



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2022-0140062
(43) 공개일자 2022년10월18일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G09G 3/3225 (2016.01) G09G 5/00 (2006.01)
G09G 5/10 (2006.01)

(52) CPC특허분류
G09G 3/3225 (2013.01)
G09G 5/001 (2013.01)

(21) 출원번호 10-2021-0045696
(22) 출원일자 2021년04월08일
심사청구일자 없음

(71) 출원인
삼성디스플레이 주식회사
경기도 용인시 기흥구 삼성로 1 (농서동)

(72) 발명자
하태석
경기도 화성시 동탄대로시범길 192(청계동, 동탄역 시범예미지아파트) 1006동 501호

김경수
경기도 수원시 영통구 태장로71번길 19(망포동, 동수원 자이2차 아파트) 204동 1704호
(뒷면에 계속)

(74) 대리인
박영우

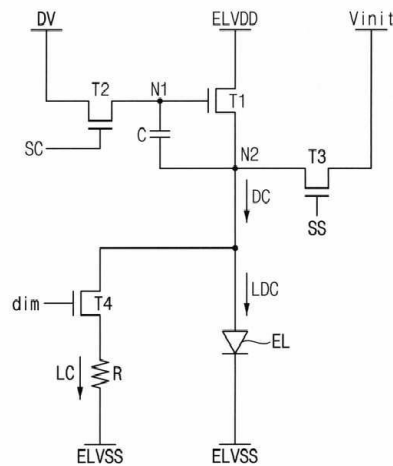
전체 청구항 수 : 총 20 항

(54) 발명의 명칭 픽셀 및 표시 장치

(57) 요약

픽셀은 제1 전극 및 제2 전극을 가지는 커패시터, 구동 전류를 생성하는 제1 트랜지스터, 상기 커패시터의 상기 제1 전극에 데이터 전압을 인가하는 제2 트랜지스터, 상기 커패시터의 상기 제2 전극에 초기화 전압을 인가하는 제3 트랜지스터, 디밍 신호에 응답하여 상기 구동 전류를 누설시키는 제4 트랜지스터 및 상기 제1 트랜지스터에 의해 생성된 상기 구동 전류에서 상기 제4 트랜지스터에 의해 누설된 누설 전류를 제외한 잔여 구동 전류에 기초하여 발광하는 발광 소자를 포함할 수 있다.

대표도 - 도2



(52) CPC특허분류

G09G 5/10 (2013.01)

G09G 2320/0233 (2013.01)

G09G 2320/0247 (2013.01)

G09G 2340/0435 (2013.01)

(72) 발명자

박규진

경기도 화성시 동탄대로시범길 122(청계동, 시범호
반베르디움)

박성재

경기도 성남시 분당구 서현로 181(이매동, 이매촌)
201동 1703호

신승운

충청남도 아산시 배방읍 호서로 460(배방자이1차아
파트) 119동 904호

장운록

충청남도 천안시 서북구 늘푸른1길 32(두정동, 서
해그랑블아파트) 102동 1001호

명세서

청구범위

청구항 1

제1 전극 및 제2 전극을 가지는 커패시터;

구동 전류를 생성하는 제1 트랜지스터;

상기 커패시터의 상기 제1 전극에 데이터 전압을 인가하는 제2 트랜지스터;

상기 커패시터의 상기 제2 전극에 초기화 전압을 인가하는 제3 트랜지스터;

디밍 신호에 응답하여 상기 구동 전류를 누설시키는 제4 트랜지스터; 및

상기 제1 트랜지스터에 의해 생성된 상기 구동 전류에서 상기 제4 트랜지스터에 의해 누설된 누설 전류를 제외한 잔여 구동 전류에 기초하여 발광하는 발광 소자를 포함하는 것을 특징으로 하는 픽셀.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 제4 트랜지스터에 연결되고, 고정 저항을 갖는 저항 소자를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 픽셀.

청구항 3

제 2 항에 있어서,

상기 제4 트랜지스터의 턴-온 저항과 상기 저항 소자의 상기 고정 저항의 합이 상기 발광 소자의 포화 저항보다 큰 것을 특징으로 하는 픽셀.

청구항 4

제 1 항에 있어서, 상기 디밍 신호는

기본 프레임 구간에서 활성화되지 않고,

가변 프레임 구간에서 활성화 되는 것을 특징으로 하는 픽셀.

청구항 5

제 4 항에 있어서,

상기 가변 프레임 구간에서의 상기 디밍 신호는 상기 기본 프레임 구간에서의 게이트 신호 활성화 타이밍과 동일한 타이밍에 활성화 되는 것을 특징으로 하는 픽셀.

청구항 6

제 5 항에 있어서, 상기 디밍 신호는

블랭크 구간에서 활성화가 시작되는 것을 특징으로 하는 픽셀.

청구항 7

제 1 항에 있어서,

상기 디밍 신호의 활성화 구간의 길이는 상기 픽셀의 특성에 따라 정해지는 것을 특징으로 하는 픽셀.

청구항 8

제 1 항에 있어서,

상기 디밍 신호의 전압 레벨은 활성화 구간에서 점진적으로 변경되는 것을 특징으로 하는 픽셀.

청구항 9

제 8 항에 있어서,

상기 디밍 신호의 상기 전압 레벨은 상기 활성화 구간에서 시간이 흐름에 따라 증가하는 것을 특징으로 하는 픽셀.

청구항 10

복수의 픽셀들을 포함하는 표시 패널; 및

상기 표시 패널에 게이트 신호들 및 디밍 신호를 인가하는 패널 구동부를 포함하고,

상기 복수의 픽셀들 각각은

제1 전극 및 제2 전극을 가지는 커패시터;

구동 전류를 생성하는 제1 트랜지스터;

상기 커패시터의 상기 제1 전극에 데이터 전압을 인가하는 제2 트랜지스터;

상기 커패시터의 상기 제2 전극에 초기화 전압을 인가하는 제3 트랜지스터;

상기 디밍 신호에 응답하여 상기 구동 전류를 누설시키는 제4 트랜지스터; 및

상기 제1 트랜지스터에 의해 생성된 상기 구동 전류에서 상기 제4 트랜지스터에 의해 누설된 누설 전류를 제외한 잔여 구동 전류에 기초하여 발광하는 발광 소자를 포함하는 것을 특징으로 하는 표시 장치.

청구항 11

제 10 항에 있어서, 상기 복수의 픽셀들 각각은

상기 제4 트랜지스터에 연결되고, 고정 저항을 갖는 저항 소자를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 표시 장치.

청구항 12

제 11 항에 있어서,

상기 제4 트랜지스터의 턴-온 저항과 상기 저항 소자의 상기 고정 저항의 합이 상기 발광 소자의 포화 저항보다 큰 것을 특징으로 하는 표시 장치.

청구항 13

제 10 항에 있어서, 상기 디밍 신호는

기본 프레임 구간에서 활성화되지 않고,

가변 프레임 구간에서 활성화 되는 것을 특징으로 하는 표시 장치.

청구항 14

제 13 항에 있어서,

상기 가변 프레임 구간에서의 상기 디밍 신호는 기본 프레임 구간에서의 게이트 신호 활성화 타이밍과 동일한 타이밍에 활성화 되는 것을 특징으로 하는 표시 장치.

청구항 15

제 10 항에 있어서,

상기 디밍 신호의 활성화 구간의 길이는 상기 픽셀의 특성에 따라 정해지는 것을 특징으로 하는 표시 장치.

청구항 16

제 10 항에 있어서,

상기 디밍 신호의 전압 레벨은 활성화 구간에서 점진적으로 변경되는 것을 특징으로 하는 표시 장치.

청구항 17

제 16 항에 있어서,

상기 디밍 신호의 전압 레벨은 상기 활성화 구간에서 시간이 흐름에 따라 증가하는 것을 특징으로 하는 표시 장치.

청구항 18

제 10 항에 있어서, 상기 디밍 신호는

블랭크 구간에서 활성화가 시작되는 것을 특징으로 하는 표시 장치.

청구항 19

제 10 항에 있어서, 상기 패널 구동부는

상기 복수의 픽셀들에 상기 디밍 신호를 행 단위로 순차적으로 인가하는 것을 특징으로 하는 표시 장치.

청구항 20

제 10 항에 있어서, 상기 패널 구동부는

상기 복수의 픽셀들 모두에 상기 디밍 신호를 동시에 인가하는 것을 특징으로 하는 표시 장치.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 표시장치 및 이에 포함된 픽셀에 관한 것이다. 보다 상세하게는, 가변 프레임 구간을 갖는 표시 장치 및 이에 포함된 픽셀에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 일반적으로, 표시 장치는 일정한 프레임 주파수로 영상을 표시(또는 리프레쉬)한다. 그러나, 표시 장치에 입력 영상 데이터를 제공하는 호스트 프로세서(예를 들어, 그래픽 프로세싱 유닛(graphic processing unit; GPU)에 의한 렌더링의 프레임 주파수가 표시 장치의 프레임 주파수와 일치하지 않을 수 있고, 특히 외부의 장치가 복잡한 렌더링을 수행하는 게임 영상에 대한 입력 영상 데이터를 표시 장치에 제공할 때 이러한 프레임 주파수의 불일치가 심화될 수 있고, 프레임 주파수 불일치에 의해 표시 장치에서 표시되는 영상에 경계선이 발생하는 티어링(Tearing)현상이 발생할 수 있다.

[0003] 이러한 티어링 현상을 방지하도록, 호스트 프로세서가 매 프레임마다 블랭크 구간을 변경하여 가변 프레임 주파수로 입력 영상 데이터를 표시 장치에 제공하는 기술이 개발되었다. 표시 장치는 가변 프레임 주파수에 동기시켜 영상을 표시(또는 리프레쉬)함으로써 티어링 현상을 방지할 수 있다.

[0004] 그러나, 표시 패널에 저계조 영상이 표시되는 경우, 발광 다이오드(Light Emitting Diode; LED)의 온 슬루(ON SLEW)의 지연 등에 의해 가변 프레임 구간과 기본 프레임 구간 사이에 휘도 차이가 발생되고, 플리커(Flicker) 현상이 발생할 수 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0005] 본 발명의 일 목적은 기본 프레임 구간과 가변 프레임 구간 사이의 휘도 차이를 개선시킬 수 있는 표시 장치를 제공하는 것이다.

[0006] 본 발명의 다른 목적은 기본 프레임 구간과 가변 프레임 구간 사이의 휘도 차이를 개선시킬 수 있는 픽셀을 제

공하는 것이다.

[0007] 다만, 본 발명의 해결하고자 하는 과제는 상기 언급된 과제에 한정되는 것이 아니며, 본 발명의 사상 및 영역으로부터 벗어나지 않는 범위에서 다양하게 확장될 수 있을 것이다.

과제의 해결 수단

[0008] 본 발명의 목적을 달성하기 위하여, 본 발명의 실시예들에 따른 픽셀은 제1 전극 및 제2 전극을 가지는 커패시터, 구동 전류를 생성하는 제1 트랜지스터, 상기 커패시터의 상기 제1 전극에 데이터 전압을 인가하는 제2 트랜지스터, 상기 커패시터의 상기 제2 전극에 초기화 전압을 인가하는 제3 트랜지스터, 디밍 신호에 응답하여 상기 구동 전류를 누설시키는 제4 트랜지스터 및 상기 제1 트랜지스터에 의해 생성된 상기 구동 전류에서 상기 제4 트랜지스터에 의해 누설된 누설 전류를 제외한 잔여 구동 전류에 기초하여 발광하는 발광 소자를 포함할 수 있다.

[0009] 일 실시예에 있어서, 상기 제4 트랜지스터에 연결되고, 고정 저항을 갖는 저항 소자를 더 포함할 수 있다.

[0010] 일 실시예에 있어서, 상기 제4 트랜지스터의 턴-온 저항과 상기 저항 소자의 상기 고정 저항의 합이 상기 발광 소자의 포화 저항보다 클 수 있다.

[0011] 일 실시예에 있어서, 상기 디밍 신호는 기본 프레임 구간에서 활성화되지 않고, 가변 프레임 구간에서 활성화될 수 있다.

[0012] 일 실시예에 있어서, 상기 가변 프레임 구간에서의 상기 디밍 신호는 기본 프레임 구간에서의 게이트 신호 활성화 타이밍과 동일한 타이밍에 활성화될 수 있다.

[0013] 일 실시예에 있어서, 상기 디밍 신호는 블랭크 구간에서 활성화가 시작될 수 있다.

[0014] 일 실시예에 있어서, 상기 디밍 신호의 활성화 구간의 길이는 상기 픽셀의 특성에 따라 정해질 수 있다.

[0015] 일 실시예에 있어서, 상기 디밍 신호의 전압 레벨은 활성화 구간에서 점진적으로 변경될 수 있다.

[0016] 일 실시예에 있어서, 상기 디밍 신호의 전압 레벨은 상기 활성화 구간에서 시간이 흐름에 따라 증가할 수 있다.

[0017] 본 발명의 다른 목적을 달성하기 위하여, 본 발명의 실시예들에 따른 표시 장치는 복수의 픽셀들을 포함하는 표시 패널, 상기 표시 패널에 디밍 신호를 인가하는 패널 구동부, 상기 픽셀은 제1 전극 및 제2 전극을 가지는 커패시터, 구동 전류를 생성하는 제1 트랜지스터, 상기 커패시터의 상기 제1 전극에 데이터 전압을 인가하는 제2 트랜지스터, 상기 커패시터의 상기 제2 전극에 초기화 전압을 인가하는 제3 트랜지스터, 상기 디밍 신호에 응답하여 상기 구동 전류를 누설시키는 제4 트랜지스터 및 상기 제1 트랜지스터에 의해 생성된 상기 구동 전류에서 상기 제4 트랜지스터에 의해 누설된 누설 전류를 제외한 잔여 구동 전류에 기초하여 발광하는 발광 소자를 포함할 수 있다.

[0018] 일 실시예에 있어서, 상기 복수의 픽셀들 각각은 상기 제4 트랜지스터에 연결되고, 고정 저항을 갖는 저항 소자를 더 포함할 수 있다.

[0019] 일 실시예에 있어서, 상기 제4 트랜지스터의 턴-온 저항과 상기 저항 소자의 상기 고정 저항의 합이 상기 발광 소자의 포화 저항보다 클 수 있다.

[0020] 일 실시예에 있어서, 상기 디밍 신호는 기본 프레임 구간에서 활성화되지 않고, 가변 프레임 구간에서 활성화될 수 있다.

[0021] 일 실시예에 있어서, 상기 가변 프레임 구간에서의 상기 디밍 신호는 기본 프레임 구간에서의 게이트 신호 활성화 타이밍과 동일한 타이밍에 활성화될 수 있다.

[0022] 일 실시예에 있어서, 상기 디밍 신호의 활성화 구간의 길이는 상기 픽셀의 특성에 따라 정해질 수 있다.

[0023] 일 실시예에 있어서, 상기 디밍 신호의 전압 레벨은 활성화 구간에서 점진적으로 변경될 수 있다.

[0024] 일 실시예에 있어서, 상기 디밍 신호의 전압 레벨은 상기 활성화 구간에서 시간이 흐름에 따라 증가할 수 있다.

[0025] 일 실시예에 있어서, 상기 디밍 신호는 블랭크 구간에서 활성화가 시작될 수 있다.

[0026] 일 실시예에 있어서, 상기 패널 구동부는 상기 복수의 픽셀들에 상기 디밍 신호를 행 단위로 순차적으로 인가할

수 있다.

[0027] 일 실시예에 있어서, 상기 패널 구동부는 상기 복수의 픽셀들 모두에 상기 디밍 신호를 동시에 인가할 수 있다.

발명의 효과

[0028] 본 발명의 실시예들에 따른 픽셀 및 표시 장치는 가변 프레임 구간에서 발광 소자로 흐르는 구동 전류를 누설시켜 가변 프레임 구간과 기본 프레임 구간의 블랭크 구간의 길이 차이로 인해 가변 프레임 구간과 기본 프레임 구간 사이의 휘도 차이가 생기는 것을 방지하고, 영상 품질을 개선시킬 수 있다.

[0029] 다만, 본 발명의 효과는 상술한 효과에 한정되는 것이 아니며, 본 발명의 사상 및 영역으로부터 벗어나지 않는 범위에서 다양하게 확장될 수 있을 것이다.

도면의 간단한 설명

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

도 2는 도 1의 픽셀(P)을 나타내는 회로도이다.

도 3은 표시 패널이 기본 프레임 구간에서 구동되는 일 예를 나타내는 도면이다.

도 4는 표시 패널이 구동 전류의 누설 없이 구동되는 일 예를 나타내는 도면이다.

도 5는 표시 패널이 본 발명의 일 실시예에 따라 구동되는 일 예를 나타내는 도면이다.

도 6은 표시 패널이 본 발명의 일 실시예에 따라 구동되는 일 예를 나타내는 도면이다.

도 7은 본 발명의 일 실시예에 따른 디밍 신호를 나타내는 도면이다.

도 8은 본 발명의 일 실시예에 따른 디밍 신호의 활성화 타이밍을 나타내는 도면이다.

도 9는 본 발명의 일 실시예에 따른 디밍 신호의 활성화 타이밍을 나타내는 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0031] 이하, 첨부한 도면들을 참조하여, 본 발명을 보다 상세하게 설명하고자 한다.

[0032] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 표시 장치를 나타내는 블록도이다.

[0033] 도 1을 참조하면, 표시 장치(1000)는 표시 패널(100) 및 패널 구동부(200)를 포함할 수 있다. 패널 구동부(200)는 구동 제어부(300), 게이트 구동부(400) 및 데이터 구동부(500)를 포함한다. 상기 패널 구동부(200)는 전원 전압 생성부(600)를 더 포함할 수 있다.

[0034] 실시예에 따라, 구동 제어부(300), 게이트 구동부(400), 데이터 구동부(500) 및 전원 전압 생성부(600) 중에서 적어도 2 이상은 하나의 칩에 집적될 수 있다.

[0035] 실시예에 따라, 표시 패널(100)은 유기 발광 다이오드를 포함하는 유기 발광 다이오드 표시 패널일 수 있다. 예를 들어, 표시 패널(100)은 유기 발광 다이오드 및 퀀텀-닷 컬러필터를 포함하는 퀀텀-닷 유기 발광 다이오드 표시 패널일 수 있다. 이와는 달리, 표시 패널(100)은 액정층을 포함하는 액정 표시 패널일 수도 있다.

[0036] 표시 패널(100)은 복수의 게이트 라인들(GL), 복수의 데이터 라인들(DL), 및 게이트 라인들(GL)과 데이터 라인들(DL) 각각에 전기적으로 연결된 복수의 픽셀들(P)을 포함할 수 있다. 게이트 라인들(GL)은 제1 방향(D1)으로 연장되고, 데이터 라인들(DL)은 제1 방향(D1)과 교차하는 제2 방향(D2)으로 연장될 수 있다.

[0037] 구동 제어부(300)는 호스트 프로세서(예를 들어, 그래픽 프로세싱 유닛(graphic processing unit; GPU))로부터 입력 영상 데이터(IMG) 및 입력 제어 신호(CONT)를 수신할 수 있다. 예를 들어, 입력 영상 데이터(IMG)는 적색 영상 데이터, 녹색 영상 데이터 및 청색 영상 데이터를 포함할 수 있다. 일 실시예에서, 상기 입력 영상 데이터(IMG)는 백색 영상 데이터를 더 포함할 수 있다. 실시예에 따라, 상기 입력 영상 데이터(IMG)는 마젠타색(magenta) 영상 데이터, 황색(yellow) 영상 데이터 및 시안색(cyan) 영상 데이터를 포함할 수 있다. 예를 들어, 입력 제어 신호(CONT)는 마스터 클럭 신호, 데이터 인에이블 신호를 포함할 수 있다. 입력 제어 신호(CONT)는 수직 동기 신호 및 수평 동기 신호를 더 포함할 수 있다.

[0038] 구동 제어부(300)는 입력 영상 데이터(IMG) 및 입력 제어 신호(CONT)에 기초하여 제1 제어 신호(CONT1), 제2 제

어 신호(CONT2), 제3 제어 신호(CONT3) 및 데이터 신호(DATA)를 생성할 수 있다.

- [0039] 구동 제어부(300)는 입력 제어 신호(CONT)에 기초하여 게이트 구동부(400)의 동작을 제어하기 위한 제1 제어 신호(CONT1)를 생성하여 게이트 구동부(400)에 출력할 수 있다. 제1 제어 신호(CONT1)는 수직 개시 신호, 게이트 클럭 신호 및 디밍 신호(dim)를 포함할 수 있다.
- [0040] 구동 제어부(300)는 입력 제어 신호(CONT)를 근거로 데이터 구동부(500)의 동작을 제어하기 위한 제2 제어 신호(CONT2)를 생성하여 데이터 구동부(500)에 출력할 수 있다. 제2 제어 신호(CONT2)는 수평 개시 신호 및 로드 신호를 포함할 수 있다.
- [0041] 구동 제어부(300)는 입력 영상 데이터(IMG)를 근거로 데이터 신호(DATA)를 생성할 수 있다. 구동 제어부(300)는 상기 데이터 신호(DATA)를 데이터 구동부(500)에 출력할 수 있다.
- [0042] 게이트 구동부(400)는 구동 제어부(300)로부터 입력 받은 제1 제어 신호(CONT1)에 응답하여 게이트 라인들(GL)을 구동하기 위한 게이트 신호들 및 디밍 신호(dim)를 생성할 수 있다. 상기 게이트 신호들은 제1 게이트 신호(SC) 및 제2 게이트 신호(SS)를 포함할 수 있다. 게이트 구동부(400)는 상기 게이트 신호들 및 디밍 신호(dim)를 게이트 라인들(GL)에 출력할 수 있다. 예를 들어, 상기 게이트 구동부는 상기 게이트 신호들을 상기 게이트 라인들(GL)에 순차적으로 출력할 수 있다. 디밍 신호(dim)의 구체적인 설명은 후술한다.
- [0043] 데이터 구동부(500)는 구동 제어부(300)로부터 제2 제어 신호(CONT2) 및 데이터 신호(DATA)를 입력 받는다. 데이터 구동부(500)는 데이터 신호(DATA)를 아날로그 형태의 데이터 전압으로 변환할 수 있다. 데이터 구동부(500)는 데이터 전압(DV)을 데이터 라인(DL)에 출력할 수 있다.
- [0044] 전원 전압 생성부(600)는 전원 전압들(ELVDD, ELVSS)을 생성하여, 표시 패널(100)에 제공할 수 있다. 예를 들어, 전원 전압 생성부(600)는 발광 소자(EL)를 포함하는 픽셀(P)에 인가되는 제1 전원 전압(ELVDD) 및 제2 전원 전압(ELVSS)을 상기 표시 패널(100)에 제공할 수 있다. 예를 들어, 제1 전원 전압(ELVDD)은 하이 전원 전압이고, 제2 전원 전압(ELVSS)은 로우 전원 전압일 수 있다.
- [0045] 전원 전압 생성부(600)는 구동 제어부(300)로부터 전원 전압(ELVDD, ELVSS)의 레벨을 조절하기 위한 제3 제어 신호(CONT3)를 수신할 수 있다. 상기 전원 전압 생성부는 상기 제3 제어 신호(CONT3)를 기초로 전원 전압들(ELVDD, ELVSS)을 생성할 수 있다.
- [0046] 도 2는 도 1의 픽셀(P)을 나타내는 회로도이다.
- [0047] 도 2를 참조하면, 픽셀(P)은 제1 전극(N1) 및 제2 전극(N2)를 가지는 커패시터(C)를 포함할 수 있다. 픽셀(P)은 구동 전류(DC)를 생성하는 제1 트랜지스터(T1)를 포함할 수 있다. 픽셀(P)은 커패시터(C)의 제1 전극(N1)에 데이터 전압(DV)을 인가하는 제2 트랜지스터(T2)를 포함할 수 있다. 픽셀(P)은 커패시터(C)의 제2 전극(N2)에 초기화 전압(Vinit)을 인가하는 제3 트랜지스터(T3)를 포함할 수 있다. 픽셀(P)은 디밍 신호(dim)에 응답하여 구동 전류(DC)를 누설시키는 제4 트랜지스터(T4)를 더 포함할 수 있다. 픽셀(P)은 제1 트랜지스터(T1)에 의해 생성된 구동 전류(DC)에서 제4 트랜지스터(T4)에 의해 누설된 누설 전류(LC)를 제외한 잔여 구동 전류(LDC)에 기초하여 발광하는 발광 소자(EL)를 더 포함할 수 있다.
- [0048] 하나의 프레임은 액티브 구간(AP)과 블랭크 구간(BP)으로 나뉘질 수 있다. 액티브 구간(AP)에서는 데이터 전압(DV)이 표시 패널(100)에 인가될 수 있다. 액티브 구간(AP)에서는 게이트 신호들(SC, SS)이 활성화 될 수 있다. 액티브 구간(AP)에서는 게이트 신호들(SC, SS)이 각 게이트 라인들(GL)에서 순차적으로 활성화 될 수 있다.
- [0049] 액티브 구간(AP)에서 제1 게이트 신호(SC) 및 제2 게이트 신호(SS)는 활성화 될 수 있다. 제1 게이트 신호(SC)가 활성화 되면, 제2 트랜지스터(T2)는 턴-온 될 수 있다. 제2 트랜지스터(T2)가 턴-온 되면, 데이터 전압(DV)은 제1 전극(N1)으로 인가될 수 있다. 제2 게이트 신호(SS)가 활성화 되면, 제3 트랜지스터(T3)는 턴-온 될 수 있다. 제3 트랜지스터(T3)가 턴-온 되면, 초기화 전압(Vinit)은 제2 전극(N2)에 인가될 수 있다. 제2 게이트 신호(SS)의 활성화 구간 동안 제2 전극(N2)은 초기화 전압(Vinit)이 유지될 수 있다. 발광 소자(EL)는 발광 소자(EL)의 애노드 전압에 초기화 전압(Vinit)이 걸리는 경우 발광하지 않을 수 있다. 제1 게이트 신호(SC) 및 제2 게이트 신호(SS)가 비활성화 되면, 발광 소자(EL)는 잔여 구동 전류(LDC)에 기초하여 발광할 수 있다. 블랭크 구간(BP)에서는 제1 게이트 신호(SC) 및 제2 게이트 신호(SS)가 비활성화 될 수 있다.
- [0050] 도 3은 표시 패널(100)이 기본 프레임 구간(BF)에서 구동되는 일 예를 나타내는 도면이다.
- [0051] 도 4는 표시 패널(100)이 구동 전류(DC)의 누설 없이 구동되는 일 예를 나타내는 도면이다.

- [0052] 도 3 및 도 4를 참조하면, 게이트 신호들(SC, SS)은 액티브 구간(AP)내에서 활성화가 시작 될 수 있다. 게이트 신호들(SC, SS)은 블랭크 구간(BP)내에서 활성화가 시작되지 않을 수 있다. 게이트 신호들(SC, SS)은 게이트 라인별(GL)로 액티브 구간(AP)내에서 활성화되는 시점이 다를 수 있다.
- [0053] 블랭크 구간(BP)의 길이는 입력 영상 데이터(IMG)를 제공하는 호스트 프로세서(예를 들어, 그래픽 프로세싱 유닛(graphic processing unit; GPU)에 의한 렌더링의 프레임 주파수와 표시 장치(1000)의 프레임 주파수를 일치시키기 위해 변경될 수 있다. 기본 프레임 구간(BF)은 상기 호스트 프로세서에 의한 렌더링의 프레임 주파수와 일치시키기 위해 블랭크 구간(BP)의 길이를 변경시키지 않은 프레임일 수 있다. 가변 프레임 구간(CF)은 상기 호스트 프로세서에 의한 렌더링의 프레임 주파수와 일치시키기 위해 블랭크 구간(BP)의 길이를 변경시킨 프레임일 수 있다.
- [0054] 게이트 신호들(SC, SS)이 활성화되어 있는 동안, 제2 전극(N2)은 초기화 전압(Vinit)으로 유지되기 때문에 발광 소자(EL)는 발광하지 않을 수 있다. 게이트 신호들(SC, SS)이 비활성화되어 있는 동안, 휘도는 포화 상태가 될 때까지 상승할 수 있다. 발광 소자(EL)는 내부 커패시터 성분을 가질 수 있다. 상기 포화 상태는 발광 소자(EL)가 완전히 충전된 상태를 의미한다. 발광 소자(EL)가 상기 포화 상태에 도달하면, 휘도는 실질적으로 일정해질 수 있다. 표시 패널(100)에 저계조의 영상이 표시되는 경우, 중계조 또는 고계조의 영상이 표시되는 경우보다 상대적으로 발광 소자(EL)가 포화 상태에 도달하는 시간이 느려질 수 있다. 특정 프레임에서의 블랭크 구간(BP)의 길이가 충분히 길지 않으면, 휘도는 상기 특정 프레임 동안에 상기 포화 상태에 도달하지 못할 수 있다. 예를 들어, 블랭크 구간(BP)이 기본 프레임 구간(BF)보다 가변 프레임 구간(CF)에서 더 길다면, 기본 프레임 구간(BF)에서는 휘도가 상기 포화 상태에 도달하지 못할 수 있고, 가변 프레임 구간(CF)에서는 휘도가 상기 포화 상태에 도달할 수 있다. 이 경우, 기본 프레임 구간(BF)과 가변 프레임 구간(CF)사이에서 휘도 차이가 발생할 수 있다.
- [0055] 도 5 및 도 6은 표시 패널(100)이 본 발명의 일 실시예에 따라 구동되는 일 예를 나타내는 도면이다.
- [0056] 도 5를 참조하면, 디밍 신호(dim)는 기본 프레임 구간(BF)에서 활성화되지 않고, 가변 프레임 구간(CF)에서 활성화 될 수 있다. 가변 프레임 구간(CF)에서의 디밍 신호(dim)는 기본 프레임 구간(BF)에서의 게이트 신호 활성화 타이밍과 동일한 타이밍에 활성화 될 수 있다. 디밍 신호(dim)는 블랭크 구간(BP)에서 활성화가 시작될 수 있다. 디밍 신호(dim)는 액티브 구간(AP)내에서 활성화가 시작되지 않을 수 있다.
- [0057] 디밍 신호(dim)는 기본 프레임 구간(BF)에서 활성화 구간(HP)을 갖지 않을 수 있다. 디밍 신호(dim)는 가변 프레임 구간(CF)의 블랭크 구간(BP)에서만 활성화 구간(HP)을 시작할 수 있다. 디밍 신호(dim)의 활성화 구간(HP)에서 구동 전류(DC)는 누설될 수 있다. 예를 들어, 블랭크 구간(BP)에서 발광 소자(EL)가 발광되기까지 지연되는 시간은 없다고 가정한다. 디밍 신호(dim)의 활성화 순간 구동 전류(DC)는 모두 누설 전류(LC)로 누설된다고 가정한다. 가변 프레임 구간(CF)에서 게이트 신호들(SC, SS)이 비활성화 되어있는 동안 휘도는 증가할 수 있다. 디밍 신호(dim)가 활성화 되면, 구동 전류(DC)는 모두 누설 전류(LC)로 누설될 수 있다. 따라서, 휘도는 게이트 신호들(SC, SS)이 활성화 되어있는 동안의 휘도가 될 수 있다. 디밍 신호(dim)가 비활성화 되면, 구동 전류(DC)는 누설되지 않는다. 따라서, 휘도는 증가할 수 있다. 그 결과, 도 4의 경우 보다 기본 프레임 구간(BF)과 가변 프레임 구간(CF)사이의 휘도 차이가 줄어들 수 있다. 기본 프레임 구간(BF)에서 디밍 신호(dim)는 활성화되지 않을 수 있다. 가변 프레임 구간(CF)에서 디밍 신호(dim)는 기본 프레임 구간(BF)에서의 게이트 신호들(SC, SS)의 활성화 타이밍에 맞춰서 활성화 되므로, 휘도는 가변 프레임 구간(CF)과 기본 프레임 구간(BF)이 실질적으로 동일할 수 있다.
- [0058] 도 6을 참조하면, 디밍 신호(dim)의 활성화 순간 구동 전류(DC)는 모두 누설 전류(LC)로 누설되지 않을 수 있다. 이 경우, 디밍 신호(dim)가 활성화 되어도 휘도는 점차 감소할 수 있다. 누설 전류(LC)가 충분하지 않으면 휘도를 완전히 감소시킬 수 없을 수 있다. 이 경우, 활성화 구간(HP)의 길이를 늘려 완전히 감소시킬 수 있다. 디밍 신호(dim)의 활성화 구간(HP)의 길이는 픽셀(P)의 특성에 따라 정해질 수 있다. 실시예에 따라, 픽셀(P)의 특성은 픽셀(P)의 누설 전류(LC)의 크기, 누설 전류(LC)로 인한 픽셀(P)의 휘도 변화 특성, 누설 전류(LC)로 인한 픽셀(P)의 발열 특성 등을 포함할 수 있다. 예를 들어, 같은 데이터 전압(DV), 같은 게이트 신호들(SS, SC), 같은 전원 전압(ELVDD, ELVSS) 및 같은 디밍 신호(dim) 조건에서 상대적으로 누설 전류(LC)로 인한 휘도 변화가 큰 픽셀(P)의 경우, 누설 전류(LC)의 크기를 줄이고 활성화 구간(HP)의 길이를 늘릴 수 있다. 예를 들어, 누설 전류(LC)로 인한 발열 문제가 생기는 경우, 누설 전류(LC)의 크기를 줄이고 활성화 구간(HP)의 길이를 늘릴 수 있다. 예를 들어, 같은 데이터 전압(DV), 같은 게이트 신호들(SS, SC), 같은 전원 전압(ELVDD, ELVSS) 및 같은 디밍 신호(dim) 조건에서 상대적으로 누설 전류(LC)가 작은 픽셀(P)의 경우, 활성화 구간(HP)의

길이를 늘릴 수 있다.

- [0059] 픽셀(P)은 제4 트랜지스터(T4)의 턴-온 저항과 저항 소자(R)의 상기 고정 저항의 합이 발광 소자(EL)의 포화 저항보다 클 수 있다.
- [0060] 상기 포화 저항은 발광 소자(EL)에 일정 전압 이상이 가해졌을 때 발광 소자(EL)의 전류가 전압에 따라 선형적으로 증가하게 되는 구간에서의 저항을 의미할 수 있다. 발광 소자(EL)의 전류가 전압에 따라 선형적으로 증가하게 되는 구간은 실질적으로 선형적으로 증가한다고 볼 수 있을 정도일 수 있다. 발광 소자(EL)는 고계조 영상을 표시 할 때, 상기 포화 상태에서 상기 포화 저항을 가질 수 있다. 발광 소자(EL)는 발광 소자(EL)의 전류가 전압에 따라 선형적으로 증가하게 되는 구간 이전에는 상기 포화 저항보다 큰 저항을 가질 수 있다. 발광 소자(EL)는 발광 소자(EL)의 전류가 전압에 따라 선형적으로 증가하게 되는 구간 이전에는 발광 소자(EL)에 걸리는 전압이 작아질수록 높은 저항을 가질 수 있다.
- [0061] 표시 패널(100)에 저계조의 영상이 표시되는 경우, 중계조 또는 고계조의 영상이 표시되는 경우보다 상대적으로 발광 소자(EL)가 상기 포화 상태에 도달하는데 걸리는 시간이 느려질 수 있다. 중계조 또는 고계조의 영상이 표시되는 경우, 블랭크 구간(BP)의 길이가 짧아도 충분히 상기 포화 상태에 도달할 수 있다. 따라서 고계조보다 저계조에서 기본 프레임 구간(BF)와 가변 프레임 구간(CF) 사이의 휘도 차이가 클 가능성이 있을 수 있다. 따라서 고계조보다 저계조에서 누설 전류(LC)가 클 필요가 있다.
- [0062] 예를 들어, 제4 트랜지스터(T4)의 턴-온 저항과 저항 소자(R)의 상기 고정 저항의 합이 발광 소자(EL)의 상기 포화 저항보다 큰 경우, 발광 소자(EL)의 저항이 상기 포화 저항이라면, 잔여 구동 전류(LDC)가 누설 전류(LC)보다 클 수 있다. 따라서, 고계조의 영상이 표시되는 경우, 구동 전류(DC)는 누설 전류(LC)보다 잔여 구동 전류(LDC)로 더 많은 전류를 흘려 보낼 수 있다. 저계조의 영상이 표시되는 경우, 고계조의 영상이 표시될 때보다 구동 전류(DC)대비 누설 전류(LC)값은 더 클 수 있다. 그 결과, 계조 별 세밀한 누설 전류(LC)의 크기를 설정하는 것은 어려우나, 저계조에서 구동 전류(DC)대비 누설 전류(LC)값을 더 크게 하여 주로 저계조에서 발생하는 휘도 차이를 개선할 수 있다.
- [0063] 도 7은 본 발명의 일 실시예에 따른 디밍 신호(dim)를 나타내는 도면이다.
- [0064] 도 7을 참조하면, 디밍 신호(dim)의 전압 레벨은 활성화 구간(HP)에서 점진적으로 변경될 수 있다. 디밍 신호(dim)의 전압 레벨은 활성화 구간(HP)에서 시간의 흐름에 따라 감소할 수 있다(case 1). 디밍 신호(dim)의 전압 레벨은 활성화 구간(HP)에서 시간이 흐름에 따라 증가할 수 있다(case 2). 누설 전류(LC)가 없는 경우, 발광 소자(EL)에 흐르는 전류는 게이트 신호들(SC, SS)이 비활성화 되어 있는 동안, 일정하지 않고 상기 포화 상태가 될 때까지 증가하므로, 누설 전류(LC)를 점점 증가 혹은 감소 시키기 위해 패널 구동부(200)는 디밍 신호(dim)의 전압 레벨을 점진적으로 변경시킬 수 있다.
- [0065] 제4 트랜지스터(T4)의 상기 턴-온 저항은 디밍 신호(dim)의 전압 레벨에 따라 변할 수 있다. 따라서, 디밍 신호(dim)의 상기 전압 레벨을 조절함으로써, 누설 전류(LC)를 조절할 수 있다.
- [0066] 도 8내지 도 9는 본 발명의 일 실시예에 따른 디밍 신호의 활성화 타이밍을 나타내는 도면이다.
- [0067] 도 8을 참조하면, 패널 구동부(200)는 복수의 픽셀들(P) 모두에 디밍 신호(dim)를 동시에 인가할 수 있다. 예를 들어, 모든 게이트 라인들(GL1, GL2, GL3, GL4...)에 동시에 디밍 신호(dim)를 인가할 수 있다.
- [0068] 도 9를 참조하면, 패널 구동부(200)는 복수의 픽셀들(P)에 디밍 신호(dim)를 행 단위로 순차적으로 인가할 수 있다. 하나의 행 단위는 하나의 게이트 라인(GL)을 의미할 수 있다. 예를 들어, 디밍 신호(dim)를 첫 번째 게이트 라인(GL1)에 인가한 후, 디밍 신호(dim)를 두 번째 게이트 라인(GL1)에 인가할 수 있다. 예를 들어, 디밍 신호(dim)를 두 번째 게이트 라인(GL1)에 인가한 후, 디밍 신호(dim)를 세 번째 게이트 라인(GL1)에 인가할 수 있다. 예를 들어, 디밍 신호(dim)를 세 번째 게이트 라인(GL1)에 인가한 후, 디밍 신호(dim)를 네 번째 게이트 라인(GL1)에 인가할 수 있다. 반드시, 상단에 있는 게이트 라인(GL)부터 디밍 신호(dim)를 인가 해야 하는 것은 아니다.
- [0069] 실시예에 따르면, 모든 게이트 라인들(GL)에 동시에 데이터 전압(DV) 및 게이트 신호들(SC, SS)가 인가되는 것이 아니므로, 휘도가 증가하기 시작하는 시점은 게이트 라인들(GL)마다 다를 수 있다. 게이트 라인들(GL) 각각에 디밍 신호(dim)를 인가하는 시점을 달리함으로써, 게이트 라인별(GL)로 기준 프레임 구간(BF)와 가변 프레임 구간(CF)사이의 휘도 차이를 적절하게 개선할 수 있다.

산업상 이용가능성

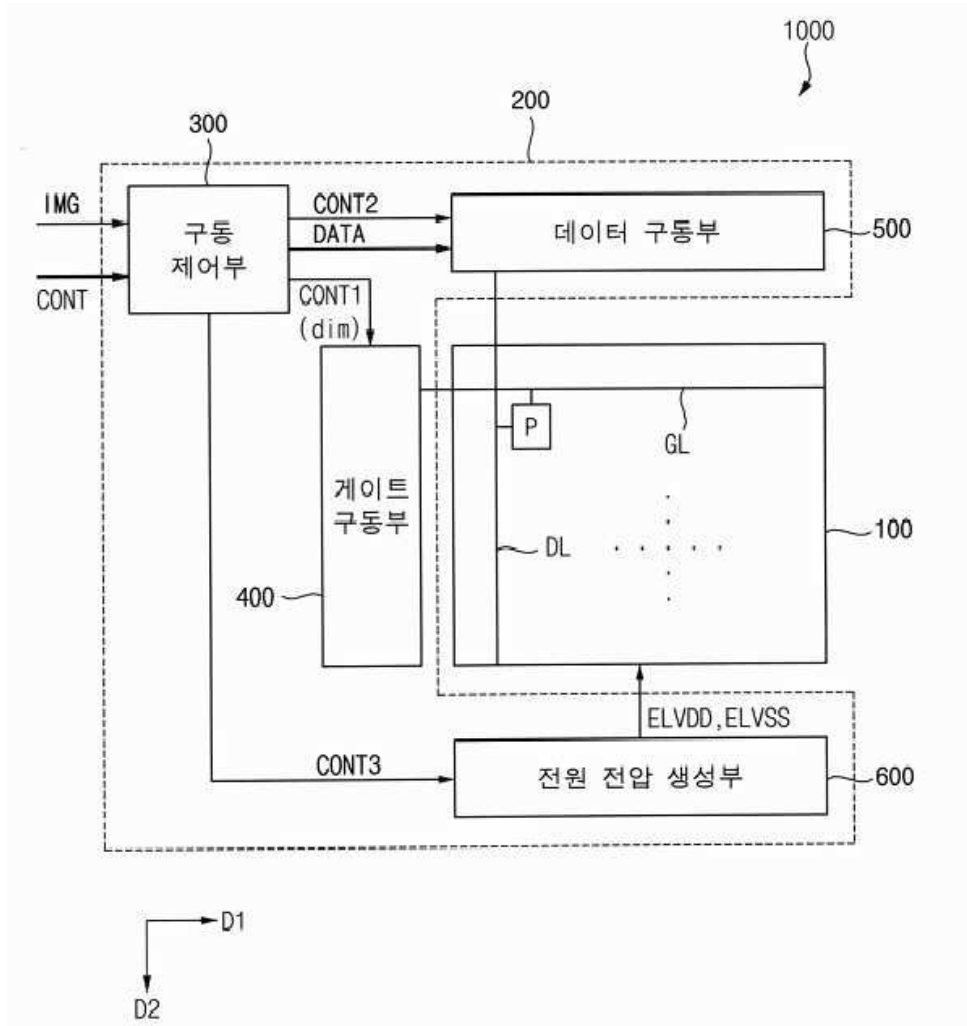
- [0070] 본 발명은 블랭크 구간을 변경하여 프레임 주파수를 변경시키는 임의의 표시 장치, 표시 장치에 포함된 픽셀 및 이를 포함하는 전자 기기에 적용될 수 있다. 예를 들어, 본 발명은 표시 장치를 포함하는 TV(Television), 디지털 TV, 3D TV, 휴대폰(Mobile Phone), 스마트 폰(Smart Phone), 태블릿 컴퓨터(Table Computer), 노트북 컴퓨터(Laptop Computer), 개인용 컴퓨터(Personal Computer; PC), 가정용 전자기기, 개인 정보 단말기(personal digital assistant; PDA), 휴대형 멀티미디어 플레이어(portable multimedia player; PMP), 디지털 카메라(Digital Camera), 음악 재생기(Music Player), 휴대용 게임 콘솔(portable game console), 내비게이션(Navigation) 등과 같은 임의의 전자 기기에 적용될 수 있다.
- [0071] 이상 실시예들을 참조하여 설명하였지만, 해당 기술 분야의 숙련된 당업자는 하기의 특허 청구의 범위에 기재된 본 발명의 사상 및 영역으로부터 벗어나지 않는 범위 내에서 본 발명을 다양하게 수정 및 변경시킬 수 있음을 이해할 수 있을 것이다.

부호의 설명

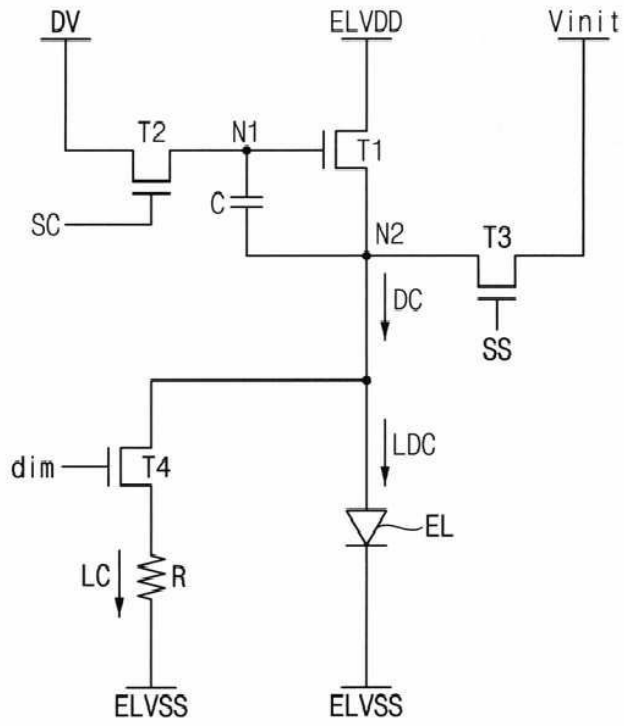
- [0072] 1000: 표시 장치
- 100: 표시 패널
- 200: 패널 구동부
- 300: 구동 제어부
- 400: 게이트 구동부
- 500: 데이터 구동부
- 600: 전원 전압 생성부

도면

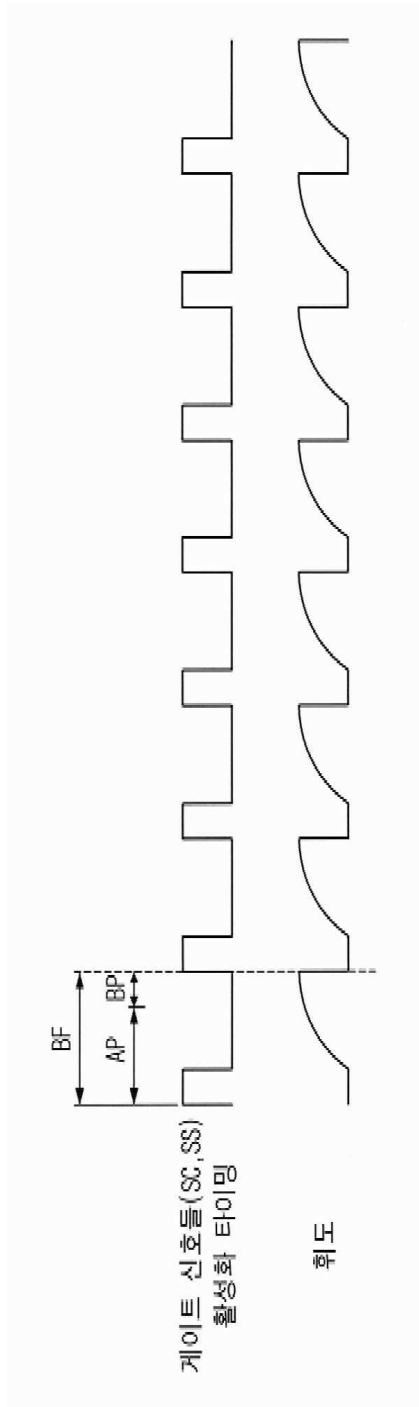
도면1



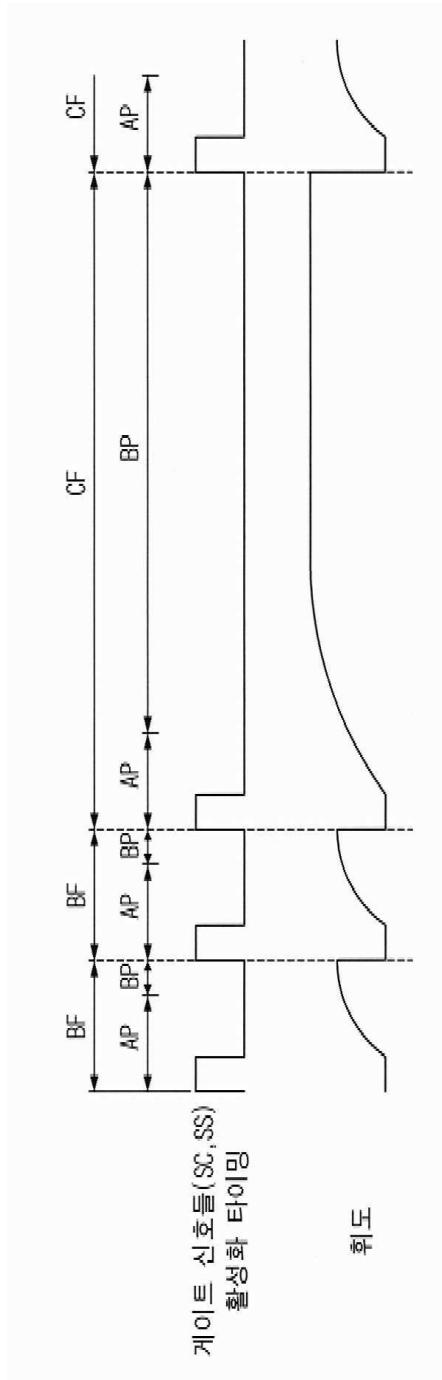
도면2



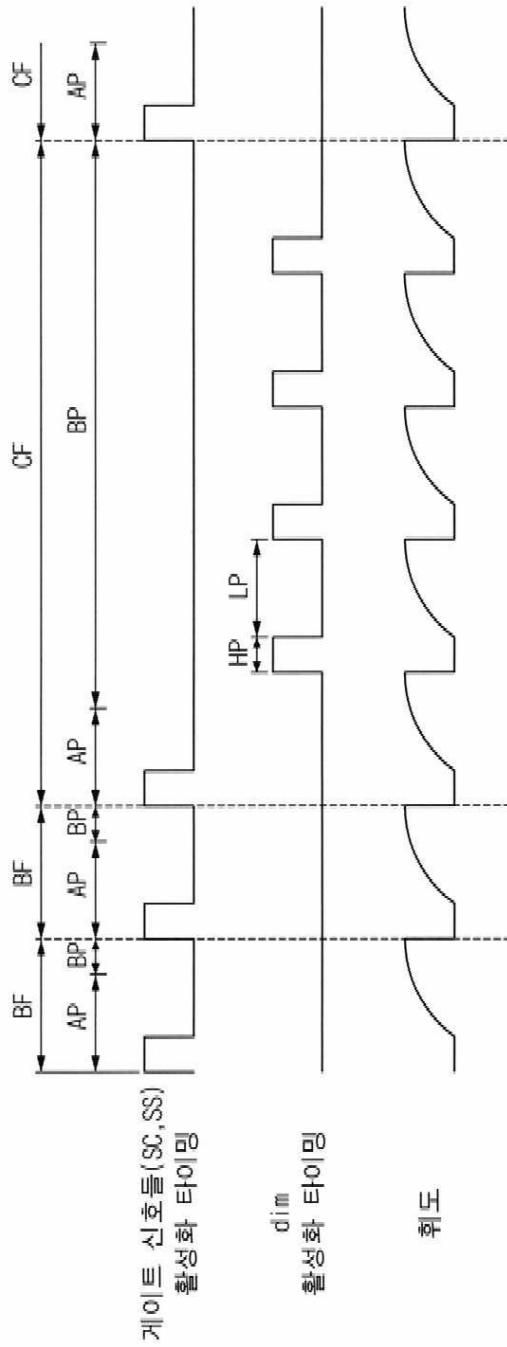
도면3



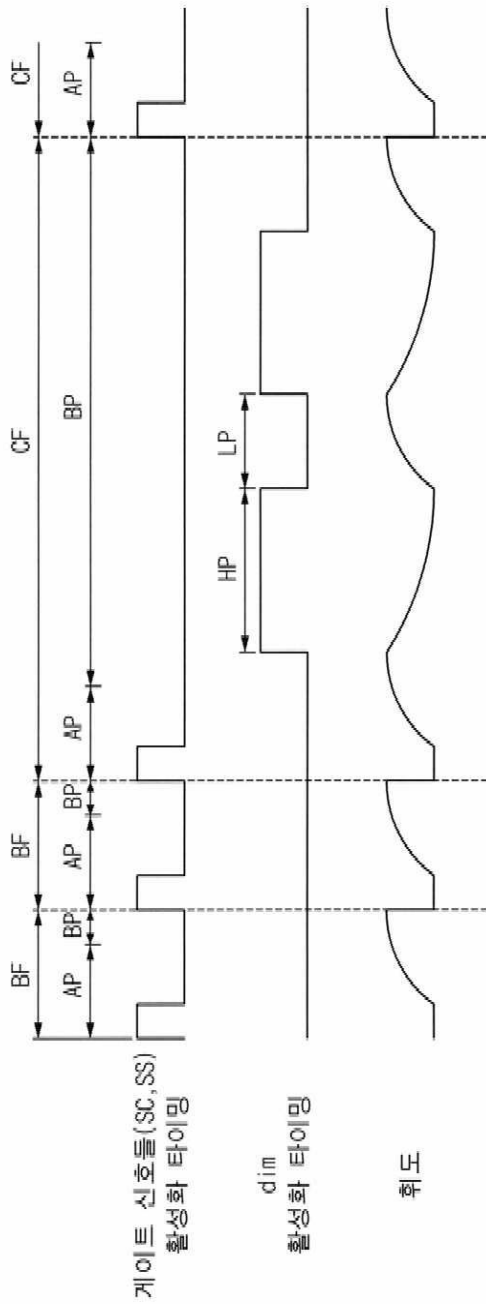
도면4



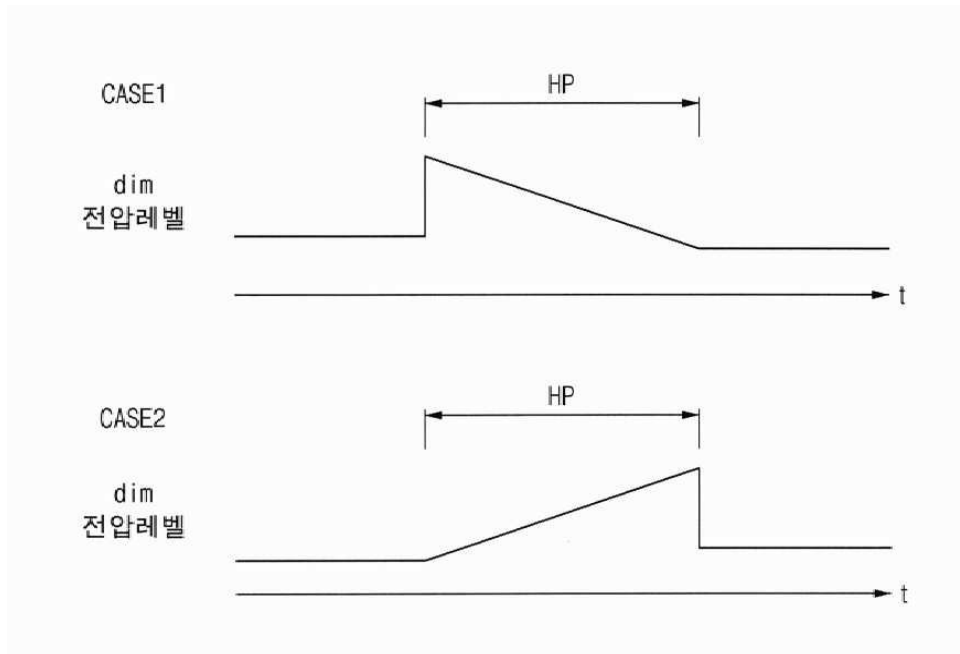
도면5



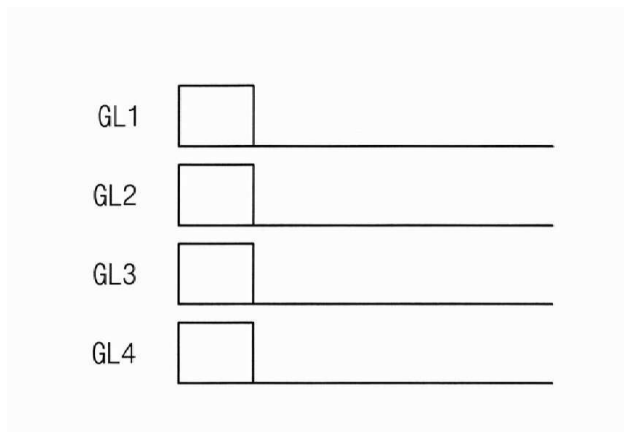
도면6



도면7



도면8



도면9

