(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2017-0049735
(43) 공개일자 2017년05월11일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G09G 3/32 (2016.01)
(52) CPC특허분류
G09G 3/3233 (2013.01)
G09G 2300/0842 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2015-0149928
(22) 출원일자 2015년10월28일
심사청구일자 없음

(71) 출원인
삼성디스플레이 주식회사
경기도 용인시 기흥구 삼성로 1 (농서동)
(72) 발명자
표시백
충청남도 천안시 서북구 두정역서3길 43, 한성빌딩
신원주
충청남도 천안시 서북구 한들2로 88 백석푸르지오아파트, 109동 504호
황경호
경기도 화성시 동탄지성로 42 시범한빛마을동탄아이파크아파트, 223동 803호
(74) 대리인
박영우

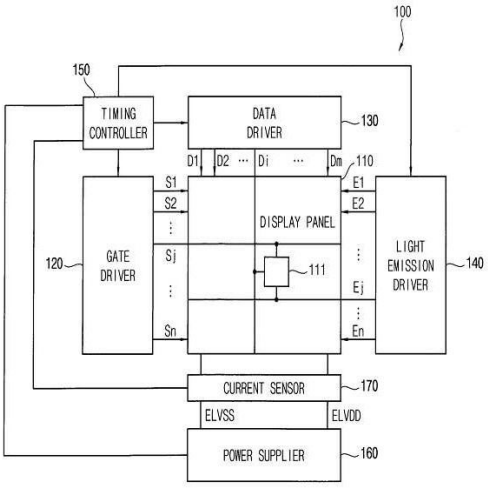
전체 청구항 수 : 총 20 항

(54) 발명의 명칭 **표시 장치**

(57) 요 약

표시 장치는 화소를 구비하는 표시 패널, 표시되는 프레임들간의 시간 간격(time interval)을 나타내는 표시 주기에 기초하여 전원제어신호를 생성하는 타이밍 제어부; 및 상기 화소를 구동시키는 전원전압을 생성하되, 상기 전원제어신호에 기초하여 상기 표시 주기동안 상기 전원전압을 가변시키는 전원공급부를 포함할 수 있다.

대 표 도



(52) CPC특허분류
G09G 2310/08 (2013.01)
G09G 2320/0626 (2013.01)
G09G 2330/021 (2013.01)
G09G 2330/028 (2013.01)

명 세 서

청구범위

청구항 1

주사선, 데이터선 및 상기 데이터선과 상기 데이터선의 교차 영역에 배치되는 화소를 구비하는 표시 패널;

표시되는 프레임들간의 시간 간격(time interval)을 나타내는 표시 주기에 기초하여 주사구동제어신호, 데이터 구동제어신호 및 전원제어신호를 각각 생성하는 타이밍 제어부;

상기 주사구동제어신호에 기초하여 주사신호를 상기 주사선을 통해 상기 화소에 제공하는 주사 구동부;

상기 데이터구동제어신호에 기초하여 데이터 신호를 상기 데이터선을 통해 상기 화소에 제공하는 데이터 구동부; 및

상기 화소를 구동시키는 전원전압을 생성하되, 상기 전원제어신호에 기초하여 상기 표시 주기동안 상기 전원전압을 가변시키는 전원공급부를 포함하는 표시 장치.

청구항 2

제 1 항에 있어서, 상기 타이밍 제어부는, 입력 영상 데이터에 기초하여 복수의 표시 주기들 중에서 하나를 선택하고, 상기 복수의 표시 주기들 중 선택된 하나를 상기 표시 주기로 결정하는 것을 특징으로 하는 표시 장치.

청구항 3

제 2 항에 있어서, 상기 복수의 표시 주기들은, 표시 주기별 영상에 대한 사용자의 민감도에 기초하여 설정된 것을 특징으로 하는 표시 장치.

청구항 4

제 2 항에 있어서, 상기 타이밍 제어부는, 상기 입력 영상 데이터에 기초하여 입력 영상이 동영상 또는 정지영상인지 여부를 판단하고, 상기 입력 영상이 동영상인 경우 상기 복수의 표시 주기들 중에서 제1 표시 주기를 선택하며, 상기 입력 영상이 정지영상인 경우 상기 복수의 표시 주기들 중에서 제2 표시 주기를 선택하고,

상기 제2 표시 주기는 상기 제1 표시 주기보다 큰 것을 특징으로 하는 표시 장치.

청구항 5

제 2 항에 있어서, 상기 타이밍 제어부는, 입력 영상 데이터의 온 픽셀비를 산출하고, 온 픽셀비가 기 설정된 값 이내이면, 입력 영상이 특수 영상인 것으로 판단하며, 상기 복수의 표시 주기들 중에서 제2 표시 주기를 선택하는 것을 특징으로 하는 표시 장치.

청구항 6

제 4 항에 있어서, 상기 타이밍 제어부는, 상기 표시 주기가 복수의 프레임 시간들을 포함하는 경우, 상기 복수의 프레임 시간들 중 한 프레임 시간 동안 논리 로우 레벨을 가지고, 상기 복수의 프레임 시간들 중 나머지 프레임 시간들 동안 논리 하이 레벨을 가지는 마스크 신호를 생성하고,

상기 프레임 시간은 하나의 프레임을 표시하는 소요 시간(required time)인 것을 특징으로 하는 표시 장치.

청구항 7

제 6 항에 있어서, 상기 주사 구동부는 상기 마스크 신호에 기초하여 상기 한 프레임 시간 동안 상기 주사신호를 상기 화소에 제공하고, 상기 나머지 프레임 시간 동안 상기 주사신호의 공급을 중단하는 것을 특징으로 하는 표시 장치.

청구항 8

제 1 항에 있어서, 상기 타이밍 제어부는, 기 설정된 휘도 프로파일을 이용하여 상기 전원제어신호를 생성하고,

상기 기 설정된 휘도 프로파일은 상기 표시 주기동안 시간 경과에 따른 휘도의 변화 정보를 포함하는 것을 특징으로 하는 표시 장치.

청구항 9

제 8 항에 있어서, 상기 전원 공급부는 상기 전원제어신호에 기초하여 상기 전원전압을 단계적으로 가변시키는 것을 특징으로 하는 표시 장치.

청구항 10

제 1 항에 있어서,

상기 구동전압에 따라 상기 전원공급부로부터 상기 표시패널에 공급되는 총 전류를 측정하는 전류측정부를 더 포함하고,

상기 타이밍 제어부는 상기 총 전류의 변화에 기초하여 상기 전원제어신호를 생성하는 것을 특징으로 하는 표시 장치.

청구항 11

제 10 항에 있어서, 상기 타이밍 제어부는, 상기 표시 주기동안 시간 경과에 따른 총 전류의 감소 비율을 산출하고, 상기 총 전류의 감소 비율에 기초하여 상기 전원전압을 증가시키는 전원제어신호를 생성하는 것을 특징으로 하는 표시 장치.

청구항 12

제 1 항에 있어서, 상기 전원전압은 고전원전압 및 저전원전압을 포함하고,

상기 전원공급부는 상기 전원제어신호에 기초하여 상기 표시 주기 동안 상기 저전원전압의 전압레벨을 점진적으로 낮추는 것을 특징으로 하는 표시 장치.

청구항 13

제 1 항에 있어서, 상기 전원전압은 고전원전압 및 저전원전압을 포함하고,

상기 전원공급부는 상기 전원제어신호에 기초하여 상기 표시 주기 동안 고전원전압의 전압레벨을 점진적으로 높이는 것을 특징으로 하는 표시 장치.

청구항 14

제 1 항에 있어서, 상기 화소는 서브 화소들을 포함하고,

상기 전원공급부는 상기 서브 화소들에 각각 공급되는 전원전압들을 생성하며,

상기 타이밍 제어부는 상기 전원전압들 각각의 휘도 프로파일에 기초하여 복수의 서브 전원제어신호를 생성하는 것을 특징으로 하는 표시 장치.

청구항 15

제 1 항에 있어서,

상기 화소의 오프 듀티비를 제어하는 발광제어신호를 생성하되, 상기 표시 주기에 기초하여 상기 오프 듀티비를 가변시키는 발광구동부를 더 포함하고,

상기 오프 듀티비는 상기 화소의 발광 시간 대비 비발광 시간의 비율을 나타내는 것을 특징으로 하는 표시 장치.

청구항 16

제 15 항에 있어서, 상기 발광구동부는, 입력 영상 데이터에 기초하여 상기 오프 듀티비를 산출하고, 상기 표시 주기 동안 오프 듀티 비를 점진적으로 감소시키는 것을 특징으로 하는 표시 장치.

청구항 17

주사선, 데이터선, 발광제어선 및 상기 주사선, 상기 데이터선 및 상기 발광제어선의 교차 영역에 배치되는 화소를 구비하는 표시 패널;

주사신호를 상기 주사선을 통해 상기 화소에 제공하는 주사 구동부;

데이터 신호를 상기 데이터선을 통해 상기 화소에 제공하는 데이터 구동부;

표시되는 프레임들간의 시간 간격(time interval)을 나타내는 표시 주기를 결정하는 타이밍 제어부; 및

상기 화소의 발광 시간 대비 비발광 시간의 비율을 나타내는 오프 듀티비를 제어하는 발광제어신호를 상기 발광제어선을 통해 상기 화소에 제공하되, 상기 표시 주기에 기초하여 상기 오프 듀티비를 가변시키는 발광 구동부를 포함하는 표시 장치.

청구항 18

주사선, 데이터선, 전원선 및 상기 주사선, 상기 데이터선, 및 전원선의 교차 영역에 배치되는 화소를 구비하는 표시 패널;

프레임들간의 시간 간격(time interval)을 나타내는 표시 주기에 기초하여 주사구동제어신호, 데이터구동제어신호, 제2 전원제어신호 및 스위치 제어 신호를 생성하는 타이밍 제어부;

상기 주사구동제어신호에 기초하여 주사신호를 상기 주사선을 통해 상기 화소에 제공하고, 상기 데이터 구동제어신호에 기초하여 데이터 신호를 상기 데이터선을 통해 상기 화소에 제공하는 구동 회로부; 및

상기 화소를 구동시키는 전원전압을 생성하고, 상기 전원선을 통해 화소에 전원전압을 공급하는 전원공급부를 포함하고,

상기 구동 회로부는,

상기 제2 전원제어신호에 응답하여 상기 표시 주기 동안 시간 경과에 따라 가변되는 보조 전원전압을 생성하는 차지 펌프 유닛; 및

상기 스위치 제어 신호에 기초하여 상기 전원공급부 및 상기 차지 펌프 유닛 중 하나를 상기 전원선에 연결하는 전원 선택 유닛을 포함하는 것을 특징으로 하는 표시 장치.

청구항 19

제 18 항에 있어서, 상기 전원 선택 유닛은,

상기 전원선과 상기 전원 공급부를 연결하는 제1 스위치; 및

상기 전원선과 상기 차지 펌프 유닛에 연결하는 제2 스위치를 포함하는 것을 특징으로 하는 표시 장치.

청구항 20

상기 타이밍 제어부는, 입력 영상 데이터에 기초하여 입력 영상이 정지영상인지 여부를 판단하고,

상기 영상이 정지영상인 경우, 상기 제1 스위치를 턴오프 시키고 상기 제2 스위치를 턴온 시키는 제1 스위치 제어신호를 생성하는 것을 특징으로 하는 표시 장치.

발명의 설명

기 술 분 야

[0001] 본 발명은 표시 장치에 관한 것으로, 보다 상세하게는 저주파수로 구동될 수 있는 표시 장치에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0002] 표시 장치는 입력 영상 데이터에 기초하여 영상을 표시할 수 있다. 최근, 표시 장치가 동일한 영상(예를 들어, 정지 영상)을 지속적으로 표시하는 경우, 표시 장치의 소비 전력을 감소시키기 위해 표시 장치를 저주파수로 구동하는 방안이 제안되고 있다. 그러나, 표시 장치가 저주파수로 구동하는 경우, 느린 화면 재생 속도에 따라 주

사 동작이 시인되거나, 화면 재생 시간 동안 발생하는 휘도의 강하가 시인될 수 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0003] 본 발명의 일 목적은 저주파수 구동시 발생하는 휘도 강하를 보상할 수 있는 표시 장치를 제공하고자 한다.

[0004] 본 발명의 일 목적은 저주파수 구동시 소비 전력을 보다 감소시킬 수 있는 표시 장치를 제공하고자 한다.

과제의 해결 수단

[0005] 본 발명의 일 목적을 달성하기 위하여, 본 발명의 실시예들에 따른 표시 장치는, 주사선, 데이터선 및 상기 데이터선과 상기 데이터선의 교차 영역에 배치되는 화소를 구비하는 표시 패널, 표시되는 프레임들간의 시간 간격(time interval)을 나타내는 표시 주기에 기초하여 주사구동제어신호, 데이터구동제어신호 및 전원제어신호를 각각 생성하는 타이밍 제어부, 상기 주사구동제어신호에 기초하여 주사신호를 상기 주사선을 통해 상기 화소에 제공하는 주사 구동부, 상기 데이터구동제어신호에 기초하여 데이터 신호를 상기 데이터선을 통해 상기 화소에 제공하는 데이터 구동부, 및 상기 화소를 구동시키는 전원전압을 생성하되, 상기 전원제어신호에 기초하여 상기 표시 주기동안 상기 전원전압을 가변시키는 전원공급부를 포함 할 수 있다.

[0006] 일 실시예에 의하면, 상기 타이밍 제어부는, 입력 영상 데이터에 기초하여 복수의 표시 주기들 중에서 하나를 선택하고, 상기 복수의 표시 주기들 중 선택된 하나를 상기 표시 주기로 결정 할 수 있다.

[0007] 일 실시예에 의하면, 상기 복수의 표시 주기들은, 표시 주기별 영상에 대한 사용자의 민감도에 기초하여 설정될 수 있다.

[0008] 일 실시예에 의하면, 상기 타이밍 제어부는, 상기 입력 영상 데이터에 기초하여 입력 영상이 동영상 또는 정지 영상인지 여부를 판단하고, 상기 입력 영상이 동영상인 경우 상기 복수의 표시 주기들 중에서 제1 표시 주기를 선택하며, 상기 입력 영상이 정지영상인 경우 상기 복수의 표시 주기들 중에서 제2 표시 주기를 선택하고, 상기 제2 표시 주기는 상기 제1 표시 주기보다 클 수 있다.

[0009] 일 실시예에 의하면, 상기 타이밍 제어부는, 입력 영상 데이터의 온 픽셀비를 산출하고, 온 픽셀비가 기 설정된 값 이내이면, 입력 영상이 특수 영상인 것으로 판단하며, 상기 복수의 표시 주기들 중에서 제2 표시 주기를 선택 할 수 있다.

[0010] 일 실시예에 의하면, 상기 타이밍 제어부는, 상기 표시 주기가 복수의 프레임 시간들을 포함하는 경우, 상기 복수의 프레임 시간들 중 한 프레임 시간 동안 논리 로우 레벨을 가지고, 상기 복수의 프레임 시간들 중 나머지 프레임 시간들 동안 논리 하이 레벨을 가지는 마스크 신호를 생성하고, 상기 프레임 시간은 하나의 프레임을 표시하는 소요 시간(required time) 일 수 있다.

[0011] 일 실시예에 의하면, 상기 주사 구동부는 상기 마스크 신호에 기초하여 상기 한 프레임 시간 동안 상기 주사신호를 상기 화소에 제공하고, 상기 나머지 프레임 시간 동안 상기 주사신호의 공급을 중단 할 수 있다.

[0012] 일 실시예에 의하면, 상기 타이밍 제어부는, 기 설정된 휘도 프로파일을 이용하여 상기 전원제어신호를 생성하고, 상기 기 설정된 휘도 프로파일은 상기 표시 주기동안 시간 경과에 따른 휘도의 변화 정보를 포함 할 수 있다.

[0013] 일 실시예에 의하면, 상기 전원 공급부는 상기 전원제어신호에 기초하여 상기 전원전압을 단계적으로 가변시킬 수 있다.

[0014] 일 실시예에 의하면, 상기 표시 장치는, 상기 구동전압에 따라 상기 전원공급부로부터 상기 표시패널에 공급되는 총 전류를 측정하는 전류측정부를 더 포함하고, 상기 타이밍 제어부는 상기 총 전류의 변화에 기초하여 상기 전원제어신호를 생성 할 수 있다.

[0015] 일 실시예에 의하면, 상기 타이밍 제어부는, 상기 표시 주기동안 시간 경과에 따른 총 전류의 감소 비율을 산출하고, 상기 총 전류의 감소 비율에 기초하여 상기 전원전압을 증가시키는 전원제어신호를 생성 할 수 있다.

[0016] 일 실시예에 의하면, 상기 전원전압은 고전원전압 및 저전원전압을 포함하고, 상기 전원공급부는 상기 전원제어신호에 기초하여 상기 표시 주기 동안 상기 저전원전압의 전압레벨을 점진적으로 낮출 수 있다.

[0017] 일 실시예에 의하면, 상기 전원전압은 고전원전압 및 저전원전압을 포함하고, 상기 전원공급부는 상기 전원제어신호에 기초하여 상기 표시 주기 동안 고전원전압의 전압레벨을 점진적으로 높일 수 있다.

[0018] 일 실시예에 의하면, 상기 화소는 서브 화소들을 포함하고, 상기 전원공급부는 상기 서브 화소들에 각각 공급되는 전원전압들을 생성하며, 상기 타이밍 제어부는 상기 전원전압들 각각의 휘도 프로파일에 기초하여 복수의 서브 전원제어신호를 생성 할 수 있다.

[0019] 일 실시예에 의하면, 상기 표시 장치는, 상기 화소의 오프 듀티비를 제어하는 발광제어신호를 생성하되, 상기 표시 주기에 기초하여 상기 오프 듀티비를 가변시키는 발광구동부를 더 포함하고, 상기 오프 듀티비는 상기 화소의 발광 시간 대비 비발광 시간의 비율을 나타 낼 수 있다.

[0020] 일 실시예에 의하면, 상기 발광구동부는, 입력 영상 데이터에 기초하여 상기 오프 듀티비를 산출하고, 상기 표시 주기 동안 오프 듀티 비를 점진적으로 감소시킬 수 있다.

[0021] 본 발명의 일 목적을 달성하기 위하여, 본 발명의 실시예들에 따른 표시 장치는, 주사선, 데이터선, 발광제어선 및 상기 주사선, 상기 데이터선 및 상기 발광제어선의 교차 영역에 배치되는 화소를 구비하는 표시 패널, 주사신호를 상기 주사선을 통해 상기 화소에 제공하는 주사 구동부, 데이터 신호를 상기 데이터선을 통해 상기 화소에 제공하는 데이터 구동부, 표시되는 프레임들간의 시간 간격(time interval)을 나타내는 표시 주기를 결정하는 타이밍 제어부, 및 상기 화소의 발광 시간 대비 비발광 시간의 비율을 나타내는 오프 듀티비를 제어하는 발광제어신호를 상기 발광제어선을 통해 상기 화소에 제공하되, 상기 표시 주기에 기초하여 상기 오프 듀티비를 가변시키는 발광 구동부를 포함 할 수 있다.

[0022] 본 발명의 일 목적을 달성하기 위하여, 본 발명의 실시예들에 따른 표시 장치는 주사선, 데이터선, 전원선 및 상기 주사선, 상기 데이터선, 및 전원선의 교차 영역에 배치되는 화소를 구비하는 표시 패널, 프레임들간의 시간 간격(time interval)을 나타내는 표시 주기에 기초하여 주사구동제어신호, 데이터구동제어신호, 제2 전원제어신호 및 스위치 제어 신호를 생성하는 타이밍 제어부, 상기 주사구동제어신호에 기초하여 주사신호를 상기 주사선을 통해 상기 화소에 제공하고, 상기 데이터 구동제어신호에 기초하여 데이터 신호를 상기 데이터선을 통해 상기 화소에 제공하는 구동 회로부, 및 상기 화소를 구동시키는 전원전압을 생성하고, 상기 전원선을 통해 화소에 전원전압을 공급하는 전원공급부를 포함하고, 상기 구동 회로부는, 상기 제2 전원제어신호에 응답하여 상기 표시 주기 동안 시간 경과에 따라 가변되는 보조 전원전압을 생성하는 차지 펌프 유닛, 및 상기 스위치 제어 신호에 응답하여 상기 전원공급부 및 상기 차지 펌프 유닛 중 하나를 상기 전원선에 연결하는 전원 선택 유닛을 포함 할 수 있다.

[0023] 일 실시예에 의하면, 상기 전원 선택 유닛은, 상기 전원선과 상기 전원 공급부를 연결하는 제1 스위치, 및 상기 전원선과 상기 차지 펌프 유닛에 연결하는 제2 스위치를 포함 할 수 있다.

[0024] 일 실시예에 의하면, 상기 타이밍 제어부는, 입력 영상 데이터에 기초하여 입력 영상이 정지영상인지 여부를 판단하고, 상기 영상이 정지영상인 경우, 상기 제1 스위치를 턴오프 시키고 상기 제2 스위치를 턴온 시키는 제1 스위치 제어신호를 생성 할 수 있다.

발명의 효과

[0025] 본 발명의 실시예들에 따른 표시 장치는, 입력 영상 데이터에 기초하여 표시 주기를 결정하고, 표시 주기에 기초하여 표시 주기 동안 전원전압 및 화소의 오프 듀티비를 가변시키므로, 표시 주기 동안 강하되는 휘도를 보상할 수 있다. 또한, 상기 표시 장치는, 표시 패널의 공급되는 총 전류를 측정하고, 측정된 총 전류에 기초하여 전원전압 또는 오프 듀티비를 가변시키므로, 휘도 보상의 정확도를 향상시킬 수 있다.

[0026] 본 발명의 실시예들에 따른 표시 장치는, 저주파 구동시 전원 공급부에서 생성된 전원전압 대신 구동 회로부에서 생성된 보조 전원전압을 표시 패널에 공급 및 가변시키므로, 전압전압의 가변 제어가 용이할 뿐만 아니라, 소비 전력을 보다 절감할 수 있다.

[0027] 다만, 본 발명의 효과는 상기 효과들로 한정되는 것이 아니며, 본 발명의 사상 및 영역으로부터 벗어나지 않는 범위에서 다양하게 확장될 수 있을 것이다.

도면의 간단한 설명

[0028] 도 1은 본 발명의 실시예들에 따른 표시 장치를 나타내는 블록도이다.

도 2a는 도 1의 표시 장치에 포함된 화소의 일 예를 나타내는 회로도이다.

도 2b는 도 2a의 화소의 히스테리시스 곡선의 일 예를 나타내는 도면이다.

도 3a는 도 1의 표시 장치의 제1 구동 모드의 일 예를 설명하는 도면이다.

도 3b는 도 1의 표시 장치의 제2 구동 모드의 비교예를 설명하는 도면이다.

도 3c는 도 1의 표시 장치의 구동 주파수-대비 민감도 곡선의 일 예를 나타내는 도면이다.

도 4는 도 1의 표시 장치에 포함된 타이밍 제어부의 일 예를 나타내는 블록도이다.

도 5는 도 1의 표시 장치에서 생성되는 신호들의 일 예를 나타내는 파형도이다.

도 6a는 도 4의 타이밍 제어부에서 사용하는 휘도 프로파일의 일 예를 나타내는 도면이다.

도 6b는 도 4의 타이밍 제어부에서 생성되는 전원전압제어신호의 일 예를 나타내는 도면이다.

도 7은 도 1의 표시 장치에 포함된 전원 공급부에서 생성되는 전원 전압의 일 예를 나타내는 도면이다.

도 8은 본 발명의 실시예들에 따른 표시 장치를 나타내는 블록도이다.

도 9는 도 8의 표시 장치에 포함된 구동 회로부의 일 예를 나타내는 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0029] 이하, 첨부한 도면들을 참조하여, 본 발명의 실시예들을 보다 상세하게 설명하고자 한다. 도면상의 동일한 구성요소에 대해서는 동일하거나 유사한 참조 부호를 사용한다.

[0030] 도 1은 본 발명의 실시예들에 따른 표시 장치를 나타내는 블록도이다.

[0031] 도 1을 참조하면, 표시 장치(100)는 표시 패널(110), 주사 구동부(120), 데이터 구동부(130), 발광 구동부(140), 타이밍 제어부(150) 및 전원 공급부(160)를 포함할 수 있다. 표시 장치(100)는 입력 영상 데이터에 기초하여 영상을 표시할 수 있다. 예를 들어, 표시 장치(100)는 유기 발광 표시 장치일 수 있다.

[0032] 표시 패널(110)은 주사선들(S1 내지 Sn), 데이터선들(D1 내지 Dm), 발광제어선들(E1 내지 En) 및 화소(111)들을 포함할 수 있다(단, n과 m은 2이상의 정수). 화소(111)들은 주사선들(S1 내지 Sn), 데이터선들(D1 내지 Dm) 및 발광제어선들(E1 내지 En)의 교차 영역에 배치될 수 있다.

[0033] 화소(111)들 각각은 주사 신호에 응답하여 데이터 신호를 저장하고, 저장된 데이터 신호에 기초하여 발광할 수 있다. 화소(111)의 히스테리시스 특성(또는, 화소(111)에 포함된 구동 트랜지스터의 히스테리시스 특성)에 따라, 화소(111)에 흐르는 구동 전류는 시간 경과에 따라 감소할 수 있다. 이 경우, 구동 전류의 감소에 따라 표시 패널(110)의 휘도가 감소할 수 있다. 화소(111)의 구성에 대해서는 도 2a를 참조하여 상세히 설명하기로 한다.

[0034] 주사 구동부(120)는 주사 구동제어신호에 기초하여 주사신호를 생성하고, 주사신호를 주사선들(S1 내지 Sn)을 통해 화소(111)들에 제공할 수 있다. 여기서, 주사 구동제어신호는 타이밍 제어부(150)로부터 주사 구동부(120)에 제공될 수 있고, 표시 주기(또는, 표시 장치(100)의 구동 주파수)에 기초하여 설정될 수 있다. 여기서, 표시 주기는 표시 패널(110)을 통해 표시되는 프레임들간의 시간 간격(time interval)이고, 예를 들어, 표시 주기는 1초, 또는 1/60초 등일 수 있다. 구동 주파수는 특정 시간동안 표시되는 프레임들의 수이고, 표시 주기의 역수 일 수 있다.

[0035] 주사 구동제어신호는 스타트 펄스 및 클럭신호들을 포함하고, 주사 구동부(120)는 스타트 펄스 및 클럭신호들에 대응하여 순차적으로 주사신호를 생성하는 시프트 레지스터를 포함하여 구성될 수 있다.일 실시예에서, 주사 구동부(120)는 기 설정된 구동 주파수에 대응하여 동작하되, 마스크 신호에 기초하여 특정 주기를 가지고 주사신호를 생성할 수 있다. 예를 들어, 주사 구동부(120)는 60Hz의 구동 주파수(또는, 1/60초의 표시 주기)에 대응하여 동작하되, 1/60초 동안 논리 로우 레벨을 가지고 59/60초 동안 논리 하이 레벨을 가지는 마스크 신호에 응답하여, 1/60초 동안에만 주사신호를 생성 및 출력할 수 있다. 이 경우, 주사 구동부(120)는 1Hz의 구동 주파수(또는, 1초의 표시 주기)를 가지고 동작하는 것과 유사할 수 있다.

[0036] 데이터 구동부(130)는 데이터 구동제어신호 및 입력 영상 데이터에 기초하여 데이터 신호(또는, 데이터 전압)를 생성하고, 데이터 신호를 데이터선들(D1 내지 Dm)을 통해 화소(111)들에 제공할 수 있다. 여기서, 데이터 구동

제어신호는 타이밍 제어부(150)로부터 데이터 구동부(130)에 제공될 수 있고, 표시 주기(또는, 표시 장치(100)의 구동 주파수)에 기초하여 설정될 수 있다. 데이터 구동부(130)는 데이터 구동제어신호에 따라 생성된 데이터 신호를 표시 패널(110)에 제공할 수 있다.

[0037] 일 실시예에서, 데이터 구동부(130)는 기 설정된 구동 주파수에 대응하여 동작하되, 마스크 신호에 기초하여 특정 주기를 가지고 데이터 신호를 생성할 수 있다.

[0038] 발광 구동부(140)는 발광 구동제어신호에 기초하여 발광제어신호를 생성할 수 있다. 여기서, 발광 구동제어신호는 타이밍 제어부(150)로부터 발광 구동부(140)에 제공될 수 있고, 표시 주기(또는, 표시 장치(100)의 구동 주파수)에 기초하여 설정될 수 있다. 발광 구동부(140)는 발광제어신호를 이용하여 화소(111)의 오프 듀티비(off duty ratio)를 제어할 수 있다. 여기서, 오프 듀티비는 화소(111)의 발광 시간 대비 비발광 시간의 비율일 수 있다. 예를 들어, 화소(111)의 발광 시간(즉, 발광할 수 있는 최대 시간)이 8ms이고, 비발광 시간이 4ms인 경우, 오프 듀티비는 50%일 수 있다.

[0039] 실시예들에서, 발광 구동부(140)는 발광 구동제어신호(또는, 표시 주기)에 기초하여 오프 듀티비를 가변시킬 수 있다. 오프 듀티비는 입력 영상 데이터의 온 픽셀비(on-pixel ratio, OPR), 계조 등에 따라 기설정될 수 있다. 여기서, 온 픽셀비는 전체 화소들의 개수 대비 온 상태로 활성화된 화소들의 개수의 비일 수 있다. 예를 들어, 발광 구동부(140)는 표시 주기에 기초하여 표시 주기 동안 기 설정된 오프 듀티비를 단계적으로 가변시킬 수 있다. 예를 들어, 특정 계조에 대응하는 오프 듀티비가 50%인 경우, 발광 구동부(140)는 1초의 표시 주기 동안, 50%로 기 설정된 오프 듀티비를 40%, 30%, 20%로 단계적으로 가변시킬 수 있다.

[0040] 타이밍 제어부(150)는 주사 구동부(120), 데이터 구동부(130), 발광 구동부(140) 및 전원 공급부(160) 각각의 동작을 제어할 수 있다. 타이밍 제어부(150)는 표시 주기에 기초하여 주사 구동제어신호, 데이터 구동제어신호 및 전원제어신호를 각각 생성할 수 있다.

[0041] 실시예들에서, 타이밍 제어부(150)는 입력 영상 데이터에 기초하여 표시 주기를 결정할 수 있다. 예를 들어, 타이밍 제어부(150)는 입력 영상 데이터에 기초하여 복수의 표시 주기들 중에서 하나를 선택하고, 복수의 표시 주기들 중에서 선택된 하나를 표시 주기로 결정할 수 있다. 예를 들어, 타이밍 제어부(150)는 입력 영상 데이터를 분석하여 입력 영상이 동영상, 정지 영상 또는 특수 영상(예를 들어, 시계 영상)인지 여부를 판단하고, 입력 영상이 동영상인 경우 복수의 표시 주기들 중에서 제1 표시 주기(예를 들어, 1/60초)를 선택하며, 입력 영상이 정지영상인 경우 복수의 표시 주기들 중에서 제2 표시 주기(예를 들어, 3초)를 선택하며, 입력 영상이 특수 영상인 경우 복수의 표시 주기들 중에서 제3 표시 주기(예를 들어, 1초)를 선택할 수 있다.

[0042] 즉, 타이밍 제어부(150)는 입력 영상 데이터에 기초하여 표시 장치(100)의 동작 모드를 결정할 수 있다. 여기서, 동작 모드는 통상적인 제1 표시 주기(예를 들어, 1/60초, 또는 1/120초)를 가지는 제1 동작 모드와, 제1 표시 주기보다 큰 제2 표시 주기(예를 들어, 1초, 0.5초)를 가지는 제2 동작 모드를 포함할 수 있다. 타이밍 제어부(150)는 복수의 표시 주기들에 각각 대응하는 복수의 동작 모드들을 포함할 수 있다.

[0043] 예를 들어, 타이밍 제어부(150)는 입력 영상 데이터에 포함된 복수의 프레임들의 계조 변화를 분석하고, 계조 변화가 기 설정된 값 이하인 경우, 입력 영상이 정지 영상인 것으로 판단하고, 제2 동작 모드(또는, 제2 표시 주기)를 선택할 수 있다. 예를 들어, 타이밍 제어부(150)는 입력 영상 데이터의 온 픽셀비를 산출하고, 온 픽셀비가 특정 값 이하인 경우, 입력 영상이 정지 영상(또는, 특수 영상)인 것으로 판단하고, 제2 동작 모드(또는, 제2 표시 주기)를 선택할 수 있다.

[0044] 실시예들에서, 표시 주기가 복수의 프레임 시간들을 포함하는 경우, 타이밍 제어부(150)는 복수의 프레임 시간들 중 한 프레임 시간 동안 논리 로우 레벨을 가지고, 복수의 프레임 시간들 중 나머지 프레임 시간들 동안 논리 하이 레벨을 가지는 마스크 신호를 생성할 수 있다. 여기서, 프레임 시간은 하나의 프레임을 표시하는 데 소요되는 시간(즉, 소요 시간)일 수 있다. 한편, 타이밍 제어부(150)는 마스크 신호에 기초하여, 주사 구동제어신호, 데이터 구동제어신호를 생성할 수 있다. 이 경우, 주사 구동부(120) 및 데이터 구동부(130)는 상기 표시 주기에 대응하여 구동될 수 있다.

[0045] 전원 공급부(160)는 전원전압을 생성하고, 전원제어신호에 기초하여 표시 주기 동안 전원전압을 가변시킬 수 있다. 여기서, 전원전압은 고전원전압(ELVDD) 및 저저원전압(ELVSS)를 포함하고, 고전원전압(ELVDD)는 저전원전압(ELVSS)보다 높은 전압 레벨을 가질 수 있다. 예를 들어, 전원 공급부(160)는 제1 전원제어신호에 기초하여 표시 주기 동안 저전원전압(ELVSS)의 전압레벨을 시간 경과에 따라 점진적으로 낮출 수 있다. 예를 들어, 전원 공급부(160)는 제2 전원제어신호에 기초하여 표시 주기 동안 고전원전압(ELVDD)의 전압레벨을 시간 경과에 따라

점진적으로 높일 수 있다.

[0046] 실시예들에서, 표시 장치(100)는 전류측정부(170)를 더 포함할 수 있다. 전류측정부(170)는 전원공급부(160)로부터 표시 패널(110)에 공급되는 총 전류를 측정할 수 있다. 이 경우, 타이밍 제어부(150)는 총 전류의 변화에 기초하여 발광제어신호 및 전원제어신호 중 적어도 하나를 생성할 수 있다. 예를 들어, 표시 장치(100)는 특정 시간 동안 총 전류를 측정하고, 특정 시간 동안(예를 들어, 표시 주기 동안)의 시간 경과에 따른 총 전류의 감소 비율을 산출하며, 산출된 총 전류의 감소 비율을 저장할 수 있다. 이 경우, 타이밍 제어부(150)는 총 전류의 감소 비율에 기초하여 발광제어신호 및 전원제어신호 중 적어도 하나를 생성할 수 있다.

[0047] 화소(111)의 히스테리시스 특성(또는, 화소(111)에 포함된 구동 트랜지스터의 히스테리시스 특성)에 따라, 화소(111)에 흐르는 구동 전류는 시간 경과에 따라 감소하고, 구동 전류의 감소에 따라 표시 패널(110)의 휘도가 감소할 수 있다.

[0048] 본 발명의 실시예들에 따른 표시 장치(100)는 전원전압을 가변시켜 화소(111)의 구동 전류의 감소를 보상하고, 표시 주기 동안 강하되는 휘도를 보상할 수 있다. 또한, 표시 장치(100)는 표시 주기 동안 화소(111)의 오프 듀티비(또는, 발광 시간)을 가변시킴으로써, 표시 주기 동안 강하되는 휘도를 보상할 수 있다. 따라서, 표시 장치(100)는 주기적으로 강하 및 회복(또는, 갱신, 복구)되는 휘도에 의한 플리커 현상을 완화할 수 있다.

[0049] 도 2a는 도 1의 표시 장치에 포함된 화소의 일 예를 나타내는 회로도이다.

[0050] 도 2a를 참조하면, 화소(111)는 제1 내지 제7 트랜지스터들(TR1 내지 TR7), 제1 커패시터 및 발광 소자(EL)를 포함할 수 있다.

[0051] 제1 트랜지스터(TR1)(또는, 구동 트랜지스터)는 고전원전압(ELVDD)과 발광 소자(EL) 사이에 연결되고, 제1 커패시터(C1)에 저장된 데이터 신호(DATA)(또는, 데이터 전압)에 기초하여 구동 전류(Id)를 발광 소자(EL)에 전송할 수 있다. 제2 트랜지스터(TR2) 및 제3 트랜지스터(TR3)는 제2 게이트 신호(GW)에 기초하여 데이터 신호(DATA)를 제1 커패시터(C1)에 전송할 수 있다. 여기서, 제2 게이트 신호(GW)는 주사신호일 수 있다. 제1 커패시터(C1)는 데이터 신호(DATA)를 저장할 수 있다. 제4 트랜지스터(TR4)는 제1 게이트 신호(GI)에 기초하여 제1 커패시터(C1)에 초기화 전압(VINT)를 전송할 수 있다. 이 경우, 제1 커패시터(C1)는 초기화 전압(VINT)으로 초기화 될 수 있다. 제5 트랜지스터(TR5)는 고전원전압(ELVDD) 및 제1 트랜지스터(TR1) 사이에 연결되고, 제6 트랜지스터(TR6)은 제1 트랜지스터(TR1) 및 발광 소자(EL) 사이에 연결될 수 있다. 제5 트랜지스터(TR5) 및 제6 트랜지스터(TR6)는 발광제어신호(EM[n])에 기초하여 고전원전압(ELVDD) 및 발광소자(EL) 사이에 전류 이동 경로를 형성할 수 있다. 발광 소자(EL)는 제1 트랜지스터(TR1)(또는, 제6 트랜지스터(TR6)) 및 저전원전압(ELVSS) 사이에 연결되고, 구동 전류(Id)에 기초하여 발광할 수 있다. 예를 들어, 발광 소자(EL)는 유기 발광 다이오드일 수 있다. 제7 트랜지스터(TR7)은 제2 게이트 신호(GW)에 기초하여 초기화 전압(VINT)을 발광 소자(EL)에 전송할 수 있다. 이 경우, 발광 소자(EL)의 문턱전압이 보상될 수 있다.

[0052] 즉, 화소(111)는 제1 게이트 신호(GI)에 기초하여 제1 커패시터(C1)를 초기화 하고, 제2 게이트 신호(GW)에 기초하여 데이터 신호(DATA)를 제1 커패시터(C1)에 저장하며, 발광 제어 신호(EM[n])에 기초하여 데이터 신호(DATA)에 대응하는 휘도를 가지고 발광할 수 있다.

[0053] 다만, 화소(111)에 흐르는 구동 전류(Id)는 화소(111)의 히스테리시스 곡선에 따라 시간이 흐르수록 감소하고, 표시 장치(100)의 휘도는 구동 전류(Id)의 감소에 따라 강하될 수 있다.

[0054] 도 2a에 도시된 화소(111)는 예시적인 것으로 화소(111)가 이에 국한되는 것은 아니다. 예를 들어, 화소(111)는 p형 회로가 아닌 n형 회로를 가질 수 있다.

[0055] 도 2b는 도 2a의 화소의 히스테리시스 곡선의 일 예를 나타내는 도면이다.

[0056] 도 2a 및 도 2b를 참조하면, 제1 트랜지스터(TR1)에 데이터 신호(DATA)가 인가된 경우, 제1 트랜지스터(TR1)를 통해 흐르는 구동 전류(Id)는 제1 곡선(221) 상에서 나타날 수 있다. 예를 들어, 구동 전류(Id)는 제1 전류량(Id1)을 가질 수 있다. 그러나, 제1 트랜지스터(TR1)에 데이터 신호(DATA)가 지속적으로 인가되는 경우, 제1 트랜지스터(TR1)에 홀 포획(hole trapping)이 발생하고, 홀 포획에 따라, 구동 전류(Id)는 제2 곡선(222) 상에서 나타날 수 있다. 예를 들어, 구동 전류(Id)는 제2 전류량(Id2)을 가질 수 있다. 즉, 제1 트랜지스터(TR1)에 데이터 신호(DATA)의 지속적으로 인가되는 경우, 제1 트랜지스터(TR1)의 문턱전압이 음의 방향으로 이동하고, 구동 전류(Id)의 크기가 감소될 수 있다.

[0057] 동일한 데이터 신호(DATA)가 화소(111)에 인가되더라도, 화소(111)의 히스테리시스 특성에 따라 시간에 따른 휘

도 강하가 발생할 수 있다.

[0058] 도 3a는 도 1의 표시 장치의 제1 구동 모드를 설명하는 도면이다.

[0059] 도 1 및 도 3a를 참조하면, 표시 장치(100)는 제1 모드 또는 제2 모드를 포함할 수 있다. 제1 모드에서, 표시 장치(100)는 제1 표시 주기(T1)(예를 들어, 1/60초)를 가지고 동작할 수 있다. 제2 모드에서, 표시 장치(100)는 제2 표시 주기(T2)(예를 들어, 1초)를 가지고 동작할 수 있다.

[0060] 도 3a에 도시된 제1 파형도(311)는 제1 모드에서 화소(111)에 제공되는 주사신호를 나타낼 수 있다. 주사신호는 제1 시간(T11) 동안 논리 하이 레벨을 가지고, 제2 시간(T12) 동안 논리 로우 레벨을 가질 수 있다. 여기서, 제1 시간(T11) 및 제2 시간(T12)은 제1 주기(T1)에 포함되고, 제1 시간(T11)은 제2 시간(T12)과 중첩되지 않을 수 있다.

[0061] 이 경우, 화소(111)는 제1 시간(T11) 동안 데이터 신호를 수신하고, 제2 시간(T12)에서 데이터 신호에 기초하여 발광할 수 있다. 예를 들어, 표시 장치(100)는 1/60초인 제1 표시 주기(T1)에 기초하여 1초 동안 60개의 프레임들(F1 내지 Fk)을 표시할 수 있다.

[0062] 표시 장치(100)의 제1 휘도(321)는 제1 시간(T11)동안 목표 휘도로 상승(또는, 리프레쉬)되고, 제2 시간(T12)동안 휘도 강하를 가질 수 있다. 여기서, 휘도 강하 비율(즉, 목표 휘도 대비 휘도 강하의 비율)은 2% 이내이고, 휘도 강하는 사용자에게 시인되지 않을 수 있다.

[0063] 도 3b는 도 1의 표시 장치의 제2 구동 모드의 비교예를 설명하는 도면이다.

[0064] 도 3b에 도시된 제2 파형도(312)는 제2 모드에서 화소(111)에 제공되는 주사신호를 나타낼 수 있다. 주사신호는 제1 시간(T11) 동안 논리 하이 레벨을 가지고, 제3 시간(T13) 동안 논리 로우 레벨을 가질 수 있다. 여기서, 제1 시간(T11) 및 제3 시간(T13)은 제2 주기(T2)에 포함되고, 제1 시간(T11)은 제3 시간(T13)과 중첩되지 않을 수 있다.

[0065] 이 경우, 화소(111)는 제1 시간(T11) 동안 데이터 신호를 수신하고, 제3 시간(T13)에서 데이터 신호에 기초하여 발광할 수 있다. 예를 들어, 표시 장치(100)는 1초인 제2 표시 주기(T2)에 기초하여 1초 동안 1개의 프레임(예를 들어, 제1 프레임(F1))을 표시할 수 있다.

[0066] 제1 시간(T11)이 길어질수록, 주사신호가 표시 패널(110)에 공급되는 것이 시인될 수 있으므로, 표시 장치(100)는 도 3a에 도시된 제1 프레임에 대응하는 주사신호만을 유지하고, 나머지 주사신호들(즉, 나머지 프레임들에 대응하는 주사신호들)을 차단(또는, 블로킹)함으로써, 도 3b에 도시된 주사신호를 생성할 수 있다. 예를 들어, 표시 장치(100)는 앞서 도 1을 참조하여 설명한 마스크 신호에 기초하여 상기 주사신호를 생성할 수 있다.

[0067] 한편, 표시 장치(100)의 제2 휘도(322)는 제1 시간(T11)동안 목표 휘도로 상승(또는, 리프레쉬)되고, 제3 시간(T13)동안 휘도 강하를 가질 수 있다. 제3 시간(T13)이 길어질수록, 휘도 강하 비율은 증가할 수 있다. 예를 들어, 제2 시점에서의 휘도 강하 비율은 20% 내지 60%의 범위 내 일 수 있다. 휘도 강하 비율이 증가함에 따라, 휘도 변화가 시인될 수 있고, 또한, 주기적인 휘도의 강하 및 회복에 의해 플리커 현상이 시인될 수 있다. 즉, 표시 장치(100)가 제2 모드에서 구동되는 경우, 휘도 강하 및 플리커 현상이 시인될 수 있다.

[0068] 한편, 본 발명의 실시예들에 따른 표시 장치(100)는 전원전압 및 화소(111)의 오프 듀티비(또는, 발광 시간) 중 적어도 하나를 가변시킴으로써, 표시 주기동안 강하되는 휘도를 보상할 수 있다. 따라서, 표시 장치(100)는 주기적으로 강하 및 회복(또는, 갱신, 복구)되는 휘도에 의한 플리커 현상을 완화할 수 있다.

[0069] 도 3c는 도 1의 표시 장치의 구동 주파수-대비 민감도 곡선의 일 예를 나타내는 도면이다.

[0070] 도 3c를 참조하면, 구동 주파수의 변화에 따른 자극(즉, 사용자의 자극, 또는, 사용자의 영상에 대한 민감도)의 변화가 도시되어 있다. 표시 장치(100)의 구동 주파수가 60Hz인 경우, 자극은 10 이하일 수 있다. 표시 장치(100)의 구동 주파수의 크기가 작아질수록(또는, 표시 장치(100)의 표시 주기가 커질수록), 자극은 커질 수 있다. 표시 장치(100)의 구동 주파수가 10Hz 내지 20Hz의 범위 이내인 경우, 자극은 가장 크게 나타날 수 있다. 10Hz 이하의 범위에서는, 구동 주파수의 크기가 작아질수록, 자극은 오히려 작아질 수 있다.

[0071] 본 발명의 실시예들에 따른 표시 장치(100)는 구동 주파수-대비 민감도 곡선(즉, 표시 주기별 영상에 대한 사용자의 민감도)에 기초하여 복수의 표시 주기들을 설정할 수 있다. 예를 들어, 표시 장치(100)는 60Hz의 주파수에 대응하는 제1 주기, 1Hz의 주파수에 대응하는 제2 주기, 20Hz의 주파수에 대응하는 제3 주기를 각각 설정하고, 설정된 제1 내지 제3 주기들을 저장할 수 있다. 예를 들어, 제1 주기는 동영상을 표시하는데 이용되고, 제2 주

기는 정지 영상을 표시하는데 이용되며, 제3 주기는 특수 영상을 표시하는데 이용될 수 있다.

[0072] 상술한 바와 같이, 표시 장치(100)는 제1 표시 주기를 가지는 제1 구동 모드 및 제2 표시 주기를 가지는 제2 구동 모드로 구동될 수 있다. 또한, 제1 표시 주기 및 제2 표시 주기는 구동 주파수-대비 민감도 곡선에 기초하여 설정될 수 있다.

[0073] 도 4는 도 1의 표시 장치에 포함된 타이밍 제어부의 일 예를 나타내는 블록도이다.

[0074] 도 1 및 도 4를 참조하면, 타이밍 제어부(150)는 영상 분석 유닛(410), 표시 주기 결정 유닛(420) 및 제어신호 생성 유닛(430)을 포함할 수 있다.

[0075] 영상 분석 유닛(410)은 입력 영상 데이터(IMAGE DATA)를 분석하여, 입력 영상의 종류를 결정할 수 있다. 일 실시예에서, 영상 분석 유닛(410)은 특정 시간 동안의 입력 영상 데이터(IMAGE DATA)의 계조값의 변화를 산출할 수 있다. 여기서, 특정 시간은 과거 특정 시점으로부터 현재 시점까지의 시간이거나, 현재 시점으로부터 미래 특정 시점까지의 시간이거나, 또는 현재 시점을 포함하는 시간일 수 있다. 예를 들어, 영상 분석 유닛(410)은 특정 시간 동안의 입력 영상 데이터의 총 계조 변화값을 산출하고, 총 계조 변화값이 특정 값 이하인 경우, 입력 영상이 정지 영상인 것으로 판단할 수 있다. 이 경우, 총 계조 변화값이 특정 값 이하인 경우, 영상 분석 유닛(410)은 입력 영상이 동영상인 것으로 판단할 수 있다. 일 실시예에서, 영상 분석 유닛(410)은 입력 영상 데이터(IMAGE DATA)의 온 픽셀비를 산출하고, 온 픽셀비가 특정 값 이하인 경우, 입력 영상이 특수 영상(또는, 정지 영상)인 것으로 판단할 수 있다.

[0076] 표시 주기 결정 유닛(420)은 입력 영상의 종류에 기초하여 표시 주기를 결정할 수 있다. 예를 들어, 표시 주기 결정 유닛(420)은 입력 영상이 동영상인 경우, 표시 주기를 제1 표시 주기(T1)(예를 들어, 1/60초)로 결정하고, 입력 영상이 정지 영상인 경우, 표시 주기를 제2 표시 주기(T2)(예를 들어, 3초)로 결정할 수 있다. 예를 들어, 표시 주기 결정 유닛(420)은 입력 영상이 특수 영상(시계 영상)인 경우, 표시 주기를 제3 표시 주기(예를 들어, 1초)로 결정할 수 있다. 입력 영상의 종류에 대응하는 표시 주기의 값은 기 설정될 수 있다. 예를 들어, 표시 주기의 값은 도 3c를 참조하여 설명한 자극(즉, 사용자의 자극)에 기초하여 설정될 수 있다.

[0077] 일 실시예에서, 표시 주기 결정 유닛(420)은 외부로부터 제공되는 선택 신호에 기초하여 표시 주기를 결정할 수 있다. 예를 들어, 표시 주기 결정 유닛(420)은 사용자에 의해 선택된 제4 표시 주기를 수신하는 경우, 표시 주기를 제4 표시 주기로 결정할 수 있다. 즉, 표시 주기 결정 유닛(420)은 영상 분석 유닛(410)의 분석 결과에 독립적으로, 표시 주기를 결정할 수 있다.

[0078] 일 실시예에서, 표시 주기 결정 유닛(420)은 표시 주기를 주사 구동부(120) 및 데이터 구동부(130)에 제공할 수 있다. 즉, 타이밍 제어부(150)는 주사 구동제어신호 및 데이터 구동제어신호와 별개로, 표시 주기를 주사 구동부(120) 및 데이터 구동부(130)에 제공할 수 있다. 이 경우, 주사 구동부(120) 및 데이터 구동부(130)는 표시 주기에 기초하여 동작할 수 있다.

[0079] 일 실시예에서, 표시 주기 결정 유닛(420)은 표시 주기가 복수의 프레임 시간들을 포함하는 경우, 마스크 신호를 생성하여 주사 구동부(120) 및 데이터 구동부(130)에 제공할 수 있다. 여기서, 마스크 신호는 복수의 프레임 시간들 중 한 프레임 시간 동안 논리 로우 레벨을 가지고, 복수의 프레임 시간들 중 나머지 프레임 시간들 동안 논리 하이 레벨을 가질 수 있다. 이 경우, 주사 구동부(120)는 마스크 신호에 기초하여 한 프레임 시간 동안 주사신호를 화소(111)에 제공하고, 나머지 프레임 시간들 동안 주사신호의 공급을 중단할 수 있다. 즉, 한 프레임 시간 동안의 주사신호만이 유효하게 화소(111)에 공급되고, 나머지 프레임 시간들 동안의 주사신호는 차단(또는, 블로킹)될 수 있다. 유사하게, 데이터 구동부(130)는 마스크 신호에 기초하여 한 프레임 시간 동안 데이터 신호를 화소(111)에 제공하고, 나머지 프레임 시간들 동안 데이터 신호의 공급을 중단할 수 있다.

[0080] 제어신호 생성 유닛(430)은 표시 주기에 기초하여 전원제어신호 및/또는 발광구동제어신호를 생성할 수 있다.

[0081] 일 실시예에서, 제어신호 생성 유닛(430)은 기 설정된 휘도 프로파일을 이용하여 전원제어신호를 생성할 수 있다. 여기서, 전원 프로파일은 표시 주기동안 시간 경과에 따른 휘도의 변화 정보를 포함하고, 별도의 메모리에 기 저장될 수 있다.

[0082] 도 5는 도 1의 표시 장치에서 생성되는 신호들의 일 예를 나타내는 도면이다.

[0083] 도 1 및 도 5를 참조하면, 제3 파형도(511)는 제2 모드에서 화소(111)에 제공되는 주사신호를 나타낼 수 있다. 앞서 도 3b를 참조하여 설명한 바와 같이, 제2 모드에서 표시 장치(100)는 제2 표시 주기(T2)(예를 들어, 1초)

를 가지고 동작할 수 있다.

[0084] 제3 파형도(511)는 도 3b에 도시된 제2 파형도(311)와 실질적으로 동일할 수 있다. 따라서, 중복되는 설명은 반복하지 않기로 한다.

[0085] 제4 파형도(512)는 전원 공급부(160)에서 생성되는 전원전압을 나타낼 수 있다. 예를 들어, 제4 파형도(512)는 고전원전압(ELVDD)을 나타낼 수 있다. 예를 들어, 제4 파형도(512)는 저전원전압(ELVSS)을 나타낼 수 있다. 전원 공급부(160)는 제2 표시 주기(T2)동안 점진적으로 증가하는 전원전압을 생성할 수 있다.

[0086] 도 5에 도시된 바와 같이, 제2 표시 주기(T2)는 복수의 구간들(P1 내지 P6)를 포함할 수 있다. 제2 표시 주기(T2)는 특정 전압차에 기초하여 복수의 구간들(P1 내지 P6)로 구분될 수 있다. 예를 들어, 제1 구간(P1)과 제2 구간(P1)은 제1 전압차를 가지고, 제2 구간(P2)과 제3 구간(P3)은 제1 전압차를 가질 수 있다. 즉, 전원전압은 특정 전압차를 가지고 단계적으로 변할 수 있다.

[0087] 제5 파형도(513)는 발광 제어부(140)에서 생성되는 발광제어신호를 나타낼 수 있다. 즉, 제5 파형도(513)는 화소(111)의 오프 듀티비의 변화를 나타낼 수 있다. 발광 제어부(140)는 제2 표시 주기(T2)동안 점진적으로 감소하는 오프 듀티비를 포함하는 발광제어신호를 생성할 수 있다. 제4 파형도(512)와 유사하게 제5 파형도(513)는 특정 비율을 가지고 단계적으로 변할 수 있다.

[0088] 즉, 표시 장치(100)는 제2 표시 주기(T2)동안 휘도의 강하에 대응하여 전원제어신호 및 발광구동제어신호를 생성할 수 있고, 전원 공급부(160)는 전원제어신호에 기초하여 제2 표시 주기(T2)동안 가변하는 전원전압을 생성하며, 발광 구동부(140)는 발광구동제어신호에 기초하여 제2 표시 주기(T2)동안 가변하는 발광제어신호를 생성할 수 있다.

[0089] 이 경우, 도 5에 도시된 바와 같이, 표시 장치(100)의 측정 휘도(521)는 제2 휘도(322)(즉, 전원전압의 가변 및 오프듀티비의 가변을 수행하지 않는 표시 장치(100)의 측정 휘도)의 휘도 강하보다 작은 휘도 강하를 나타낼 수 있다. 즉, 표시 장치(100)는 휘도 강하를 보상하므로, 휘도 강하가 시인되는 문제점과, 반복적인 휘도의 상승 및 강하에 의한 플리커 현상이 시인되는 문제점을 완화할 수 있다.

[0090] 도 6a는 도 4의 타이밍 제어부에서 사용하는 휘도 프로파일의 일 예를 나타내는 도면이고, 도 6b는 도 4의 타이밍 제어부에서 생성되는 전원전압제어신호의 일 예를 나타내는 도면이다.

[0091] 도 4, 도 6a 및 도 6b를 참조하면, 타이밍 제어부(150)는 복수의 휘도 프로파일들(611 내지 614)을 포함할 수 있다. 예를 들어, 타이밍 제어부(150)는 2비트(즉, 4개)의 휘도 프로파일들(611 내지 614)를 포함할 수 있다. 휘도 프로파일들(611 내지 614) 각각은 상호 다른 휘도 변화를 나타낼 수 있다.

[0092] 일 실시예에서, 휘도 프로파일들은 표시 주기별로 설정될 수 있다. 예를 들어, 제1 휘도 프로파일은 제1 주기(T1)(예를 들어, 3초)에 대응하고, 제2 휘도 프로파일은 제2 주기(T2)(예를 들어, 1초)에 대응할 수 있다. 이 경우, 타이밍 제어부(150)는 표시 주기에 기초하여 복수의 휘도 프로파일들(611 내지 614) 중에서 하나를 선택하고, 복수의 휘도 프로파일들(611 내지 614) 중에서 선택된 하나에 기초하여 전원제어신호(및/또는, 발광구동제어시호)를 생성할 수 있다.

[0093] 일 실시예에서, 휘도 프로파일은 화소(111)에 포함된 서브 화소들별로 설정될 수 있다. 예를 들어, 제1 휘도 프로파일은 제1 색(예를 들어, 적색)으로 발광하는 제1 서브 화소의 휘도 변화를 나타낼 수 있다. 예를 들어, 제2 휘도 프로파일은 제2 색(예를 들어, 녹색)으로 발광하는 제2 서브 화소의 휘도 변화를 나타낼 수 있다. 제3 휘도 프로파일은 제3 색(예를 들어, 청색)으로 발광하는 제3 서브 화소의 휘도 변화를 나타낼 수 있다. 제4 휘도 프로파일은 제4 색(예를 들어, 백색)으로 발광하는 제4 서브 화소의 휘도 변화를 나타낼 수 있다. 여기서, 제1 내지 제4 서브 화소들은 화소(111)에 포함될 수 있다. 이 경우, 타이밍 제어부(150)는 서브 화소별로 전원제어신호(예를 들어, 제1 내지 제3 전원제어신호들)를 생성할 수 있다.

[0094] 한편, 전원 공급부(160)는 전원제어신호에 기초하여 전원전압을 생성 및 가변 할 수 있다. 도 6b에 도시된 전원전압의 제1 파형(621)은 도 6a에 도시된 제1 휘도 프로파일(611)에 대응될 수 있다. 유사하게, 도 6b에 도시된 전원전압의 제2 내지 제4 파형들(622 내지 624)는 각각 도 6a의 제2 내지 제4 휘도 프로파일들(622 내지 624)에 대응될 수 있다.

[0095] 도 7은 도 1의 표시 장치에 포함된 전원 공급부에서 생성되는 전원 전압의 일 예를 나타내는 도면이다.

[0096] 도 7을 참조하면, 전원 공급부(160)는 화소(111)에 포함된 서브 화소별로 전원전압을 생성할 수 있다. 제1 전원

전압(731)은 제1 색(예를 들어, 적색)으로 발광하는 제1 서브 화소(또는, 제1 서브 화소들)에 공급되는 전원전압이고, 제2 전원전압(732)은 제1 색(예를 들어, 녹색)으로 발광하는 제2 서브 화소(또는, 제2 서브 화소들)에 공급되는 전원전압이고, 제3 전원전압(733)은 제3 색(예를 들어, 적색)으로 발광하는 제3 서브 화소(또는, 서브 제3 화소들)에 공급되는 전원전압이다.

[0097] 서브 화소들 각각의 유기 재료의 효율은 상이하므로, 서브 화소들 각각에 인가되는 데이터 신호(또는, 데이터 전압)은 상이하고, 서브 화솔들 각각의 (구동 트랜지스터의) 문턱전압의 이동도도 상이하게 나타날 수 있다. 따라서, 서브 화소들에 의해 표현되는 색좌표가 변할 수 있다. 본 발명의 실시예들에 따른 표시 장치(100)는 서브 화소들별로 전원전압을 상호 상이하게 가변시킴으로써, 색 좌표의 변화를 보상할 수 있다.

[0098] 도 6a, 도 6b 및 도 7을 참조하여 설명한 바와 같이, 본 발명의 실시예들에 따른 표시 장치(100)는 기 설정된 휘도 프로파일들을 포함하고, 표시 주기에 대응하는 휘도 프로파일에 기초하여 전원전압을 가변시킬 수 있다. 유사하게, 표시 장치(100)는 기 설정된 오프 듀티비 프로파일들을 포함하고, 표시 주기에 대응하는 표시 주기에 대응하는 오프 듀티비 프로파일에 기초하여 오프 듀티비를 가변시킬 수 있다.

[0099] 도 8은 본 발명의 실시예들에 따른 표시 장치를 나타내는 블록도이고, 도 9는 도 8의 표시 장치에 포함된 구동 회로부의 일 예를 나타내는 도면이다.

[0100] 도 8을 참조하면, 표시 장치(800)은 표시 패널(810), 구동 회로부(820), 타이밍 제어부(850) 및 전원 공급부(860)를 포함할 수 있다. 표시 패널(810), 타이밍 제어부(850) 및 전원 공급부(860)는 도 1을 참조하여 설명한 표시 패널(110), 타이밍 제어부(150) 및 전원 공급부(160)와 각각 실질적으로 동일할 수 있다. 따라서, 중복되는 설명은 반복하지 않기로 한다.

[0101] 구동 회로부(820)는 주사 구동 유닛(822), 데이터 구동 유닛(823), 발광 구동 유닛(824) 및 차지 펌프 유닛(825)를 포함할 수 있다. 여기서, 주사 구동 유닛(822), 데이터 구동 유닛(823) 및 발광 구동 유닛(824)은 도 1을 참조하여 설명한 주사 구동부(120), 데이터 구동부(130) 및 발광 구동부(840)과 각각 실질적으로 동일할 수 있다.

[0102] 차지 펌프 유닛(825)은 외부로부터 공급되는 외부 전압에 기초하여 구동 회로부(820)를 구동하는 구동전압을 생성하고, 제2 전원 제어 신호에 응답하여 시간 경과에 따라 가변되는 보조 전원전압을 생성할 수 있다. 여기서, 제2 전원 제어 신호는 타이밍 제어부(850)에서 생성될 수 있다.

[0103] 일 실시예에서, 구동 회로부(820)는 스위치 제어 신호에 기초하여 상기 전원공급부 및 상기 차지 펌프 유닛 중 하나를 상기 전원선에 연결하는 전원 선택 유닛(826)을 포함할 수 있다.

[0104] 도 9에 도시된 바와 같이, 구동 회로부(820)는 전원 선택 유닛(826)을 포함할 수 있다. 전원 선택 유닛(826)은 제1 전원선과 전원 공급부(860)를 연결하는 제1 스위치(SW1) 및 제1 전원선과 차지 펌프 유닛(825)를 연결하는 제2 스위치(SW2)를 포함할 수 있다. 여기서, 제1 전원선은 고전원전압(ELVDD)을 전송할 수 있다. 전원 선택 유닛(826)은 제2 전원선과 전원 공급부(860)를 연결하는 제3 스위치(SW3) 및 제2 전원선과 차지 펌프 유닛(825)를 연결하는 제4 스위치(SW4)를 포함할 수 있다. 여기서, 제2 전원선은 저전원전압(ELVSS)을 전송할 수 있다.

[0105] 제1 스위치 제어신호에 응답하여 제1 스위치(SW1)는 턴오프되고, 제2 스위치(SW2)는 턴오프될 수 있다. 여기서, 제1 스위치 제어신호는 타이밍 제어부(820)에서 생성될 수 있다. 예를 들어, 표시 장치(800)가 입력 영상이 정지영상인 것으로 판단한 경우, 타이밍 제어부(820)는 제1 스위치 제어신호를 생성할 수 있다.

[0106] 즉, 구동 회로부(820)는 전원 공급부(860)에서 생성되는 전원전압 및 구동 회로부(820)에서 생성되는 보조 전원전압 중 하나를 선택하고, 전원전압 및 보조 전원전압 중 선택된 하나를 표시 패널(810)에 제공할 수 있다.

[0107] 도 9에서, 제1 스위치(SW1) 및 제2 스위치(SW2)는 별도로 배치되고, 구동 회로부(820)에 구비되는 것으로 도시되어 있으나, 제1 스위치(SW1) 및 제2 스위치(SW2)는 이에 국한되는 것은 아니다. 예를 들어, 제1 스위치(SW1) 및 제2 스위치(SW2)는 하나의 스위치로 구현되고, 스위치 제어신호에 응답하여 제1 전원선을 전원 공급부(860) 또는 구동 회로부(820)에 연결할 수 있다. 예를 들어, 제1 스위치(SW1) 및 제2 스위칭(SW2)는 표시 패널(810) 내에 배치될 수 있다.

[0108] 구동 회로부(820)의 데이터 신호를 출력하기 위한 소비 전력은 구동 회로부(820) 전체 소비 전력의 대부분(예를 들어, 80% 이상)을 차지한다. 표시 장치(800)가 큰 표시 주기(또는, 초저주파수(예를 들어, 1Hz))를 가지고 구동하는 경우, 데이터 신호의 출력 빈도가 감소되고, 전체 소비 전력이 감소될 수 있다. 따라서, 표시 장치(800)는 구동 회로부(820)를 이용하여 표시 패널(810)에 전원전압(또는, 보조 전원전압)을 공급할 수 있다. 이 경

우, 표시 장치(800)는 구동 회로부(820)에 구비된 전원전압 가변 구성을, 외부에 배치되는 전원 공급부(860)의 전원전압 가변 구성보다 용이하게 제어할 수 있다. 또한, 전원 공급부(860)의 동작을 최소화할 수 있으므로, 표시 장치(800)의 소비 전력을 보다 절감시킬 수 있다.

[0109] 상술한 바와 같이, 본 발명의 실시예들에 따른 표시 장치(800)는 전원 공급부(160)에서 생성되는 전원전압과 구별되는 보조 전원전압을 생성하고, 표시 주기에 기초하여 전원전압 및 보조 전원전압 중 선택된 하나를 표시 패널(810)에 공급할 수 있다. 표시 장치(800)는 구동 회로부(820)를 통해 보조 전원전압을 생성하므로, 별도로 구비된 전원 공급부(860)로부터 생성되는 전원전압보다 보조 전원전압을 용이하게 제어(가변)하고, 소비 전력을 보다 절감할 수 있다.

[0110] 이상, 본 발명의 실시예들에 따른 표시 장치에 대하여 도면을 참조하여 설명하였지만, 상기 설명은 예시적인 것으로서 본 발명의 기술적 사상을 벗어나지 않는 범위에서 해당 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자에 의하여 수정 및 변경될 수 있을 것이다.

부호의 설명

[0111] 100: 표시 장치 111: 화소

120: 주사 구동부 130: 데이터 구동부

140: 발광 구동부 150: 타이밍 제어부

160: 전원 공급부 170: 전류측정부

221: 제1 곡선 222: 제2 곡선

311: 제1 파형도 312: 제1 휘도

321: 제2 파형도 322: 제2 휘도

410: 영상 분석 유닛 420: 표시 주기 결정 유닛

430: 제어신호 생성 유닛 511: 제3 파형도

512: 제4 파형도 513: 제5 파형도

521: 측정 휘도

611~614: 제1 내지 제4 휘도 프로파일들

621~624: 제1 내지 제4 파형들

731~733: 제1 내지 제3 전원전압들

800: 표시 장치 810: 표시 패널

820: 구동 회로부 822: 주사 구동 유닛

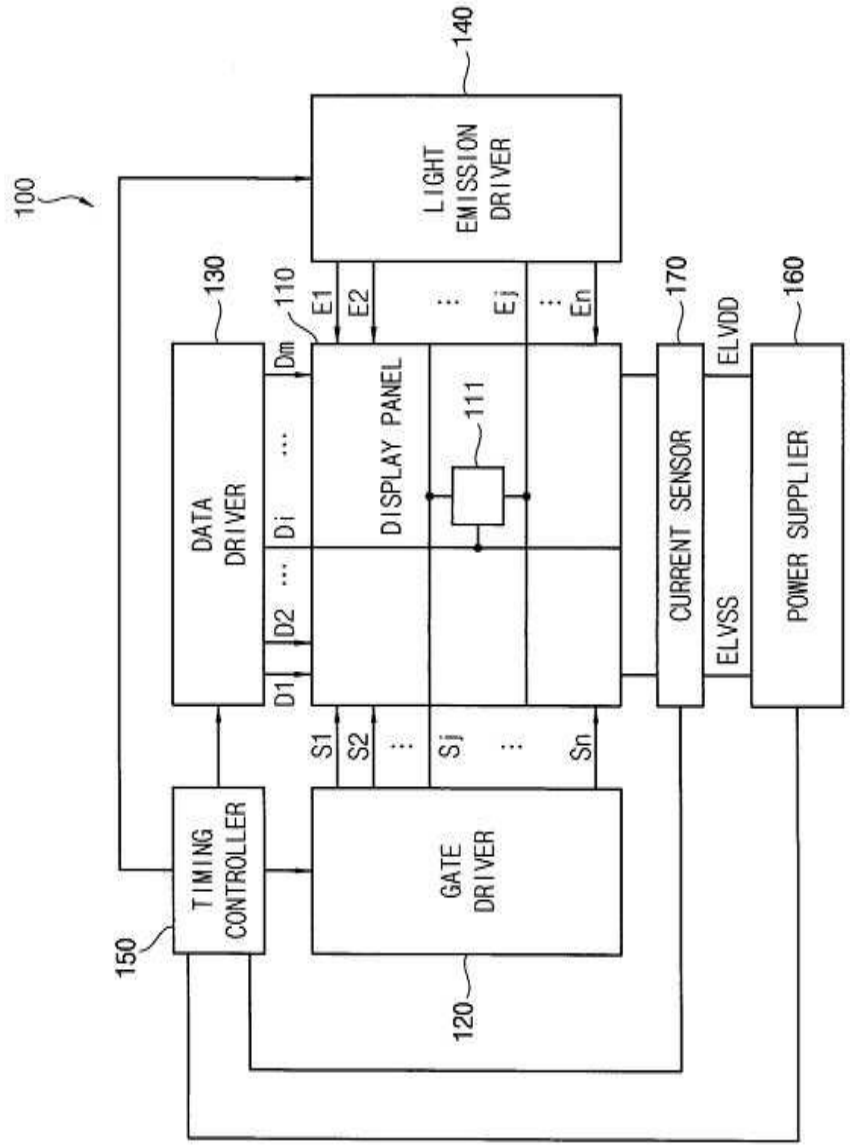
823: 데이터 구동 유닛 824: 발광 구동 유닛

825: 차지 펌프 유닛 826: 전원 선택 유닛

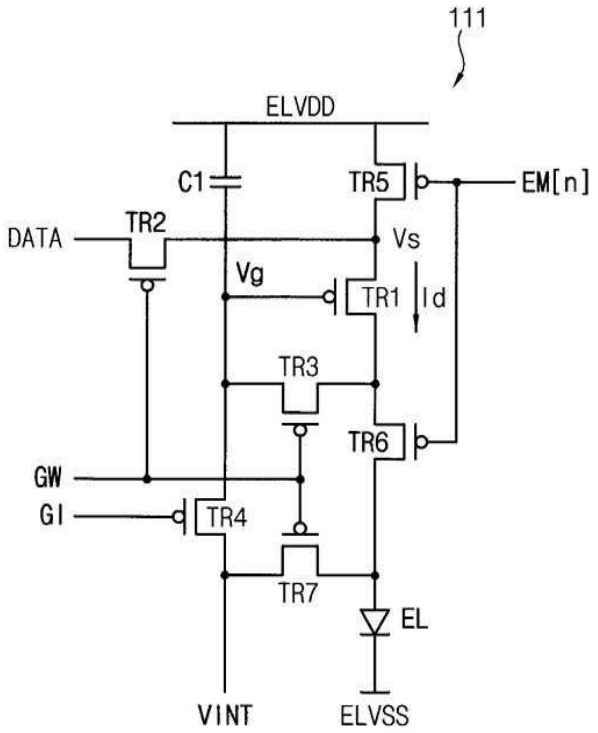
850: 타이밍 제어부 860: 전원 공급부

도면

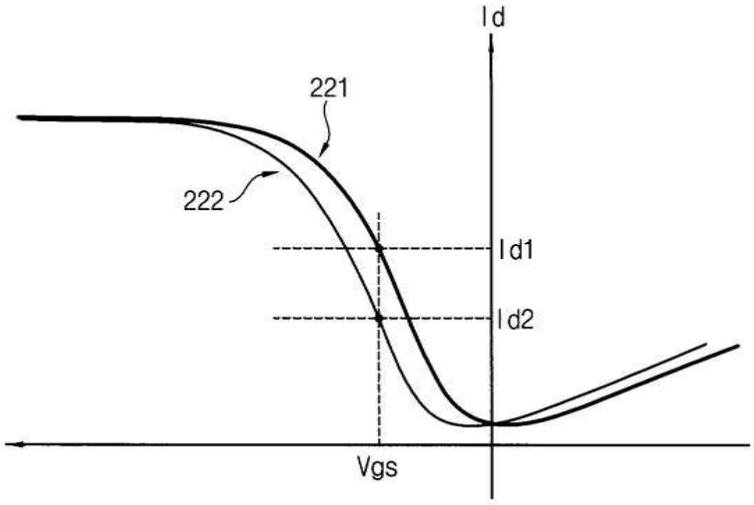
도면1


100
140
LIGHT EMISSION DRIVER
130
110
DATA DRIVER
DISPLAY PANEL
111
170
CURRENT SENSOR
160
POWER SUPPLIER
ELVDD
ELVSS
E1
E2
Ej
En
Dm
Di
D2
D1
S1
S2
Sj
Sn
TIMING CONTROLLER
150
GATE DRIVER
120

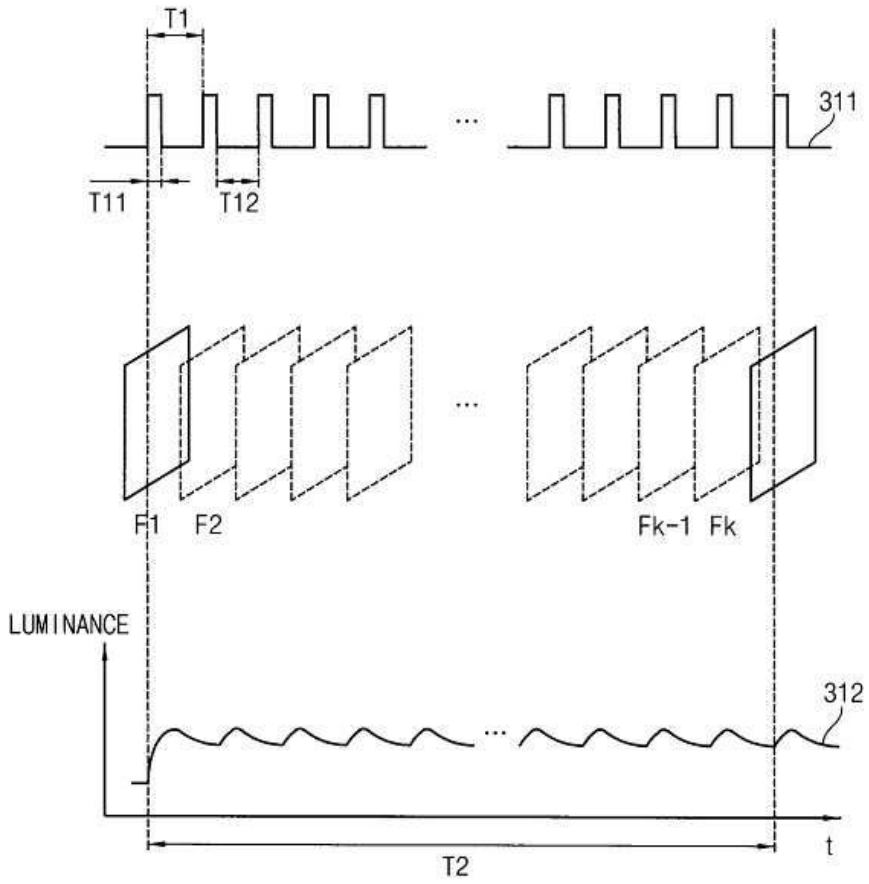
도면2a


111
ELVDD
C1
TR5
EM[n]
DATA
TR2
Vs
Vg
TR1
Id
TR3
TR6
GW
GI
TR4
TR7
EL
VINT
ELVSS

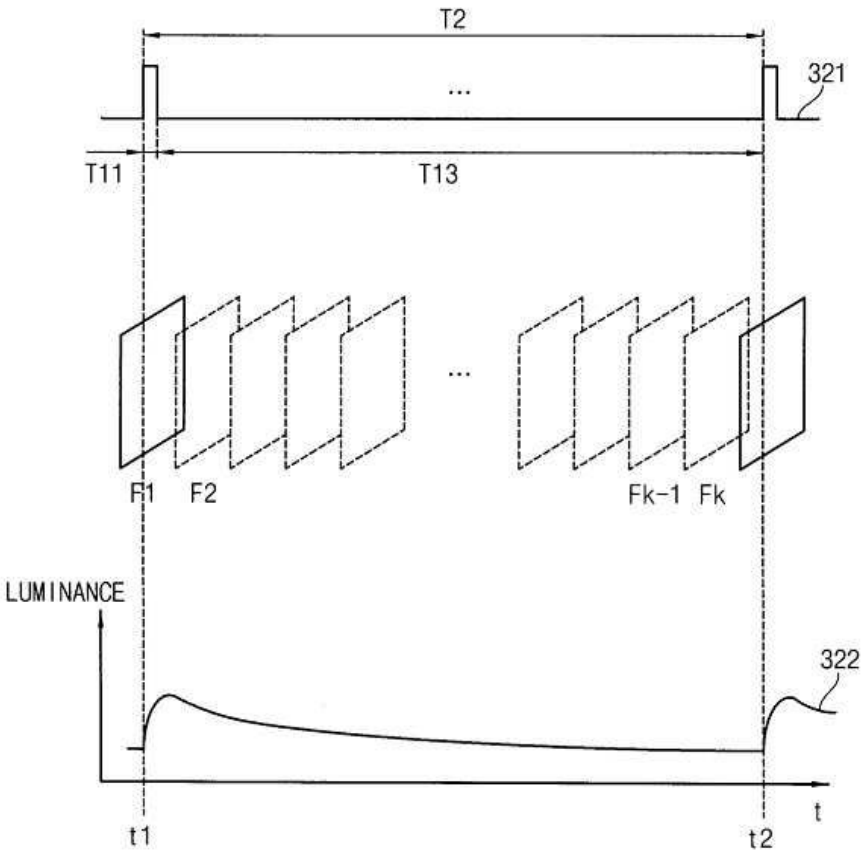
도면2b


Id
221
222
Id1
Id2
Vgs

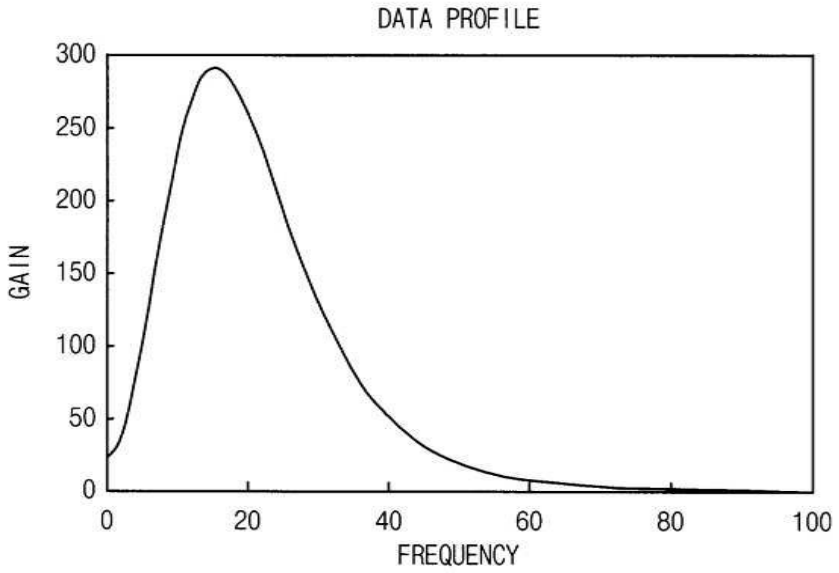
도면3a



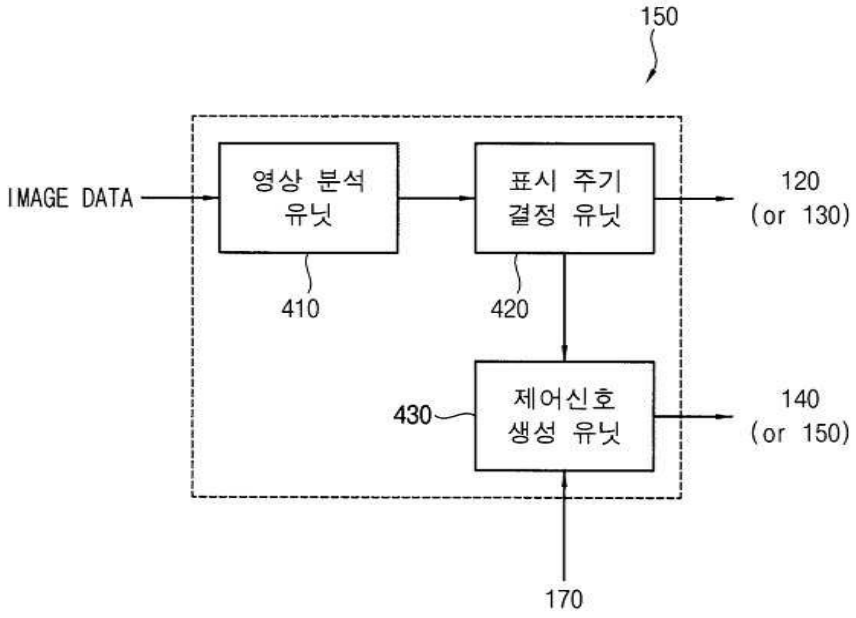
도면3b


T2
...
321
T11
T13
...
F1
F2
Fk-1
Fk
LUMINANCE
322
t
t1
t2

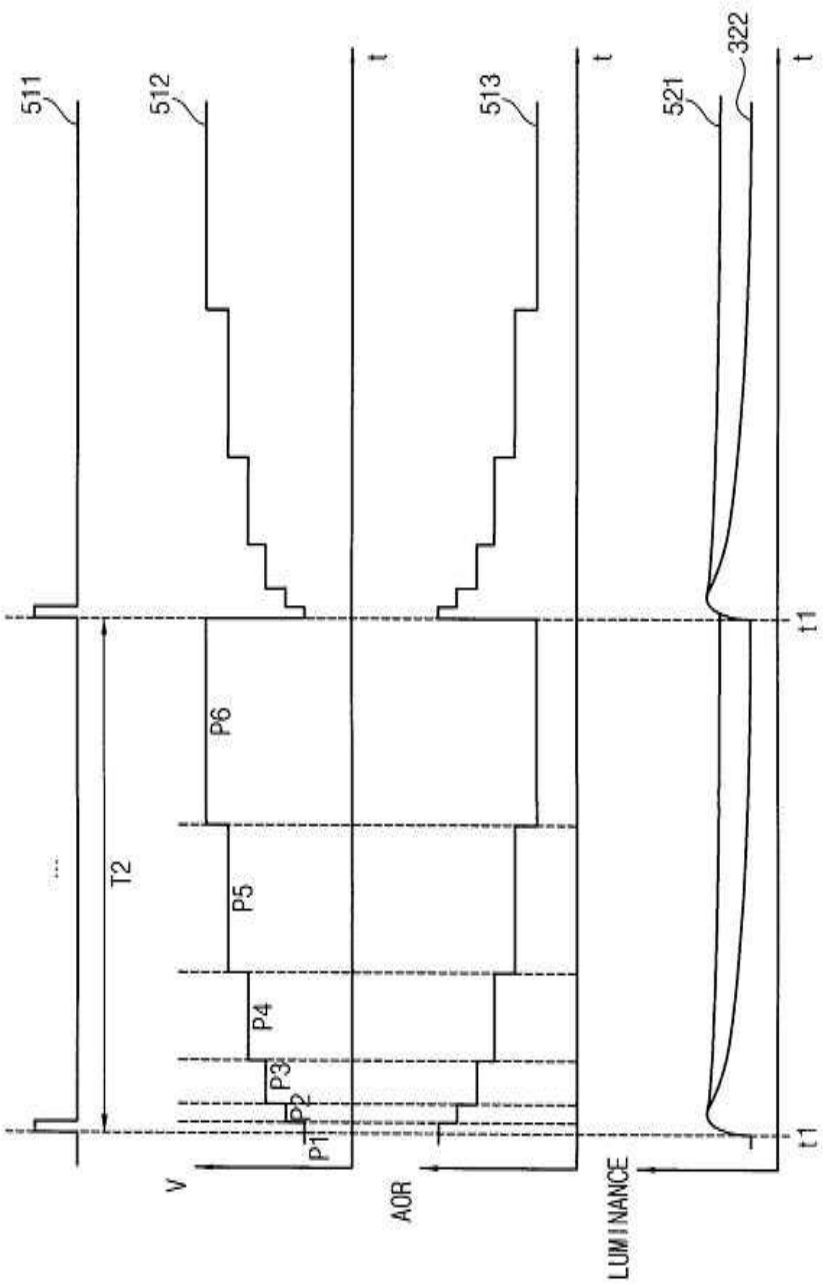
도면3c


DATA PROFILE
GAIN
300
250
200
150
100
50
0
0
20
40
60
80
100
FREQUENCY

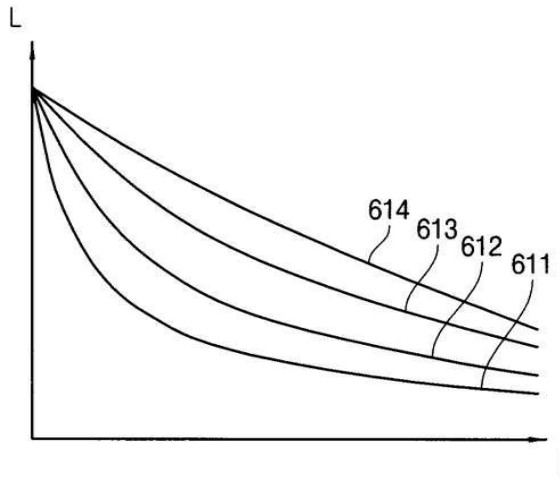
도면4


150
IMAGE DATA
영상 분석 유닛
410
표시 주기 결정 유닛
420
120 (or 130)
430
제어신호 생성 유닛
140 (or 150)
170

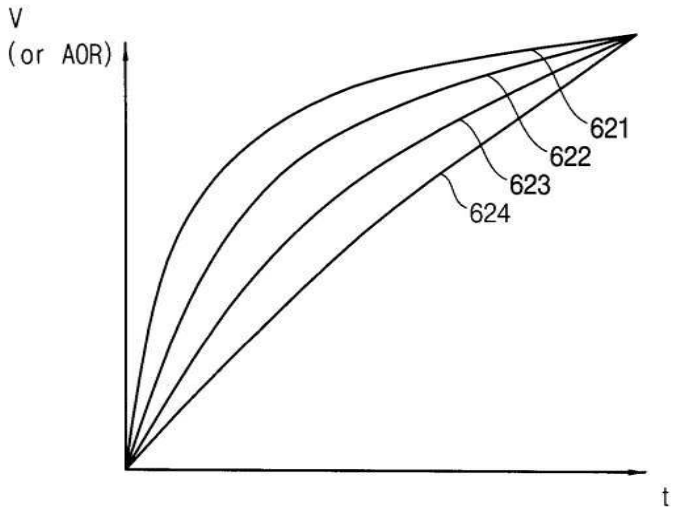
도면5



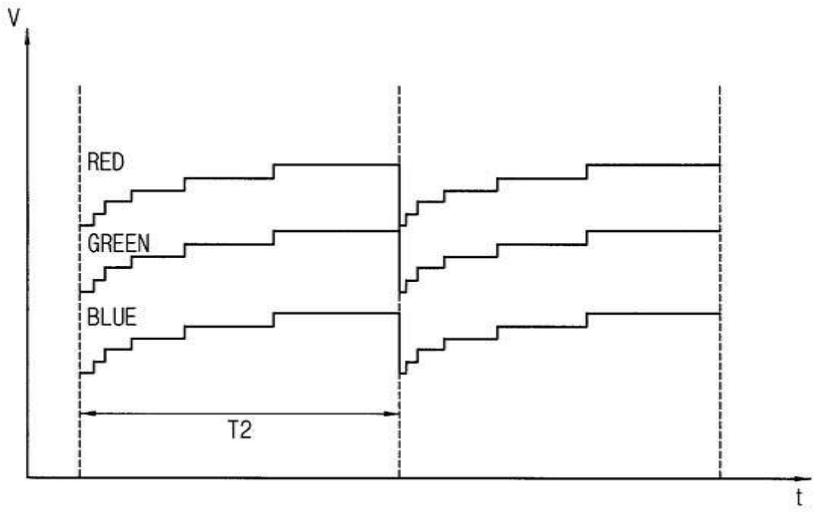
도면6a



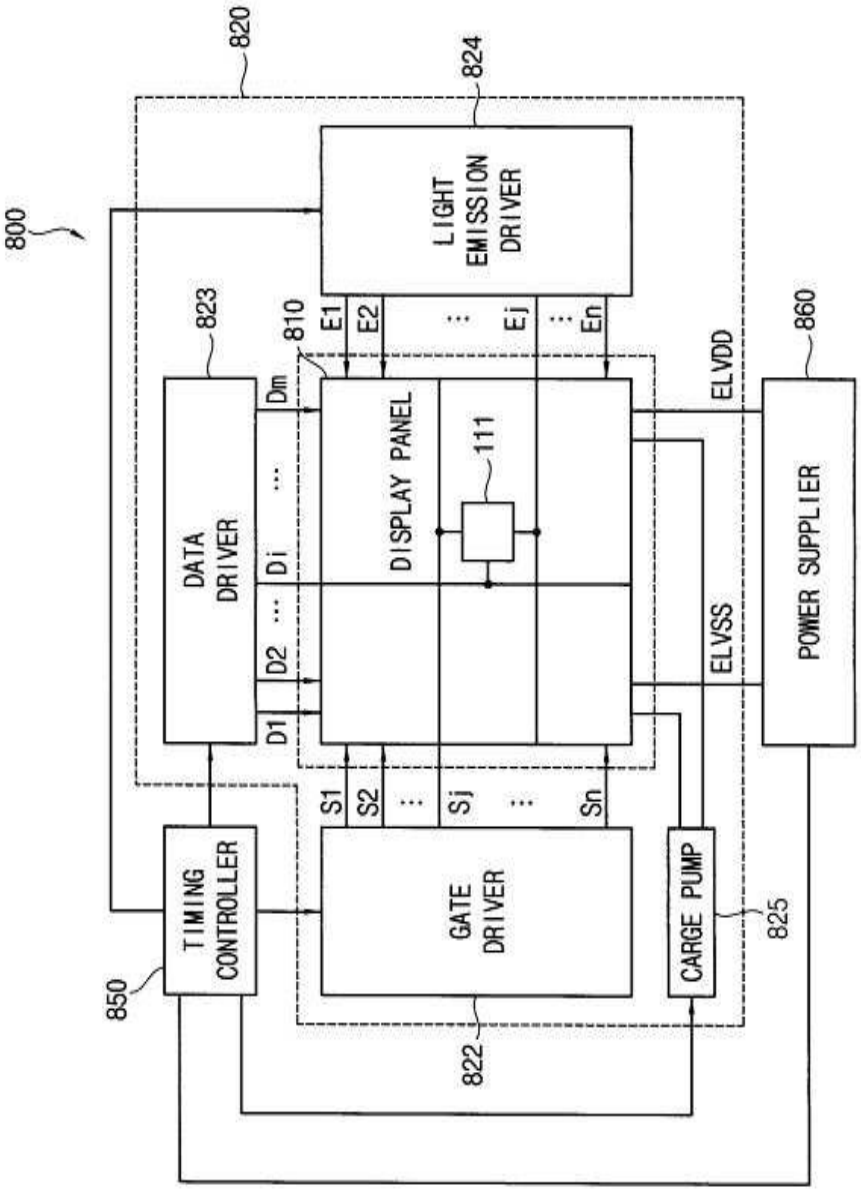
도면6b



도면7



도면8


820
824
800
LIGHT EMISSION DRIVER
823
810
E1
E2
Ej
En
860
ELVDD
Dm
Di
D2
D1
DATA DRIVER
DISPLAY PANEL
111
ELVSS
POWER SUPPLIER
S1
S2
Sj
Sn
TIMING CONTROLLER
GATE DRIVER
CARGE PUMP
825
850
822

도면9

