- [0054] 따라서, 각 모니터링 픽셀(MP) 또는 각 모니터링 픽셀 세트(MPS)의 열화 정도를 센싱한다는 것은, 각 모니터링 픽셀(MP) 또는 각 모니터링 픽셀 세트(MPS)에 대응되는 액티브 영역(A/A)의 픽셀 열 또는 픽셀 행에 속한 픽셀들의 열화 정도를 간접적으로 센싱하는 것이 된다.
- [0055] 이와 같이, 각 모니터링 픽셀(MP) 또는 각 모니터링 픽셀 세트(MPS)의 열화 정도를 센싱하여, 센싱 결과를 이용하여, 각 모니터링 픽셀(MP) 또는 각 모니터링 픽셀 세트(MPS)에 대응되는 픽셀 열 또는 픽셀 행에 속한 픽셀들 각각을 구성하는 서브픽셀들의 휘도 보상을 해준다.
- [0056] 아래에서는, 비 액티브 영역(N/A)에서의 모니터링 픽셀(MP) 또는 모니터링 픽셀 세트(MPS)의 배치 구조와, 비 액티브 영역(N/A)에서의 모니터링 픽셀(MP) 또는 모니터링 픽셀 세트(MPS)에서의 각 모니터링 서브픽셀(MSP)에 인위적인 열화 스트레스를 가해주는 방법과, 비 액티브 영역(N/A)에서의 모니터링 픽셀(MP) 또는 모니터링 픽셀 세트(MPS)의 열화 정도를 센싱하여, 액티브 영역(A/A)에서의 각 픽셀(P)을 구성하는 서브픽셀들의 휘도를 보상해주는 방법을 설명한다.
- [0057] 도 4 및 도 5는 실시예들에 따른 유기발광표시패널(110)에서, 비 액티브 영역(N/A)에서 1개의 모니터링 픽셀 행(R) 또는 1개의 모니터링 픽셀 열(C)의 배치 구조와, 비 액티브 영역(N/A)에 배치된 1개의 모니터링 픽셀 행(R) 또는 1개의 모니터링 픽셀 열(C)을 이용한 액티브 영역(A/A)에서의 휘도 보상을 나타낸 도면이다.
- [0058] 도 4를 참조하면, 유기발광표시패널(110)에서, n개의 행(Row)과 m개의 열(Column)의 픽셀(P_{ij}, i(행 번호)=1, ..., n, j(열 번호)=1, ..., m)이 형성된 액티브 영역(A/A)의 외곽에 해당하는 비 액티브 영역(N/A)에, 제2방향(예: 수평방향)으로 픽셀 열 개수(m개)만큼의 모니터링 픽셀(MP1, MP2, ..., MPm)가 배치되어 있을 수 있다. 여기서, 픽셀 열(Pixel Column)은, 1열, 2열, ..., m열이다.
- [0059] 도 4를 참조하면, 비 액티브 영역(N/A)에 제2방향(예: 수평방향)으로 배치된 픽셀 열 개수(m개)만큼의 모니터링 픽셀(MP1, MP2, ..., MPm)은 모니터링 픽셀 행(R)에 포함된다고 한다.
- [0060] 도 4를 참조하면, 모니터링 픽셀 행(R)에 포함된 픽셀 열 개수(m개)만큼의 모니터링 픽셀(MP1, MP2, ..., MPm) 각각은, 매 프레임(Frame)마다 주기적으로 구동되어, 열화 스트레스 데이터 전압이 누적되어 인가되어 열화가 인위적으로 발생한다. 본 명세서에서, 별도의 센싱 구간을 할애하지 않고, 모니터링 픽셀 또는 모니터링 픽셀 세트는, 액티브 영역의 픽셀과 함께 구동될 수 있다.
- [0061] 전술한 바와 같이, 모니터링 픽셀(MP1, MP2, ..., MPm) 각각을 매 프레임마다 주기적으로 구동시킴으로써, 액티브 영역(A/A)에 형성된 픽셀과 거의 동일한 수준으로 열화를 인위적으로 발생시켜주어, 액티브 영역(A/A)에 형성된 픽셀의 열화 정도를 더욱 정확하게 추정할 수 있도록 해준다.
- [0062] 도 4를 참조하면, 타이밍 컨트롤러(140)는, 각 모니터링 픽셀이 배치된 픽셀 열에 속한 픽셀들로 공급되는 데이터들 중 하나와 대응되는 데이터, 또는, 각 모니터링 픽셀이 배치된 픽셀 열에 속한 픽셀들로 공급되는 데이터

들을 평균한 평균 데이터를 비 액티브 영역(N/A)에 제2방향(예: 수평방향)으로 배치된 픽셀 열 개수(m개)만큼의 모니터링 픽셀(MP1, MP2, ... , MPm) 각각으로 공급할 "열화 스트레스 데이터"으로서 결정한다.

[0063] 이에 따라, 비 액티브 영역(N/A)에 제2방향(예: 수평방향)으로 배치된 픽셀 열 개수(m개)만큼의 모니터링 픽셀(MP1, MP2, ... , MPm) 각각으로는, 해당 모니터링 픽셀이 배치된 픽셀 열에 속한 픽셀들로 공급되는 데이터 전압들 중 하나와 대응되는 데이터 전압이 "열화 스트레스 데이터 전압"으로서 인가되거나, 해당 모니터링 픽셀이 배치된 픽셀 열에 속한 픽셀들로 공급되는 데이터 전압들을 평균한 평균 데이터 전압이 "열화 스트레스 데이터 전압"으로서 인가될 수 있다.

[0064] 도 4를 참조하면, 모니터링 픽셀 행(R)에 픽셀 열 개수(m개)만큼 포함된 모니터링 픽셀(MP1, ... , MPm) 각각은, 대응되는 픽셀 열에 배치된 픽셀들의 열화 정도를 대변하는 더미 픽셀이고, 대응되는 픽셀 열에 배치된 픽셀들에 공급되는 데이터 전압을 기초로 만들어진 데이터 전압이 열화 스트레스 데이터 전압으로서 누적되어 인가된다.

[0065] 도 4를 참조하여, j열에 대응되는 모니터링 픽셀(MPj)에 대하여 상세하게 설명하면, 데이터 구동부(120)는, 타이밍 컨트롤러(140)에 의해 결정된 "열화 스트레스 데이터 전압"을 j열에 대응되는 모니터링 픽셀(MPj)에 인위적으로 인가해주어, j열에 대응되는 모니터링 픽셀(MPj)의 열화를 인위적으로 발생시킨다.

[0066] 이에 따라, 센싱구성은, j열에 대응되는 모니터링 픽셀(MPj)의 열화 정도를 센싱하여 센싱 데이터를 출력한다. 여기서, 센싱구성은, 센싱방식에 따라 달라질 수 있다. 본 실시예들에서는, 일 예로, 전압 센싱방식과 조도(휘도) 센싱방식을 개시하고 있으며, 전압 센싱방식의 경우, 센싱구성으로서, 센싱 라인 및 센싱부 등을 포함하고, 조도 센싱방식의 경우, 조도 센서 및 센싱부 등을 포함한다. 이러한 센싱구성에 대해서는, 도 12 및 도 13을 참조하여 더욱 상세하게 설명한다.

[0067] 이후, 보상구성은, 센싱 데이터를 수신하여, 액티브 영역(A/A)에서 j열에 형성된 n개의 픽셀(P1j, P2j, ... , P1n)의 휘도 보상을 해줄 수 있다. 여기서, 보상구성은 센싱구성에서 출력된 센싱 데이터를 이용하여 휘도 보상을 하는 보상부 등을 포함한다. 이러한 보상구성에 대해서는, 도 12 및 도 13을 참조하여 더욱 상세하게 설명한다.

[0068] 본 명세서에서, 픽셀의 열화 정도를 센싱한다는 것은, 픽셀을 구성하는 서브픽셀들의 열화 정도를 센싱한다는 것과 동일한 의미이며, 픽셀을 구성하는 서브픽셀들 각각의 회로 소자의 특정 노드의 전압을 센싱하는 것, 또는 픽셀을 구성하는 서브픽셀들 각각의 회로 소자의 특성치(예: 문턱전압, 이동도, 휘도 등)를 센싱하는 것과도 동일한 의미일 수 있다.

[0069] 또한, 본 명세서에서, 픽셀의 휘도를 보상하는 것은, 픽셀을 구성하는 서브픽셀들의 휘도를 보상하는 것과 동일한 의미이며, 픽셀을 구성하는 서브픽셀들 각각의 회로 소자의 특성치를 보상하는 것, 또는 픽셀을 구성하는 서브픽셀들로 공급하는 데이터를 보상(변경)하는 것과도 동일한 의미일 수 있다.

[0070] 도 5를 참조하면, 유기발광표시패널(110)에서, n개의 행(Row)과 m개의 열(Column)의 픽셀(Pij, i(행 번호)=1, ... , n, j(열 번호)=1, ... , m)이 형성된 액티브 영역(A/A)의 외곽에 해당하는 비 액티브 영역(N/A)에, 제1방향(예: 수직방향)으로 픽셀 행 개수(n개)만큼의 모니터링 픽셀(MP1, MP2, ... , MPn)가 배치되어 있을 수 있다. 여기서, 픽셀 행(Pixel Row)은, 1행, 2행, ... , n행이다.

[0071] 도 5를 참조하면, 비 액티브 영역(N/A)에 제1방향(예: 수직방향)으로 배치된 픽셀 행 개수(n개)만큼의 모니터링 픽셀(MP1, MP2, ... , MPn)은 모니터링 픽셀 열(C)에 포함된다고 한다.

[0072] 도 5를 참조하면, 모니터링 픽셀 열(C)에 포함된 픽셀 행 개수(n개)만큼의 모니터링 픽셀(MP1, MP2, ... , MPn) 각각은, 매 프레임(Frame)마다 주기적으로 구동되어, 열화 스트레스 데이터 전압이 누적되어 인가되어 열화가 인위적으로 발생한다.

[0073] 도 5를 참조하면, 타이밍 컨트롤러(140)는, 각 모니터링 픽셀이 배치된 픽셀 행에 속한 픽셀들로 공급되는 데이터들 중 하나와 대응되는 데이터, 또는, 각 모니터링 픽셀이 배치된 픽셀 행에 속한 픽셀들로 공급되는 데이터들을 평균한 평균 데이터를 비 액티브 영역(N/A)에 제1방향(예: 수직방향)으로 배치된 픽셀 행 개수(n개)만큼의 모니터링 픽셀(MP1, MP2, ... , MPn) 각각으로 공급할 "열화 스트레스 데이터"으로서 결정한다.

[0074] 이에 따라, 비 액티브 영역(N/A)에 제1방향(예: 수직방향)으로 배치된 픽셀 행 개수(n개)만큼의 모니터링 픽셀(MP1, MP2, ... , MPn) 각각으로는, 해당 모니터링 픽셀이 배치된 픽셀 행에 속한 픽셀들로 공급되는 데이터 전압들 중 하나와 대응되는 데이터 전압이 "열화 스트레스 데이터 전압"으로서 인가되거나, 해당 모니터링 픽셀이

배치된 픽셀 행에 속한 픽셀들로 공급되는 데이터 전압들을 평균한 평균 데이터 전압이 "열화 스트레스 데이터 전압"으로서 인가될 수 있다.

- [0075] 도 5를 참조하면, 모니터링 픽셀 열(C)에 포함된 픽셀 행 개수(n 개)만큼의 모니터링 픽셀(MP1, ..., MP n) 각각은, 대응되는 픽셀 행에 배치된 픽셀들의 열화 정도를 대변하는 디미 픽셀이고, 대응되는 픽셀 행에 배치된 픽셀들에 공급되는 데이터 전압을 기초로 만들어진 데이터 전압이 열화 스트레스 데이터 전압으로서 누적되어 인가된다.
- [0076] 도 5를 참조하여, i 행에 대응되는 모니터링 픽셀(MPi)에 대하여 상세하게 설명하면, 데이터 구동부(120)는, 타이밍 컨트롤러(140)에 의해 결정된 열화 스트레스 데이터 전압을 i 행에 대응되는 모니터링 픽셀(MPi)에 인위적으로 인가해주어, 열화를 인위적으로 발생시킨다.
- [0077] 이에 따라, 센싱 구성은, i 행에 대응되는 모니터링 픽셀(MPi)의 열화 정도를 센싱하여, 센싱 데이터를 출력한다.
- [0078] 이후, 보상 구성은, 센싱 데이터를 수신하여, 액티브 영역(A/A)에서 i 행에 형성된 m 개의 픽셀(Pi1, Pi2, ..., Pim)의 휘도 보상을 해줄 수 있다.
- [0079] 전술한 바와 같이, 유기발광표시패널(110)의 액티브 영역(A/A)에 형성된 $m \times n$ 개의 픽셀, 즉, $4 \times m \times n$ 개의 서브픽셀의 열화 정도를 간접적으로 센싱하기 위하여, 비 액티브 영역(N/A)에 다수의 모니터링 픽셀(MP)을 배치할 때, 도 4의 배치 구조(1개의 모니터링 픽셀 행(R) 구조) 또는 도 5의 배치 구조(1개의 모니터링 픽셀 열(C) 구조)를 이용할 수 있다.
- [0080] 또한, 유기발광표시패널(110)의 액티브 영역(A/A)에 형성된 $m \times n$ 개의 픽셀, 즉, $4 \times m \times n$ 개의 서브픽셀의 열화 정도를 간접적으로 센싱하기 위하여, 비 액티브 영역(N/A)에 다수의 모니터링 픽셀(MP)을 배치할 때, 도 4에 도시된 1개의 모니터링 픽셀 행(R)의 배치 구조 또는 도 5에 도시된 1개의 모니터링 픽셀 열(C)의 배치 구조 이외에, 둘 이상의 모니터링 픽셀 행(R1, R2, ...)의 배치 구조 또는 둘 이상의 모니터링 픽셀 열(C1, C2, ...)의 배치 구조를 이용할 수도 있다.
- [0081] 아래에서는, 유기발광표시패널(110)의 액티브 영역(A/A)에 형성된 $m \times n$ 개의 픽셀, 즉, $4 \times m \times n$ 개의 서브픽셀의 열화 정도를 간접적으로 센싱하기 위하여, 비 액티브 영역(N/A)에 다수의 모니터링 픽셀(MP)을 배치할 때, 둘 이상의 모니터링 픽셀 행(R1, R2, ...)의 배치 구조 또는 둘 이상의 모니터링 픽셀 열(C1, C2, ...)의 배치 구조를 이용하는 방법에 대하여, 도 6 및 도 7을 참조하여 더욱 상세하게 설명한다. 단, 3개의 모니터링 픽셀 행(R1, R2, ...)의 배치 구조, 3개의 모니터링 픽셀 열(C1, C2, ...)의 배치 구조를 예로 들어 설명한다.
- [0082] 도 6 및 도 7은 실시예들에 따른 유기발광표시패널(110)에서, 비 액티브 영역(N/A)에서 3개의 모니터링 픽셀 행(R1, R2, R3) 또는 3개의 모니터링 픽셀 열(C1, C2, C3)의 배치 구조와, 비 액티브 영역(N/A)에 배치된 3개의 모니터링 픽셀 행(R1, R2, R3) 또는 3개의 모니터링 픽셀 열(C1, C2, C3)을 이용한 액티브 영역(A/A)에서의 휘도 보상을 나타낸 도면이다.
- [0083] 도 6을 참조하면, 유기발광표시패널(110)의 액티브 영역(A/A)의 외곽에, 즉, 비 액티브 영역(N/A)에, 제2방향(예: 수평 방향)으로 픽셀 열 개수(m 개) 만큼의 모모니터링 픽셀 세트(MPS1, MPS2, ..., MPS m)가 배치되어 있을 수 있다.
- [0084] 도 6을 참조하면, 픽셀 열 개수(m 개) 만큼의 모니터링 픽셀 세트(MPS1, MPS2, ..., MPS m) 각각은, 3개의 모니터링 픽셀(최대 열화 모니터링 픽셀(MPja), 중간 열화 모니터링 픽셀(MPjb), 최소 열화 모니터링 픽셀(MPjc))로 이루어져 있다.
- [0085] 전술한 바와 같이, 모니터링 픽셀 세트(MPS1, MPS2, ..., MPS m) 각각을, 3개의 모니터링 픽셀(최대/중간/최소 열화 모니터링 픽셀)로 구성함으로써, 서로 다른 열화를 인위적으로 발생시켜, 액티브 영역(A/A)에 형성된 픽셀의 열화 정도를 더욱 세밀하고 정확하게 추정하여 더욱 정확한 센싱 데이터를 얻을 수 있게 해준다.
- [0086] 도 6을 참조하면, 픽셀 열 개수(m 개) 만큼의 모니터링 픽셀 세트(MPS1, MPS2, ..., MPS m) 각각에 포함된 최대 열화 모니터링 픽셀(MPja), 중간 열화 모니터링 픽셀(MPjb), 최소 열화 모니터링 픽셀(MPjc)은, 제1방향(예: 수직방향)으로 배치된다.
- [0087] 도 6을 참조하면, 픽셀 열 개수(m 개) 만큼의 모니터링 픽셀 세트(MPS1, MPS2, ..., MPS m) 각각에 포함된 최대 열화 모니터링 픽셀(MP1a, ..., MPma)끼리 하나의 모니터링 픽셀 행(R1)을 이루고, 픽셀 열 개수(m 개) 만큼의 모니터링 픽셀 세트(MPS1, MPS2, ..., MPS m) 각각에 포함된 중간 열화 모니터링 픽셀(MP1b, ..., MPmb)끼리

다른 하나의 모니터링 픽셀 행(R2)을 이루고, 픽셀 열 개수(m개)만큼의 모니터링 픽셀 세트(MPS1, MPS2, ... , MPSm) 각각에 포함된 최소 열화 모니터링 픽셀(MP1c, ... , MPmc)끼리 또 다른 하나의 모니터링 픽셀 행(R3)을 이룬다.

[0088] 즉, 도 6의 모니터링 픽셀 배치 구조는 3개의 모니터링 픽셀 행(R1, R2, R3)의 배치 구조이다.

[0089] 도 6을 참조하면, 첫 번째 모니터링 픽셀 행(R1)에 포함된 픽셀 열 개수(m개)만큼의 최대 열화 모니터링 픽셀(MP1a, MP2a, ... , MPma) 각각은, 데이터 구동부(120)에 의해 매 프레임(Frame)마다 주기적으로 구동되며, 타이밍 컨트롤러(140)에 의해 결정된 "최대 열화 스트레스 데이터 전압"이 누적되어 인가되어, "최대 열화"가 인위적으로 발생한다.

[0090] 여기서, 최대 열화 스트레스 데이터 전압은, 첫 번째 모니터링 픽셀 행(R1)에 포함된 픽셀 열 개수(m개)만큼의 최대 열화 모니터링 픽셀(MP1a, MP2a, ... , MPma) 각각에 대응되는 픽셀 열에 속한 픽셀들로 공급되는 데이터 전압들 중 최대 데이터 전압이다.

[0091] j열을 예로 들면, 첫 번째 모니터링 픽셀 행(R1)에 포함된 j열의 최대 열화 모니터링 픽셀(MPja)은, 매 프레임(Frame)마다 주기적으로 구동되며, j열의 최대 열화 모니터링 픽셀(MPja)에 대응되는 픽셀 열(j열)에 속한 n개의 픽셀(P1j, P2j, ... , Pnj)로 공급되는 데이터 전압(Vdata) 중 최대 데이터 전압에 해당하는 "최대 열화 스트레스 데이터 전압"이 누적되어 인가되어, "최대 열화"가 인위적으로 누적되어 발생한다.

[0092] 도 6을 참조하면, 두 번째 모니터링 픽셀 행(R2)에 포함된 픽셀 열 개수(m개)만큼의 중간 열화 모니터링 픽셀(MP1b, MP2b, ... , MPmb) 각각은, 데이터 구동부(120)에 의해 매 프레임(Frame)마다 주기적으로 구동되며, 타이밍 컨트롤러(140)에 의해 결정된 "중간 열화 스트레스 데이터 전압"이 누적되어 인가되어, "중간 열화"가 인위적으로 발생한다.

[0093] 여기서, 중간 열화 스트레스 데이터 전압은, 두 번째 모니터링 픽셀 행(R2)에 포함된 픽셀 열 개수(m개)만큼의 중간 열화 모니터링 픽셀(MP1b, MP2b, ... , MPmb) 각각에 대응되는 픽셀 열에 속한 픽셀들로 공급되는 데이터 전압들을 평균한 데이터 전압이다.

[0094] j열을 예로 들면, 두 번째 모니터링 픽셀 행(R2)에 포함된 j열의 중간 열화 모니터링 픽셀(MPjb)은, 데이터 구동부(120)에 의해 매 프레임(Frame)마다 주기적으로 구동되며, j열의 중간 열화 모니터링 픽셀(MPjb)에 대응되는 픽셀 열(j열)에 속한 n개의 픽셀(P1j, P2j, ... , Pnj)로 공급되는 데이터 전압(Vdata)의 평균 데이터 전압에 해당하는 "중간 열화 스트레스 데이터 전압"이 누적되어 인가되어, "중간 열화"가 인위적으로 누적되어 발생한다.

[0095] 도 6을 참조하면, 세 번째 모니터링 픽셀 행(R3)에 포함된 픽셀 열 개수(m개)만큼의 최소 열화 모니터링 픽셀(MP1c, MP2c, ... , MPmc) 각각은, 데이터 구동부(120)에 의해 데이터 구동부(120)에 의해 매 프레임(Frame)마다 주기적으로 구동되며, 타이밍 컨트롤러(140)에 의해 결정된 "최소 열화 스트레스 데이터 전압"이 누적되어 인가되어, "최소 열화"가 인위적으로 발생한다.

[0096] 여기서, 최소 열화 스트레스 데이터 전압은, 세 번째 모니터링 픽셀 행(R3)에 포함된 픽셀 열 개수(m개)만큼의 최소 열화 모니터링 픽셀(MP1c, MP2c, ... , MPmc) 각각에 대응되는 픽셀 열에 속한 픽셀들로 공급되는 데이터 전압 중 최소 데이터 전압이다.

[0097] j열을 예로 들면, 세 번째 모니터링 픽셀 행(R3)에 포함된 j열의 최소 열화 모니터링 픽셀(MPjc)은, 매 프레임(Frame)마다 주기적으로 구동되며, j열의 최소 열화 모니터링 픽셀(MPjc)에 대응되는 픽셀 열(j열)에 속한 n개의 픽셀(P1j, P2j, ... , Pnj)로 공급되는 데이터 전압(Vdata) 중 최소 데이터 전압에 해당하는 "최소 열화 스트레스 데이터 전압"이 누적되어 인가되어, "최소 열화"가 인위적으로 누적되어 발생한다.

[0098] 도 6을 참조하여, 데이터 구동부(120)는, 각 열마다, 최대 열화 모니터링 픽셀(MPja, j=1, 2, ... , m), 중간 열화 모니터링 픽셀(MPjb, j=1, 2, ... , m), 최소 열화 모니터링 픽셀(MPjc, j=1, 2, ... , m) 각각으로 타이밍 컨트롤러(140)에 의해 결정된 최대 열화 스트레스 데이터 전압, 중간 열화 스트레스 데이터 전압, 최소 열화 스트레스 데이터 전압을 인위적으로 인가한다.

[0099] 도 6을 참조하면, 픽셀 열 개수(m개)만큼의 모니터링 픽셀 세트(MPS1, ... , MPSm) 각각은, 대응되는 픽셀 열에 배치된 픽셀들의 3가지 열화 정도(최대 열화 정도, 중간 열화 정도, 최소 열화 정도)를 대변하는 더미 픽셀 세트이고, 대응되는 픽셀 열에 배치된 픽셀들에 공급되는 데이터 전압을 기초로 만들어진 3가지의 데이터 전압이 열화 스트레스 데이터 전압(최대 열화 스트레스 데이터 전압, 중간 열화 스트레스 데이터 전압, 최소 열화 스트

레스 데이터 전압)으로서 누적되어 인가된다.

- [0100] 이후, 센싱구성은, 최대 열화 모니터링 픽셀(MPja, $j=1, 2, \dots, m$), 중간 열화 모니터링 픽셀(MPjb, $j=1, 2, \dots, m$), 최소 열화 모니터링 픽셀(MPjc, $j=1, 2, \dots, m$) 각각에서의 열화 정도를 센싱하여, 센싱 데이터를 출력한다.
- [0101] 이에 따라, 보상구성은, 센싱 데이터를 수신하여, 액티브 영역(A/A)에서 각 열에 형성된 n 개의 픽셀($P1j, P2j, \dots, P1n$)의 휘도 보상을 해줄 수 있다.
- [0102] 이때, 보상구성은, 최대 열화 모니터링 픽셀(MPja, $j=1, 2, \dots, m$)의 최대 열화 정도, 중간 열화 모니터링 픽셀(MPjb, $j=1, 2, \dots, m$)의 중간 열화 정도, 최소 열화 모니터링 픽셀(MPjc, $j=1, 2, \dots, m$)의 최소 열화 정도를 고려하여, 각 열에 형성된 n 개의 픽셀($P1j, P2j, \dots, P1n$)의 휘도 보상을 위한 보상량에 해당하는 게인(Gain)을 산출하고, 산출된 게인을 원래의 데이터에 곱하는 형태로 보상 데이터(Data')를 생성하여 데이터 구동부(120)로 공급한다.
- [0103] 도 7을 참조하면, 유기발광표시패널(110)의 액티브 영역(A/A)의 외곽에, 즉, 비 액티브 영역(N/A)에, 제1방향(예: 수직 방향)으로 픽셀 행 개수(n 개) 만큼의 모모니터링 픽셀 세트(MPS1, MPS2, $\dots$, MPSn)가 배치되어 있을 수 있다.
- [0104] 도 7을 참조하면, 픽셀 행 개수(n 개) 만큼의 모니터링 픽셀 세트(MPS1, MPS2, $\dots$, MPSn) 각각은, 3개의 모니터링 픽셀(최대 열화 모니터링 픽셀(MP1a), 중간 열화 모니터링 픽셀(MP1b), 최소 열화 모니터링 픽셀(MP1c))로 이루어져 있다.
- [0105] 도 7을 참조하면, 픽셀 행 개수(n 개) 만큼의 모니터링 픽셀 세트(MPS1, MPS2, $\dots$, MPSn) 각각에 포함된 최대 열화 모니터링 픽셀(MP1a), 중간 열화 모니터링 픽셀(MP1b), 최소 열화 모니터링 픽셀(MP1c)은, 제2방향(예: 수평방향)으로 배치된다.
- [0106] 도 7을 참조하면, 픽셀 행 개수(n 개) 만큼의 모니터링 픽셀 세트(MPS1, MPS2, $\dots$, MPSn) 각각에 포함된 최대 열화 모니터링 픽셀(MP1a, $\dots$, MPna)끼리 하나의 모니터링 픽셀 열(C1)을 이루고, 픽셀 행 개수(n 개) 만큼의 모니터링 픽셀 세트(MPS1, MPS2, $\dots$, MPSn) 각각에 포함된 중간 열화 모니터링 픽셀(MP1b, $\dots$, MPnb)끼리 다른 하나의 모니터링 픽셀 열(C2)을 이루고, 픽셀 행 개수(n 개) 만큼의 모니터링 픽셀 세트(MPS1, MPS2, $\dots$, MPSn) 각각에 포함된 최소 열화 모니터링 픽셀(MP1c, $\dots$, MPnc)끼리 또 다른 하나의 모니터링 픽셀 열(C3)을 이룬다.
- [0107] 즉, 도 7의 모니터링 픽셀 배치 구조는 3개의 모니터링 픽셀 열(C1, C2, C3)의 배치 구조이다.
- [0108] 도 7을 참조하면, 첫 번째 모니터링 픽셀 열(C1)에 포함된 픽셀 행 개수(n 개)만큼의 최대 열화 모니터링 픽셀(MP1a, MP2a, $\dots$, MPna) 각각은, 데이터 구동부(120)에 의해 매 프레임(Frame)마다 주기적으로 구동되되, 타이밍 컨트롤러(140)에 의해 결정된 "최대 열화 스트레스 데이터 전압"이 누적되어 인가되어, "최대 열화"가 인위적으로 발생한다.
- [0109] 여기서, 최대 열화 스트레스 데이터 전압은, 첫 번째 모니터링 픽셀 열(C1)에 포함된 픽셀 행 개수(n 개)만큼의 최대 열화 모니터링 픽셀(MP1a, MP2a, $\dots$, MPna) 각각에 대응되는 픽셀 행에 속한 픽셀들로 공급되는 데이터 전압들 중 최대 데이터 전압이다.
- [0110] i 행을 예로 들면, 첫 번째 모니터링 픽셀 열(C1)에 포함된 i 행의 최대 열화 모니터링 픽셀(MPia)은, 매 프레임(Frame)마다 주기적으로 구동되되, i 행의 최대 열화 모니터링 픽셀(MPia)에 대응되는 픽셀 행(i 행)에 속한 m 개의 픽셀($Pi1, Pi2, \dots, Pim$)로 공급되는 데이터 전압(Vdata) 중 최대 데이터 전압에 해당하는 "최대 열화 스트레스 데이터 전압"이 누적되어 인가되어, "최대 열화"가 인위적으로 누적되어 발생한다.
- [0111] 도 7을 참조하면, 두 번째 모니터링 픽셀 열(C2)에 포함된 픽셀 행 개수(n 개)만큼의 중간 열화 모니터링 픽셀(MP1b, MP2b, $\dots$, MPnb) 각각은, 데이터 구동부(120)에 의해 매 프레임(Frame)마다 주기적으로 구동되되, 타이밍 컨트롤러(140)에 의해 결정된 "중간 열화 스트레스 데이터 전압"이 누적되어 인가되어, "중간 열화"가 인위적으로 발생한다.
- [0112] 여기서, 중간 열화 스트레스 데이터 전압은, 두 번째 모니터링 픽셀 열(C2)에 포함된 픽셀 행 개수(n 개)만큼의 중간 열화 모니터링 픽셀(MP1b, MP2b, $\dots$, MPnb) 각각에 대응되는 픽셀 행에 속한 픽셀들로 공급되는 데이터 전압들을 평균한 데이터 전압이다.

- [0113] i행을 예로 들면, 두 번째 모니터링 픽셀 열(C2)에 포함된 i행의 중간 열화 모니터링 픽셀(MPib)은, 데이터 구동부(120)에 의해 매 프레임(Frame)마다 주기적으로 구동되되, i행의 중간 열화 모니터링 픽셀(MPib)에 대응되는 픽셀 행(i행)에 속한 m개의 픽셀(Pi1, Pi2, ... , Pim)로 공급되는 데이터 전압(Vdata)의 평균 데이터 전압에 해당하는 "중간 열화 스트레스 데이터 전압"이 누적되어 인가되어, "중간 열화"가 인위적으로 누적되어 발생한다.
- [0114] 도 7을 참조하면, 세 번째 모니터링 픽셀 열(C3)에 포함된 픽셀 행 개수(n개)만큼의 최소 열화 모니터링 픽셀(MP1c, MP2c, ... , MPnc) 각각은, 데이터 구동부(120)에 의해 데이터 구동부(120)에 의해 매 프레임(Frame)마다 주기적으로 구동되되, 타이밍 컨트롤러(140)에 의해 결정된 "최소 열화 스트레스 데이터 전압"이 누적되어 인가되어, "최소 열화"가 인위적으로 발생한다.
- [0115] 여기서, 최소 열화 스트레스 데이터 전압은, 세 번째 모니터링 픽셀 열(C3)에 포함된 픽셀 행 개수(n개)만큼의 최소 열화 모니터링 픽셀(MP1c, MP2c, ... , MPnc) 각각에 대응되는 픽셀 행에 속한 픽셀들로 공급되는 데이터 전압 중 최소 데이터 전압이다.
- [0116] i행을 예로 들면, 세 번째 모니터링 픽셀 열(C3)에 포함된 i행의 최소 열화 모니터링 픽셀(MPic)은, 매 프레임(Frame)마다 주기적으로 구동되어, i행의 최소 열화 모니터링 픽셀(MPic)에 대응되는 픽셀 행(i행)에 속한 m개의 픽셀(Pi1, Pi2, ... , Pim)로 공급되는 데이터 전압(Vdata) 중 최소 데이터 전압에 해당하는 "최소 열화 스트레스 데이터 전압"이 누적되어 인가되어, "최소 열화"가 인위적으로 누적되어 발생한다.
- [0117] 도 7을 참조하여, 데이터 구동부(120)는, 각 행마다, 최대 열화 모니터링 픽셀(MPia, i=1, 2, ... , n), 중간 열화 모니터링 픽셀(MPib, i=1, 2, ... , n), 최소 열화 모니터링 픽셀(MPic, i=1, 2, ... , n) 각각으로 타이밍 컨트롤러(140)에 의해 결정된 최대 열화 스트레스 데이터 전압, 중간 열화 스트레스 데이터 전압, 최소 열화 스트레스 데이터 전압을 인위적으로 인가한다.
- [0118] 도 7을 참조하면, 픽셀 행 개수(n개)만큼의 모니터링 픽셀 세트(MPS1, ... , MPSn) 각각은, 대응되는 픽셀 행에 배치된 픽셀들의 3가지 열화 정도(최대 열화 정도, 중간 열화 정도, 최소 열화 정도)를 대변하는 더미 픽셀 세트이고, 대응되는 픽셀 행에 배치된 픽셀들에 공급되는 데이터 전압을 기초로 만들어진 3가지의 데이터 전압이 열화 스트레스 데이터 전압(최대 열화 스트레스 데이터 전압, 중간 열화 스트레스 데이터 전압, 최소 열화 스트레스 데이터 전압)으로서 누적되어 인가된다.
- [0119] 이후, 센싱 구성은, 최대 열화 모니터링 픽셀(MPia, i=1, 2, ... , n), 중간 열화 모니터링 픽셀(MPib, i=1, 2, ... , n), 최소 열화 모니터링 픽셀(MPic, i=1, 2, ... , n) 각각에서의 열화 정도를 센싱하여, 센싱 데이터를 출력한다.
- [0120] 이에 따라, 보상 구성은, 센싱 데이터를 수신하여, 액티브 영역(A/A)에서 각 행에 형성된 m개의 픽셀(Pi1, Pi2, ... , Pim)의 휘도 보상을 해줄 수 있다.
- [0121] 이때, 보상 구성은, 최대 열화 모니터링 픽셀(MPia, i=1, 2, ... , n)의 최대 열화 정도, 중간 열화 모니터링 픽셀(MPib, i=1, 2, ... , n)의 중간 열화 정도, 최소 열화 모니터링 픽셀(MPic, i=1, 2, ... , n)의 최소 열화 정도를 고려하여, 각 행에 형성된 m개의 픽셀(Pi1, Pi2, ... , Pim)의 휘도 보상을 위한 보상량에 해당하는 게인(Gain)을 산출하고, 산출된 게인을 원래의 데이터에 곱하는 형태로 보상 데이터(Data')를 생성하여 데이터 구동부(120)로 공급한다.
- [0122] 이상에서는, 설명의 편의를 위하여, 모니터링 픽셀 단위로, 열화 스트레스 데이터 전압 인가, 열화 정도의 센싱 및 보상 등을 설명하였으나, 실질적으로는, 모니터링 픽셀을 구성하는 모니터링 서브픽셀 단위로, 열화 스트레스 데이터 전압 인가, 열화 정도의 센싱 및 보상 등이 이루어진다.
- [0123] 이에, 아래에서는, 모니터링 서브픽셀 단위의 열화 스트레스 전압 인가, 열화 정도의 센싱 및 보상 등을 간략하게 설명한다.
- [0124] 도 8 내지 도 11은 도 4 내지 도 7의 모니터링 픽셀 배치 구조 하에서, 열화 스트레스 데이터 전압의 인가를 설명하기 위한 도면이다.
- [0125] 도 8은 실시예들에 따른 유기발광표시패널(110)에서, 도 4의 모니터링 픽셀 배치 구조, 즉, 1개의 모니터링 픽셀 행(R)에서, m개의 모니터링 픽셀(MP1, MP2, ... , MPm) 각각을 구성하는 모니터링 서브픽셀들(적색 모니터링 서브픽셀(MSPr), 흰색 모니터링 서브픽셀(MSPw), 녹색 모니터링 서브픽셀(MSPg), 청색 모니터링 서브픽셀(MSPb)) 중 대표적으로 적색 모니터링 서브픽셀(MSPr)로 공급되는 열화 스트레스 데이터 전압(V_1H_RED_DATA)을

나타낸 도면이다.

- [0126] 도 8을 참조하면, 1개의 모니터링 픽셀 행(R)에 포함된 m개의 모니터링 픽셀(MP1, MP2, ... , MPm) 중에서 j열 모니터링 픽셀(MPj)을 구성하는 4개의 서브픽셀 중 적색 모니터링 서브픽셀(MSPr)은, j열의 픽셀 열에 배치된 n개의 픽셀(P1j, P2j, ... , Pnj) 각각의 적색 서브픽셀(SPr)로 공급되는 데이터 전압(V_RED_(1,j), V_RED_(2,j), ... , V_RED_(n,j))의 평균 데이터 전압을 열화 스트레스 데이터 전압(V_1H_RED_DATA)으로서 인가받을 수 있다.
- [0127] - V_1H_RED_DATA= Average {V_RED_(1,j), V_RED_(2,j), ... , V_RED_(n,j)}
- [0128] 또는, j열 모니터링 픽셀(MPj)을 구성하는 4개의 서브픽셀 중 적색 모니터링 서브픽셀(MSPr)은, j열의 픽셀 열에 배치된 n개의 픽셀(P1j, P2j, ... , Pnj) 각각의 적색 서브픽셀(SPr)로 공급되는 데이터 전압(V_RED_(1,j), V_RED_(2,j), ... , V_RED_(n,j)) 중 임의로 선택된 데이터 전압을 열화 스트레스 데이터 전압(V_1H_RED_DATA)으로서 인가받을 수도 있다.
- [0129] - V_1H_RED_DATA= Select {V_RED_(1,j), V_RED_(2,j), ... , V_RED_(n,j)}
- [0130] 전술한 바와 같이, 데이터 구동부(120)에 의해, j열 모니터링 픽셀(MPj)의 적색 모니터링 서브픽셀(MSPr)에 타이밍 컨트롤러(140)에 의해 결정된 열화 스트레스 데이터가 아날로그 형태로 변환된 열화 스트레스 데이터 전압(V_1H_RED_DATA)이 인가된 이후, 센싱구성은, j열 모니터링 픽셀(MPj)의 적색 모니터링 서브픽셀(MSPr)의 열화 정도를 센싱하여 센싱 데이터를 출력한다.
- [0131] 이에 따라, 보상구성은, 센싱구성으로부터 입력받은 센싱 데이터를 토대로, 액티브 영역(A/A)에서, j열 모니터링 픽셀(MPj)과 대응되는 픽셀 열(j열)에 배치된 픽셀들(P1j, P2j, ... , Pnj) 각각에 포함된 적색 서브픽셀(SPr)의 휘도를 보상하기 위한 보상 데이터를 생성하여, 데이터 구동부(120)로 출력한다.
- [0132] 도 9는 실시예들에 따른 유기발광표시패널(110)에서, 도 5의 모니터링 픽셀 배치 구조, 즉, 1개의 모니터링 픽셀 열(C)에서, n개의 모니터링 픽셀(MP1, MP2, ... , MPn) 각각을 구성하는 모니터링 서브픽셀들(적색 모니터링 서브픽셀(MSPr), 흰색 모니터링 서브픽셀(MSPw), 녹색 모니터링 서브픽셀(MSPg), 청색 모니터링 서브픽셀(MSPb)) 중 대표적으로 청색 모니터링 서브픽셀(MSPb)로 공급되는 열화 스트레스 데이터 전압(V_1H_BLUE_DATA)을 나타낸 도면이다.
- [0133] 도 9를 참조하면, 1개의 모니터링 픽셀 열(C)에 포함된 n개의 모니터링 픽셀(MP1, MP2, ... , MPn) 중에서 i행 모니터링 픽셀(MPi)을 구성하는 4개의 서브픽셀 중 청색 모니터링 서브픽셀(MSPb)은, i행의 픽셀 행에 배치된 m개의 픽셀(Pi1, Pi2, ... , Pim) 각각의 청색 서브픽셀(SPb)로 공급되는 데이터 전압(V_BLUE_(i,1), V_BLUE_(i,2), ... , V_BLUE_(i,m))의 평균 데이터 전압을 열화 스트레스 데이터 전압(V_1H_BLUE_DATA)으로서 인가받을 수 있다.
- [0134] - V_1H_BLUE_DATA= Average {V_BLUE_(i,1), V_BLUE_(i,2), ... , V_BLUE_(i,m)}
- [0135] 또는, i행 모니터링 픽셀(MPi)을 구성하는 4개의 서브픽셀 중 청색 모니터링 서브픽셀(MSPb)은, i행의 픽셀 행에 배치된 m개의 픽셀(Pi1, Pi2, ... , Pim) 각각의 청색 서브픽셀(SPb)로 공급되는 데이터 전압(V_BLUE_(i,1), V_BLUE_(i,2), ... , V_BLUE_(i,m)) 중 임의로 선택된 데이터 전압을 열화 스트레스 데이터 전압(V_1H_BLUE_DATA)으로서 인가받을 수도 있다.
- [0136] - V_1H_BLUE_DATA=Select {V_BLUE_(i,1), V_BLUE_(i,2), ... , V_BLUE_(i,m)}
- [0137] 전술한 바와 같이, 데이터 구동부(120)에 의해, i행 모니터링 픽셀(MPi)의 청색 모니터링 서브픽셀(MSPb)에 타이밍 컨트롤러(140)에 의해 결정된 열화 스트레스 데이터가 아날로그 형태로 변환된 열화 스트레스 데이터 전압(V_1H_BLUE_DATA)이 인가된 이후, 센싱구성은, i행 모니터링 픽셀(MPi)의 청색 모니터링 서브픽셀(MSPb)의 열화 정도를 센싱하여 센싱 데이터를 출력한다.
- [0138] 이에 따라, 보상구성은, 센싱구성으로부터 입력받은 센싱 데이터를 토대로, 액티브 영역(A/A)에서, i행 모니터링 픽셀(MPi)과 대응되는 픽셀 행(i행)에 배치된 픽셀들(Pi1, Pi2, ... , Pim) 각각에 포함된 청색 서브픽셀(SPb)의 휘도를 보상하기 위한 보상 데이터를 생성하여, 데이터 구동부(120)로 출력한다.
- [0139] 도 10은 실시예들에 따른 유기발광표시패널(110)에서, 도 6의 모니터링 픽셀 구조, 즉, 3개의 모니터링 픽셀 행(R1, R2, R3)의 배치 구조 하에서, m개의 모니터링 픽셀 세트(MPS1, MPS2, ... , MPSm) 각각에 포함된 3개의 모니터링 픽셀(최대 열화 모니터링 픽셀, 중간 열화 모니터링 픽셀, 최소 열화 모니터링 픽셀) 각각을 구성하는

모니터링 서브픽셀들(적색 모니터링 서브픽셀(MSPr), 흰색 모니터링 서브픽셀(MSPw), 녹색 모니터링 서브픽셀(MSPg), 청색 모니터링 서브픽셀(MSPb)) 중 대표적으로 적색 모니터링 서브픽셀(MSPr)로 공급되는 열화 스트레스 데이터 전압(V_{1H_RED_DATA})을 나타낸 도면이다.

[0140] 도 10을 참조하면, 첫 번째 모니터링 픽셀 행(R1), 즉, 최대 열화 모니터링 픽셀 행(R1)에 포함된 m개의 최대 열화 모니터링 픽셀(MP1a, MP2a, ..., MPma) 중에서 j열 모니터링 픽셀(MPja)을 구성하는 4개의 서브픽셀 중 적색 모니터링 서브픽셀(MSPr)은, j열의 픽셀 열에 배치된 n개의 픽셀(P1j, P2j, ..., Pnj) 각각의 적색 서브픽셀(SPr)로 공급되는 데이터 전압(V_{RED_(1,j)}, V_{RED_(2,j)}, ..., V_{RED_(n,j)}) 중 최대 데이터 전압을 최대 열화 스트레스 데이터 전압(V_{1H_RED_DATA})으로서 인가받을 수 있다.

[0141] - $V_{1H_RED_DATA} = \text{Max} \{V_{RED_1,j}, V_{RED_2,j}, \dots, V_{RED_n,j}\}$

[0142] 두 번째 모니터링 픽셀 행(R2), 즉, 중간 열화 모니터링 픽셀 행(R2)에 포함된 m개의 중간 열화 모니터링 픽셀(MP1b, MP2b, ..., MPmb) 중에서 j열 모니터링 픽셀(MPjb)을 구성하는 4개의 서브픽셀 중 적색 모니터링 서브픽셀(MSPr)은, j열의 픽셀 열에 배치된 n개의 픽셀(P1j, P2j, ..., Pnj) 각각의 적색 서브픽셀(SPr)로 공급되는 데이터 전압(V_{RED_(1,j)}, V_{RED_(2,j)}, ..., V_{RED_(n,j)})을 평균한 평균 데이터 전압을 중간 열화 스트레스 데이터 전압(V_{1H_RED_DATA})으로서 인가받을 수 있다.

[0143] - $V_{1H_RED_DATA} = \text{Average} \{V_{RED_1,j}, V_{RED_2,j}, \dots, V_{RED_n,j}\}$

[0144] 세 번째 모니터링 픽셀 행(R3), 즉, 최소 열화 모니터링 픽셀 행(R3)에 포함된 m개의 최소 열화 모니터링 픽셀(MP1c, MP2c, ..., MPmc) 중에서 j열 모니터링 픽셀(MPjc)을 구성하는 4개의 서브픽셀 중 적색 모니터링 서브픽셀(MSPr)은, j열의 픽셀 열에 배치된 n개의 픽셀(P1j, P2j, ..., Pnj) 각각의 적색 서브픽셀(SPr)로 공급되는 데이터 전압(V_{RED_(1,j)}, V_{RED_(2,j)}, ..., V_{RED_(n,j)}) 중 최소 데이터 전압을 최소 열화 스트레스 데이터 전압(V_{1H_RED_DATA})으로서 인가받을 수 있다.

[0145] - $V_{1H_RED_DATA} = \text{Min} \{V_{RED_1,j}, V_{RED_2,j}, \dots, V_{RED_n,j}\}$

[0146] 전술한 바와 같이, 데이터 구동부(120)에 의해, j열 모니터링 픽셀 세트(MPSj)를 이루는 3개의 모니터링 픽셀(MPja, MPjb, MPjc) 각각의 적색 모니터링 서브픽셀(MSPr)에 타이밍 컨트롤러(140)에 의해 결정된 열화 스트레스 데이터가 아날로그 형태로 변환된 최대/중간/최소 열화 스트레스 데이터 전압(V_{1H_RED_DATA})이 인가된 이후, 센싱구성은, j열 모니터링 픽셀 세트(MPSj)를 이루는 3개의 모니터링 픽셀(MPja, MPjb, MPjc) 각각의 적색 모니터링 서브픽셀(MSPr)의 열화 정도를 센싱하여 센싱 데이터를 출력한다.

[0147] 이에 따라, 보상구성은, 센싱구성으로부터 입력받은 센싱 데이터를 토대로, 액티브 영역(A/A)에서, j열 모니터링 픽셀 세트(MPSj)와 대응되는 픽셀 열(j열)에 배치된 픽셀들(P1j, P2j, ..., Pnj) 각각에 포함된 적색 서브픽셀(SPr)의 휘도를 보상하기 위한 보상 데이터를 생성하여, 데이터 구동부(120)로 출력한다.

[0148] 도 11은 실시예들에 따른 유기발광표시패널(110)에서, 3개의 모니터링 픽셀 열에서, n개의 모니터링 픽셀 세트 각각에 포함된 3개의 모니터링 픽셀 각각을 구성하는 모니터링 서브픽셀들(적색 모니터링 서브픽셀(MSPr), 흰색 모니터링 서브픽셀(MSPw), 녹색 모니터링 서브픽셀(MSPg), 청색 모니터링 서브픽셀(MSPb)) 중 대표적으로 적색 모니터링 서브픽셀(MSPr)로 공급되는 열화 스트레스 데이터 전압을 나타낸 도면이다.

[0149] 도 11을 참조하면, 첫 번째 모니터링 픽셀 열(C1), 즉, 최대 열화 모니터링 픽셀 열(C1)에 포함된 n개의 모니터링 픽셀(MP1a, MP2a, ..., MPna) 중에서 i행 모니터링 픽셀(MPia)을 구성하는 4개의 서브픽셀 중 적색 모니터링 서브픽셀(MSPr)은, i행의 픽셀 행에 배치된 m개의 픽셀(Pi1, Pi2, ..., Pim) 각각의 적색 서브픽셀(SPr)로 공급되는 데이터 전압(V_{RED_(i,1)}, V_{RED_(i,2)}, ..., V_{RED_(i,m)}) 중 최대 데이터 전압을 최대 열화 스트레스 데이터 전압(V_{1H_RED_DATA})으로서 인가받을 수 있다.

[0150] - $V_{1H_RED_DATA} = \text{Max} \{V_{RED_i,1}, V_{RED_i,2}, \dots, V_{RED_i,m}\}$

[0151] 또한, 두 번째 모니터링 픽셀 열(C2), 즉, 중간 열화 모니터링 픽셀 열(C2)에 포함된 n개의 모니터링 픽셀(MP1b, MP2b, ..., MPnb) 중에서 i행 모니터링 픽셀(MPib)을 구성하는 4개의 서브픽셀 중 적색 모니터링 서브픽셀(MSPr)은, i행의 픽셀 행에 배치된 m개의 픽셀(Pi1, Pi2, ..., Pim) 각각의 적색 서브픽셀(SPr)로 공급되는 데이터 전압(V_{RED_(i,1)}, V_{RED_(i,2)}, ..., V_{RED_(i,m)})의 평균 데이터 전압을 중간 열화 스트레스 데이터 전압(V_{1H_RED_DATA})으로서 인가받을 수 있다.

[0152] - $V_{1H_RED_DATA} = \text{Average} \{V_{RED_i,1}, V_{RED_i,2}, \dots, V_{RED_i,m}\}$

- [0153] 또한, 세 번째 모니터링 픽셀 열(C3), 즉, 최소 열화 모니터링 픽셀 열(C3)에 포함된 n개의 모니터링 픽셀(MP1c, MP2c, ..., MPnc) 중에서 i행 모니터링 픽셀(MPic)을 구성하는 4개의 서브픽셀 중 적색 모니터링 서브픽셀(MSPr)은, i행의 픽셀 행에 배치된 m개의 픽셀(Pi1, Pi2, ..., Pim) 각각의 적색 서브픽셀(SPr)로 공급되는 데이터 전압(V_RED_(i,1), V_RED_(i,2), ..., V_RED_(i,m)) 중 최소 데이터 전압을 최소 열화 스트레스 데이터 전압(V_1H_RED_DATA)으로서 인가받을 수 있다.
- [0154] - $V_{1H_RED_DATA} = \min \{V_{RED_}(i,1), V_{RED_}(i,2), \dots, V_{RED_}(i,m)\}$
- [0155] 전술한 바와 같이, 데이터 구동부(120)에 의해, i행 모니터링 픽셀 세트(MPSi)를 이루는 3개의 모니터링 픽셀(MPia, MPib, MPic) 각각의 적색 모니터링 서브픽셀(MSPr)에 타이밍 컨트롤러(140)에 의해 결정된 열화 스트레스 데이터가 아날로그 형태로 변환된 최대/중간/최소 열화 스트레스 데이터 전압(V_1H_RED_DATA)이 인가된 이후, 센싱구성은, i행 모니터링 픽셀 세트(MPSi)를 이루는 3개의 모니터링 픽셀(MPia, MPib, MPic) 각각의 적색 모니터링 서브픽셀(MSPr)의 열화 정도를 센싱하여 센싱 데이터를 출력한다.
- [0156] 이에 따라, 보상구성은, 센싱구성으로부터 입력받은 센싱 데이터를 토대로, 액티브 영역(A/A)에서, i행 모니터링 픽셀 세트(MPSi)와 대응되는 픽셀 행(i행)에 배치된 픽셀들(Pi1, Pi2, ..., Pim) 각각에 포함된 적색 서브픽셀(SPr)의 휘도를 보상하기 위한 보상 데이터를 생성하여, 데이터 구동부(120)로 출력한다.
- [0157] 아래에서는, 이상에서 언급한 센싱구성 및 보상구성에 대하여, 도 12 및 도 13을 참조하여 더욱 상세하게 설명한다.
- [0158] 도 12 및 도 13을 참조한 설명에 앞서, 센싱구성은, 센싱방식에 따라 달라질 수 있으며, 센싱방식이 전압 센싱방식의 경우, 센싱 라인 및 센싱부 등을 포함하고, 센싱방식이 조도 센싱방식의 경우, 조도 센서 및 센싱부 등을 포함한다.
- [0159] 먼저, 센싱방식이 전압 센싱방식의 경우에 대한 센싱구성 및 보상구성에 대하여, 도 12를 참조하여 설명하고, 이어서, 센싱방식이 조도 센싱방식의 경우에 대한 센싱구성 및 보상구성에 대하여, 도 13을 참조하여 설명한다.
- [0160] 도 12는 실시예들에 따른 유기발광표시장치(100)에서, 열화 스트레스 데이터 전압이 인가된 모니터링 서브픽셀(MSP)을 이용하여, 전압 센싱방식에 기초한 센싱 및 휘도 보상을 위한 구성도이다.
- [0161] 도 12를 참조하면, 모니터링 서브픽셀(MSP)이 도 2에 도시된 2가지 서브픽셀 구조(2가지 등가회로도) 중에서 3T1C 구조로 되어 있는 것으로 예를 든다.
- [0162] 도 12를 참조하면, 데이터 라인(DL)을 통해 데이터 전압이 인가되는데, 이 데이터 전압이 열화 스트레스 데이터 전압이 된다.
- [0163] 이러한 열화 스트레스 데이터 전압은, 트랜지스터 T2가 턴 온 되어, 구동 트랜지스터인 트랜지스터 T1의 게이트 노드 N1에 인가된다. 이에 따라, 이 모니터링 서브픽셀의 트랜지스터들(T1, T2, T3) 및 유기발광다이오드(OLED)는 열화 스트레스를 받게 된다.
- [0164] 이러한 열화 스트레스는 매 프레임마다 모니터링 서브픽셀에 누적되어 가해져서, 화상 표시를 위한 일반적인 서브픽셀과 거의 동일한 조건 하에서 열화 스트레스를 받게 된다.
- [0165] 도 12를 참조하면, 유기발광다이오드(OLED)의 열화 정도는, 유기발광다이오드(OLED)가 얼마나 높은 휘도를 내느냐 또는 얼마나 오랫동안 발광하느냐에 따라 정해질 수 있으며, 이는, 유기발광다이오드(OLED)로 흐르는 전류가 얼마나 많이 흐르느냐 또는 얼마나 오랫동안 흐르느냐와 관련된다.
- [0166] 따라서, 도 12에서는, 유기발광다이오드(OLED)에 흐르는 전류를 결정하게 되는 유기발광다이오드(OLED)의 애노드 전극, 즉, 트랜지스터 T1의 제2노드(N2, 예: 소스 노드)의 전압을 센싱함으로써, 유기발광다이오드(OLED)의 열화 정도를 센싱할 수 있다.
- [0167] 아울러, 트랜지스터 T1의 제1노드(N1) 및 제2노드(N2)에 일정 전압을 인가한 이후, 제2노드(N2)만을 플로팅(Floating) 시켜, 트랜지스터 T1의 제2노드(N2)의 전압을 부스팅(Boosting) 시키고, 트랜지스터 T1의 제2노드(N2)의 전압이 상승하다가 포화(Saturation) 되면, 이때의 트랜지스터 T1의 제2노드(N2)의 전압을 센싱함으로써, 구동 트랜지스터인 트랜지스터 T1의 열화 정도를 가능하는 문턱전압 또는 이동도를 센싱할 수도 있다.
- [0168] 도 12를 참조하면, 모니터링 서브픽셀 내 회로 소자의 특정 노드의 전압을 센싱하여, 이를 토대로, 모니터링 서

브픽셀과 대응되는 액티브 영역(A/A)에 형성된 서브픽셀들의 휘도 보상을 하기 위하여, 유기발광표시장치(100)는, 센싱 라인(1210), 센싱부(1220) 및 보상부(1230) 등을 포함한다.

- [0169] 센싱 라인(1210)은, 유기발광표시패널(110)에 형성되며, 모니터링 픽셀(MS) 각각을 구성하는 모니터링 서브픽셀들(MSPr, MSPw, MSPg, MSPb) 내 회로소자의 특정 노드와 개별적으로 또는 공유되어 연결된다. 여기서, 회로소자의 특정 노드는, 도 12에서 구동 트랜지스터의 특정 노드(N2) 또는 유기발광다이오드의 애노드 전극일 수 있다.
- [0170] 또는, 센싱 라인(1210)은, 유기발광표시패널(110)에 형성되며, 모니터링 픽셀 세트(MPS)에 포함된 3개의 모니터링 픽셀(최대 열화 모니터링 픽셀, 중간 열화 모니터링 픽셀, 최소 열화 모니터링 픽셀) 각각에 포함된 모니터링 서브픽셀들(MSPr, MSPw, MSPg, MSPb) 내 회로소자의 특정 노드와 개별적으로 또는 공유되어 연결된다. 여기서, 회로소자의 특정 노드는, 도 12에서 구동 트랜지스터의 특정 노드(N2) 또는 유기발광다이오드의 애노드 전극일 수 있다.
- [0171] 이러한 센싱 라인(1210)은, 액티브 영역(A/A)에 형성된 서브픽셀에 기준전압(Vref)을 공급해주는 기준전압 라인(RVL)을 이용할 수도 있다.
- [0172] 센싱부(1220)는, 이러한 센싱 라인(1210)을 통해, 모니터링 서브픽셀 내 회로소자의 특정 노드(예: N2)의 전압을 센싱하여 센싱된 전압을 디지털 형태로 변환하여 센싱 데이터를 출력한다.
- [0173] 보상부(1230)는, 센싱부(1220)에서 출력된 센싱 데이터를 수신하여, 수신된 센싱 데이터를 기초로, 액티브 영역(A/A)에 배치된 다수의 픽셀 각각을 구성한 서브픽셀들 각각으로 공급할 데이터의 보상량을 결정하고, 결정된 보상량에 따라, 액티브 영역(A/A)에 배치된 다수의 픽셀 각각을 구성한 서브픽셀들 각각으로 공급할 데이터를 보상하여, 보상된 데이터를 출력함으로써, 액티브 영역(A/A)에 배치된 다수의 픽셀 각각을 구성한 서브픽셀들 각각에 대한 휘도 보상 처리를 수행할 수 있다.
- [0174] 도 12를 참조하면, 센싱부(1220)는 각 데이터 구동 집적회로 내 포함된 아날로그 디지털 컨버터(ADC: Analog Digital Converter)일 수 있다. 보상부(1230)는 타이밍 컨트롤러(1230)에 포함될 수 있다.
- [0175] 도 12를 참조하여 전술한 전압 센싱방식과 이에 기초한 보상에 따르면, 회로적으로 조작하기가 용이한 전압 정보에 기초하여 센싱 동작과 보상이 이루어지기 때문에, 효율적인 센싱 및 보상 처리가 가능해질 수 있다.
- [0176] 도 13은 실시예들에 따른 유기발광표시장치(100)에서, 열화 스트레스 데이터 전압이 인가된 모니터링 서브픽셀(MSP)을 이용하여, 조도 센싱방식에 기초한 센싱 및 휘도 보상을 위한 구성도이다.
- [0177] 도 13을 참조하면, 모니터링 서브픽셀(MSP)이 도 2에 도시된 2가지 서브픽셀 구조(2가지 등가회로도) 중에서 2T1C 구조로 되어 있는 것으로 예를 든다.
- [0178] 도 13을 참조하면, 데이터 라인(DL)을 통해 데이터 전압이 인가되는데, 이 데이터 전압이 열화 스트레스 데이터 전압이 된다.
- [0179] 이러한 열화 스트레스 데이터 전압은, 트랜지스터 T2가 턴 온 되어, 구동 트랜지스터인 트랜지스터 T1의 게이트 노드 N1에 인가된다. 이에 따라, 이 모니터링 서브픽셀의 트랜지스터들(T1, T2) 및 유기발광다이오드(OLED)는 열화 스트레스를 받게 된다.
- [0180] 이러한 열화 스트레스는 매 프레임마다 모니터링 서브픽셀에 누적되어 가해져서, 화상 표시를 위한 일반적인 서브픽셀과 거의 동일한 조건 하에서 열화 스트레스를 받게 된다.
- [0181] 이와 같이, 해당 모니터링 서브픽셀이 열화 스트레스를 받게 되면, 모니터링 서브픽셀 내 유기발광다이오드(OLED)의 휘도가 기대하는 휘도보다 떨어지게 된다.
- [0182] 따라서, 조도 센싱방식의 경우, 조도 센서(1310)를 이용하여, 유기발광다이오드(OLED)의 휘도를 센싱하여, 센싱된 휘도를 기대하는 휘도(열화 스트레스 전압을 인가하였을 때, 나와야 하는 휘도)와 비교하여, 휘도가 얼마나 떨어졌는지를 통해, 유기발광다이오드(OLED)의 열화 정도를 센싱한다.
- [0183] 도 13을 참조하면, 이러한 조도 센싱방식에 기초하여, 모니터링 서브픽셀 내 유기발광다이오드(OLED)의 휘도를 센싱하여, 이를 토대로, 모니터링 서브픽셀과 대응되는 액티브 영역(A/A)에 형성된 서브픽셀들의 휘도 보상을 하기 위하여, 유기발광표시장치(100)는, 조도 센서(1310), 센싱부(1320) 및 보상부(1330) 등을 포함한다.
- [0184] 조도 센서(1310)는, 모니터링 픽셀 각각을 구성하는 모니터링 서브픽셀들 또는 모니터링 픽셀 세트에 포함된 3개의 모니터링 픽셀 각각을 구성하는 모니터링 서브픽셀들 각각에 형성된 유기발광다이오드의 휘도를 센싱한다.

여기서, 조도 센서(1310)는 광 검출 센서일 수 있다.

- [0185] 센싱부(1320)는, 조도 센서(1310)에서 센싱된 휘도의 정보를 포함하는 센싱 데이터를 출력한다.
- [0186] 보상부(1330)는, 센싱부(1220)에서 출력된 센싱 데이터를 수신하여, 수신된 센싱 데이터를 기초로, 액티브 영역(A/A)에 배치된 다수의 픽셀 각각을 구성한 서브픽셀들 각각으로 공급할 데이터의 보상량을 결정하고, 결정된 보상량에 따라, 액티브 영역(A/A)에 배치된 다수의 픽셀 각각을 구성한 서브픽셀들 각각으로 공급할 데이터를 보상하여, 보상된 데이터를 출력함으로써, 액티브 영역(A/A)에 배치된 다수의 픽셀 각각을 구성한 서브픽셀들 각각에 대한 휘도 보상 처리를 수행할 수 있다.
- [0187] 도 13를 참조하면, 센싱부(1320)는 각 데이터 구동 집적회로 내 포함된 아날로그 디지털 컨버터(ADC: Analog Digital Converter)일 수 있다. 보상부(1330)는 타이밍 컨트롤러(140)에 포함될 수 있다.
- [0188] 도 13에 도시된 바와 같이, 조도센서(1310)를 이용하여, 열화정도를 센싱하는 경우, 직접적인 센싱이 가능해져 더욱 정확한 센싱을 할 수 있고, 이뿐만 아니라, 액티브 영역 내 서브픽셀을, 3T1C 구조(액티브 영역 내 서브픽셀을 직접 센싱하기 위한 구조)로 구현하지 않고 2T1C 구조로 간단하게 구현할 수 있기 때문에, 유기발광표시패널(110)의 공정을 더욱 쉽게 해줄 수 있다.
- [0189] 도 14는 실시예들에 따른 유기발광표시장치(100)에서, 모니터링 서브픽셀을 이용한 휘도 보상 전후의 휘도를 나타낸 도면이다.
- [0190] 도 14를 참조하면, 보상 전과 후의 휘도를 비교하기 위하여, 먼저, 최대 열화 모니터링 픽셀(MPa), 중간 열화 모니터링 픽셀(MPb) 및 최소 열화 모니터링 픽셀(MPc) 각각에 대하여, 최대 열화 스트레스, 중간 열화 스트레스 및 최소 열화 스트레스를 가하여 열화 정도를 다르게 발생시킨다.
- [0191] 도 14에서, 첫 번째 그래프는, 보상 전 휘도를 나타낸 그래프로써, 이를 참조하면, 최대 열화 모니터링 픽셀(MPa), 중간 열화 모니터링 픽셀(MPb) 및 최소 열화 모니터링 픽셀(MPc) 각각에 동일한 데이터 전압을 인가해준다.
- [0192] 이때, 최대 열화 모니터링 픽셀(MPa), 중간 열화 모니터링 픽셀(MPb) 및 최소 열화 모니터링 픽셀(MPc) 각각의 열화 정도가 동일하다면, 동일한 휘도를 보여야 한다.
- [0193] 하지만, 최대 열화 모니터링 픽셀(MPa), 중간 열화 모니터링 픽셀(MPb) 및 최소 열화 모니터링 픽셀(MPc) 각각의 열화 정도가 다르기 때문에, 동일한 휘도가 나오지 않고, 열화 정도에 따라, 휘도가 다르게 나온다.
- [0194] 즉, 최대 열화 모니터링 픽셀(MPa)은 최대 열화가 인위적으로 발생했기 때문에, 가장 많은 휘도 감소가 발생한다.
- [0195] 최소 열화 모니터링 픽셀(MPc)은 최소 열화가 인위적으로 발생했기 때문에, 가장 작은 휘도 감소가 발생한다.
- [0196] 중간 열화 모니터링 픽셀(MPb)은 중간 열화가 인위적으로 발생했기 때문에, 최대 열화 모니터링 픽셀(MPa)의 휘도 감소와 최소 열화 모니터링 픽셀(MPc)의 휘도 감소의 중간 수준의 휘도를 낸다.
- [0197] 도 14에서, 두 번째 그래프, 즉, 전술한 바와 같이, 열화 정도의 차이에 따른 휘도 감소의 차이를 보상해주기 위하여, 열화 정도에 따라 다르게 산출한 게인(Gain)을 나타낸 그래프이다.
- [0198] 이 그래프를 참조하면, 최대 열화가 발생하여 최대 휘도 감소가 발생한 경우, 즉, 최소 휘도를 내는 경우, 가장 큰 게인을 산출하여 데이터 보상에 이용한다. 최소 열화가 발생하여 최소 휘도 감소가 발생한 경우, 즉, 최대 휘도를 내는 경우, 가장 작은 게인을 산출하여 데이터 보상에 이용한다. 중간 열화가 발생하여 중간 휘도 감소가 발생한 경우, 즉, 중간 휘도를 내는 경우, 중간 정도의 게인을 산출하여 데이터 보상에 이용한다.
- [0199] 도 14에서, 세 번째 그래프, 즉, 앞에서 산출한 열화 정도, 휘도 감소의 정도에 따라 산출된 게인을 이용하여 데이터 보상(예: 원래의 데이터에 게인을 곱하는 처리)을 한 이후, 휘도를 나타낸 그래프이다.
- [0200] 이 그래프를 참조하면, 최대 열화 모니터링 픽셀(MPa), 중간 열화 모니터링 픽셀(MPb) 및 최소 열화 모니터링 픽셀(MPc) 각각의 열화 정도가 다르더라도, 최대 열화 모니터링 픽셀(MPa), 중간 열화 모니터링 픽셀(MPb) 및 최소 열화 모니터링 픽셀(MPc) 각각의 휘도가 균일(Uniformity)해져서, 휘도 편차가 보상되었다는 것을 확인할 수 있다.
- [0201] 이상에서 설명한 바를 간단히 정리하면, 본 실시예들에 따른 유기발광표시패널(110)은, 제1방향으로 형성된 다수의 데이터 라인과, 제2방향으로 형성된 다수의 게이트 라인과, 액티브 영역(A/A)에 배치된 다수의 픽셀(P)과,

액티브 영역(A/A)의 외곽에 적어도 하나의 더미 픽셀 행(Dummy Pixel Row) 또는 적어도 하나의 더미 픽셀 열(Dummy Pixel Column)에 해당하는 적어도 하나의 모니터링 픽셀 행(Monitoring Pixel Row) 또는 적어도 하나의 모니터링 픽셀 열(Monitoring Pixel Column)을 포함한다.

[0202] 또한, 본 실시예들에 따른 유기발광표시장치(100)는, 제1방향으로 형성된 다수의 데이터 라인과, 제2방향으로 형성된 다수의 게이트 라인과, 액티브 영역(A/A)에 배치된 다수의 픽셀(P)과, 액티브 영역(A/A)의 외곽에 적어도 하나의 더미 픽셀(Dummy Pixel)에 해당하는 적어도 하나의 모니터링 픽셀(MP)을 포함하되, 적어도 하나의 모니터링 픽셀(MP)에는 열화 스트레스 데이터 전압이 인가된다.

[0203] 또한, 본 실시예들에 따른 유기발광표시장치(100)는, 제1방향으로 형성된 다수의 데이터 라인과, 제2방향으로 형성된 다수의 게이트 라인과, 액티브 영역에 배치된 다수의 픽셀(P)과, 액티브 영역(A/A)의 외곽에 둘 이상의 더미 픽셀(Dummy Pixel)에 해당하는 둘 이상의 모니터링 픽셀(MP)을 포함하되, 둘 이상의 모니터링 픽셀(MP)에는 서로 다른 열화 스트레스 데이터 전압이 인가된다.

[0204] 일 예로서, 2가지의 모니터링 픽셀(MP)이 서로 다른 열화 스트레스 데이터 전압을 인가받는 경우, 서로 다른 열화 스트레스 데이터 전압은, 일 예로, 위에서 언급된 최대 열화 스트레스 데이터 전압 및 최소 열화 스트레스 데이터 전압일 수 있다.

[0205] 다른 예로서, 3가지의 모니터링 픽셀(MP)이 서로 다른 열화 스트레스 데이터 전압을 인가받는 경우, 서로 다른 열화 스트레스 데이터 전압은, 일 예로, 위에서 언급된 최대 열화 스트레스 데이터 전압, 중간 열화 스트레스 데이터 전압 및 최소 열화 스트레스 데이터 전압일 수 있다.

[0206] 이상에서 설명한 바와 같은 본 실시예들에 의하면, 높은 휘도 균일도(Uniformity)를 갖는 유기발광표시패널(110)과, 이를 포함하는 유기발광표시장치(100)를 제공할 수 있다.

[0207] 또한, 본 실시예들에 의하면, 액티브 영역(A/A)에 형성된 픽셀의 불필요한 열화를 발생시키지 않으면서도, 비 액티브 영역(N/A)에 더미 픽셀로서 형성된 적어도 하나의 모니터링 픽셀(MP)을 이용하여, 액티브 영역(A/A)에 형성된 픽셀의 열화 정도를 간접적으로 추정할 수 있는 유기발광표시패널(110) 및 유기발광표시장치(100)를 제공할 수 있다.

[0208] 또한, 본 실시예들에 의하면, 비 액티브 영역(N/A)에 더미 픽셀로서 형성된 둘 이상의 모니터링 픽셀(MP)을 이용하여, 액티브 영역(A/A)에 형성된 픽셀의 열화 정도를 세밀하고 정확하게 추정할 수 있는 유기발광표시패널(110) 및 유기발광표시장치(100)를 제공할 수 있다.

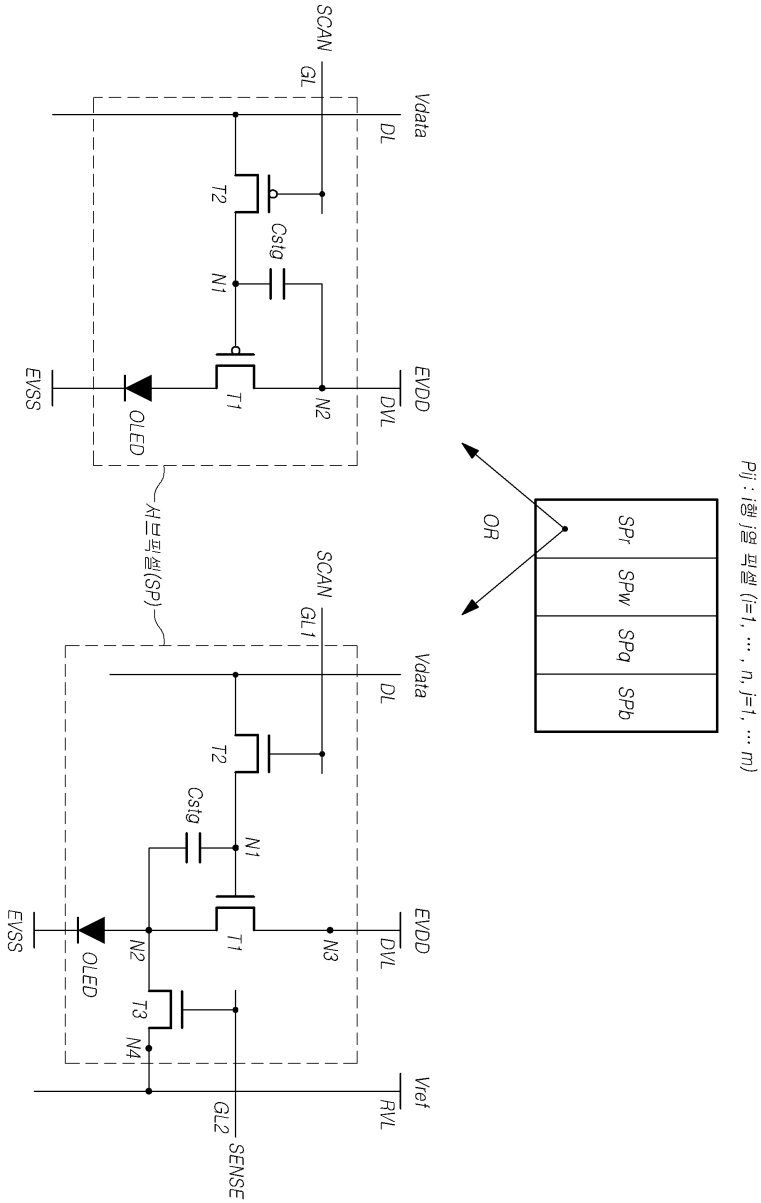
[0209] 또한, 본 실시예들에 의하면, 액티브 영역(A/A)에 형성된 픽셀의 그 어떠한 열화도 발생시키지 않으면서, 비 액티브 영역(N/A)에 더미 픽셀로서 형성된 적어도 하나의 모니터링 픽셀(MP)을 이용하여, 액티브 영역(A/A)에 형성된 픽셀의 열화 정도를 간접적으로 센싱하고, 센싱 결과에 기초하여, 액티브 영역(A/A)에 형성된 픽셀의 열화에 따른 휘도 보상을 가능하게 하는 유기발광표시패널(110) 및 유기발광표시장치(100)를 제공할 수 있다.

[0210] 이상에서의 설명 및 첨부된 도면은 본 발명의 기술 사상을 예시적으로 나타낸 것에 불과한 것으로서, 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 본 발명의 본질적인 특성에서 벗어나지 않는 범위에서 구성의 결합, 분리, 치환 및 변경 등의 다양한 수정 및 변형이 가능할 것이다. 따라서, 본 발명에 개시된 실시예들은 본 발명의 기술 사상을 한정하기 위한 것이 아니라 설명하기 위한 것이고, 이러한 실시예에 의하여 본 발명의 기술 사상의 범위가 한정되는 것은 아니다. 본 발명의 보호 범위는 아래의 청구범위에 의하여 해석되어야 하며, 그와 동등한 범위 내에 있는 모든 기술 사상은 본 발명의 권리범위에 포함되는 것으로 해석되어야 할 것이다.

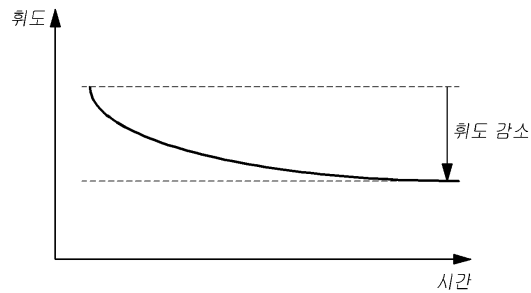
부호의 설명

[0211] 100: 유기발광표시장치
110: 유기발광표시패널
120: 데이터 구동부
130: 게이트 구동부
140: 타이밍 컨트롤러
1210: 센싱 라인

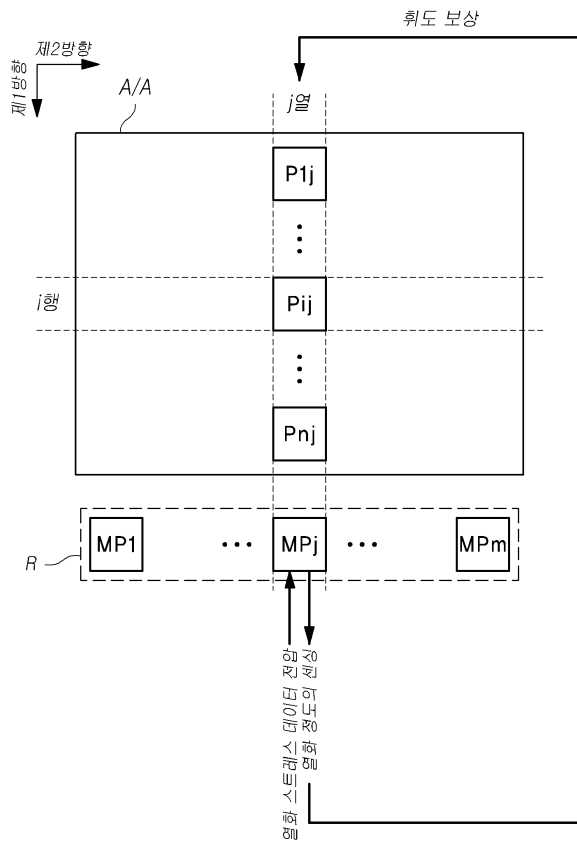
도면2



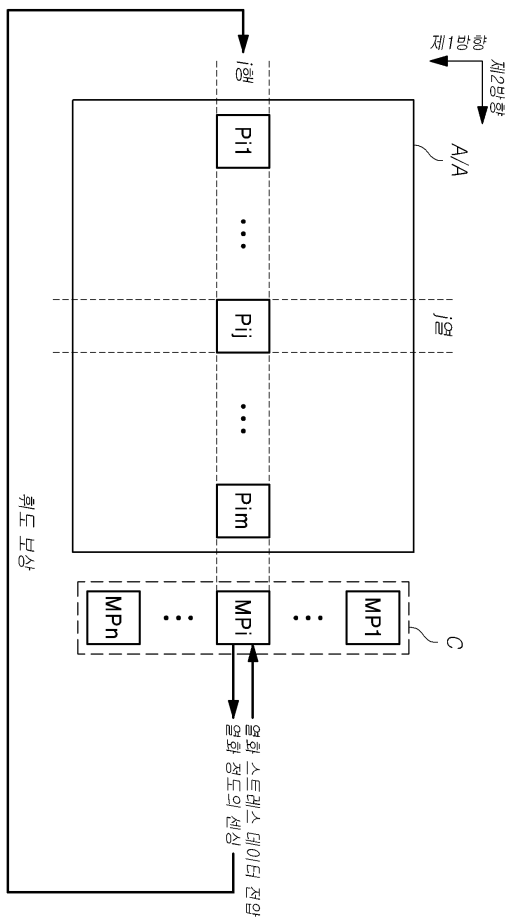
도면3



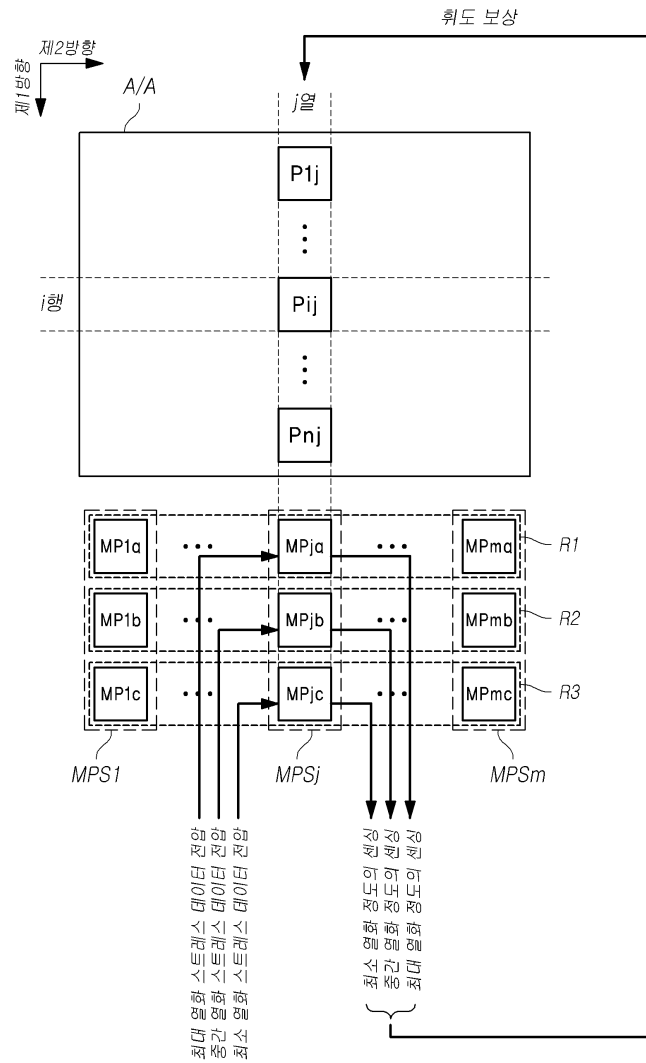
도면4



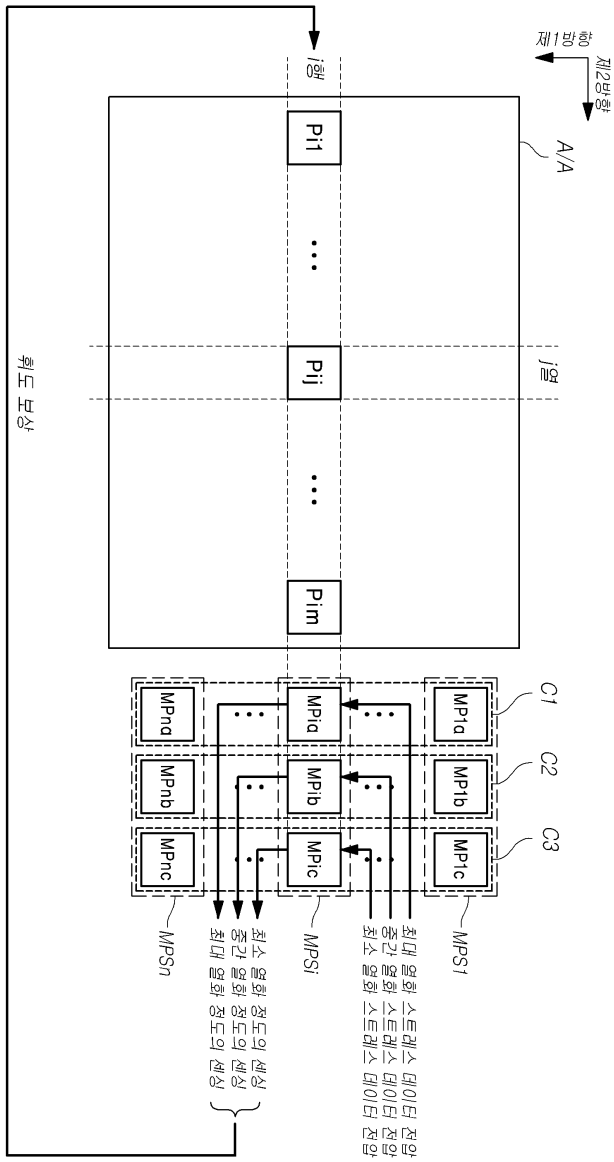
도면5



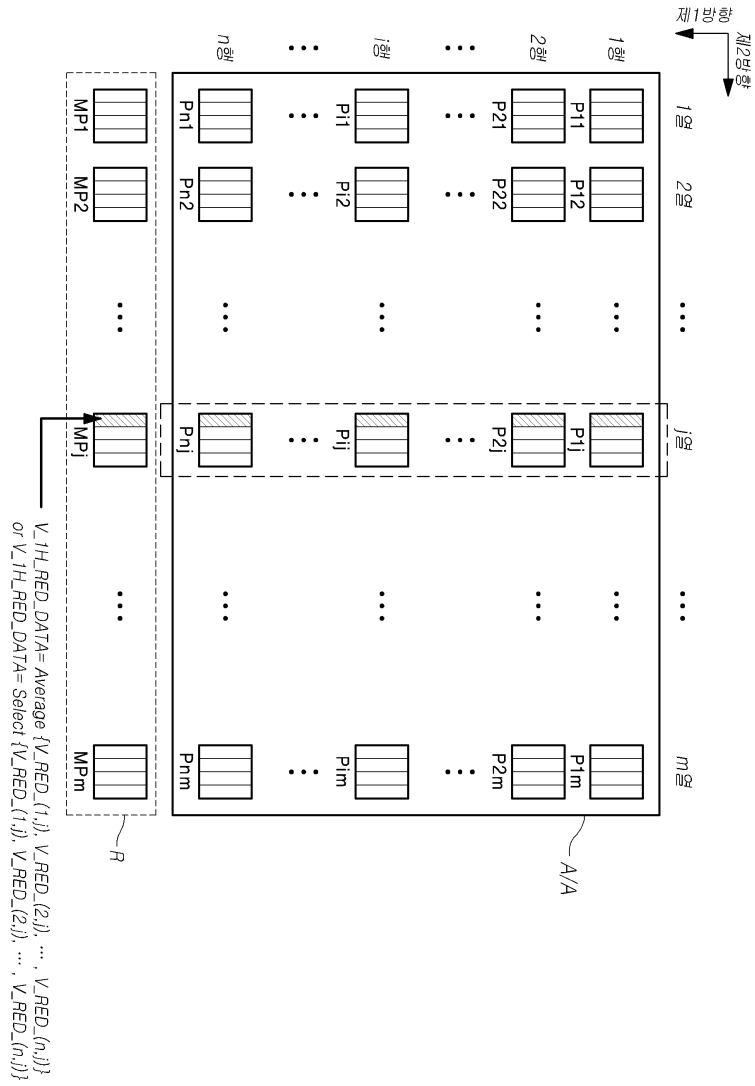
도면6



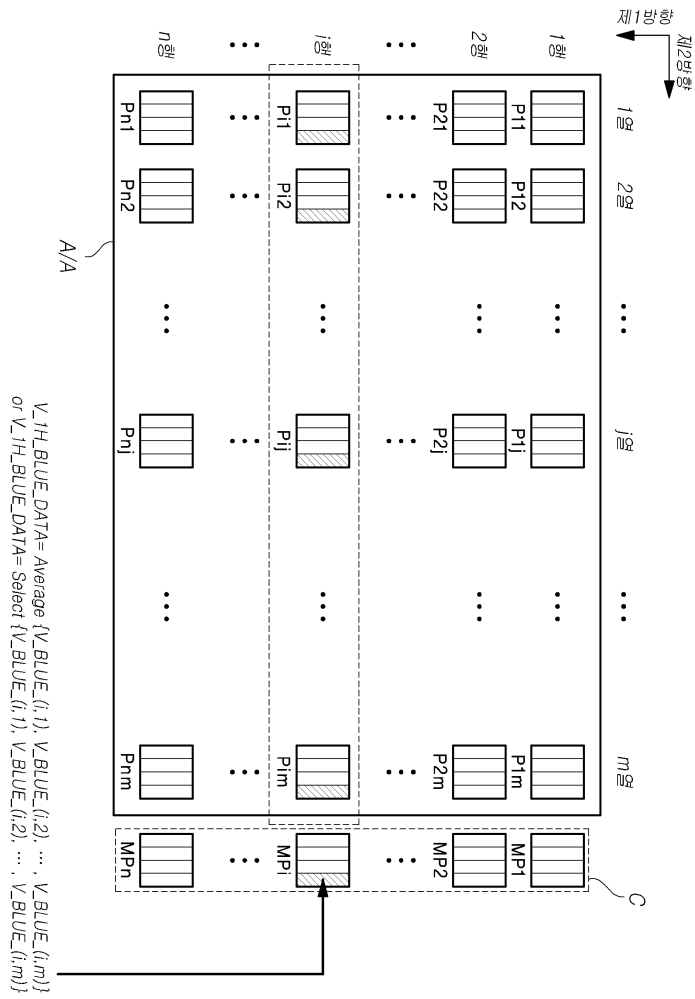
도면7



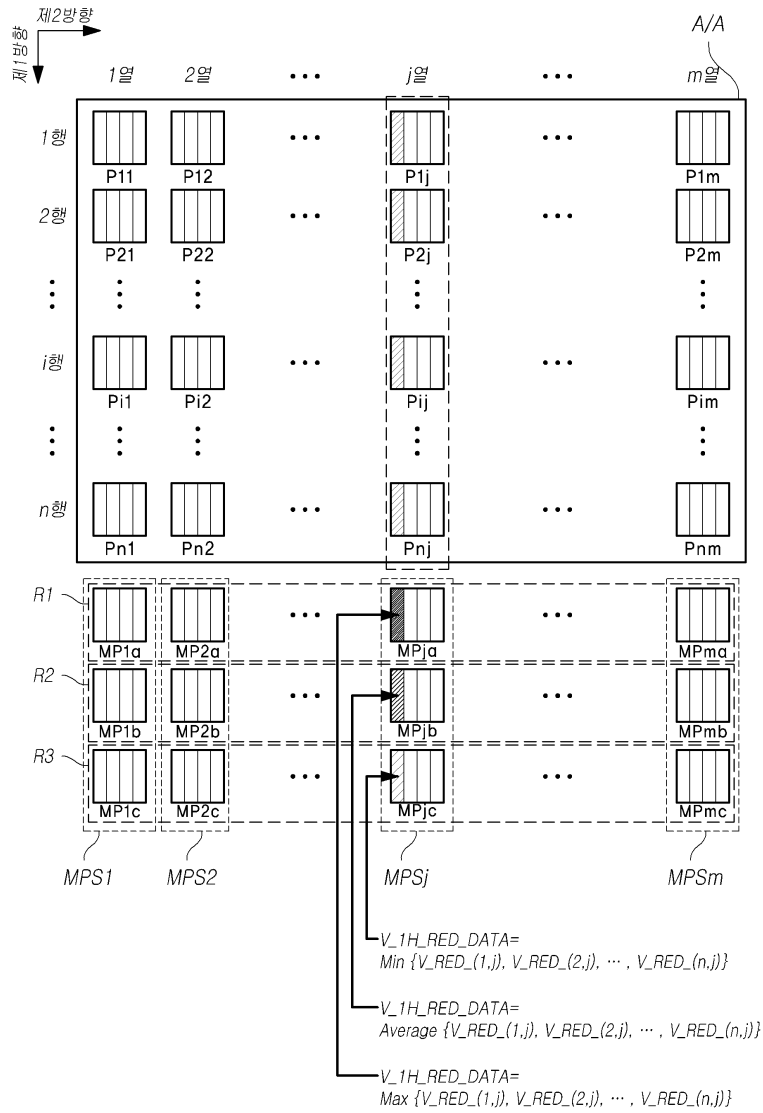
도면8



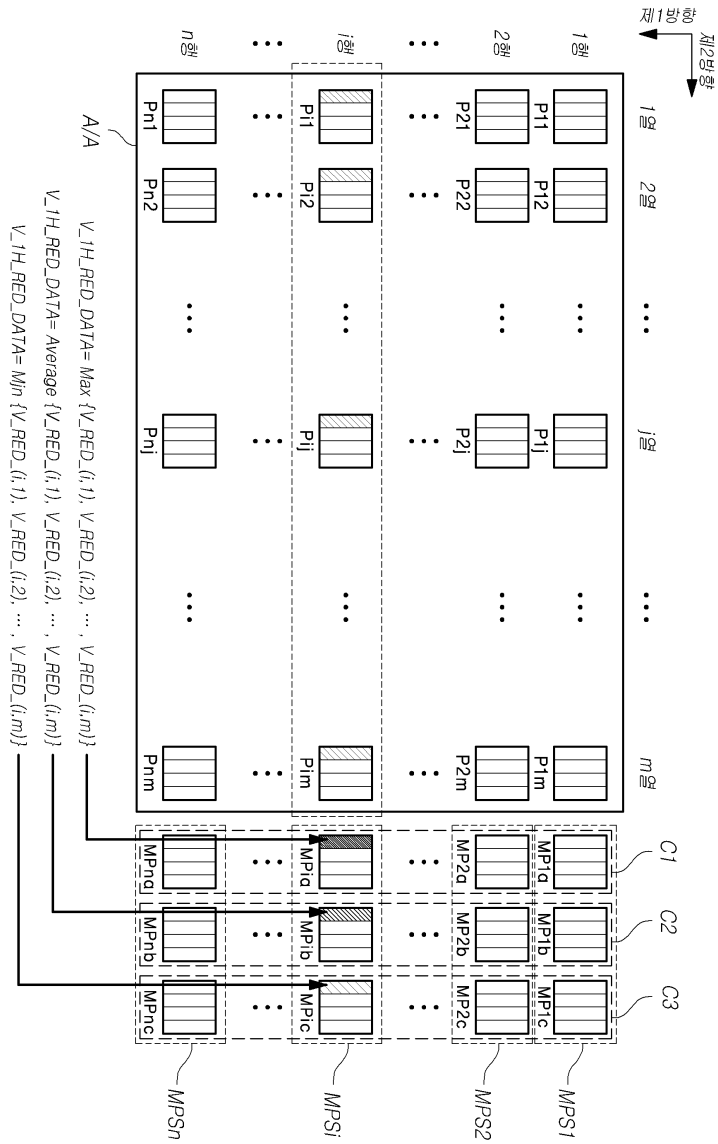
도면9



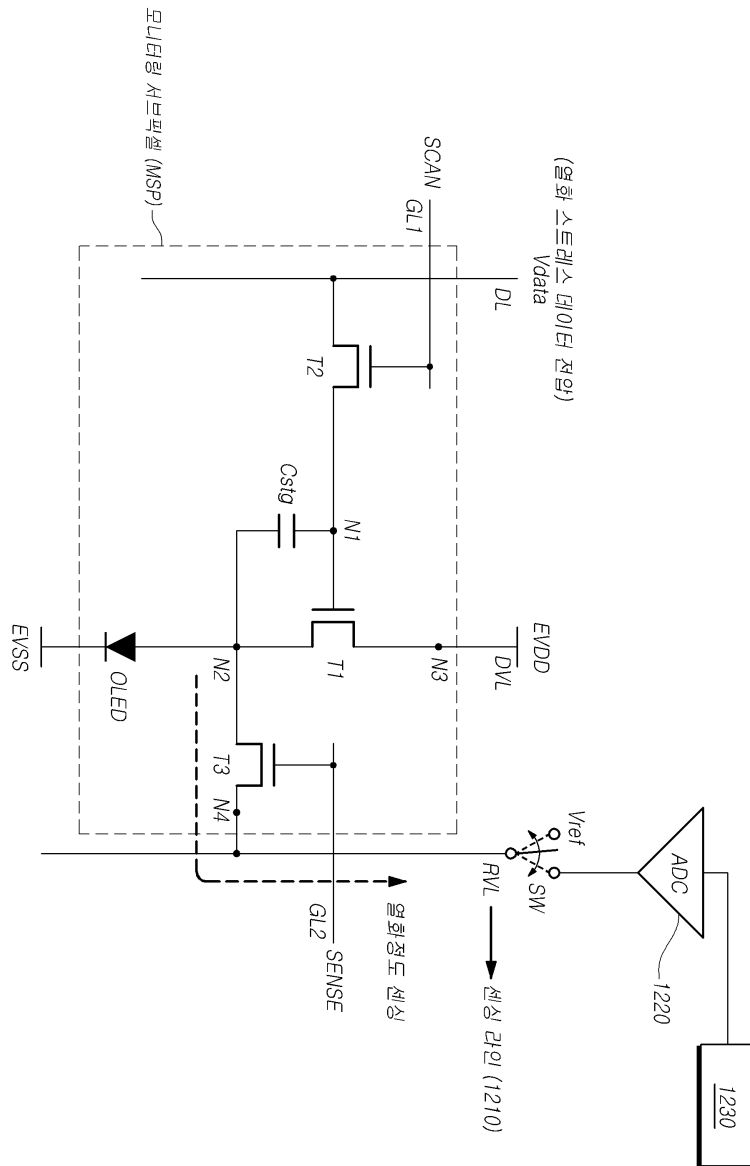
도면10



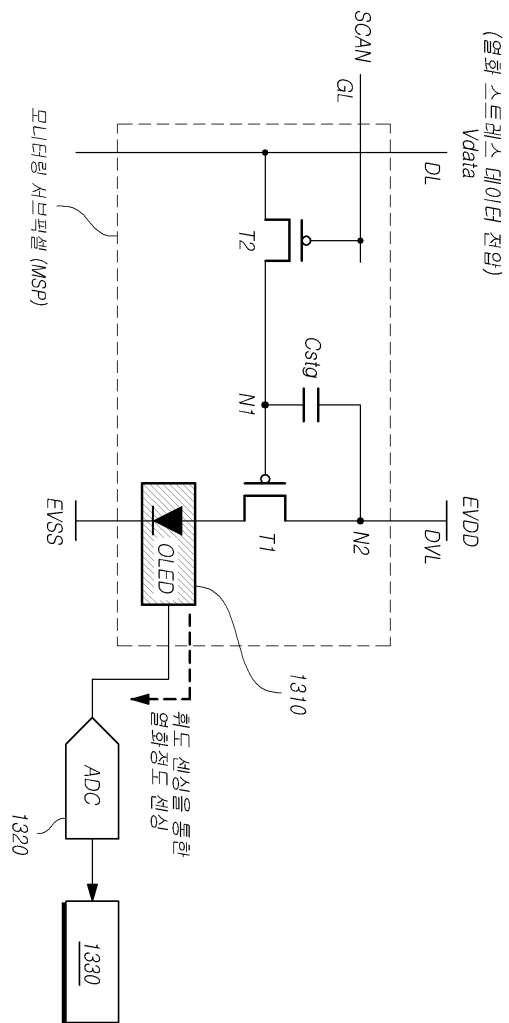
도면11



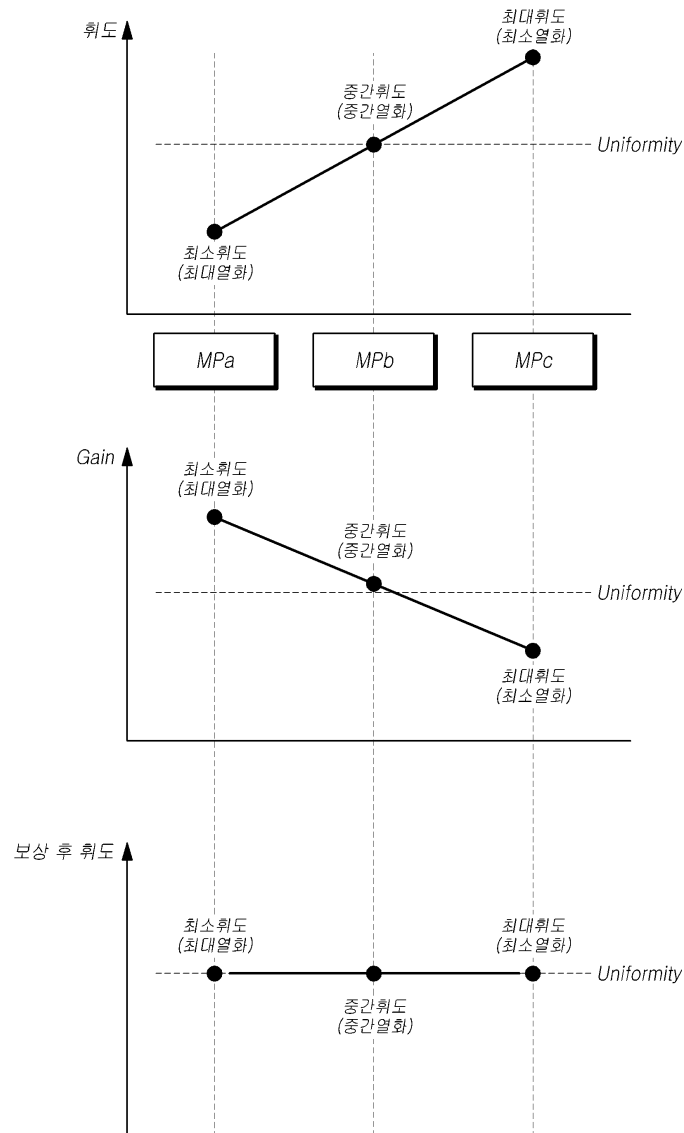
도면12



도면13



도면14



专利名称(译)	标题：有机发光显示板和有机发光显示装置		
公开(公告)号	KR1020160032759A	公开(公告)日	2016-03-25
申请号	KR1020140122737	申请日	2014-09-16
[标]申请(专利权)人(译)	LG DISPLAY CO.LTD엘지디스플레이		
申请(专利权)人(译)	LG DISPLAY CO. , LTD. 엘지디스플레이주식회사		
当前申请(专利权)人(译)	LG DISPLAY CO. , LTD. 엘지디스플레이주식회사		
[标]发明人	BYEON BO EON 변보언 변보언		
发明人	변보언		
IPC分类号	H01L27/32		
CPC分类号	H01L27/3223 G09G3/006 G09G3/3225		
代理人(译)	Gimeungu 宋.		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本实施例旨在应用于在非活动区域中形成虚设像素同时防止在活动区域中形成的像素的不必要劣化的情况，通过使用至少一个监视器运行间接地测量在有源区域中形成的像素的劣化程度。并且，基于感测结果，能够根据形成在有源区域中的像素的劣化来补偿亮度的有机脚，光学显示面板和有机发光显示装置。

