

 (19) 대한민국특허청(KR) (12) 공개특허공보(A)	(11) 공개번호 10-2016-0082852 (43) 공개일자 2016년07월11일
(51) 국제특허분류(Int. Cl.) H01L 27/32 (2006.01) H01L 51/56 (2006.01) (21) 출원번호 10-2014-0192465 (22) 출원일자 2014년12월29일 심사청구일자 없음	(71) 출원인 엘지디스플레이 주식회사 서울특별시 영등포구 여의대로 128(여의도동) (72) 발명자 타니료스케 경기도 파주시 탄현면 엘씨디로241번길 30-15 404호 (금승리) 한호범 경기도 군포시 고산로 596-15 1029동 601호 (산본동, 대림2차아파트) 조경현 전라북도 정읍시 금봉1길 1-1 102동 1405호 (상동, 대림아파트) (74) 대리인 김은구, 송해모

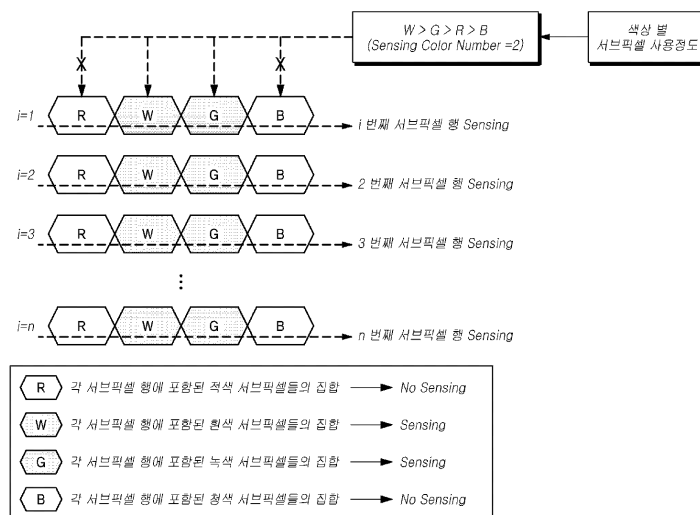
전체 청구항 수 : 총 11 항

(54) 발명의 명칭 유기발광표시장치 및 그 구동방법

(57) 요약

본 실시예들은, 모든 색상 중 일부 색상의 서브픽셀들에서만 센싱 동작을 진행하여 센싱 시간을 단축시켜 주고, 의미 있는 센싱 동작 및 보상 동작이 되도록, 즉, 거의 동일한 센싱값과 보상값이 얻어지지 않도록, 불필요한 센싱 동작을 방지해줄 수 있는 구동방법과 그 유기발광표시장치에 관한 것이다.

대표도



명세서

청구범위

청구항 1

다수의 데이터 라인 및 다수의 게이트 라인이 배치되고, c 가지 색상의 서브픽셀들이 배치되는 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 포함하고,

상기 다수의 서브픽셀 각각은,

유기발광다이오드와, 상기 유기발광다이오드를 구동하는 구동 트랜지스터와, 스캔 신호에 의해 제어되며 상기 구동 트랜지스터의 게이트 노드에 데이터 전압을 전달해주는 스위칭 트랜지스터를 포함하고,

상기 c 가지의 색상 중 $k(1 \leq k < c)$ 가지의 색상의 서브픽셀들에 대해서만, 각 서브픽셀에서의 구동 트랜지스터에 대한 특성치를 센싱하는 센싱 프로세스를 진행하는 센싱부를 더 포함하는 유기발광표시장치.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 c 가지의 색상 중 상기 k 가지의 색상은,

서브픽셀 별 사용정도로부터 파악된 색상별 서브픽셀 사용정도에 근거하여, 상기 c 가지의 색상 중에서 서브픽셀 사용정도가 높은 순서부터 선택된 상위 k 개의 색상인 유기발광표시장치.

청구항 3

제2항에 있어서,

상기 유기발광표시패널에 3가지의 색상의 서브픽셀들이 배치된 경우,

상기 센싱부는,

상기 색상별 서브픽셀 사용정도에 따라 상기 3가지 색상 중에서 선택된 1가지 또는 2가지 색상의 서브픽셀들에 대해서만, 각 서브픽셀에서의 구동 트랜지스터에 대한 특성치를 센싱하는 유기발광표시장치.

청구항 4

제2항에 있어서,

상기 유기발광표시패널에 4가지의 색상의 서브픽셀들이 배치된 경우,

상기 센싱부는,

상기 색상별 서브픽셀 사용정도에 따라 상기 4가지 색상 중에서 선택된 1가지 내지 3가지 색상의 서브픽셀들에 대해서만, 각 서브픽셀에서의 구동 트랜지스터에 대한 특성치를 센싱하는 유기발광표시장치.

청구항 5

제4항에 있어서,

상기 4가지 색상이 적색, 흰색, 녹색 및 청색인 경우,

상기 센싱부는,

적색, 녹색 및 청색 중 최대 서브픽셀 사용정도를 갖는 1가지 또는 2가지 색상의 서브픽셀들과, 흰색의 서브픽

셀들에 대해서만, 각 서브픽셀에서의 구동 트랜지스터에 대한 특성치를 센싱하는 유기발광표시장치.

청구항 6

제2항에 있어서,

상기 색상별 서브픽셀 사용정도는,

색상별 데이터 사용량, 색상별 서브픽셀 구동 빈도수, 색상별 서브픽셀 구동시간 및 색상별 구동 트랜지스터 특성치 변화량 중 하나 이상을 포함하는 유기발광표시장치.

청구항 7

제1항에 있어서,

상기 센싱 프로세스는, 이전 센싱 프로세스가 진행된 이후, 총 구동 시간이 정해진 시간 이상이 된 경우, 진행되는 유기발광표시장치.

청구항 8

제1항에 있어서,

상기 센싱 프로세스는 파워 오프 신호 발생 시 진행되는 유기발광표시장치.

청구항 9

제1항에 있어서,

상기 센싱부는, 상기 센싱 프로세스를 진행하여, 상기 c가지 색상 중 상기 k가지 색상의 서브픽셀들에 대한 센싱 데이터를 생성하여 전송하고,

상기 센싱 데이터를 수신하여, 상기 센싱 데이터를 토대로, 상기 k가지 색상의 서브픽셀들 각각에서의 구동 트랜지스터 간의 특성치 편차를 보상하기 위한 보상 값을 연산하여 메모리에 저장하는 보상부를 더 포함하는 유기발광표시장치.

청구항 10

제1항에 있어서,

상기 각 서브픽셀은,

상기 유기발광다이오드와,

상기 유기발광다이오드를 구동하는 상기 구동 트랜지스터와,

상기 구동 트랜지스터의 게이트 노드와 데이터 라인 사이에 전기적으로 연결되는 상기 스위칭 트랜지스터와,

상기 구동 트랜지스터의 소스 노드 또는 드레인 노드와 기준전압을 공급하는 기준전압 라인 사이에 전기적으로 연결되는 센싱 트랜지스터와,

상기 구동 트랜지스터의 소스 노드 또는 드레인 노드와 게이트 노드 사이에 전기적으로 연결되는 스토리지 캐패시터를 포함하여 구성되고,

상기 센싱부는,

스위치의 스위칭 동작에 따라 상기 기준전압 라인과 전기적으로 연결되고, 상기 기준전압 라인의 전압을 센싱하여 디지털 값으로 변환하여 센싱 데이터를 생성하여 전송하는 적어도 하나의 아날로그 디지털 컨버터인 유기발광표시장치.

청구항 11

c가지 색상의 서브픽셀들이 배치되되, 각 서브픽셀은 유기발광다이오드와, 상기 유기발광다이오드를 구동하는 구동 트랜지스터와, 스캔 신호에 의해 제어되며 상기 구동 트랜지스터의 게이트 노드에 데이터 전압을 전달해주는 스위칭 트랜지스터를 포함하여 구성되는 유기발광표시장치의 구동방법에 있어서,

상기 c가지 색상 중 $k(1 \leq k < c)$ 가지 색상을 선택하는 단계;

상기 선택된 k가지 색상의 서브픽셀들에 대해서만, 각 서브픽셀에서의 구동 트랜지스터에 대한 특성치를 센싱하는 센싱 프로세스를 진행하는 단계; 및

상기 선택된 k가지 색상의 서브픽셀들 각각에서의 구동 트랜지스터 간의 특성치 편차를 보상하는 보상 프로세스를 진행하는 단계를 포함하는 유기발광표시장치의 구동방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 실시예들은 유기발광표시장치 및 그 구동방법에 관한 것이다.

배경 기술

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

[0003] 이러한 유기발광표시장치의 유기발광표시패널에는 배치되는 각 서브픽셀은, 기본적으로, 유기발광다이오드와 이를 구동하는 구동 트랜지스터를 포함하여 구성된다.

[0004] 이러한 유기발광표시장치는, 데이터 구동부에서 출력되는 데이터 전압을 기준으로 결정된 구동 트랜지스터의 구동 전류로 유기발광다이오드의 밝기를 조절하여, 영상을 표현한다.

[0005] 한편, 유기발광표시패널 상의 각 서브픽셀 내 구동 트랜지스터는, 문턱전압, 이동도 등의 고유 특성치를 갖는다. 이러한 구동 트랜지스터는, 구동 시간이 증가함에 따라, 열화(Degradation)가 진행되어, 고유 특성치가 변하게 된다.

[0006] 이러한 구동 트랜지스터의 열화는, 각 서브픽셀에서의 구동 트랜지스터 간의 특성치 편차를 발생시켜, 서브픽셀 간의 휘도 편차를 초래하여, 화상 품질을 떨어뜨릴 수 있다.

[0007] 따라서, 서브픽셀 간의 휘도 편차를 보상해주는 기술, 즉, 구동 트랜지스터 간의 특성치 편차를 센싱하여 보상해주는 기술이 제안되었다.

[0008] 하지만, 유기발광표시패널에 배치된 서브픽셀들의 구동 트랜지스터에 대한 특성치 편차를 센싱하는데 상당한 시간이 걸리는 문제점이 있다. 특히, 해상도가 높아짐에 따라 서브픽셀 개수가 많아짐에 따라 센싱 시간이 더욱 길어지게 된다.

[0009] 또한, 이와 같이, 특성치 편차를 센싱하는데 상당한 시간이 걸리기 때문에, 특성치 편차를 보상하기 위한 보상 프로세스를 수행하는 시점도 그만큼 늦어져, 오랜 시간이 지난 후에야, 최종적인 특성치 편차 보상 절차(휘도 편차 보상 절차)가 마무리될 수 있다.

[0010] 이와 같은 센싱 및 보상 지연은, 고객에게 상당한 불편을 줄 수 있다.

[0011] 또한, 센싱 및 보상이 특성치 편차가 실제로 발생한 시점에 이루어지지 않기 때문에, 센싱 및 보상이 불필요한 절차가 될 수도 있다.

[0012] 또한, 특성치 편차의 정도가 그리 크지 않은 경우, 빈번하게 진행되는 센싱 및 보상은 관련 정보(예: 센싱 데이터, 문턱전압 편차, 데이터 보상량 등)를 과도하게 누적하여 저장하게 되는 단점과, 이로 인해, 화상 품질을 오히려 떨어뜨릴 수 있는 단점도 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0013] 본 실시예들의 목적은, 센싱 시간을 단축해줄 수 있는 유기발광표시장치 및 그 구동방법을 제공하는 데 있다.

[0014] 본 실시예들의 다른 목적은, 모든 색상 중 일부 색상의 서브픽셀들에서만 센싱 동작을 진행하는 부분 색상 센싱

구동 방법과, 이를 위한 유기발광표시장치를 제공하는 데 있다.

[0015] 본 실시예들의 또 다른 목적은, 의미 있는 센싱 동작 및 보상 동작이 되도록, 즉, 거의 동일한 센싱값과 보상값이 얻어지지 않도록, 불필요한 센싱 동작을 방지해줄 수 있는 유기발광표시장치 및 그 구동방법을 제공하는 데 있다.

과제의 해결 수단

[0016] 일 실시예는, 다수의 데이터 라인 및 다수의 게이트 라인이 배치되고, c 가지 색상의 서브픽셀들이 배치되는 유기발광표시패널과, 다수의 데이터 라인을 구동하는 데이터 구동부와, 다수의 게이트 라인을 구동하는 게이트 구동부와, 데이터 구동부 및 게이트 구동부를 제어하는 타이밍 컨트롤러를 포함하는 유기발광표시장치를 제공할 수 있다.

[0017] 이러한 유기발광표시장치에서, 다수의 서브픽셀 각각은, 유기발광다이오드와, 유기발광다이오드를 구동하는 구동 트랜지스터와, 스캔 신호에 의해 제어되며 구동 트랜지스터의 게이트 노드에 데이터 전압을 전달해주는 스위칭 트랜지스터를 포함할 수 있다.

[0018] 이러한 유기발광표시장치는, c 가지의 색상 중 $k(1 \leq k < c)$ 가지의 색상의 서브픽셀들에 대해서만, 각 서브픽셀에서의 구동 트랜지스터에 대한 특성치를 센싱하는 센싱 프로세스를 진행하는 센싱부를 더 포함할 수 있다.

[0019] 이러한 유기발광표시장치에서, c 가지의 색상 중 선택된 k 가지의 색상은, 서브픽셀 별 사용정도로부터 파악된 색상별 서브픽셀 사용정도에 근거하여, c 가지의 색상 중에서 서브픽셀 사용정도가 높은 순서부터 선택된 상위 k 개의 색상일 수 있다.

[0020] 다른 실시예는, c 가지 색상의 서브픽셀들이 배치되되, 각 서브픽셀은 유기발광다이오드와, 유기발광다이오드를 구동하는 구동 트랜지스터와, 스캔 신호에 의해 제어되며 구동 트랜지스터의 게이트 노드에 데이터 전압을 전달해주는 스위칭 트랜지스터를 포함하여 구성되는 유기발광표시장치의 구동방법을 제공할 수 있다.

[0021] 이러한 유기발광표시장치의 구동방법은, c 가지 색상 중 $k(1 \leq k < c)$ 가지 색상을 선택하는 단계와, 선택된 k 가지 색상의 서브픽셀들에 대해서만, 각 서브픽셀에서의 구동 트랜지스터에 대한 특성치를 센싱하는 센싱 프로세스를 진행하는 단계와, 선택된 k 가지 색상의 서브픽셀들 각각에서의 구동 트랜지스터 간의 특성치 편차를 보상하는 보상 프로세스를 진행하는 단계 등을 포함할 수 있다.

발명의 효과

[0022] 이상에서 설명한 바와 같은 본 실시예들에 의하면, 센싱 시간을 단축해줄 수 있는 유기발광표시장치 및 그 구동방법을 제공할 수 있다.

[0023] 또한, 본 실시예들에 의하면, 모든 색상 중 일부 색상의 서브픽셀들에서만 센싱 동작을 진행하는 부분 색상 센싱 구동 방법과, 이를 위한 유기발광표시장치를 제공할 수 있다.

[0024] 또한, 본 실시예들에 의하면, 의미 있는 센싱 동작 및 보상 동작이 되도록, 즉, 거의 동일한 센싱값과 보상값이 얻어지지 않도록, 불필요한 센싱 동작을 방지해줄 수 있는 유기발광표시장치 및 그 구동방법을 제공할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0025] 도 1은 본 실시예들에 따른 유기발광표시장치의 개략적인 시스템 구성도이다.

도 2는 본 실시예들에 따른 유기발광표시패널에 3가지 색상의 서브픽셀들이 배치된 경우, 서브픽셀들에 대한 배치도이다.

도 3은 본 실시예들에 따른 유기발광표시패널에 4가지 색상의 서브픽셀들이 배치된 경우, 서브픽셀들에 대한 배치도이다.

도 4는 본 실시예들에 따른 유기발광표시장치의 서브픽셀 회로의 예시도이다.

도 5는 본 실시예들에 따른 유기발광표시장치의 서브픽셀에 대한 센싱 및 보상 구성의 예시도이다.

도 6은 본 실시예들에 따른 유기발광표시장치의 서브픽셀에 대한 센싱 및 보상 구성의 다른 예시도이다.

도 7 내지 도 9는 본 실시예들에 따른 유기발광표시장치의 서브픽셀에 대한 센싱 프로세스를 나타낸 도면이다.

도 10은 본 실시예들에 따른 유기발광표시패널에 3가지 색상의 서브픽셀들이 배치된 경우, 서브픽셀들에 대한 센싱 동작을 나타낸 도면이다.

도 11은 본 실시예들에 따른 유기발광표시패널에 4가지 색상의 서브픽셀들이 배치된 경우, 서브픽셀들에 대한 센싱 동작을 나타낸 도면이다.

도 12는 본 실시예들에 따른 유기발광표시장치의 부분 색상 센싱 구동 방법에 대한 흐름도이다.

도 13은 본 실시예들에 따른 유기발광표시패널에 3가지 색상의 서브픽셀들이 배치된 경우, 부분 색상 센싱 구동 방법에 대한 개념도이다.

도 14는 본 실시예들에 따른 유기발광표시패널에 3가지 색상의 서브픽셀들이 배치된 경우, 부분 색상 센싱 구동의 예시도이다.

도 15는 본 실시예들에 따른 유기발광표시패널에 4가지 색상의 서브픽셀들이 배치된 경우, 부분 색상 센싱 구동 방법에 대한 개념도이다.

도 16은 본 실시예들에 따른 유기발광표시패널에 4가지 색상의 서브픽셀들이 배치된 경우, 부분 색상 센싱 구동의 예시도이다.

도 17은 본 실시예들에 따른 유기발광표시장치의 부분 색상 센싱 구동 방법에 대한 다른 흐름도이다.

도 18은 본 실시예들에 따른 유기발광표시장치의 부분 색상 센싱 구동 방법을 위한 색상별 서브픽셀 구동정도의 종류를 예시적으로 나타낸 도면이다.

도 19는 본 실시예들에 따른 유기발광표시장치에서 색상별 서브픽셀 구동정보를 예시적으로 나타낸 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0026] 이하, 본 발명의 일부 실시예들을 예시적인 도면을 참조하여 상세하게 설명한다. 각 도면의 구성요소들에 참조 부호를 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.
- [0027] 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.
- [0028] 도 1은 본 실시예들에 따른 유기발광표시장치(100)의 개략적인 시스템 구성도이다.
- [0029] 도 1을 참조하면, 본 실시예들에 따른 유기발광표시장치(100)는, 다수의 데이터 라인(DL(1), DL(2), ..., DL(c*m), c는 2 이상의 자연수, m은 1 이상의 자연수) 및 다수의 게이트 라인(GL(1), GL(2), ..., GL(n), n은 2 이상의 자연수)이 배치되고 다수의 서브픽셀(SP: Sub-Pixel)이 매트릭스 타입으로 배치된 유기발광표시패널(110)과, 다수의 데이터 라인을 구동하는 데이터 구동부(120)와, 다수의 게이트 라인을 구동하는 게이트 구동부(130)와, 데이터 구동부(120) 및 게이트 구동부(130)를 제어하는 타이밍 컨트롤러(140) 등을 포함한다.
- [0030] 유기발광표시패널(110)에는, c*m*n 개의 서브픽셀들이 매트릭스 타입으로 배치될 수 있다.
- [0031] 유기발광표시패널(110)에 배치된 각 서브픽셀은, c가지 색상 중 1가지 색상의 빛을 발광하는 서브픽셀일 수 있다. 즉, 유기발광표시패널(110)에는 c가지 색상의 서브픽셀들이 배치될 수 있다.
- [0032] 데이터 구동부(120)는, 다수의 데이터 라인으로 데이터 전압을 공급함으로써, 다수의 데이터 라인을 구동한다.
- [0033] 게이트 구동부(130)는, 다수의 게이트 라인으로 스캔 신호를 순차적으로 공급함으로써, 다수의 게이트 라인을 순차적으로 구동한다.
- [0034] 타이밍 컨트롤러(140)는, 데이터 구동부(120) 및 게이트 구동부(130)로 각종 제어신호를 공급하여, 데이터 구동부(120) 및 게이트 구동부(130)를 제어한다.

- [0035] 이러한 타이밍 컨트롤러(140)는, 각 프레임에서 구현하는 타이밍에 따라 스캔을 시작하고, 외부에서 입력되는 영상 데이터를 데이터 구동부(120)에서 사용하는 데이터 신호 형식에 맞게 전환하여 전환된 영상 데이터를 출력하고, 스캔에 맞춰 적당한 시간에 데이터 구동을 통제한다.
- [0036] 게이트 구동부(130)는, 타이밍 컨트롤러(140)의 제어에 따라, 온(On) 전압 또는 오프(Off) 전압의 스캔 신호를 다수의 게이트 라인으로 순차적으로 공급하여 다수의 게이트 라인을 순차적으로 구동한다.
- [0037] 게이트 구동부(130)는, 구동 방식에 따라서, 도 1에서와 같이, 유기발광표시패널(110)의 일 측에만 위치할 수도 있고, 경우에 따라서는, 양측에 위치할 수도 있다.
- [0038] 또한, 게이트 구동부(130)는, 하나 이상의 게이트 드라이버 집적회로(GDIC: Gate Driver Integrated Circuit)를 포함할 수 있다.
- [0039] 또한, 게이트 구동부(130)에 포함된 하나 이상의 게이트 드라이버 집적회로는, 테이프 오토메티드 본딩(TAB: Tape Automated Bonding) 방식 또는 칩 온 글래스(COG) 방식으로 유기발광표시패널(110)의 본딩 패드(Bonding Pad)에 연결되거나, GIP(Gate In Panel) 타입으로 구현되어 유기발광표시패널(110)에 직접 배치될 수도 있으며, 경우에 따라서, 유기발광표시패널(110)에 집적화되어 배치될 수도 있다.
- [0040] 게이트 구동부(130)에 포함된 하나 이상의 게이트 드라이버 집적회로 각각은 쉬프트 레지스터, 레벨 쉬프터 등을 포함할 수 있다.
- [0041] 데이터 구동부(120)는, 특정 게이트 라인이 열리면, 타이밍 컨트롤러(140)로부터 수신한 영상 데이터를 아날로그 형태의 데이터 전압으로 변환하여 데이터 라인들로 공급함으로써, 다수의 데이터 라인을 구동한다.
- [0042] 데이터 구동부(120)는 하나 이상의 소스 드라이버 집적회로(SDIC: Source Driver Integrated Circuit)를 포함할 수 있다.
- [0043] 데이터 구동부(120)에 포함된 하나 이상의 소스 드라이버 집적회로는, 테이프 오토메티드 본딩(TAB: Tape Automated Bonding) 방식 또는 칩 온 글래스(COG) 방식으로 유기발광표시패널(110)의 본딩 패드(Bonding Pad)에 연결되거나, 유기발광표시패널(110)에 직접 배치될 수도 있으며, 경우에 따라서, 유기발광표시패널(110)에 집적화되어 배치될 수도 있다.
- [0044] 데이터 구동부(120)에 포함된 하나 이상의 소스 드라이버 집적회로 각각은, 쉬프트 레지스터, 래치 회로, 디지털 아날로그 컨버터(DAC: Digital Analog Converter), 출력 버퍼 등을 포함할 수 있으며, 경우에 따라서, 서브 픽셀 보상을 위해 아날로그 전압 값을 센싱하여 디지털 값으로 변환하고 센싱 데이터를 생성하여 출력하는 아날로그 디지털 컨버터(ADC: Analog Digital Converter)를 더 포함할 수 있다.
- [0045] 또한, 데이터 구동부(120)에 포함된 하나 이상의 소스 드라이버 집적회로 각각은, 칩 온 필름(COF: Chip On Film) 방식으로 구현될 수 있다. 하나 이상의 소스 드라이버 집적회로 각각에서, 일 단은 적어도 하나의 소스 인쇄회로기판(Source Printed Circuit Board)에 본딩되고, 타 단은 유기발광표시패널(110)에 본딩된다.
- [0046] 한편, 타이밍 컨트롤러(140)는, 외부로부터 입력 영상 데이터와 함께, 수직 동기 신호(Vsync), 수평 동기 신호(Hsync), 입력 데이터 인에이블(DE: Data Enable) 신호, 클럭 신호(CLK) 등을 포함하는 각종 타이밍 신호들을 수신한다.
- [0047] 타이밍 컨트롤러(140)는, 외부로부터 입력된 입력 영상 데이터를 데이터 구동부(120)에서 사용하는 데이터 신호 형식에 맞게 전환하여 전환된 영상 데이터를 출력하는 것 이외에, 데이터 구동부(120) 및 게이트 구동부(130)를 제어하기 위하여, 수직 동기 신호(Vsync), 수평 동기 신호(Hsync), 입력 DE 신호, 클럭 신호 등의 타이밍 신호를 입력받아, 각종 제어 신호들을 생성하여 데이터 구동부(120) 및 게이트 구동부(130)로 출력한다.
- [0048] 예를 들어, 타이밍 컨트롤러(140)는, 게이트 구동부(130)를 제어하기 위하여, 게이트 스타트 펄스(GSP: Gate Start Pulse), 게이트 쉬프트 클럭(GSC: Gate Shift Clock), 게이트 출력 인에이블 신호(GOE: Gate Output Enable) 등을 포함하는 각종 게이트 제어 신호(GCS: Gate Control Signal)를 출력한다. 게이트 스타트 펄스(GSP)는 게이트 구동부(130)를 구성하는 하나 이상의 게이트 드라이버 집적회로의 동작 스타트 타이밍을 제어한다. 게이트 쉬프트 클럭(GSC)은 하나 이상의 게이트 드라이버 집적회로에 공통으로 입력되는 클럭 신호로서, 스캔 신호(게이트 펄스)의 쉬프트 타이밍을 제어한다. 게이트 출력 인에이블 신호(GOE)는 하나 이상의 게이트 드라이버 집적회로의 타이밍 정보를 지정하고 있다.
- [0049] 타이밍 컨트롤러(140)는, 데이터 구동부(120)를 제어하기 위하여, 소스 스타트 펄스(SSP: Source Start

Pulse), 소스 샘플링 클럭(SSC: Source Sampling Clock), 소스 출력 인에이블 신호(SOE: Souce Output Enable) 등을 포함하는 각종 데이터 제어 신호(DCS: Data Control Signal)를 출력한다. 소스 스타트 펄스(SSP)는 데이터 구동부(120)를 구성하는 하나 이상의 소스 드라이버 집적회로의 데이터 샘플링 시작 타이밍을 제어한다. 소스 샘플링 클럭(SSC)은 소스 드라이버 집적회로 각각에서 데이터의 샘플링 타이밍을 제어하는 클럭 신호이다. 소스 출력 인에이블 신호(SOE)는 데이터 구동부(120)의 출력 타이밍을 제어한다.

- [0050] 도 1을 참조하면, 타이밍 컨트롤러(140)는, 소스 드라이버 집적회로가 본딩된 소스 인쇄회로기판과 연성 플랫 케이블(FFC: Flexible Flat Cable) 또는 연성 인쇄 회로(FPC: Flexible Printed Circuit) 등의 연결 매체를 통해 연결된 컨트롤 인쇄회로기판(Control Printed Circuit Board)에 배치될 수 있다.
- [0051] 이러한 컨트롤 인쇄회로기판(180)에는, 유기발광표시패널(110), 데이터 구동부(120) 및 게이트 구동부(130) 등으로 각종 전압 또는 전류를 공급해주거나 공급할 각종 전압 또는 전류를 제어하는 전원 컨트롤러(미도시)가 더 배치될 수 있다. 이러한 전원 컨트롤러는 전원 관리 집적회로(PMIC: Power Management IC)라고도 한다.
- [0052] 한편, 유기발광표시패널(110)에 배치된 각 서브픽셀(SP)은, 유기발광다이오드(OLED: Organic Light Emitting Diode), 트랜지스터(Transistor), 캐패시터(Capacitor) 등의 회로 소자로 이루어진 화소 회로로 표현될 수 있다.
- [0053] 예를 들어, 유기발광표시패널(110) 상의 각 서브픽셀(SP)은, 유기발광다이오드(OLED)와, 유기발광다이오드(OLED)를 구동하는 구동 트랜지스터(DRT: Driving Transistor)와, 스캔 신호(SCAN)에 의해 제어되며 구동 트랜지스터(DRT)의 게이트 노드에 데이터 전압(Vdata)을 전달해주는 스위칭 트랜지스터(SWT: Switching Transistor)와, 한 프레임 시간 동안 일정 전압을 유지해주는 스토리지 캐패시터(Cstg: Storage Capacitor) 등을 포함하여 구성될 수 있다.
- [0054] 아래에서는, 유기발광표시패널(110)에 매트릭스 타입으로 $c \times m \times n$ 개의 서브픽셀들이 배치되되, c 가 3인 경우, 즉, 3가지 색상의 서브픽셀들이 유기발광표시패널(110)에 배치된 경우, 서브픽셀 배치와, c 가 4인 경우, 즉, 4가지 색상의 서브픽셀들이 유기발광표시패널(110)에 배치된 경우, 서브픽셀 배치에 대하여, 도 2 및 도 3을 참조하여 설명한다.
- [0055] 도 2는 본 실시예들에 따른 유기발광표시패널(110)에 3가지 색상의 서브픽셀들이 배치된 경우, 즉, $c=3$ 인 경우, $3 \times m \times n$ 개의 서브픽셀들에 대한 배치도이다.
- [0056] 도 2를 참조하면, 유기발광표시패널(110)에 배치된 $3 \times m \times n$ 개의 서브픽셀들은, 일 예로, 적색(R), 녹색(G) 및 청색(B)에 해당하는 3가지 색상의 서브픽셀들일 수 있다.
- [0057] 도 2를 참조하면, 유기발광표시패널(110)에는 n 개의 서브픽셀 행(Sub-Pixel Row)이 배치된 것으로 볼 수 있다. 또한, 유기발광표시패널(110)에는 $3m$ 개의 서브픽셀 열(Sub-Pixel Column)이 배치된 것으로도 볼 수 있다.
- [0058] 즉, 유기발광표시패널(110)에 배치된 $3 \times m \times n$ 개의 서브픽셀들은, n 행 $3m$ 열의 매트릭스 배열을 갖는다.
- [0059] 도 3은 본 실시예들에 따른 유기발광표시패널(110)에 4가지 색상의 서브픽셀들이 배치된 경우, 즉, $c=4$ 인 경우, $4 \times m \times n$ 개의 서브픽셀들에 대한 배치도이다.
- [0060] 도 3을 참조하면, 유기발광표시패널(110)에 배치된 $4 \times m \times n$ 개의 서브픽셀들은, 일 예로, 적색(R), 흰색(W), 녹색(G) 및 청색(B)에 해당하는 4가지 색상의 서브픽셀들일 수 있다.
- [0061] 도 3을 참조하면, 유기발광표시패널(110)에는 n 개의 서브픽셀 행(Sub-Pixel Row)이 배치된 것으로 볼 수 있다. 또한, 유기발광표시패널(110)에는 $4m$ 개의 서브픽셀 열(Sub-Pixel Column)이 배치된 것으로도 볼 수 있다.
- [0062] 즉, 유기발광표시패널(110)에 배치된 $4 \times m \times n$ 개의 서브픽셀들은, n 행 $4m$ 열의 매트릭스 배열을 갖는다.
- [0063] 도 2 또는 도 3에 예시된 배치 형태로 배열되는 서브픽셀들 각각은, 기본적으로, 2개의 트랜지스터와 1개의 캐패시터를 포함하는 2T(Transistor)1C(Capacitor) 구조를 가질 수 있다.
- [0064] 즉, 각 서브픽셀은, 유기발광다이오드(OLED)와, 유기발광다이오드(OLED)를 구동하는 구동 트랜지스터(DRT)와, 스캔 신호(SCAN)에 의해 제어되며 구동 트랜지스터(DRT)의 게이트 노드에 데이터 전압(Vdata)을 전달해주는 스위칭 트랜지스터(SWT)와, 한 프레임 시간 동안 일정 전압을 유지해주는 스토리지 캐패시터(Cstg: Storage Capacitor)를 포함하여 구성될 수 있다.
- [0065] 한편, 각 서브픽셀에 포함된 구동 트랜지스터(DRT)는 문턱전압, 이동도 등의 특성치를 갖는다.

- [0066] 이러한 구동 트랜지스터(DRT)는, 구동 시간이 길어짐에 따라 열화(Degradation)가 진행되어 특성치가 변하게 된다.
- [0067] 따라서, 구동 트랜지스터(DRT) 간의 특성치 편차는, 기본적으로 존재할 뿐만 아니라, 구동 시간의 증가에 따른 열화 차이로 인해, 더욱 심화될 수 있다.
- [0068] 이러한 구동 트랜지스터(DRT) 간의 특성치 편차는, 서브픽셀 간의 휘도 편차를 초래하여 유기발광표시패널(110)에서의 휘도 불균일을 발생시켜 화상 품질을 떨어뜨릴 수 있다.
- [0069] 따라서, 본 실시예들에 따른 유기발광표시장치(100)는, 구동 트랜지스터(DRT) 간의 특성치 편차에 대한 보상을 가능하게 하는 서브픽셀 구조와, 구동 트랜지스터(DRT) 간의 특성치 편차를 센싱하여 보상해주는 센싱 및 보상 구성을 포함할 수 있다.
- [0070] 아래에서는, 구동 트랜지스터(DRT) 간의 특성치 편차에 대한 보상을 가능하게 하는 서브픽셀 구조를 도 4를 참조하여 예시적으로 설명하고, 구동 트랜지스터(DRT) 간의 특성치 편차를 센싱하여 보상해주는 센싱 및 보상 구성을 도 5 및 도 6을 참조하여 설명한다.
- [0071] 도 4는 본 실시예들에 따른 유기발광표시장치(100)의 서브픽셀 회로의 예시도이다.
- [0072] 도 4를 참조하면, 본 실시예들에 따른 유기발광표시장치(100)에서, 구동 트랜지스터(DRT) 간의 특성치 편차에 대한 보상을 가능하게 하는 서브픽셀 구조를 갖는 각 서브픽셀은, 보상 유기발광다이오드(OLED)와, 구동 회로로 구성된다.
- [0073] 도 4를 참조하면, 보상 가능한 구조를 서브픽셀 내 구동회로는, 일 예로, 3개의 트랜지스터(구동 트랜지스터(DRT), 스위칭 트랜지스터(SWT), 센싱 트랜지스터(SENT: Sensing Transistor)와 1개의 캐패시터(스토리지 캐패시터(Cstg))로 구성될 수 있다.
- [0074] 이와 같이, 3개의 트랜지스터(DRT, SWT, SENT)와 1개의 캐패시터(Cstg)를 포함하여 구성된 서브픽셀을 "3T1C 구조"를 갖는다고 한다.
- [0075] 도 4를 참조하면, 유기발광다이오드(OLED)는 제1전극(예: 애노드 전극 또는 캐소드 전극), 유기층 및 제2전극(예: 캐소드 전극 또는 애노드 전극)으로 이루어진다.
- [0076] 일 예로, 유기발광다이오드(OLED)에서, 제1전극에는 구동 트랜지스터(DRT)의 소스 노드 또는 드레인 노드가 연결되고, 제2전극에는 기저전압(EVSS)이 인가될 수 있다.
- [0077] 도 4를 참조하면, 구동 트랜지스터(DRT)는, 유기발광다이오드(OLED)로 구동 전류를 공급해주어, 유기발광다이오드(OLED)를 구동하는 트랜지스터이다.
- [0078] 이러한 구동 트랜지스터(DRT)는, 소스 노드 또는 드레인 노드에 해당하는 제1노드(N1 노드), 게이트 노드에 해당하는 제2노드(N2 노드)와, 드레인 노드 또는 소스 노드에 해당하는 제3노드(N3 노드)를 갖는다.
- [0079] 일 예로, 이러한 구동 트랜지스터(DRT)에서, N1 노드는 유기발광다이오드(OLED)의 제1전극 또는 제2전극과 전기적으로 연결될 수 있고, N2 노드는 스위칭 트랜지스터(SWT)의 소스 노드 또는 드레인 노드와 전기적으로 연결될 수 있으며, N3 노드는 구동전압(EVDD)을 공급하는 구동전압 라인(DVL)과 전기적으로 연결될 수 있다.
- [0080] 도 4를 참조하면, 스위칭 트랜지스터(SWT)는, 구동 트랜지스터(DRT)의 게이트 노드에 해당하는 N2 노드로 데이터 전압(Vdata)을 전달해주는 트랜지스터이다.
- [0081] 이러한 스위칭 트랜지스터(SWT)는, 게이트 노드에 인가되는 스캔 신호(SCAN)에 의해 제어되고, 구동 트랜지스터(DRT)의 N2 노드(게이트 노드)와 데이터 라인(DL) 사이에 전기적으로 연결된다.
- [0082] 도 4를 참조하면, 구동 트랜지스터(DRT)의 N1 노드(소스 노드 또는 드레인 노드)와 N2 노드 (게이트 노드) 사이에 스토리지 캐패시터(Cstg)가 전기적으로 연결될 수 있다.
- [0083] 이러한 스토리지 캐패시터(Cstg)는, 한 프레임 시간 동안 일정 전압을 유지해주는 역할을 한다.
- [0084] 한편, 도 4를 참조하면, 센싱 트랜지스터(SENT)는, 게이트 노드에 인가되는 스캔 신호의 일종인 센스 신호(SENSE)에 의해 제어되고, 기준전압 라인(RVL: Reference Voltage Line)과 구동 트랜지스터(DRT)의 N1 노드(소스 노드 또는 드레인 노드) 사이에 전기적으로 연결될 수 있다.
- [0085] 이러한 센싱 트랜지스터(SENT)는, 턴 온 되어, 기준전압 라인(RVL)을 통해 공급된 기준전압(Vref)을 구동 트랜

지스터(DRT)의 N1 노드(예: 소스 노드 또는 드레인 노드)에 인가해줄 수 있다.

- [0086] 또한, 센싱 트랜지스터(SENT)는, 구동 트랜지스터(DRT)의 N1 노드의 전압을 기준전압 라인(RVL)과 전기적으로 연결된 아날로그 디지털 컨버터(ADC)에 의해 센싱되도록 해주는 역할을 한다. 이에 대해서는, 도 6을 참조하여 더욱 상세하게 설명한다.
- [0087] 이러한 센싱 트랜지스터(SETN)의 역할은, 구동 트랜지스터 간의 특성치 편차(문턱전압 편차, 이동도 편차)에 대한 센싱 및 보상 기능과 관련된 것이다. 여기서, 구동 트랜지스터(DRT)의 특성치는, 일 예로, 문턱전압(V_{th} : Threshold Voltage), 이동도(Mobility) 등을 포함할 수 있다.
- [0088] 한편, 구동 트랜지스터(DRT)에 대한 문턱전압 센싱 원리를 간단하게 설명하면, 구동 트랜지스터(DRT)의 N1 노드(소스 노드 또는 드레인 노드)의 전압이 N2 노드의 전압(V_g)을 팔로잉(Following)하도록 만들어 주고, 구동 트랜지스터(DRT)의 N1 노드의 전압이 포화한 이후, 구동 트랜지스터(DRT)의 N1 노드의 전압을 센싱 전압으로서 센싱한다. 이때 센싱된 센싱 전압은, 데이터 전압(V_{data})과 구동 트랜지스터(DRT)의 문턱전압(V_{th})으로 표현될 수 있는 전압(즉, $V_{data}-V_{th}$)이기 때문에, 센싱 전압을 토대로 구동 트랜지스터(DRT)의 문턱전압 변동을 파악할 수 있다.
- [0089] 다음으로, 구동 트랜지스터(DRT)에 대한 이동도 센싱 원리를 간단하게 설명하면, 구동 트랜지스터(DRT)의 문턱전압(V_{th})를 제외한 전류능력 특성을 규정하기 위해서, 구동 트랜지스터(DRT)의 N2 노드(게이트 노드)에 일정 전압을 인가해준다.
- [0090] 이렇게 해서 일정 시간 동안 충전된 전압의 양을 통해서, 구동 트랜지스터(DRT)의 전류능력(즉, 이동도)을 상대적으로 파악할 수 있고, 이를 통해 보상을 위한 보정 게인(Gain)을 구해낸다.
- [0091] 전술한 이동도 센싱을 통한 이동도 보상은, 화면 구동 시 일정 시간을 할애하여 진행될 수 있다. 이렇게 함으로써 실시간으로 변동되는 구동 트랜지스터(DRT)의 파라미터를 센싱하고 보상할 수 있다.
- [0092] 한편, 스위칭 트랜지스터(SWT)의 게이트 노드와 센싱 트랜지스터(SENT)의 게이트 노드는 동일한 게이트 라인에 전기적으로 연결될 수 있다.
- [0093] 다시 말해, 스위칭 트랜지스터(SWT)의 게이트 노드 및 센싱 트랜지스터(SENT)의 게이트 노드에는, 동일한 게이트 라인(GL)을 통해, 게이트 신호(SCAN, SENSE)를 공통으로 인가받는다. 이때, 스캔 신호(SCAN) 및 센스 신호(SENSE)는 동일한 게이트 신호이다.
- [0094] 이 경우, 유기발광표시패널(110)에는 1개의 서브픽셀 열마다 1개의 게이트 라인이 배치될 수 있다. 즉, 도 2 및 도 3처럼, n 개의 서브픽셀 열($i=1, 2, \dots, n$)이 있는 경우, 도 1에 도시된 바와 같이, n 개의 게이트 라인($GL(1), \dots, GL(n)$)이 유기발광표시패널(110)에 배치될 수 있다.
- [0095] 이와 다르게, 스위칭 트랜지스터(SWT)의 게이트 노드와 센싱 트랜지스터(SENT)의 게이트 노드는 서로 다른 게이트 라인에 전기적으로 연결되어, 스캔 신호(SCAN) 및 센스 신호(SENSE) 각각이 별도로 인가될 수 있다.
- [0096] 이 경우, 유기발광표시패널(110)에는 1개의 서브픽셀 열마다 2개의 게이트 라인이 배치될 수 있다. 즉, 도 2 및 도 3처럼, n 개의 서브픽셀 열($i=1, 2, \dots, n$)이 있는 경우, 도 1에 도시된 게이트 라인들($GL(1), \dots, GL(n)$) 각각은 2개의 게이트 라인(즉, SCAN을 출력하는 게이트 라인, SENSE를 출력하는 게이트 라인)을 포함하는 것으로 보아야 할 것이다.
- [0097] 이 경우, 유기발광표시패널(110)에는, SCAN을 출력하는 $GL(1)$, SENSE를 출력하는 $GL(1)$, SCAN을 출력하는 $GL(2)$, SENSE를 출력하는 $GL(2)$, $\dots$, SCAN을 출력하는 $GL(n)$, SENSE를 출력하는 $GL(n)$ 을 포함하는 총 $2n$ 개의 게이트 라인이 배치되어 있다.
- [0098] 아래에서는, 구동 트랜지스터(DRT) 간의 특성치 편차를 센싱하여 보상해주는 센싱 및 보상 구성
- [0099] 도 5는 본 실시예들에 따른 유기발광표시장치(100)의 서브픽셀에 대한 센싱 및 보상 구성의 예시도이다.
- [0100] 도 5를 참조하면, 본 실시예들에 따른 유기발광표시장치(100)는, 각 서브픽셀에 포함된 구동 트랜지스터(DRT)의 특성치를 센싱하는 센싱 프로세스를 진행하여, 서브픽셀들에 대한 센싱 데이터를 생성하여 전송하는 적어도 하나의 센싱부(510)와, 적어도 하나의 센싱부(510)로부터 센싱 데이터를 수신하여, 수신된 센싱 데이터를 토대로, 각 서브픽셀에서의 구동 트랜지스터(DRT) 간의 특성치 편차를 보상하기 위한 보상 값을 연산하여 메모리(500)에 저장하는 보상부(520) 등을 포함할 수 있다.

- [0101] 도 5를 참조하면, 센싱부(510)는, 각 서브픽셀에 포함된 구동 트랜지스터(DRT)의 특성치를 센싱하기 위하여, 각 서브픽셀 내 특정 센싱 노드와 전기적으로 연결된 센싱 라인(SL: Sensing Line)을 통해, 각 서브픽셀 내 센싱 노드의 전압을 센싱 전압(Vsense)으로서 센싱한다. 이때, 센싱 전압(Vsense)은, 구동 트랜지스터(DRT)의 특성치 성분을 포함하여 표현될 수 있다.
- [0102] 센싱부(510)는, 센싱된 센싱 전압(Vsense)을 토대로 센싱 데이터(Sensing Data)를 생성하여 보상부(520)로 전송해준다.
- [0103] 도 5를 보상부(520)는, 수신된 센싱 데이터를 토대로, 구동 트랜지스터(DRT) 간의 특성치 편차를 보상해주기 위한 보상값(Δ Data)을 연산하여 메모리(500)에 저장한다.
- [0104] 도 5를 보상부(520)는, 해당 서브픽셀에 대한 데이터를 출력해야 하는 경우, 연산된 보상값(Δ Data) 또는 메모리(500)에 저장해둔 보상값(Δ Data)을 토대로, 데이터(Data)를 보상 데이터(Data')로 변경하여 해당 소스 드라이버 집적회로(SDIC)로 출력한다. 여기서, 보상 데이터(Data')는, 보상 전 데이터(Data)에 보상값(Δ Data)을 더한 데이터 값(Data+ Δ Data)일 수 있다.
- [0105] 이에 따라, 소스 드라이버 집적회로(SDIC)는, 도 5에 도시된 바와 같이, 내부의 디지털 아날로그 컨버터(DAC)를 이용하여, 보상부(520)에서 출력된 보상 데이터(Data')를 아날로그 전압 값에 해당하는 데이터 전압(Vdata)으로 변환하여 해당 데이터 라인(DL)으로 출력한다. 이에 따라, 실제 보상이 해당 서브픽셀에 적용된다.
- [0106] 아래에서는, 도 5의 센싱 및 보상 구성을 도 4의 서브픽셀 구조와 연계시켜 나타내면, 도 6과 같다.
- [0107] 도 6은 본 실시예들에 따른 유기발광표시장치(100)의 서브픽셀에 대한 센싱 및 보상 구성의 다른 예시도이다.
- [0108] 도 6에 도시된 서브픽셀 구조는, 도 4의 서브픽셀 구조와 동일하다.
- [0109] 도 6을 참조하면, 도 5의 센싱부(510)는, 일 예로, 제2스위치(SW2)의 스위칭 동작에 따라, 센싱 라인(SL)의 역할을 하는 기준전압 라인(RVL)과 전기적으로 연결되고, 기준전압 라인(RVL)의 전압을 센싱하여 디지털 값으로 변환하여 센싱 데이터를 생성하여 보상부(520)로 전송하는 적어도 하나의 아날로그 디지털 컨버터(ADC)일 수 있다.
- [0110] 이와 같이, 센싱부(510)를 구현한 아날로그 디지털 컨버터(ADC)는, 소스 드라이버 집적회로(SDIC)에 포함될 수 있다. 여기서, 소스 드라이버 집적회로(SDIC)는, 타이밍 컨트롤러(140)로의 데이터 전송을 위한 인터페이스(예: LVDS(Low Voltage Differential Signaling) 인터페이스 등)가 있을 수 있다.
- [0111] 또한, 보상부(520) 및 메모리(500)는, 일 예로, 타이밍 컨트롤러(140)의 내부에 포함될 수 있다.
- [0112] 도 6에 도시된 바와 다르게, 센싱부(510)를 구현한 아날로그 디지털 컨버터(ADC)가 소스 드라이버 집적회로(SDIC)의 외부에 별도로 포함될 수도 있다. 또한, 보상부(520) 및 메모리(500) 중 적어도 하나가 타이밍 컨트롤러(140)의 외부에 포함될 수도 있다.
- [0113] 전술한 아날로그 디지털 컨버터(ADC)를 이용하면, 보상부(520)가 디지털 기반에서, 구동 트랜지스터 간의 특성치 편차를 정확하게 센싱하고 이를 토대로 보상값을 정확하게 연산하여 데이터 보상을 할 수 있도록 해줄 수 있다.
- [0114] 한편, 도 6을 참조하면, 유기발광표시장치(100)는, 센싱 동작을 효과적으로 제어하기 위하여, 제1스위치(SW1) 및 제2스위치(SW2) 등의 스위치 구성을 더 포함할 수 있다.
- [0115] 제1스위치(SW1)는, 제1스위칭 신호에 따라, 기준전압 라인(RVL) 및 기준전압(Vref)의 공급 노드(Nref) 간을 연결해줄 수 있다.
- [0116] 제1스위치(SW1)가 온이 되면, 기준전압 라인(RVL)으로 기준전압(Vref)이 공급되고, 제1스위치(SW1)가 오프되면, 기준전압 라인(RVL)으로 기준전압(Vref)이 공급되지 않는다.
- [0117] 제2스위치(SW2)는, 제2스위칭 신호(샘플링 신호)에 따라, 기준전압 라인(RVL) 및 아날로그 디지털 컨버터(ADC) 간을 연결해줄 수 있다.
- [0118] 제2스위치(SW2)가 온이 되면, 기준전압 라인(RVL)과 아날로그 디지털 컨버터(ADC)가 연결되어, 아날로그 디지털 컨버터(ADC)가 기준전압 라인(RVL)의 전압을 센싱할 수 있다.
- [0119] 전술한 스위치 구성들(SW1, SW2)을 통해, 유기발광표시장치(100)는, 주요 노드(N1 노드, N2 노드)로의 전압 인

가 상태를 구동 트랜지스터 간의 특성치 편차의 센싱을 위한 구동에 필요한 상태로 만들어줄 수 있고, 이를 통해, 효율적인 구동을 가능하게 할 수 있으며, 구동 트랜지스터(DRT)의 특성치와, 각 구동 트랜지스터(DRT) 간의 특성치 편차를 센싱할 수 있다.

- [0120] 전술한 바와 같이, 아날로그 디지털 컨버터(ADC)는, 센싱 전압(Vsense)을 디지털 값으로 변환하여 센싱 데이터(Sensing Data)를 생성하고, 이를 타이밍 컨트롤러(140)로 전송해준다.
- [0121] 타이밍 컨트롤러(140)는, 센싱 데이터를 수신하여, 이를 토대로, 각 서브픽셀 내 구동 트랜지스터(DRT)의 특성치(예: 문턱전압, 이동도)와, 구동 트랜지스터 간의 특성치 편차(예: 문턱전압 편차, 이동도 편차)를 파악하여, 이를 보상해주기 위한 각 서브픽셀에 대한 데이터 보상값(Δ Data)을 결정하여 메모리(500)에 저장해둘 수 있다.
- [0122] 구동 트랜지스터(DRT)의 문턱전압(V_{th})은, 센싱 전압(V_{sense})에서 이미 알고 있는 데이터 전압(V_{data})을 빼서 파악할 수 있다(즉, $V_{th}=V_{sense}-V_{data}=V_{data}-V_{th}-V_{data}$).
- [0123] 각 구동 트랜지스터(DRT) 간의 문턱전압 편차(ΔV_{th})는, 두 서브픽셀(예: SP1, SP2)에 대한 센싱 전압(V_{sense1} , V_{sense2})의 차이로부터 파악할 수 있다(즉, $\Delta V_{th}=(V_{sense1}-V_{sense2})/2=((V_{data}-V_{th1})-(V_{data}-V_{th2}))/2$, V_{th1} 및 V_{th2} 는 두 서브픽셀에 포함된 2개의 구동 트랜지스터 각각의 문턱전압임).
- [0124] 타이밍 컨트롤러(140)는, 데이터 보상값(Δ Data)을 토대로 데이터(Data)를 q보상 데이터(Data')로 변경하여 해당 소스 드라이버 집적회로(SDIC)로 전송해준다. 이에 따라, 소스 드라이버 집적회로(SDIC)는 보상 데이터(Data')를 내부의 디지털 아날로그 컨버터(DAC)를 이용하여 데이터 전압(V_{data} , 보상 데이터 전압에 해당함)으로 변환하여 해당 데이터 라인(DL)으로 출력해줄 수 있다. 이렇게 하여, 실질적인 보상이 실행된다.
- [0125] 한편, 도 4 및 도 6을 참조하면, 센싱 라인(SL)에 해당하는 기준전압 라인(RVL)은, 1개의 서브픽셀 열마다 1개씩 배치될 수도 있고, 2개 이상의 서브픽셀 열마다 1개씩 배치될 수도 있다.
- [0126] 일 예로, 1개의 픽셀이, 4가지 색상의 4개의 서브픽셀(R, W, G, B)로 구성된 경우, 4개의 서브픽셀 열마다 1개의 기준전압 라인(RVL)이 배치될 수 있다.
- [0127] 도 7 내지 도 9는 본 실시예들에 따른 유기발광표시장치(100)의 서브픽셀에 대한 센싱 프로세스를 나타낸 도면이다.
- [0128] 도 7 내지 도 9를 참조하면, 본 실시예들에 따른 유기발광표시장치(100)의 센싱 구동 동작은, 초기화 단계(S10), 전압 부스팅 단계(S20) 및 센싱 단계(S30) 등으로 진행될 수 있다.
- [0129] 도 7을 참조하면, 초기화 단계(S10)는, 구동 트랜지스터(DRT)의 N1 노드 및 N2 노드를 일정 전압으로 초기화하는 단계이다.
- [0130] 도 7을 참조하면, 초기화 단계(S10)에서, 스위칭 트랜지스터(SWT) 및 센싱 트랜지스터(SENT)는 턴 온 상태이고, 제1스위치(SW1)는 온 상태이고, 제2스위치(SW2)는 오프 상태이다.
- [0131] 이에 따라, 기준전압 라인(RVL)으로 공급된 기준전압(V_{ref})이, 센싱 트랜지스터(SENT)를 통해, 구동 트랜지스터(DRT)의 N1 노드로 인가된다.
- [0132] 따라서, 구동 트랜지스터(DRT)의 N1 노드는 기준전압(V_{ref})으로 초기화된다.
- [0133] 또한, 해당 소스 드라이버 집적회로의 디지털 아날로그 컨버터(DAC)에서 아날로그 전압값으로 변환된 데이터 전압(V_{data})이, 스위칭 트랜지스터(SWT)를 통해 구동 트랜지스터(DRT)의 N2 노드에 인가된다.
- [0134] 따라서, 구동 트랜지스터(DRT)의 N2 노드는 데이터 전압(V_{data})으로 초기화된다.
- [0135] 도 8을 참조하면, 전압 부스팅 단계(S20)는, 구동 트랜지스터(DRT)의 N1 노드의 전압을 상승(Boosting)해주는 단계이다.
- [0136] 도 8을 참조하면, 전압 부스팅 단계(S20)에서는, 제1스위치(SW1)는 오프 상태이고, 제2스위치(SW2)는 오프 상태이다.
- [0137] 제1스위치(SW2)가 오프 상태가 됨에 따라, 구동 트랜지스터(DRT)의 N1 노드에 기준전압(V_{ref})이 인가되지 않는다. 즉, 구동 트랜지스터(DRT)의 N1 노드가 플로팅(Floating) 된다.
- [0138] 따라서, 전압 부스팅 단계(S20)에서, N1 전압 과형도에서 보는 바와 같이, 구동 트랜지스터(DRT)의 N1 노드의 전압은 상승(Boosting)하게 된다.

- [0139] 이러한 구동 트랜지스터(DRT)의 N1 노드의 전압 상승은, 구동 트랜지스터(DRT)의 N2 노드의 전압(Vdata)과 일정 전압(Vth)만큼 차이가 날 때까지 이루어진다.
- [0140] 즉, 구동 트랜지스터(DRT)의 N1 노드의 전압은, 구동 트랜지스터(DRT)의 N2 노드의 전압(Vdata)에서 구동 트랜지스터(DRT)의 문턱전압(Vth)을 뺀 전압 값(Vdata-Vth)이 되면, 포화(Saturation)된다.
- [0141] 이와 같이, 구동 트랜지스터(DRT)의 N1 노드의 전압이 포화(Saturation) 된 이후부터, 구동 트랜지스터(DRT)의 문턱전압(Vth)을 센싱하기 위하여, 구동 트랜지스터(DRT)의 N1 노드의 전압을 센싱할 수 있다.
- [0142] 즉, 구동 트랜지스터(DRT)의 N1 노드의 전압이 포화(Saturation) 된 이후, 센싱 단계(S30)가 진행될 수 있다.
- [0143] 도 9을 참조하면, 센싱 단계(S30)에서는, 제1스위치(SW1)가 오프 상태이고, 제2스위치(SW2)가 온 상태로 된다. 또한, 센싱 단계(S30)에서, 센싱 트랜지스터(SENT)는 턴 온 상태를 유지한다.
- [0144] 도 9을 참조하면, 제2스위치(SW2)의 온 상태에 따라, 아날로그 디지털 컨버터(ADC)는 기준전압 라인(RVL)과 연결되어, 기준전압 라인(RVL)의 전압을 샘플링하여 센싱할 수 있다.
- [0145] 이때, 아날로그 디지털 컨버터(ADC)에 의해 센싱되는 전압(Vsense)은, 센싱 트랜지스터(SENT)가 온 상태이기 때문에, 구동 트랜지스터(DRT)의 N1 노드(예: 소스 노드 또는 드레인 노드)의 전압일 수 있다.
- [0146] 그리고, N1 노드 전압 파형도를 보면, 아날로그 디지털 컨버터(ADC)에 의해 센싱되는 전압(Vsense)은, 데이터 전압(Vdata)에서 구동 트랜지스터(DRT)의 문턱전압(Vth)을 뺀 전압 값에 해당한다.
- [0147] 따라서, 아날로그 디지털 컨버터(ADC)에 의해 센싱된 전압(Vsense)을 토대로, 각 서브픽셀의 구동 트랜지스터(DRT)의 문턱전압(Vth)을 파악할 수 있고, 구동 트랜지스터(DRT) 간의 문턱전압 편차도 파악할 수 있다.
- [0148] 아날로그 디지털 컨버터(ADC)는, 센싱된 전압(Vsense)을 디지털 값으로 변환하여 센싱 데이터를 생성하고, 이를 타이밍 컨트롤러(140)로 전송해준다.
- [0149] 타이밍 컨트롤러(140)는, 센싱 데이터를 수신하여, 이를 토대로, 문턱전압 편차를 파악하여, 이를 보상해주기 위한 각 서브픽셀에 대한 데이터 보상값을 결정하여 저장해둘 수 있다.
- [0150] 타이밍 컨트롤러(140)는, 데이터 보상값을 토대로 영상 데이터를 변경하여 해당 소스 드라이버 집적회로로 전송해준다. 이에 따라, 소스 드라이버 집적회로는 변경된 영상 데이터를 디지털 아날로그 컨버터(DAC)를 이용하여 데이터 전압으로 변환하여 해당 데이터 라인으로 출력해줄 수 있다. 이렇게 하여, 실질적인 보상이 실행된다.
- [0151] 한편, 도 9를 참조하면, 각 서브픽셀 내 구동 트랜지스터(DRT)의 특성치 또는 그 편차를 정확하게 센싱하기 위해서는, 구동 트랜지스터(DRT)의 N1 노드의 전압이 포화(Saturatio) 한 이후, 기준전압 라인(RVL)의 전압, 즉, 구동 트랜지스터(DRT)의 N1 노드의 전압을 센싱해야 한다.
- [0152] 따라서, 각 서브픽셀 내 구동 트랜지스터(DRT)의 특성치 또는 그 편차를 정확하게 센싱하기 위해서는, 기준전압 라인(RVL)의 전압, 즉, 구동 트랜지스터(DRT)의 N1 노드의 전압을 센싱 전압(Vsense)으로서 측정하는데 걸리는 센싱 시간은, 구동 트랜지스터(DRT)의 N1 노드의 전압이 포화(Saturatio) 하는데 걸리는 시간(Tsat)보다 긴 시간이다.
- [0153] 이로 인해, 유기발광표시패널(110)에 배치된 모든 서브픽셀에서의 구동 트랜지스터(DRT)의 특성치 또는 그 편차를 센싱하기 위해서는, 상당한 많은 센싱 시간(ST: Sensing Time)을 필요로 한다.
- [0154] 아래에서는, 도 10 및 도 11을 참조하여, 유기발광표시패널(110)에서의 모든 서브픽셀에 대한 센싱 동작 절차를 예시적으로 설명한다.
- [0155] 도 10은 본 실시예들에 따른 유기발광표시패널(110)에 3가지 색상의 서브픽셀들이 배치된 경우(c=3인 경우), 서브픽셀들에 대한 센싱 동작을 나타낸 도면이다.
- [0156] 도 10을 참조하면, 유기발광표시패널(110)에 3가지 색상의 서브픽셀들이 배치된 경우(c=3인 경우), 3개의 서브픽셀 열(적색 서브픽셀 열, 녹색 서브픽셀 열, 청색 서브픽셀 열)마다 센싱 라인에 해당하는 1개의 기준전압 라인(RVL)이 배치될 수 있다.
- [0157] 이 경우, 적색 서브픽셀, 녹색 서브픽셀 및 청색 서브픽셀 각각의 센싱 트랜지스터(SENT)의 소스 노드 또는 드레인 노드는, 1개의 기준전압 라인(RVL)과 공통으로 연결될 수 있다.
- [0158] 이로 인해, 적색 서브픽셀, 녹색 서브픽셀 및 청색 서브픽셀 각각의 구동 트랜지스터(DRT)의 특성치를 동시에

센싱할 수 없다.

- [0159] 따라서, 1 번째 서브픽셀 행부터 순차적으로 진행되되, 각 서브픽셀 행에서는, 적색 서브픽셀들만 동시에 센싱하고, 이어서, 녹색 서브픽셀들만 동시에 센싱하며, 이어서, 청색 서브픽셀들만 동시에 센싱할 수 있다.
- [0160] 이러한 센싱 절차를 고려하여, 유기발광표시패널(110)의 전체 센싱 시간(ST)를 구해보면 다음과 같다.
- [0161] 1개의 서브픽셀에 대한 센싱 시간이 T_{sp} 라고 가정하면, 1개의 서브픽셀 행에 대한 센싱 시간은, $3 \cdot T_{sp}$ 이다.
- [0162] 따라서, n 개의 서브픽셀 행에 대한 센싱 시간, 즉, 유기발광표시패널(110)의 전체 센싱 시간(ST)은, $3 \cdot T_{sp} \cdot n$ 이 된다.
- [0163] 도 11은 본 실시예들에 따른 유기발광표시패널(110)에 4가지 색상의 서브픽셀들이 배치된 경우($c=4$ 인 경우), 서브픽셀들에 대한 센싱 동작을 나타낸 도면이다.
- [0164] 도 11을 참조하면, 유기발광표시패널(110)에 4가지 색상의 서브픽셀들이 배치된 경우($c=4$ 인 경우), 4개의 서브픽셀 열(적색 서브픽셀 열, 흰색 서브픽셀 열, 녹색 서브픽셀 열, 청색 서브픽셀 열)마다 센싱 라인에 해당하는 1개의 기준전압 라인(RVL)이 배치될 수 있다.
- [0165] 이 경우, 적색 서브픽셀, 흰색 서브픽셀, 녹색 서브픽셀 및 청색 서브픽셀 각각의 센싱 트랜지스터(SENT)의 소스 노드 또는 드레인 노드는, 1개의 기준전압 라인(RVL)과 공통으로 연결될 수 있다.
- [0166] 이로 인해, 적색 서브픽셀, 흰색 서브픽셀, 녹색 서브픽셀 및 청색 서브픽셀 각각의 구동 트랜지스터(DRT)의 특성치를 동시에 센싱할 수 없다.
- [0167] 따라서, 1 번째 서브픽셀 행부터 순차적으로 진행되되, 각 서브픽셀 행에서는, 적색 서브픽셀들만 동시에 센싱하고, 이어서, 흰색 서브픽셀들만 동시에 센싱하며, 이어서, 녹색 서브픽셀들만 동시에 센싱하고, 이어서, 청색 서브픽셀들만 동시에 센싱할 수 있다.
- [0168] 이러한 센싱 절차를 고려하여, 유기발광표시패널(110)의 전체 센싱 시간(ST)를 구해보면 다음과 같다.
- [0169] 1개의 서브픽셀에 대한 센싱 시간이 T_{sp} 라고 가정하면, 1개의 서브픽셀 행에 대한 센싱 시간은, $4 \cdot T_{sp}$ 이다.
- [0170] 따라서, n 개의 서브픽셀 행에 대한 센싱 시간, 즉, 유기발광표시패널(110)의 전체 센싱 시간(ST)은, $4 \cdot T_{sp} \cdot n$ 이 된다.
- [0171] 도 10 및 도 11에서 설명한 바와 같이, 유기발광표시패널(110)의 전체 센싱 시간(ST)은, 상당히 긴 시간일 수 있다.
- [0172] 이와 같이, 화상 표시와는 전혀 무관한 센싱 동작이 상당히 길어짐에 따라, 사용자는 상당한 불편함을 느낄 수도 있고, 제품에 대한 만족도가 떨어질 수 있다.
- [0173] 또한, 특성치 편차 정도에 비해서, 센싱 동작이 너무 빈번하게 진행되는 경우, 특성치 편차가 거의 발생하지 않은 상태에서 거의 동일한 보상값이 반복적으로 연산되어, 긴 센싱 시간을 들여서 진행되었던 센싱 동작 및 보상 동작이 거의 의미 없는 불필요한 동작이 될 가능성도 있다.
- [0174] 이에, 본 실시예들에 따른 유기발광표시장치(100)는, 모든 색상 중 일부 색상의 서브픽셀들에서만 센싱 동작을 진행하는 부분 색상 센싱(Partial Color Sensing)을 위한 구동 방법을 제공할 수 있다. 이를 통해, 전체 센싱 시간을 상당히 단축해줄 수 있다.
- [0175] 또한, 본 실시예들에 따른 유기발광표시장치(100)는, 부분 색상 센싱(Partial Color Sensing)을 하되, 의미 있는 센싱 동작 및 보상 동작이 되도록 하는 구동방법, 즉, 거의 동일한 센싱값과 보상값이 얻어지지 않도록, 불필요한 센싱 동작을 방지해줄 수 있는 구동 방법을 제공할 수 있다.
- [0176] 전술한 부분 색상 센싱(Partial Color Sensing)을 위한 센싱부(510)의 동작을 간략하게 설명하면, 센싱부(510)는, c (2 이상의 자연수로서, 예: $C=3$ 또는 $c=4$)가지의 색상 중 k ($1 \leq k < c$)가지의 색상의 서브픽셀들에 대해서만, 각 서브픽셀에서의 구동 트랜지스터(DRT)에 대한 특성치를 센싱하는 센싱 프로세스를 진행한다.
- [0177] 이러한 센싱부(510)에 의해 부분 색상 센싱 동작은, 일 예로, 타이밍 컨트롤러(140)가 각종 제어 신호(예: 스위칭 구성(SW1, SW2)에 대한 스위칭 동작 제어 신호 등)를 출력하거나, 타이밍 컨트롤러(140)가 데이터 공급을 제어함으로써, 제어될 수 있다.

- [0178] 전술한 센싱부(510)를 통해, 모든 색상 중 일부 색상의 서브픽셀들에서만 센싱 동작을 진행하여, 유기발광표시패널(110)에 대한 전체 센싱 시간을 크게 단축시킬 수 있다. 또한, 센싱부(510)는, 일부 색상의 서브픽셀들에서만 센싱 동작을 진행하기 때문에, 그 결과 생성된 센싱 데이터의 크기를 줄일 수 있는 이점도 있다.
- [0179] 이러한 센싱부(510)가, c 가지 색상 중 k 가지 색상의 서브픽셀들에 대해서만 센싱 프로세스를 진행하여, c 가지 색상 중 k 가지 색상의 서브픽셀들에 대한 센싱 데이터를 생성하여 전송하면, 보상부(520)는, c 가지 색상 중 k 가지 색상의 서브픽셀들에 대한 센싱 데이터를 수신하여, 수신한 센싱 데이터를 토대로, k 가지 색상의 서브픽셀들 각각에서의 구동 트랜지스터(DRT) 간의 특성치 편차를 보상하기 위한 보상 값을 연산하여 메모리(500)에 저장하는 등의 보상 프로세스를 진행할 수 있다.
- [0180] 전술한 바와 같이, 모든 색상 중 일부 색상의 서브픽셀들에서만 센싱 동작을 진행하기 때문에, 유기발광표시패널(110)에 대한 전체 센싱 시간이 크게 단축되고, 센싱부(510)의 센싱 데이터의 생성 처리 시간 및 부하(Load)를 줄여줄 수 있다. 또한, 센싱부(510)에서 보상부(520)로 전송되는 센싱 데이터의 크기도 줄어들기 때문에, 보상 프로세스가 빨라질 수 있고, 메모리(50)의 크기도 줄여줄 수 있는 장점이 있고, 보상부(520)의 보상값 연산 처리 부하(Load)도 크게 줄여줄 수 있다.
- [0181] 아래에서는, 이상에서 간략하게 설명한 부분 색상 센싱 구동 방법에 대하여 도 12 내지 도 19를 참조하여 더욱 상세하게 설명한다.
- [0182] 도 12는 본 실시예들에 따른 유기발광표시장치(100)의 부분 색상 센싱 구동 방법에 대한 흐름도이다.
- [0183] 도 12를 참조하면, 본 실시예들은, c (c 는 2 이상의 자연수)가지 색상의 서브픽셀들이 배치되며, 각 서브픽셀은 유기발광다이오드(OLED)와, 유기발광다이오드(OLED)를 구동하는 구동 트랜지스터(DRT)와, 스캔 신호에 의해 제어되며 구동 트랜지스터(DRT)의 게이트 노드에 데이터 전압을 전달해주는 스위칭 트랜지스터(SWT)를 포함하여 구성되는 유기발광표시장치(100)의 구동방법을 제공할 수 있다.
- [0184] 도 12를 참조하면, 본 실시예들에 따른 유기발광표시장치(100)의 부분 색상 센싱 구동 방법은, c 가지 색상 중 k ($1 \leq k < c$)가지 색상을 선택하는 단계(S1210)와, 선택된 k 가지 색상의 서브픽셀들에 대해서만, 각 서브픽셀에서의 구동 트랜지스터(DRT)에 대한 특성치를 센싱하는 센싱 프로세스를 진행하는 단계(S1220)와, 선택된 k 가지 색상의 서브픽셀들 각각에서의 구동 트랜지스터(DRT) 간의 특성치 편차를 보상하는 보상 프로세스를 진행하는 단계(S1230) 등을 포함한다.
- [0185] 전술한 본 실시예들에 따른 유기발광표시장치(100)의 부분 색상 센싱 구동 방법을 이용하면, 모든 색상 중 일부 색상의 서브픽셀들에서만 센싱 동작을 진행하기 때문에, 유기발광표시패널(110)에 대한 전체 센싱 시간을 크게 단축시킬 수 있다.
- [0186] c 가지의 색상 중 선택된 k 가지의 색상은, 일 예로, 서브픽셀 별 사용정도로부터 파악된 "색상별 서브픽셀 사용 정도"에 근거하여, c 가지의 색상 중에서 서브픽셀 사용정도가 높은 순서부터 선택된 상위 k 개의 색상일 수 있다.
- [0187] 전술한 바와 같이, c 가지의 색상 중 k 가지의 색상을 선택함에 있어서, 색상별 서브픽셀 사용정도에 근거하여, 서브픽셀 사용정도가 높은 순서로 선택함으로써, 즉, 높은 서브픽셀 사용정도를 보이는 색상을 선택함으로써, 상대적으로 특성치 편차가 크게 발생한 구동 트랜지스터, 즉, 열화가 많이 된 구동 트랜지스터가 배치된 서브픽셀들을 센싱할 수 있다. 이에 따라, 센싱 시간 단축 효과를 얻을 수 있으면서도, 의미 있는 센싱 데이터(센싱 값)와 의미 있는 보상값을 얻을 수 있다.
- [0188] 아래에서는, 유기발광표시패널(110)에 3가지 색상의 서브픽셀들이 배치된 경우($c=3$ 인 경우)와 4가지 색상의 서브픽셀들이 배치된 경우($c=4$ 인 경우)에 대한 부분 색상 센싱 구동 방법을 도 13 내지 도 16을 참조하면, 예시적으로 설명한다.
- [0189] 도 13은 본 실시예들에 따른 유기발광표시패널(110)에 3가지 색상의 서브픽셀들이 배치된 경우, 부분 색상 센싱 구동 방법에 대한 개념도이다. 도 14는 본 실시예들에 따른 유기발광표시패널(110)에 3가지 색상의 서브픽셀들이 배치된 경우, 부분 색상 센싱 구동의 예시도이다.
- [0190] 도 13을 참조하면, 유기발광표시패널(110)에 3가지의 색상(적색(R), 녹색(G), 청색(B))의 서브픽셀들이 배치된 경우, 센싱부(510)는, 색상별 서브픽셀 사용정도에 따라 3가지의 색상(적색(R), 녹색(G), 청색(B)) 중 선택된 1가지 또는 2가지 색상의 서브픽셀들에 대해서만, 각 서브픽셀에서의 구동 트랜지스터(DRT)에 대한 특성치를 센

싱할 수 있다.

- [0191] 유기발광표시패널(110)에 3가지의 색상(적색(R), 녹색(G), 청색(B))의 서브픽셀들이 배치된 경우, 센싱 색상 개수에 해당하는 k 는 1 또는 2로 설정될 수 있다.
- [0192] 도 13을 참조하면, 센싱 색상 개수에 해당하는 k 가 1로 설정된 경우, 3가지 색상 중에서 적색(R)이 선택될 수도 있고 녹색(G)이 선택될 수도 있으며 청색(B)이 선택될 수도 있다.
- [0193] 일 예로, 도 13에 도시된 바와 같이, 센싱 색상 개수에 해당하는 k 가 1로 설정되고, 적색(R)의 빛을 발광하는 서브픽셀들에 대한 사용정도가 가장 큰 경우, 3가지의 색상(적색(R), 녹색(G), 청색(B)) 중 센싱 대상이 될 색상으로서 적색(R)이 선택되고, 선택된 적색(R)의 서브픽셀들에 대해서만 센싱 프로세스가 진행될 수 있다.
- [0194] 이와 같이, 센싱 색상 개수에 해당하는 k 가 1로 설정된 경우, 유기발광표시패널(110)에 대한 전체 센싱 시간(ST')은, 도 10에서와 같이, 색상에 관계없이 모든 서브픽셀을 센싱하는 경우의 전체 센싱 시간(ST)의 1/3밖에 되지 않는다.
- [0195] 도 13을 참조하면, 센싱 색상 개수에 해당하는 k 가 2로 설정된 경우, 3가지 색상 중에서 2가지 색상(R과 G, R과 B, G와 B 중 하나의 경우)이 선택될 수 있다.
- [0196] 일 예로, 도 14에 도시된 바와 같이, 센싱 색상 개수에 해당하는 k 가 2로 설정되고, 적색(R)의 빛을 발광하는 적색(R)의 서브픽셀들에 대한 사용정도가 가장 크고, 녹색(G)의 빛을 발광하는 녹색(G)의 서브픽셀들에 사용정도가 그 다음으로 크고, 청색(B)의 빛을 발광하는 녹색(G)의 서브픽셀들에 사용정도가 가장 작은 경우($R > G > B$ 인 경우), 3가지의 색상(적색(R), 녹색(G), 청색(B)) 중 센싱 대상이 될 색상으로서 적색(R)과 녹색(G)이 선택되고, 선택된 적색(R) 및 녹색(G)의 서브픽셀들에 대해서만 센싱 프로세스가 진행되고, 선택되지 않은 청색(B)의 서브픽셀들에 대해서는 센싱 프로세스가 진행되지 않는다.
- [0197] 이와 같이, 센싱 색상 개수에 해당하는 k 가 2로 설정된 경우, 유기발광표시패널(110)에 대한 전체 센싱 시간(ST')은, 도 10에서와 같이, 색상에 관계없이 모든 서브픽셀을 센싱하는 경우의 전체 센싱 시간(ST)의 2/3밖에 되지 않는다.
- [0198] 전술한 바와 같이, 유기발광표시패널(110)에 3가지의 색상(적색(R), 녹색(G), 청색(B))의 서브픽셀들이 배치된 경우, 전술한 부분 색상 센싱 구동 방법을 적용하게 되면, 유기발광표시패널(110)에 대한 전체 센싱 시간을 1/3 또는 2/3만큼 단축시킬 수 있다.
- [0199] 도 15는 본 실시예들에 따른 유기발광표시패널(110)에 4가지 색상의 서브픽셀들이 배치된 경우(즉, $c=4$ 인 경우), 부분 색상 센싱 구동 방법에 대한 개념도이다. 도 16은 본 실시예들에 따른 유기발광표시패널(110)에 4가지 색상의 서브픽셀들이 배치된 경우, 부분 색상 센싱 구동의 예시도이다.
- [0200] 도 15를 참조하면, 유기발광표시패널(110)에 4가지의 색상(적색(R), 흰색(W), 녹색(G), 청색(B))의 서브픽셀들이 배치된 경우, 센싱부(510)는, 색상별 서브픽셀 사용정도에 따라 4가지의 색상(R, W, G, B) 중 선택된 1가지 또는 2가지 또는 3가지 색상의 서브픽셀들에 대해서만, 각 서브픽셀에서의 구동 트랜지스터(DRT)에 대한 특성치를 센싱할 수 있다.
- [0201] 유기발광표시패널(110)에 4가지의 색상(R, W, G, B)의 서브픽셀들이 배치된 경우, 센싱 색상 개수에 해당하는 k 는 1 내지 $c-1$ 에 해당하는 값으로 설정될 수 있다. 즉, 센싱 색상 개수에 해당하는 k 는 1 또는 2 또는 3으로 설정될 수 있다.
- [0202] 도 15를 참조하면, 센싱 색상 개수에 해당하는 k 가 1로 설정된 경우, 4가지 색상 중에서 적색(R)이 선택될 수도 있고 녹색(G)이 선택될 수도 있으며 청색(B)이 선택될 수도 있다.
- [0203] 일 예로, 도 15에 도시된 바와 같이, 센싱 색상 개수에 해당하는 k 가 1로 설정되고, 흰색(W)의 빛을 발광하는 서브픽셀들에 대한 사용정도가 가장 큰 경우, 4가지의 색상(R, W, G, B) 중 센싱 대상이 될 색상으로서 흰색(W)이 선택되고, 선택된 흰색(W)의 서브픽셀들에 대해서만 센싱 프로세스가 진행될 수 있다.
- [0204] 이와 같이, 센싱 색상 개수에 해당하는 k 가 1로 설정된 경우, 유기발광표시패널(110)에 대한 전체 센싱 시간(ST')은, 도 11에서와 같이, 색상에 관계없이 모든 서브픽셀을 센싱하는 경우의 전체 센싱 시간(ST)의 1/4밖에 되지 않는다.
- [0205] 도 15를 참조하면, 센싱 색상 개수에 해당하는 k 가 2로 설정된 경우, 4가지 색상 중에서 2가지 색상(R과 W, R과

G, R과 B, W와 G, W와 B, G와 B 등 중 하나의 경우)이 선택될 수 있다.

- [0206] 일 예로, 도 16에 도시된 바와 같이, 센싱 색상 개수에 해당하는 k가 2로 설정되고, 흰색(W), 의 빛을 발광하는 적색(R)의 서브픽셀들에 대한 사용정도가 가장 크고, 녹색(G)의 빛을 발광하는 적색(R)의 서브픽셀들에 대한 사용정도가 그 다음으로 크고, 적색(R)의 빛을 발광하는 녹색(G)의 서브픽셀들에 사용정도가 3번째 크고, 청색(B)의 빛을 발광하는 녹색(G)의 서브픽셀들에 사용정도가 가장 작은 경우($W > G > R > B$ 인 경우), 4가지의 색상(R, W, G, B) 중 센싱 대상이 될 2가지 색상으로서 흰색(W)과 녹색(G)이 선택되고, 선택된 흰색(W)과 녹색(G)의 서브픽셀들에 대해서만 센싱 프로세스가 진행되고, 선택되지 않은 적색(R)과 청색(B)의 서브픽셀들에 대해서는 센싱 프로세스가 진행되지 않는다.
- [0207] 이와 같이, 센싱 색상 개수에 해당하는 k가 2로 설정된 경우, 유기발광표시패널(110)에 대한 전체 센싱 시간(ST')은, 도 11에서와 같이, 색상에 관계없이 모든 서브픽셀을 센싱하는 경우의 전체 센싱 시간(ST)의 2/4밖에 되지 않는다.
- [0208] 도 15를 참조하면, 센싱 색상 개수에 해당하는 k가 3으로 설정된 경우, 4가지 색상 중에서 3가지 색상(R과 W와 G, R과 W와 B, W와 G와 B 등 중 하나의 경우)이 선택될 수 있다.
- [0209] 일 예로, 도 15에 도시된 바와 같이, 센싱 색상 개수에 해당하는 k가 3으로 설정되고, 흰색(W)의 빛을 발광하는 서브픽셀들에 대한 사용정도가 가장 큰 경우, 3가지의 색상(R, W, G, B) 중 센싱 대상이 될 3가지 색상으로서 적색(R), 흰색(W) 및 녹색(G)이 선택되고, 선택된 적색(R), 흰색(W) 및 녹색(G)의 서브픽셀들에 대해서만 각 서브픽셀에서의 구동 트랜지스터에 대한 특성치를 센싱하는 센싱 프로세스가 진행될 수 있다.
- [0210] 이와 같이, 센싱 색상 개수에 해당하는 k가 3으로 설정된 경우, 유기발광표시패널(110)에 대한 전체 센싱 시간(ST')은, 도 11에서와 같이, 색상에 관계없이 모든 서브픽셀을 센싱하는 경우의 전체 센싱 시간(ST)의 3/4밖에 되지 않는다.
- [0211] 전술한 바와 같이, 유기발광표시패널(110)에 4가지의 색상(R, W, G, B)의 서브픽셀들이 배치된 경우, 전술한 부분 색상 센싱 구동 방법을 적용하게 되면, 유기발광표시패널(110)에 대한 전체 센싱 시간을 1/4 또는 2/4 또는 3/4만큼 단축시킬 수 있다.
- [0212] 한편, 유기발광표시패널(110)에 적색(R), 흰색(W), 녹색(G) 및 청색(B)을 포함하는 4가지의 색상의 서브픽셀들이 배치된 경우, 도 19에 도시된 바와 같이, 흰색(W)의 서브픽셀들이 다른 색상들(G, R, B)의 서브픽셀들에 비해 상대적으로 구동 빈도 및 구동 시간이 길다. 따라서, 흰색(W)의 서브픽셀들에서의 구동 트랜지스터의 특성치 편차에 대한 보상이 더욱 필요할 수 있다.
- [0213] 또한, 유기발광표시패널(110)에 적색(R), 흰색(W), 녹색(G) 및 청색(B)을 포함하는 4가지의 색상의 서브픽셀들이 배치된 경우, 흰색(W)과 녹색(G)이 휘도 인지성이 다른 색상(R, B)에 비해 상대적으로 높기 때문에, 구동 트랜지스터의 특성치 편차에 대한 보상이 더욱 필요할 수 있다.
- [0214] 따라서, 센싱 대상이 되는 색상을 선택하는 과정 없이, 센싱 색상 개수 k가 1인 경우 흰색(W) 또는 녹색(G)을 바로 선택할 수 있고, 센싱 색상 개수 k가 2인 경우, 흰색(W)과 녹색(G)을 바로 선택할 수도 있다.
- [0215] 만약, 흰색(W)의 서브픽셀들이 가장 사용정보가 크고, 특성치 편차에 따른 휘도 저하에 대한 인지성이 가장 큰 경우, 흰색(W)은 선택 과정 없이 센싱 대상 색상으로 바로 선정하고, 적색(R), 녹색(G) 및 청색(B) 중 1가지 또는 2가지를 선택할 수 있다.
- [0216] 이에 따라, 센싱부(510)는, 적색(R), 녹색(G) 및 청색(B) 중 최대 서브픽셀 사용정도를 갖는 1가지 또는 2가지 색상의 서브픽셀들과, 흰색(W)의 서브픽셀들에 대해서만, 각 서브픽셀에서의 구동 트랜지스터(DRT)에 대한 특성치를 센싱할 수 있다.
- [0217] 전술한 바와 같이, 유기발광표시패널(110)에 4가지의 색상(R, W, G, B)의 서브픽셀들이 배치된 경우, 효율적인 부분 색상 센싱 구동을 제공하여, 센싱 시간 단축을 더욱 효율적으로 단축할 수 있다.
- [0218] 한편, 본 실시예들에 따른 센싱 프로세스는, 파워 오프 신호(Power Off Signal) 발생 시 진행될 수 있다.
- [0219] 이와 같이, 파워 오프 신호 발생 시 진행되는 센싱 프로세스는, 이동도 편차 보상을 위한 센싱 프로세스보다 상대적으로 더욱 많은 시간이 소요되는 문턱전압 편차 보상을 위한 센싱 프로세스일 수 있다.
- [0220] 전술한 바와 같이, 파워 오프 신호 발생 시, 센싱 프로세스를 진행함으로써, 사용자가 영상 화면을 보지 않는

동안, 센싱 프로세스를 진행할 수 있게 되어, 사용자의 영상 시청에 방해를 주지 않을 수 있다.

- [0221] 한편, 본 실시예들에 따른 센싱 프로세스는, 이전 센싱 프로세스가 진행된 이후, 총 구동 시간이 미리 정해진 시간 이상이 된 경우에만 진행될 수 있다.
- [0222] 이를 위해, 타이밍 컨트롤러(140) 또는 보상부(520)는, 센싱 프로세스가 진행되지 않은 기간 동안, 총 구동 시간이 미리 정해진 시간 이상이 된 경우, 센싱 프로세스가 진행되도록 제어할 수 있다.
- [0223] 여기서, 미리 정해진 시간은, 구동 트랜지스터의 열화가 어느 정도 진행되어 보상이 반드시 필요해지기 시작하는 최소구동시간이다.
- [0224] 이와 같이, 이전 센싱 프로세스가 진행된 이후, 총 구동 시간이 구동 트랜지스터의 열화가 어느 정도 진행되어 보상이 반드시 필요해지기 시작하는 최소구동시간으로서 미리 정해진 시간 이상이 된 경우에만 다음 센싱 프로세스를 진행하기 때문에, 구동 트랜지스터의 열화 정도가 크게 변하지 않아, 의미 없이 불필요한 진행이 될 가능성이 있는 센싱 및 보상 동작을 방지할 수 있다.
- [0225] 전술한 센싱 프로세스의 타이밍을 적용한 부분 색상 센싱 구동 방법을 도 17을 참조하여 설명한다.
- [0226] 도 17은 본 실시예들에 따른 유기발광표시장치(100)의 부분 색상 센싱 구동 방법에 대한 다른 흐름도이다.
- [0227] 도 17을 참조하면, 파워 오프 신호가 발생하면(S1710), 이전 센싱 프로세스 진행 후, 총 구동 시간이 미리 정해진 시간 이상이 되었는지를 판단한다(S1720).
- [0228] 판단 결과, 총 구동 시간이 미리 정해진 시간 미만이면, 파워 오프 처리를 실행하여 실제로 파워를 오프한다(S1750).
- [0229] 판단 결과, 총 구동 시간이 미리 정해진 시간 이상이면, 색상별 서브픽셀 사용정도를 파악한다(S1730). 여기서, 색상별 서브픽셀 사용정도는 메모리(500)에 저장되어 있을 수 있다.
- [0230] 파악된 색상별 서브픽셀 사용정도를 토대로, 센싱 대상이 되는 색상(들)을 선택한다(S1740).
- [0231] 이때, 선택되는 색상의 개수는, 센싱 색상 개수로 미리 설정된 k개이다. 색상 선택 시, 총 색상들 중에서 사용 정도가 높은 순서부터 k개의 색상이 선택된다.
- [0232] 전술한 S1730 및 S1740 단계가 도 4의 S1410 단계에 해당한다.
- [0233] 도 17을 참조하면, 색상 선택 이후, 선택된 색상(들)의 서브픽셀들에 대해서만, 구동 트랜지스터의 특성치를 센싱하는 센싱 프로세스를 진행한다(S1420).
- [0234] 이후, 선택된 색상(들)의 서브픽셀들에 대한 센싱 프로세스 진행 결과를 토대로, 선택된 색상(들)의 서브픽셀들에 대한 보상 프로세스를 진행하여, 보상값을 연산하여 메모리(500)에 저장해둔다(S1430).
- [0235] 이후, 파워 오프 처리가 진행된다(S1750).
- [0236] 다음에, 파워 온 신호가 발생하면, 메모리(500)에 저장된 보상값을 읽어와서, 데이터 보상(데이터 변경) 처리를 진행하여, 실제로 보상 적용이 되도록 해준다.
- [0237] 도 18은 본 실시예들에 따른 유기발광표시장치(100)의 부분 색상 센싱 구동 방법을 위한 색상별 서브픽셀 구동 정도의 종류를 예시적으로 나타낸 도면이다.
- [0238] 도 18을 참조하면, 본 실시예들에 따른 유기발광표시장치(100)의 부분 색상 센싱 구동 방법을 위하여, 색상별 서브픽셀 구동정도에 대한 정보를 생성하여 메모리(500)에 저장해두어야 한다.
- [0239] 이러한 색상별 서브픽셀 구동정보에 대한 정보의 생성 및 저장은, 타이밍 컨트롤러(140) 또는 메인 컨트롤러(CPU) 또는 별도의 연산 모듈(연산 블록) 등에서 수행할 수 있다.
- [0240] 도 18을 참조하면, 색상별 서브픽셀 사용정도는, 서브픽셀별 사용정도를 색상별로 분류하고, 동일 색상의 서브픽셀별 사용정도를 합산하여 산출해낼 수 있다.
- [0241] 즉, 색상별 서브픽셀 사용정도는, 서브픽셀 별 사용정도를 통계 처리하여 얻을 수 있다.
- [0242] 여기서, 서브픽셀 별 사용정도는, 일 예로, 서브픽셀 별 영상 데이터 사용량, 서브픽셀 별 구동 빈도수, 서브픽셀 별 구동시간, 서브픽셀 별 구동 트랜지스터의 특성치 변화량(예: V_{th} 변화량) 등 중 하나 이상을 포함할 수

있다.

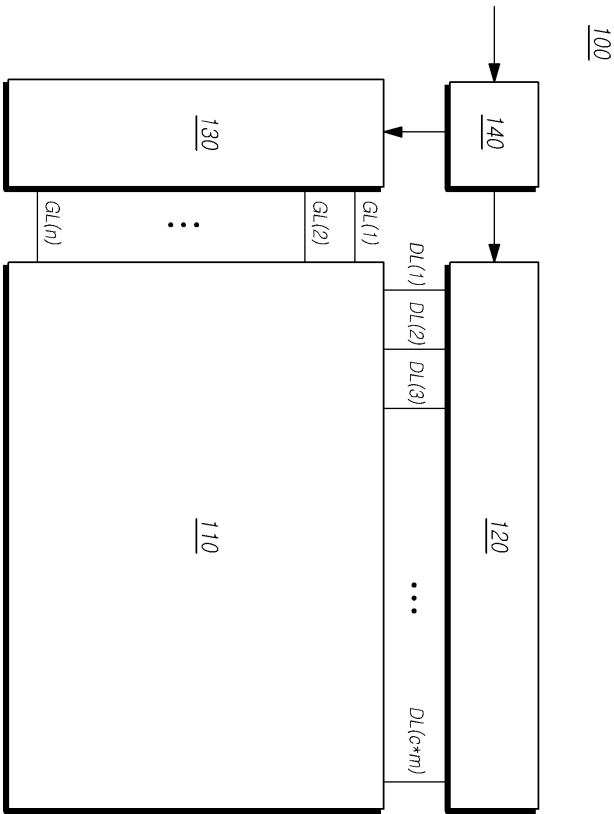
- [0243] 따라서, 서브픽셀 별 사용정도를 통계 처리하여 산출될 수 있는 색상별 서브픽셀 사용정도는, 일 예로, 색상별 데이터 사용량, 색상별 서브픽셀 구동 빈도수, 색상별 서브픽셀 구동시간 및 색상별 구동 트랜지스터 특성치 변화량 등 중 하나 이상을 포함할 수 있다.
- [0244] 전술한 바와 같이, 색상별 서브픽셀 사용정도로써, 색상별 데이터 사용량, 색상별 서브픽셀 구동 빈도수 및 색상별 서브픽셀 구동시간 중 하나를 이용하면, 해당 정보를 카운트하는 방식을 통해, 색상별 서브픽셀 사용정도를 상당히 손쉽게 그리고 정확하게 산출해낼 수 있다.
- [0245] 색상별 서브픽셀 사용정도로써, 색상별 구동 트랜지스터 특성치 변화량을 이용하면, 색상별 서브픽셀 사용정도를 산출하기 위하여, 기존에 센싱 동작을 통해 얻은 구동 트랜지스터에 대한 특성치 정보를 이용하여, 색상별 서브픽셀 사용정도를 예측하여 산출해낼 수 있기 때문에, 별도의 카운트 처리를 하지 않아도 되는 장점이 있다.
- [0246] 색상별 구동 트랜지스터 특성치 변화량은, 일 예로, 구동 트랜지스터의 문턱전압(V_{th})의 이동량(Shift)일 수 있는데, 이러한 문턱전압 이동량에 대한 1회 또는 2회 이상의 연산 결과를 평균하는 등의 통계 처리를 통해, 얻을 수 있다. 이때, 구동 트랜지스터 특성치 변화량은, 카운트 방식에 따라 얻어진 서브픽셀의 구동빈도 또는 구동시간 등과 대응되는 관계(선형적인 관계)에 있을 수 있다.
- [0247] 이상에서 설명한 바와 같은 본 실시예들에 의하면, 센싱 시간을 단축해줄 수 있는 유기발광표시장치(100) 및 그 구동방법을 제공할 수 있다.
- [0248] 또한, 본 실시예들에 의하면, 모든 색상 중 일부 색상의 서브픽셀들에서만 센싱 동작을 진행하는 부분 색상 센싱 구동 방법과, 이를 위한 유기발광표시장치(100)를 제공할 수 있다.
- [0249] 또한, 본 실시예들에 의하면, 의미 있는 센싱 동작 및 보상 동작이 되도록, 즉, 거의 동일한 센싱값과 보상값이 얻어지지 않도록, 불필요한 센싱 동작을 방지해줄 수 있는 유기발광표시장치(100) 및 그 구동방법을 제공할 수 있다.
- [0250] 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

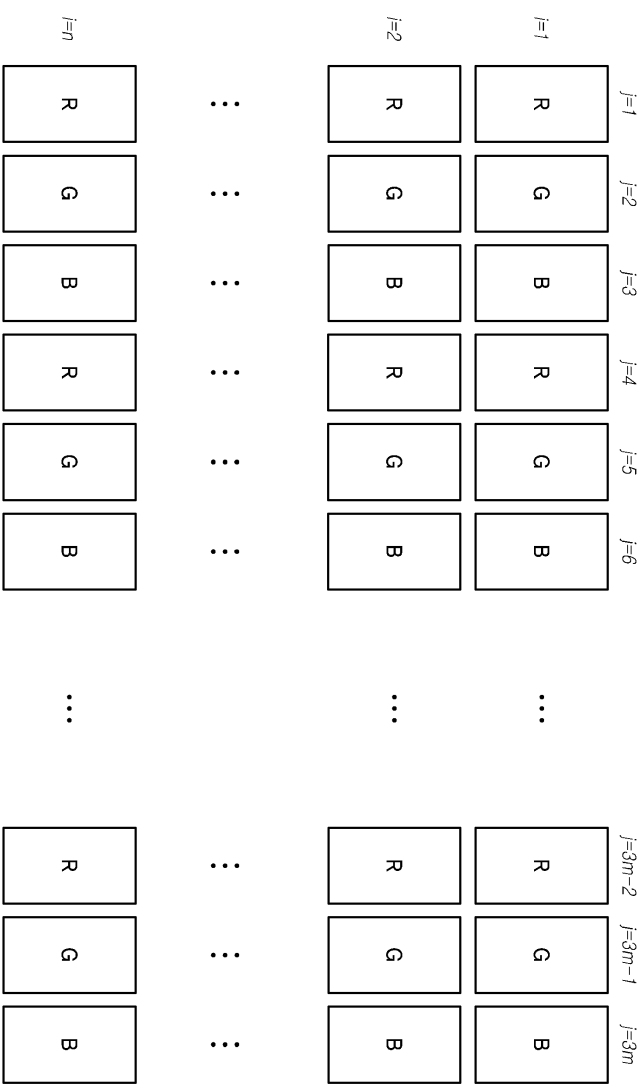
- [0251] 100: 유기발광표시장치
- 110: 유기발광표시패널
- 120: 데이터 구동부
- 130: 게이트 구동부
- 140: 타이밍 컨트롤러

도면

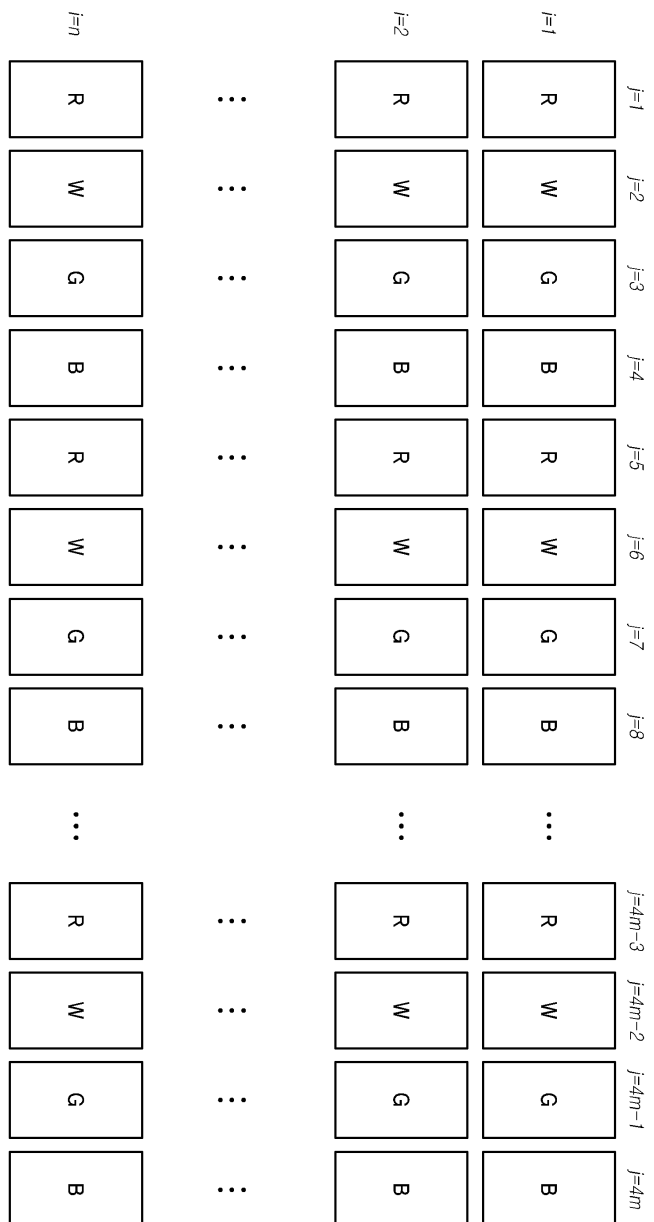
도면1



C=3

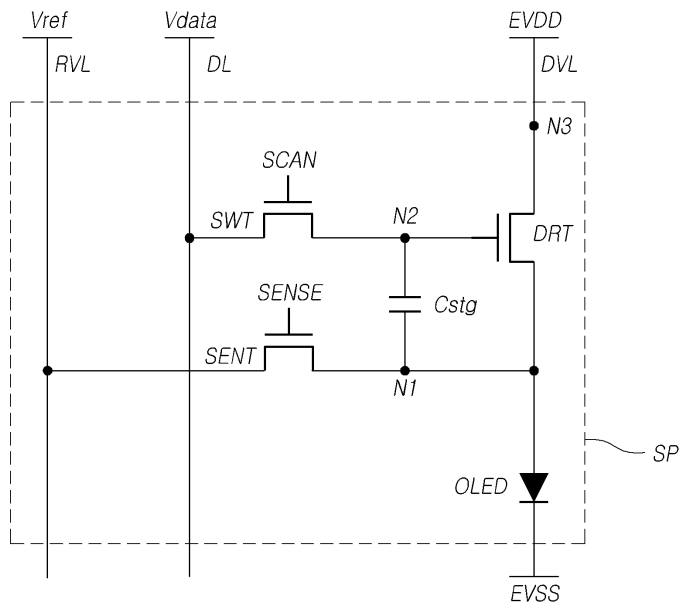


도면2

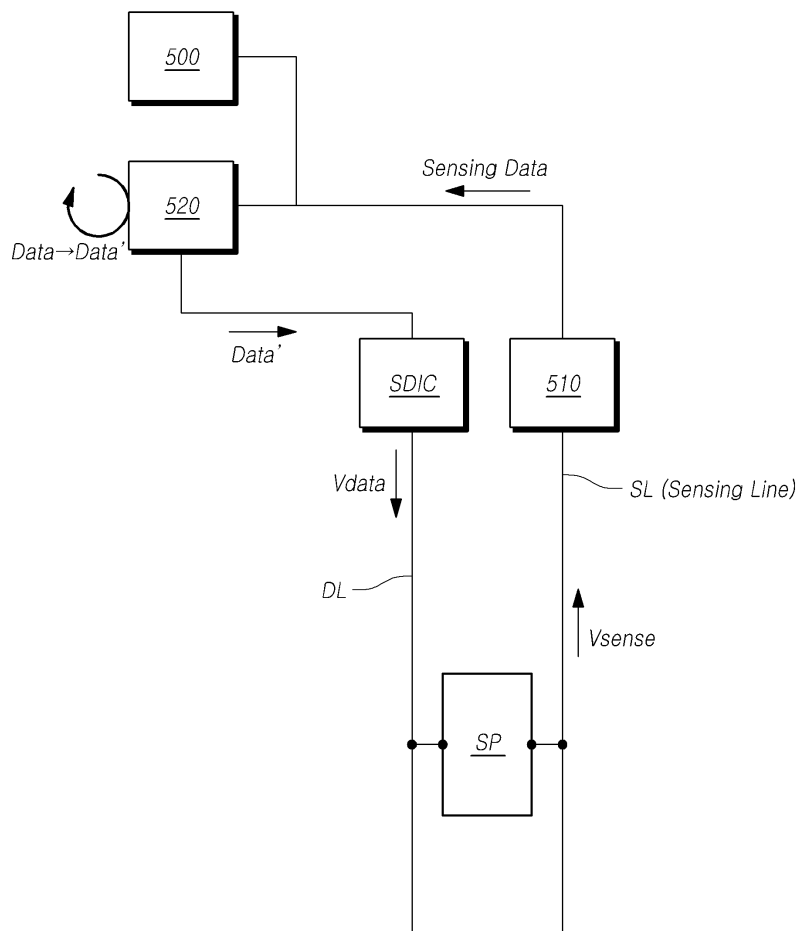
$$\underline{C=4}$$


도면3

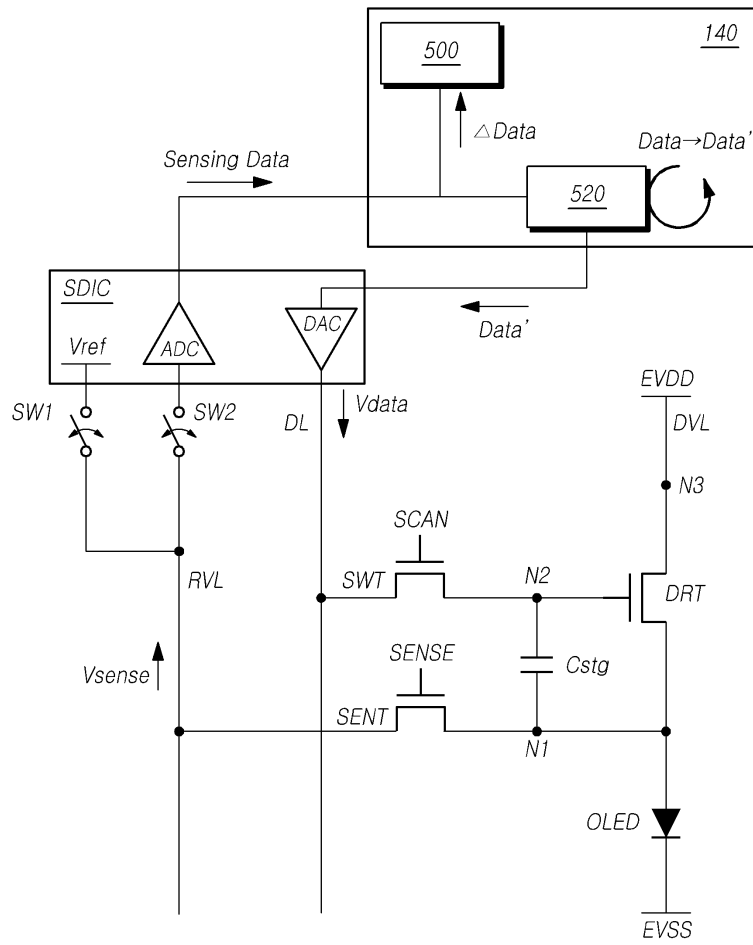
도면4



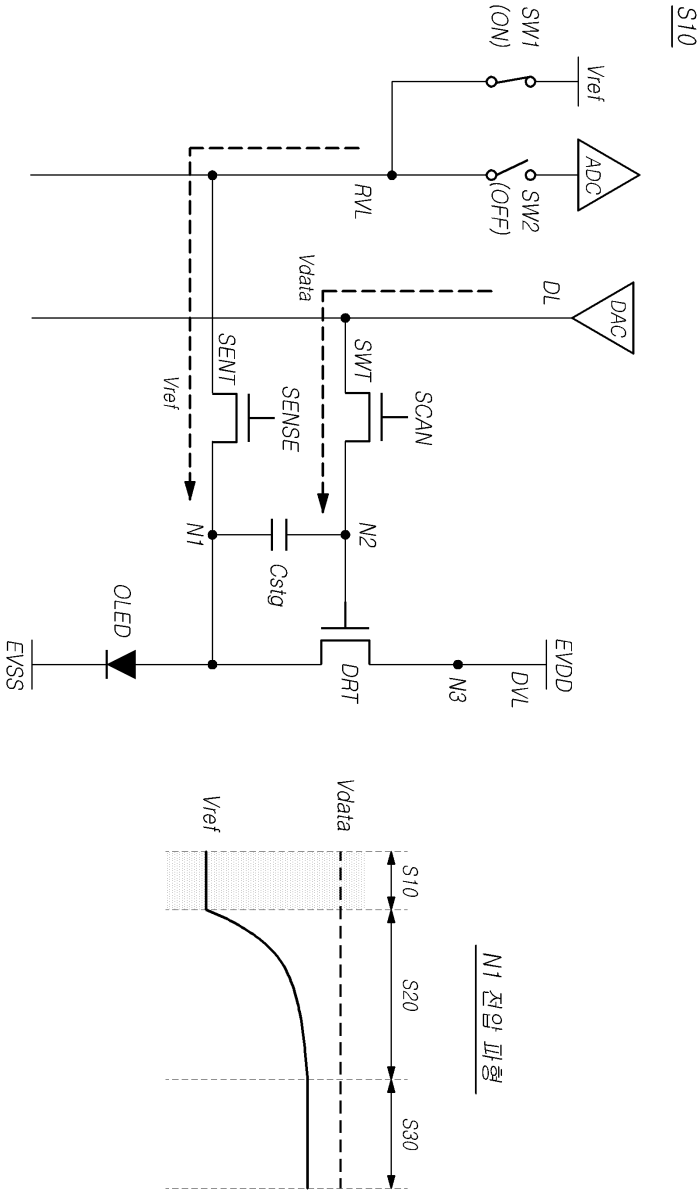
도면5



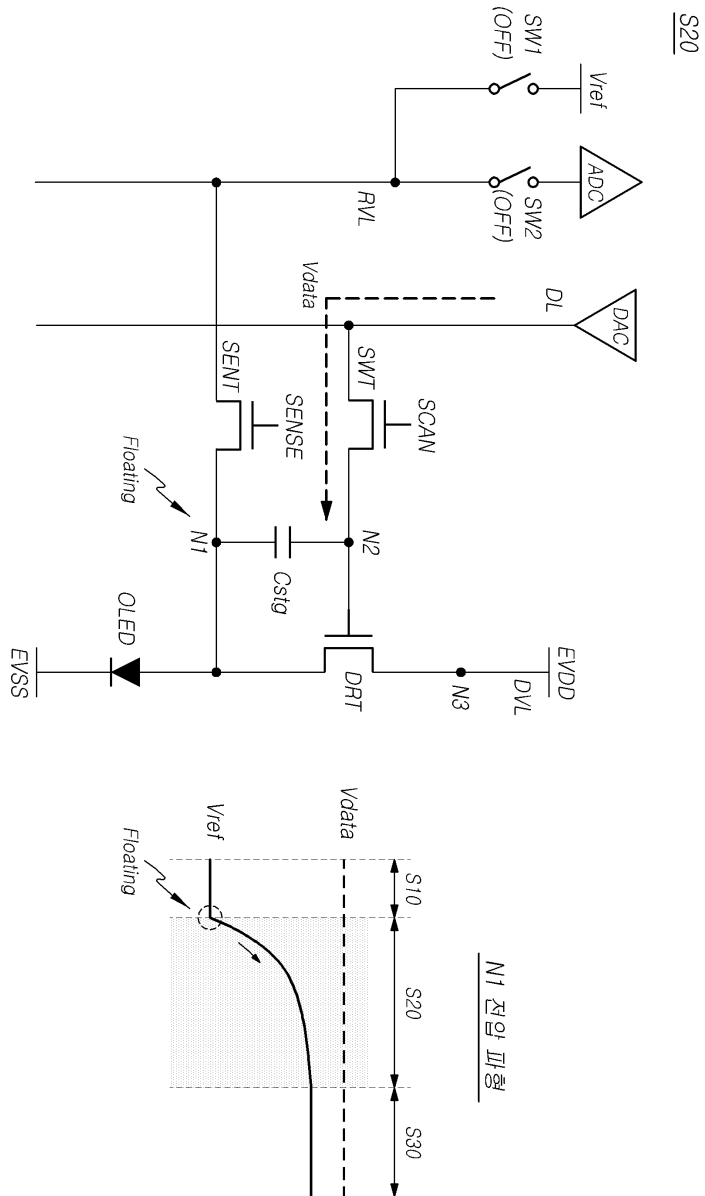
도면6



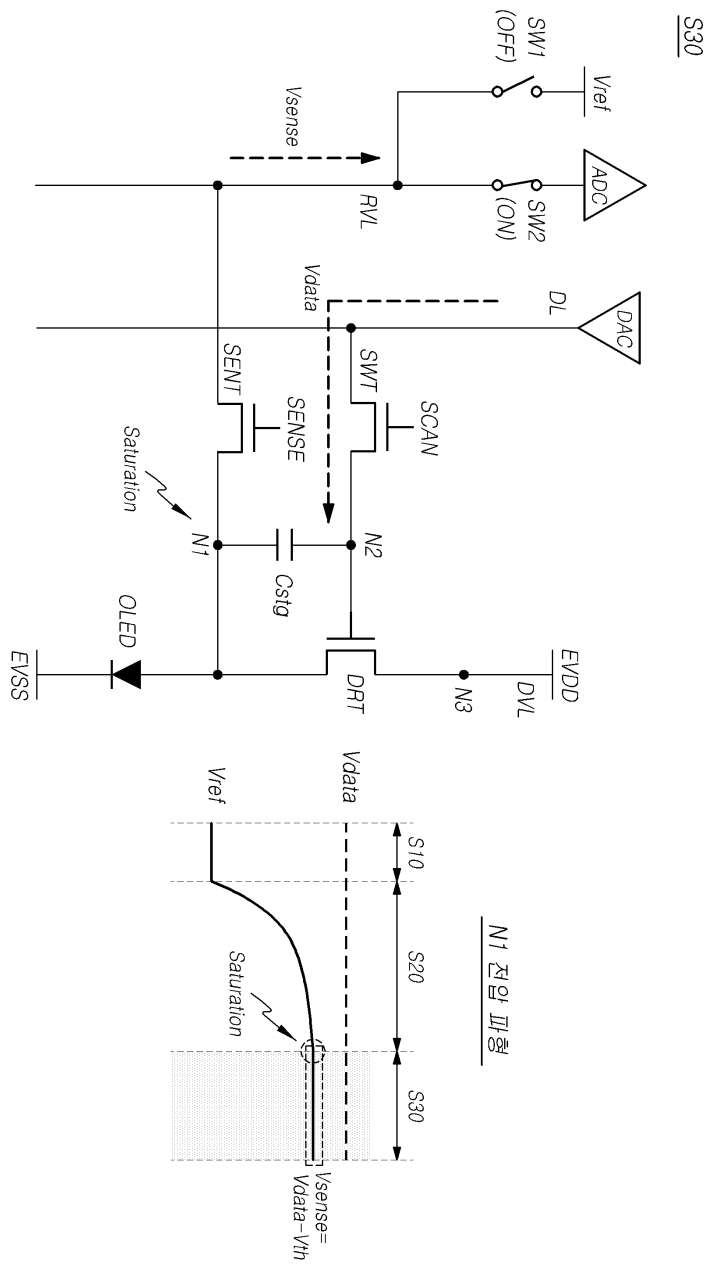
도면7



도면8

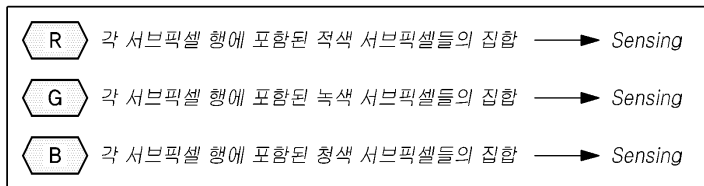
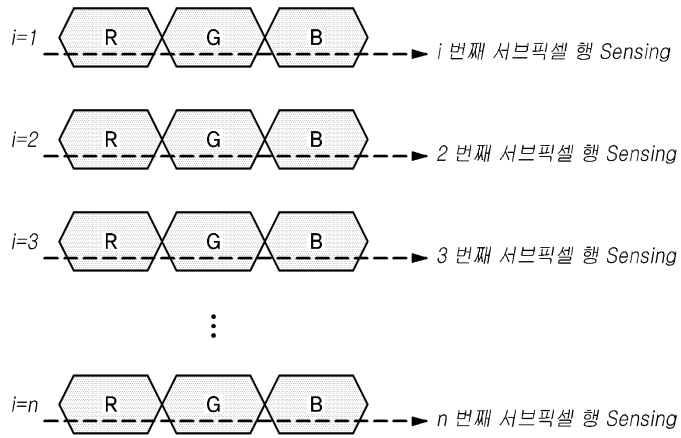


도면9



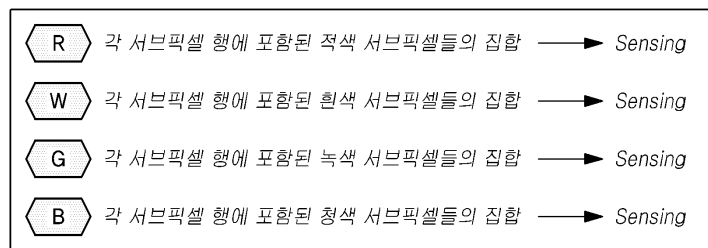
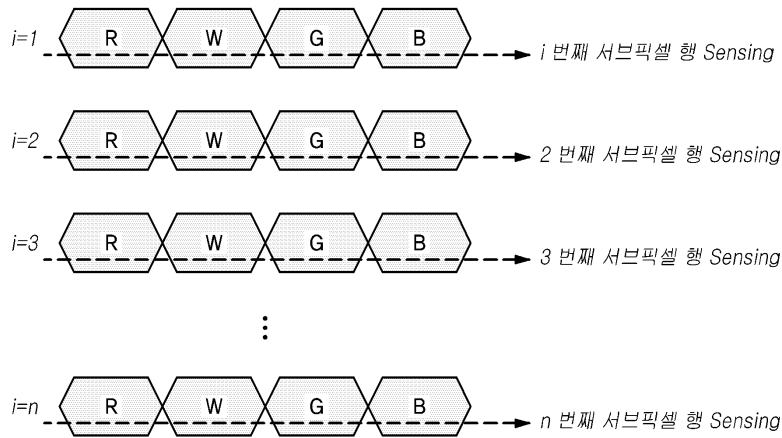
도면10

C=3

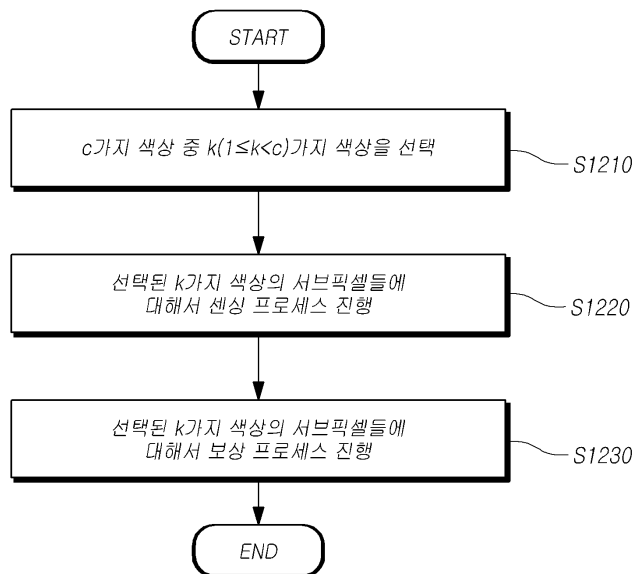


도면11

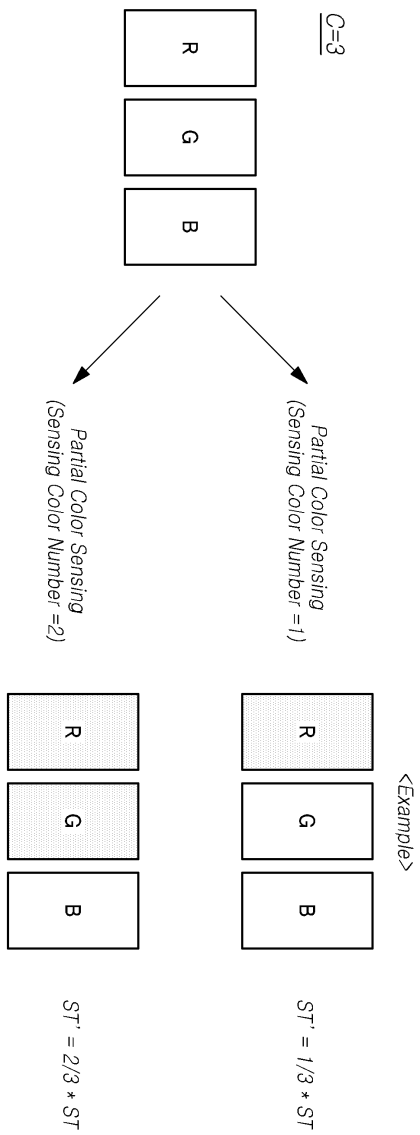
$C=4$



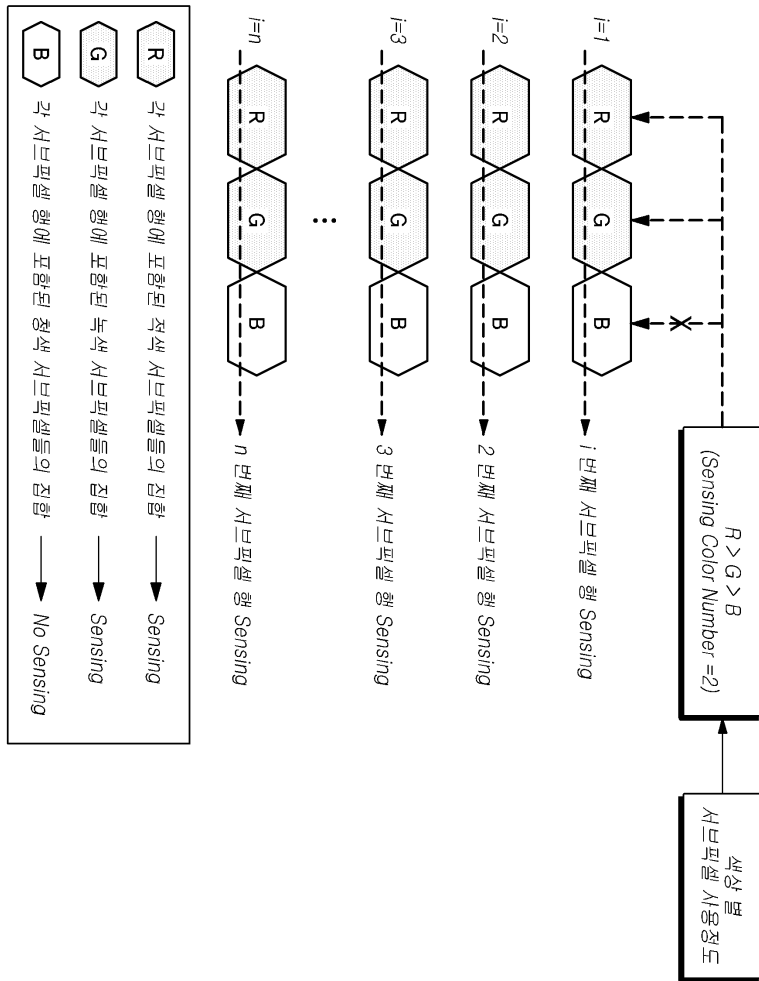
도면12



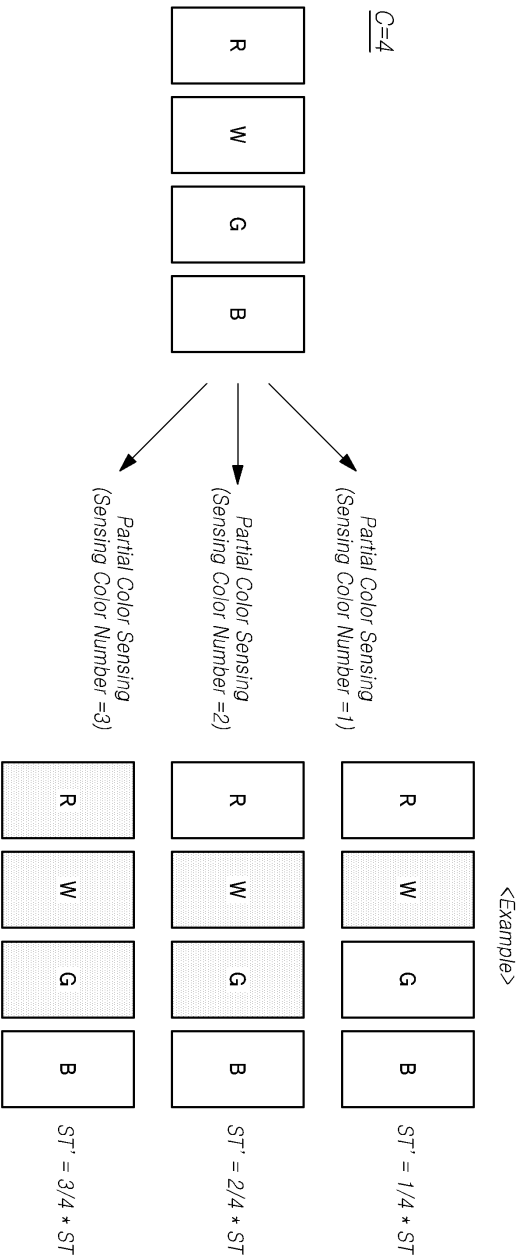
도면13



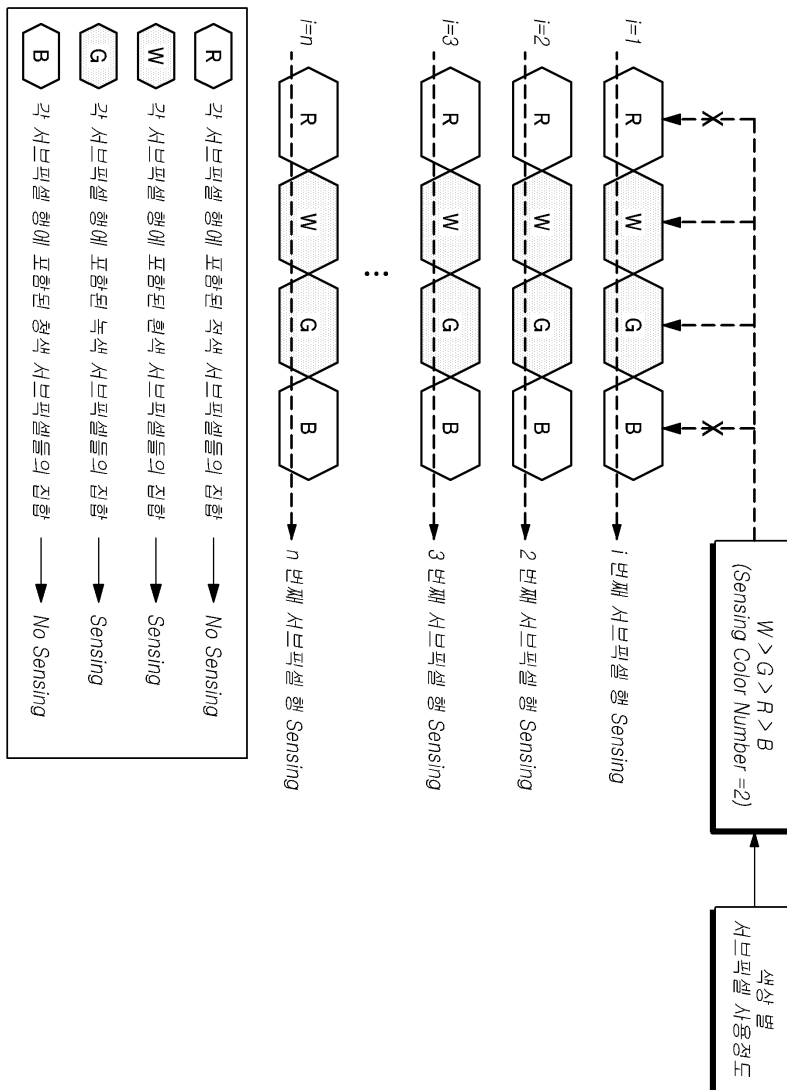
도면14



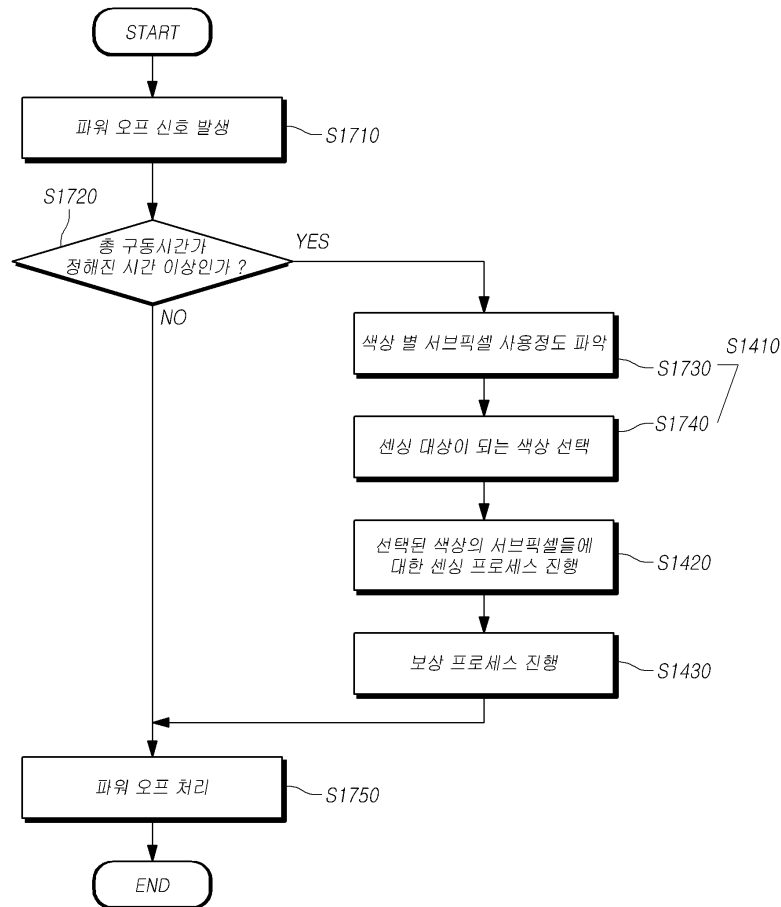
도면15



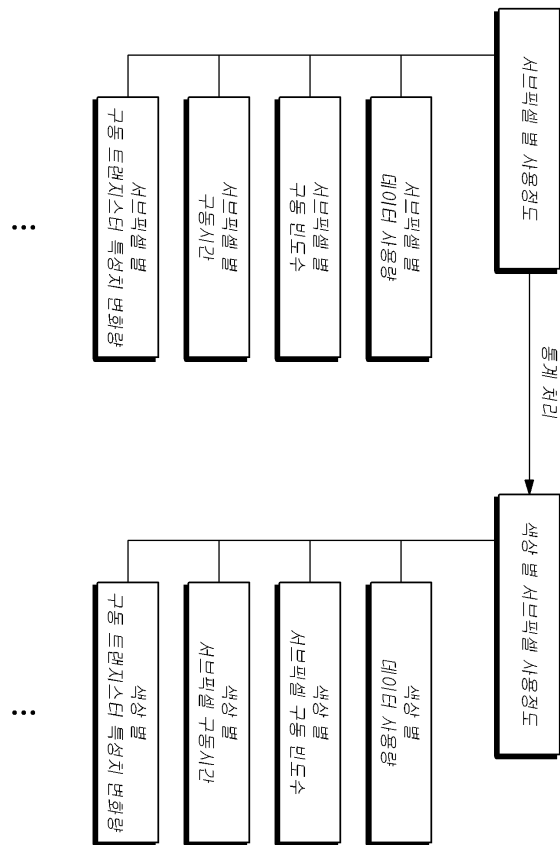
도면16



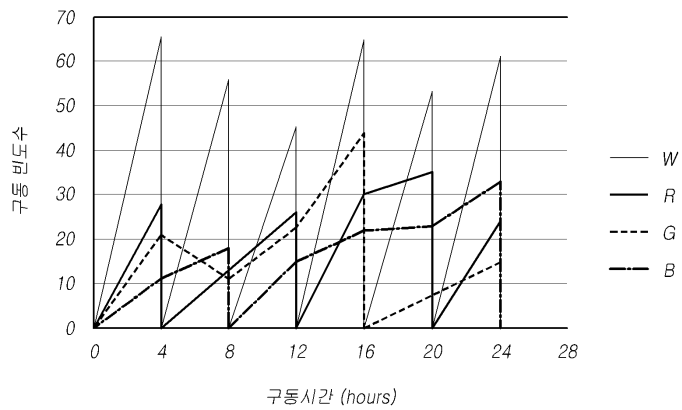
도면17



도면18



도면19



专利名称(译)	标题：有机发光显示器及其驱动方法		
公开(公告)号	KR1020160082852A	公开(公告)日	2016-07-11
申请号	KR1020140192465	申请日	2014-12-29
[标]申请(专利权)人(译)	乐金显示有限公司		
申请(专利权)人(译)	LG显示器有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	LG显示器有限公司		
[标]发明人	TANI RYOSUKE 타니료스케 HAN HO BUM 한호범 CHO KYUNG HYUN 조경현		
发明人	타니료스케 한호범 조경현		
IPC分类号	H01L27/32 H01L51/56		
CPC分类号	H01L27/3248 H01L27/3262 H01L51/56		
代理人(译)	Gimeungu 宋.		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

在本实施例中，仅在所有颜色中的一些颜色的子像素中执行感测操作以缩短感测时间，并且执行感测的感测操作和补偿操作，即，一种能够防止不必要的感测操作的驱动方法及其有机发光显示装置。

