



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2018-0075778
(43) 공개일자 2018년07월05일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

G09G 3/3233 (2016.01)

(52) CPC특허분류

G09G 3/3233 (2013.01)

G09G 2300/0842 (2013.01)

(21) 출원번호 10-2016-0179452

(22) 출원일자 2016년12월26일

심사청구일자 없음

(71) 출원인

엘지디스플레이 주식회사

서울특별시 영등포구 여의대로 128(여의도동)

(72) 발명자

이준희

서울특별시 용산구 이촌로65가길 3 109동 1801호

(이촌동, 한강대우아파트)

김장환

경기도 파주시 가온로 205 (와동동) 703동 703호

(해솔마을7단지 롯데캐슬)

(뒷면에 계속)

(74) 대리인

특허법인로알

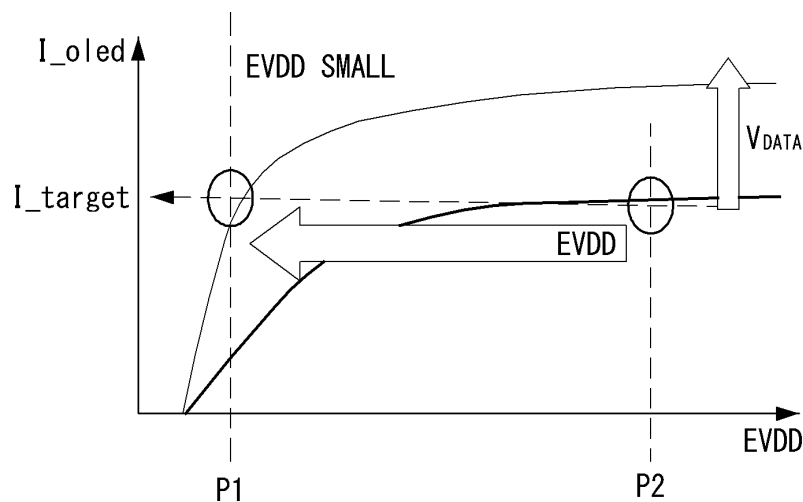
전체 청구항 수 : 총 15 항

(54) 발명의 명칭 유기전계발광표시장치 및 이의 구동방법

(57) 요약

본 발명은 장치의 소비전력을 낮춤과 더불어 영상에 따라 구동방식을 변경하여 트랜지스터의 열화를 지연할 수 있는 유기전계발광표시장치 및 이의 구동방법을 제공한다. 이를 위해, 본 발명은 서브 픽셀들의 구동 트랜지스터를 포화영역과 선형영역 중 하나로 선택 구동하기 위한 선택 구동부와 선택 구동부의 구동방식 변경에 대응하여 감마를 변경하는 감마 변경 구동부를 포함한다.

대표도 - 도6



(52) CPC특허분류

G09G 2320/043 (2013.01)

G09G 2320/0673 (2013.01)

G09G 2330/028 (2013.01)

(72) 발명자

박동원

경기도 고양시 일산동구 강촌로 114 508동 803호
(백석동, 백송마을5단지아파트)

박종민

경기도 안양시 동안구 관악대로 135 128동 1304호
(비산동, 삼성래미안아파트)

권용철

서울특별시 성북구 인촌로16길 4 (안암동3가)

명세서

청구범위

청구항 1

서브 픽셀들을 갖는 표시패널;

상기 서브 픽셀들을 구동하기 위한 전압을 출력하는 전원 공급부;

상기 서브 픽셀들의 구동 트랜지스터를 포화영역과 선형영역 중 하나로 선택 구동하기 위한 제어신호를 생성하는 선택 구동부; 및

상기 선택 구동부의 구동방식 변경에 대응하여 감마를 변경하는 감마 변경 구동부를 포함하는 유기전계발광표시장치.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 선택 구동부는

상기 표시패널에 저계조 및 중계조를 표현할 때 상기 구동 트랜지스터를 상기 포화영역에서 구동하기 위한 제어신호를 생성하고,

상기 표시패널에 고계조를 표현할 때 상기 구동 트랜지스터를 상기 선형영역에서 구동하기 위한 제어신호를 생성하는 유기전계발광표시장치.

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 선택 구동부는

상기 표시패널에 공급되는 영상 데이터의 분석 결과에 따라 상기 구동 트랜지스터의 동작 조건을 상기 선형영역에서 상기 포화영역으로 전환하는 유기전계발광표시장치.

청구항 4

제1항에 있어서,

상기 선택 구동부는

상기 표시패널에 공급할 영상 데이터의 파라미터값이 내부에 마련된 임계값보다 작을 때, 상기 구동 트랜지스터의 동작 조건을 상기 선형영역에서 상기 포화영역으로 전환하는 유기전계발광표시장치.

청구항 5

제1항에 있어서,

상기 선택 구동부는

상기 서브 픽셀들의 구동 트랜지스터를 포화영역에서 구동하기 위한 제어신호를 생성하는 기본 구동부와,

상기 서브 픽셀들의 구동 트랜지스터를 선형영역에서 구동하기 위한 제어신호를 생성하는 선형 구동부와,

상기 포화영역과 상기 선형영역의 선택적인 구동에 따른 상기 표시패널의 편차를 보상하는 보상부를 포함하는 유기전계발광표시장치.

청구항 6

제1항에 있어서,

상기 전원 공급부는

상기 서브 픽셀들의 구동 트랜지스터가 상기 포화영역에서 구동하면 제1전위전압을 상기 표시패널에 전달하고,

상기 서브 픽셀들의 구동 트랜지스터가 상기 선형영역에서 구동하면 상기 제1전위전압과 다른 제2전위전압을 상기 표시패널에 전달하는 유기전계발광표시장치.

청구항 7

제6항에 있어서,

상기 전원 공급부는

상기 제1전위전압과 상기 제2전위전압 중 하나를 상기 표시패널에 전달하기 위해 스위칭 동작하는 스위치 회로부를 포함하는 유기전계발광표시장치.

청구항 8

제6항에 있어서,

상기 제1전위전압은 상기 표시패널에 공급되는 데이터전압보다 높은 레벨을 갖고,

상기 제2전위전압은 상기 데이터전압보다 낮은 레벨을 갖는 유기전계발광표시장치.

청구항 9

제6항에 있어서,

상기 제2전위전압은 상기 구동 트랜지스터의 문턱전압의 변화에 대응하여 점진적으로 가변되는 유기전계발광표시장치.

청구항 10

제6항에 있어서,

상기 구동 트랜지스터의 문턱전압을 모니터링하고 상기 구동 트랜지스터의 문턱전압 변화에 대응하여 상기 제2전위전압의 레벨을 점진적으로 증가시키기 위한 전원 가변신호를 생성하고, 상기 전원 가변신호를 상기 전원 공급부에 전달하는 타이밍 제어부를 더 포함하는 유기전계발광표시장치.

청구항 11

제1항에 있어서,

상기 전원 공급부는

저전위전압을 고정된 상태에서 고전위전압을 가변하거나,

상기 고전위전압을 고정된 상태에서 상기 저전위전압을 가변하는 유기전계발광표시장치.

청구항 12

서브 픽셀들의 구동 트랜지스터를 포화영역과 선형영역 중 하나로 선택 구동하기 위한 신호를 생성하는 단계;

상기 포화영역과 상기 선형영역 중 하나에 대응하여 감마를 변경하기 위한 신호를 생성하는 단계; 및

상기 포화영역과 상기 선형영역 중 하나에 대응하여 상기 서브 픽셀들에 공급할 전압의 레벨을 변경하는 단계를 포함하는 유기전계발광표시장치의 구동방법.

청구항 13

제12항에 있어서,

상기 전압의 레벨을 변경하는 단계에서는

상기 구동 트랜지스터가 상기 포화영역에서 구동하면 제1전위전압을 선택하고,

상기 구동 트랜지스터가 상기 선형영역에서 구동하면 상기 제1전위전압과 다른 제2전위전압을 선택하는 유기전계발광표시장치의 구동방법.

청구항 14

제13항에 있어서,

상기 전압의 레벨을 변경하는 단계에서는

상기 구동 트랜지스터가 상기 선형영역에서 구동할 때, 상기 구동 트랜지스터의 문턱전압 변화에 대응하여 상기 제2전위전압의 레벨을 점진적으로 증가시키는 단계를 더 포함하는 유기전계발광표시장치의 구동방법.

청구항 15

제12항에 있어서,

상기 전압의 레벨을 변경하는 단계에서는

저전위전압을 고정된 상태에서 고전위전압을 가변하거나,

상기 고전위전압을 고정된 상태에서 상기 저전위전압을 가변하는 유기전계발광표시장치의 구동방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 유기전계발광표시장치 및 이의 구동방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 정보화 기술이 발달함에 따라 사용자와 정보간의 연결 매체인 표시장치의 시장이 커지고 있다. 이에 따라, 유기전계발광표시장치(Organic Light Emitting Display: OLED)의 사용이 증가하고 있다.

[0003] 유기전계발광표시장치에는 복수의 서브 픽셀을 포함하는 표시패널, 표시패널을 구동하는 구동 신호를 출력하는 구동부 및 표시패널 및 구동부에 공급할 전원을 생성하는 전원공급부 등이 포함된다. 구동부에는 표시패널에 스캔신호(또는 게이트신호)를 공급하는 스캔구동부 및 표시패널에 데이터신호를 공급하는 데이터 구동부 등이 포함된다.

[0004] 유기전계발광표시장치는 표시패널에 형성된 서브 픽셀들에 구동 신호 예컨대, 스캔신호 및 데이터신호 등이 공급되면, 선택된 서브 픽셀이 발광을 하게 됨으로써 영상을 표시할 수 있게 된다.

[0005] 유기전계발광표시장치는 텔레비전, 네비게이션, 영상 플레이어, 개인용 컴퓨터(PC), 웨어러블(Wearable)(시계, 안경 등) 및 모바일폰(스마트폰) 등 다양한 분야에서 활용되고 있다. 그러나 종래에 제안된 유기전계발광표시장치는 소비전력을 절감하기 위한 방안이 요구된다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0006] 상술한 배경기술의 문제점을 해결하기 위한 본 발명은 장치의 소비전력을 낮춤과 더불어 영상에 따라 구동방식을 변경하여 트랜지스터의 열화를 지연할 수 있는 유기전계발광표시장치 및 이의 구동방법을 제공한다. 본 발명은 구동 트랜지스터를 선형영역에서 구동할 때, 문턱전압의 변화에 따라 고전위전압을 점진적으로 가변하여 제품의 수명을 향상하는 유기전계발광표시장치 및 이의 구동방법을 제공한다.

과제의 해결 수단

[0007] 상술한 과제 해결 수단으로 본 발명은 표시패널, 전원 공급부, 선택 구동부 및 감마 변경 구동부를 포함하는 유기전계발광표시장치를 제공한다. 표시패널은 서브 픽셀들을 갖는다. 전원 공급부는 서브 픽셀들을 구동하기 위한 전압을 출력한다. 선택 구동부는 서브 픽셀들의 구동 트랜지스터를 포화영역과 선형영역 중 하나로 선택 구동하기 위한 제어신호를 생성한다. 감마 변경 구동부는 선택 구동부의 구동방식 변경에 대응하여 감마를 변경한

다.

- [0008] 선택 구동부는 표시패널에 저계조 및 중계조를 표현할 때 구동 트랜지스터를 포화영역에서 구동하기 위한 제어신호를 생성하고, 표시패널에 고계조를 표현할 때 구동 트랜지스터를 선형영역에서 구동하기 위한 제어신호를 생성할 수 있다.
- [0009] 선택 구동부는 표시패널에 공급되는 영상 데이터의 분석 결과에 따라 구동 트랜지스터의 동작 조건을 선형영역에서 포화영역으로 전환할 수 있다.
- [0010] 선택 구동부는 표시패널에 공급할 영상 데이터의 파라미터값이 내부에 마련된 임계값보다 작을 때, 구동 트랜지스터의 동작 조건을 선형영역에서 포화영역으로 전환할 수 있다.
- [0011] 선택 구동부는 서브 픽셀들의 구동 트랜지스터를 포화영역에서 구동하기 위한 제어신호를 생성하는 기본 구동부와, 서브 픽셀들의 구동 트랜지스터를 선형영역에서 구동하기 위한 제어신호를 생성하는 선형 구동부와, 포화영역과 선형영역의 선택적인 구동에 따른 표시패널의 편차를 보상하는 보상부를 포함할 수 있다.
- [0012] 전원 공급부는 서브 픽셀들의 구동 트랜지스터가 포화영역에서 구동하면 제1전위전압을 표시패널에 전달하고, 서브 픽셀들의 구동 트랜지스터가 선형영역에서 구동하면 제1전위전압과 다른 제2전위전압을 표시패널에 전달할 수 있다.
- [0013] 전원 공급부는 제1전위전압과 제2전위전압 중 하나를 표시패널에 전달하기 위해 스위칭 동작하는 스위치 회로부를 포함할 수 있다.
- [0014] 제1전위전압은 표시패널에 공급되는 데이터전압보다 높은 레벨을 갖고, 제2전위전압은 데이터전압보다 낮은 레벨을 가질 수 있다.
- [0015] 제2전위전압은 구동 트랜지스터의 문턱전압의 변화에 대응하여 점진적으로 가변될 수 있다.
- [0016] 구동 트랜지스터의 문턱전압을 모니터링하고 구동 트랜지스터의 문턱전압 변화에 대응하여 제2전위전압의 레벨을 점진적으로 증가시키기 위한 전원 가변신호를 생성하고, 전원 가변신호를 전원 공급부에 전달하는 타이밍 제어부를 더 포함할 수 있다.
- [0017] 전원 공급부는 저전위전압을 고정된 상태에서 고전위전압을 가변하거나, 고전위전압을 고정된 상태에서 저전위전압을 가변할 수 있다.
- [0018] 다른 측면에서 본 발명은 유기전계발광표시장치의 구동방법을 제공한다. 유기전계발광표시장치의 구동방법은 서브 픽셀들의 구동 트랜지스터를 포화영역과 선형영역 중 하나로 선택 구동하기 위한 신호를 생성하는 단계, 포화영역과 선형영역 중 하나에 대응하여 감마를 변경하기 위한 신호를 생성하는 단계, 및 포화영역과 선형영역 중 하나에 대응하여 서브 픽셀들에 공급할 전압의 레벨을 변경하는 단계를 포함한다.
- [0019] 전압의 레벨을 변경하는 단계에서는 구동 트랜지스터가 포화영역에서 구동하면 제1전위전압을 선택하고, 구동 트랜지스터가 선형영역에서 구동하면 제1전위전압과 다른 제2전위전압을 선택할 수 있다.
- [0020] 전압의 레벨을 변경하는 단계에서는 구동 트랜지스터가 선형영역에서 구동할 때, 구동 트랜지스터의 문턱전압 변화에 대응하여 제2전위전압의 레벨을 점진적으로 증가시키는 단계를 더 포함할 수 있다.
- [0021] 전압의 레벨을 변경하는 단계에서는 저전위전압을 고정된 상태에서 고전위전압을 가변하거나, 고전위전압을 고정된 상태에서 저전위전압을 가변할 수 있다.

발명의 효과

- [0022] 본 발명은 서브 픽셀에 포함된 구동 트랜지스터를 포화영역과 선형영역 중 하나로 선택 구동함에 따른 고전위전압의 가변 방식으로 장치의 소비전력을 낮출 수 있는 효과가 있다. 또한, 본 발명은 서브 픽셀에 포함된 구동 트랜지스터를 포화영역과 선형영역 중 하나로 선택 구동시 화질문제의 발생 유무를 고려하므로 구동방식 전환에 따른 화질 저하 문제를 방지할 수 있는 효과가 있다. 또한, 본 발명은 서브 픽셀에 포함된 구동 트랜지스터를 포화영역과 선형영역 중 하나로 선택 구동하여 트랜지스터의 열화를 지연할 수 있는 효과가 있다. 또한, 본 발명은 구동 트랜지스터를 선형영역에서 구동할 때, 문턱전압의 변화에 따라 고전위전압을 점진적으로 가변하여 제품의 수명을 향상할 수 있는 효과가 있다.

도면의 간단한 설명

[0023]

- 도 1은 본 발명의 제1실시예에 따른 유기전계발광표시장치를 개략적으로 나타낸 블록도.
- 도 2는 도 1에 도시된 서브 픽셀을 개략적으로 나타낸 구성도.
- 도 3은 종래에 제안된 서브 픽셀의 회로 구성도.
- 도 4는 종래의 구동방법에 따른 구동 트랜지스터의 전류/전압 곡선도.
- 도 5는 본 발명의 제1실시예에 따른 서브 픽셀의 회로 구성도.
- 도 6은 본 발명의 제1실시예에 따른 구동 트랜지스터의 전류/전압 곡선도.
- 도 7은 본 발명의 제1실시예에 따른 계조 표현 방식을 설명하기 감마전압/계조 곡선도.
- 도 8은 7의 계조 표현 방식에 따른 휘도/계조 곡선도.
- 도 9는 본 발명의 제1실시예에 따른 계조 표현을 위한 적응적 감마 곡선도.
- 도 10은 본 발명의 제1실시예에 따른 장치의 구성 예시도.
- 도 11은 본 발명의 제1실시예에 따른 유기전계발광표시장치의 구동방법을 설명하기 위한 구동 트랜지스터의 전류/전압 곡선도.
- 도 12는 본 발명의 제1실시예에 따른 유기전계발광표시장치의 요부 구성도.
- 도 13은 본 발명의 제1예에 따른 모듈 구성도.
- 도 14는 본 발명의 제2예에 따른 모듈 구성도.
- 도 15는 본 발명의 제2실시예에 따른 유기전계발광표시장치를 개략적으로 나타낸 블록도.
- 도 16은 도 15에 도시된 서브 픽셀을 개략적으로 나타낸 구성도.
- 도 17은 본 발명의 제2실시예에 따른 서브 픽셀의 회로 구성도.
- 도 18은 본 발명의 제2실시예에 따른 구동 트랜지스터의 전류/전압 곡선도.
- 도 19는 본 발명의 제2실시예에 따른 유기전계발광표시장치의 구동방법을 설명하기 위한 구동 트랜지스터의 전류/전압 곡선도.
- 도 20은 구동 트랜지스터의 열화 문제를 설명하기 위한 도면.
- 도 21은 본 발명의 제2실시예에 따른 고전위전압 가변 방식을 설명하기 위한 구동 트랜지스터의 전류/전압 곡선도.
- 도 22는 본 발명의 제3예에 따른 모듈 구성도.
- 도 23은 본 발명의 제4예에 따른 모듈 구성도.
- 도 24는 본 발명의 제3실시예에 따른 유기전계발광표시장치를 개략적으로 나타낸 블록도.
- 도 25는 도 24에 도시된 서브 픽셀을 개략적으로 나타낸 구성도.
- 도 26 및 도 27은 구동 트랜지스터를 선형영역에서 구동하고 목표 전류를 생성하기 위해, 고전위전압의 레벨을 가변하는 방식과 저전위전압의 레벨을 가변하는 방식을 비교 설명하기 위한 도면.
- 도 28은 본 발명의 제3실시예에 따른 유기전계발광표시장치의 구동방법을 설명하기 위한 구동 트랜지스터의 전류/전압 곡선도.
- 도 29 및 도 30은 본 발명의 제3실시예에 따른 저전위전압 가변예를 나타낸 도면들.
- 도 31은 구동 트랜지스터를 선형영역으로 구동할 때 화질문제의 발생 유무를 판별하는 방식을 설명하기 위한 도면.
- 도 32는 본 발명의 제3실시예에 따른 선형영역 구동과 포화영역 구동의 선택 방식을 설명하기 위한 흐름도.
- 도 33은 본 발명의 제5예에 따른 모듈 구성도.

도 34는 본 발명의 제6예에 따른 모듈 구성도.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0024] 이하, 본 발명의 실시를 위한 구체적인 내용을 첨부된 도면을 참조하여 설명한다.
- [0025] 유기전계발광표시장치는 빛의 출사 방향에 따라 전면발광(Top-Emission) 방식, 배면발광(Bottom-Emission) 방식 또는 양면발광(Dual-Emission) 방식으로 구현될 수 있다.
- [0026] 유기전계발광표시장치는 트랜지스터의 채널 구조에 따라 백채널 에치드(Back Channel Etched, BCE) 또는 에치 스톱퍼(Etch Stopper, ES)를 포함하는 인버티드 스테거드형(Inverted Staggered), 스테거드형(Staggered) 또는 코플라나형(coplanar) 구조로 구현될 수 있다.
- [0027] 유기전계발광표시장치는 트랜지스터의 반도체 물질에 따라 산화물(Oxide), 저온폴리 실리콘(LTPS), 아몰포스 실리콘(a-Si) 또는 폴리 실리콘(p-Si)을 기반으로 구현될 수 있다.
- [0028] 유기전계발광표시장치는 텔레비전, 네비게이션, 영상 플레이어, 개인용 컴퓨터(PC), 웨어러블(Wearable)(시계, 안경 등) 및 모바일폰(스마트폰) 등으로 구현될 수 있다.
- [0029] <제1실시예>
- [0030] 도 1은 본 발명의 제1실시예에 따른 유기전계발광표시장치를 개략적으로 나타낸 블록도이고, 도 2는 도 1에 도시된 서브 픽셀을 개략적으로 나타낸 구성도이다.
- [0031] 도 1에 도시된 바와 같이, 유기전계발광표시장치에는 호스트 시스템(1000), 타이밍 제어부(170), 데이터 구동부(130), 전원 공급부(140), 게이트 구동부(150) 및 표시패널(110)을 포함한다.
- [0032] 호스트 시스템(1000)은 스케일러 scaler를 내장한 SoC(System on chip)를 포함하며 입력 영상의 디지털 비디오 데이터를 표시패널(110)에 표시하기에 적합한 포맷의 데이터신호로 변환하여 출력한다. 호스트 시스템(1000)은 데이터신호와 함께 각종 타이밍 신호들을 타이밍 제어부(170)에 공급한다.
- [0033] 타이밍 제어부(170)는 호스트 시스템(1000)으로부터 입력되는 수직 동기신호, 수평 동기신호, 데이터 인에이블 신호, 메인 클럭 등의 타이밍 신호를 기반으로 데이터 구동부(130)와 게이트 구동부(150)의 동작 타이밍을 제어한다. 타이밍 제어부(170)는 호스트 시스템(1000)으로부터 입력되는 데이터신호를 영상 처리(데이터 보상 등)하여 데이터 구동부(130)에 공급한다.
- [0034] 데이터 구동부(130)는 타이밍 제어부(170)로부터 출력된 데이터 제어신호(DDC) 등에 대응하여 동작한다. 데이터 구동부(130)는 타이밍 제어부(170)로부터 입력되는 디지털 형태의 데이터신호(DATA)를 아날로그 형태의 데이터신호로 변환하여 출력한다.
- [0035] 데이터 구동부(130)는 내부 또는 외부에 마련된 감마부의 감마전압에 대응하여 디지털 형태의 데이터신호(DATA)를 아날로그 형태의 데이터신호로 변환한다. 데이터 구동부(130)는 표시패널(110)의 데이터 라인들(DL1 ~ DLn)에 데이터 신호를 공급한다.
- [0036] 게이트 구동부(150)는 타이밍 제어부(170)로부터 출력된 게이트 제어신호(GDC) 등에 대응하여 동작한다. 게이트 구동부(150)는 게이트 하이 전압이나 게이트 로우 전압의 게이트신호(또는 스캔신호)를 출력한다.
- [0037] 게이트 구동부(150)는 게이트신호를 순방향으로 순차 출력하거나 역방향으로 순차 출력할 수 있다. 게이트 구동부(150)는 표시패널(110)의 게이트 라인들(GL1 ~ GLm)에 게이트신호를 공급한다.
- [0038] 전원 공급부(140)는 표시패널(110)을 구동하기 위한 고전위전압(드레인전압) 및 저전위전압(소오스전압)(EVDD, EVSS)과 데이터 구동부(130) 등을 구동하기 위한 콜렉터전압 및 그라운드전압(VCC, GND)을 출력한다. 이 밖에, 전원 공급부(140)는 게이트 구동부(150)에 전달하기 위한 게이트 하이 전압이나 게이트 로우 전압 등 표시장치의 구동에 필요한 전압을 생성한다.
- [0039] 표시패널(110)은 서브 픽셀들(SP), 서브 픽셀들(SP)에 연결된 데이터 라인들(DL1 ~ DLn), 서브 픽셀들(SP)에 연결된 게이트 라인들(GL1 ~ GLm)을 포함한다. 표시패널(110)은 게이트 구동부(150)로부터 출력된 게이트신호와 데이터 구동부(130)로부터 출력된 데이터신호(DATA)에 대응하여 영상을 표시한다. 표시패널(110)은 하부기관과 상부기관을 포함한다. 서브 픽셀들(SP)은 하부기관과 상부기관 사이에 형성된다.
- [0040] 도 2에 도시된 바와 같이, 하나의 서브 픽셀에는 게이트 라인(GL1)과 데이터 라인(DL1)에 연결(또는 교차부에

형성된)된 스위칭 박막 트랜지스터(SW)와 스위칭 박막 트랜지스터(SW)를 통해 공급된 데이터신호(DATA)에 대응하여 동작하는 픽셀회로(PC)가 포함된다. 픽셀회로(PC)에는 구동 트랜지스터, 스토리지 커패시터, 유기 발광다이오드와 같은 회로 그리고 이들 중 하나를 보상하기 위한 픽셀보상회로가 포함된다.

- [0041] 픽셀보상회로는 구동 트랜지스터의 특성(문턱전압, 전류 이동도 등), 유기 발광다이오드의 특성(문턱전압)이나 이들의 열화를 보상하기 위해 마련된다. 픽셀보상회로는 자체적으로 또는 외부 회로와의 연동으로 동작한다. 픽셀보상회로는 하나 이상의 박막 트랜지스터와 커패시터 등으로 구성된다. 픽셀보상회로는 보상 방법에 따라 매우 다양하게 구성될 수 있는바 이에 대한 구체적인 예시 및 설명은 생략한다.
- [0042] 도 3은 종래에 제안된 서브 픽셀의 회로 구성도이고, 도 4는 종래의 구동방법에 따른 구동 트랜지스터의 전류/전압 곡선도이다.
- [0043] 도 3 및 도 4에 도시된 바와 같이, 종래에는 구동 트랜지스터(DTFT)를 포화영역(saturation)에서 구동하는 방식으로 서브 픽셀을 구현하는바, 높은 구동 전압(도 3 및 도 4와 같이 V_{ds} 와 $EVDD$ 가 큼)을 사용할 수밖에 없었다.
- [0044] 종래에 제안된 유기전계발광표시장치는 구동 트랜지스터(DTFT)를 포화영역(saturation)에서 구동하기 위해 높은 수준의 고전위전압($EVDD$)을 사용함으로써 불필요한 전력을 소모한다.
- [0045] 도 5는 본 발명의 제1실시예에 따른 서브 픽셀의 회로 구성도이고, 도 6은 본 발명의 제1실시예에 따른 구동 트랜지스터의 전류/전압 곡선도이며, 도 7은 본 발명의 제1실시예에 따른 계조 표현 방식을 설명하기 감마전압/계조 곡선도이고, 도 8은 7의 계조 표현 방식에 따른 휘도/계조 곡선도이며, 도 9는 본 발명의 제1실시예에 따른 계조 표현을 위한 적응적 감마 곡선도이고, 도 10은 본 발명의 제1실시예에 따른 장치의 구성 예시도이며, 도 11은 본 발명의 제1실시예에 따른 유기전계발광표시장치의 구동방법을 설명하기 위한 구동 트랜지스터의 전류/전압 곡선도이다.
- [0046] 도 5 및 도 6에 도시된 바와 같이, 본 발명의 제1실시예는 유기전계발광표시장치의 소비전력을 저감하기 위해 포화영역(saturation)과 선형영역(linear)을 혼합하여 서브 픽셀의 구동 트랜지스터(DTFT)를 구동한다.
- [0047] 또한, 유기전계발광표시장치의 소비전력을 저감하기 위해 고전위전압($EVDD$)의 레벨을 데이터신호를 구성하는 데이터전압(V_{DATA})보다 낮은 수준으로 가변한다.
- [0048] 예컨대, 본 발명의 제1실시예를 따르면 구동 트랜지스터가 유기 발광다이오드를 구동하기 위한 전류(I_{oled}) 생성시, 목표 전류(I_{target})를 생성하기 위한 조건 중 하나인 고전위전압($EVDD$)의 레벨이 P2에서 P1으로 낮아진다.
- [0049] 서브 픽셀의 구동 트랜지스터(DTFT)를 선형영역(linear)에서 구동할 경우, 고전위전압($EVDD$)의 레벨을 이전 대비 더 낮출 수 있게 되므로 트랜지스터가 받는 스트레스 또한 이전 대비 완화된다. 그 결과, 트랜지스터의 열화는 포화영역에서 구동할 때보다 어느 정도 지연될 것으로 기대된다.
- [0050] 도 5에서는 일반적으로 사용되고 있는 2T1C [2개의 트랜지스터(SW, DTFT)와 1개의 커패시터(C_{st})]를 이용하여 유기 발광다이오드(OLED)를 구동하는 구조] 구조를 일례로 도시하였다. 그러나 본 발명은 이에 한정되지 않고 다양한 서브 픽셀로 구현된 유기전계발광표시장치에 적용 가능하다.
- [0051] 도 7 및 도 8에 도시된 바와 같이, 본 발명의 제1실시예에 따른 구동방식은 저계조 및 중계조 표현시 선형 감마(Linear GMA)를 사용하지만, 고계조 표현시 비선형 감마(non-linear gamma, 예컨대 2.2 GMA)를 사용한다. 그 이유는 실제 픽셀을 이용하여 저계조 및 중계조를 표현할 때에는 구동 트랜지스터를 포화영역에서 구동시키지만, 고계조를 표현할 때에는 구동 트랜지스터를 선형영역에서 구동시키기 때문이다.
- [0052] 이와 같은 조건으로 구동을 하기 위해, 본 발명의 제1실시예에 따른 구동방식은 감마 변경 포인트(GCP)를 결정하는 알고리즘이 포함된 적응적 감마 곡선도(adaptive gamma curve)(감마가 변경되는 위치를 적응적으로 변경할 수 있는)를 사용한다.
- [0053] 적응적 감마 곡선도를 따라 감마를 변경하면 선형영역 구동시 별도의 장치 추가 없이 데이터전압을 높일 수 있다. 적응적 감마 곡선도를 사용하면 저계조, 중계조, 고계조와 같은 계조 변화에 따라 다른 감마 곡선을 갖게 된다.
- [0054] 도 9에 도시된 바와 같이, 감마 변경 포인트(GCP)는 데이터전압값에 대응하여 결정된다. 데이터전압값은 같은 계조를 표현하기 위한 전압이라 하더라도 달라질 수 있다. 예컨대, 데이터전압값은 피크휘도제어(peak luminance control; PLC) 알고리즘에 의한 평균화상레벨(Average Picture Level; APL)에 따라 피크(peak) 등이

바뀌기 때문이다.

- [0055] 그러므로 같은 계조라고 하더라도 데이터전압값이 다를 수 있기 때문에 피크휘도제어(PLC) 또는 평균화상레벨(APL reference)를 참조하여 감마 변경 포인트(GCP)를 결정한다. 그 결과, 감마가 변경되는 포인트(GCP)는 데이터전압값에 따라 선형영역 방향으로 내려가거나 비선형영역 방향으로 올라갈 수 있다.
- [0056] 도 9 및 도 10에 도시된 바와 같이, 감마 변경 포인트(GCP)는 데이터전압값의 특성 등에 따라 달라질 수 있다. 그러므로 데이터전압값의 특성 변화를 반영하기 위해 타이밍 제어부(170, T-con)로부터 출력된 감마변경신호(GMAC)를 기반으로 감마부(135, GMA IC)의 감마 변경 포인트(GCP)가 제어되도록 구성할 수 있다.
- [0057] 그러나 이는 구동 트랜지스터의 구동방식을 변경하는 장치 및 알고리즘이 타이밍 제어부(170)의 내부에 포함될 경우에 해당하는바, 구동 트랜지스터의 구동방식을 변경하는 장치 및 알고리즘의 별도의 회로 블록으로 구성될 경우 감마변경신호(GMAC)는 이 회로로부터 출력될 수 있다.
- [0058] 도 11에 도시된 바와 같이, 본 발명의 제1실시예에 따른 유기전계발광표시장치의 구동방법은 구동 트랜지스터를 선형영역에서 구동할 때 발생할 수 있는 화질문제(화질저하)를 회피하기 위해, 화질문제가 예상되는 영상 데이터(image data)에 한해서 구동 방식을 변경한다.
- [0059] 예컨대, 화질문제가 예상되지 않는 영상 데이터가 공급되면 도 11의 (a)와 같이 구동 트랜지스터를 선형영역에서 구동시키고 고전위전압(EVDD)의 레벨을 데이터전압(V_{DATA})보다 낮은 수준으로 가변한다.
- [0060] 그러나 화질문제가 예상되는 영상 데이터가 공급되면 도 11의 (b)와 같이 구동 트랜지스터를 포화영역에서 구동시키고 고전위전압(EVDD)의 레벨을 데이터전압(V_{DATA})보다 높은 수준으로 가변한다.
- [0061] 제1실시예와 같이 화질문제의 발생 유무에 따라 선택적으로 구동방식을 변경하기 위해서는 장치를 다음과 같이 구성할 수 있다.
- [0062] 도 12는 본 발명의 제1실시예에 따른 유기전계발광표시장치의 요부 구성도이고, 도 13은 본 발명의 제1예에 따른 모듈 구성도이며, 도 14는 본 발명의 제2예에 따른 모듈 구성도이다.
- [0063] 도 12에 도시된 바와 같이, 본 발명의 제1실시예에 따른 유기전계발광표시장치에는 선택 구동부(160), 전원 공급부(140) 및 보상부(180)가 포함된다. 선택 구동부(160) 및 보상부(180)는 하나의 장치(예컨대, 타이밍 제어부 내)로 통합될 수 있다.
- [0064] 선택 구동부(160)는 표시패널의 서브 픽셀에 포함된 구동 트랜지스터를 포화영역에서 구동(제1구동 방식: $EVDD > V_{DATA}$)하거나 선형영역에서 구동(제2구동 방식: $EVDD < V_{DATA}$)하기 위해 장치를 선택적으로 제어하는 역할을 한다. 이를 위해, 선택 구동부(160)에는 기본 구동부(161), 선형 구동부(163) 및 감마 변경 구동부(165)가 포함된다.
- [0065] 기본 구동부(161)는 표시패널의 서브 픽셀에 포함된 구동 트랜지스터를 기본적인 구동 조건인 포화영역에서 구동하기 위한 제1구동 제어신호를 생성하는 역할을 한다. 기본 구동부(161)로부터 제1구동 제어신호가 출력되면 전원 공급부(140)는 고전위전압(EVDD)의 레벨을 데이터전압(V_{DATA})보다 높은 수준으로 가변한다.
- [0066] 선형 구동부(163)는 표시패널의 서브 픽셀에 포함된 구동 트랜지스터를 선형영역에서 구동하기 위한 제2구동 제어신호를 생성하는 역할을 한다. 선형 구동부(163)로부터 제2구동 제어신호가 출력되면 전원 공급부(140)는 고전위전압(EVDD)의 레벨을 데이터전압(V_{DATA})보다 낮은 수준으로 가변한다.
- [0067] 선형 구동부(163)는 화질문제가 예상되는 영상 데이터가 공급되는 경우 표시패널의 서브 픽셀에 포함된 구동 트랜지스터를 포화영역(선형영역 구동 조건이라 하더라도 강제로 포화영역에서 구동함)으로 구동할 수 있다.
- [0068] 이를 위해, 선형 구동부(163)는 영상 분석 알고리즘을 기반으로 화질문제를 검출 또는 예상하거나 화질문제의 예상에 필요한 요소를 파라미터(parameter)화한 룩업테이블을 참조할 수 있다. 룩업테이블은 메모리에 데이터 형태로 저장된다.
- [0069] 화질문제의 예상에 필요한 요소는 평균화상레벨(APL), 유기 발광다이오드에 흐르는 전류의 총합(total EL current), 계조의 피크값, 영상의 복잡도 또는 구동 주파수(frequency), 크로스토크 발생 패턴(crosstalk pattern) 등이 될 수 있으나 이에 한정되지 않는다. 이 요소들은 실험을 통해 파라미터 형태의 임계값으로 마련된다.

- [0070] 선형 구동부(163)는 록업테이블 등에 마련된 파라미터 형태의 임계값과 현재 영상 데이터의 파라미터값을 비교하고, 현재 영상 데이터의 파라미터값이 임계값보다 작을 때에만 구동 트랜지스터가 포화영역에서 구동되도록 장치를 제어할 수 있다.
- [0071] 예컨대, 선형 구동부(163)는 화질문제가 예상되면 자신으로부터 출력되는 제2구동 제어신호를 로직로우로 전환하는 대신 기본 구동부(161)로부터 출력되는 제1구동 제어신호가 로직하이로 전환되도록 기본 구동부(161)와 연동할 수 있다.
- [0072] 감마 변경 구동부(165)는 장치에 기 설정된 조건에 따라 특성 파라미터를 기반으로 감마를 설정(gamma setting)하는 역할을 한다. 감마 변경 구동부(165)는 구동방식의 변경에 대응하여 감마부의 감마 변경 포인트를 결정하는 감마변경신호를 출력한다. 감마 변경 구동부(165)는 피크휘도제어(PLC) 또는 평균화상레벨(APL reference) 등과 같은 특성 파라미터를 기반으로 감마변경신호를 출력한다.
- [0073] 보상부(180)는 표시패널에 공급되어 표시될 데이터신호를 분석하여 포화영역과 선형영역의 선택적인 구동에 따른 표시패널의 편차를 보상 및 개선하는 역할을 한다. 보상부(180)는 감마 변경 포인트가 가변되면 이에 대응하여 표시패널에서 발생할 수 있는 편차를 보상하는 보상 동작을 수행한다.
- [0074] 또한, 보상부(180)는 선형영역에서의 구동시 발생할 수 있는 편차(예컨대, IR drop)를 계산하여 데이터로 보상하는 보상 동작을 수행한다. 이를 위해, 보상부(180)는 감마 변경 구동부(165)로부터 출력된 감마변경신호와 데이터신호의 분석을 기반으로 표시패널의 편차를 개선하기 위한 보상신호를 출력할 수 있다.
- [0075] 본 발명의 제1실시예는 위와 같은 장치를 이용하여 장치의 소비전력을 낮춤과 더불어 영상에 따라 구동방식을 변경하여 트랜지스터의 열화를 지연할 수 있다. 이를 위해, 본 발명은 서브 픽셀들의 구동 트랜지스터를 포화영역과 선형영역 중 하나로 선택 구동하기 위한 신호를 생성하고, 포화영역과 선형영역 중 하나에 대응하여 감마를 변경하고, 포화영역과 선형영역 중 하나에 대응하여 서브 픽셀들에 공급할 고전위전압의 레벨을 변경한다.
- [0076] 이하, 앞서 설명된 선택 구동부(160) 및 보상부(180)가 타이밍 제어부(170)의 내부에 포함된 것을 일례로 유기전계발광표시장치의 모듈 구성예를 설명한다.
- [0077] 도 13에 도시된 바와 같이, 제1예에 따르면 유기전계발광표시장치는 제1회로보드(BD1), 제2회로보드(BD2) 및 표시패널(110)로 모듈화될 수 있다. 제1회로보드(BD1)에는 호스트 시스템(1000) 및 전원 공급부(140)가 마련된다. 제2회로보드(BD2)에는 타이밍 제어부(170), 감마부(135), 전압 전환 스위치 회로부(ST)가 마련된다. 전압 전환 스위치 회로부(ST)는 전원 공급부(140)의 내부 또는 외부에 구성될 수 있다.
- [0078] 도 14에 도시된 바와 같이, 제2예에 따르면 유기전계발광표시장치는 제1회로보드(BD1), 제2회로보드(BD2) 및 표시패널(110)로 모듈화될 수 있다. 제1회로보드(BD1)에는 호스트 시스템(1000), 전원 공급부(140) 및 전압 전환 스위치 회로부(ST)가 마련된다. 제2회로보드(BD2)에는 타이밍 제어부(170) 및 감마부(135)가 마련된다. 전압 전환 스위치 회로부(ST)는 전원 공급부(140)의 내부 또는 외부에 구성될 수 있다.
- [0079] 타이밍 제어부(170)는 제1회로보드(BD1)에 위치하는 전원 공급부(140)로부터 출력된 제1고전위전압(EVDD1)과 제2고전위전압(EVDD2)을 선택적으로 출력하기 위한 스위치 제어신호(STC)를 출력한다. 제1고전위전압(EVDD1; 포화영역 구동전압)은 제2고전위전압(EVDD2; 선형영역 구동전압)보다 높은 레벨을 갖는 것을 일례로 한다.
- [0080] 타이밍 제어부(170)는 내부에 마련된 기본 구동부의 동작에 의해 구동 트랜지스터를 기본적인 구동 조건인 포화영역에서 구동하기 위한 제1구동 제어신호가 생성되면 이와 동시에 제1스위치 제어신호를 생성한다.
- [0081] 또한, 타이밍 제어부(170)는 감마 변경이 필요한 경우 감마변경신호(GMAC)를 출력한다. 예컨대, 감마부(135)는 감마변경신호(GMAC)에 대응하여 제1감마곡선에 따른 감마전압(GMA1)을 데이터 구동부(130)에 공급한다.
- [0082] 타이밍 제어부(170)로부터 제1구동 제어신호와 제1스위치 제어신호가 출력되면, 전압 전환 스위치 회로부(ST)는 전원 공급부(140)로부터 출력된 제1고전위전압(EVDD1)이 표시패널(110)에 전달되도록 스위칭 동작한다. 이에 따라, 표시패널(110)은 포화영역의 동작 조건에 대응하여 동작한다.
- [0083] 타이밍 제어부(170)는 내부에 마련된 선택 구동부의 동작에 의해 구동 트랜지스터를 변경 구동 조건인 선형영역에서 구동하기 위한 제2구동 제어신호가 생성되면 이와 동시에 제2스위치 제어신호를 생성한다.
- [0084] 또한, 타이밍 제어부(170)는 감마 변경이 필요한 경우 감마변경신호(GMAC)를 출력한다. 예컨대, 감마부(135)는 감마변경신호(GMAC)에 대응하여 제2감마곡선에 따른 감마전압(GMA2)을 데이터 구동부(130)에 공급한다.

- [0085] 타이밍 제어부(170)로부터 제2구동 제어신호와 제2스위치 제어신호가 출력되면, 전압 전환 스위치 회로부(ST)는 전원 공급부(140)로부터 출력된 제2고전위전압(EVDD2)이 표시패널(110)에 전달되도록 스위칭 동작한다. 이에 따라, 표시패널(110)은 선형영역의 동작 조건에 대응하여 동작한다.
- [0086] 위의 설명과 같이, 본 발명은 고전위전압의 레벨을 가변하기 위해, 호스트 시스템(100)으로부터 2개의 EVDD를 받고 타이밍 제어부(170)의 연산 결과(parameter 연산 결과)에 따라 EVDD 중 하나가 선택되도록 구현(도 13)되거나 타이밍 제어부(170)의 연산 결과를 피드백 받은 후 이를 기반으로 EVDD 중 하나가 선택되도록 구현(도 14)될 수 있다. 그러나 이는 하나의 예시일 뿐, 전원 공급부(140)는 타이밍 제어부(170)와 동일하게 제2회로보드(BD2)에 위치하는 등 다양한 형태로 구현될 수 있다.
- [0087] <제2실시예>
- [0088] 도 15는 본 발명의 제2실시예에 따른 유기전계발광표시장치를 개략적으로 나타낸 블록도이고, 도 16은 도 15에 도시된 서브 픽셀을 개략적으로 나타낸 구성도이다.
- [0089] 도 15에 도시된 바와 같이, 유기전계발광표시장치에는 호스트 시스템(1000), 타이밍 제어부(170), 데이터 구동부(130), 전원 공급부(140), 게이트 구동부(150) 및 표시패널(110)을 포함한다.
- [0090] 호스트 시스템(1000)은 스케일러 scaler를 내장한 SoC(System on chip)를 포함하며 입력 영상의 디지털 비디오 데이터를 표시패널(110)에 표시하기에 적합한 포맷의 데이터신호로 변환하여 출력한다. 호스트 시스템(1000)은 데이터신호와 함께 각종 타이밍 신호들을 타이밍 제어부(170)에 공급한다.
- [0091] 타이밍 제어부(170)는 호스트 시스템(1000)으로부터 입력되는 수직 동기신호, 수평 동기신호, 데이터 인에이블 신호, 메인 클럭 등의 타이밍 신호를 기반으로 데이터 구동부(130)와 게이트 구동부(150)의 동작 타이밍을 제어한다. 타이밍 제어부(170)는 호스트 시스템(1000)으로부터 입력되는 데이터신호를 영상 처리(데이터 보상 등)하여 데이터 구동부(130)에 공급한다.
- [0092] 데이터 구동부(130)는 타이밍 제어부(170)로부터 출력된 데이터 제어신호(DDC) 등에 대응하여 동작한다. 데이터 구동부(130)는 타이밍 제어부(170)로부터 입력되는 디지털 형태의 데이터신호(DATA)를 아날로그 형태의 데이터신호로 변환하여 출력한다.
- [0093] 데이터 구동부(130)는 내부 또는 외부에 마련된 감마부의 감마전압에 대응하여 디지털 형태의 데이터신호(DAT A)를 아날로그 형태의 데이터신호로 변환한다. 데이터 구동부(130)는 표시패널(110)의 데이터 라인들(DL1 ~ DLn)에 데이터 신호를 공급한다.
- [0094] 게이트 구동부(150)는 타이밍 제어부(170)로부터 출력된 게이트 제어신호(GDC) 등에 대응하여 동작한다. 게이트 구동부(150)는 게이트 하이 전압이나 게이트 로우 전압의 게이트신호(또는 스캔신호)를 출력한다.
- [0095] 게이트 구동부(150)는 게이트신호를 순방향으로 순차 출력하거나 역방향으로 순차 출력할 수 있다. 게이트 구동부(150)는 표시패널(110)의 게이트 라인들(GL1 ~ GLm)에 게이트신호를 공급한다.
- [0096] 전원 공급부(140)는 표시패널(110)을 구동하기 위한 고전위전압(드레인전압) 및 저전위전압(소오스전압)(EVDD, EVSS)과 데이터 구동부(130) 등을 구동하기 위한 콜렉터전압 및 그라운드전압(VCC, GND)을 출력한다. 이 밖에, 전원 공급부(140)는 게이트 구동부(150)에 전달하기 위한 게이트 하이 전압이나 게이트 로우 전압 등 표시장치의 구동에 필요한 전압을 생성한다.
- [0097] 표시패널(110)은 서브 픽셀들(SP), 서브 픽셀들(SP)에 연결된 데이터 라인들(DL1 ~ DLn), 서브 픽셀들(SP)에 연결된 게이트 라인들(GL1 ~ GLm)을 포함한다. 표시패널(110)은 게이트 구동부(150)로부터 출력된 게이트신호와 데이터 구동부(130)로부터 출력된 데이터신호(DATA)에 대응하여 영상을 표시한다. 표시패널(110)은 하부기관과 상부기관을 포함한다. 서브 픽셀들(SP)은 하부기관과 상부기관 사이에 형성된다.
- [0098] 도 16에 도시된 바와 같이, 하나의 서브 픽셀에는 게이트 라인(GL1)과 데이터 라인(DL1)에 연결(또는 교차부에 형성된)된 스위칭 박막 트랜지스터(SW)와 스위칭 박막 트랜지스터(SW)를 통해 공급된 데이터신호(DATA)에 대응하여 동작하는 픽셀회로(PC)가 포함된다. 픽셀회로(PC)에는 구동 트랜지스터, 스토리지 커패시터, 유기 발광다이오드와 같은 회로 그리고 이들 중 하나를 보상하기 위한 픽셀보상회로가 포함된다.
- [0099] 픽셀보상회로는 구동 트랜지스터의 특성(문턱전압, 전류 이동도 등), 유기 발광다이오드의 특성(문턱전압)이나 이들의 열화를 보상하기 위해 마련된다. 픽셀보상회로는 자체적으로 또는 외부 회로와의 연동으로 동작한다. 픽셀보상회로는 하나 이상의 박막 트랜지스터와 커패시터 등으로 구성된다. 픽셀보상회로는 보상 방법에 따라 매

우 다양하게 구성될 수 있는바 이에 대한 구체적인 예시 및 설명은 생략한다.

- [0100] 도 17은 본 발명의 제2실시예에 따른 서브 픽셀의 회로 구성도이고, 도 18은 본 발명의 제2실시예에 따른 구동 트랜지스터의 전류/전압 곡선도이며, 도 19는 본 발명의 제2실시예에 따른 유기전계발광표시장치의 구동방법을 설명하기 위한 구동 트랜지스터의 전류/전압 곡선도이며, 도 20은 구동 트랜지스터의 열화 문제를 설명하기 위한 도면이고, 도 21은 본 발명의 제2실시예에 따른 고전위전압 가변 방식을 설명하기 위한 구동 트랜지스터의 전류/전압 곡선도이다.
- [0101] 도 17 및 도 18에 도시된 바와 같이, 본 발명의 제2실시예는 유기전계발광표시장치의 소비전력을 저감하기 위해 포화영역(saturation)과 선형영역(linear)을 혼합하여 서브 픽셀의 구동 트랜지스터(DTFT)를 구동한다.
- [0102] 또한, 유기전계발광표시장치의 소비전력을 저감하기 위해 고전위전압(EVDD)의 레벨을 데이터신호를 구성하는 데이터전압(V_{DATA})보다 낮은 수준으로 가변한다.
- [0103] 예컨대, 본 발명의 제2실시예를 따르면 구동 트랜지스터가 유기 발광다이오드를 구동하기 위한 전류(I_{oled}) 생성시, 목표 전류(I_{target})를 생성하기 위한 조건 중 하나인 고전위전압(EVDD)의 레벨이 P2에서 P1으로 낮아진다.
- [0104] 서브 픽셀의 구동 트랜지스터(DTFT)를 선형영역(linear)으로 구동할 경우, 고전위전압(EVDD)의 레벨을 이전 대비 더 낮출 수 있게 되므로 트랜지스터가 받는 스트레스 또한 이전 대비 완화될 것이다. 그 결과, 트랜지스터의 열화는 포화영역에서 구동할 때보다 어느 정도 지연될 것으로 기대된다.
- [0105] 도 17에서는 일반적으로 사용되고 있는 2T1C [2개의 트랜지스터(SW, DTFT)와 1개의 커패시터(Cst)를 이용하여 유기 발광다이오드(OLED)를 구동하는 구조] 구조를 일례로 도시하였다. 그러나 본 발명은 이에 한정되지 않고 다양한 픽셀회로의 서브 픽셀로 구현된 유기전계발광표시장치에 적용 가능하다.
- [0106] 본 발명의 제2실시예에 따른 구동방식은 제1실시예와 같이 저계조 및 중계조 표현시 선형 감마(Linear GMA)를 사용하지만, 고계조 표현시 비선형 감마(non-linear gamma, 예컨대 2.2 GMA)를 사용한다. 그 이유는 실제 픽셀을 이용하여 저계조 및 중계조를 표현할 때에는 구동 트랜지스터를 포화영역에서 구동시키지만, 고계조를 표현할 때에는 구동 트랜지스터를 선형영역에서 구동시키기 때문이다.
- [0107] 도 19에 도시된 바와 같이, 본 발명의 제2실시예에 따른 유기전계발광표시장치의 구동방법은 구동 트랜지스터를 선형영역에서 구동할 때 발생할 수 있는 화질문제(화질저하)를 회피하기 위해, 화질문제가 예상되는 영상 데이터(image data)에 한해서 구동 방식을 변경한다.
- [0108] 예컨대, 화질문제가 예상되지 않는 영상 데이터가 공급되면 도 19의 (a)와 같이 구동 트랜지스터를 선형영역에서 구동시키고 고전위전압(EVDD)의 레벨을 데이터전압(V_{DATA})보다 낮은 수준으로 가변한다.
- [0109] 그러나 화질문제가 예상되는 영상 데이터가 공급되면 도 19의 (b)와 같이 구동 트랜지스터를 포화영역에서 구동시키고 고전위전압(EVDD)의 레벨을 데이터전압(V_{DATA})보다 높은 수준으로 가변한다.
- [0110] 그런데 도 19의 (a)와 같이 구동 트랜지스터를 선형영역에서 구동하면 목표 전류(I_{target}) 만족을 위해 데이터전압(V_{DATA})을 증가시켜야 할 때가 있는 것으로 나타났다. 이와 같이, 목표 전류(I_{target}) 만족을 위해 데이터전압(V_{DATA})을 증가시켜야 하는 때에 대한 예를 설명하면 다음과 같다.
- [0111] 도 20에 도시된 바와 같이, 구동 트랜지스터(DTFT)는 구동 시간이 지속하거나 포지티브 전압을 지속적으로 인가받게 되면 열화로 인하여 문턱전압이 포지티브 방향으로 이동(V_{th} Positive Shift)하게 된다. 이 경우, 구동 트랜지스터(DTFT)의 $V_{gs}(V_{gs}-V_{th})$ 는 점진적으로 낮아져 데이터전압(V_{DATA})을 추가로 더 증가시켜야만 목표 전류(I_{target})를 만족할 수 있는 것으로 나타났다.
- [0112] 이와 같이, 열화 문제로 인하여 구동 트랜지스터(DTFT)의 문턱전압이 포지티브 방향으로 이동하면, 데이터전압(V_{DATA})을 추가로 증가시켜야 하지만 데이터 구동부의 출력 범위 제한으로 인한 제약이 발생할 수 있다. 즉, 데이터 구동부는 출력 범위의 제한이 있어 일전 범위 이상을 초과하여 데이터전압(V_{DATA})을 증가시킬 수 없기 때문에 이러한 상황을 대처하기 어려운 상황이 올 수 있다.
- [0113] 이 밖에도, 이와 같은 열화 문제가 지속하면 표시 패널의 위치별 또는 서브 픽셀별로 문턱전압의 열화 편차가 산포 되어 표시 패널 상의 화면 얼룩이 심화될 수 있고 표시 패널의 수명을 저하할 수 있다. 실험 결과, 이러한

문제는 구동 트랜지스터를 선형영역에서 구동시킬 때 더 많이 나타날 수 있는바 본 발명의 제2실시예에서는 이를 다음과 같은 방법으로 개선한다.

- [0114] 도 21에 도시된 바와 같이, 화질문제가 예상되지 않는 영상 데이터가 공급되면 구동 트랜지스터를 선형영역에서 구동시키고 고전위전압(EVDD)의 레벨을 데이터전압(V_{DATA})보다 낮은 수준으로 가변한다. 이와 더불어, 구동 트랜지스터의 열화 특성에 따른 데이터전압(V_{DATA})의 증가를 지양하고 고전위전압(EVDD)의 레벨을 점진적으로 증가시켜 목표 전류(I_{target})를 유지시킨다.
- [0115] 즉, 본 발명의 제2실시예는 구동 트랜지스터를 선형영역에서 구동시키되, 구동 트랜지스터의 열화 특성(문턱전압)을 지속적으로 모니터링(센싱)한다. 그리고 구동 트랜지스터의 열화 특성(문턱전압)이 내부에 설정된 기준범위(기준 문턱전압)를 벗어나면, 데이터전압(V_{DATA})의 증가를 지양하고 고전위전압(EVDD)의 레벨을 점진적으로 증가시킨다.
- [0116] 설명의 이해를 돕기 위해 제1실시예와 제2실시예를 비교 설명하면 다음과 같다.
- [0117] 제1실시예는 구동 트랜지스터를 선형영역에서 구동하고 목표 전류(I_{target})를 생성하기 위해, 고전위전압(EVDD)의 레벨을 P2에서 P1으로 낮추고 데이터전압(V_{DATA})을 $Vd3$ 와 같이 증가시킨다.
- [0118] 제2실시예는 구동 트랜지스터를 선형영역에서 구동하고 목표 전류(I_{target})를 생성하기 위해, 고전위전압(EVDD)의 레벨을 P2에서 P1으로 낮추지만 데이터전압(V_{DATA})을 $Vd1$ 과 같이 이전 레벨로 유지시키거나 $Vd2$ 와 같이 소폭만 증가시킨다. 그리고 제2실시예는 구동 트랜지스터의 열화 특성(문턱전압)을 지속적으로 모니터링(센싱)하고, 구동 트랜지스터의 열화 특성(문턱전압)에 대응하여 고전위전압(EVDD)의 레벨(PV1, PV2, PV3)을 점진적으로 증가시킨다.
- [0119] 고전위전압(EVDD)의 레벨(PV1, PV2, PV3)은 구동 트랜지스터의 문턱전압의 변화에 비례하여 점진적으로(P2 방향으로) 증가한다. 이와 같이, 제2실시예는 구동 트랜지스터의 열화 특성과 보상 마진을 고려하여 고전위전압(EVDD)의 레벨(PV1, PV2, PV3) 또한 가변시킨다. 이때, 점진적으로 가변된 고전위전압(EVDD)은 표시패널의 모든 서브 픽셀들에 공통으로 공급되므로 글로벌(Global) 보상 효과를 기대할 수 있다.
- [0120] 위의 설명과 같이, 구동 트랜지스터의 문턱전압이 일정 값(실험에 의해 설정된 기준 문턱전압값) 이상 포지티브 방향으로 이동하게 되면 데이터전압(V_{DATA})을 증가시키는 것만으로는 목표 전류(I_{target})를 만족시킬 수 있는 마진을 갖기 어렵다. 하지만, 제2실시예와 같이 구동 트랜지스터의 문턱전압의 변화에 대응하여 고전위전압(EVDD)의 레벨(PV1, PV2, PV3)을 가변하면 데이터전압(V_{DATA})만으로 부족한 추가 보상을 수행할 수 있기 때문에 목표 전류(I_{target})를 만족시킬 수 있는 마진을 가질 수 있다.
- [0121] 그러므로 제2실시예는 제1실시예 대비 데이터전압(V_{DATA})을 가변할 수 있는 마진을 높일 수 있기 때문에 데이터전압(V_{DATA})의 보상 범위(데이터전압 보상에 필요한 출력 범위)를 큰 폭으로 확보할 수 있게 된다.
- [0122] 제2실시예와 같이 화질문제의 발생 유무에 따라 선택적으로 구동방식을 변경함과 더불어 고전위전압(EVDD)의 레벨을 점진적으로 변경하기 위해서는 장치를 다음과 같이 구성할 수 있다.
- [0123] 도 22는 본 발명의 제3예에 따른 모듈 구성도이고, 도 23은 본 발명의 제4예에 따른 모듈 구성도이다.
- [0124] 도 22에 도시된 바와 같이, 제3예에 따르면 유기전계발광표시장치는 제1회로보드(BD1), 제2회로보드(BD2) 및 표시패널(110)로 모듈화될 수 있다. 제1회로보드(BD1)에는 호스트 시스템(1000) 및 전원 공급부(140)가 마련된다. 제2회로보드(BD2)에는 타이밍 제어부(170), 감마부(135), 전압 전환 스위치 회로부(ST)가 마련된다. 전압 전환 스위치 회로부(ST)는 전원 공급부(140)의 내부 또는 외부에 구성될 수 있다. 감마부(135) 또한 제1예나 제2예와 같은 기능 및 동작을 수행한다. 그러나 이는 제2실시예의 주요 특징이 아니므로 이의 설명은 제1예나 제2예의 부분을 참조한다.
- [0125] 도 23에 도시된 바와 같이, 제4예에 따르면 유기전계발광표시장치는 제1회로보드(BD1), 제2회로보드(BD2) 및 표시패널(110)로 모듈화될 수 있다. 제1회로보드(BD1)에는 호스트 시스템(1000), 전원 공급부(140) 및 전압 전환 스위치 회로부(ST)가 마련된다. 제2회로보드(BD2)에는 감마부(135) 및 타이밍 제어부(170)가 마련된다. 전압 전환 스위치 회로부(ST)는 전원 공급부(140)의 내부 또는 외부에 구성될 수 있다. 감마부(135) 또한 제1예나 제2예와 같은 기능 및 동작을 수행한다. 그러나 이는 제2실시예의 주요 특징이 아니므로 이의 설명은 제1예나 제2

예의 부분을 참조한다.

- [0126] 타이밍 제어부(170)는 제1회로보드(BD1)에 위치하는 전원 공급부(140)로부터 제1고전위전압(EVDD1)과 제2고전위전압(EVDD2)을 선택적으로 출력하기 위한 스위치 제어신호(STC)를 출력한다. 제1고전위전압(EVDD1; 포화영역 구동전압)은 제2고전위전압(EVDD2; 선형영역 구동전압)보다 높은 레벨을 갖는 것을 일례로 한다.
- [0127] 타이밍 제어부(170)는 내부에 마련된 기본 구동부의 동작에 의해 구동 트랜지스터를 기본적인 구동 조건인 포화영역에서 구동하기 위한 제1구동 제어신호가 생성되면 이와 동시에 제1스위치 제어신호를 생성한다.
- [0128] 타이밍 제어부(170)로부터 제1구동 제어신호와 제1스위치 제어신호가 출력되면, 전압 전환 스위치 회로부(ST)는 전원 공급부(140)로부터 출력된 제1고전위전압(EVDD1)이 표시패널(110)에 전달되도록 스위칭 동작한다. 이 경우, 표시패널(110)은 포화영역의 동작 조건에 대응하여 동작한다.
- [0129] 타이밍 제어부(170)는 내부에 마련된 선택 구동부의 동작에 의해 구동 트랜지스터를 변경 구동 조건인 선형영역에서 구동하기 위한 제2구동 제어신호가 생성되면 이와 동시에 제2스위치 제어신호를 생성한다.
- [0130] 또한, 타이밍 제어부(170)는 트랜지스터의 열화 특성(예: V_{th})을 지속적으로 모니터링(센싱)하고 구동 트랜지스터의 열화 특성(예: V_{th})에 대응하여 고전위전압(EVDD)의 레벨을 점진적으로 증가시키기 위한 전원 가변신호(EVC)를 생성한다. 이때, 타이밍 제어부(170)는 구동 트랜지스터의 열화 특성(예: V_{th})이 타이밍 제어부(170)의 내부에 설정된 기준범위(기준 문턱전압)를 벗어나면, 데이터전압(V_{DATA})의 증가를 지양하고 고전위전압(EVDD)의 레벨을 점진적으로 증가시키기 위한 보상 동작을 수행한다.
- [0131] 타이밍 제어부(170)로부터 제2구동 제어신호와 제2스위치 제어신호가 출력되면, 전압 전환 스위치 회로부(ST)는 전원 공급부(140)로부터 출력된 제2고전위전압(EVDD2)이 표시패널(110)에 전달되도록 스위칭 동작한다. 이 경우, 표시패널(110)은 선형영역의 동작 조건에 대응하여 동작한다. 타이밍 제어부(170)로부터 전원 가변신호(EVC)가 출력되면, 전원 공급부(140)는 타이밍 제어부(170)에 의한 보상 동작에 대응하여 제2고전위전압(EVDD2)의 레벨을 가변하여 출력한다.
- [0132] <제3실시예>
- [0133] 도 24는 본 발명의 제3실시예에 따른 유기전계발광표시장치를 개략적으로 나타낸 블록도이고, 도 25는 도 24에 도시된 서브 픽셀을 개략적으로 나타낸 구성도이다.
- [0134] 도 24에 도시된 바와 같이, 유기전계발광표시장치에는 호스트 시스템(1000), 타이밍 제어부(170), 데이터 구동부(130), 전원 공급부(140), 게이트 구동부(150) 및 표시패널(110)을 포함한다.
- [0135] 호스트 시스템(1000)은 스케일러 scaler를 내장한 SoC(System on chip)를 포함하며 입력 영상의 디지털 비디오 데이터를 표시패널(110)에 표시하기에 적합한 포맷의 데이터신호로 변환하여 출력한다. 호스트 시스템(1000)은 데이터신호와 함께 각종 타이밍 신호들을 타이밍 제어부(170)에 공급한다.
- [0136] 타이밍 제어부(170)는 호스트 시스템(1000)으로부터 입력되는 수직 동기신호, 수평 동기신호, 데이터 인에이블 신호, 메인 클럭 등의 타이밍 신호를 기반으로 데이터 구동부(130)와 게이트 구동부(150)의 동작 타이밍을 제어한다. 타이밍 제어부(170)는 호스트 시스템(1000)으로부터 입력되는 데이터신호를 영상 처리(데이터 보상 등)하여 데이터 구동부(130)에 공급한다.
- [0137] 데이터 구동부(130)는 타이밍 제어부(170)로부터 출력된 데이터 제어신호(DDC) 등에 대응하여 동작한다. 데이터 구동부(130)는 타이밍 제어부(170)로부터 입력되는 디지털 형태의 데이터신호(DATA)를 아날로그 형태의 데이터신호로 변환하여 출력한다.
- [0138] 데이터 구동부(130)는 내부 또는 외부에 마련된 감마부의 감마전압에 대응하여 디지털 형태의 데이터신호(DAT A)를 아날로그 형태의 데이터신호로 변환한다. 데이터 구동부(130)는 표시패널(110)의 데이터 라인들(DL1 ~ DLn)에 데이터 신호를 공급한다.
- [0139] 게이트 구동부(150)는 타이밍 제어부(170)로부터 출력된 게이트 제어신호(GDC) 등에 대응하여 동작한다. 게이트 구동부(150)는 게이트 하이 전압이나 게이트 로우 전압의 게이트신호(또는 스캔신호)를 출력한다.
- [0140] 게이트 구동부(150)는 게이트신호를 순방향으로 순차 출력하거나 역방향으로 순차 출력할 수 있다. 게이트 구동부(150)는 표시패널(110)의 게이트 라인들(GL1 ~ GLm)에 게이트신호를 공급한다.
- [0141] 전원 공급부(140)는 표시패널(110)을 구동하기 위한 고전위전압(드레인전압) 및 저전위전압(소오스전압)(EVDD,

EVSS)과 데이터 구동부(130) 등을 구동하기 위한 콜렉터전압 및 그라운드전압(VCC, GND)을 출력한다. 이 밖에, 전원 공급부(140)는 게이트 구동부(150)에 전달하기 위한 게이트 하이 전압이나 게이트 로우 전압 등 표시장치의 구동에 필요한 전압을 생성한다.

- [0142] 표시패널(110)은 서브 픽셀들(SP), 서브 픽셀들(SP)에 연결된 데이터 라인들(DL1 ~ DLn), 서브 픽셀들(SP)에 연결된 게이트 라인들(GL1 ~ GLm)을 포함한다. 표시패널(110)은 게이트 구동부(150)로부터 출력된 게이트신호와 데이터 구동부(130)로부터 출력된 데이터신호(DATA)에 대응하여 영상을 표시한다. 표시패널(110)은 하부기판과 상부기판을 포함한다. 서브 픽셀들(SP)은 하부기판과 상부기판 사이에 형성된다.
- [0143] 도 25에 도시된 바와 같이, 하나의 서브 픽셀에는 게이트 라인(GL1)과 데이터 라인(DL1)에 연결(또는 교차부에 형성된)된 스위칭 박막 트랜지스터(SW)와 스위칭 박막 트랜지스터(SW)를 통해 공급된 데이터신호(DATA)에 대응하여 동작하는 픽셀회로(PC)가 포함된다. 픽셀회로(PC)에는 구동 트랜지스터, 스토리지 커패시터, 유기 발광다이오드와 같은 회로 그리고 이들 중 하나를 보상하기 위한 픽셀보상회로가 포함된다.
- [0144] 픽셀보상회로는 구동 트랜지스터의 특성(문턱전압, 전류 이동도 등), 유기 발광다이오드의 특성(문턱전압)이나 이들의 열화를 보상하기 위해 마련된다. 픽셀보상회로는 자체적으로 또는 외부 회로와의 연동으로 동작한다. 픽셀보상회로는 하나 이상의 박막 트랜지스터와 커패시터 등으로 구성된다. 픽셀보상회로는 보상 방법에 따라 매우 다양하게 구성될 수 있는바 이에 대한 구체적인 예시 및 설명은 생략한다.
- [0145] 도 26 및 도 27은 구동 트랜지스터를 선형영역에서 구동하고 목표 전류를 생성하기 위해, 고전위전압의 레벨을 가변하는 방식과 저전위전압의 레벨을 가변하는 방식을 비교 설명하기 위한 도면이고, 도 28은 본 발명의 제3실시예에 따른 유기전계발광표시장치의 구동방법을 설명하기 위한 구동 트랜지스터의 전류/전압 곡선도이며, 도 29 및 도 30은 본 발명의 제3실시예에 따른 저전위전압 가변예를 나타낸 도면들이다.
- [0146] 도 26에 도시된 바와 같이, 제2실시예는 구동 트랜지스터(DTFT)를 선형영역에서 구동하고 목표 전류(I_{target})를 생성하기 위해, 고전위전압(EVDD)의 레벨을 낮추지만 데이터전압(V_{DATA})을 이전 레벨로 유지시키거나 소폭 증가시킨다. 이를 위해, 제2실시예는 저전위전압(EVSS)을 고정시킨 상태에서 고전위전압(EVDD)을 가변한다.
- [0147] 도 27에 도시된 바와 같이, 제3실시예는 구동 트랜지스터(DTFT)를 선형영역에서 구동하고 목표 전류(I_{target})를 생성하기 위해, 저전위전압(EVSS)의 레벨을 높이지만 데이터전압(V_{DATA})을 이전 레벨로 유지시키거나 소폭 증가시킨다. 이를 위해, 제3실시예는 고전위전압(EVDD)을 고정시킨 상태에서 저전위전압(EVSS)을 가변한다.
- [0148] 도 26 및 도 27을 통해 알 수 있듯이, 제2실시예는 물론 제3실시예도 구동 트랜지스터(DTFT)의 드레인-소스전압(V_{ds}) = 고전위전압(EVDD) - 저전위전압(EVSS)으로 정의된다. 즉, 고전위전압(EVDD)의 레벨이나 저전위전압(EVSS)의 레벨 중 하나가 낮아지면 구동 트랜지스터(DTFT)의 드레인-소스전압(V_{ds})도 낮아진다. 그러므로 고전위전압(EVDD)의 레벨을 가변하는 방식은 물론 저전위전압(EVSS)의 레벨을 가변하는 방식도 구동 트랜지스터(DTFT)의 문턱전압의 변화에 따라 전압을 가변하는 것이므로 두 실시예 모두 제품의 수명을 향상할 수 있다.
- [0149] 도 27에서는 일반적으로 사용되고 있는 2T1C [2개의 트랜지스터(SW, DTFT)와 1개의 커패시터(Cst)를 이용하여 유기 발광다이오드(OLED)를 구동하는 구조] 구조를 일례로 도시하였다. 그러나 본 발명은 이에 한정되지 않고 다양한 픽셀회로의 서브 픽셀로 구현된 유기전계발광표시장치에 적용 가능하다.
- [0150] 도 28에 도시된 바와 같이, 제3실시예는 유기전계발광표시장치의 소비전력을 저감하기 위해 포화영역(saturation)과 선형영역(linear)을 혼합하여 서브 픽셀의 구동 트랜지스터(DTFT)를 구동한다. 또한, 유기전계발광표시장치의 소비전력을 저감하기 위해 저전위전압(EVSS)의 레벨을 데이터신호를 구성하는 데이터전압(V_{DATA})의 변화에 대응하여 가변한다.
- [0151] 예컨대, 본 발명의 제3실시예를 따르면 구동 트랜지스터가 유기 발광다이오드를 구동하기 위한 전류(I_{oled}) 생성시, 목표 전류(I_{target})를 생성하기 위한 조건 중 하나인 저전위전압(EVSS)의 레벨이 P1보다 높아진다. 그러나 이러한 조건은 구동 트랜지스터(DTFT)를 포화영역(saturation)이 아닌 선형영역(linear)에서 구동할 때 만족한다.
- [0152] 도 29의 제1 및 제2프레임(1st frame, 2nd frame)에 도시된 바와 같이, 구동 트랜지스터(DTFT)를 포화영역(saturation)으로 구동할 때, 저전위전압(EVSS)의 레벨은 0V 수준으로 유지된다.
- [0153] 도 29의 제3 및 제4프레임(3rd frame, 4th frame)에 도시된 바와 같이, 구동 트랜지스터(DTFT)를 선형영역(linear)으로 구동할 때, 저전위전압(EVSS)의 레벨은 6V 수준으로 유지된다. 여기서 6V 수준의 전압 레벨은 하

나의 예시로 이해되어야 한다.

- [0154] 도 30에 도시된 바와 같이, 구동 트랜지스터(DTFT)를 선형영역(linear)으로 구동할 때, 저전위전압(EVSS)의 레벨은 0V 수준에서 6V 수준까지 점진적으로 증가할 수 있다. 이와 같이, 저전위전압(EVSS)의 레벨을 0V와 6V가 아닌 점진적인 레벨로 가변하는 것은 화질문제를 고려한 것이다. 저전위전압(EVSS)의 레벨의 점진적 가변 방식은 구동 트랜지스터(DTFT)의 열화 특성과 보상 마진을 고려하기 위함이다. 그리고 점진적으로 가변된 저전위전압(EVSS)은 표시패널의 모든 서브 픽셀들에 공통으로 공급되므로 글로벌(Global) 보상 효과를 기대할 수 있다.
- [0155] 이상과 같이, 서브 픽셀의 구동 트랜지스터(DTFT)를 선형영역(linear)으로 구동할 경우, 고전위전압(EVDD)의 레벨을 고정한 상태에서 저전위전압(EVSS)의 레벨을 유지하거나 이전보다 높이므로 트랜지스터가 받는 스트레스 또한 이전 대비 완화될 것이다. 그 결과, 트랜지스터의 열화는 포화영역에서 구동할 때보다 어느 정도 지연될 것으로 기대된다.
- [0156] 그리고 무엇보다도, 제3실시예는 전력소모가 상대적으로 높고 장치의 구성이 복잡한 고전위전압(EVDD)을 생성하는 회로가 아닌 저전위전압(EVSS)을 생성하는 회로를 제어한다. 고전위전압을 가변하는 회로는 이를 구현하기 위한 부품이 많이 들고, 전압 가변시 변압 변동성이 크고 불안정할 수 있는바 이를 고려해야 하는 등 다양한 부담이 존재한다. 반면, 저전위전압을 가변하는 회로는 고전위전압을 가변하는 회로 대비 부품이나 전압 가변시의 변동성이나 불안정한 정도 등을 고려해야 하는 부담이 적다. 그러므로 제3실시예는 제2실시예 대비 소비전력을 더욱 절감할 수 있을 것이고 또한 회로의 구성 및 구현이 용이할 것으로 기대된다.
- [0157] 설명을 덧붙여, 제3실시예는 저전위전압을 가변하므로 한 개의 컨버터(Converter) 만으로도 전압 출력과 가변이 가능한 전원 공급부의 설계 가능하므로 뛰어난 경제성(제조비용 감소)을 갖는다. 그리고 제3실시예는 고전위전압과 같이 전력소모가 큰 전압이 아닌 전압레벨을 잡아주는 저전위전압을 가변하므로 고전압을 가변하는 방식 대비 뛰어난 안정성과 더불어 높은 소비전력 절감 효과를 기대할 수 있다.
- [0158] 도 31은 구동 트랜지스터를 선형영역으로 구동할 때 화질문제의 발생 유무를 판별하는 방식을 설명하기 위한 도면이고, 도 32는 본 발명의 제3실시예에 따른 선형영역 구동과 포화영역 구동의 선택 방식을 설명하기 위한 흐름도이다.
- [0159] 도 31에 도시된 바와 같이, 표시패널(110) 상에 영상을 표시할 때, IR 드랍(전류저항에 따른 전압 드랍)의 영향으로 휘도 편차를 유발하는 패턴이 있다. 이러한 패턴은 데이터전압의 편차가 큰 수직 라인이 존재할 때 발생한다. 일반적으로, 백색의 바탕화면에 검정색의 박스가 표시패널(110) 상에 표시될 때, 데이터전압의 편차에 따른 화질문제인 크로스토크(crosstalk)를 유발하게 된다.
- [0160] 이와 같이 화질문제를 유발할 수 있는 영상을 표시패널(110)에 표시할 때, 구동 트랜지스터를 선형영역(Linear)으로 구동하면, 화질은 더 저하(도 31(a)의 표시패널과 도 31(b)의 표시패널 참조)된다.
- [0161] 이러한 문제를 해소하기 위해서는 영상 분석 알고리즘을 기반으로 입력되는 영상 데이터가 화질문제를 유발하는지를 판단해야 한다. 이와 같이 IR 드랍의 영향이 큰 영상의 유무를 판단하기 위한 판별법(Confidence Measure)을 설명하면 다음과 같다.
- [0162] 먼저, 입력 데이터전압의 변이(Data transition)가 큰 폭으로 나타나는 부분을 필터링할 수 있도록 계조문턱값(Gray Threshold; Gth)을 설정해야 한다. 예컨대, 계조 문턱값은 계조(gray) 차이가 계조문턱값(Gth)보다 큰 폭으로 나타나는 부분을 검출하도록 알고리즘화할 수 있다.
- [0163] 계조문턱값(Gth)이 도 31과 같이 $Gth = 200$ 으로 설정된 경우, 백색의 바탕화면(255)에서 검정색의 박스(3)로 넘어가면 이 값의 차이는 $255 - 3 > Gth = 200$ 와 같이 나타난다. 따라서, 이 영상은 데이터전압의 편차에 따른 화질문제인 크로스토크 유발이 예상되는 영상으로 판별된다.
- [0164] 그리고 한 프레임 내에서 위와 같이 크로스토크 유발 영상에 해당하는 패턴의 개수가 미리 설정된 라인 또는 영역문턱값(N Line/Area Threshold; Nth이고 N은 자연수)보다 크지 아니면 작은지를 카운팅한 결과를 기반으로 선영영역 구동 적합 영상인지 아니면 포화영역 구동 적합 영상인지를 판별한다. 이때, 최종 판별 결과에 따라 선영영역 구동이 부적합한 영상은 포화영역 구동으로 전환된다.
- [0165] 도 32에 도시된 바와 같이, 제3실시예에 따른 유기전계발광표시장치의 구동방법은 IR 드랍의 영향성이 큰 프레임 추출하기 위해 입력 영상을 평가한다.(S110) 입력 영상을 평가하는 방식은 도 31에 설명된 바와 같은 문턱값을 정해 놓고 이를 알고리즘화할 수 있으나 이에 한정되지 않는다.

- [0166] 입력 영상을 평가한 이후, 해당 영상이 선영영역 구동에 적합한 영상인지 아니면 포화영역 구동에 적합한 영상 인지를 판단한다(S120). 선영영역 구동 적합 영상 또는 포화영역 구동 적합 영상의 판별 방식은 도 31에 설명된 바와 같은 문턱값을 정해 놓고 이를 알고리즘화할 수 있으나 이에 한정되지 않는다.
- [0167] 선영영역 구동(Linear Driving) 방식은 고전위전압(EVDD)을 고정된 상태에서 저전위전압(EVSS)을 가변한다(S130). 선영영역 구동(Linear Driving) 방식은 글로벌(Global) 보상 효과가 있다. 그리고 수직 방향(Vertical)으로 계조의 평균값을 계산한 후 그에 따라 보상값이 가감되도록 계조값을 송출할 수 있다.
- [0168] 포화영역 구동(Saturation Driving) 방식은 고전위전압(EVDD) 및 저전위전압(EVSS)을 고정한다(S140). 포화영역 구동(Saturation Driving) 방식은 단색 패턴, 크로스토크 패턴 등 IR 드랍의 영향성이 클 것으로 예상되는 프레임에 한 하여 이루어진다.
- [0169] 제3실시예와 같이, 영상의 특성에 따라 프레임별로 선영영역과 포화영역으로 구분하여 표시패널을 구동하면, 소비전력의 절감과 더불어 IR 드랍에 의한 상하 휘도 편차나 크로스토크 문제와 같은 화질문제를 회피할 수 있다.
- [0170] 제3실시예와 같이 화질문제의 발생 유무에 따라 선택적으로 구동방식을 변경함과 더불어 저전위전압(EVSS)의 레벨을 점진적으로 변경하기 위해서는 장치를 다음과 같이 구성할 수 있다.
- [0171] 도 33은 본 발명의 제5예에 따른 모듈 구성도이고, 도 34는 본 발명의 제6예에 따른 모듈 구성도이다.
- [0172] 도 33에 도시된 바와 같이, 제5예에 따르면 유기전계발광표시장치는 제1회로보드(BD1), 제2회로보드(BD2) 및 표시패널(110)로 모듈화될 수 있다. 제1회로보드(BD1)에는 호스트 시스템(1000) 및 전원 공급부(140)가 마련된다. 제2회로보드(BD2)에는 타이밍 제어부(170), 감마부(135), 전압 전환 스위치 회로부(ST)가 마련된다. 전압 전환 스위치 회로부(ST)는 전원 공급부(140)의 내부 또는 외부에 구성될 수 있다. 감마부(135) 또한 제1예나 제2예와 같은 기능 및 동작을 수행한다. 그러나 이는 제3실시예의 주요 특징이 아니므로 이의 설명은 제1예나 제2예의 부분을 참조한다.
- [0173] 도 34에 도시된 바와 같이, 제6예에 따르면 유기전계발광표시장치는 제1회로보드(BD1), 제2회로보드(BD2) 및 표시패널(110)로 모듈화될 수 있다. 제1회로보드(BD1)에는 호스트 시스템(1000), 전원 공급부(140) 및 전압 전환 스위치 회로부(ST)가 마련된다. 제2회로보드(BD2)에는 감마부(135) 및 타이밍 제어부(170)가 마련된다. 전압 전환 스위치 회로부(ST)는 전원 공급부(140)의 내부 또는 외부에 구성될 수 있다. 감마부(135) 또한 제1예나 제2예와 같은 기능 및 동작을 수행한다. 그러나 이는 제3실시예의 주요 특징이 아니므로 이의 설명은 제1예나 제2예의 부분을 참조한다.
- [0174] 타이밍 제어부(170)는 제1회로보드(BD1)에 위치하는 전원 공급부(140)로부터 제1고전위전압(EVDD1)과 제2고전위전압(EVDD2)을 선택적으로 출력하기 위한 스위치 제어신호(STC)를 출력한다. 제1고전위전압(EVDD1; 포화영역 구동전압)은 제2고전위전압(EVDD2; 선형영역 구동전압)보다 높은 레벨을 갖는 것을 일례로 한다.
- [0175] 타이밍 제어부(170)는 내부에 마련된 기본 구동부의 동작에 의해 구동 트랜지스터를 기본적인 구동 조건인 포화영역에서 구동하기 위한 제1구동 제어신호가 생성되면 이와 동시에 제1스위치 제어신호를 생성한다.
- [0176] 타이밍 제어부(170)로부터 제1구동 제어신호와 제1스위치 제어신호가 출력되면, 전압 전환 스위치 회로부(ST)는 전원 공급부(140)로부터 출력된 제1저전위전압(EVSS1)이 표시패널(110)에 전달되도록 스위칭 동작한다. 이 경우, 표시패널(110)은 포화영역의 동작 조건에 대응하여 동작한다.
- [0177] 타이밍 제어부(170)는 내부에 마련된 선택 구동부의 동작에 의해 구동 트랜지스터를 변경 구동 조건인 선형영역에서 구동하기 위한 제2구동 제어신호가 생성되면 이와 동시에 제2스위치 제어신호를 생성한다.
- [0178] 또한, 타이밍 제어부(170)는 트랜지스터의 열화 특성(예: V_{th})을 지속적으로 모니터링(센싱)하고 구동 트랜지스터의 열화 특성(예: V_{th})에 대응하여 고전위전압(EVSS)의 레벨을 점진적으로 증가시키기 위한 전원 가변신호(EVC)를 생성한다. 이때, 타이밍 제어부(170)는 구동 트랜지스터의 열화 특성(예: V_{th})이 타이밍 제어부(170)의 내부에 설정된 기준범위(기준 문턱전압)를 벗어나면, 데이터전압(V_{DATA})의 증가를 지양하고 저전위전압(EVSS)의 레벨을 점진적으로 증가시키기 위한 보상 동작을 수행한다.
- [0179] 타이밍 제어부(170)로부터 제2구동 제어신호와 제2스위치 제어신호가 출력되면, 전압 전환 스위치 회로부(ST)는 전원 공급부(140)로부터 출력된 제2저전위전압(EVSS2)이 표시패널(110)에 전달되도록 스위칭 동작한다. 이 경우, 표시패널(110)은 선형영역의 동작 조건에 대응하여 동작한다. 타이밍 제어부(170)로부터 전원 가변신호(EVC)가 출력되면, 전원 공급부(140)는 타이밍 제어부(170)에 의한 보상 동작에 대응하여 제2저전위전압(EVSS

2)의 레벨을 가변하여 출력한다.

[0180] 이상 본 발명은 서브 픽셀에 포함된 구동 트랜지스터를 포화영역과 선형영역 중 하나로 선택 구동함에 따른 고전위전압의 가변 방식으로 장치의 소비전력을 낮출 수 있는 효과가 있다. 또한, 본 발명은 서브 픽셀에 포함된 구동 트랜지스터를 포화영역과 선형영역 중 하나로 선택 구동시 화질문제의 발생 유무를 고려하므로 구동방식 전환에 따른 화질 저하 문제를 방지할 수 있는 효과가 있다. 또한, 본 발명은 서브 픽셀에 포함된 구동 트랜지스터를 포화영역과 선형영역 중 하나로 선택 구동하여 트랜지스터의 열화를 지연할 수 있는 효과가 있다. 또한, 본 발명은 구동 트랜지스터를 선형영역에서 구동할 때, 문턱전압의 변화에 따라 고전위전압을 점진적으로 가변하여 제품의 수명을 향상할 수 있는 효과가 있다. 또한, 본 발명은 구동 트랜지스터를 선형영역에서 구동할 때, 문턱전압의 변화에 따라 저전위전압을 점진적으로 가변하여 소비전력을 절감할 수 있는 효과가 있다.

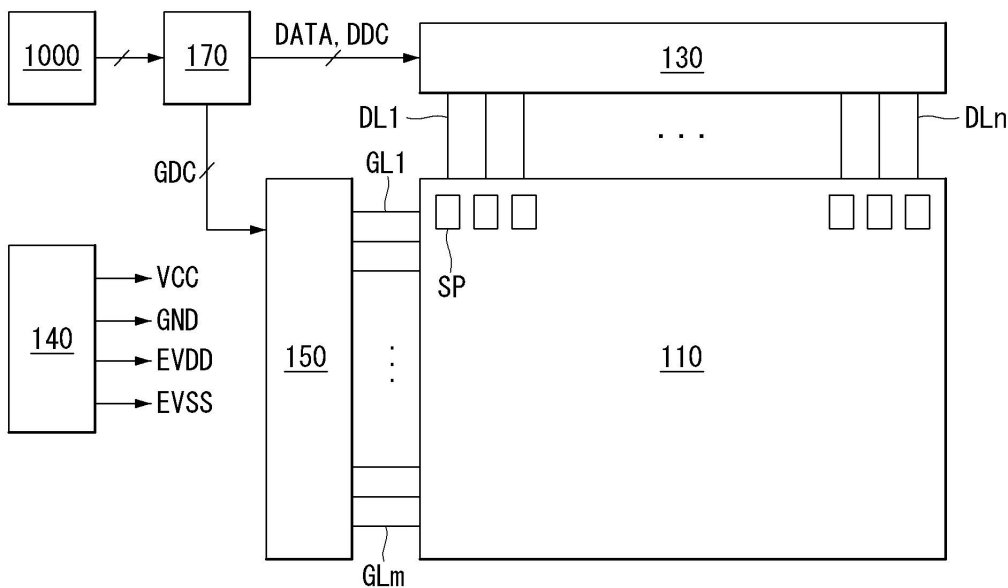
[0181] 이상 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 실시예를 설명하였지만, 상술한 본 발명의 기술적 구성은 본 발명이 속하는 기술 분야의 당업자가 본 발명의 그 기술적 사상이나 필수적 특징을 변경하지 않고서 다른 구체적인 형태로 실시될 수 있다는 것을 이해할 수 있을 것이다. 그러므로 이상에서 기술한 실시 예들은 모든 면에서 예시적인 것이며 한정적인 것이 아닌 것으로서 이해되어야 한다. 아울러, 본 발명의 범위는 상기 상세한 설명보다는 후술하는 특허청구범위에 의하여 나타내어진다. 또한, 특허청구범위의 의미 및 범위 그리고 그 등가 개념으로부터 도출되는 모든 변경 또는 변형된 형태가 본 발명의 범위에 포함되는 것으로 해석되어야 한다.

부호의 설명

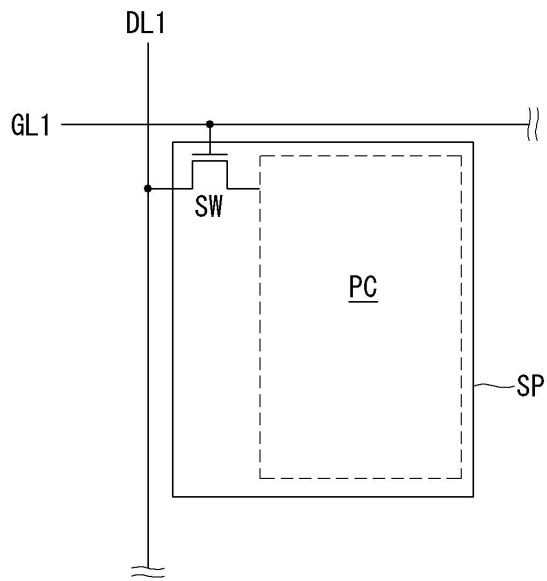
[0182] 1000: 호스트 시스템 170: 타이밍 제어부
130: 데이터 구동부 140: 전원 공급부
150: 게이트 구동부 110: 표시패널
160: 선택 구동부 161: 기본 구동부
163: 선형 구동부 165: 감마 변경 구동부
180: 보상부

도면

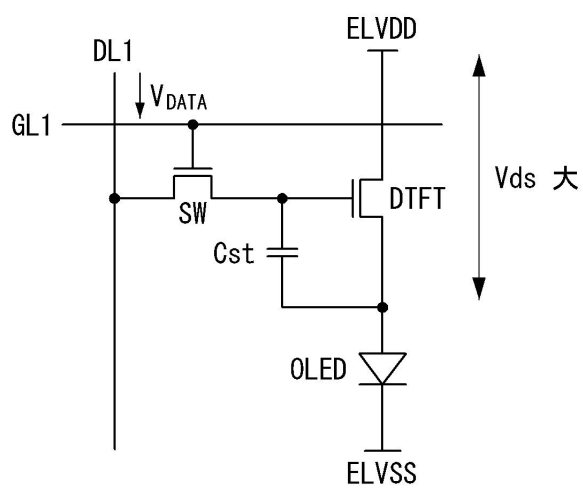
도면1



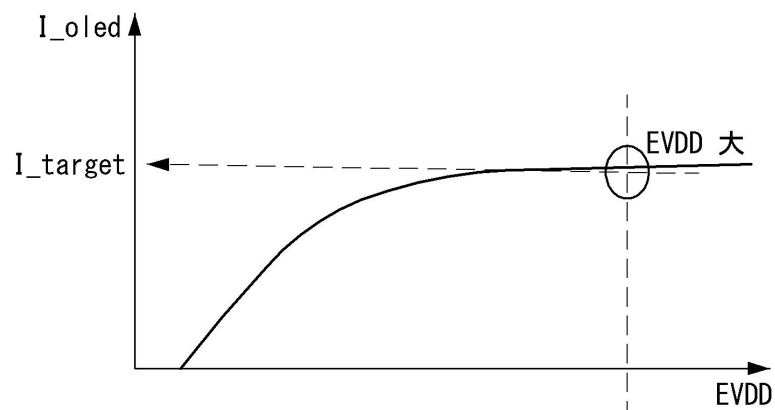
도면2



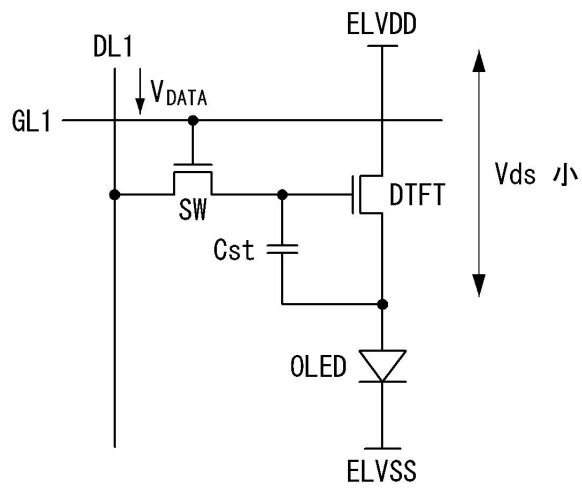
도면3



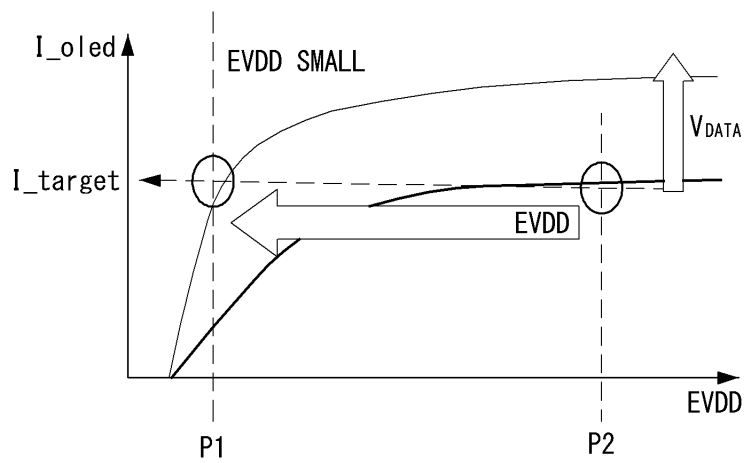
도면4



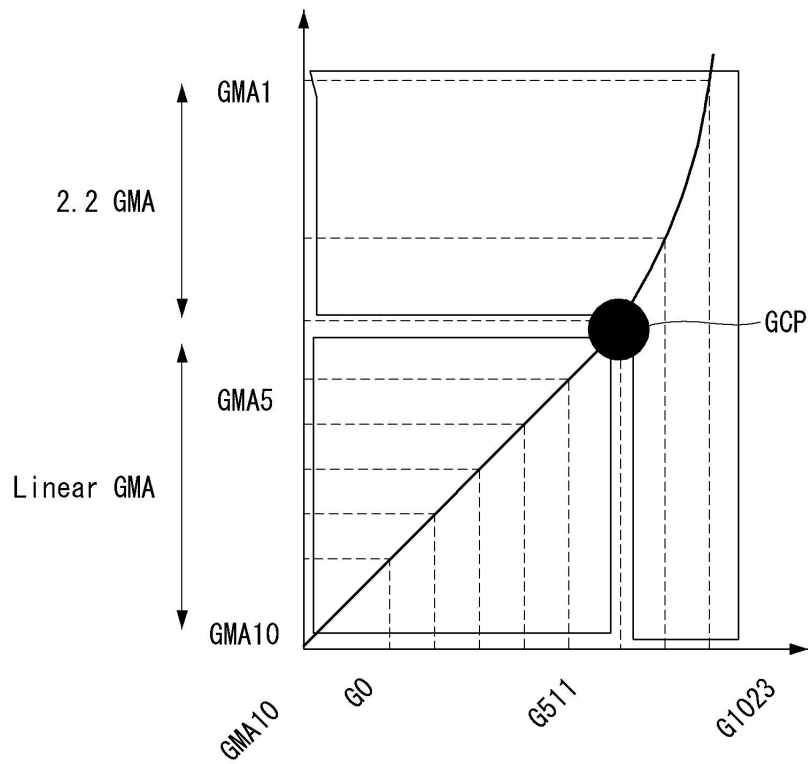
도면5



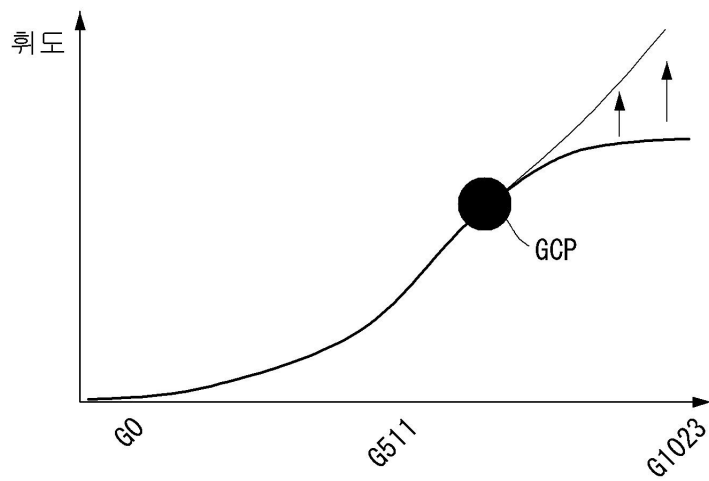
도면6



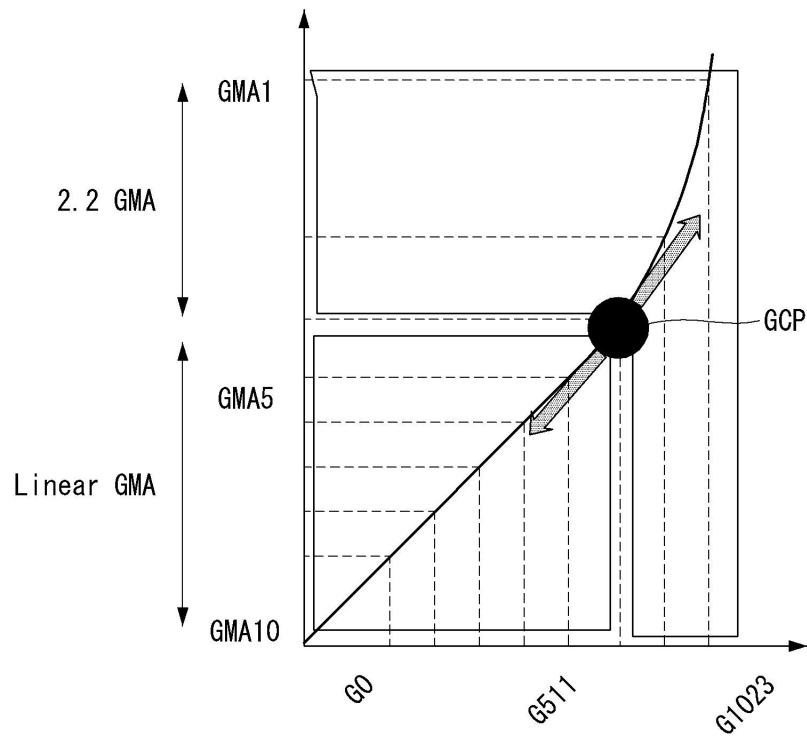
도면7



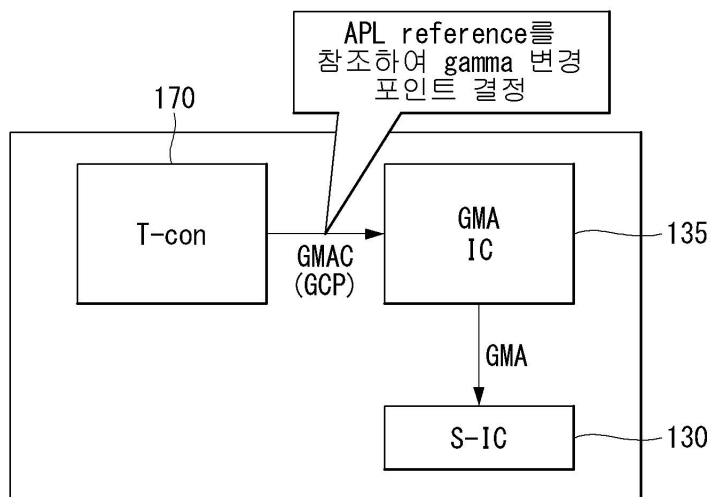
도면8



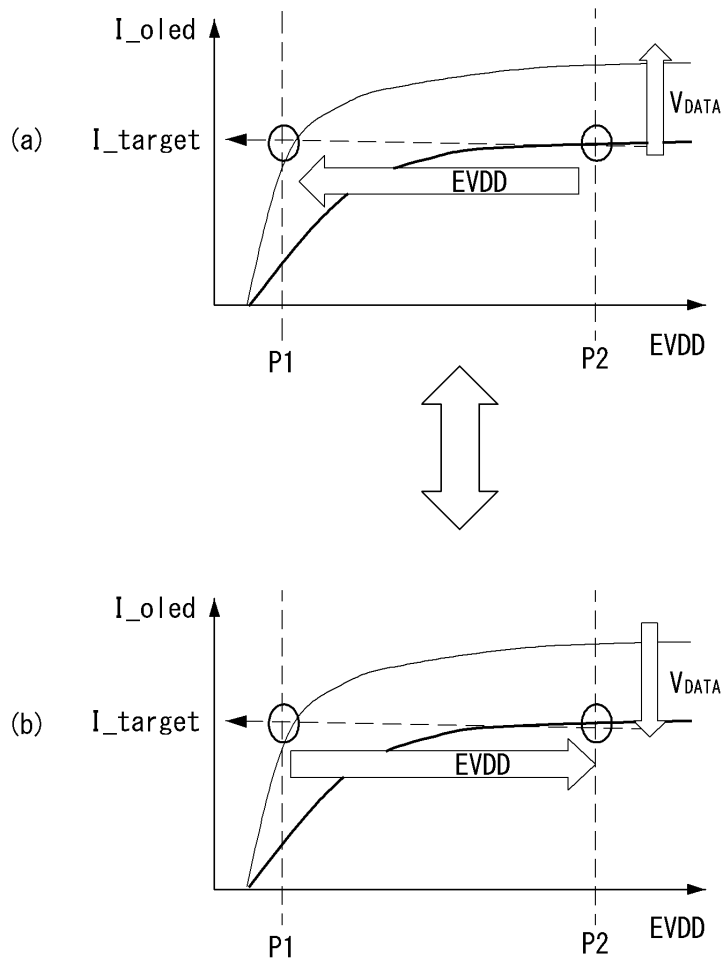
도면9



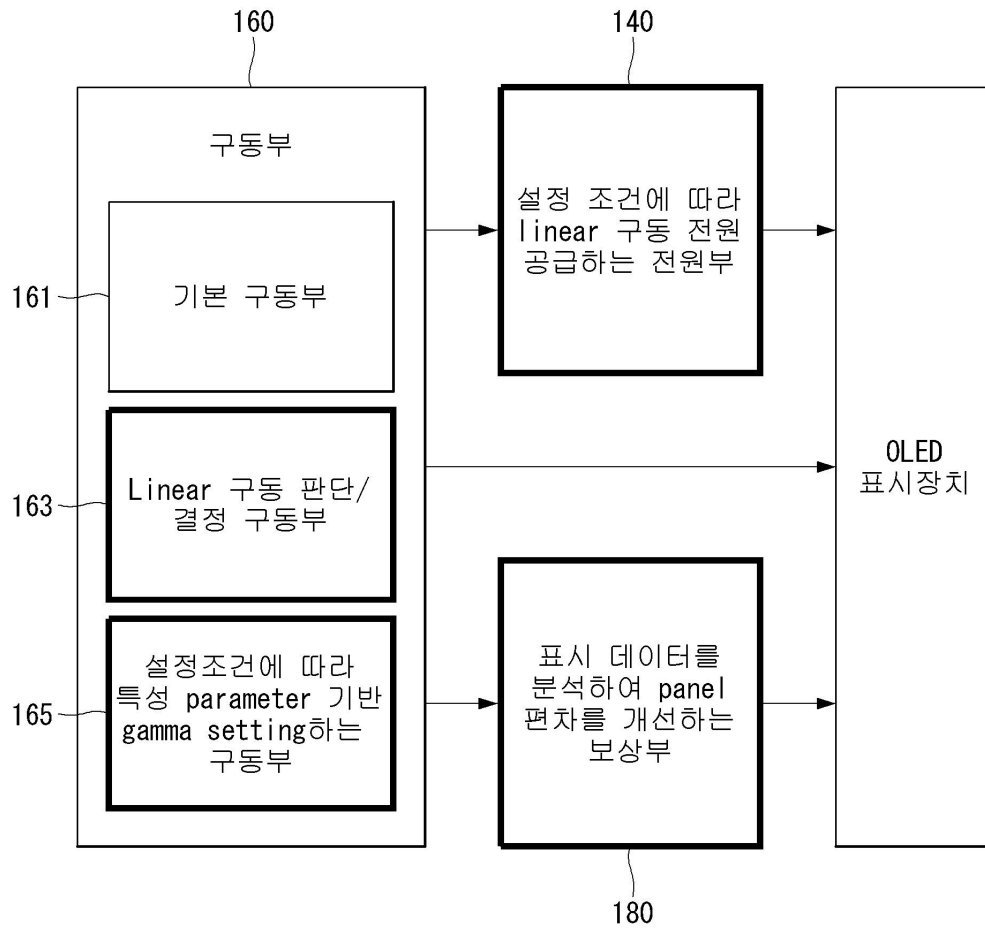
도면10



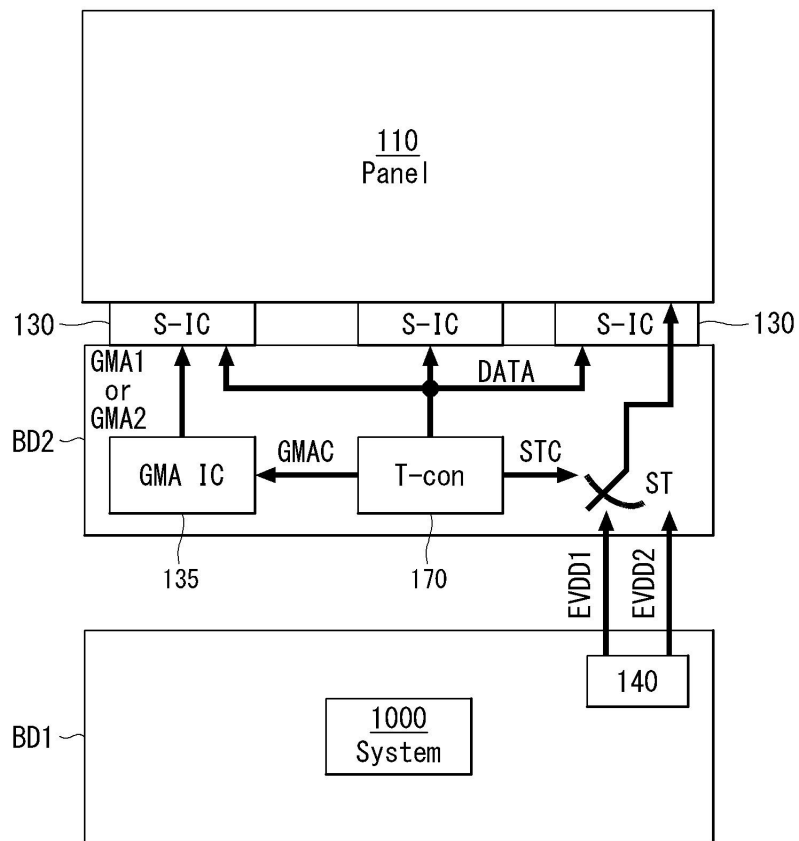
도면11



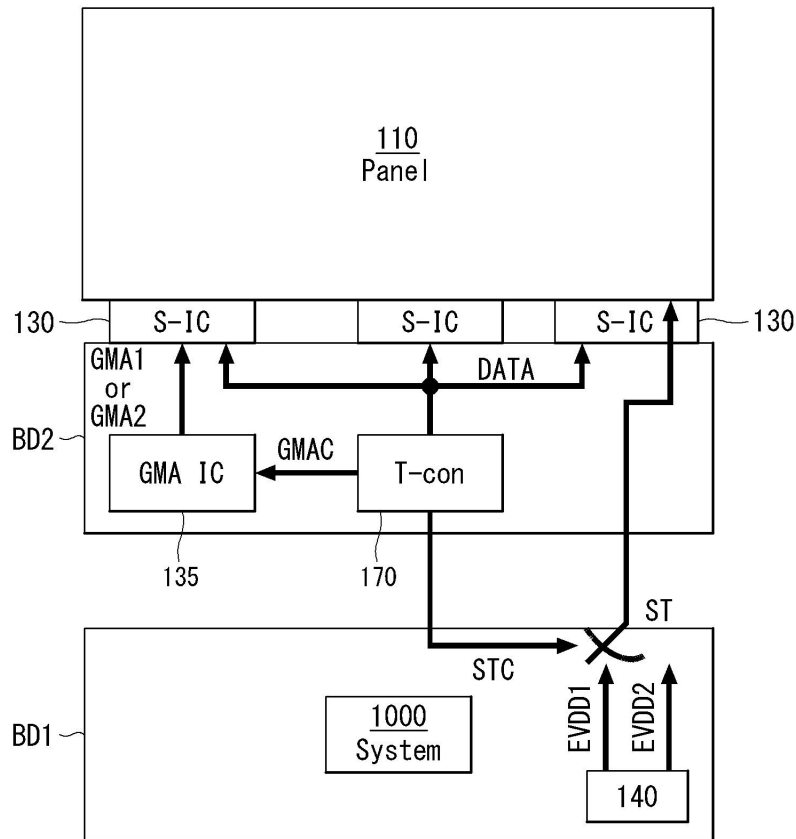
도면12



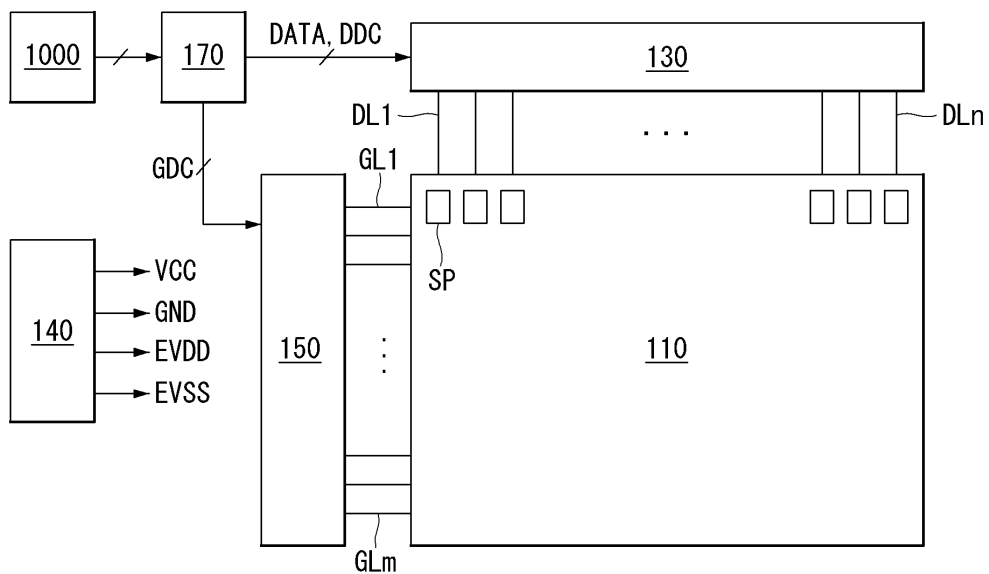
도면13



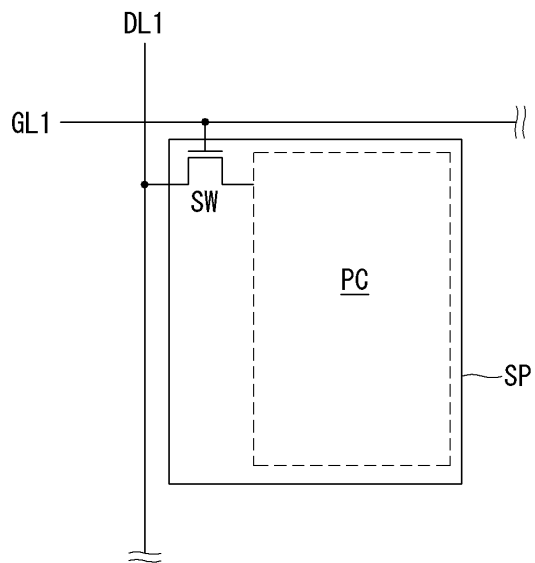
도면14



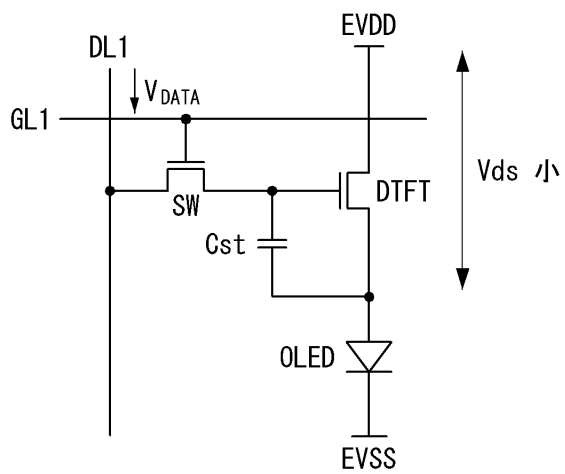
도면15



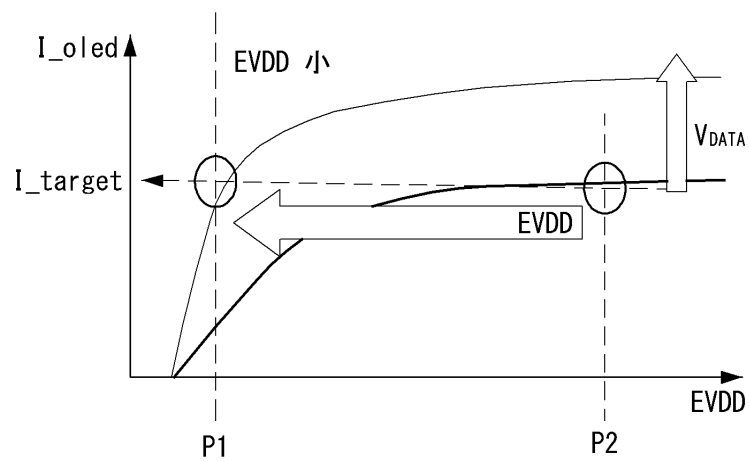
도면16



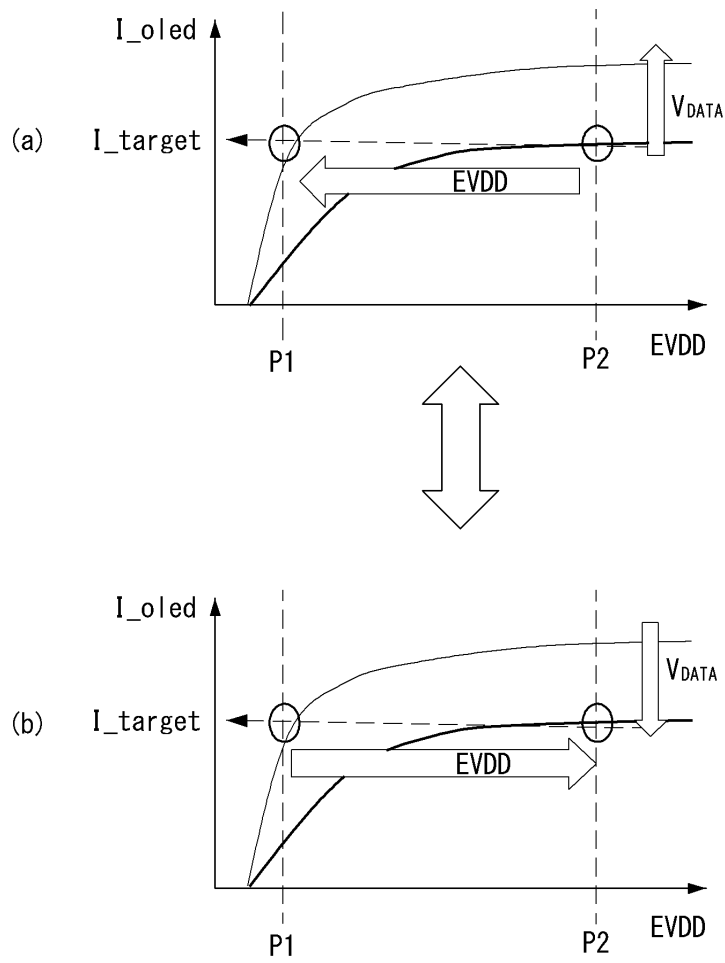
도면17



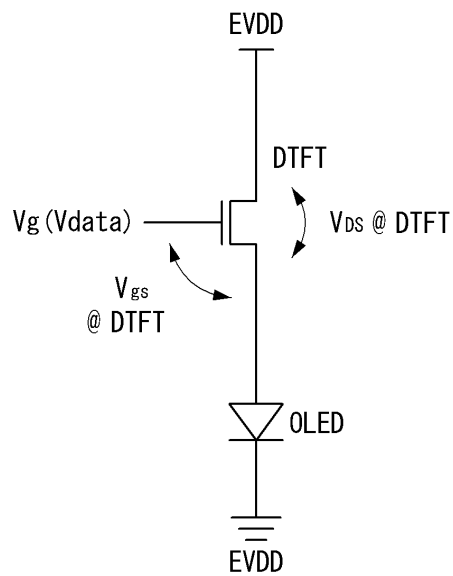
도면18



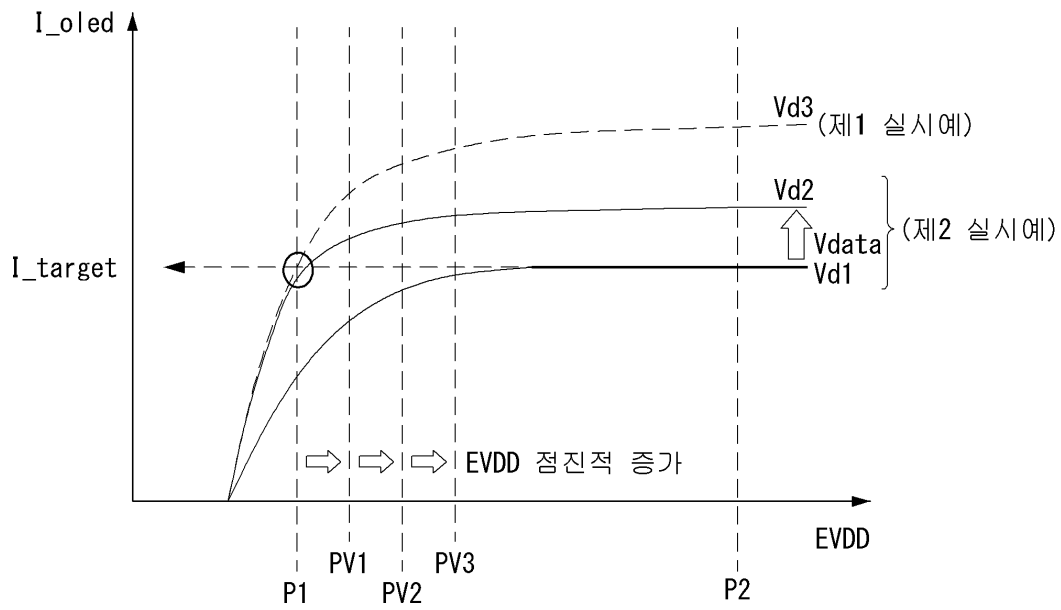
도면19



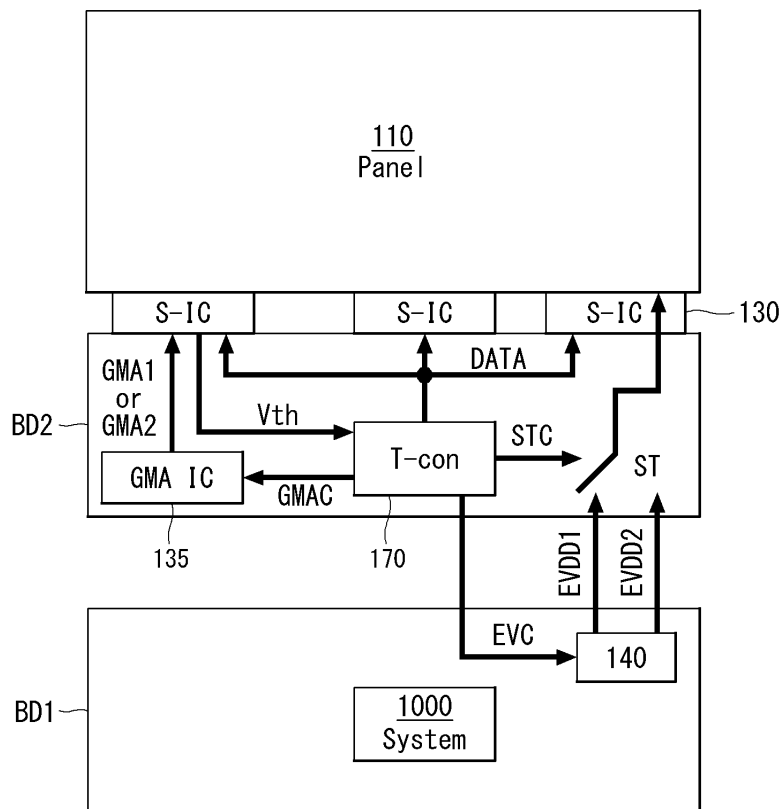
도면20



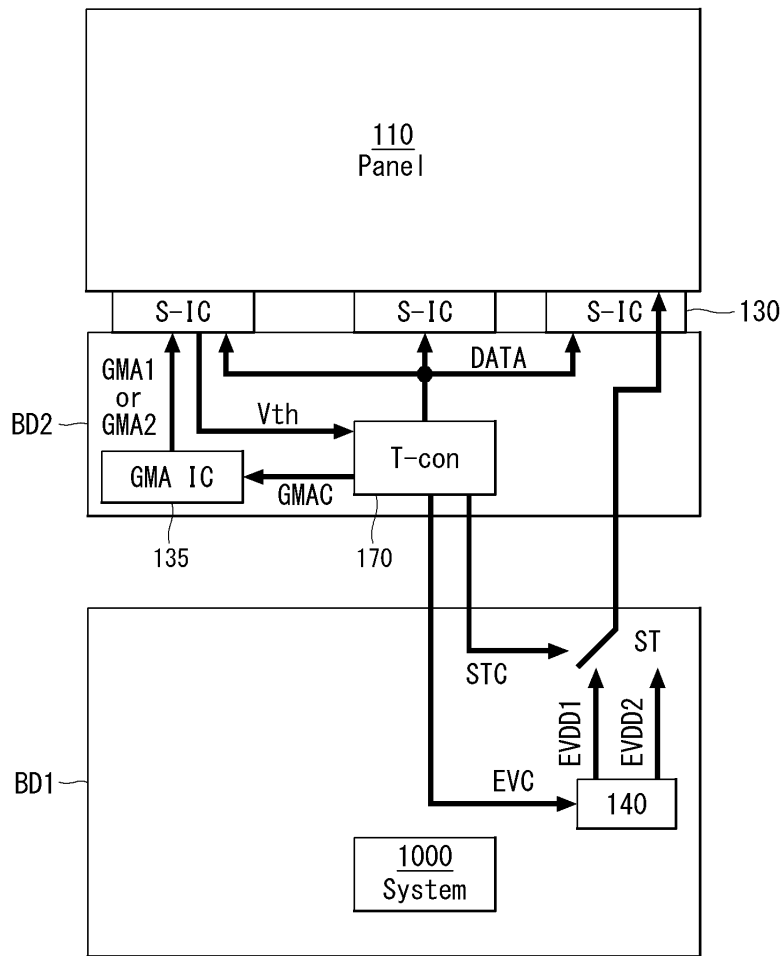
도면21



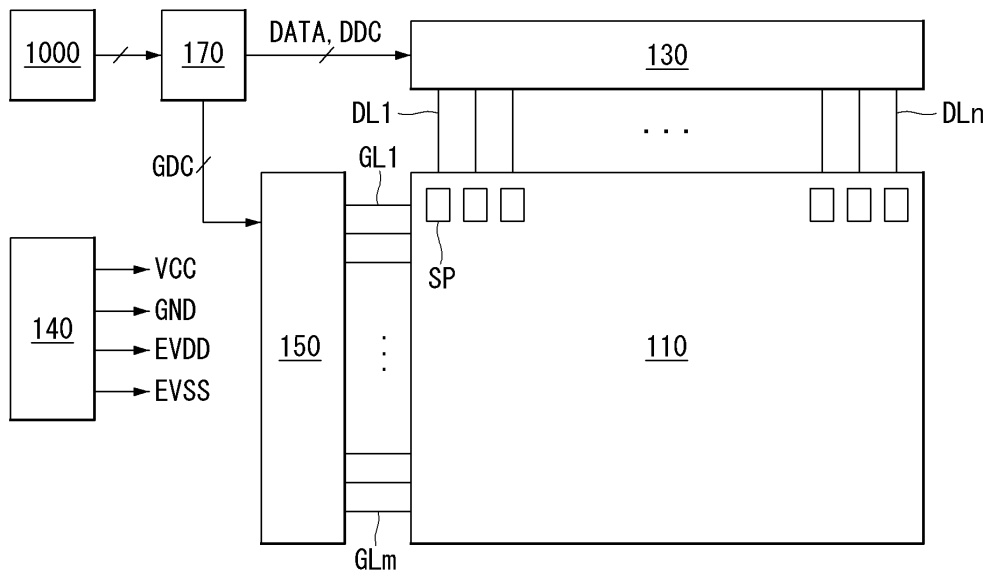
도면22



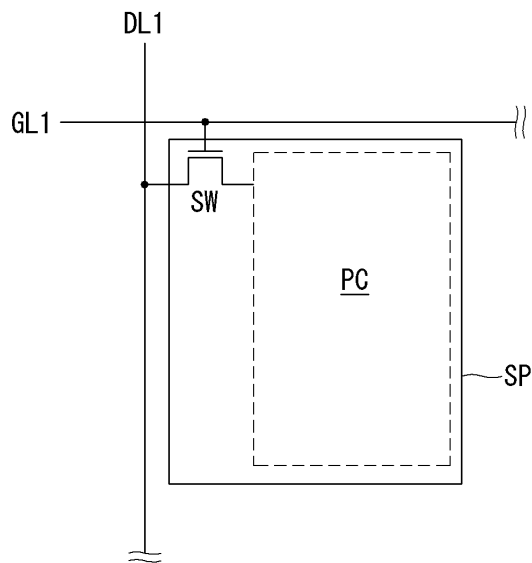
도면23



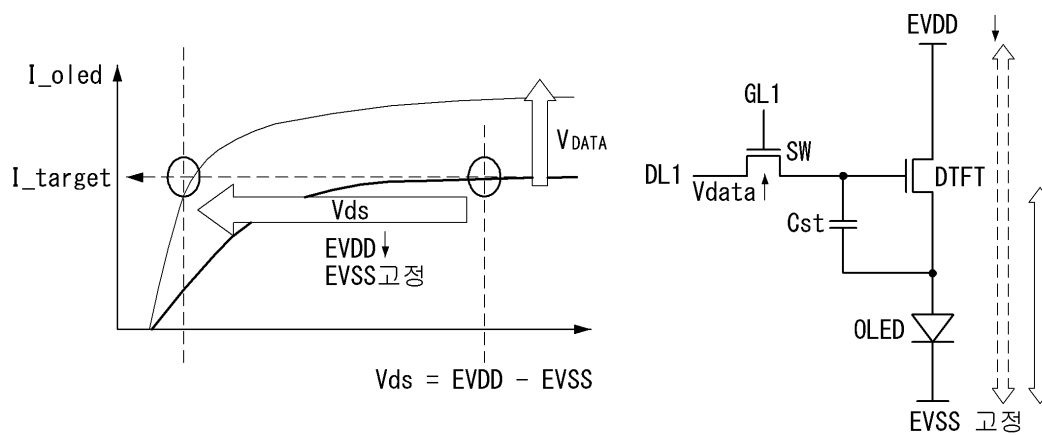
도면24



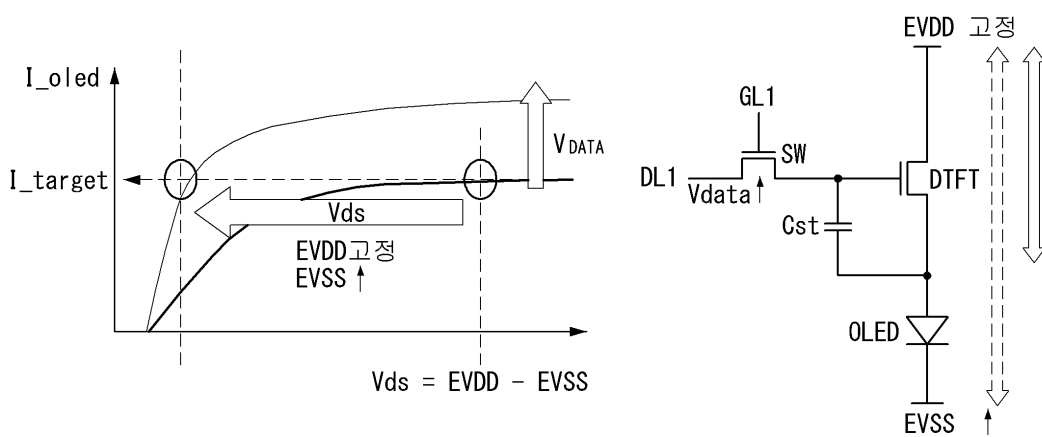
도면25



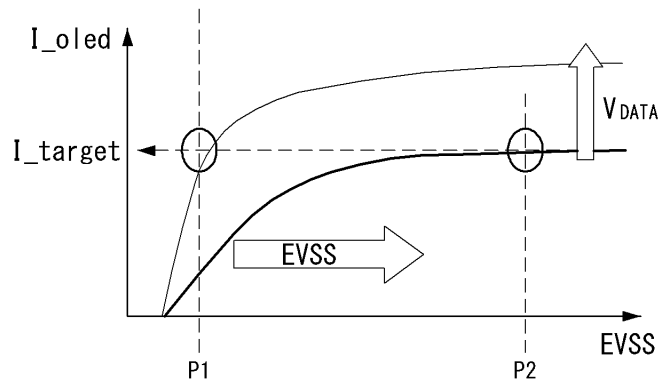
도면26



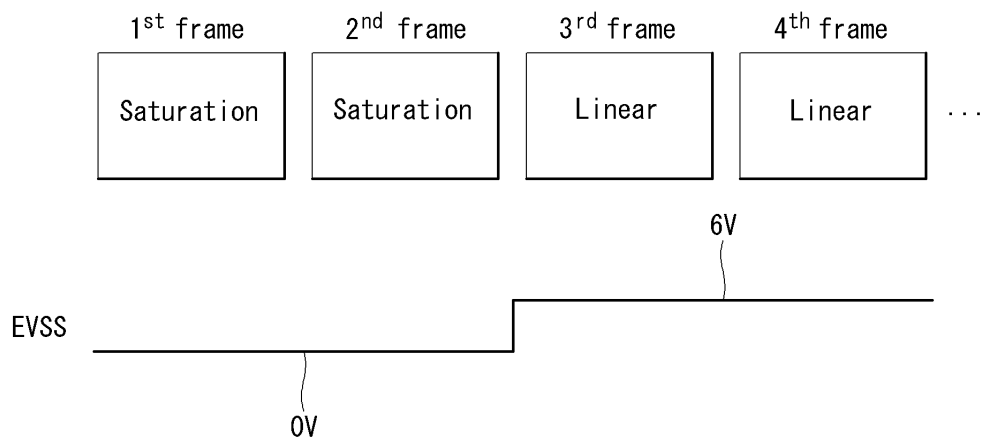
도면27



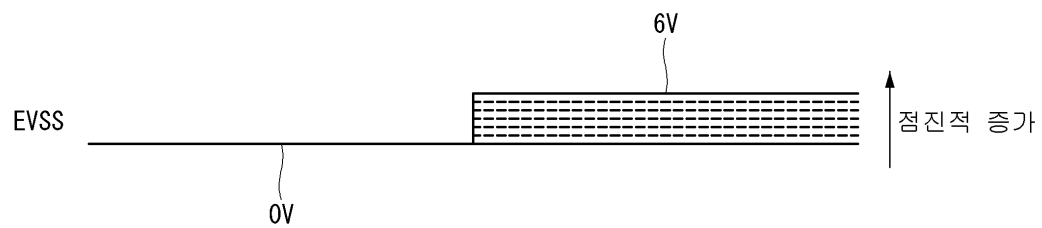
도면28



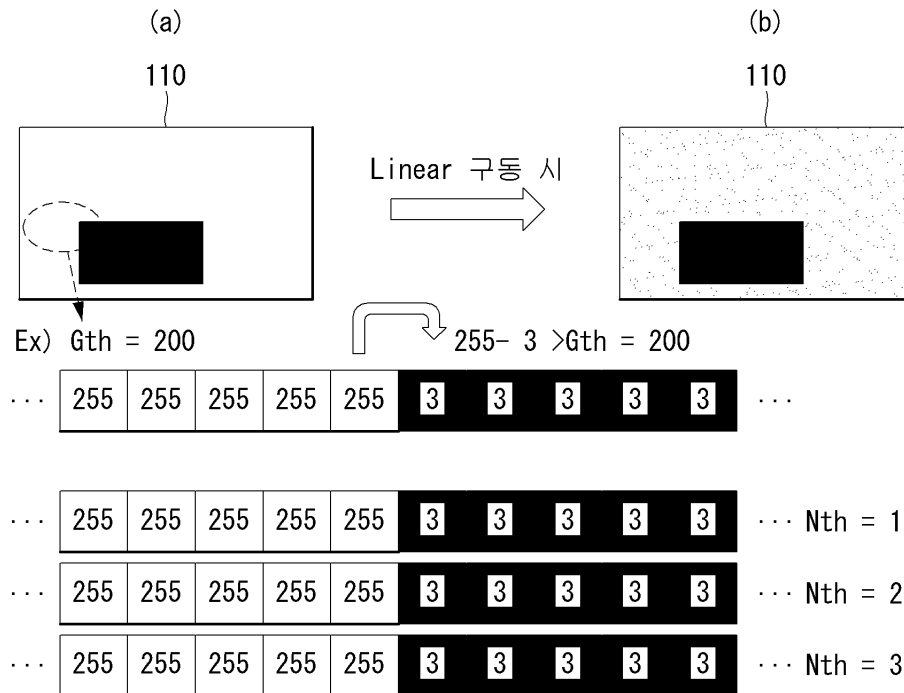
도면29



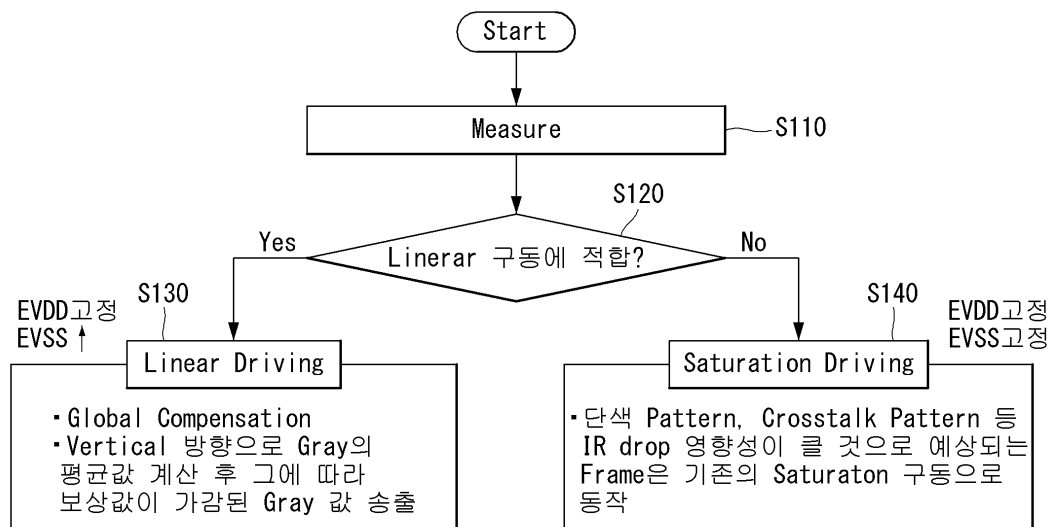
도면30



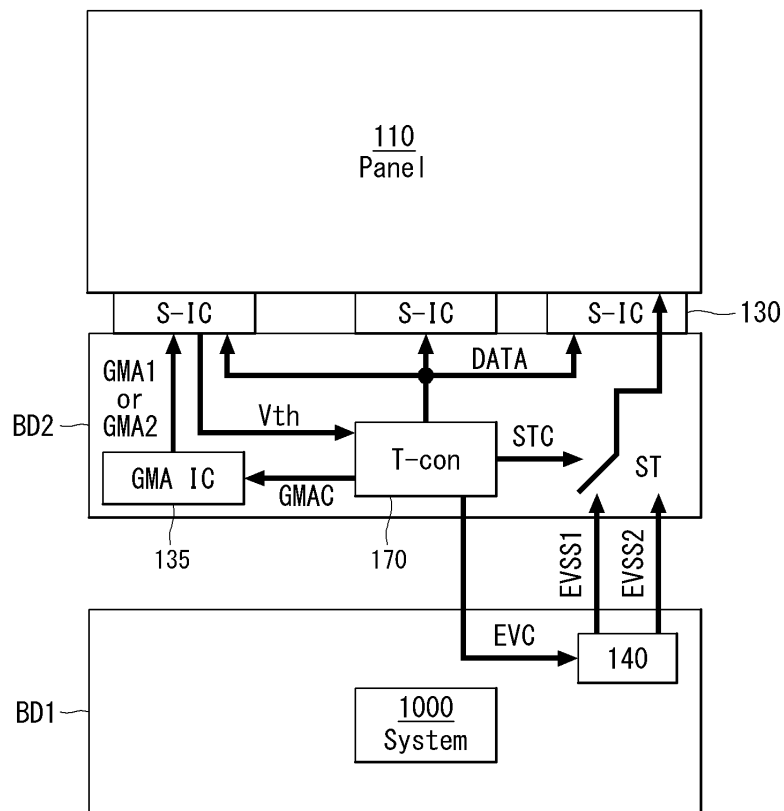
도면31



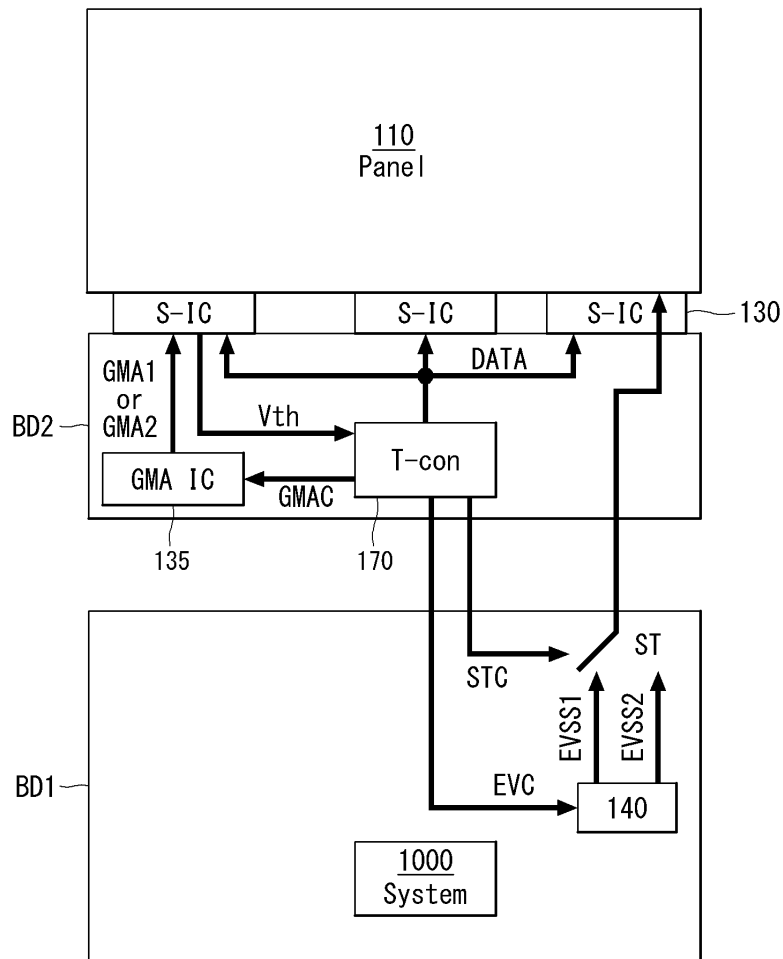
도면32



도면33



도면34



专利名称(译)	有机电致发光显示装置及其驱动方法		
公开(公告)号	KR1020180075778A	公开(公告)日	2018-07-05
申请号	KR1020160179452	申请日	2016-12-26
[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	LEE JOON HEE 이준희 KIM JANG HWAN 김장환 PARK DONG WON 박동원 PARK JONG MIN 박종민 KWON YONG CHUL 권용철		
发明人	이준희 김장환 박동원 박종민 권용철		
IPC分类号	G09G3/3233		
CPC分类号	G09G3/3233 G09G2320/043 G09G2330/028 G09G2320/0673 G09G2300/0842 G09G3/3225 G09G3/2077 G09G3/3275 G09G2330/021 G09G2360/16 G09G3/3258 G09G2310/0264 H01L27/32		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明提供一种有机发光显示装置及其驱动方法，其根据图像改变驱动模式，同时降低装置的功耗，并且可以延迟晶体管的劣化。为此，本发明包括饱和区域，子像素的驱动晶体管和选择驱动部分，用于选择性地驱动作为线性区域和伽马变化***之一，其牢固地响应选择驱动的驱动模式变化。部分并改变伽玛。

