



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2017-0040522
(43) 공개일자 2017년04월13일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

G09G 3/32 (2016.01)

(52) CPC특허분류

G09G 3/3233 (2013.01)

G09G 2300/0842 (2013.01)

(21) 출원번호 10-2015-0139610

(22) 출원일자 2015년10월05일

심사청구일자 없음

(71) 출원인

엘지디스플레이 주식회사

서울특별시 영등포구 여의대로 128(여의도동)

(72) 발명자

임종진

경기도 파주시 책향기로 448, 1204동 1103호 (동
패동, 진흥효자아파트)

조병철

서울특별시 동작구 남부순환로267나길 8 (사당동)

(74) 대리인

특허법인 대아

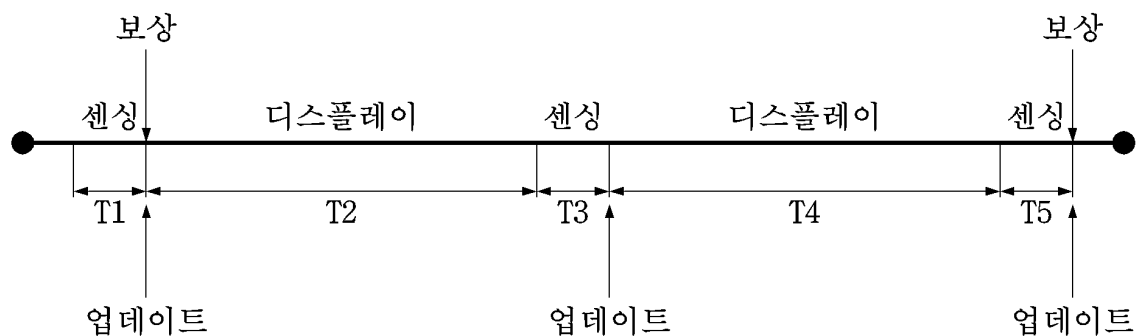
전체 청구항 수 : 총 11 항

(54) 발명의 명칭 유기발광다이오드 표시장치

(57) 요약

본 발명의 실시예에 따른 유기발광다이오드 표시장치(100)는, 유기발광다이오드(OLED)에 흐르는 전류를 조절하는 구동 스위치(DR)를 포함하는 표시패널(116), 이전 및 현재 데이터 신호의 계조에 대응하는 오버드라이빙된 계조를 포함하는 룩업테이블(330)을 구비한 타이밍 컨트롤러(124), 상기 오버드라이빙된 계조의 데이터 신호에 대응하는 데이터 전압을 상기 구동 스위치에 출력하는 데이터 구동회로(120), 상기 오버드라이빙된 계조는 상기 구동 스위치(DR)의 문턱 전압(V_{th})에 기초하여 설정되는 특징을 가진다.

대표도 - 도12



(52) CPC특허분류

G09G 2310/08 (2013.01)

G09G 2320/043 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

유기발광다이오드에 흐르는 전류를 조절하는 구동 스위치를 포함하는 표시패널;

이전 및 현재 데이터 신호의 계조에 대응하는 오버드라이빙된 계조를 포함하는 룩업테이블을 구비한 타이밍 컨트롤러; 및

상기 오버드라이빙된 계조의 데이터 신호에 대응하는 데이터 전압을 상기 구동 스위치에 출력하는 데이터 구동 회로;를 포함하고,

상기 오버드라이빙된 계조는 상기 구동 스위치의 문턱 전압에 기초하여 설정되는 유기발광다이오드 표시장치.

청구항 2

제1 항에 있어서,

상기 타이밍 컨트롤러는,

상기 이전 데이터를 저장하는 메모리,

오버드라이빙 수행 여부에 따라 상기 현재 데이터 또는 상기 룩업테이블로부터 상기 오버드라이빙된 계조를 가진 데이터 중 어느 하나를 출력하는 데이터 선택출력부,

상기 구동 스위치의 문턱 전압으로부터 상기 문턱 전압의 변동량을 검출하는 문턱 전압 변동량 검출부, 및

상기 문턱 전압의 변동량에 기초하여 상기 룩업테이블을 업데이트하는 룩업테이블 업데이트부를 더 포함하는 유기발광다이오드 표시장치.

청구항 3

제1 항에 있어서,

상기 룩업테이블 업데이트부는,

상기 0보다 큰 계조 값의 이전 데이터와, 0 계조의 현재 데이터에 대응하는 오버드라이빙된 계조를 업데이트하는 유기발광다이오드 표시장치.

청구항 4

제3 항에 있어서,

상기 룩업테이블 업데이트부는,

상기 문턱 전압의 상승에 따라, 상기 0보다 큰 계조 값의 이전 데이터와, 0 계조의 현재 데이터에 대응하는 오버드라이빙된 계조를 증가시키는 유기발광다이오드 표시장치.

청구항 5

제4 항에 있어서,

상기 표시패널은,

게이트 라인 상의 스캔 펄스에 응답하여 데이터 라인 상의 데이터 신호를 상기 구동 스위치의 게이트 단자에 제공하는 스캔 스위치 및

센싱 제어 신호에 응답하여 센싱 라인 상의 기준 전압을 상기 구동 스위치의 소스 단자에 공급하는 센싱 스위치를 더 포함하고,

상기 문턱 전압의 상승에 따라, 상기 룩업테이블 상의 상기 0보다 큰 계조 값의 이전 데이터와, 0 계조의 현재

데이터에 대응하는 오버드라이빙된 계조는 증가된 오버드라이빙 계조로 변동하고,

상기 증가된 오버드라이빙 계조의 데이터 신호에 대응하는 데이터 전압은 상기 기준 전압 및 상승한 상기 문턱 전압의 합 전압 이하인 유기발광다이오드 표시장치.

청구항 6

유기발광다이오드, 상기 유기발광다이오드에 흐르는 전류를 조절하는 구동 스위치, 게이트 라인 상의 스캔 펄스에 응답하여 데이터 라인 상의 데이터 신호를 상기 구동 스위치의 게이트 단자에 제공하는 스캔 스위치 및 센싱 제어 신호에 응답하여 센싱 라인 상의 기준 전압을 상기 구동 스위치의 소스 단자에 공급하는 센싱 스위치를 포함하는 표시패널;

이전 및 현재 데이터 신호의 계조에 대응하는 오버드라이빙된 계조를 포함하는 룩업테이블을 구비한 타이밍 콘트롤러; 및

상기 오버드라이빙된 계조의 데이터 신호에 대응하는 데이터 전압을 상기 구동 스위치에 출력하는 데이터 구동 회로;를 포함하고,

상기 오버드라이빙된 계조는 센싱된 상기 구동 스위치의 문턱 전압에 기초하여 설정되는 유기발광다이오드 표시장치.

청구항 7

제6 항에 있어서,

상기 스캔 스위치 및 상기 센싱 스위치의 턴온에 의해 상기 구동 스위치의 게이트 및 소스 단자는 초기화되고,

상기 센싱 라인의 플로팅에 의해 상기 구동 스위치의 게이트 및 소스 단자 사이의 전위차가 상기 구동 스위치의 문턱전압이 될 때까지 상기 구동 스위치의 소스 단자의 전압은 상승하고,

상기 구동 스위치의 소스 단자 전압을 검출하여 상기 구동 스위치의 문턱 전압을 저장하는 유기발광다이오드 표시장치.

청구항 8

제7 항에 있어서,

상기 저장된 상기 구동 스위치의 문턱 전압으로부터 상기 문턱 전압의 변동량을 검출하는 문턱 전압 변동량 검출부 및

상기 문턱 전압의 변동량에 기초하여 상기 룩업테이블을 업데이트하는 룩업테이블 업데이트부를 더 포함하는 유기발광다이오드 표시장치.

청구항 9

제8 항에 있어서,

상기 룩업테이블 업데이트부는,

상기 0보다 큰 계조 값의 이전 데이터와, 0 계조의 현재 데이터에 대응하는 오버드라이빙된 계조를 업데이트하는 유기발광다이오드 표시장치.

청구항 10

제8 항에 있어서,

상기 문턱 전압의 상승에 따라, 상기 룩업테이블 상의 상기 0보다 큰 계조 값의 이전 데이터와, 0 계조의 현재 데이터에 대응하는 오버드라이빙된 계조는 증가된 오버드라이빙 계조로 변동하고,

상기 증가된 오버드라이빙 계조의 데이터 신호에 대응하는 데이터 전압은 상기 기준 전압 및 상승한 상기 문턱 전압의 합 전압 이하인 유기발광다이오드 표시장치.

청구항 11

제10항에 있어서,

상기 증가된 오버드라이빙 계조의 데이터 신호에 대응하는 데이터 전압은 상기 기준 전압 및 상승 전 문턱 전압의 합 전압보다는 크고, 상기 기준 전압 및 상승한 상기 문턱 전압의 합 전압 이하인 유기발광다이오드 표시장치.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 유기발광다이오드 표시장치에 관한 것으로 오버드라이빙을 위한 유기발광다이오드 표시장치에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 최근, 음극선관(Cathode Ray Tube)의 단점인 무게와 부피를 줄일 수 있는 각종 평판 표시장치들(Flat Panel Display, FPD)이 개발되고 있다. 이러한 평판 표시장치는 액정 표시장치(Liquid Crystal Display: 이하 "LCD"라 한다), 전계 방출 표시장치(Field Emission Display: FED), 플라즈마 디스플레이 패널(Plasma Display Panel: 이하 "PDP"라 한다) 및 전계발광소자(Electroluminescence Device) 등이 있다.

[0003] PDP는 구조와 제조공정이 단순하기 때문에 경박단소하면서도 대화면화에 가장 유리한 표시장치로 주목받고 있지만 발광효율과 휘도가 낮고 소비전력이 큰 단점이 있다. 스위칭 소자로 박막 트랜지스터(Thin Film Transistor: 이하 "TFT"라 함)가 적용된 TFT LCD는 가장 널리 사용되고 있는 평판표시소자이지만 발광소자이기 때문에 시야각이 좁고 응답속도가 낮은 문제점이 있다. 이에 비하여, 전계발광소자는 발광층의 재료에 따라 무기발광 다이오드 표시장치와 유기발광다이오드 표시장치로 대별되며 특히, 유기발광다이오드 표시장치는 스스로 발광하는 자발광소자를 이용함으로써 응답속도가 빠르고 발광효율, 휘도 및 시야각이 큰 장점이 있다.

[0004] 유기발광다이오드 표시장치는 구동 트랜지스터의 게이트 단자와 소스 단자 사이의 전압을 제어하여 구동 트랜지스터의 드레인에서 소스로 흐르는 전류를 제어한다.

[0005] 구동 트랜지스터의 드레인에서 소스로 흐르는 전류는 유기발광다이오드로 흐르면서 발광을 하게 되고, 전류의 양을 조절하여 발광 정도를 조절할 수 있다.

[0006] 종래의 유기 발광 다이오드 표시장치나 액정 표시장치 등은 각 화소들의 응답 속도를 빠르게 하기 위해 영상 데이터를 변조시켜 표시하는 오버 드라이빙(Overdriving, 또는 증속 구동) 방식이 적용되기도 하였다. 종래에 적용되던 오버 드라이빙 방식은 현재 프레임의 영상 데이터와 이전 프레임의 영상 데이터를 비교하여 그 차이에 따라 영상 데이터 값을 변조시켜 적용하였다.

[0007] 다만, 이전 영상 데이터가 0보다 큰 계조 값을 가지고, 현재 영상 데이터가 0 계조를 가지는 경우, 0 계조보다 작은 계조가 없어, 이 경우, 0계조를 고정적으로 이용할 수 밖에 없어, 오버 드라이빙을 최적으로 수행할 수 없는 문제가 있었다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0008] 본 발명에 따른 실시예는 구동 스위치의 문턱 전압의 열화 특성을 반영하여, 오버드라이빙을 위한 특업테이블을 업데이트 함으로써, 이전 데이터에서 현재 데이터로 전압 변경 시 전압 스윙폭을 줄일 수 있는 유기발광다이오드 표시장치를 제공할 수 있다.

과제의 해결 수단

[0009] 본 발명의 실시예에 따른 유기발광다이오드 표시장치(100)는, 유기발광다이오드(OLED)에 흐르는 전류를 조절하는 구동 스위치(DR)를 포함하는 표시패널(116), 이전 및 현재 데이터 신호의 계조에 대응하는 오버드라이빙된 계조를 포함하는 특업테이블(330)을 구비한 타이밍 컨트롤러(124), 상기 오버드라이빙된 계조의 데이터 신호에 대응하는 데이터 전압을 상기 구동 스위치에 출력하는 데이터 구동회로(120), 상기 오버드라이빙된 계조는 상기

구동 스위치(DR)의 문턱 전압(V_{th})에 기초하여 설정되는 특징을 가진다. 또한 상기 타이밍 콘트롤러(124)는, 상기 이전 데이터를 저장하는 메모리(310), 오버드라이빙 수행 여부에 따라 상기 현재 데이터 또는 상기 록업테이블(330)로부터 상기 오버드라이빙된 계조를 가진 데이터 중 어느 하나를 출력하는 데이터 선택출력부(320), 상기 구동 스위치(DR)의 문턱 전압(V_{th})으로부터 상기 문턱 전압(V_{th})의 변동량을 검출하는 문턱 전압 변동량 검출부(350) 및 상기 문턱 전압(V_{th})의 변동량에 기초하여 상기 록업테이블(330)을 업데이트하는 록업테이블 업데이트부(360)를 더 포함할 수 있다. 그리고 보상회로(130)로부터 센싱된 구동 스위치(DR)에 관한 문턱 전압을 기초하여 문턱 전압의 쉬프트(shift) 정도, 즉 변동량을 검출하는 문턱전압 검출부(350) 그리고 상기 문턱전압 검출부(350)로부터의 문턱전압 변동량에 기초하여 상기 록업테이블(330)을 업데이트 하는 록업테이블 업데이트부(360)를 포함할 수 있다. 한편 상기 문턱전압검출부(350)는 데이터 구동회로(120) 또는 보상회로(130) 상의 메모리(134)로부터 상의 구동 스위치(DR)의 문턱 전압(V_{th})에 대한 정보를 읽어 드려 문턱 전압(V_{th})의 열화에 따른 변동량을 검출할 수 있다.

[0010] 또한 상기 록업테이블 업데이트부(330)는, 상기 문턱 전압(V_{th})의 상승에 따라, 상기 0보다 큰 계조 값의 이전 데이터와, 0 계조의 현재 데이터에 대응하는 오버드라이빙된 계조를 증가시킬 수 있다. 즉, 증가된 오버드라이빙 계조의 데이터 신호에 대응하는 데이터 전압은 상기 기준 전압(V_{ref}) 및 상승 전 문턱 전압(V_{th1})의 합 전압 보다는 크고, 상기 기준 전압(V_{ref}) 및 상승한 상기 문턱 전압(V_{th2})의 합 전압 이하가 되어, 이전 및 현재 데이터 전압의 스윙폭을 감소할 수 있다.

발명의 효과

[0011] 본 발명에 따른 실시예는 구동 스위치의 문턱 전압의 열화 특성을 반영하여, 오버드라이빙을 위한 록업테이블을 업데이트 함으로써, 이전 데이터에서 현재 데이터로 전압 변경 시 전압 스윙폭을 줄여 화소 충전 특성을 개선할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0012] 도 1은 유기발광다이오드의 구조를 나타낸 도면이다.
 도 2는 본 발명의 실시예에 따른 유기발광다이오드 표시장치에 있어서 하나의 화소를 등가적으로 나타내는 회로도이다.
 도 3은 본 발명의 실시예에 따른 유기발광다이오드 표시장치를 나타내는 블록도이다.
 도 4는 본 발명의 실시예에 따른 화소 구조를 나타낸 도면이다.
 도 5는 문턱전압센싱 시 제1 및 제2 노드 상의 전압 파형을 나타낸 파형도이다.
 도 6 내지 도 8은 문턱전압센싱 시 화소의 동작을 나타낸 도면이다.
 도 9는 본 발명의 실시예에 따른 데이터 구동회로의 내부 구조에 관한 블록도이다.
 도 10은 타이밍 콘트롤러에 구비된 오버드라이빙 블록도를 나타낸 것이다.
 도 11은 구동 스위치의 문턱 전압 변동을 나타낸 그래프이다.
 도 12는 구동 스위치의 문턱 전압 센싱과 록업테이블 업데이트 그리고 디스플레이 구간을 시계열적으로 표현한 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0013] 이하, 본 발명의 실시예에 의한 유기발광다이오드 표시장치의 도면을 참고하여 상세하게 설명한다. 다음에 소개되는 실시 예들은 당업자에게 본 발명의 사상이 충분히 전달될 수 있도록 하기 위해 예로서 제공되는 것이다. 따라서, 본 발명은 이하 설명되는 실시 예들에 한정되지 않고 다른 형태로 구체화될 수도 있다. 그리고, 도면들에 있어서, 장치의 크기 및 두께 등은 편의를 위하여 과장되어 표현될 수도 있다. 명세서 전체에 걸쳐서 동일한 참조 번호들은 동일한 구성요소들을 나타낸다.

[0014] 본 발명의 이점 및 특징, 그리고 그것들을 달성하는 방법은 첨부되는 도면과 함께 상세하게 후술되어 있는 실시예들을 참조하면 명확해질 것이다. 그러나, 본 발명은 이하에서 개시되는 실시 예들에 한정되는 것이 아니라 서로 다른 다양한 형태로 구현될 것이며, 단지 본 실시 예들은 본 발명의 개시가 완전하도록 하며, 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 발명의 범주를 완전하게 알려주기 위해 제공되는 것이며, 본 발

명은 청구항의 범주에 의해 정의될 뿐이다. 명세서 전체에 걸쳐 동일 참조 부호는 동일 구성요소를 지칭한다. 도면에서 층 및 영역들의 크기 및 상대적인 크기는 설명의 명료성을 위해 과장될 수 있다.

[0015] 소자(element) 또는 층이 다른 소자 또는 "위(on)" 또는 "상(on)"으로 지칭되는 것은 다른 소자 또는 층의 바로 위뿐만 아니라 중간에 다른 층 또는 다른 소자를 개재한 경우를 모두 포함한다. 반면, 소자가 "직접 위(directly on)" 또는 "바로 위"로 지칭되는 것은 중간에 다른 소자 또는 층을 개재하지 않는 것을 나타낸다.

[0016] 공간적으로 상대적인 용어인 "아래(below, beneath)", "하부(lower)", "위(above)", "상부(upper)" 등은 도면에 도시되어 있는 바와 같이 하나의 소자 또는 구성 요소들과 다른 소자 또는 구성 요소들과의 상관관계를 용이하게 기술하기 위해 사용될 수 있다. 공간적으로 상대적인 용어는 도면에 도시되어 있는 방향에 더하여 사용시 또는 동작 시 소자의 서로 다른 방향을 포함하는 용어로 이해되어야 한다. 예를 들면, 도면에 도시되어 있는 소자를 뒤집을 경우, 다른 소자의 "아래(below)" 또는 "아래(beneath)"로 기술된 소자는 다른 소자의 "위(above)"에 놓여질 수 있다. 따라서, 예시적인 용어인 "아래"는 아래와 위의 방향을 모두 포함 할 수 있다.

[0017] 본 명세서에서 사용된 용어는 실시 예들을 설명하기 위한 것이며, 따라서 본 발명을 제한하고자 하는 것은 아니다. 본 명세서에서, 단수형은 문구에서 특별히 언급하지 않는 한 복수형도 포함한다. 명세서에서 사용되는 "포함한다(comprise)" 및/또는 "포함하는(comprising)"은 언급된 구성요소, 단계, 동작 및/또는 소자는 하나 이상의 다른 구성요소, 단계, 동작 및/또는 소자의 존재 또는 추가를 배제하지 않는다.

[0018] <유기발광다이오드의 구조>

[0019] 도 1은 유기발광다이오드의 구조를 나타낸 도면이다.

[0020] 유기발광다이오드 표시장치는 도 1과 같이 유기발광다이오드를 가질 수 있다.

[0021] 유기발광다이오드는 애노드전극과 캐소드전극 사이에 형성된 유기 화합물층(HIL, HTL, EML, ETL, EIL)을 구비할 수 있다. 유기 화합물층은 정공주입층(Hole Injection layer, HIL), 정공수송층(Hole transport layer, HTL), 발광층(Emission layer, EML), 전자수송층(Electron transport layer, ETL) 및 전자주입층(Electron Injection layer, EIL)을 포함할 수 있다. 애노드전극과 캐소드전극에 구동전압이 인가되면 정공수송층(HTL)을 통과한 정공과 전자수송층(ETL)을 통과한 전자가 발광층(EML)으로 이동되어 여기자를 형성하고, 그 결과 발광층(EML)이 가시광을 발생하게 된다. 또한 유기발광다이오드는 표시하고자 하는 색에 따라서 상기 발광층(EML)의 도펀트(Dopant)의 종류 및 농도를 달리하여 레드(Red)를 표시하는 R 발광층, 그린(Green)을 표시하는 G 발광층 및 블루(Blue)를 표시하는 B 발광층 구비할 수 있고, 추가적으로 상기 R 발광층, G 발광층 및 B 발광층 등이 선택적으로 적층된 구조를 가진 화이트(White) 유기발광다이오드가 될 수 있다. 유기발광다이오드 표시장치는 이와 같은 유기발광다이오드가 포함된 화소를 매트릭스 형태로 배열하고 스캔펄스에 의해 선택된 화소들의 밝기를 디지털 비디오 데이터의 계조에 따라 제어한다. 이와 같은 유기발광다이오드 표시장치는 수동 매트릭스(passive matrix) 방식과, 스위칭소자로써 TFT를 이용하는 액티브 매트릭스(active matrix) 방식으로 나뉘어진다. 이 중 액티브 매트릭스 방식은 능동소자인 TFT를 선택적으로 턴-온시켜 화소를 선택하고 스토리지 커패시터(Storage Capacitor)에 유지되는 전압으로 화소의 발광을 유지한다.

[0022] <액티브 매트릭스 방식의 화소의 등가 회로도>

[0023] 도 2는 본 발명의 실시예에 따른 유기발광다이오드 표시장치에 있어서 하나의 화소를 등가적으로 나타내는 회로도이다.

[0024] 도 2를 참조하면, 본 발명의 실시예에 따른 유기발광다이오드 표시장치의 화소는 유기발광다이오드(OLED), 서로 교차하는 데이터라인(D) 및 게이트라인(G), 상기 게이트라인(G) 상의 스캔 펄스(SP)에 데이터를 화소에 순차적으로 전달하기 위한 스캔 스위치(SW), 게이트 및 소스 단자 사이의 전압에 의해 전류를 생성하는 구동 스위치(DR) 및 데이터를 저장하여 일정 시간 동안 유지하기 위한 스토리지 커패시터(Cst)를 구비한다. 스캔 스위치(SW)와 구동 스위치(DR)는 N-타입 MOS-FET으로 이루어질 수 있다. 이와 같이 두 개의 트랜지스터(SW, DR)와 한 개의 커패시터(Cst)로 구성된 구조를 간단히 2T-1C 구조라고 할 수 있다. 스캔 스위치(SW)는 게이트라인(G)으로부터의 스캔펄스(SP)에 응답하여 턴-온됨으로써 자신의 소스전극과 드레인전극 사이의 전류패스를 도통시킨다. 이 스캔 스위치(SW)의 온(ON)타임 기간 동안 데이터라인(D)으로부터의 데이터전압은 스캔 스위치(SW)의 소스전극과 드레인전극을 경유하여 구동 스위치(DR)의 게이트전극과 스토리지 커패시터(Cst)에 인가된다. 구동 스위치(DR)는 자신의 게이트전극과 소스전극 간의 차 전압(Vgs)에 따라 유기발광다이오드(OLED)에 흐르는 전류를 제어한다. 스토리지 커패시터(Cst)는 자신의 일측 전극에 인가된 데이터전압을 저장함으로써 구동 스위치(DR)의 게이트전극에 공급되는 전압을 한 프레임 기간 동안 일정하게 유지시킨다. 도 1과 같은

구조로 구현되는 유기발광다이오드(OLED)는 구동 스위치 (DR)의 소스전극과 저전위 구동전압원(VSS) 사이에 접속된다. 유기발광다이오드(OLED)에 흐르는 전류는 화소의 밝기에 비례하고, 이것은 구동 스위치(DR)의 게이트-소스 간 전압에 의해 결정된다. 도 2와 같은 화소의 밝기는 아래의 수학식 1과 같이 유기발광다이오드(OLED)에 흐르는 전류에 비례한다.

[0025] 수학식 1

$$V_{gs} = V_g - V_s$$

$$V_g = V_{data}, \quad V_s = V_{init}$$

$$I_{oled} = \frac{\beta}{2} (V_{gs} - V_{th})^2 = \frac{\beta}{2} (V_{data} - V_{init} - V_{th})^2$$

[0026] 여기서, 'Vgs'는 구동 스위치(DR)의 게이트전압(Vg)과 소스전압(Vs) 사이의 차 전압, 'Vdata'는 데이터전압, 'Vinit'는 초기화 전압, 'Ioled'는 구동전류, 'Vth'는 구동 스위치(DR)의 문턱전압, β 는 구동 스위치(DR)의 이동도 및 기생용량에 의해 결정되는 상수값을 각각 의미한다. 수학식 1과 같이, 유기발광다이오드(OLED)의 전류(Ioled)는 구동 스위치(DR)의 문턱전압(Vth)에 크게 영향 받는다는 것을 알 수 있다. 따라서 전체 영상 이미지의 균일도는 구동 스위치(DR)의 특성 편차, 즉 문턱전압의 편차에 의해 좌우될 수 있다.

[0028] <유기발광다이오드 표시장치의 블록도>

[0029] 도 3은 본 발명의 실시예에 따른 유기발광다이오드 표시장치를 나타내는 블록도이다.

[0030] 도 3을 참조하면, 본 발명의 실시예에 따른 유기발광다이오드 표시장치(100)는 시스템 보드(123), 표시패널(116), 게이트 구동회로(118), 데이터 구동회로(120) 및 타이밍 컨트롤러(124)를 구비할 수 있다.

[0031] 시스템 보드(123)는 수직/수평 동기신호, 도트 클럭신호, 데이터 인에이블신호 등을 포함한 타이밍 신호, 디지털비디오 데이터, 전원전압(Vcc)을 타이밍 컨트롤러(124)에 공급할 수 있다. 상기 시스템 보드(123)는 스케일러 회로를 내장하여 타이밍 컨트롤러(124)에 공급될 디지털 비디오 데이터의 해상도를 조절할 수 있다. 상기 시스템 보드(123)는 LVDS(Low Voltage Differential Signaling) 인터페이스를 통해 타이밍 신호, 디지털 비디오 데이터를 타이밍 컨트롤러(124)에 전송할 수 있다.

[0032] 표시패널(116)은 서로 일대일로 대응되어 m개의 쌍을 이루는 m개의 데이터라인들(D1 내지 Dm), k 개의 센싱 라인(S1 내지 Sk)과, n개의 게이트라인들(G1 내지 Gn) 및 j개의 센싱 제어 라인(SC1 내지 SCj)의 교차 영역에 형성된 개의 화소들(122)을 구비할 수 있다. 이러한 표시패널(116)에는 각각의 화소들(122)에 제1 구동 전원(Vdd)을 공급하는 신호배선들, 제2 구동 전원(Vss)을 공급하는 신호배선들이 형성될 수 있다. 여기서, 제1 구동 전원(Vdd) 및 제2 구동 전원(Vss)은 각각 고전위 구동전압원(VDD) 및 저전위 구동전압원(VSS)로부터 발생될 수 있다. 게이트 구동회로(118)는 타이밍 컨트롤러(124)로부터의 게이트 제어신호(GDC)에 응답하여 스캔펄스(SP)를 발생하여 게이트라인들(G1 내지 Gn)에 순차적으로 공급할 수 있다. 또한 게이트 구동회로(118)는 타이밍 컨트롤러(124)로부터의 제어되어 센싱 제어 신호(SCS)를 출력할 수 있고, 상기 센싱 제어 신호(SCS)에 의하여 각 화소 내의 센싱 스위치가 제어될 수 있다. 상기 게이트 구동회로(118)가 스캔펄스(SP)와 센싱 제어 신호(SCS)를 모두 출력하는 것으로 설명하였으나, 이에 한정되는 것은 아니고, 타이밍 컨트롤러(124)에 의하여 제어되어 센싱 제어 신호(SCS)를 출력할 수 있는 별도의 센싱 스위치 제어 드라이버를 구비할 수도 있다. 데이터 구동회로(120)는 타이밍 컨트롤러(124)로부터 데이터 제어신호(DDC)에 의하여 제어될 수 있고, 데이터 라인(D1 내지 Dm)으로 데이터 전압과 센싱 라인(S1 내지 Sk)으로 센싱 전압을 출력할 수 있다. 각 데이터 라인(D1 내지 Dm)은 각 화소(122)에 각각 연결되어 화소(122) 각각에 데이터 전압을 인가할 수 있다. 각 센싱 라인(S1 내지 Sk)은 화소(122)에 연결되어 센싱 전압을 공급할 수 있고, 센싱 라인(S1 내지 Sk) 상의 센싱 전압을 측정할 수 있다. 구체적으로 하나의 센싱 라인(S1 내지 Sk)을 이용하여 초기화 전압을 공급함으로써 초기화 전압으로 충전과 플로팅(floating)을 이용한 센싱 전압을 검출을 할 수 있다. 상기 데이터 구동회로(120)가 데이터 전압과 센싱 전압을 출력 또는 검출할 수 있는 것으로 설명하였으나, 이에 한정되는 것은 아니고, 센싱 전압을 출력하거나 검출할

수 있는 별도의 드라이버를 구비할 수도 있다.

<화소 구조>

도 4는 본 발명의 실시예에 따른 화소 구조를 나타낸 도면이다.

본 발명에서 설명하는 화소(122)는 레드(Red), 그린(Green), 블루(Blue), 화이트(White) 중 어느 하나의 화소를 지칭할 수 있으며, 이를 별도로 서브 화소라고 지칭할 수 있다. 상기 서브 화소(122)는 스캔 스위치(SW), 구동 스위치(DR), 센싱 스위치(SEW)와 유기발광다이오드(OLED) 그리고 스토리지 커패시터(Cst)를 포함할 수 있다. 스캔 스위치(SW)는 상기 게이트 라인(Gn)라인 상의 스캔 펄스(SP)에 의해 제어되고 데이터 라인(Dm) 상의 데이터를 서브 화소(122)에 공급하기 위한 트랜지스터로써 데이터 라인(Dm)과 제1 노드(N1) 사이에 연결될 수 있다. 상기 구동 스위치(DR)는 자신의 게이트-소스인 제1 노드(N1)와 제2 노드(N2) 사이의 전압에 의해 유기발광다이오드(OLED)에 흐르는 전류를 조절하는 트랜지스터로써, 게이트 단자가 제1 노드(N1)에 연결되고, 소스 단자가 제2 노드(N2)에 연결되고, 드레인 단자가 제1 구동 전원(Vdd)에 연결될 수 있다. 상기 센싱 스위치(SEW)는 제2 노드(N2)을 초기화 및 센싱 라인(Sk)을 통해 구동 스위치(DR)의 문턱 전압을 검출할 수 있도록 제어하는 트랜지스터로써, 센싱 제어 라인(SCj) 상의 센싱 제어 신호(SCS)에 의해 제어되고 제2 및 제3 노드(N2, N3) 사이에 연결될 수 있다. 상기 유기발광다이오드(OLED)의 애노드 단자는 제2 노드(N2)에 연결되고, 캐소드 단자는 제2 구동 전원(Vss)에 연결될 수 있다. 상기 스토리지 커패시터(Cst)는 제1 및 제2 노드(N1, N2) 사이, 즉 구동 스위치(DR)의 게이트 및 소스 단자 사이에 연결될 수 있다.

<문턱전압 센싱 및 보상>

도 5는 문턱전압센싱 시 제1 및 제2 노드 상의 전압 파형을 나타낸 파형도이고, 도 6 내지 도 8은 문턱전압센싱 시 화소의 동작을 나타낸 도면이다.

구동 스위치(DR)의 문턱 전압은 다음과 같은 과정을 통해 센싱하고 보상을 수행할 수 있다.

(1) 초기화기간: t1

도 5 및 도 6을 참조하면, 초기화기간(t1)에서 스캔 스위치(SW) 및 센싱 스위치(SEW)가 턴온되고, 데이터 라인(Dm)으로부터 제공된 센싱용 전압(Vsen)은 상기 스캔 스위치(SW)를 통해 제1 노드(N1)에 충전(공급)되고, 초기화제어신호(Spre)에 응답하여 센싱라인(Sk)으로부터 제공된 레퍼런스 전압(Vref)은 센싱 스위치(SEW)를 통해 제2 노드(N2)에 충전(공급)된다. 그리고 스토리지 커패시터(Cst)는 상기 제1 및 제2 노드(N1, N2) 상의 전압 차, 즉 Vsen-Vref로 초기화된다. 이 때 유기발광다이오드(OLED)는 상기 센싱 스위치(SEW)를 통해 제2 노드(N2)에 공급되는 레퍼런스 전압(Vref)에 의해 발광하지 않도록, 레퍼런스 전압(Vref)과 제2 구동 전원(Vss)의 전위차가 유기발광다이오드(OLED)의 문턱 전압을 넘지 않도록, 상기 레퍼런스 전압(Vref) 및 상기 제2 구동 전원(Vss) 중 적어도 하나의 전압 값을 설정할 수 있다.

(2) 소스팔로워구동기간: t2

이어서 도 5 및 도 7을 참조하면, 소스팔로워구동기간(t2)에서 센싱 라인(Sk)은 플로팅(샘플링 신호(Sam) 신호에 의해 센싱라인(Sk)은 ADC(220)와 전기적으로 개방 상태, 초기화제어신호(Spre)에 의해 센싱라인(Sk)과 레퍼런스 전압 발생부(133)는 전기적으로 개방 상태)되고, 스캔 스위치(SW) 및 센싱 스위치(SEW)는 턴온을 유지하고, 스토리지 커패시터(Cst)에 저장된 전압, 즉 구동 스위치(DR)의 게이트 및 소스 단자 사이의 전압(Vgs)에 의해 고전위전원(Vdd)을 에너지원으로 하여 구동 스위치(DR)에 전류가 흐르게 된다. 그리고 구동 스위치(DR)에 흐르는 전류는 제2 노드(N2)를 충전하게 되면서 제2 노드(N2) 상의 전압은 상승하게 된다. 이 때 구동 스위치(DR)의 Vgs는 감소하므로 상기 구동 스위치(DR)에 흐르는 전류 또한 감소한다. 그리고 Vgs가 구동 스위치(DR)의 문턱 전압에 이르면 상기 구동 스위치(DR)에는 전류가 흐르지 않게 되어 제2 노드(N2) 상의 전압은 일정하게 유지된다.

(3) 문턱전압검출기간: t3

이어서 도 5 및 도 8을 참조하면, 문턱전압검출기간(t3)에서 센싱 라인(Sk)은 샘플링 신호(Sam) 신호에 의하여 ADC(220)에 전기적으로 연결되고, 제2 노드(N2) 상의 전압을 검출하여 디지털 신호로 변경된다. 그리고 이후 구동 스위치의 특성 보상 시 데이터 라인(Dm)으로 공급될 보상 데이터 신호를 생성 할 때, 검출된 구동 스위치(DR)의 문턱 전압(Vth)을 이용함으로써 구동 스위치(DR)의 문턱 전압(Vth)을 보상할 수 있다. 또한 상기 검출된 문턱 전압(Vth)은 타이밍 콘트롤러(124)에 제공되고, 상기 문턱 전압(Vth)의 변동량을 검출하여 오버드라이빙을

위한 룩업 테이블을 업데이트 할 수 있다.

[0045] <데이터 구동 회로 또는 보상 회로의 내부 구조>

[0046] 도 9는 본 발명의 실시예에 따른 데이터 구동회로의 내부 구조에 관한 블록도이다.

[0047] 도 9를 참조하면, 데이터 구동회로(120)는 샘플링을 샘플링 스위치(SW10) 그리고 레퍼런스 전압(Vref)을 인가하기 위한 초기화 스위치(SW20), 센싱회로(131), 아날로그 디지털 변환부(이하 ADC, 132) 그리고 레퍼런스 전압 발생부(133)를 포함할 수 있다.

[0048] 상기 초기화 스위치(SW20)는 초기화제어신호(Spre)에 응답하여 문턱전압센싱 시, 초기화 기간 동안 턴 온되어 상기 레퍼런스 전압 발생부(133)로부터 공급되는 레퍼런스 전압(Vref)을 화소(122)의 센싱라인(Sk)에 공급할 수 있다.

[0049] 상기 초기화 스위치(SW20)를 제어하는 초기화제어신호(Spre)는 타이밍 콘트롤러(124)로부터 제공될 수 있다.

[0050] 상기 샘플링 스위치(SW10)는 문턱전압센싱 시 하이 레벨의 샘플링 신호(Sam) 신호에 의하여 턴온되어 센싱회로(131)가 센싱 라인(S1 내지 Sk) 라인 상의 센싱 전압을 검출할 수 있도록 한다. 상기 샘플링 스위치(SW10)를 제어하는 상기 샘플링 신호(Sam)는 타이밍 콘트롤러(124)로부터 제공될 수 있다.

[0051] 한편 상기 샘플링 신호(Sam)의 로우 논리 신호 및 초기화제어신호(Spre)의 로우 논리 신호에 의해 센싱 라인(S1 내지 Sk)는 플로팅될 수 있다.

[0052] 상기 ADC(132)는 상기 센싱 회로(240)가 검출한 센싱 라인(S1 내지 Sk) 상의 센싱 전압을 디지털 값으로 변환하여 메모리(134)로 제공할 수 있고, 상기 메모리(134)는 상기 디지털 값을 저장함으로써, 화소(122) 내의 구동 스위치(DR)의 문턱전압에 관한 정보를 저장할 수 있다.

[0053] 상기 제어부(135)는 상기 메모리(134)에 저장된 화소(122) 내의 구동 스위치(DR)의 문턱전압에 관한 정보를 타이밍 콘트롤러(124)에 제공하고, 상기 타이밍 콘트롤러(124)는 데이터 드라이버(120)가 보상된 데이터 전압을 데이터 라인(D1 내지 Dm)으로 제공할 수 있도록 제어할 수 있다. 그리하여 화소(122) 내의 구동 스위치(DR)의 문턱전압을 고려할 수 있다.

[0054] 한편 상기 ADC(132)는 상기 센싱회로(131)와 분리된 별도의 구성이거나 상기 센싱회로(131)에 포함되어 하나의 구성이 될 수 있다.

[0055] 한편 상기 데이터 구동회로(120)가 구동 스위치(DR)의 특성을 센싱하기 위한 회로를 구비하는 것으로 설명하였으나 이에 한정되는 것은 아니고, 구동 스위치(DR)의 특성 센싱 및 유기발광다이오드(OLED) 특성 센싱을 보상 회로(130)가 별도의 기판에 구비될 수도 있다.

[0056] <타이밍 콘트롤러의 내부 구조>

[0057] 도 10은 타이밍 콘트롤러에 구비된 오버드라이빙 블록도를 나타낸 것이다.

[0058] 도 10을 참조하면, 타이밍 콘트롤러(124)는 이전 필드의 데이터를 저장하는 필드메모리(310)와 오버드라이빙을 수행하지 않는 경우, 현재 입력되는 데이터를 그대로 출력하고 오버드라이빙을 수행하는 경우에는 룩업테이블(330)의 출력값을 선택하여 출력하는 데이터 선택출력부(320)와 보상회로(130)로부터 센싱된 구동 스위치(DR)에 관한 문턱 전압을 기초하여 문턱 전압의 쉬프트(shift) 정도, 즉 변동량을 검출하는 문턱전압 검출부(350) 그리고 상기 문턱전압 검출부(350)로부터의 문턱전압 변동량에 기초하여 상기 룩업테이블(330)을 업데이트 하는 룩업테이블 업데이트부(360)를 포함할 수 있다. 한편 상기 문턱전압검출부(350)는 데이터 구동회로(120) 또는 보상회로(130) 상의 메모리(134)로부터 상의 구동 스위치(DR)의 문턱 전압(Vth)에 대한 정보를 읽어 드려 문턱 전압(Vth)의 열화에 따른 변동량을 검출할 수 있다.

[0059] 구체적으로 상기 룩업테이블(330)은 이전 데이터 신호와 현재 데이터 신호에 대응하는 오버드라이빙된 계조 값을 가질 수 있다. 즉, 이전 데이터 신호의 계조 값이 10 계조이고, 현재 데이터 신호의 계조 값이 15 계조인 경우, 이전 및 현재 데이터 신호에 대응하는 오버드라이빙된 계조 값은 18 계조일 수 있다. 또한 이전 데이터 신호의 계조 값이 15 계조이고, 현재 데이터 신호의 계조 값이 10 계조인 경우, 이전 및 현재 데이터 신호에 대응하는 오버드라이빙된 계조 값은 7 계조일 수 있다. 이와 같이 이전 데이터 신호에서 현재 데이터 신호로 계조 값이 낮아질 경우, 현재 데이터 신호보다 더 낮은 계조로 오버드라이빙하는 것을 언더드라이빙이라고 지칭할 수도 있다.

[0060] 만약, 이전 데이터 신호의 계조 값이 10 계조이고, 현재 데이터 신호의 계조 값이 0 계조인 경우, 0 계조 이하의 계조는 없으므로, 오버드라이빙된 계조 값은 0 계조 또는 후술할 문턱 전압(V_{th}) 변동량을 기초하여 0 계조보다 더 높은 계조가 될 수 있다. 이 경우, 실질적으로 오버드라이빙된 계조가 현재 데이터의 0계조보다 낮지 않으므로, 오버드라이빙된 것을 아니라고 할 수 있다.

[0061] 다만, 오버드라이빙된 계조값을 문턱 전압(V_{th}) 변동량을 기초하여 0 계조보다 더 높은 계조로 설정하는 경우, 이전 데이터 신호에 대응하는 아날로그 전압이자 데이터 구동회로(120)에서 출력하는 데이터 전압에서 현재 데이터 신호에 대응하는 아날로그 전압이자 데이터 구동회로(120)에서 출력하는 데이터 전압으로의 스윙폭은 줄어들 수 있다. 즉, 상기 0보다 큰 계조 값의 이전 데이터와, 0 계조의 현재 데이터에 대응하는 오버드라이빙된 계조를 0계조가 아닌 0계조 이상의 계조 값으로 업데이트함에 따라 실제 데이터 구동회로(120)에서 출력하는 이전 및 현재 데이터 전압의 스윙폭은 감소할 수 있다.

[0062] 또한 구동 스위치(DR)의 문턱 전압(V_{th})이 상승하는 경우, 상기 0보다 큰 계조 값의 이전 데이터와, 0 계조의 현재 데이터에 대응하는 오버드라이빙된 계조를 증가할 수 있다(이에 대한 자세한 내용은 후술한다).

[0063] <문턱 전압의 쉬프트>

[0064] 도 11은 구동 스위치의 문턱 전압 변동을 나타낸 그래프이다. 그리고 도 12는 구동 스위치의 문턱 전압 센싱과 룩업테이블 업데이트 그리고 디스플레이 구간을 시계열적으로 표현한 도면이다.

[0065] 구동 스위치(DR)가 열화됨에 따라 문턱 전압(V_{th})은 따라 쉬프트 할 수 있고, 상기 구동 스위치(DR)가 구동하지 않을 때 원 상태로 회복할 수 있다. 다만, 상기 구동 스위치(DR)를 제조하는데 이용하는 물질에 따라서 열화에 따른 문턱 전압 쉬프트와 회복에 따른 문턱 전압 쉬프트의 정도가 달라질 수 있어, 결국 양의 방향으로 또는 음의 방향으로 문턱 전압이 쉬프트 할 수 있다.

[0066] 한편 전술한 수학적 식 1에 따르면 문턱 전압의 쉬프트에 따라서 계조 표현을 위한 데이터 전압 값이 달라질 수 있다.

[0067] 수학적 식 1에 따르면, 유기발광다이오드(OLED)에 흐르는 전류(I_{oled})는 도 4의 화소(122) 상의 제1 및 제2 노드($N1$, $N2$) 상의 전압차이인 구동 스위치(DR)의 게이트 및 소스 단자간 전압차(V_{gs})뿐만 아니라, 구동 스위치(DR)의 문턱전압(V_{th})에 따라 달라질 수 있음을 알 수 있다.

[0068] [표 1]

	데이터 전압	
0계조	0V 이상	$V_{ref}+V_{th1}$ 미만
1계조	$V_{ref}+V_{th1}$ 이상	$V_{ref}+V_{th1}+0.1V$ 미만
2계조	$V_{ref}+V_{th1}+0.1V$ 이상	$V_{ref}+V_{th1}+0.2V$ 미만
3계조	$V_{ref}+V_{th1}+0.2V$ 이상	$V_{ref}+V_{th1}+0.3V$ 미만
4계조	$V_{ref}+V_{th1}+0.3V$ 이상	$V_{ref}+V_{th1}+0.4V$ 미만
5계조	$V_{ref}+V_{th1}+0.4V$ 이상	$V_{ref}+V_{th1}+0.5V$ 미만
6계조	$V_{ref}+V_{th1}+0.5V$ 이상	$V_{ref}+V_{th1}+0.6V$ 미만
7계조	$V_{ref}+V_{th1}+0.6V$ 이상	$V_{ref}+V_{th1}+0.7V$ 미만
8계조	$V_{ref}+V_{th1}+0.7V$ 이상	$V_{ref}+V_{th1}+0.8V$ 미만
9계조	$V_{ref}+V_{th1}+0.9V$ 이상	$V_{ref}+V_{th1}+1V$ 미만
10계조	$V_{ref}+V_{th1}+1V$ 이상	$V_{ref}+V_{th1}+2V$ 미만
20계조	$V_{ref}+V_{th1}+3V$ 이상	$V_{ref}+V_{th1}+5V$ 미만

[0069] 예를 들어, 제2 노드($N2$)에 기준 전압(V_{ref})이 공급되고, 구동 스위치(DR)의 문턱 전압(V_{th})이 양의 값을 가질 때, 계조 표현을 위하여, 제1 노드($N1$)의 전압은 표 1과 같이 되어야 한다고 가정한다.

[0071] - 제1 시구간

[0072] 구체적으로, 제1 시구간($T1$) 동안 표시패널(116) 상의 구동 스위치(DR)의 문턱 전압(V_{th})을 센싱하여, 구동 스위치(DR)의 문턱 전압(V_{th})의 정보인 제1 문턱 전압(V_{th1})을 기초하여 표 1과 같은 보상된 데이터 전압을 생성할 수 있다.

[0073] 이 경우, 제1 시구간($T1$) 동안 표시패널(116) 상의 구동 스위치(DR)의 문턱 전압(V_{th})을 센싱된 구동 스위치

(DR)의 문턱 전압(V_{th})의 정보인 제1 문턱 전압(V_{th1})을 기초하여 보상된 데이터 전압을 생성할 수 있다. 그리고 타이밍 컨트롤러(124) 상의 룩업테이블(330)은 문턱 전압의 변동량을 검출한 문턱전압 검출부(350)로부터의 출력 신호를 수신한 룩업테이블 업데이트부(360)에 의해 업데이트 될 수 있다.

[표 2]

계조		이전 데이터 계조					
		0	10	20	30	~	255
현재 데이터 계조	0	A	B	C	D	E	F
	10	X	10	X	X	X	X
	20	X	X	20	X	X	X
	30	X	X	X	30	X	X
	~	X	X	X	X	~	X
	255	X	X	X	X	X	255

이 때 구동 스위치(DR)는 열화 되지 않은 것으로 가정한다. 그리고 룩업테이블 상의 오버드라이빙을 위한 룩업테이블은 표 2와 같다고 가정한다. 그리고 표 2에서 X는 임의의 계조 값을 가지고, A, B, C, D, E, F는 0 계조를 가질 수 있다.

- 제2 시구간

또한 제1 및 제3 시구간(T_1 , T_3) 사이의 시구간인 제2 시구간(T_2)은 디스플레이 구간으로써, 상기 제2 시구간(T_2) 동안, 상기 제1 문턱 전압(V_{th1})에 기초하여 영상을 표시할 수 있다. 이 경우, 표 1과 같이 0 계조를 표현하기 위해 제1 노드(N_1)의 데이터 전압은 0V에서부터 기준 전압(V_{ref})과 문턱 전압(V_{th})의 합전압($V_{ref}+V_{th}$) 미만일 수 있고, 10 계조를 표현하기 위해서 구동 스위치(DR)의 게이트 및 소스 단자간 전압차(V_{gs})가 1V 이상 2V 미만이 되어야 한다고 가정할 때, 제1 노드(N_1)의 데이터 전압은 기준 전압(V_{ref})과 문턱 전압(V_{th})의 합전압($V_{ref}+V_{th}$)+1V에서부터 합전압($V_{ref}+V_{th}$)+2V 미만일 수 있으며, 20 계조를 표현하기 위해서 구동 스위치(DR)의 게이트 및 소스 단자간 전압차(V_{gs})가 3V 이상 5V 미만이 되어야 한다고 가정할 때, 제1 노드(N_1)의 데이터 전압은 기준 전압(V_{ref})과 문턱 전압(V_{th})의 합전압($V_{ref}+V_{th}$)+3V에서부터 합전압($V_{ref}+V_{th}$)+5V 미만일 수 있다.

또한 데이터 전압은 0계조에서부터 10계조까지 0.1V씩 상승하여 각 계조를 표현할 수 있다고 가정한다.

단, 이와 같은 데이터 전압 값은 일 예에 불과한 것으로 이에 한정되는 것은 아니고, 달라질 수 있다.

- 제3 시구간

또한 제3 시구간(T_3) 동안 표시패널(116) 상의 구동 스위치(DR)의 문턱 전압(V_{th})을 센싱하여, 구동 스위치(DR)의 문턱 전압(V_{th})의 정보인 제2 문턱 전압(V_{th2}) 정보를 획득할 수 있다. 이 때 상기 문턱 전압(V_{th})이 상승하여 제2 문턱 전압(V_{th2})은 제1 문턱 전압(V_{th1})보다 0.3V 높다고 가정한다. 그리고 상기 제2 문턱 전압(V_{th2})에 대한 정보를 기초하여 룩업테이블 업데이트부(360)는 룩업테이블(330)을 업데이트 할 수 있다.

[표 3]

계조		이전 데이터 계조					
		0	10	20	30	~	255
현재 데이터 계조	0	0~3	0~3	0~3	0~3	0~3	0~3
	10	X	10	X	X	X	X
	20	X	X	20	X	X	X
	30	X	X	X	30	X	X
	~	X	X	X	X	~	X
	255	X	X	X	X	X	255

그리고 업데이트된 룩업테이블(330)은 표 3과 같다고 가정한다. 그리고 표 3에서와 같이 A, B, C, D, E, F는 0 내지 3계조를 가질 수 있다.

- 제4 시구간

상기 룩업테이블(330)을 업데이트 한 이후 제4 시구간(T_4) 동안, 제1 시구간(T_1) 동안 센싱한 제1 문턱 전압

(Vth1) 정보에 기초하여 즉, 표 1을 기초하여 영상 표시를 위한 데이터 전압, 즉, 각 계조에 대응 데이터 전압을 제1 노드(N1)에 공급할 수 있다.

[0088] 또한 제4 시구간(T4) 동안, 예를 들어 이전 데이터가 20 계조이고, 현재 데이터가 0 계조인 경우, 이전 데이터 동안 데이터 전압은, $V_{ref}+V_{th1}+3V$ 내지 $V_{ref}+V_{th1}+5V$ 중 어느 하나의 전압값을 가질 수 있다. 그리고 현재 데이터는 상기 업데이트된 표 3의 룩업테이블(330)을 참조하여, 표 1 상의 0계조 내지 3계조에 대응하는 데이터 전압인 0V이상 그리고 $V_{ref}+V_{th1}+0.3V$ 미만의 전압 중 어느 하나의 전압을 출력할 수 있다. 비록 데이터 전압이 0V이상 그리고 $V_{ref}+V_{th1}+0.3V$ 미만의 전압 중 어느 하나의 전압일지라도, 현재 구동 스위치(DR)의 문턱 전압(Vth)이 제2 문턱 전압(Vth2)으로 변동된 상태이므로, 표 1 상의 0계조 내지 3계조에 대응하는 데이터 전압인 0V이상 그리고 $V_{ref}+V_{th1}+0.3V$ 미만의 전압 중 어느 하나의 전압을 출력한다고 하여도, 0계조가 표현될 수 있다.

[0089] 한편 바람직하게는 표 2의 A, B, C, D, E, F계조 값은 0계조 내지 3계조 중에서도 1계조 내지 3계조가 되는 것이 바람직하다. 이 경우, 이전 데이터인 20계조인 $V_{ref}+V_{th1}+3V$ 이상 그리고 $V_{ref}+V_{th1}+5V$ 미만의 전압 중 어느 하나의 전압으로부터 현재 데이터 전압인 $V_{ref}+V_{th1}$ 이상 그리고 $V_{ref}+V_{th1}+0.3V$ 미만의 전압 중 어느 하나의 전압으로 변동할 수 있어, 0계조에 해당하는 현재 데이터 전압으로의 스윙폭보다 더 적은 스윙폭이 가능하여 충전 특성을 개선할 수 있다.

[0090] - 제5 시구간

[0091] [표 5]

	데이터 전압	
0계조	0V 이상	$V_{ref}+V_{th3}$ 미만
1계조	$V_{ref}+V_{th3}$ 이상	$V_{ref}+V_{th3}+0.1V$ 미만
2계조	$V_{ref}+V_{th3}+0.1V$ 이상	$V_{ref}+V_{th3}+0.2V$ 미만
3계조	$V_{ref}+V_{th3}+0.2V$ 이상	$V_{ref}+V_{th3}+0.3V$ 미만
4계조	$V_{ref}+V_{th3}+0.3V$ 이상	$V_{ref}+V_{th3}+0.4V$ 미만
5계조	$V_{ref}+V_{th3}+0.4V$ 이상	$V_{ref}+V_{th3}+0.5V$ 미만
6계조	$V_{ref}+V_{th3}+0.5V$ 이상	$V_{ref}+V_{th3}+0.6V$ 미만
7계조	$V_{ref}+V_{th3}+0.6V$ 이상	$V_{ref}+V_{th3}+0.7V$ 미만
8계조	$V_{ref}+V_{th3}+0.7V$ 이상	$V_{ref}+V_{th3}+0.8V$ 미만
9계조	$V_{ref}+V_{th3}+0.9V$ 이상	$V_{ref}+V_{th3}+1V$ 미만
10계조	$V_{ref}+V_{th3}+1V$ 이상	$V_{ref}+V_{th3}+2V$ 미만
20계조	$V_{ref}+V_{th3}+3V$ 이상	$V_{ref}+V_{th3}+5V$ 미만

[0092] 또한 제5 시구간(T5) 동안 표시패널(116) 상의 구동 스위치(DR)의 문턱 전압(Vth)을 센싱하여, 구동 스위치(DR)의 문턱 전압(Vth)의 정보인 제3 문턱 전압(Vth3)을 기초하여 보상된 데이터 전압을 표 4와 같이 생성할 수 있다. 이 때 구동 스위치(DR)의 열화에 따른 제3 문턱 전압(Vth3)은 데이터 전압의 보상에 따라 데이터 전압에 모두 반영될 수 있다. 따라서 룩업테이블은 A, B, C, D, E, F계조 값은 다시 0계조로 변경되어 표 2와 같을 수 있다(단, X 임의의 계조 값은 달라질 수 있다).

[0094] 한편 도 11과 같이, 문턱 전압(Vth)은 주기적으로 센싱할 수 있다. 그리고 센싱된 문턱 전압(Vth) 정보를 기초하여 룩업테이블(330)을 업데이트 할 수 있다. 또한 센싱된 문턱 전압(Vth)을 기초로 보상 데이터를 생성 과정은 적어도 한번의 문턱 전압(Vth)을 센싱한 후 수행될 수 있다.

[0095] 한편 센싱된 문턱 전압(Vth)을 기초로 표시장치(100)의 전원 온(On)시, 전원 오프(Off) 후 일정 시간 동안, 또는 표시장치(100)의 구동 중 특정 시점에 이루어질 수 있고, 룩업테이블(330)의 업데이트를 위한 문턱 전압(Vth) 센싱은 주기적으로 이루어질 수 있으며, 영상 데이터의 보상을 위한 문턱 전압(Vth) 센싱과 룩업테이블(330)의 업데이트를 위한 문턱 전압(Vth) 센싱은 도 6내지 도 8에서 설명한 방식에 의해 이루어질 수 있다.

[0096] 한편 이전 데이터와 현재 데이터는 게이트 라인(Gn) 별로 적용되는 데이터일 수 있다. 즉, 타이밍 컨트롤러(124)상의 필드메모리(310)는 이전 게이트 라인(Gn-1)에 대응하는 화소에 인가되는 데이터 신호이고, 현재 필드의 데이터는 이전 게이트 라인(Gn-1)의 다음 게이트 라인(Gn)에 대응하는 화소에 인가되는 데이터 신호일 수 있다. 이와 같이 각 라인 별로 오버드라이빙을 수행하고, 구동 스위치(DR)의 문턱 전압(Vth)에 기초하여 룩업테이블(330)을 업데이트 함에 따라 각 라인별로 변화할 수 있는 데이터 전압의 스윙폭을 감소시켜 화소 충전 특성을

개선할 수 있다.

[0097] 또한, 게이트 라인(Gn)이 데이터 구동회로(120)로부터 멀어질수록 데이터 전압의 계인을 상승시켜 출력하여 표시패널(116) 로드에서 따른 충전 특성 악화를 방지할 수 있다.

[0098] 이와 같이 구동 스위치(DR)의 문턱 전압(V_{th})의 상승에 따라, 록업테이블(330) 상의 0보다 큰 계조 값의 이전 데이터와, 0 계조의 현재 데이터에 대응하는 오버드라이빙 계조를 증가된 오버드라이빙 계조로 변동하고, 상기 증가된 오버드라이빙 계조의 데이터 신호에 대응하는 데이터 전압을 상기 기준 전압 및 상승한 상기 문턱 전압의 합 전압 이하, 더 바람직하게는, 센싱한 문턱 전압(V_{th})에 따라 보상 데이터를 생성하기 전의 0 계조에 해당하는 데이터 전압보다 높고, 기준 전압과 증가한 문턱전압의 합의 전압보다는 낮은 전압 중 어느 하나가 되도록 함으로써, 즉, 증가된 오버드라이빙 계조의 데이터 신호에 대응하는 데이터 전압은 상기 기준 전압(V_{ref}) 및 상승 전 문턱 전압(V_{th1})의 합 전압보다는 크고, 상기 기준 전압(V_{ref}) 및 상승한 상기 문턱 전압(V_{th2})의 합 전압 이하가 되어, 이전 및 현재 데이터 전압의 스윙폭을 감소할 수 있다.

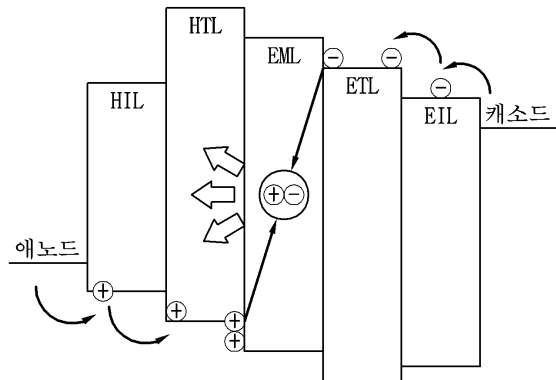
[0099] 이상에서 설명한 본 발명의 상세한 설명에서는 본 발명의 바람직한 실시 예를 참조하여 설명하였지만, 해당 기술 분야의 숙련된 당업자 또는 해당 기술분야에 통상의 지식을 갖는 자라면 후술할 특허청구범위에 기재된 본 발명의 사상 및 기술 영역으로부터 벗어나지 않는 범위 내에서 본 발명을 다양하게 수정 및 변경시킬 수 있음을 이해할 수 있을 것이다. 따라서, 본 발명의 기술적 범위는 명세서의 상세한 설명에 기재된 내용으로 한정되는 것이 아니라 특허청구범위에 의해 정하여져야만 할 것이다.

부호의 설명

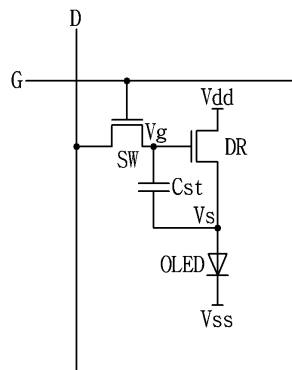
- [0100]
- 100 표시장치
 - 116 표시패널
 - 122 화소
 - 118 게이트 구동회로
 - 120 데이터 구동회로
 - 123 시스템 보드
 - 124 타이밍 컨트롤러
 - 130 보상회로
 - 131 센싱회로
 - 132 아날로그 디지털 변환부
 - 133 레퍼런스 전압 발생부
 - 134 보상회로 상의 메모리
 - 135 제어부
 - 310 타이밍 컨트롤러 상의 메모리
 - 330 록업테이블
 - 350 문턱전압 변동량 검출부
 - 360 록업테이블 업데이트부

도면

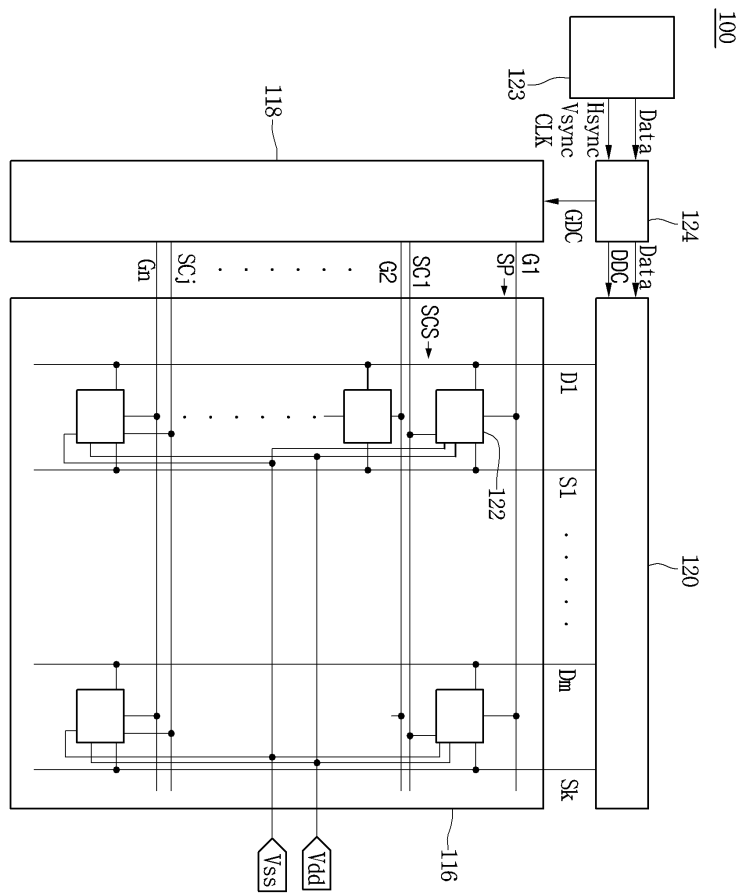
도면1



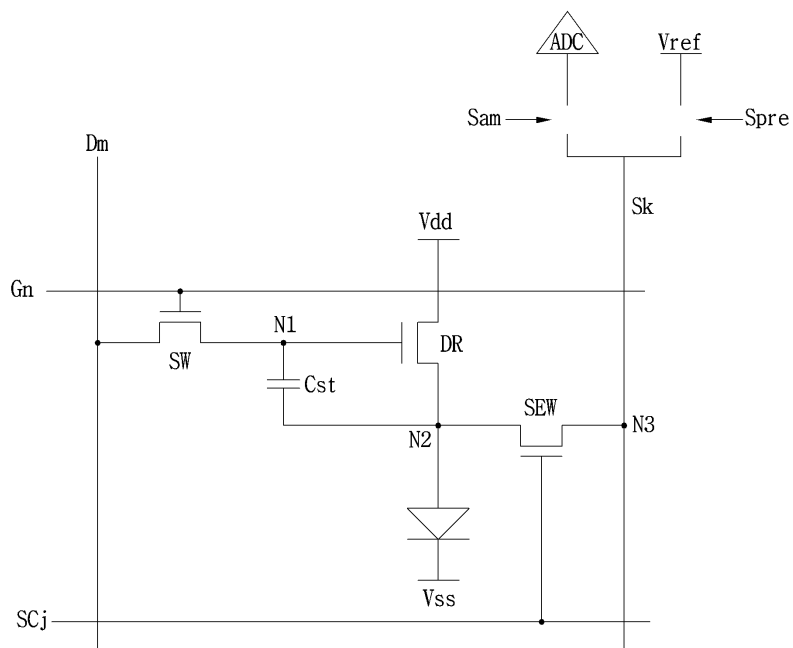
도면2



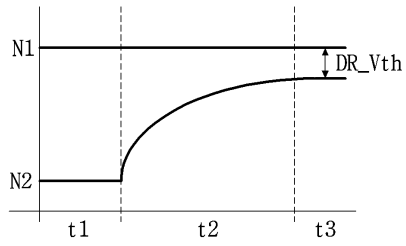
도면3



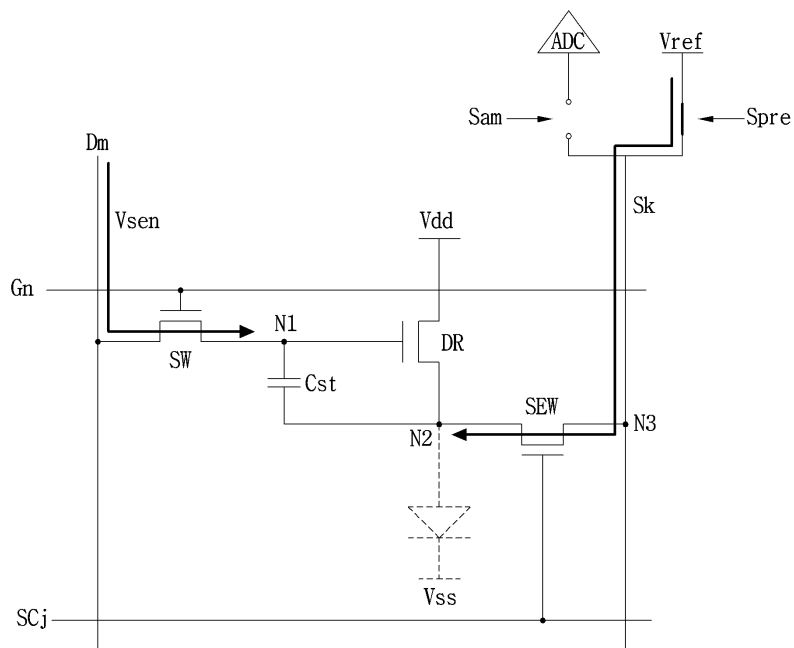
도면4



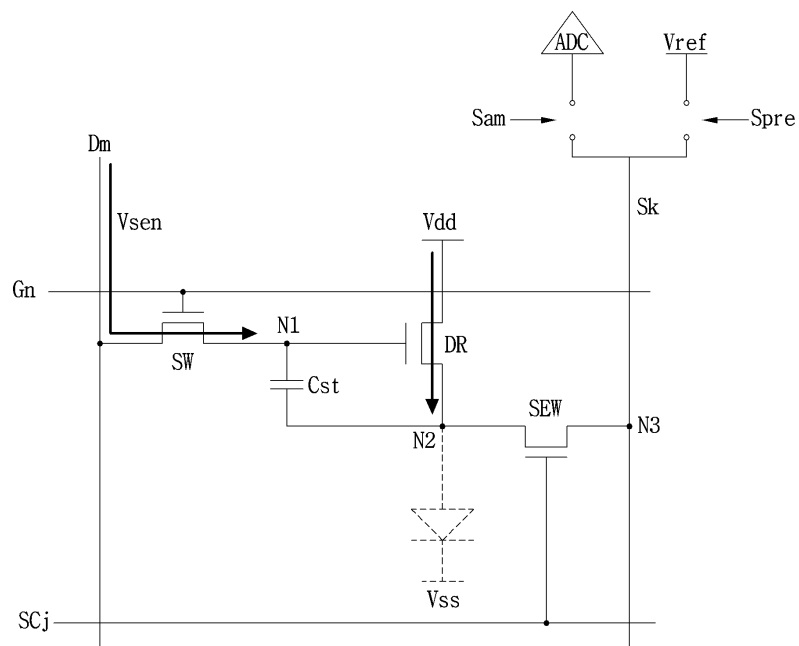
도면5



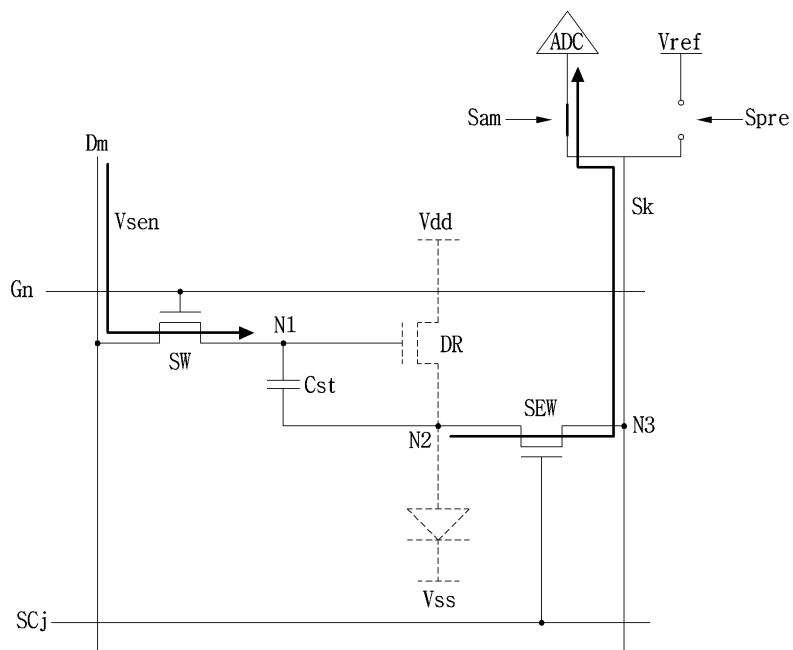
도면6



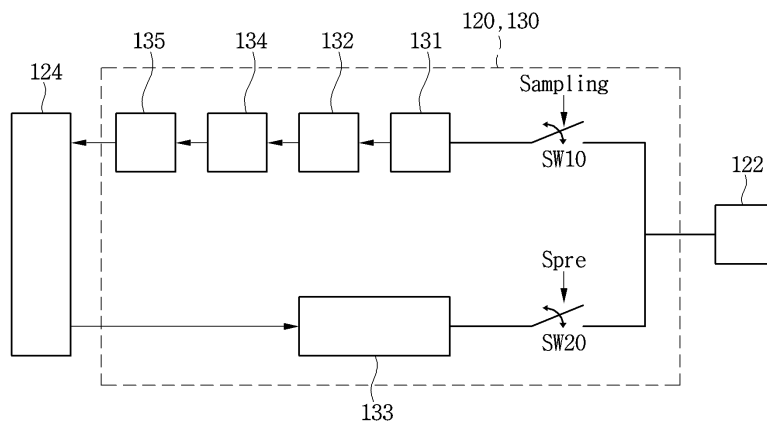
도면7



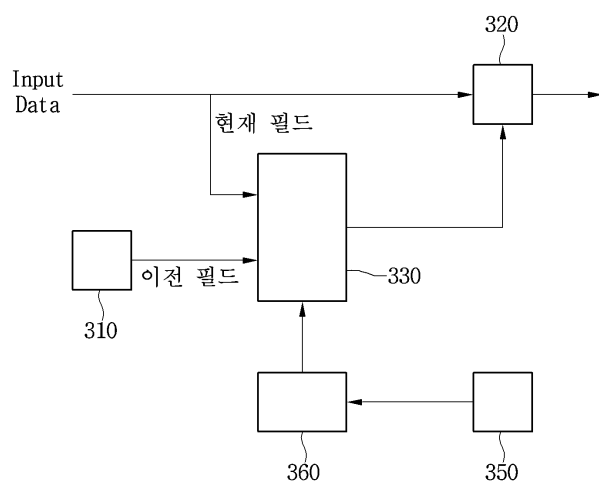
도면8



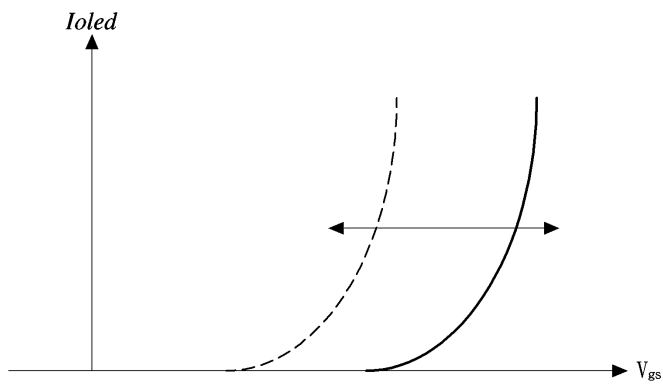
도면9



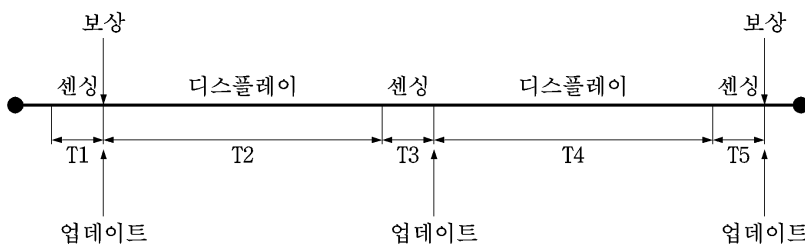
도면10



도면11



도면12



专利名称(译)	标题：OLED显示器件		
公开(公告)号	KR1020170040522A	公开(公告)日	2017-04-13
申请号	KR1020150139610	申请日	2015-10-05
[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	LIM JONG JIN 임종진 CHO BYOUNG CHUL 조병철		
发明人	임종진 조병철		
IPC分类号	G09G3/32		
CPC分类号	G09G3/3233 G09G2300/0842 G09G2310/08 G09G2320/043		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

根据本发明优选实施例的有机发光二极管显示装置 (100) 具有定时控制器 (124) , 其配备有查找表 (330) , 数据驱动电路 (120) 输出与之对应的数据电压。上述灰度级的数据信号被过驱动到驱动开关, 并且基于包括驱动开关 (DR) 的阈值电压 (V_{th}) 来设置上述过驱动的灰度级的特性。显示面板 (116) 包括控制在有机发光二极管 (OLED) 中流动的电流的驱动开关 (DR) , 前一个和与当前数据信号的灰度级相对应的过驱动的灰度级。

