



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2020-0001771
(43) 공개일자 2020년01월07일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G09G 3/3233 (2016.01)

(52) CPC특허분류
G09G 3/3233 (2013.01)
G09G 2230/00 (2013.01)

(21) 출원번호 10-2018-0074698

(22) 출원일자 2018년06월28일

심사청구일자 없음

(71) 출원인

엘지디스플레이 주식회사

서울특별시 영등포구 여의대로 128(여의도동)

(72) 발명자

유승욱

경기도 파주시 월롱면 엘지로 245

(74) 대리인

특허법인로얄

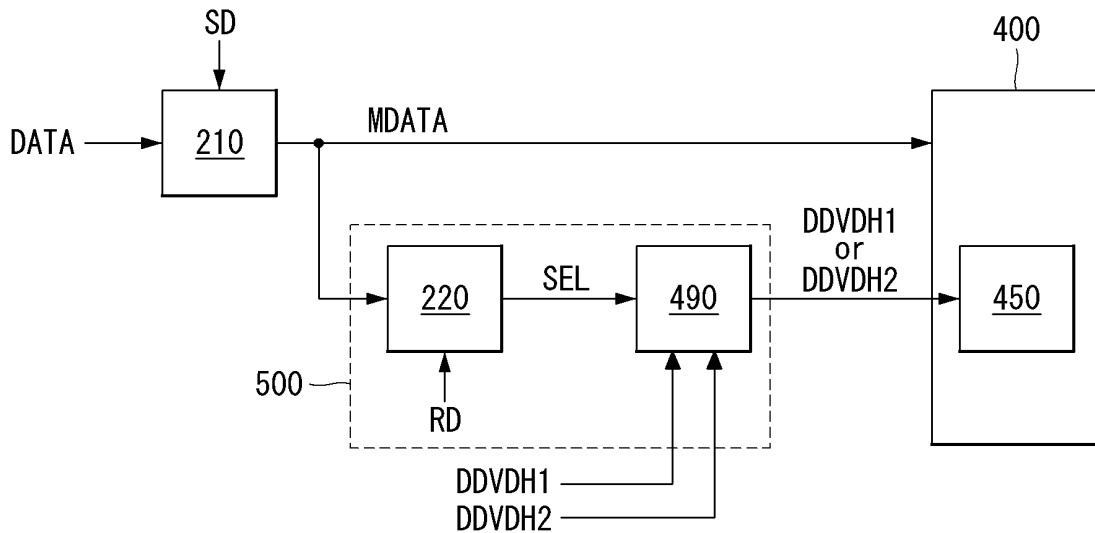
전체 청구항 수 : 총 10 항

(54) 발명의 명칭 유기발광 표시장치

(57) 요약

본 발명은 표시패널, 데이터 보상부, 디지털 아날로그 변환부, 버퍼, 및 구동전압 조절부를 포함한다. 표시패널에는 데이터라인과 게이트라인이 교차하는 영역에 픽셀이 위치한다. 데이터 보상부는 픽셀에 기입될 입력 영상 데이터를 제공받고, 상기 입력 영상데이터를 변조하여 보상데이터를 생성한다. 디지털 아날로그 변환부는 보상데이터를 바탕으로 아날로그 형태의 감마전압을 생성한다. 버퍼는 제1 구동전압 또는 제1 구동전압 보다 높은 제2 구동전압으로 구동되고, 감마전압을 데이터라인으로 출력한다. 구동전압 조절부는 보상데이터가 입력 영상데이터의 최대값 이하일 경우에 전원단에 제1 구동전압을 인가하고, 보상데이터가 입력 영상데이터의 최대값 보다 클 경우에 전원단에 제2 구동전압을 인가한다.

대표도 - 도5



(52) CPC특허분류

G09G 2300/0828 (2013.01)

G09G 2310/027 (2013.01)

G09G 2320/043 (2013.01)

G09G 2320/0673 (2013.01)

G09G 2330/021 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

데이터라인과 게이트라인이 교차하는 영역에 픽셀이 위치하는 표시패널;

상기 픽셀에 기입될 입력 영상데이터를 제공받고, 상기 입력 영상데이터를 변조하여 보상데이터를 생성하는 데이터 보상부;

상기 보상데이터를 바탕으로 아날로그 형태의 감마전압을 생성하는 디지털 아날로그 변환부;

제1 구동전압 또는 상기 제1 구동전압 보다 높은 제2 구동전압으로 구동되고, 상기 감마전압을 상기 데이터라인으로 출력하는 버퍼; 및

상기 보상데이터가 상기 입력 영상데이터의 최대값 이하일 경우에 상기 전원단에 상기 제1 구동전압을 인가하고, 상기 보상데이터가 상기 입력 영상데이터의 최대값 보다 클 경우에 상기 전원단에 상기 제2 구동전압을 인가하는 구동전압 조절부를 포함하는 유기발광 표시장치.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 데이터 보상부는, 상기 픽셀의 열화 정도에 비례하여 상기 보상데이터의 크기를 크게 하는 유기발광 표시장치.

청구항 3

제 2 항에 있어서,

상기 데이터 보상부는

상기 입력 영상데이터가 i (i 는 자연수) 비트일 때, 상기 입력 영상데이터의 비트 수를 $(i+j)$ (j 는 자연수) 비트로 확장하는 유기발광 표시장치.

청구항 4

제 3 항에 있어서,

상기 구동전압 조절부는

상기 보상데이터와 미리 설정된 기준데이터를 비교하고, 상기 보상데이터가 상기 기준데이터를 초과할 경우에 선택신호를 출력하는 선택신호 출력부; 및

상기 선택신호 출력부가 인에이블신호일 때에 상기 제2 구동전압을 상기 버퍼의 전원단에 인가하는 구동전압 선택부를 포함하는 유기발광 표시장치.

청구항 5

제 4 항에 있어서,

상기 기준데이터는 2^i 로 설정되는 유기발광 표시장치.

청구항 6

제 4 항에 있어서,

상기 기준데이터는 2^i 이상이며 $2^{(i+j)}$ 미만인 유기발광 표시장치.

청구항 7

제 3 항에 있어서,

상기 입력 영상데이터의 최대값의 감마전압이 최대 입력 감마전압이고, 상기 보상데이터의 최대값의 감마전압이 최대 보상 감마전압일 때,

상기 제1 구동전압은 상기 최대 입력 감마전압 이상인 유기발광 표시장치.

청구항 8

제 7 항에 있어서,

상기 제1 구동전압은 상기 최대 보상 감마전압 미만인 유기발광 표시장치.

청구항 9

제 7 항에 있어서,

상기 제2 구동전압은 상기 최대 보상 감마전압인 유기발광 표시장치.

청구항 10

제 9 항에 있어서,

상기 제2 구동전압은 상기 최대 보상 감마전압 보다 큰 유기발광 표시장치.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 유기발광 표시장치에 관한 것으로, 특히 소비전력을 줄일 수 있는 유기발광 표시장치에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 액티브 매트릭스 타입의 유기발광 표시장치는 스스로 발광하는 유기발광다이오드(Organic Light Emitting Diode: OLED)를 포함하며, 응답속도가 빠르고 발광효율, 휘도 및 시야각이 큰 장점이 있다.

[0003] 유기발광다이오드는 애노드전극 및 캐소드전극과, 이들 사이에 형성된 유기 화합물층(HIL, HTL, EML, ETL, EIL)을 포함한다. 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)으로 이루어진다. 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.

[0004] 유기발광 표시장치는 유기발광 다이오드와 구동 트랜지스터를 각각 포함한 픽셀들을 매트릭스 형태로 배열하고 영상 데이터의 계조에 따라 픽셀들에서 구현되는 입력 영상의 휘도를 조절한다. 구동 트랜지스터는 자신의 게이트 트전극과 소스전극 사이에 걸리는 전압에 따라 유기발광 다이오드에 흐르는 구동전류를 제어한다. 구동전류에 따라 유기발광 다이오드의 발광량이 결정되며, 유기발광 다이오드의 발광량에 따라 영상의 휘도가 결정된다.

[0005] 유기발광 다이오드 및 구동 트랜지스터는 발광시간이 증가함에 따라 열화되고, 열화에 의해서 발광 효율이 감소한다. 발광 효율이 감소하는 것을 개선하는 방안으로 데이터 보상을 통해서 휘도를 높이는 방법이 있다. 이처럼 데이터 보상으로 휘도를 높이기 위해서는 데이터 구동부가 높은 구동전압을 필요로하기 때문에 소비전력이 증가하는 단점이 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0006] 본 발명은 소비전력을 줄일 수 있는 유기발광 표시장치를 제공하기 위한 것이다.

과제의 해결 수단

[0007] 본 발명은 표시패널, 데이터 보상부, 디지털 아날로그 변환부, 버퍼, 및 구동전압 조절부를 포함한다. 표시패널에는 데이터라인과 게이트라인이 교차하는 영역에 픽셀이 위치한다. 데이터 보상부는 픽셀에 기입될 입력 영상데이터를 제공받고, 상기 입력 영상데이터를 변조하여 보상데이터를 생성한다. 디지털 아날로그 변환부는 보상데이터를 바탕으로 아날로그 형태의 감마전압을 생성한다. 버퍼는 제1 구동전압 또는 제1 구동전압 보다 높은 제2 구동전압으로 구동되고, 감마전압을 데이터라인으로 출력한다. 구동전압 조절부는 보상데이터가 입력 영상데이터의 최대값 이하일 경우에 전원단에 제1 구동전압을 인가하고, 보상데이터가 입력 영상데이터의 최대값 보다 클 경우에 전원단에 제2 구동전압을 인가한다.

발명의 효과

[0008] 본 발명은 입력 영상데이터의 비트 수를 확장하여 높은 계조의 보상데이터를 생성함으로써, 열화에 의해서 발광 효율이 줄어드는 것을 보상할 수 있다. 특히, 본 발명은 열화 보상이 이루어지지 않은 영상데이터를 바탕으로 데이터 구동부를 구동할 때에는 낮은 전압레벨을 갖는 구동전압을 이용하여 버퍼를 구동함으로써 소비전력을 줄일 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0009] 도 1은 본 발명에 의한 유기발광 표시장치를 나타내는 도면이다.
- 도 2는 픽셀 및 데이터 구동부의 일부를 나타내는 도면이다.
- 도 3은 구동 트랜지스터의 문턱전압 보상에 이용되는 구동신호를 나타내는 타이밍도이다.
- 도 4는 유기발광 다이오드의 열화 보상에 이용되는 구동신호를 나타내는 타이밍도이다.
- 도 5는 본 발명에 의한 구동전압 조절부의 구성을 나타내는 도면이다.
- 도 6은 열화 보상 방법을 설명하는 도면이다.
- 도 7은 본 발명에 의한 데이터 구동부의 구성을 나타내는 도면이다.
- 도 8 및 도 9는 데이터 구동부의 버퍼를 나타내는 도면이다.
- 도 10은 보상데이터 및 감마전압의 관계를 나타내는 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0010] 이하 첨부된 도면을 참조하여 본 발명에 따른 바람직한 실시예들을 상세히 설명한다. 명세서 전체에 걸쳐서 동일한 참조번호들은 실질적으로 동일한 구성요소들을 의미한다. 이하의 설명에서, 본 발명과 관련된 공지 기능 혹은 구성에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 불필요하게 흐릴 수 있다고 판단되는 경우, 그 상세한 설명을 생략한다. 본 발명에서 스위치 소자들은 n 타입 또는 p 타입 MOSFET(Metal Oxide Semiconductor Field Effect Transistor) 구조의 트랜지스터로 구현될 수 있다. 이하의 실시예에서 n 타입 트랜지스터를 예시하였지만, 본 발명은 이에 한정되지 않는다는 것에 주의하여야 한다.

[0011] 도 1은 유기발광 표시장치를 개략적으로 나타낸 블록도이다.

[0012] 도 1을 참조하면, 본 발명의 실시예에 따른 유기발광 표시장치는 픽셀(P)들이 형성된 표시패널(DIS)과, 타이밍 제어신호를 생성하는 타이밍 콘트롤러(200), 게이트라인들(GL1~GLn)을 구동시키기 위한 게이트 구동부(300), 데이터라인들(DL1~DLm)을 구동시키기 위한 데이터 구동부(400), 및 버퍼의 구동전압을 조절하는 구동전압 조절부(500)를 구비한다.

[0013] 표시패널(DIS)은 픽셀(P)들이 배치되어 영상을 표시하는 표시영역(AA) 및 영상 표시를 하지 않는 비표시영역(NAA)을 포함한다. 비표시영역(NAA)은 표시영역(AA) 외곽을 둘러싸며, 베젤(bezel)로 일컬어질 수 있다.

[0014] 표시패널(DIS)의 표시영역(AA)에는 다수의 데이터라인들(DL1~DLm)과 다수의 게이트라인들(GL1~GLn)이 교차되고, 이 교차영역마다 픽셀(P)들이 매트릭스 형태로 배치된다. 각 픽셀라인들(HL1~HLn)은 동일한 행에 배치된 픽셀들을 포함한다. 이하, 본 명세서에서 도 1에 도시된 X방향을 행 방향, Y방향을 열 방향이라고 지칭하기로 한다. 표시영역(AA)에 배치된 픽셀(P)들이 mXn개일 때, 표시영역(AA)은 n개의 픽셀라인들을 포함한다. 본 명세서에서 픽셀(P)들 각각은 컬러 구현을 위하여 적색 서브 픽셀, 녹색 서브 픽셀, 청색 서브 픽셀 중 어느 하나를 지칭한다.

- [0015] 제1 픽셀라인(HL1)에 배치된 픽셀(P)들은 제1 게이트라인(GL1)과 접속되고, 제n 픽셀라인(HLn)에 배치된 픽셀(P)들은 제n 게이트라인(GLn)과 접속된다. 게이트라인(GL1~GLn)들은 각각의 게이트신호들을 제공하는 다수의 라인들을 포함할 수 있다. 예컨대, 각각의 게이트 라인은 도 2에 도시된 바와 같이 스캔신호(SCAN)를 공급하는 스캔라인(SLA) 및 센스신호(SEN)를 공급하는 센스라인(SLB)을 포함할 수 있다.
- [0016] 픽셀(P)들은 도시하지 않은 전원발생부로부터 고전위/저전위 구동전압(EVDD, EVSS)을 공통으로 공급받을 수 있다.
- [0017] 픽셀(P)들을 구성하는 트랜지스터들은 산화물 반도체층을 포함한 산화물 트랜지스터로 구현될 수 있다. 산화물 트랜지스터는 전자 이동도, 공정 편차 등을 모두 고려할 때 표시패널(DIS)의 대면적화에 유리하다. 다만, 본 발명은 이에 한정되지 않고 트랜지스터의 반도체층을 아몰포스 실리콘 또는, 폴리 실리콘 등으로 형성할 수도 있다.
- [0018] 타이밍 컨트롤러(200)는 호스트(100)로부터 제공받는 입력 영상데이터(DATA)를 표시패널(DIS)의 해상도에 맞게 재정렬하여 데이터 구동부(400)에 공급한다. 특히, 타이밍 컨트롤러(200)의 데이터 보상부(210)는 열화 정도를 판별하기 위한 센싱 데이터(SD)에 따라 입력 영상데이터(DATA)를 변조하여 보상데이터(MDATA)를 생성하고, 보상데이터(MDATA)를 데이터 구동부(400)에 공급한다. 데이터 보상부(210)의 보다 구체적인 동작은 후술하기로 한다. 또한, 타이밍 컨트롤러(200)는 수직 동기신호(Vsync), 수평 동기신호(Hsync), 클럭신호(MCLK) 및 데이터 인에이블신호(DE) 등의 타이밍 신호들에 기초하여 데이터 구동부(400)의 동작 타이밍을 제어하기 위한 데이터 제어신호(SSC)와, 게이트 구동부(300)의 동작 타이밍을 제어하기 위한 게이트 제어신호(GDC)를 생성한다.
- [0019] 게이트 구동부(300)는 타이밍 컨트롤러(200)로부터 게이트 제어신호(GDC)를 제공받고, 게이트 제어신호(GDC)를 바탕으로 게이트신호들을 생성한다. 게이트 구동부(300)는 GIP(Gate-driver In Panel) 방식에 따라 표시패널(DIS)의 비 표시영역(NAA) 상에 직접 형성될 수 있다.
- [0020] 데이터 구동부(400)는 데이터 제어신호(SSC)를 기반으로 타이밍 컨트롤러(200)로부터 제공받는 입력 영상데이터(DATA)를 아날로그 데이터전압으로 변환한다.
- [0021] 도 2는 픽셀 및 데이터 구동부의 일부 구성을 나타내는 도면이다.
- [0022] 도 2를 참조하면, 픽셀(P)은 구동 트랜지스터(DT), 스토리지 커패시터(Cst), 제1 트랜지스터(T1) 및 제2 트랜지스터(T2)를 구비할 수 있다. 구동 트랜지스터(DT)는 게이트-소스 간 전압(Vgs)에 따라 유기발광다이오드(OLED)에 흐르는 구동전류를 제어한다. 구동 트랜지스터(DT)는 제1 노드(N1)에 접속된 게이트전극, 고전위 구동전압(EVDD)의 입력단에 접속된 드레인전극, 및 제2 노드(N2)에 접속된 소스전극을 포함한다. 스토리지 커패시터(Cst)는 제1 노드(N1)와 제2 노드(N2) 사이에 접속된다. 제1 트랜지스터(T1)는 스캔신호(SCAN)의 입력단에 연결되는 게이트전극, 데이터라인(DL)에 연결되는 드레인전극, 및 제1 노드(N1)에 연결되는 소스전극을 포함한다. 제2 트랜지스터(T2)는 센스신호(SEN)의 입력단에 연결되는 게이트전극, 제2 노드(N2)에 연결되는 드레인전극, 및 기준전압라인(REFL)에 연결되는 소스전극을 포함한다.
- [0023] 픽셀(P)에 연결되는 데이터 구동부(400)의 센싱 유닛은 제1 내지 제3 스위치(S1, S2, S3)와, 아날로그-디지털 변환부(Digital Analog Converter; DAC, 440)를 포함한다. 데이터 구동부(400)의 디지털-아날로그 변환부(440)는 아날로그 형태의 감마전압을 생성하고, 버퍼(미도시)는 디지털-아날로그 변환부(440)가 생성한 감마전압으로 센싱용 데이터전압, 화상 표시용 데이터전압으로 데이터라인(DL)에 공급한다. 센싱용 데이터전압은 구동 트랜지스터(DT)를 턴 온 시킬 수 있는 온 레벨의 센싱용 데이터전압과, 구동 트랜지스터(DT)를 턴 오프 시킬 수 있는 오프 레벨의 센싱용 데이터전압을 포함한다. 화상 표시용 데이터 전압은 보상데이터에 대응되는 아날로그 전압값을 의미한다.
- [0024] 제1 스위치(S1)는 기준전압 제어신호(SPREF)에 따라 기준전압(Vref)의 입력단과 기준전압라인(REFL) 간의 전기적 접속을 스위칭한다. 제2 스위치(S2)는 샘플링 제어신호(SAM)에 따라 기준전압라인(REFL)과 아날로그-디지털 변환부(ADC) 간의 전기적 접속을 스위칭한다. 제3 스위치(S3)는 초기화 제어신호(SINIT)에 따라 초기화전압(Vint)의 입력단과 기준전압라인(REFL) 간의 전기적 접속을 스위칭한다.
- [0025] 본 발명에서 아날로그-디지털 변환부(ADC)가 출력하는 센싱 데이터(SD)는 픽셀의 열화 정도를 판별하기 위한 것이다. 센싱 데이터(SD)는 열화 보상이 되는 대상에 따라 달라질 수 있다. 후술하는 도 3은 구동 트랜지스터의 문턱전압을 보상하기 위한 센싱 방법을 도시하고 있고, 도 4는 유기발광 다이오드의 열화를 보상하기 위한 센싱 방법을 도시하고 있다.

- [0026] 도 2 및 도 3을 참조하여 구동 트랜지스터의 문턱전압 보상기간의 동작을 살펴보면 다음과 같다.
- [0027] 프로그래밍 기간(Tpg)에서는 구동 트랜지스터(DT)를 턴 온 시키기 위해 구동 트랜지스터(DT)의 게이트-소스 간 전압을 세팅한다. 이를 위해, 스캔신호(SCAN) 및 센스신호(SEN)와 기준전압 제어신호(SPRE)는 게이트 온 레벨로 입력되고, 샘플링 제어신호(SAM)는 게이트 오프 레벨로 입력된다. 이에 따라, 제1 트랜지스터(T1)는 턴-온 되어 디지털 아날로그 변환부(DAC)가 출력하는 센싱용 데이터전압(SVdata)을 제1 노드(N1)에 공급하고, 제1 스위치(S1)와 제2 트랜지스터(T2)는 턴-온 되어 기준전압(Vref)을 제2 노드(N2)에 공급한다. 이때, 제2 및 제3 스위치(S2, S3)는 턴-오프 되어 있다.
- [0028] 센싱 기간(Tsen)에서는 구동 트랜지스터(DT)에 흐르는 전류(Ids)에 의해 상승하는 제2 노드(N2)의 전압이 포화(saturation)된 상태의 전압을 센싱전압으로 검출한다. 센싱 기간(Tsen)에서는 정확한 센싱을 위해 구동 트랜지스터(DT)의 게이트-소스 간 전압이 일정하게 유지되어야 한다. 이를 위해, 센싱용 스캔신호(SCAN)는 게이트 오프 레벨로 입력되고, 센싱용 제2 스캔신호(SEN)는 게이트 온 레벨로 입력되며, 기준전압 제어신호(SPRE) 및 샘플링 제어신호(SAM)도 게이트 오프 레벨로 입력된다. 센싱 기간(Tsen)에서 구동 트랜지스터(DT)를 통해 흐르는 전류에 의해 제2 노드(N2)의 전압은 증가하며, 제2 노드(N2)의 전압이 증가함에 따라 제1 노드(N1)의 전압도 상승한다.
- [0029] 샘플링 기간(Tsam)에서는 일정 시간 동안 센싱 커패시터(Cx)에 저장된 구동 트랜지스터(DT)의 소스전압을 센싱 전압으로써 아날로그-디지털 변환부(ADC)에 공급한다. 이를 위해, 제2 스캔신호(SEN) 및 샘플링 제어신호(SAM)는 게이트 온 레벨로 입력되며, 기준전압 제어신호(SPRE)는 오프 레벨로 입력된다. 데이터 구동부(400)의 아날로그-디지털 변환부(440)는 센싱전압을 센싱 데이터(SD)로 변환하고, 이를 데이터 보상부(210)에 제공한다.
- [0030] 도 2 및 도 4를 참조하여 유기발광 다이오드의 열화 보상을 살펴보면 다음과 같다.
- [0031] 유기발광 다이오드(OLED)의 센싱 방법은 프로그래밍 기간(Tp), 방전 기간(Td), 샘플링 기간(Ts)을 통해 구현될 수 있으며, 초기화 기간(Ti)을 더 포함할 수도 있다.
- [0032] 스캔신호(SCAN)는 프로그래밍 기간(Tp), 방전 기간(Td), 샘플링 기간(Ts), 초기화 기간(Ti) 각각에서 턴-온 전압으로 인가된다. 센스신호(SEN)는 프로그래밍 기간(Tp) 내에서 일정기간, 방전 기간(Td), 및 초기화 기간(Ti) 각각에서 온 레벨로 인가되고, 샘플링 기간(Ts)에서는 오프 레벨로 인가된다. 샘플링 제어신호(SAM)는 샘플링 기간(Ts)에서만 온 레벨로 인가되고, 나머지 기간들(Tp, Td, Ti)에서는 오프 레벨로 인가된다. 기준전압 제어신호(SPRE)는 프로그래밍 기간(Tp) 일부에서만 온 레벨로 인가되고, 나머지 기간들(Td, Ts, Ti)에서는 오프 레벨로 인가된다. 초기화 제어신호(SINIT)는 초기화 기간(Ti)에서만 온 레벨로 인가되고, 나머지 기간들(Tp, Td, Ts)에서는 오프 레벨로 인가된다. 센싱 과정에서 구동 트랜지스터(DT)를 턴 오프 상태로 유지시키기 위해, 구동 트랜지스터(DT)의 제1 노드(N1)에 오프 레벨의 센싱용 데이터전압이 인가된다. 그리고, 구동 트랜지스터(DT)의 제2 노드(N2)와 기준전압라인(REFL)의 전위는 초기화 전압(Vint), 기준전압(Vref), 유기발광 다이오드(OLED) 동작점 전압(OLED_Vth), 및 초기화 전압(Vint) 순으로 변한다.
- [0033] 구체적으로 각각의 기간 동안의 동작은 다음과 같다.
- [0034] 프로그래밍 기간(Tp) 동안, 제1 노드(N1)에는 제1 트랜지스터(T1)를 통해 오프 레벨의 센싱용 데이터전압이 인가되며, 제2 노드(N2)에는 제1 스위치(S1)와 제2 트랜지스터(T2)를 통해 기준전압(Vref)이 인가된다. 기준전압(Vref)은 기준전압라인(REFL)과 제2 노드(N2)에 충전된다. 오프 레벨의 센싱용 데이터전압은 구동 트랜지스터(DT)의 게이트-소스 간 전압이 구동 트랜지스터(DT)의 문턱전압 보다 작은 값이 되도록 설정된다. 그 결과, 프로그래밍 기간(Tp) 동안, 구동 트랜지스터(DT)는 턴 오프 된다.
- [0035] 방전 기간(Td) 동안, 제1 스위치(S1)가 턴 오프 된다. 따라서, 기준전압라인(REFL)과 제2 노드(N2)에 충전되어 있던 기준전압(Vref)이 유기발광 다이오드(OLED)를 통해 방전된다. 이 방전 동작은 기준전압라인(REFL)과 제2 노드(N2)의 전위가 유기발광 다이오드(OLED)의 동작점 전압(OLED_Vth)이 될 때까지 계속된다.
- [0036] 샘플링 기간(Ts)에서 제2 트랜지스터(T2)는 턴 오프 되고, 제2 스위치(S2)가 턴 온 된다. 따라서, 기준전압라인(REFL)에서 방전되고 남은 잔류 전압이 픽셀(P)의 유기발광 다이오드(OLED) 동작점 전압(OLED_Vth)으로 센싱 된다. 유기발광 다이오드(OLED)의 동작점 전압은 아날로그-디지털 변환부(ADC)를 통해 센싱 데이터(SD)로 변환된 후 출력된다.
- [0037] 초기화 기간(Ti)에서 제3 스위치(S3)와 제2 트랜지스터(T2)가 턴 온 된다. 따라서, 기준전압라인(REFL)과 제2 노드(N2)는 초기화 전압으로 리셋된다. 이러한 초기화 과정은 그 다음 센싱 때의 동작 안정성을 확보하기 위한

것이다.

- [0038] 도 3 및 도 4는 데이터 보상부가 열화 보상을 하기 위해서 센싱 데이터(SD)를 획득하는 방법을 나타낸 실시 예들이다. 열화 보상을 위한 센싱 데이터를 획득하는 방법은 이에 한정되지 않는다.
- [0039] 도 5는 본 발명에 따른 데이터 보상부 및 구동전압 조절부를 나타내는 도면이다.
- [0040] 도 5를 참조하면, 데이터 보상부(210)는 센싱 데이터(SD)를 바탕으로 입력 영상데이터(DATA)를 변조하여 보상데이터(MDATA)를 생성하고, 생성된 보상데이터(MDATA)를 데이터 구동부(400)에 제공한다.
- [0041] 데이터 보상부(210)는 보상데이터(MDATA)를 생성하기 위해서 보상 계인을 도출한다. 데이터 보상부(210)는 보상 계인을 획득하기 위해서 미리 설정된 초기 센싱 데이터와 센싱 데이터(SD)를 비교한다. 초기 센싱 데이터는 구동 트랜지스터(DT) 문턱전압의 초기 센싱 데이터이거나, 유기발광 다이오드(OLED)의 초기 센싱데이터일 수 있다. 초기 센싱 데이터는 제품 출하단계에서 미리 설정된 것으로, 구동 트랜지스터(DT) 및 유기발광 다이오드(OLED)가 열화되기 이전의 센싱 데이터를 지칭한다.
- [0042] 구동 트랜지스터(DT)의 문턱전압(Vth) 보상을 할 경우, 데이터 보상부(210)는 구동 트랜지스터(DT)의 문턱전압(Vth)에 대한 초기 센싱 데이터와 도 3의 방식으로 획득된 문턱전압 센싱 데이터(SD)를 비교한다. 유기발광 다이오드(OLED)의 열화 보상을 할 경우, 데이터 보상부(210)는 유기발광 다이오드(OLED)의 초기 센싱데이터와 도 4의 방식으로 획득된 유기발광 다이오드(OLED) 센싱 데이터(SD)를 비교한다.
- [0043] 데이터 보상부(210)는 초기 센싱데이터와 센싱 데이터(SD) 간의 차이를 어드레스로 하여, 미리 설정된 룩업 테이블(미도시)로부터 계인값을 도출할 수 있다. 그리고 데이터 보상부(210)는 계인값을 바탕으로 입력 영상데이터(DATA)를 변조하여 보상데이터(MDATA)를 생성하고, 보상데이터(MDATA)를 데이터 구동부(400)로 제공한다.
- [0044] 데이터 보상부(210)는 열화 보상을 위해서 입력 영상데이터(DATA) 보다 큰 값을 갖는 보상데이터(MDATA)를 생성한다. 예컨대, 입력 영상데이터(DATA)의 비트 수가 i (i 는 자연수)개일 경우에, 타이밍 콘트롤러(200)가 데이터 구동부(400)에 제공하는 보상데이터(MDATA)는 $(i+j)$ (j 는 자연수)개의 비트 수를 갖는다. 데이터 보상부(210)가 보상데이터(MDATA)의 비트 수를 확장하는 이유 및 원리를 살펴보면 다음과 같다.
- [0045] 도 6은 데이터 보상부(210)가 열화 보상을 위한 보상데이터(MDATA)를 생성하는 원리를 설명하는 도면이다. 도 6에서와 같이, 픽셀(P)에 동일한 데이터전압이 인가될지라도 열화 후에는 픽셀(P)이 발광하는 휘도는 감소한다. 따라서, 데이터 보상부(210)는 입력 영상데이터(DATA)에 해당하는 휘도를 표시하기 위해서, 데이터전압을 높여도록 보상데이터(MDATA)를 생성한다. 255 계조 표현을 위해서 입력 영상데이터(DATA)는 8비트로 이루어진다면, 최대 계조를 표현하기 위한 최대 입력 영상데이터(DATAm_{ax})는 "11111111"로 표현될 수 있다. 최대 입력 영상데이터(DATAm_{ax})를 열화 보상하기 위한 최대 보상데이터(MDATAm_{ax})는 8비트가 초과되기 때문에, 보상데이터(MDATA)는 8비트 보다 큰 비트 수, 예컨대 10비트의 크기로 설정될 수 있다.
- [0046] 구동전압 조절부(500)는 선택신호 출력부(220) 및 구동전압 선택부(490)를 포함한다.
- [0047] 선택신호 출력부(220)는 보상데이터(MDATA) 및 미리 설정된 기준데이터(RD)를 비교하고, 보상데이터(MDATA)가 기준데이터(RD)를 초과할 때에 선택신호(SEL)를 출력한다.
- [0048] 기준데이터(RD)는 보상데이터(MDATA)의 크기가 입력 영상데이터(DATA)의 최대 크기를 초과하는지 여부를 판단하는 기준이 된다. 따라서, 기준데이터(RD)는 입력 영상데이터(DATA)의 최대 크기와 동일하게 설정될 수 있다. 예컨대, 입력 영상데이터(DATA)가 i 비트일 때, 기준데이터(RD)는 2^i 로 설정될 수 있다.
- [0049] 도 7은 본 발명에 의한 데이터 구동부의 구성을 나타내는 도면이다.
- [0050] 도 7을 참조하면, 데이터 구동부(400)는 레지스터부(410), 제1 래치(420), 제2 래치(430), 디지털-아날로그 변환부(440) 및 출력부(450)를 포함한다.
- [0051] 레지스터부(410)는 타이밍 콘트롤러(200)로부터 제공받는 데이터 제어신호(SSC)를 이용하여 보상데이터(MDATA)의 비트를 샘플링하고, 이를 제1 래치(420)에 제공한다. 제1 래치(420)는 레지스터부(410)로부터 순차적으로 제공받은 클럭에 따라서 보상데이터(MDATA)의 비트를 샘플링하여 래치하고, 래치한 보상데이터(MDATA)들을 동시에 출력한다. 제2 래치(430)는 제1 래치(420)로부터 제공받은 보상데이터(MDATA)들을 래치하고, 소스출력인에 이블신호(SOE)에 응답하여 인접한 데이터 구동부들의 제2 래치(430)와 동기하여 래치한 데이터들을 동시에 출력한다. 디지털-아날로그 변환부(440)는 제2 래치부(430)로부터 입력된 보상데이터(MDATA)들을 감마보상전압(GAMMA)으로 변환하여 아날로그 형태의 데이터전압을 발생한다. 디지털-아날로그 변환부(440)에서 출력하는 데

이터전압(VDATA)을 데이터라인들(DL1~DLm)에 제공한다. 출력부(450)는 저전위전압(GND)과 고전위입력단을 통해서 입력받는 제1 구동전압(DDVDH1) 또는 제2 구동전압을 이용하여 데이터전압을 출력하는 버퍼들로 구현될 수 있다.

- [0052] 출력부(450)에 인가되는 제1 구동전압(DDVDH1) 또는 제2 구동전압(DDVDH2)은 구동전압 선택부(490)로부터 제공된다. 구동전압 선택부(490)는 선택신호에 따라 제1 구동전압(DDVDH1) 또는 제2 구동전압(DDVDH2)을 출력한다. 구동전압 선택부(490)의 구성 및 동작을 살펴보면 다음과 같다.
- [0053] 도 8은 구동전압 선택부 및 데이터 구동부의 출력부를 나타내는 도면이고, 도 9는 구동전압 선택부 및 제1 버퍼를 나타내는 도면이다.
- [0054] 도 8 및 도 9를 참조하면, 본 발명에 의한 데이터 구동부의 출력부(450)는 제1 내지 제m 데이터라인들(DL1~DLm) 각각에 일대일로 데이터전압을 공급하는 제1 내지 제m 버퍼들(BUF1~BUF(m))을 포함한다. 제1 버퍼(BUF1)는 감마전압(GAMMA)을 입력받는 입력단(I), 제1 구동전압(DDVDH1) 또는 제2 구동전압(DDVDH2)을 인가받는 전원단(V), 그라운드전압(GND)에 접속되는 접지단(G), 및 제1 데이터라인(DL1)으로 데이터전압을 출력하는 출력단(D)을 포함한다. 제2 내지 제m 버퍼들(BUF2~BUF(m))은 제1 버퍼(BUF1)와 동일한 회로로 구현될 수 있다.
- [0055] 구동전압 선택부(490)는 선택신호(SEL)에 따라 전원회로부(미도시)로부터 공급받는 제1 구동전압(DDVDH1) 또는 제2 구동전압(DDVDH2)을 제1 내지 제m 버퍼들(BUF1~BUF(m))의 전원단(V)에 공급한다. 제2 구동전압(DDVDH2)은 제1 구동전압(DDVDH1) 보다 높은 전압이다.
- [0056] 선택신호(SEL)가 인가되지 않을 때, 구동전압 선택부(490)는 제1 구동전압(DDVDH1)을 버퍼들(BUF1~BUF(m))의 전원단(V)에 인가한다. 선택신호(SEL)가 인가될 때, 구동전압 선택부(490)는 제2 구동전압(DDVDH2)을 버퍼들(BUF1~BUF(m))의 전원단(V)에 인가한다.
- [0057] 선택신호(SEL)에 따라 구동전압 선택부(490)가 제1 구동전압(DDVDH1) 또는 제2 구동전압(DDVDH2)을 선택하는 이유 및 이에 대한 효과를 도 10을 바탕으로 살펴보면 다음과 같다.
- [0058] 도 10은 보상데이터와 감마전압의 관계를 나타내는 도면이다.
- [0059] 도 10에서와 같이, 감마전압(GAMMA)은 보상데이터(MDATA)에 비례한다. 도 10에서, 최대 입력 영상데이터(DATAm_{ax})는 타이밍 콘트롤러(200)가 제공받는 입력 영상데이터(DATA)의 최대값을 지칭한다. 예컨대, 입력 영상데이터(DATA)가 8비트일 경우에, 최대 입력 영상데이터(DATAm_{ax})는 “1111111” 이 된다. 최대 보상데이터(MDATAm_{ax})는 데이터 보상부(210)가 생성한 보상데이터(MDATA)의 최대값을 지칭한다. 보상데이터(MDATA)의 비트 수가 10비트로 설정된다고 할지라도 최대 보상데이터(MDATAm_{ax})가 10비트의 최대값일 필요는 없고, 열화 보상을 원활하게 할 수 있을 정도의 크기로 설정되면 무방하다. 예컨대, 최대 보상데이터(MDATAm_{ax})는 “11111111” 보다 크고 “1111111111” 미만의 범위 내에서 설계될 수 있다. 최대 입력 감마전압(G1max)은 최대 입력 영상데이터(DATAm_{ax})를 바탕으로 디지털-아날로그 변환부(440)가 생성한 감마전압이고, 최대 보상 감마전압(G2max)은 최대 보상데이터(MDATAm_{ax})를 바탕으로 디지털-아날로그 변환부(440)가 생성한 감마전압이다.
- [0060] 버퍼들(BUF1~BUF(m))의 전원단(V)에 인가되는 구동전압은 입력단(I)에 인가되는 감마전압(GAMMA) 이상으로 설정되되, 소비전력을 줄이기 위해서 최대 감마전압(GAMMA)에 근접한 전압레벨로 설정된다.
- [0061] 제1 구동전압(DDVDH1)은 보상데이터(MDATA)의 크기가 최대 입력 영상데이터(DATAm_{ax})의 크기 이하일 경우에, 버퍼들(BUF1~BUF(m))의 전원단(V)에 인가되는 전압이다. 최대 입력 영상데이터(DATAm_{ax})를 바탕으로 생성된 감마전압은 최대 입력 감마전압(G1max)이다. 따라서 제1 구동전압(DDVDH1)은 최대 입력 감마전압(G1max) 이상으로 설정되되, 최대 입력 감마전압(G1max)에 근접한 전압레벨로 설정된다. 설계적으로 도 10에 도시된 바와 같이, 제1 구동전압의 마진(DDVDH1 margin)은 최대 입력 감마전압(G1max) 이상이고 최대 보상 감마전압(G2max) 미만의 범위를 갖는다.
- [0062] 제2 구동전압(DDVDH2)은 보상데이터(MDATA)의 크기가 최대 입력 영상데이터(DATAm_{ax})의 크기를 초과하고 최대 보상데이터(MDATAm_{ax}) 이하일 경우에, 버퍼들(BUF1~BUF(m))의 전원단(V)에 인가되는 전압이다. 최대 보상데이터(MDATAm_{ax})를 바탕으로 생성된 감마전압은 최대 보상 감마전압(G2max)이다. 따라서, 제2 구동전압(DDVDH2)은 최대 보상 감마전압(G2max) 이상으로 설정되되, 최대 보상 감마전압(G2max)에 근접한 전압레벨로 설정된다.
- [0063] 선택신호(SEL)를 출력하기 위한 기준이 되는 기준데이터(RD)는 앞서 살펴본 바와 같이 최대 입력 영상데이터(DATAm_{ax})와 동일한 값으로 설정될 수 있다. 이는 제1 구동전압(DDVDH1)이 최대 입력 감마전압(G1max)과 동일한 전압이거나 최대 입력 감마전압(G1max)과 매우 근접한 전압값으로 설정된 상태를 가정한 것이다. 만약 도

10에서 제1 구동전압(DDVDH1)이 “DDVDH1_a”로 설정될 때에, 기준 데이터(RD)는 “RD_a”로 설정될 수 있다. “DDVDH1_a”의 전압레벨은 “RD_a”를 바탕으로 생성된 감마전압의 전압레벨에 해당하기 때문이다.

[0064] 결과적으로, 본 발명은 타이밍 컨트롤러(200)가 데이터 구동부(400)로 제공하는 보상데이터(MDATA)의 크기가 입력 영상데이터(DATA)의 최대값 이하일 경우에는 상대적으로 작은 전압을 갖는 제1 구동전압(DDVDH1)을 이용하여 버퍼들(BUF1~BUF(m))을 구동한다. 그리고, 열화 보상으로 인해서 보상데이터(MDATA)의 크기가 최대 입력 영상데이터(DATAm_{ax})의 크기를 초과할 경우에, 제1 구동전압(DDVDH1)보다 높은 제2 구동전압(DDVDH2)을 이용하여 버퍼들(BUF1~BUF(m))을 구동한다. 즉, 본 발명은 입력 영상데이터(DATA)의 비트 수를 확장하고, 충분히 높은 전압의 제2 구동전압(DDVDH2)을 이용하면서 열화 보상을 할 수 있다. 또한, 본 발명은 입력 영상데이터(DATA)의 비트 수를 확장할 필요가 없을 때에는 제2 구동전압(DDVDH2)보다 낮은 제1 구동전압(DDVDH1)을 이용하여 소비전력을 줄일 수 있다.

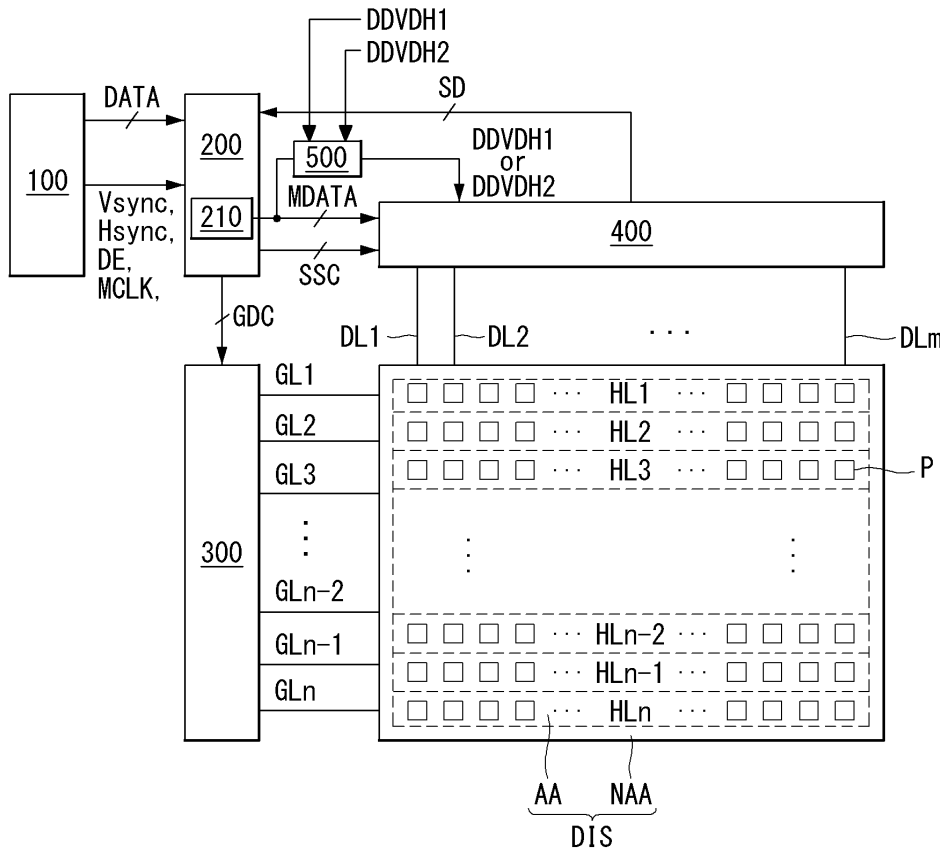
[0065] 이상 설명한 내용을 통해 당업자라면 본 발명의 기술사상을 일탈하지 아니하는 범위에서 다양한 변경 및 수정이 가능함을 알 수 있을 것이다. 따라서, 본 발명의 기술적 범위는 명세서의 상세한 설명에 기재된 내용으로 한정되는 것이 아니라 특허 청구의 범위에 의해 정하여져야만 할 것이다.

부호의 설명

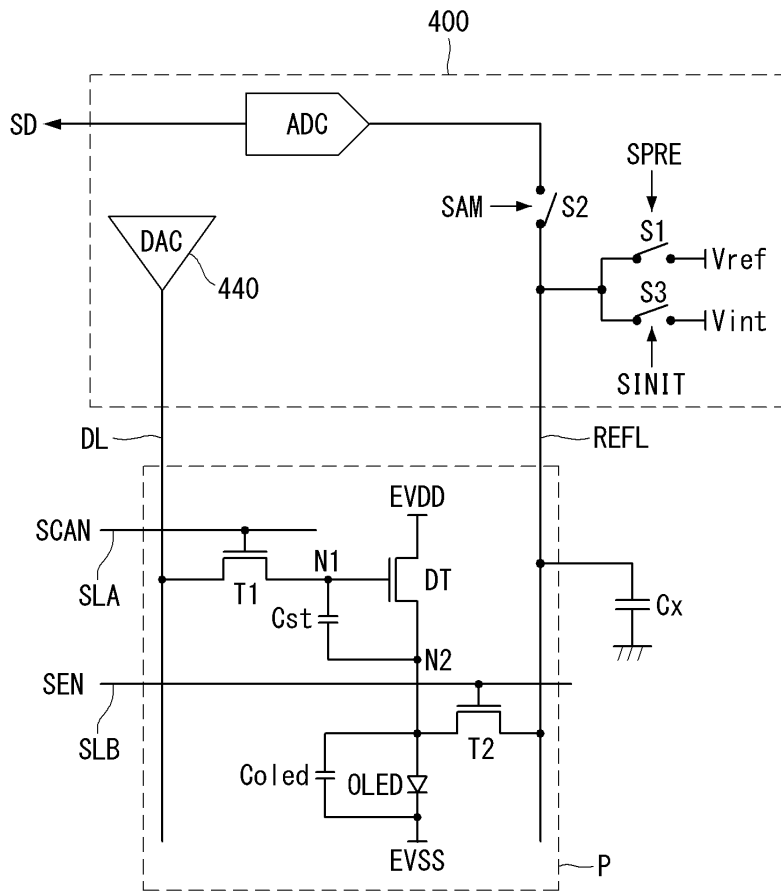
- [0066] DIS: 표시패널 200: 타이밍 컨트롤러
- 300: 게이트 구동회로 400: 데이터 구동회로
- 210: 데이터 보상부 500: 구동전압 조절부
- 220: 선택신호 출력부 490: 구동전압 선택부

도면

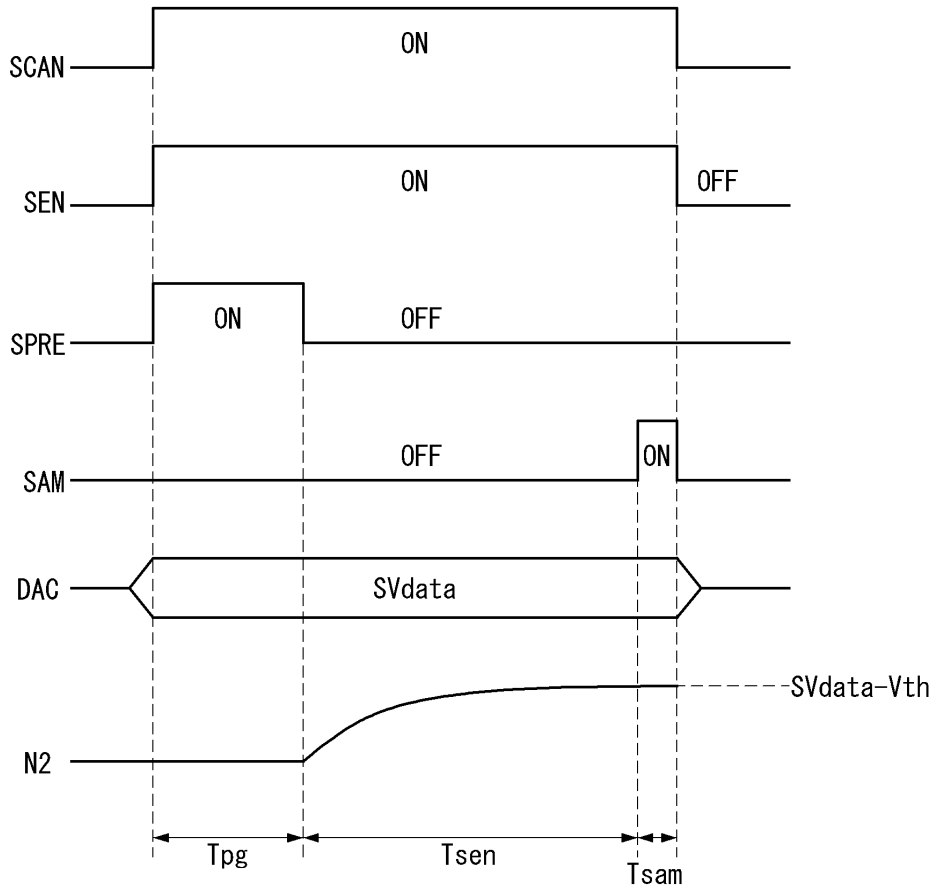
도면1



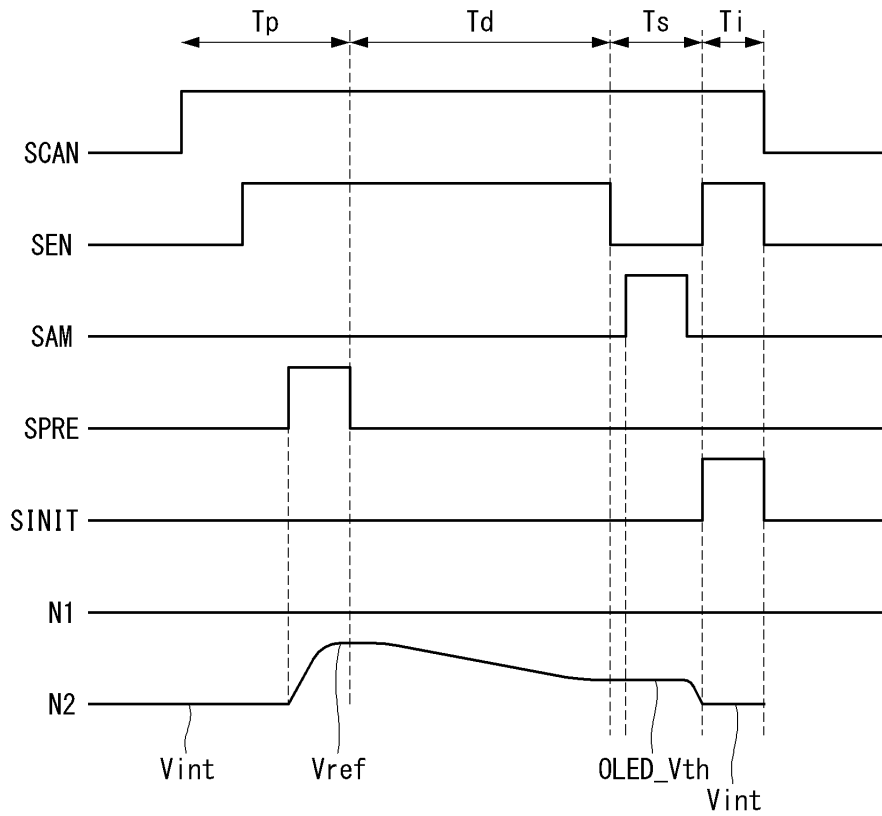
도면2



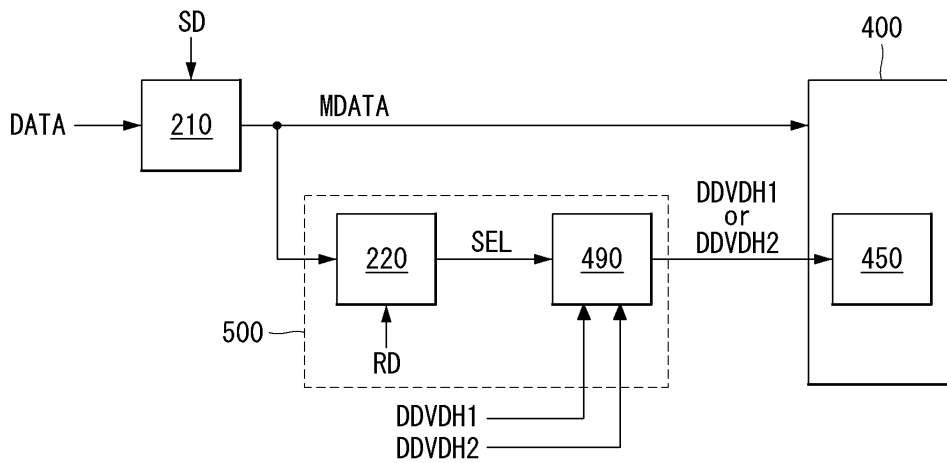
도면3



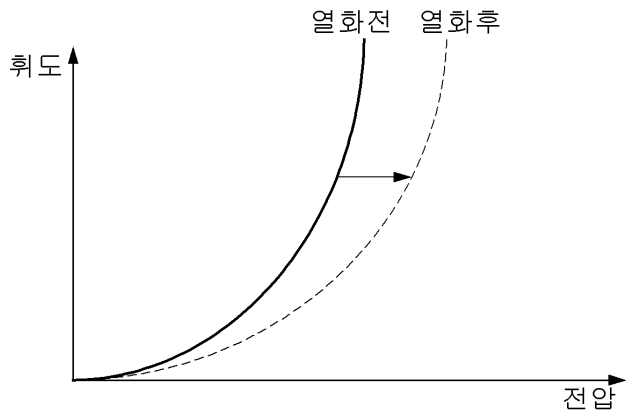
도면4



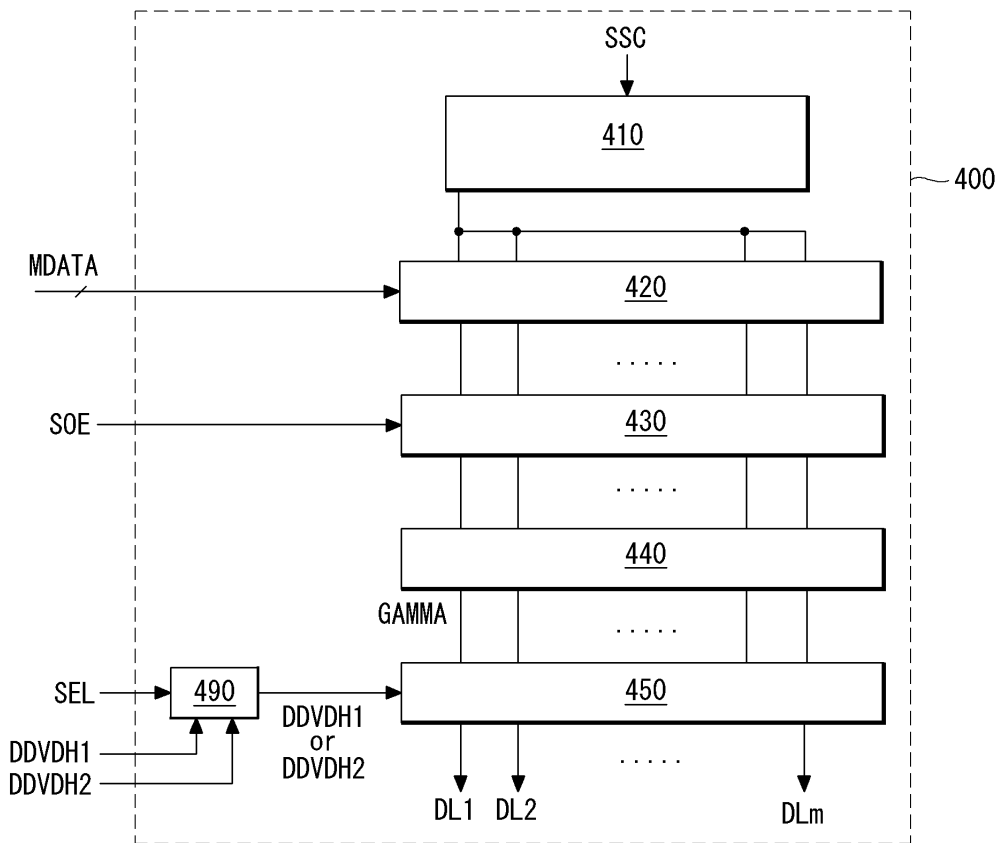
도면5



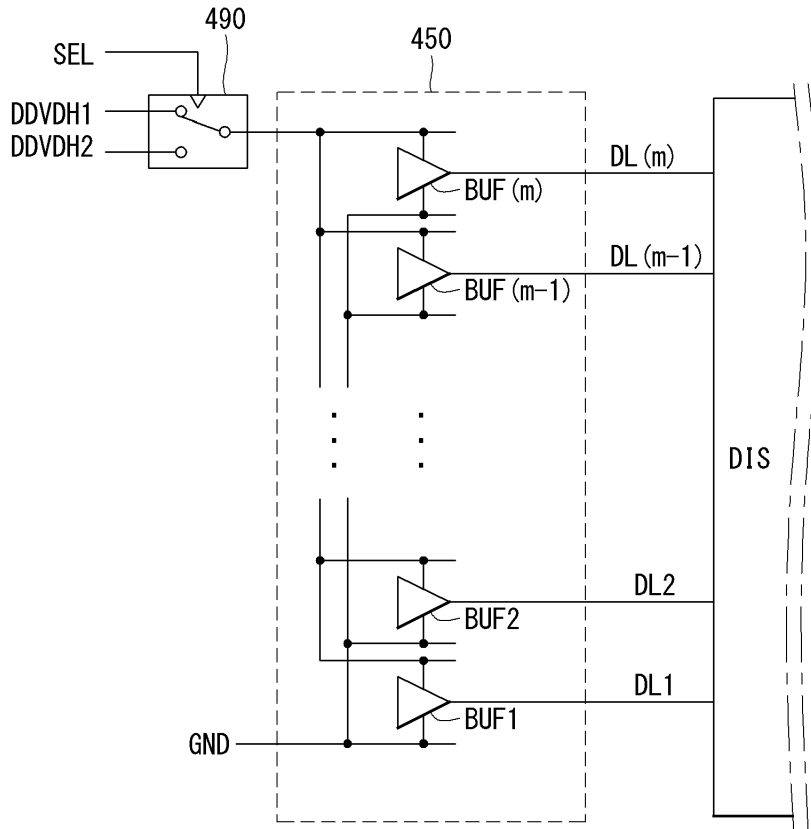
도면6



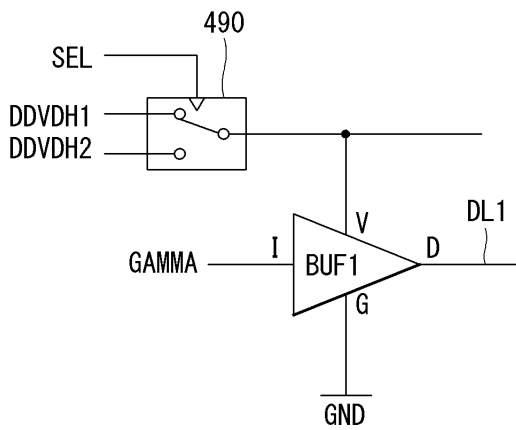
도면7



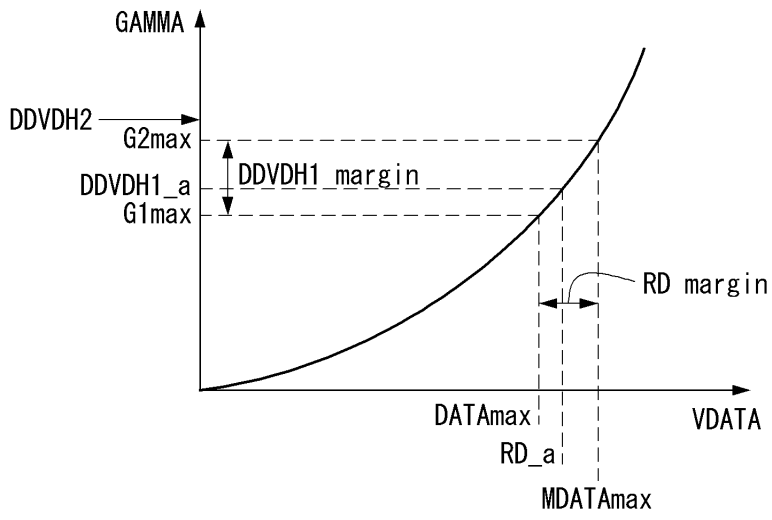
도면8



도면9



도면10



专利名称(译)	显示装置		
公开(公告)号	KR1020200001771A	公开(公告)日	2020-01-07
申请号	KR1020180074698	申请日	2018-06-28
[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		
[标]发明人	유승욱		
发明人	유승욱		
IPC分类号	G09G3/3233		
CPC分类号	G09G3/3233 G09G2230/00 G09G2300/0828 G09G2310/027 G09G2320/043 G09G2320/0673 G09G2330/021		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

有机发光显示装置技术领域本发明涉及一种有机发光显示装置，其包括显示面板，数据补偿单元，数模转换单元，缓冲器和驱动电压控制单元。像素位于显示面板中数据线和栅极线相交的区域中。数据补偿单元接收要写入像素的输入图像数据，并对输入图像数据进行调制以生成补偿数据。数模转换单元基于补偿数据产生模拟伽马电压。缓冲器由第一驱动电压或高于第一驱动电压的第二驱动电压驱动，并且将伽马电压输出到数据线。另外，当补偿数据是输入图像数据的最大值或更小时，驱动电压控制单元将第一驱动电压施加到电源端子，而当补偿数据大于输入数据的最大值时，驱动电压控制单元将第二驱动电压施加到电源端子。输入图像数据的最大值。

