(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구
국제사무국

(43) 국제공개일
2023 년 3 월 9 일 (09.03.2023)

WIPO | PCT

(10) 국제공개번호
WO 2023/033447 A1

(51) 국제특허분류:
G09G 5/00 (2006.01)

(21) 국제출원번호: PCT/KR2022/012656

(22) 국제출원일: 2022 년 8 월 24 일 (24.08.2022)

(25) 출원언어: 한국어

(26) 공개언어: 한국어

(30) 우선권정보:
10-2021-0116888 2021 년 9 월 2 일 (02.09.2021) KR

(71) 출원인: 삼성디스플레이 주식회사 (**SAMSUNG DISPLAY CO., LTD.**) [KR/KR]; 17113 경기도 용인시 기흥구 삼성로 1, Gyeonggi-do (KR).

(72) 발명자: 이효진 (**LEE, Hyo Jin**); 13564 경기도 성남시 분당구 탄천로 35, Gyeonggi-do (KR). 배우미 (**BAE, Woo Mi**); 42119 대구광역시 수성구 명덕로 455, 101동 1403호, Daegu (KR). 남희 (**NAM, Hui**); 16515 경기도 수원시 영통구 광교호수로 15, 103동 403호, Gyeonggi-do (KR). 노진영 (**ROH, Jin Young**); 18477 경기도 화성시 동탄대로시범길 19, 1406동 603호, Gyeonggi-do (KR). 박세혁 (**PARK, Se Hyuk**); 13441 경기도 성남시 분당구 장미로 55, 126동 1301호, Gyeonggi-do (KR). 임재근 (**LIM, Jae Keun**); 16685 경기도 수원시 영통구 덕영대로 1462-14, 115동 501호, Gyeonggi-do (KR).

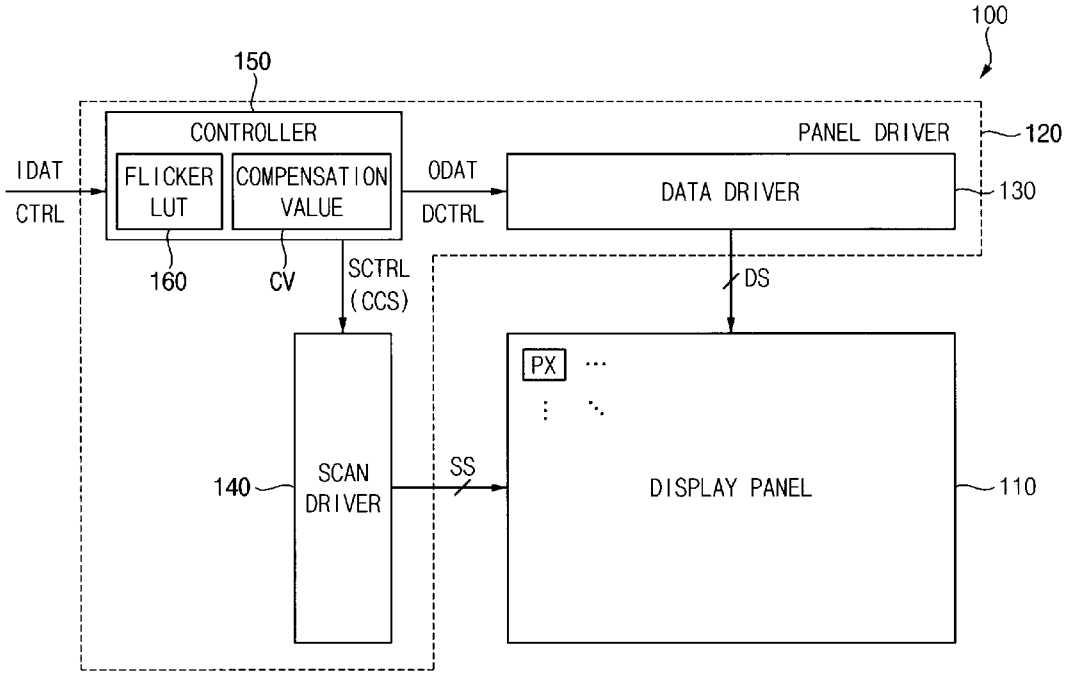
(74) 대리인: 박영우 (**PARK,, Young-Woo**); 06224 서울특별시 강남구 논현로 414, 세일빌딩 5-6층, Seoul (KR).

(81) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 국내 권리의 보호를 위하여): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CV, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IQ, IR, IS, IT, JM, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW,

WO 2023/033447 A1

(54) **Title:** DISPLAY DEVICE AND DRIVING METHOD FOR DISPLAY DEVICE

(54) **발명의 명칭:** 표시 장치 및 표시 장치의 구동 방법



(57) **Abstract:** A display device comprises: a display panel comprising a plurality of pixel rows; and a panel driver for driving the display panel. The panel driver determines whether input image data indicates a still image, and when the input image data indicates the still image, determines a flicker value of the still image, applies, to the flicker value, a compensation value corresponding to a carry proceeding interval, determines a driving frequency for the display panel on the basis of the flicker value to which the compensation value is applied, and alternately drives the display panel at the driving frequency. Accordingly, a flicker during the alternate driving may be prevented.

[다음 쪽 계속]

SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW.

(84) **지정국** (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 역내 권리의 보호를 위하여): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 유라시아 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 유럽 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

공개:

— 국제조사보고서와 함께 (조약 제21조(3))

(57) 요약서: 표시 장치는 복수의 화소 행들을 포함하는 표시 패널, 및 표시 패널을 구동하는 패널 구동부를 포함한다. 패널 구동부는 입력 영상 데이터가 정지 영상을 나타내는지 여부를 판단하고, 입력 영상 데이터가 정지 영상을 나타내는 경우, 정지 영상의 플리커 수치를 결정하고, 플리커 수치에 캐리 진행 간격에 상응하는 보상 값을 적용하며, 보상 값이 적용된 플리커 수치에 기초하여 표시 패널에 대한 구동 주파수를 결정하고, 구동 주파수로 상기 표시 패널에 대한 교번 구동을 수행한다. 이에 따라, 교번 구동 시의 플리커가 방지될 수 있다.

명세서

발명의 명칭: 표시 장치 및 표시 장치의 구동 방법

기술분야

[1] 본 발명은 표시 장치에 관한 것으로서, 보다 구체적으로, 교번 구동(Alternative Driving)을 수행하는 표시 장치, 및 상기 표시 장치의 구동 방법에 관한 것이다.

배경기술

[2] 최근, 표시 장치의 전력 소모를 감소시키는 것이 요구되고 있고, 특히 스마트 폰, 태블릿 컴퓨터와 같은 모바일 기기에서의 표시 장치의 전력 소모를 감소시키는 것이 요구되고 있다. 이러한 표시 장치의 전력 소모 감소를 위하여, 영상 데이터를 분석하여 일반 구동 주파수보다 낮은 저주파수로 표시 패널을 구동 또는 리프레쉬하는 저주파 구동 기술이 개발되었다.

발명의 상세한 설명

기술적 과제

[3] 본 발명의 일 목적은 플리커 없이 교번 구동을 수행할 수 있는 표시 장치를 제공하는 것이다.

[4] 본 발명의 다른 목적은 플리커 없이 교번 구동을 수행할 수 있는 표시 장치의 구동 방법을 제공하는 것이다.

[5] 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.

과제 해결 수단

[6] 표시 장치가 누설 전류가 큰 화소, 예를 들어 LTPS(Low-Temperature Polycrystalline Silicon) P타입 금속-산화물-반도체(P-type Metal-Oxide-Semiconductor; PMOS) 트랜지스터를 가지는 화소를 포함하는 경우, 일반 구동 주파수로 구동되는 표시 패널의 휘도와 저주파수로 구동되는 표시 패널의 휘도가 큰 차이를 가질 수 있고, 표시 패널의 구동 주파수가 상기 일반 구동 주파수와 상기 저주파수 사이에서 변경될 때 플리커가 발생될 수 있는 문제가 있다.

[7] 본 발명의 일 목적을 달성하기 위하여, 본 발명의 실시예들에 따른 표시 장치는 복수의 화소 행들을 포함하는 표시 패널, 및 상기 표시 패널을 구동하는 패널 구동부를 포함한다. 상기 패널 구동부는, 입력 영상 데이터가 정지 영상을 나타내는지 여부를 판단하고, 상기 입력 영상 데이터가 상기 정지 영상을 나타내는 경우, 상기 정지 영상의 플리커 수치를 결정하고, 상기 플리커 수치에 캐리 진행 간격에 상응하는 보상 값을 적용하며, 상기 보상 값이 적용된 상기 플리커 수치에 기초하여 상기 표시 패널에 대한 구동 주파수를 결정하고, 상기 구동 주파수로 상기 표시 패널에 대한 교번 구동을 수행한다.

[8] 일 실시예에서, 상기 패널 구동부는, 상기 교번 구동을 수행하도록, 하나의 프레임 구간을 N개의 구간들(N은 2 이상의 정수)로 구분하고, 상기 복수의 화소 행들을, 각각이 N개의 화소 행들의 간격을 가지는 상기 복수의 화소 행들을 포함하는 N개의 화소 행 그룹들로 구분하며, 상기 N개의 구간들 각각에서 상기 N개의 화소 행 그룹들 중 상응하는 하나에 포함된 상기 복수의 화소 행들을 순차적으로 구동할 수 있다.

[9] 일 실시예에서, 상기 패널 구동부는, 상기 입력 영상 데이터가 상기 정지 영상을 나타내는지 여부를 판단하는 정지 영상 검출기, 및 상기 입력 영상 데이터가 상기 정지 영상을 나타내지 않는 경우 상기 표시 패널에 대한 상기 구동 주파수를 일반 구동 주파수로 결정하고, 상기 입력 영상 데이터가 상기 정지 영상을 나타내는 경우 상기 보상 값이 적용된 상기 플리커 수치에 기초하여 상기 표시 패널에 대한 상기 구동 주파수를 상기 일반 구동 주파수보다 낮은 저주파수로 결정하는 구동 주파수 결정기를 포함할 수 있다.

[10] 일 실시예에서, 상기 패널 구동부는, 상기 입력 영상 데이터가 상기 정지 영상을 나타내지 않는 경우, 상기 일반 구동 주파수로 상기 표시 패널에 대한 일반 구동을 수행하고, 상기 입력 영상 데이터가 상기 정지 영상을 나타내지 않는 경우, 상기 저주파수로 상기 표시 패널에 대한 상기 교번 구동을 수행할 수 있다.

[11] 일 실시예에서, 상기 정지 영상 검출기는, 이전 프레임 구간에서의 상기 입력 영상 데이터와 현재 프레임 구간에서의 상기 입력 영상 데이터를 비교하여 상기 입력 영상 데이터가 상기 정지 영상을 나타내는지 여부를 판단할 수 있다.

[12] 일 실시예에서, 상기 구동 주파수 결정기는, 복수의 계조 레벨들에 각각 상응하는 복수의 플리커 수치들을 저장하는 플리커 룩업 테이블, 상기 정지 영상을 나타내는 상기 입력 영상 데이터의 대표 계조 레벨을 결정하고, 상기 플리커 룩업 테이블을 이용하여 상기 대표 계조 레벨에 상응하는 상기 정지 영상의 상기 플리커 수치를 결정하는 영상 분석 블록, 및 상기 캐리 진행 간격에 상응하는 상기 보상 값을 저장하고, 상기 플리커 수치에 상기 캐리 진행 간격에 상응하는 상기 보상 값을 적용하며, 상기 보상 값이 적용된 상기 플리커 수치에 기초하여 상기 표시 패널에 대한 상기 구동 주파수를 결정하는 캐리 보상 블록을 포함할 수 있다.

[13] 일 실시예에서, 상기 입력 영상 데이터의 상기 대표 계조 레벨은 상기 입력 영상 데이터에 포함된 복수의 화소 데이터들이 나타내는 계조 레벨들의 평균 값, 최대 값 또는 최소 값일 수 있다.

[14] 일 실시예에서, 상기 캐리 보상 블록은, 상기 플리커 수치에 상기 보상 값을 승산하여 상기 보상 값이 적용된 상기 플리커 수치를 계산할 수 있다.

[15] 일 실시예에서, 상기 구동 주파수 결정 블록은, 복수의 계조 레벨들에 각각 상응하는 복수의 플리커 수치들을 저장하는 플리커 룩업 테이블, 상기 정지 영상을 나타내는 상기 입력 영상 데이터의 대표 계조 레벨을 결정하고, 상기 플리커 룩업 테이블을 이용하여 상기 대표 계조 레벨에 상응하는 상기 정지

영상의 상기 플리커 수치를 결정하는 영상 분석 블록, 복수의 캐리 진행 간격들에 각각 상응하는 복수의 보상 값들을 저장하는 캐리 보상 값 테이블, 및 상기 캐리 보상 값 테이블로부터 상기 교번 구동의 상기 캐리 진행 간격에 상응하는 상기 보상 값을 독출하고, 상기 플리커 수치에 상기 캐리 진행 간격에 상응하는 상기 보상 값을 적용하며, 상기 보상 값이 적용된 상기 플리커 수치에 기초하여 상기 표시 패널에 대한 상기 구동 주파수를 결정하는 캐리 보상 블록을 포함할 수 있다.

[16] 일 실시예에서, 상기 패널 구동부는, 상기 정지 영상의 상기 플리커 수치에 상응하는 보상 전 구동 주파수에 기초하여 상기 캐리 진행 간격을 결정하고, 상기 캐리 진행 간격에 상응하는 캐리 제어 신호를 생성하는 컨트롤러, 및 상기 복수의 화소 행들에 스캔 신호들을 각각 제공하는 복수의 스테이지들을 포함하고, 상기 캐리 제어 신호에 응답하여 상기 복수의 스테이지들에서 상기 캐리 진행 간격으로 진행하도록 캐리 신호를 제어하는 스캔 드라이버를 포함할 수 있다.

[17] 일 실시예에서, 상기 컨트롤러는, 일반 구동 주파수를 상기 보상 전 구동 주파수로 나누어 상기 캐리 진행 간격을 결정할 수 있다.

[18] 일 실시예에서, 상기 캐리 제어 신호는 1의 값을 가지는 상기 캐리 진행 간격에 상응하는 제1 캐리 제어 신호, 2의 값을 가지는 상기 캐리 진행 간격에 상응하는 제2 캐리 제어 신호, 3의 값을 가지는 상기 캐리 진행 간격에 상응하는 제3 캐리 제어 신호, 및 4의 값을 가지는 상기 캐리 진행 간격에 상응하는 제4 캐리 제어 신호를 포함하고, 상기 스캔 드라이버는, 상기 제1 캐리 제어 신호에 응답하여 상기 복수의 스테이지들을 순차적으로 연결하는 복수의 제1 스위치들, 상기 제2 캐리 제어 신호에 응답하여 상기 복수의 스테이지들을 두 개의 스테이지들의 간격으로 연결하는 복수의 제2 스위치들, 상기 제3 캐리 제어 신호에 응답하여 상기 복수의 스테이지들을 세 개의 스테이지들의 간격으로 연결하는 복수의 제3 스위치들, 및 상기 제4 캐리 제어 신호에 응답하여 상기 복수의 스테이지들을 네 개의 스테이지들의 간격으로 연결하는 복수의 제4 스위치들을 더 포함할 수 있다.

[19] 본 발명의 다른 목적을 달성하기 위하여, 본 발명의 실시예들에 따른 표시 장치는 복수의 화소 행들을 포함하는 표시 패널, 및 상기 표시 패널을 구동하는 패널 구동부를 포함한다. 상기 패널 구동부는, 복수의 캐리 진행 간격들에 각각 상응하는 복수의 플리커 룩업 테이블들을 포함하고, 입력 영상 데이터가 정지 영상을 나타내는지 여부를 판단하고, 상기 입력 영상 데이터가 상기 정지 영상을 나타내는 경우, 상기 복수의 플리커 룩업 테이블들 중 캐리 진행 간격에 상응하는 플리커 룩업 테이블을 선택하고, 상기 선택된 플리커 룩업 테이블을 이용하여 상기 정지 영상의 플리커 수치를 결정하며, 상기 플리커 수치에 기초하여 상기 표시 패널에 대한 구동 주파수를 결정하고, 상기 구동 주파수로 상기 표시 패널에 대한 교번 구동을 수행한다.

[20] 일 실시예에서, 상기 복수의 플리커 룩업 테이블들 각각은 상기 복수의 캐리 진행 간격들 중 상응하는 하나에 대하여 복수의 계조 레벨들에 각각 상응하는 복수의 플리커 수치들을 저장할 수 있다.

[21] 일 실시예에서, 상기 패널 구동부는, 상기 입력 영상 데이터가 상기 정지 영상을 나타내는지 여부를 판단하는 정지 영상 검출기, 및 상기 입력 영상 데이터가 상기 정지 영상을 나타내지 않는 경우, 상기 표시 패널에 대한 상기 구동 주파수를 일반 구동 주파수로 결정하고, 상기 입력 영상 데이터가 상기 정지 영상을 나타내는 경우, 상기 정지 영상을 나타내는 상기 입력 영상 데이터의 대표 계조 레벨을 결정하고, 상기 복수의 플리커 룩업 테이블들 중 상기 캐리 진행 간격에 상응하는 상기 플리커 룩업 테이블을 선택하며, 상기 선택된 플리커 룩업 테이블을 이용하여 상기 대표 계조 레벨에 상응하는 상기 정지 영상의 상기 플리커 수치를 결정하며, 상기 플리커 수치에 기초하여 상기 표시 패널에 대한 상기 구동 주파수를 결정하는 구동 주파수 결정기를 더 포함할 수 있다.

[22] 본 발명의 또 다른 목적을 달성하기 위하여, 본 발명의 실시예들에 따른 표시 장치의 구동 방법에서, 입력 영상 데이터가 정지 영상을 나타내는지 여부가 판단되고, 상기 입력 영상 데이터가 상기 정지 영상을 나타내는 경우, 상기 정지 영상의 플리커 수치가 결정되고, 상기 플리커 수치에 캐리 진행 간격에 상응하는 보상 값이 적용되고, 상기 보상 값이 적용된 상기 플리커 수치에 기초하여 상기 표시 장치의 표시 패널에 대한 구동 주파수가 결정되고, 상기 구동 주파수로 상기 표시 패널에 대한 교번 구동이 수행된다.

[23] 일 실시예에서, 상기 교번 구동을 수행하도록, 하나의 프레임 구간이 N개의 구간들(N은 2 이상의 정수)로 구분되고, 상기 표시 패널의 복수의 화소 행들이, 각각이 N개의 화소 행들의 간격을 가지는 상기 복수의 화소 행들을 포함하는 N개의 화소 행 그룹들로 구분되며, 상기 N개의 구간들 각각에서 상기 N개의 화소 행 그룹들 중 상응하는 하나에 포함된 상기 복수의 화소 행들이 순차적으로 구동될 수 있다.

[24] 일 실시예에서, 상기 입력 영상 데이터가 상기 정지 영상을 나타내는지 여부를 판단하도록, 이전 프레임 구간의 상기 입력 영상 데이터와 현재 프레임 구간의 상기 입력 영상 데이터가 비교되고, 상기 이전 프레임 구간의 상기 입력 영상 데이터와 상기 현재 프레임 구간의 상기 입력 영상 데이터가 서로 다른 경우, 상기 입력 영상 데이터가 상기 정지 영상을 나타내지 않는 것으로 판단되고, 상기 이전 프레임 구간의 상기 입력 영상 데이터와 상기 현재 프레임 구간의 상기 입력 영상 데이터가 동일한 경우, 상기 입력 영상 데이터가 상기 정지 영상을 나타내는 것으로 판단될 수 있다.

[25] 일 실시예에서, 상기 정지 영상의 상기 플리커 수치를 결정하도록, 상기 정지 영상을 나타내는 상기 입력 영상 데이터의 대표 계조 레벨이 결정되고, 복수의 계조 레벨들에 각각 상응하는 복수의 플리커 수치들을 저장하는 플리커 룩업 테이블을 이용하여 상기 대표 계조 레벨에 상응하는 상기 정지 영상의 상기

플리커 수치가 결정될 수 있다.

[26] 일 실시예에서, 상기 플리커 수치에 상기 보상 값을 적용하도록, 상기 플리커 수치에 상기 보상 값을 승산하여 상기 보상 값이 적용된 상기 플리커 수치가 계산될 수 있다.

발명의 효과

[27] 본 발명의 실시예들에 따른 표시 장치 및 표시 장치의 구동 방법에서, 입력 영상 데이터가 정지 영상을 나타내는 경우, 상기 정지 영상의 플리커 수치가 결정되고, 상기 플리커 수치에 상기 교번 구동의 캐리 진행 간격에 상응하는 보상 값이 적용되며, 상기 보상 값이 적용된 상기 플리커 수치에 기초하여 표시 패널에 대한 구동 주파수가 결정되고, 상기 구동 주파수로 상기 표시 패널에 대한 교번 구동을 수행될 수 있다. 이에 따라, 상기 교번 구동의 상기 캐리 진행 간격에 따른 보상이 수행되므로, 일반 구동 시와 상기 교번 구동 시의 휘도 차이가 감소되고, 플리커의 발생이 방지될 수 있다.

[28] 또한, 본 발명의 다른 실시예들에 따른 표시 장치 및 표시 장치의 구동 방법에서, 입력 영상 데이터가 정지 영상을 나타내는 경우, 복수의 캐리 진행 간격들에 각각 상응하는 복수의 플리커 룩업 테이블들을 이용하여 표시 패널에 대한 구동 주파수가 결정되고, 상기 구동 주파수로 상기 표시 패널에 대한 교번 구동이 수행될 수 있다. 이에 따라, 상기 교번 구동의 현재 캐리 진행 간격에 상응하는 플리커 룩업 테이블이 이용되므로, 일반 구동 시와 상기 교번 구동 시의 휘도 차이가 감소되고, 플리커의 발생이 방지될 수 있다.

[29] 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

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

[31] 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 표시 장치에 포함된 스캔 드라이버를 나타내는 블록도이다.

[32] 도 3은 도 2의 스캔 드라이버의 동작의 일 예를 설명하기 위한 타이밍도이다.

[33] 도 4a는 일반 구동 주파수로 일반 구동을 수행하는 표시 장치의 스캔 신호들의 비교 예를 나타내는 도면이고, 도 4b는 저주파수로 일반 구동을 수행하는 표시 장치의 스캔 신호들의 비교 예를 나타내는 도면이고, 도 4c는 저주파수로 교번 구동을 수행하는 표시 장치의 스캔 신호들의 일 실시예를 나타내는 도면이다.

[34] 도 5a는 일반 구동 주파수로 일반 구동이 수행되는 표시 장치의 광 파형의 비교 예를 나타내는 도면이고, 도 5b는 저주파수로 일반 구동이 수행되는 표시 장치의 광 파형의 비교 예를 나타내는 도면이고, 도 5c는 저주파수로 교번 구동이 수행되는 표시 장치의 광 파형의 일 실시예를 나타내는 도면이다.

[35] 도 6은 일반 구동 주파수로 일반 구동이 수행되는 표시 장치의 광 파형과 저주파수로 교번 구동이 수행되는 표시 장치의 광 파형이 비교되는 일 예를

나타내는 도면이다.

[36] 도 7은 본 발명의 일 실시예에 따른 표시 장치에 포함된 컨트롤러를 나타내는 블록도이다.

[37] 도 8은 도 7에 도시된 플리커 룩업 테이블의 일 예를 나타내는 도면이다.

[38] 도 9는 도 7에 도시된 영상 분석 블록의 동작을 설명하도록 입력 영상 데이터가 복수의 세그먼트 데이터들로 분할되는 일 예를 나타내는 도면이다.

[39] 도 10은 도 7에 도시된 영상 분석 블록의 동작을 설명하도록 세그먼트 주파수들에 기초하여 표시 패널의 구동 주파수가 결정되는 일 예를 나타내는 도면이다.

[40] 도 11은 본 발명의 일 실시예에 따른 표시 장치에서 플리커 룩업 테이블의 플리커 수치에 캐리 진행 간격에 상응하는 보상 값이 적용되는 일 예를 설명하기 위한 도면이다.

[41] 도 12는 본 발명의 실시예들에 따른 표시 장치의 구동 방법을 나타내는 순서도이다.

[42] 도 13은 본 발명의 다른 실시예에 따른 표시 장치를 나타내는 블록도이다.

[43] 도 14는 본 발명의 다른 실시예에 따른 표시 장치에 포함된 스캔 드라이버를 나타내는 블록도이다.

[44] 도 15는 본 발명의 다른 실시예에 따른 표시 장치에 포함된 컨트롤러를 나타내는 블록도이다.

[45] 도 16은 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 표시 장치를 나타내는 블록도이다.

[46] 도 17은 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 표시 장치에 포함된 컨트롤러를 나타내는 블록도이다.

[47] 도 18은 본 발명의 실시예들에 따른 표시 장치를 포함하는 전자 기기를 나타내는 블록도이다.

발명의 실시를 위한 최선의 형태

[48] 이하, 첨부한 도면들을 참조하여, 본 발명의 바람직한 실시예를 보다 상세하게 설명하고자 한다. 도면상의 동일한 구성요소에 대해서는 동일한 참조부호를 사용하고 동일한 구성요소에 대해서 중복된 설명은 생략한다.

[49] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 표시 장치를 나타내는 블록도이고, 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 표시 장치에 포함된 스캔 드라이버를 나타내는 블록도이고, 도 3은 도 2의 스캔 드라이버의 동작의 일 예를 설명하기 위한 타이밍도이고, 도 4a는 일반 구동 주파수로 일반 구동을 수행하는 표시 장치의 스캔 신호들의 비교 예를 나타내는 도면이고, 도 4b는 저주파수로 일반 구동을 수행하는 표시 장치의 스캔 신호들의 비교 예를 나타내는 도면이고, 도 4c는 저주파수로 교번 구동을 수행하는 표시 장치의 스캔 신호들의 일 실시예를 나타내고, 도 5a는 일반 구동 주파수로 일반 구동이 수행되는 표시 장치의 광 파형의 비교 예를 나타내는 도면이고, 도 5b는 저주파수로 일반 구동이 수행되는

표시 장치의 광 파형의 비교 예를 나타내는 도면이고, 도 5c는 저주파수로 교번 구동이 수행되는 표시 장치의 광 파형의 일 실시예를 나타내는 도면이고, 도 6은 일반 구동 주파수로 일반 구동이 수행되는 표시 장치의 광 파형과 저주파수로 교번 구동이 수행되는 표시 장치의 광 파형이 비교되는 일 예를 나타내는 도면이고, 도 7은 본 발명의 일 실시예에 따른 표시 장치에 포함된 컨트롤러를 나타내는 블록도이고, 도 8은 도 7에 도시된 플리커 룩업 테이블의 일 예를 나타내는 도면이고, 도 9는 도 7에 도시된 영상 분석 블록의 동작을 설명하도록 입력 영상 데이터가 복수의 세그먼트 데이터들로 분할되는 일 예를 나타내는 도면이고, 도 10은 도 7에 도시된 영상 분석 블록의 동작을 설명하도록 세그먼트 주파수들에 기초하여 표시 패널의 구동 주파수가 결정되는 일 예를 나타내는 도면이고, 도 11은 본 발명의 일 실시예에 따른 표시 장치에서 플리커 룩업 테이블의 플리커 수치에 캐리 진행 간격에 상응하는 보상 값이 적용되는 일 예를 설명하기 위한 도면이다.

[50] 도 1을 참조하면, 본 발명의 실시예들에 따른 표시 장치(100)는 복수의 화소들(PX)을 포함하는 표시 패널(110), 및 표시 패널(110)을 구동하는 패널 구동부(120)를 포함한다. 일 실시예에서, 패널 구동부(120)는 복수의 화소들(PX)에 데이터 신호들(DS)을 제공하는 데이터 드라이버(130), 복수의 화소들(PX)에 스캔 신호들(SS)을 제공하는 스캔 드라이버(140), 및 데이터 드라이버(130) 및 스캔 드라이버(140)를 제어하는 컨트롤러(150)를 포함할 수 있다.

[51] 표시 패널(110)은 복수의 데이터 라인들, 복수의 스캔 라인들, 및 상기 복수의 데이터 라인들과 상기 복수의 스캔 라인들에 연결된 복수의 화소들(PX)을 포함할 수 있다. 일 실시예에서, 각 화소(PX)는 적어도 하나의 커패시터, 적어도 두 개의 트랜지스터들 및 유기 발광 다이오드(Organic Light Emitting Diode; OLED)를 포함하고, 표시 패널(110)은 OLED 표시 패널일 수 있다. 예를 들어, 각 화소(PX)의 상기 트랜지스터들은 LTPS(Low-Temperature Polycrystalline Silicon) P타입 금속-산화물-반도체(P-type Metal-Oxide-Semiconductor; PMOS) 트랜지스터들로 구현될 수 있으나, 이에 한정되지 않는다. 다른 예에서, 각 화소(PX)의 트랜지스터들은 N타입 금속-산화물-반도체(N-type Metal-Oxide-Semiconductor; NMOS) 트랜지스터들로 구현되거나, 상기 PMOS 트랜지스터 및 상기 NMOS 트랜지스터의 조합으로 구현될 수 있다. 다른 실시예에서, 각 화소(PX)는 상기 OLED와 다른 발광 소자, 예를 들어, 퀀텀 닷(Quantum Dot; QD) 발광 소자를 포함할 수 있다. 또 다른 실시예에서, 표시 패널(110)은 LCD(Liquid Crystal Display) 패널이거나, 또는 다른 적절한 표시 패널일 수 있다.

[52] 데이터 드라이버(130)는 컨트롤러(150)로부터 수신된 출력 영상 데이터(ODAT) 및 데이터 제어 신호(DCTRL)에 기초하여 데이터 신호들(DS)을 생성하고, 상기 복수의 데이터 라인들을 통하여 복수의 화소들(PX)에 데이터

신호들(DS)을 제공할 수 있다. 일 실시예에서, 데이터 제어 신호(DCTRL)는 출력 데이터 인에이블 신호, 수평 개시 신호 및 로드 신호를 포함할 수 있으나, 이에 한정되지 않는다. 일 실시예에서, 데이터 드라이버(130) 및 컨트롤러(150)는 단일한 집적 회로로 구현될 수 있고, 이러한 집적 회로는 타이밍 컨트롤러 임베디드 데이터 드라이버(Timing Controller Embedded Data Driver; TED)로 불릴 수 있다. 다른 실시예에서, 데이터 드라이버(130) 및 컨트롤러(150)는 서로 다른 집적 회로들로 구현될 수 있다.

[53] 스캔 드라이버(140)는 컨트롤러(150)로부터 수신된 스캔 제어 신호(SCTRL)에 기초하여 스캔 신호들(SS)을 생성하고, 상기 복수의 스캔 라인들을 통하여 복수의 화소들(PX)에 스캔 신호들(SS)을 제공할 수 있다. 일 실시예에서, 스캔 제어 신호(SCTRL)는 스캔 시작 신호 및 스캔 클록 신호를 포함할 수 있으나, 이에 한정되지 않는다. 일 실시예에서, 스캔 드라이버(140)는 표시 패널(110)의 주변부에 집적 또는 형성될 수 있다. 다른 실시예에서, 스캔 드라이버(140)는 하나 또는 그 이상의 집적 회로들로 구현될 수 있다.

[54] 일 실시예에서, 스캔 제어 신호(SCTRL)는 캐리 제어 신호(CCS)를 포함하고, 스캔 드라이버(140)는 캐리 제어 신호(CCS)에 응답하여 캐리 진행 간격을 제어할 수 있다. 예를 들어, 도 2에 도시된 바와 같이, 캐리 제어 신호(CCS)는 1의 값을 가지는 캐리 진행 간격에 상응하는 제1 캐리 제어 신호(CCS1), 및 2의 값을 가지는 캐리 진행 간격에 상응하는 제2 캐리 제어 신호(CCS2)를 포함할 수 있고, 스캔 드라이버(140)는 표시 패널(110)의 복수의 화소 행들에 복수의 스캔 신호들(SS1, SS2, SS3, SS4, …)을 각각 제공하는 복수의 스테이지들(STAGE1, STAGE2, STAGE3, STAGEM4, …), 제1 캐리 제어 신호(CCS1)에 응답하여 복수의 스테이지들(STAGE1, STAGE2, STAGE3, STAGEM4, …)을 순차적으로 연결하는 복수의 제1 스위치들(SW1), 및 제2 캐리 제어 신호(CCS2)에 응답하여 복수의 스테이지들(STAGE1, STAGE2, STAGE3, STAGEM4, …)을 두 개의 스테이지들의 간격으로 연결하는 복수의 제2 스위치들(SW2)을 포함할 수 있다. 즉, 복수의 제2 스위치들(SW2)은 홀수 번째 스테이지들(STAGE1, STAGEM3, …)을 서로 연결하고, 짝수 번째 스테이지들(STAGE2, STAGE4, …)을 서로 연결할 수 있다.

[55] 예를 들어, 스캔 드라이버(140)가 제1 캐리 제어 신호(CCS1)를 수신한 경우, 제1 스캔 시작 신호(FLM1)에 응답하여 제1 스테이지(STAGE1)에 의해 생성된 제1 캐리 신호(CR1)는 제2 스테이지(STAGE2)에 전달되고, 제1 캐리 신호(CR1)에 응답하여 제2 스테이지(STAGE2)에 의해 생성된 제2 캐리 신호(CR2)는 제3 스테이지(STAGE3)에 전달되고, 제2 캐리 신호(CR2)에 응답하여 제3 스테이지(STAGE3)에 의해 생성된 제3 캐리 신호(CR3)는 제4 스테이지(STAGE4)에 전달되고, 제3 캐리 신호(CR3)에 응답하여 제4 스테이지(STAGE4)에 의해 생성된 제4 캐리 신호(CR4)는 후속의 스테이지(예를 들어, 제5 스테이지)에 전달될 수 있다. 즉, 스캔 드라이버(140)는 제1 캐리 제어

신호(CCS1)에 응답하여 1의 상기 캐리 진행 간격으로 캐리 신호(CR1 내지 CR4)를 진행하고, 패널 구동부(120)는 1의 상기 캐리 진행 간격에 상응하는 구동, 즉 일반 구동을 수행할 수 있다.

[56] 다른 예에서, 스캔 드라이버(140)가 제2 캐리 제어 신호(CCS2)를 수신한 경우, 제1 스캔 시작 신호(FLM1)에 응답하여 제1 스테이지(STAGE1)에 의해 생성된 제1 캐리 신호(CR1)는 제3 스테이지(STAGE3)에 전달되고, 제1 캐리 신호(CR1)에 응답하여 제3 스테이지(STAGE3)에 의해 생성된 제3 캐리 신호(CR3)는 후속의 스테이지(예를 들어, 제5 스테이지)에 전달되고, 제2 스캔 시작 신호(FLM2)에 응답하여 제2 스테이지(STAGE2)에 의해 생성된 제2 캐리 신호(CR2)는 제4 스테이지(STAGE4)에 전달되고, 제2 캐리 신호(CR2)에 응답하여 제4 스테이지(STAGE4)에 의해 생성된 제4 캐리 신호(CR4)는 다른 후속의 스테이지(예를 들어, 제6 스테이지)에 전달될 수 있다. 즉, 스캔 드라이버(140)는 제2 캐리 제어 신호(CCS1)에 응답하여 2의 상기 캐리 진행 간격으로 캐리 신호(CR1 내지 CR4)를 진행하고, 패널 구동부(120)는 2의 상기 캐리 진행 간격에 상응하는 교번 구동을 수행할 수 있다.

[57] 컨트롤러(150)(예를 들어, 타이밍 컨트롤러(Timing Controller; TCON))는 외부의 호스트 프로세서(예를 들어, 어플리케이션 프로세서(Application Processor; AP), 그래픽 처리 유닛(Graphic Processing Unit; GPU) 또는 그래픽 카드)로부터 입력 영상 데이터(IDAT) 및 제어 신호(CTRL)를 수신할 수 있다. 일 실시예에서, 입력 영상 데이터(IDAT)는 적색 영상 데이터, 녹색 영상 데이터 및 청색 영상 데이터를 포함하는 RGB 영상 데이터일 수 있다. 또한, 일 실시예에서, 제어 신호(CTRL)는 수직 동기 신호, 수평 동기 신호, 입력 데이터 인에이블 신호, 마스터 클록 신호 등을 포함할 수 있으나, 이에 한정되지 않는다.
컨트롤러(150)는 입력 영상 데이터(IDAT) 및 제어 신호(CTRL)에 기초하여 출력 영상 데이터(ODAT), 데이터 제어 신호(DCTRL) 및 스캔 제어 신호(SCTRL)를 생성하고, 데이터 드라이버(130)에 출력 영상 데이터(ODAT) 및 데이터 제어 신호(DCTRL)를 제공하여 데이터 드라이버(130)의 동작을 제어하고, 스캔 드라이버(140)에 스캔 제어 신호(SCTRL)를 제공하여 스캔 드라이버(140)의 동작을 제어할 수 있다.

[58] 본 발명의 실시예들에 따른 표시 장치(100)에서, 패널 구동부(120)는 동영상을 표시하는 동안 일반 구동 주파수로 표시 패널(110)에 대한 일반 구동을 수행하고, 정지 영상을 표시하는 동안 상기 일반 구동 주파수보다 낮은 저주파수로 표시 패널(110)에 대한 교번 구동(Alternative Driving)(또는 교번 스캔 구동(Alternative Scan Driving; ASD))을 수행할 수 있다. 여기서, 상기 일반 구동은 표시 패널(110)의 복수의 화소 행들을 순차적으로 구동하는 것을 의미하고, 상기 교번 구동은 상기 복수의 화소 행들을 각각이 일정한 간격을 가지는 화소 행들을 포함하는 화소 행 그룹들로 구분하고, 하나의 프레임 구간이 구분된 각각의 구간들에서 상기 화소 행 그룹들을 각각 구동하는 것을 의미할 수 있다.

[59] 일 실시예에서, 상기 일반 구동을 수행하도록, 컨트롤러(150)는 스캔 드라이버(140)에 캐리 제어 신호(CCS)로서 제1 캐리 제어 신호(CCS1)를 제공하고, 스캔 드라이버(140)는 제1 캐리 제어 신호(CCS1)에 응답하여 1의 상기 캐리 진행 간격으로 캐리 신호(CR1 내지 CR4)를 진행하고, 패널 구동부(120)는 1의 상기 캐리 진행 간격에 상응하는 구동, 즉 일반 구동을 수행할 수 있다. 다른 실시예에서, 상기 일반 구동을 수행하도록, 컨트롤러(150)는 스캔 시작 신호(FLM1, FLM2) 및 스캔 클록 신호를 이용하여 스캔 드라이버(140)가 스캔 신호들(SS)을 순차적으로 출력하도록 제어할 수 있다.

[60] 일 실시예에서, 상기 교번 구동을 수행하도록, 패널 구동부(120)는 하나의 프레임 구간을 N개의 구간들(N은 2 이상의 정수)로 구분하고, 복수의 화소 행들을, 각각이 N개의 화소 행들의 간격을 가지는 상기 복수의 화소 행들을 포함하는 N개의 화소 행 그룹들로 구분하며, 상기 N개의 구간들 각각에서 상기 N개의 화소 행 그룹들 중 상응하는 하나에 포함된 상기 복수의 화소 행들을 순차적으로 구동할 수 있다. 여기서, 하나의 화소 행은 동일한 스캔 라인에 연결된 복수의 화소들(PX)의 하나의 행을 의미할 수 있다.

[61] 예를 들어, 상기 N은 2이고, 표시 패널(110)의 상기 복수의 화소 행들이 홀수 화소 행 그룹 및 짝수 화소 행 그룹으로 구분되고, 스캔 드라이버(140)는, 제2 캐리 제어 신호(CCS2)에 응답하여, 상기 홀수 화소 행 그룹에 스캔 신호들(SS1, SS3, …)을 제공하는 홀수 번째 스테이지들(STAGE1, STAGEM3, …)을 서로 연결하고, 상기 짝수 화소 행 그룹에 스캔 신호들(SS2, SS4, …)을 제공하는 짝수 번째 스테이지들(STAGE2, STAGE4, …)을 서로 연결할 수 있다. 홀수 번째 스테이지들(STAGE1, STAGE3, …)에서의 캐리 신호(CR1, CR3)는 홀수 번째 스테이지들(STAGE1, STAGE3, …) 내에서 진행되고, 짝수 번째 스테이지들(STAGE2, STAGE4, …)에서의 캐리 신호(CR2, CR4)는 짝수 번째 스테이지들(STAGE2, STAGE4, …) 내에서 진행할 수 있다. 이 경우, 스캔 드라이버(140)의 캐리 신호(CR1, CR2, CR3, CR4, …)가 두 개의 스테이지들의 간격으로 전달되므로, 상기 교번 구동을 위한 스캔 드라이버(140)의 캐리 진행 간격은 두 개의 스테이지들, 또는 2일 수 있다. 여기서, 상기 캐리 진행 간격은 하나의 스테이지(예를 들어, STAGE1)와 상기 하나의 스테이지(예를 들어, STAGE1)에서 생성된 캐리 신호(예를 들어, CR1)가 전달되는 다음 스테이지(예를 들어, STAGE3) 사이의 간격을 의미할 수 있다.

[62] 도 2에 도시된 스캔 드라이버(140)는 제2 캐리 제어 신호(CCS2)에 응답하여 도 3에 도시된 바와 같이 동작할 수 있다. 도 2 및 도 3에 도시된 바와 같이, 두 개의 스테이지들에 상응하는 캐리 진행 간격으로 상기 교번 구동을 수행하도록, 하나의 프레임 구간(FP)이 제1 구간(P1) 및 제2 구간(P2)로 구분되고, 표시 패널(110)의 상기 복수의 화소 행들이, 각각이 2개의 화소 행들의 간격을 가지는 2개의 화소 행 그룹들, 즉 상기 홀수 화소 행 그룹 및 상기 짝수 화소 행 그룹으로 구분될 수 있다. 또한, 제1 구간(P1)에서, 스캔 드라이버(140)의 홀수 번째

스테이지들(STAGE1, STAGE3, …)은 상기 홀수 화소 행 그룹에 스캔 신호들(SS1, SS3, …)을 순차적으로 제공하고, 상기 홀수 화소 행 그룹내의 상기 복수의 화소 행들이 순차적으로 구동될 수 있다. 이어서, 제2 구간(P2)에서, 스캔 드라이버(140)의 짝수 번째 스테이지들(STAGE2, STAGE4, …)은 상기 짝수 화소 행 그룹에 스캔 신호들(SS2, SS4, …)을 순차적으로 제공하고, 상기 짝수 화소 행 그룹내의 상기 복수의 화소 행들이 순차적으로 구동될 수 있다. 한편, 도 2 및 도 3에는 2의 캐리 진행 간격으로 상기 교번 구동이 수행되는 스캔 드라이버(140) 및 이의 동작의 예가 도시되어 있으나, 다른 실시예에서, 표시 장치(100)는 3 이상의 캐리 진행 간격으로 상기 교번 구동을 수행할 수 있다. 예를 들어, 3의 캐리 진행 간격으로 상기 교번 구동을 수행하는 표시 장치(100)에서는, 스캔 드라이버(140)의 제(3L-2) 스테이지들(L은 1 이상의 정수)이 서로 연결되고, 스캔 드라이버(140)의 제(3L-1) 스테이지들이 서로 연결되며, 스캔 드라이버(140)의 제(3L) 스테이지들이 서로 연결될 수 있다.

[63] 한편, 종래의 표시 장치는 상기 일반 구동 주파수보다 낮은 상기 저주파수로 표시 패널을 구동하더라도, 일반 구동 방식으로 상기 표시 패널을 구동할 수 있다. 도 4a에는 일반 구동 주파수(예를 들어, 약 60Hz)로 일반 구동을 수행하는 종래의 표시 장치 또는 본 발명의 실시예들에 따른 표시 장치(100)의 스캔 신호들의 비교 예가 도시되어 있고, 도 4b에는 상기 일반 구동 주파수보다 낮은 저주파수(예를 들어, 약 30Hz)로 일반 구동을 수행하는 상기 종래의 표시 장치의 스캔 신호들의 비교 예가 도시되어 있으며, 도 4c에는 상기 저주파수(예를 들어, 약 30Hz)로 상기 교번 구동을 수행하는 표시 장치(100)의 스캔 신호들의 실시예가 도시되어 있고, 도 5a에는 상기 일반 구동 주파수(예를 들어, 약 60Hz)로 상기 일반 구동을 수행하는 상기 종래의 표시 장치 또는 본 발명의 실시예들에 따른 표시 장치(100)의 광 파형(210)의 비교 예가 도시되어 있고, 도 5b에는 상기 저주파수(예를 들어, 약 30Hz)로 상기 일반 구동을 수행하는 상기 종래의 표시 장치의 광 파형(230)의 비교 예가 도시되어 있고, 도 5c에는 상기 저주파수(예를 들어, 약 30Hz)로 상기 교번 구동을 수행하는 표시 장치(100)의 광 파형(250)의 실시예가 도시되어 있다.

[64] 예를 들어, 약 60Hz의 상기 일반 구동 주파수로 상기 일반 구동을 수행하는 경우, 도 4a의 타이밍도(200)에 도시된 바와 같이, 상기 종래의 표시 장치 또는 본 발명의 실시예들에 따른 표시 장치(100)는 각 프레임 구간(FP1)에서 스캔 신호들(SS1, SS2, SS3, SS4, …, SS2P-1, SS2P)을 순차적으로 생성하고, 표시 패널(110)의 복수의 화소 행들을 순차적으로 구동할 수 있다. 상기 종래의 표시 장치가 약 30Hz의 상기 저주파수로 상기 일반 구동을 수행하는 경우, 약 30Hz의 상기 저주파수에 상응하는 프레임 구간(FP2)은 약 60Hz의 상기 일반 구동 주파수에 상응하는 프레임 구간(FP1)의 약 2배일 수 있고, 상기 종래의 표시 장치는, 도 4b의 타이밍도(220)에 도시된 바와 같이, 프레임 구간(FP2)의 앞쪽 절반에서 스캔 신호들(SS1, SS2, SS3, SS4, …, SS2P-1, SS2P)을 순차적으로

생성하고, 표시 패널(110)의 복수의 화소 행들을 순차적으로 구동할 수 있다. 이 경우, 도 5a 및 도 5b에 도시된 바와 같이, 약 30Hz의 상기 저주파수로 상기 일반 구동이 수행되는 상기 종래의 표시 장치에서의 하나의 프레임 구간(FP2) 내에서의 최대 휘도와 최소 휘도의 휘도 차(LD2)는 약 60Hz의 상기 일반 구동 주파수로 상기 일반 구동이 수행되는 상기 종래의 표시 장치에서의 휘도 차(LD1)보다 클 수 있고, 따라서 약 30Hz의 상기 저주파수로 상기 일반 구동이 수행되는 상기 종래의 표시 장치에서 플리커가 발생될 수 있다.

[65] 그러나, 본 발명의 실시예들에 따른 표시 장치(100)가 약 30Hz의 상기 저주파수로 표시 패널(110)을 구동할 때, 표시 장치(100)는 약 30Hz의 상기 저주파수로 표시 패널(110)에 대한 상기 교번 구동을 수행할 수 있다. 예를 들어, 약 30Hz의 상기 저주파수에 상응하는 프레임 구간(FP3)은 약 60Hz의 상기 일반 구동 주파수에 상응하는 프레임 구간(FP1)의 약 2배이고, 프레임 구간(FP3)이 제1 구간(P1) 및 제2 구간(P2)로 구분될 수 있다. 표시 장치(100)는, 도 4c의 타이밍도(240)에 도시된 바와 같이, 프레임 구간(FP3)의 제1 구간(P1)의 앞쪽 절반에서 홀수 화소 행 그룹에 대한 스캔 신호들(SS1, SS3, …, SS2P-1)을 순차적으로 생성하고, 표시 패널(110)의 상기 홀수 화소 행 그룹을 구동하고, 프레임 구간(FP3)의 제2 구간(P2)의 앞쪽 절반에서 짝수 화소 행 그룹에 대한 스캔 신호들(SS2, SS4, …, SS2P)을 순차적으로 생성하고, 표시 패널(110)의 상기 짝수 화소 행 그룹을 구동할 수 있다. 이 경우, 도 5c에 도시된 바와 같이, 약 30Hz의 상기 저주파수로 상기 교번 구동을 수행하는 표시 장치(100)의 휘도 차(LD3)는 약 60Hz의 상기 일반 구동 주파수로 상기 일반 구동이 수행되는 표시 장치(100)에서의 휘도 차(LD1)와 유사할 수 있다. 이에 따라, 상기 교번 구동을 수행하는 표시 장치(100)에서는, 표시 패널(110)이 상기 일반 구동 주파수보다 낮은 상기 저주파수로 구동되더라도, 상기 플리커의 발생이 방지될 수 있다.

[66] 다만, 상기 저주파수의 상기 교번 구동 시의 표시 장치(100)의 휘도는 상기 일반 구동 주파수의 상기 일반 구동 시의 표시 장치(100)의 휘도와 동일하지는 않을 수 있다. 예를 들어, 도 4a 및 도 4c의 타이밍도들(200, 240)에 도시된 바와 같이, 동일한 시간 동안, 약 30Hz의 교번 구동에 의해 구동되는(데이터 기입이 수행되는) 화소 행들의 수는 약 60Hz의 일반 구동에 의해 구동되는(데이터 기입이 수행되는) 화소 행들의 수보다 적을 수 있고, 약 30Hz의 교번 구동 시와 약 60Hz의 일반 구동 시의 각 화소(PX)에 대한 데이터 기입 간격들이 서로 다를 수 있다. 따라서, 약 30Hz의 교번 구동 시와 약 60Hz의 일반 구동 시의 각 화소(PX)의 구동 트랜지스터의 히스테리시스들이 서로 다르고, 60Hz의 일반 구동 시와 30Hz의 교번 구동 시의 각 화소(PX)의 휘도 및 표시 패널(110)의 휘도가 서로 다를 수 있다.

[67] 예를 들어, 도 6에는 상기 일반 구동 주파수(예를 들어, 약 60Hz)로 상기 일반 구동이 수행되는 표시 장치(100)의 광 파형(290)과 상기 저주파수(예를 들어, 약 30Hz)로 상기 교번 구동이 수행되는 표시 장치(100)의 광 파형(270)이 도시되어

있다. 도 6에 도시된 바와 같이, 상기 교번 구동 시의 표시 장치(100)의 휘도(270)가 상기 일반 구동 시의 표시 장치(100)의 휘도(290)와 다를 수 있고, 따라서 상기 일반 구동과 상기 교번 구동이 전환될 때 상기 플리커가 발생될 수 있다.

[68] 그러나, 본 발명의 실시예들에 따른 표시 장치(100)는, 상기 교번 구동 시의 휘도(270)를 보상하도록, 상기 교번 구동의 캐리 진행 간격에 상응하는 보상 값(CV)을 저장하고, 플리커 룩업 테이블(Lookup Table; LUT)(160)을 이용하여 결정된 플리커 수치에 보상 값(CV)을 적용할 수 있다. 일 실시예에서, 패널 구동부(120)는 입력 영상 데이터(IDAT)가 정지 영상을 나타내는지 여부를 판단할 수 있다. 또한, 입력 영상 데이터(IDAT)가 상기 정지 영상을 나타내는 경우, 패널 구동부(120)는 상기 정지 영상의 플리커 수치를 결정하고, 상기 플리커 수치에 상기 교번 구동의 상기 캐리 진행 간격에 상응하는 보상 값(CV)을 적용하며, 보상 값(CV)이 적용된 상기 플리커 수치에 기초하여 표시 패널(110)에 대한 구동 주파수를 결정하고, 상기 구동 주파수로 표시 패널(110)에 대한 상기 교번 구동을 수행할 수 있다. 일 실시예에서, 이러한 동작들을 수행하도록, 도 7에 도시된 바와 같이, 패널 구동부(120)의 컨트롤러(150)는 정지 영상 검출기(170) 및 구동 주파수 결정기(180)를 포함할 수 있다.

[69] 정지 영상 검출기(170)는 입력 영상 데이터(IDAT)가 상기 정지 영상을 나타내는지 여부를 판단할 수 있다. 일 실시예에서, 정지 영상 검출기(170)는 이전 프레임 구간에서의 입력 영상 데이터(IDAT)와 현재 프레임 구간에서의 입력 영상 데이터(IDAT)를 비교하여 입력 영상 데이터(IDAT)가 상기 정지 영상을 나타내는지 여부를 판단할 수 있다. 예를 들어, 정지 영상 검출기(170)는 상기 이전 프레임 구간의 입력 영상 데이터(IDAT)와 상기 현재 프레임 구간의 입력 영상 데이터(IDAT)가 서로 다른 경우, 입력 영상 데이터(IDAT)가 상기 정지 영상을 나타내지 않는 것, 또는 입력 영상 데이터(IDAT)가 동영상을 나타내는 것으로 판단하고, 상기 이전 프레임 구간의 입력 영상 데이터(IDAT)와 상기 현재 프레임 구간의 입력 영상 데이터(IDAT)가 동일한 경우, 입력 영상 데이터(IDAT)가 상기 정지 영상을 나타내는 것으로 판단할 수 있다.

[70] 구동 주파수 결정기(180)는 입력 영상 데이터(IDAT)가 상기 정지 영상을 나타내지 않는 경우 표시 패널(110)에 대한 상기 구동 주파수를 일반 구동 주파수로 결정하고, 입력 영상 데이터(IDAT)가 상기 정지 영상을 나타내는 경우 보상 값(CV)이 적용된 상기 플리커 수치에 기초하여 표시 패널(110)에 대한 구동 주파수를 상기 일반 구동 주파수보다 낮은 저주파수로 결정할 수 있다. 상기 일반 구동 주파수는 고정된 주파수로서, 예를 들어 약 60Hz, 약 120Hz 등일 수 있고, 상기 저주파수는 상기 일반 구동 주파수보다 낮은 임의의 주파수일 수 있다. 일 실시예에서, 구동 주파수 결정기(180)는 플리커 룩업 테이블(160), 영상 분석 블록(185) 및 캐리 보상 블록(190)을 포함할 수 있다.

[71] 플리커 룩업 테이블(160)은 복수의 계조 레벨들(예를 들어, 0-계조 레벨 내지

255-계조 레벨의 256개의 계조 레벨들)에 각각 상응하는 복수의 플리커 수치들을 저장할 수 있다. 여기서, 상기 플리커 수치는 사용자에게 시인되는 플리커의 정도를 나타낼 수 있다. 예를 들어, 도 8에 도시된 바와 같이, 플리커 룩업 테이블(160)은 L1-계조 레벨 내지 L2-계조 레벨(여기서, L1은 0 이상의 정수이고, L2는 L1 이상의 정수)에 대하여 제1 구동 주파수(DF1)에 상응하는 제1 플리커 수치(FV1)를 저장하고, L3-계조 레벨 내지 L4-계조 레벨(여기서, L3은 L2보다 큰 정수이고, L4는 L3 이상 및 255 이하의 정수)에 대하여 제2 구동 주파수(DF2)에 상응하는 제2 플리커 수치(FV2)를 저장할 수 있으나, 이에 한정되지 않는다. 일 실시예에서, 플리커 룩업 테이블(160)에 저장된 상기 복수의 플리커 수치들은 상기 일반 구동을 수행하는 표시 장치(100)에 대하여 실험을 통하여 획득된 수치들일 수 있고, 상기 복수의 플리커 수치들에 각각 상응하는 복수의 구동 주파수들이 실험을 통하여 미리 결정될 수 있다.

[72] 영상 분석 블록(185)은 상기 정지 영상을 나타내는 입력 영상 데이터(IDAT)의 대표 계조 레벨을 결정하고, 플리커 룩업 테이블(160)을 이용하여 상기 대표 계조 레벨에 상응하는 상기 정지 영상의 상기 플리커 수치를 결정하며, 상기 정지 영상의 상기 플리커 수치에 따른 표시 패널(110)에 대한 보상 전 구동 주파수를 결정할 수 있다. 실시예들에 따라, 입력 영상 데이터(IDAT)의 상기 대표 계조 레벨은 입력 영상 데이터(IDAT)에 포함된 복수의 화소 데이터들이 나타내는 계조 레벨들의 평균 값, 최대 값 또는 최소 값일 수 있으나, 이에 한정되지 않는다. 예를 들어, 입력 영상 데이터(IDAT)의 상기 대표 계조 레벨이 상기 L1-계조 레벨 내지 상기 L2-계조 레벨인 경우, 영상 분석 블록(185)은 플리커 룩업 테이블(160)을 이용하여 상기 정지 영상의 상기 플리커 수치를 제1 플리커 수치(FV1)로 결정하고, 표시 패널(110)에 대한 상기 보상 전 구동 주파수를 제1 구동 주파수(DF1)로 결정할 수 있다. 또한, 입력 영상 데이터(IDAT)의 상기 대표 계조 레벨이 상기 L3-계조 레벨 내지 상기 L4-계조 레벨인 경우, 영상 분석 블록(185)은 플리커 룩업 테이블(160)을 이용하여 상기 정지 영상의 상기 플리커 수치를 제2 플리커 수치(FV2)로 결정하고, 표시 패널(110)에 대한 상기 보상 전 구동 주파수를 제2 구동 주파수(DF2)로 결정할 수 있다. 일 실시예에서, 이러한 플리커 수치의 결정, 및 이에 따른 구동 주파수의 결정은 각 화소(PX)에 대하여 또는 전체 표시 패널(110)에 대하여 수행될 수 있다. 다른 실시예에서, 이러한 플리커 수치의 결정, 및 이에 따른 구동 주파수의 결정은 표시 패널(110)의 세그먼트별로 수행될 수 있다.

[73] 예를 들어, 도 9에 도시된 바와 같이, 표시 패널(110)이 제1 내지 제9 세그먼트들(S1 내지 S9)로 구분되고, 표시 패널(110)에 대한 입력 영상 데이터(IDAT)가 제1 내지 제9 세그먼트들(S1 내지 S9)에 대한 제1 내지 제9 세그먼트 데이터들(SDAT1 내지 SDAT9)로 분할될 수 있다. 한편, 도 9에는 표시 패널(110)이 9개의 세그먼트들(S1 내지 S9)로 구분되는 예가 도시되어 있으나, 실시예들에 따른 세그먼트들(S1 내지 S9)의 개수는 도 9의 예에 한정되지

않는다. 또한, 도 10에 도시된 바와 같이, 영상 분석 블록(185)은 플리커 룩업 테이블(160)을 이용하여 제1 내지 제9 세그먼트 데이터들(SDAT1, SDAT2, …, SDAT9)의 대표 계조 레벨들에 상응하는 제1 내지 제9 세그먼트 플리커 수치들을 결정하고, 상기 제1 내지 제9 세그먼트 플리커 수치들에 따라 제1 내지 제9 세그먼트들(S1 내지 S9)에 대한 제1 내지 제9 세그먼트 주파수들을 결정할 수 있다. 또한, 영상 분석 블록(185)은 제1 내지 제9 세그먼트 주파수들 중 최대 세그먼트 주파수를 표시 패널(110)에 대한 상기 보상 전 구동 주파수로 결정할 수 있다. 도 10의 예에서, 제1 내지 제9 세그먼트들(S1 내지 S9)의 상기 제1 내지 제9 세그먼트 주파수들이 약 5Hz 내지 약 10Hz인 경우, 영상 분석 블록(185)은 상기 제1 내지 제9 세그먼트 주파수들 중 최대 세그먼트 주파수인 약 10Hz를 표시 패널(110)에 대한 상기 보상 전 구동 주파수로 결정할 수 있다.

[74] 캐리 보상 블록(190)은 상기 교번 구동의 상기 캐리 진행 간격에 상응하는 보상 값(CV)을 저장하고, 영상 분석 블록(185)에 의해 결정된 상기 플리커 수치(또는 영상 분석 블록(185)에 의해 결정된 상기 보상 전 구동 주파수)에 상기 캐리 진행 간격에 상응하는 보상 값(CV)을 적용하며, 보상 값(CV)이 적용된 상기 플리커 수치에 기초하여 표시 패널(110)에 대한 상기 구동 주파수를 결정할 수 있다. 일 실시예에서, 캐리 보상 블록(190)은 상기 플리커 수치에 보상 값(CV)을 승산하여 보상 값(CV)이 적용된 상기 플리커 수치를 계산할 수 있다. 예를 들어, 도 11에 도시된 바와 같이, 입력 영상 데이터(IDAT)의 상기 대표 계조 레벨이 상기 L1-계조 레벨 내지 상기 L2-계조 레벨인 경우, 영상 분석 블록(185)은 플리커 룩업 테이블(160)을 이용하여 상기 정지 영상의 상기 플리커 수치를 제1 구동 주파수(DF1)에 상응하는 제1 플리커 수치(FV1)로 결정하고, 캐리 보상 블록(190)은 제1 플리커 수치(FV1)에 α의 보상 값(CV)을 승산하며, 구동 주파수 결정기(180)는 보상 값(CV)이 적용된 플리커 수치(FV1 × α)에 기초하여 표시 패널(110)에 대한 상기 구동 주파수를 제1 구동 주파수(DF1)와 다른 제3 구동 주파수(DF3)로 결정할 수 있다. 일 실시예에서, 상기 캐리 진행 간격에 상응하는 보상 값(CV)이 반영된 제3 구동 주파수(DF3)는 상기 캐리 진행 간격에 상응하는 보상 값(CV)이 반영되지 않은 제1 구동 주파수(DF1)보다 낮을 수 있으나, 이에 한정되지 않는다. 다른 실시예에서, 상기 캐리 진행 간격에 상응하는 보상 값(CV)이 반영된 제3 구동 주파수(DF3)는 상기 캐리 진행 간격에 상응하는 보상 값(CV)이 반영되지 않은 제1 구동 주파수(DF1)보다 높거나 같을 수 있다. 또한, 입력 영상 데이터(IDAT)의 상기 대표 계조 레벨이 상기 L3-계조 레벨 내지 상기 L4-계조 레벨인 경우, 영상 분석 블록(185)은 플리커 룩업 테이블(160)을 이용하여 상기 정지 영상의 상기 플리커 수치를 제2 구동 주파수(DF2)에 상응하는 제2 플리커 수치(FV2)로 결정하고, 캐리 보상 블록(190)은 제2 플리커 수치(FV2)에 α의 보상 값(CV)을 승산하며, 구동 주파수 결정기(180)는 보상 값(CV)이 적용된 플리커 수치(FV2 × α)에 기초하여 표시 패널(110)에 대한 상기 구동 주파수를 제2 구동 주파수(DF2)와 다른 제4 구동 주파수(DF4)로 결정할 수

있다.

[75] 상술한 바와 같이, 본 발명의 실시예들에 따른 표시 장치(100)에서, 입력 영상 데이터(IDAT)가 상기 정지 영상을 나타내는 경우, 패널 구동부(120)는 상기 정지 영상의 상기 플리커 수치를 결정하며, 상기 플리커 수치에 상기 교번 구동의 상기 캐리 진행 간격에 상응하는 보상 값(CV)을 적용하고, 보상 값(CV)이 적용된 상기 플리커 수치에 기초하여 표시 패널(110)에 대한 상기 구동 주파수를 결정할 수 있다. 이에 따라, 상기 교번 구동의 상기 캐리 진행 간격에 따른 보상이 수행되므로, 본 발명의 실시예들에 따른 표시 장치(100)에서, 상기 일반 구동 시와 상기 교번 구동 시의 휘도 차이가 감소되고, 상기 플리커의 발생이 방지될 수 있다.

[76] 도 12는 본 발명의 실시예들에 따른 표시 장치의 구동 방법을 나타내는 순서도이다.

[77] 도 1 및 도 12를 참조하면, 본 발명의 실시예들에 따른 표시 장치(100)의 구동 방법에서, 패널 구동부(120)는 입력 영상 데이터(IDAT)가 정지 영상을 나타내는지 여부를 판단할 수 있다(S310). 일 실시예에서, 패널 구동부(120)는 이전 프레임 구간의 입력 영상 데이터(IDAT)와 현재 프레임 구간의 입력 영상 데이터(IDAT)를 비교하고, 상기 이전 프레임 구간의 입력 영상 데이터(IDAT)와 상기 현재 프레임 구간의 입력 영상 데이터(IDAT)가 서로 다른 경우, 입력 영상 데이터(IDAT)가 상기 정지 영상을 나타내지 않는 것으로 판단하고, 상기 이전 프레임 구간의 입력 영상 데이터(IDAT)와 상기 현재 프레임 구간의 입력 영상 데이터(IDAT)가 동일한 경우, 입력 영상 데이터(IDAT)가 상기 정지 영상을 나타내는 것으로 판단할 수 있다. 입력 영상 데이터(IDAT)가 상기 정지 영상을 나타내지 않는 경우(S310: NO), 패널 구동부(120)는 일반 구동 주파수로 표시 패널(110)에 대한 일반 구동을 수행할 수 있다(S320).

[78] 입력 영상 데이터(IDAT)가 상기 정지 영상을 나타내는 경우(S310: YES), 패널 구동부(120)는 상기 정지 영상의 플리커 수치를 결정할 수 있다(S330). 일 실시예에서, 패널 구동부(120)는 상기 정지 영상을 나타내는 입력 영상 데이터(IDAT)의 대표 계조 레벨을 결정하고, 복수의 계조 레벨들에 각각 상응하는 복수의 플리커 수치들을 저장하는 플리커 룩업 테이블(160)을 이용하여 상기 대표 계조 레벨에 상응하는 상기 정지 영상의 상기 플리커 수치를 결정할 수 있다.

[79] 패널 구동부(120)는 상기 플리커 수치에 상기 교번 구동의 캐리 진행 간격에 상응하는 보상 값(CV)을 적용할 수 있다(S350). 일 실시예에서, 패널 구동부(120)는 상기 플리커 수치에 보상 값(CV)을 승산하여 보상 값(CV)이 적용된 상기 플리커 수치를 계산할 수 있다. 또한, 패널 구동부(120)는 보상 값(CV)이 적용된 상기 플리커 수치에 기초하여 표시 패널(110)에 대한 구동 주파수를 결정하고(S370), 상기 구동 주파수로 표시 패널(110)에 대한 교번 구동을 수행할 수 있다(S390). 일 실시예에서, 상기 교번 구동을 수행하도록,

패널 구동부(120)는 하나의 프레임 구간을 N개의 구간들(N은 2 이상의 정수)로 구분하고, 표시 패널(110)의 복수의 화소 행들을, 각각이 N개의 화소 행들의 간격을 가지는 상기 복수의 화소 행들을 포함하는 N개의 화소 행 그룹들로 구분하며, 상기 N개의 구간들 각각에서 상기 N개의 화소 행 그룹들 중 상응하는 하나에 포함된 상기 복수의 화소 행들을 순차적으로 구동할 수 있다.

[80] 상술한 바와 같이, 표시 패널(110)에 대한 상기 구동 주파수가 플리커 룩업 테이블(160)을 이용하여 결정된 보상 전 구동 주파수에 보상 값(CV)을 반영하여 결정되므로, 일반 구동 시와 교번 구동 시의 휘도 차이가 감소되고, 플리커의 발생이 방지될 수 있다.

[81] 도 13은 본 발명의 다른 실시예에 따른 표시 장치를 나타내는 블록도이고, 도 14는 본 발명의 다른 실시예에 따른 표시 장치에 포함된 스캔 드라이버를 나타내는 블록도이고, 도 15는 본 발명의 다른 실시예에 따른 표시 장치에 포함된 컨트롤러를 나타내는 블록도이다.

[82] 도 13을 참조하면, 본 발명의 실시예들에 따른 표시 장치(400)는 표시 패널(410) 및 패널 구동부(420)를 포함한다. 일 실시예에서, 패널 구동부(420)는 데이터 드라이버(430), 스캔 드라이버(440) 및 컨트롤러(450)를 포함할 수 있다. 도 13의 표시 장치(400)는, 복수의 캐리 진행 간격들에 각각 상응하는 복수의 보상 값들을 저장하는 캐리 보상 값 테이블(495)을 포함하는 것을 제외하고, 도 1의 표시 장치(100)와 유사한 구성 및 유사한 동작을 가질 수 있다.

[83] 컨트롤러(450)는, 입력 영상 데이터(IDAT)가 동영상을 나타내는 경우, 캐리 진행 간격을 1로 결정하고, 입력 영상 데이터(IDAT)가 정지 영상을 나타내는 경우, 상기 정지 영상의 플리커 수치에 상응하는 보상 전 구동 주파수에 기초하여 상기 캐리 진행 간격을 결정할 수 있다. 일 실시예에서, 컨트롤러(450)는, 입력 영상 데이터(IDAT)가 상기 정지 영상을 나타내는 경우, 일반 구동 주파수를 플리커 룩업 테이블(460)을 이용하여 결정된 상기 보상 전 구동 주파수로 나누어 상기 캐리 진행 간격을 결정할 수 있다. 예를 들어, 상기 일반 구동 주파수가 약 60Hz이고, 상기 보상 전 구동 주파수가 약 30Hz인 경우, 컨트롤러(450)는 상기 캐리 진행 간격을 2로 결정할 수 있다. 또한, 컨트롤러(450)는 상기 보상 전 구동 주파수가 약 20Hz인 경우 상기 캐리 진행 간격을 3으로 결정하고, 상기 보상 전 구동 주파수가 약 15Hz인 경우 상기 캐리 진행 간격을 4로 결정할 수 있다. 또한, 컨트롤러(450)는 상기 캐리 진행 간격에 상응하는 캐리 제어 신호(CCS)를 생성하고, 스캔 드라이버(440)에 캐리 제어 신호(CCS)를 포함하는 스캔 제어 신호(SCTRL)를 제공할 수 있다. 일 실시예에서, 도 14에 도시된 바와 같이, 캐리 제어 신호(CCS)는 1의 값을 가지는 상기 캐리 진행 간격에 상응하는 제1 캐리 제어 신호(CCS1), 2의 값을 가지는 상기 캐리 진행 간격에 상응하는 제2 캐리 제어 신호(CCS2), 3의 값을 가지는 상기 캐리 진행 간격에 상응하는 제3 캐리 제어 신호(CCS3), 및 4의 값을 가지는 상기 캐리 진행 간격에 상응하는 제4 캐리 제어 신호(CCS4)를 포함할 수 있으나,

이에 한정되지 않는다.

[84] 스캔 드라이버(440)는, 도 14에 도시된 바와 같이, 표시 패널(410)의 상기 복수의 화소 행들에 스캔 신호들(..., SSM, SSM+1, SSM+2, SSM+3, ...)을 각각 제공하는 복수의 스테이지들(..., STAGEM, STAGEM+1, STAGEM+2, STAGEM+3, ...)을 포함할 수 있다. 또한, 스캔 드라이버(440)는 캐리 제어 신호(CCS)에 응답하여 복수의 스테이지들(..., STAGEM, STAGEM+1, STAGEM+2, STAGEM+3, ...)에서 캐리 제어 신호(CCS)에 상응하는 상기 캐리 진행 간격으로 진행하도록 캐리 신호(..., CRM-4, CRM-3, CRM-2, CRM-1, CRM, CRM+1, CRM+2, CRM+3, ...)를 제어할 수 있다. 상기 캐리 진행 간격을 실시간으로 변경하도록, 도 14에 도시된 바와 같이, 스캔 드라이버(440)는 제1 캐리 제어 신호(CCS1)에 응답하여 턴-온되는 복수의 제1 스위치들(SW1), 제2 캐리 제어 신호(CCS2)에 응답하여 턴-온되는 복수의 제2 스위치들(SW2), 제3 캐리 제어 신호(CCS3)에 응답하여 턴-온되는 복수의 제3 스위치들(SW3), 및 제4 캐리 제어 신호(CCS4)에 응답하여 턴-온되는 복수의 제4 스위치들(SW4)을 더 포함할 수 있다.

[85] 예를 들어, 스캔 드라이버(440)가 제1 캐리 제어 신호(CCS1)가 수신된 경우, 복수의 제1 스위치들(SW1)은 복수의 스테이지들(..., STAGEM, STAGEM+1, STAGEM+2, STAGEM+3, ...)을 순차적으로 연결할 수 있다. 이 경우, 제M-1 캐리 신호(CRM-1)에 응답하여 제M 스테이지(STAGEM)에 의해 생성된 제M 캐리 신호(CRM)는 제M+1 스테이지(STAGEM+1)에 전달되고, 제M 캐리 신호(CRM)에 응답하여 제M+1 스테이지(STAGEM+1)에 의해 생성된 제M+1 캐리 신호(CRM+1)는 제M+2 스테이지(STAGEM+2)에 전달되고, 제M+1 캐리 신호(CRM+1)에 응답하여 제M+2 스테이지(STAGEM+2)에 의해 생성된 제M+2 캐리 신호(CRM+2)는 제M+3 스테이지(STAGEM+3)에 전달되고, 제M+2 캐리 신호(CRM+2)에 응답하여 제M+3 스테이지(STAGEM+3)에 의해 생성된 제M+3 캐리 신호(CRM+3)는 제M+4 스테이지에 전달될 수 있다. 여기서, M은 5 이상의 임의의 정수일 수 있다. 즉, 스캔 드라이버(440)는 제1 캐리 제어 신호(CCS1)에 응답하여 1의 상기 캐리 진행 간격으로 상기 캐리 신호(CRM-4 내지 CRM+3)를 진행하고, 패널 구동부(420)는 1의 상기 캐리 진행 간격에 상응하는 구동, 즉 상기 일반 구동을 수행할 수 있다.

[86] 또한, 스캔 드라이버(440)가 제2 캐리 제어 신호(CCS2)가 수신된 경우, 복수의 제2 스위치들(SW2)은 복수의 스테이지들(..., STAGEM, STAGEM+1, STAGEM+2, STAGEM+3, ...)을 두 개의 스테이지들의 간격으로 연결할 수 있다. 즉, 짝수 번째 스테이지들(..., STAGEM, STAGEM+2, ...)이 서로 연결되고, 홀수 번째 스테이지들(..., STAGEM+1, STAGEM+3, ...)이 서로 연결될 수 있다. 이 경우, 제M-2 캐리 신호(CRM-2)에 응답하여 제M 스테이지(STAGEM)에 의해 생성된 제M 캐리 신호(CRM)는 제M+2 스테이지(STAGEM+2)에 전달되고, 제M 캐리 신호(CRM)에 응답하여 제M+2 스테이지(STAGEM+2)에 의해 생성된

제M+2 캐리 신호(CRM+2)는 제M+4 스테이지에 전달될 수 있다. 또한, 제M-1 캐리 신호(CRM-1)에 응답하여 제M+1 스테이지(STAGEM+1)에 의해 생성된 제M+1 캐리 신호(CRM+1)는 제M+3 스테이지(STAGEM+3)에 전달되고, 제M+1 캐리 신호(CRM+1)에 응답하여 제M+3 스테이지(STAGEM+3)에 의해 생성된 제M+3 캐리 신호(CRM+3)는 제M+5 스테이지에 전달될 수 있다. 즉, 스캔 드라이버(440)는 제2 캐리 제어 신호(CCS1)에 응답하여 2의 상기 캐리 진행 간격으로 상기 캐리 신호(CRM-4 내지 CRM+3)를 진행하고, 패널 구동부(420)는 2의 상기 캐리 진행 간격에 상응하는 교번 구동을 수행할 수 있다.

[87] 또한, 스캔 드라이버(440)가 제3 캐리 제어 신호(CCS3)가 수신된 경우, 복수의 제3 스위치들(SW3)은 복수의 스테이지들(…, STAGEM, STAGEM+1, STAGEM+2, STAGEM+3, …)을 세 개의 스테이지들의 간격으로 연결할 수 있다. 즉, 제(3L-2) 스테이지들(L은 1 이상의 정수)이 서로 연결되고, 제(3L-1) 스테이지들이 서로 연결되며, 제(3L) 스테이지들이 서로 연결될 수 있다. 이 경우, 제M-3 캐리 신호(CRM-3)에 응답하여 제M 스테이지(STAGEM)에 의해 생성된 제M 캐리 신호(CRM)는 제M+3 스테이지(STAGEM+3)에 전달되고, 제M 캐리 신호(CRM)에 응답하여 제M+3 스테이지(STAGEM+3)에 의해 생성된 제M+3 캐리 신호(CRM+3)는 제M+6 스테이지에 전달될 수 있다. 또한, 제M-2 캐리 신호(CRM-2)에 응답하여 제M+1 스테이지(STAGEM+1)에 의해 생성된 제M+1 캐리 신호(CRM+1)는 제M+4 스테이지에 전달될 수 있다. 또한, 제M-1 캐리 신호(CRM-1)에 응답하여 제M+2 스테이지(STAGEM+2)에 의해 생성된 제M+2 캐리 신호(CRM+2)는 제M+5 스테이지에 전달될 수 있다. 즉, 스캔 드라이버(440)는 제3 캐리 제어 신호(CCS3)에 응답하여 3의 상기 캐리 진행 간격으로 상기 캐리 신호(CRM-4 내지 CRM+3)를 진행하고, 패널 구동부(420)는 3의 상기 캐리 진행 간격에 상응하는 교번 구동을 수행할 수 있다.

[88] 또한, 스캔 드라이버(440)가 제4 캐리 제어 신호(CCS4)가 수신된 경우, 복수의 제4 스위치들(SW4)은 복수의 스테이지들(…, STAGEM, STAGEM+1, STAGEM+2, STAGEM+3, …)을 네 개의 스테이지들의 간격으로 연결할 수 있다. 즉, 제(4K-3) 스테이지들(K는 1 이상의 정수)이 서로 연결되고, 제(4K-2) 스테이지들이 서로 연결되며, 제(4K-1) 스테이지들이 서로 연결되고, 제(4K) 스테이지들이 서로 연결될 수 있다. 이 경우, 제M-4 캐리 신호(CRM-4)에 응답하여 제M 스테이지(STAGEM)에 의해 생성된 제M 캐리 신호(CRM)는 제M+4 스테이지에 전달될 수 있다. 또한, 제M-3 캐리 신호(CRM-3)에 응답하여 제M+1 스테이지(STAGEM+1)에 의해 생성된 제M+1 캐리 신호(CRM+1)는 제M+5 스테이지에 전달될 수 있다. 또한, 제M-2 캐리 신호(CRM-2)에 응답하여 제M+2 스테이지(STAGEM+2)에 의해 생성된 제M+2 캐리 신호(CRM+2)는 제M+6 스테이지에 전달될 수 있다. 또한, 제(M-1) 캐리 신호(CRM-1)에 응답하여 제M+3 스테이지(STAGEM+3)에 의해 생성된 제M+3 캐리 신호(CRM+3)는 제M+7 스테이지에 전달될 수 있다. 즉, 스캔 드라이버(440)는 제4 캐리 제어

신호(CCS4)에 응답하여 4의 상기 캐리 진행 간격으로 상기 캐리 신호(CRM-4 내지 CRM+3)를 진행하고, 패널 구동부(420)는 4의 상기 캐리 진행 간격에 상응하는 교번 구동을 수행할 수 있다.

[89] 컨트롤러(450)는 입력 영상 데이터(IDAT)가 정지 영상을 나타내는지 여부를 판단할 수 있다. 또한, 입력 영상 데이터(IDAT)가 상기 정지 영상을 나타내는 경우, 컨트롤러(450)는 상기 정지 영상의 플리커 수치를 결정하고, 캐리 보상 값 테이블(495)로부터 상기 교번 구동의 상기 캐리 진행 간격에 상응하는 보상 값(CV)을 독출하고, 상기 플리커 수치에 상기 캐리 진행 간격에 상응하는 보상 값(CV)을 적용하며, 보상 값(CV)이 적용된 상기 플리커 수치에 기초하여 표시 패널(410)에 대한 구동 주파수를 결정하고, 상기 구동 주파수로 표시 패널(410)에 대한 상기 교번 구동을 수행할 수 있다. 일 실시예에서, 이러한 동작들을 수행하도록, 도 15에 도시된 바와 같이, 컨트롤러(450)는 입력 영상 데이터(IDAT)가 상기 정지 영상을 나타내는지 여부를 판단하는 정지 영상 검출기(470), 및 구동 주파수 결정기(480)를 포함할 수 있다.

[90] 구동 주파수 결정기(480)는 복수의 계조 레벨들에 각각 상응하는 복수의 플리커 수치들을 저장하는 플리커 룩업 테이블(460), 상기 정지 영상을 나타내는 입력 영상 데이터(IDAT)의 대표 계조 레벨을 결정하고, 플리커 룩업 테이블(460)을 이용하여 상기 대표 계조 레벨에 상응하는 상기 정지 영상의 상기 플리커 수치를 결정하는 영상 분석 블록(485), 캐리 보상 값 테이블(495) 및 캐리 보상 블록(490)을 포함할 수 있다.

[91] 캐리 보상 값 테이블(495)은 복수의 캐리 진행 간격들(CPI)에 각각 상응하는 복수의 보상 값들(CV)을 저장할 수 있다. 예를 들어, 패널 구동부(420)는 1의 캐리 진행 간격(CPI)으로 상기 일반 구동을 수행하거나, 2, 3 및 4의 캐리 진행 간격들(CPI)로 상기 교번 구동을 수행할 수 있고, 캐리 보상 값 테이블(495)은 2의 캐리 진행 간격(CPI)에 상응하는 α1의 보상 값(CV), 3의 캐리 진행 간격(CPI)에 상응하는 α2의 보상 값(CV), 및 4의 캐리 진행 간격(CPI)에 상응하는 α3의 보상 값(CV)을 저장할 수 있으나, 이에 한정되지 않는다.

[92] 캐리 보상 블록(490)은 캐리 보상 값 테이블(495)로부터 현재 캐리 진행 간격에 상응하는 보상 값(CV)을 독출할 수 있다. 예를 들어, 캐리 보상 블록(490)은 2의 캐리 진행 간격(CPI)으로 상기 교번 구동이 수행되는 경우 캐리 보상 값 테이블(495)로부터 α1의 보상 값(CV)을 독출하고, 3의 캐리 진행 간격(CPI)으로 상기 교번 구동이 수행되는 경우 캐리 보상 값 테이블(495)로부터 α2의 보상 값(CV)을 독출하고, 4의 캐리 진행 간격(CPI)으로 상기 교번 구동이 수행되는 경우 캐리 보상 값 테이블(495)로부터 α3의 보상 값(CV)을 독출할 수 있다. 캐리 보상 블록(490)은 상기 플리커 수치에 상기 현재 캐리 진행 간격에 상응하는 보상 값(CV)을 적용하며, 보상 값(CV)이 적용된 상기 플리커 수치에 기초하여 표시 패널(410)에 대한 구동 주파수를 결정할 수 있다. 예를 들어, 캐리 보상 블록(490)은 2의 캐리 진행 간격(CPI)으로 상기 교번 구동이 수행되는 경우 상기

플리커 수치에 α1의 보상 값(CV)을 승산하여 상기 구동 주파수를 결정하고, 3의 캐리 진행 간격(CPI)으로 상기 교번 구동이 수행되는 경우 상기 플리커 수치에 α2의 보상 값(CV)을 승산하여 상기 구동 주파수를 결정하고, 4의 캐리 진행 간격(CPI)으로 상기 교번 구동이 수행되는 경우 상기 플리커 수치에 α3의 보상 값(CV)을 승산하여 상기 구동 주파수를 결정할 수 있다. 표시 패널(410)이 상기 현재 캐리 진행 간격에 상응하는 보상 값(CV)이 적용된 상기 플리커 수치에 기초하여 결정된 상기 구동 주파수로 구동되는 경우, 플리커의 발생이 방지될 수 있다.

[93] 상술한 바와 같이, 본 발명의 실시예들에 따른 표시 장치(400)에서, 입력 영상 데이터(IDAT)가 상기 정지 영상을 나타내는 경우, 패널 구동부(420)는 상기 정지 영상의 상기 플리커 수치를 결정하고, 캐리 보상 값 테이블(495)로부터 상기 현재 캐리 진행 간격에 상응하는 보상 값(CV)을 독출하며, 상기 플리커 수치에 상기 현재 캐리 진행 간격에 상응하는 보상 값(CV)을 적용하고, 보상 값(CV)이 적용된 상기 플리커 수치에 기초하여 표시 패널(410)에 대한 상기 구동 주파수를 결정하고, 상기 구동 주파수로 표시 패널(410)에 대한 상기 교번 구동을 수행할 수 있다. 이에 따라, 상기 교번 구동의 상기 캐리 진행 간격에 따른 보상이 수행되므로, 본 발명의 실시예들에 따른 표시 장치(400)에서, 상기 일반 구동 시와 상기 교번 구동 시의 휘도 차이가 감소되고, 상기 플리커의 발생이 방지될 수 있다.

[94] 도 16은 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 표시 장치를 나타내는 블록도이고, 도 17은 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 표시 장치에 포함된 컨트롤러를 나타내는 블록도이다.

[95] 도 16을 참조하면, 본 발명의 실시예들에 따른 표시 장치(500)는 표시 패널(510) 및 패널 구동부(520)를 포함한다. 일 실시예에서, 패널 구동부(520)는 데이터 드라이버(530), 스캔 드라이버(540) 및 컨트롤러(550)를 포함할 수 있다. 도 16의 표시 장치(500)는, 복수의 캐리 진행 간격들에 각각 상응하는 복수의 플리커 룩업 테이블들(561, ..., 562)을 이용하는 것을 제외하고, 도 1의 표시 장치(100) 또는 도 13의 표시 장치(400)와 유사한 구성 및 유사한 동작을 가질 수 있다.

[96] 컨트롤러(550)는 상기 복수의 캐리 진행 간격들에 각각 상응하는 복수의 플리커 룩업 테이블들(561, ..., 562)을 포함할 수 있다. 일 실시예에서, 복수의 플리커 룩업 테이블들 각각(561, ..., 562)은 상기 복수의 캐리 진행 간격들 중 상응하는 하나에 대하여 복수의 계조 레벨들에 각각 상응하는 복수의 플리커 수치들을 저장할 수 있다. 예를 들어, 제1 플리커 룩업 테이블(561)은 1의 캐리 진행 간격으로 일반 구동을 수행하는 표시 장치(500)에 대한 실험을 통하여 획득된 상기 복수의 플리커 수치들을 저장하고, 제N 플리커 룩업 테이블(562)은 N의 캐리 진행 간격(N은 2 이상의 정수)으로 교번 구동을 수행하는 표시 장치(500)에 대한 실험을 통하여 획득된 상기 복수의 플리커 수치들을 저장할 수 있다.

[97] 또한, 컨트롤러(550)는 입력 영상 데이터(IDAT)가 정지 영상을 나타내는지 여부를 판단할 수 있다. 입력 영상 데이터(IDAT)가 상기 정지 영상을 나타내는 경우, 컨트롤러(550)는 복수의 플리커 룩업 테이블들(561, ..., 562) 중 현재 캐리 진행 간격에 상응하는 플리커 룩업 테이블(예를 들어, 562)을 선택하고, 선택된 플리커 룩업 테이블(예를 들어, 562)을 이용하여 상기 정지 영상의 플리커 수치를 결정하며, 상기 플리커 수치에 기초하여 표시 패널(510)에 대한 구동 주파수를 결정하고, 상기 구동 주파수로 표시 패널(510)에 대한 교번 구동을 수행할 수 있다. 한편, 선택된 플리커 룩업 테이블(예를 들어, 562)에 저장된 상기 복수의 플리커 수치들이 상기 현재 캐리 진행 간격으로 상기 교번 구동을 수행하는 표시 장치(500)에 대하여 획득된 것이므로, 선택된 플리커 룩업 테이블(예를 들어, 562)을 이용하여 획득된 상기 플리커 수치는 상기 교번 구동에 의한 휘도 차이를 보상하도록 결정된 플리커 수치일 수 있다. 따라서, 상기 교번 구동 시의 상기 휘도 차이가 감소되고, 플리커의 발생이 방지될 수 있다.

[98] 일 실시예에서, 도 17에 도시된 바와 같이, 컨트롤러(550)는 정지 영상 검출기(570) 및 구동 주파수 결정기(580)를 더 포함할 수 있다. 정지 영상 검출기(570)는 입력 영상 데이터(IDAT)가 상기 정지 영상을 나타내는지 여부를 판단할 수 있다. 입력 영상 데이터(IDAT)가 상기 정지 영상을 나타내지 않는 경우, 구동 주파수 결정기(580)는 표시 패널(510)에 대한 상기 구동 주파수를 일반 구동 주파수로 결정할 수 있다. 입력 영상 데이터(IDAT)가 상기 정지 영상을 나타내는 경우, 구동 주파수 결정기(580)는 상기 정지 영상을 나타내는 입력 영상 데이터(IDAT)의 대표 계조 레벨을 결정하고, 복수의 플리커 룩업 테이블들(561, ..., 562) 중 상기 현재 캐리 진행 간격에 상응하는 상기 플리커 룩업 테이블을 선택하며, 상기 선택된 플리커 룩업 테이블을 이용하여 상기 대표 계조 레벨에 상응하는 상기 정지 영상의 상기 플리커 수치를 결정하며, 상기 플리커 수치에 기초하여 표시 패널(510)에 대한 상기 구동 주파수를 결정할 수 있다.

[99] 상술한 바와 같이, 본 발명의 실시예들에 따른 표시 장치(500)에서, 입력 영상 데이터(IDAT)가 상기 정지 영상을 나타내는 경우, 패널 구동부(520)는 상기 복수의 캐리 진행 간격들에 각각 상응하는 복수의 플리커 룩업 테이블들(561, ..., 562)을 이용하여 표시 패널(510)에 대한 상기 구동 주파수를 결정하고, 상기 구동 주파수로 표시 패널(510)에 대한 상기 교번 구동을 수행할 수 있다. 이에 따라, 상기 교번 구동의 상기 현재 캐리 진행 간격에 상응하는 상기 플리커 룩업 테이블이 이용되므로, 일반 구동 시와 상기 교번 구동 시의 휘도 차이가 감소되고, 상기 플리커의 발생이 방지될 수 있다.

[100] 도 18은 본 발명의 실시예들에 따른 표시 장치를 포함하는 전자 기기를 나타내는 블록도이다.

[101] 도 18을 참조하면, 전자 기기(1100)는 프로세서(1110), 메모리 장치(1120), 저장 장치(1130), 입출력 장치(1140), 파워 서플라이(1150) 및 표시 장치(1160)를

포함할 수 있다. 전자 기기(1100)는 비디오 카드, 사운드 카드, 메모리 카드, USB 장치 등과 통신하거나, 또는 다른 시스템들과 통신할 수 있는 여러 포트(port)들을 더 포함할 수 있다.

[102] 프로세서(1110)는 특정 계산들 또는 태스크(task)들을 수행할 수 있다. 실시예에 따라, 프로세서(1110)는 마이크로프로세서(microprocessor), 중앙 처리 장치(CPU) 등일 수 있다. 프로세서(1110)는 어드레스 버스(address bus), 제어 버스(control bus) 및 데이터 버스(data bus) 등을 통하여 다른 구성 요소들에 연결될 수 있다. 실시예에 따라서, 프로세서(1110)는 주변 구성요소 상호연결(Peripheral Component Interconnect; PCI) 버스와 같은 확장 버스에도 연결될 수 있다.

[103] 메모리 장치(1120)는 전자 기기(1100)의 동작에 필요한 데이터들을 저장할 수 있다. 예를 들어, 메모리 장치(1120)는 EPROM(Erasable Programmable Read-Only Memory), EEPROM(Electrically Erasable Programmable Read-Only Memory), 플래시 메모리(Flash Memory), PRAM(Phase Change Random Access Memory), RRAM(Resistance Random Access Memory), NFGM(Nano Floating Gate Memory), PoRAM(Polymer Random Access Memory), MRAM(Magnetic Random Access Memory), FRAM(Ferroelectric Random Access Memory) 등과 같은 비휘발성 메모리 장치 및/또는 DRAM(Dynamic Random Access Memory), SRAM(Static Random Access Memory), 모바일 DRAM 등과 같은 휘발성 메모리 장치를 포함할 수 있다.

[104] 저장 장치(1130)는 솔리드 스테이트 드라이브(Solid State Drive; SSD), 하드 디스크 드라이브(Hard Disk Drive; HDD), 씨디롬(CD-ROM) 등을 포함할 수 있다. 입출력 장치(1140)는 키보드, 키패드, 터치패드, 터치스크린, 마우스 등과 같은 입력 수단, 및 스피커, 프린터 등과 같은 출력 수단을 포함할 수 있다. 파워 서플라이(1150)는 전자 기기(1100)의 동작에 필요한 파워를 공급할 수 있다. 표시 장치(1160)는 상기 버스들 또는 다른 통신 링크를 통해서 다른 구성 요소들에 연결될 수 있다.

[105] 표시 장치(1160)에서, 입력 영상 데이터가 정지 영상을 나타내는 경우, 상기 정지 영상의 플리커 수치가 결정되고, 상기 플리커 수치에 캐리 진행 간격에 상응하는 보상 값이 적용되며, 상기 보상 값이 적용된 상기 플리커 수치에 기초하여 표시 패널에 대한 구동 주파수가 결정되고, 상기 구동 주파수로 상기 표시 패널에 대한 교번 구동이 수행될 수 있다. 이에 따라, 상기 교번 구동의 상기 캐리 진행 간격에 따른 보상이 수행되므로, 일반 구동 시와 상기 교번 구동 시의 휘도 차이가 감소되고, 플리커의 발생이 방지될 수 있다.

[106] 실시예에 따라, 전자 기기(1100)는 휴대폰(Mobile Phone), 스마트 폰(Smart Phone), 노트북 컴퓨터(Laptop Computer), 태블릿 컴퓨터(Tablet Computer), 디지털 TV(Digital Television), 3D TV, 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 표시 장치(1160)를 포함하는 임의의 전자 기기일 수 있다.

산업상 이용가능성

[107] 본 발명은 임의의 표시 장치 및 이를 포함하는 전자 기기에 적용될 수 있다. 예를 들어, 본 발명은 표시 장치를 포함하는 휴대폰(Mobile Phone), 스마트 폰(Smart Phone), 노트북 컴퓨터(Laptop Computer), 태블릿 컴퓨터(Tablet Computer), 디지털 TV(Digital Television), 3D TV, 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.

[108] 이상에서는 본 발명의 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.

청구범위

[청구항 1] 복수의 화소 행들을 포함하는 표시 패널; 및
상기 표시 패널을 구동하는 패널 구동부를 포함하고,
상기 패널 구동부는,
입력 영상 데이터가 정지 영상을 나타내는지 여부를 판단하고,
상기 입력 영상 데이터가 상기 정지 영상을 나타내는 경우, 상기 정지 영상의 플리커 수치를 결정하고, 캐리 진행 간격에 상응하는 보상 값을 상기 플리커 수치에 적용하며, 상기 보상 값이 적용된 상기 플리커 수치에 기초하여 상기 표시 패널에 대한 구동 주파수를 결정하고, 상기 구동 주파수로 상기 표시 패널에 대한 교번 구동을 수행하는 것을 특징으로 하는 표시 장치.

[청구항 2] 제1 항에 있어서, 상기 패널 구동부는, 상기 교번 구동을 수행하도록,
하나의 프레임 구간을 N개의 구간들(N은 2 이상의 정수)로 구분하고,
상기 복수의 화소 행들을, 각각이 N개의 화소 행들의 간격을 가지는 상기 복수의 화소 행들을 포함하는 N개의 화소 행 그룹들로 구분하며,
상기 N개의 구간들 각각에서 상기 N개의 화소 행 그룹들 중 상응하는 하나에 포함된 상기 복수의 화소 행들을 순차적으로 구동하는 것을 특징으로 하는 표시 장치.

[청구항 3] 제1 항에 있어서, 상기 패널 구동부는,
상기 입력 영상 데이터가 상기 정지 영상을 나타내는지 여부를 판단하는 정지 영상 검출기; 및
상기 입력 영상 데이터가 상기 정지 영상을 나타내지 않는 경우 상기 표시 패널에 대한 상기 구동 주파수를 일반 구동 주파수로 결정하고, 상기 입력 영상 데이터가 상기 정지 영상을 나타내는 경우 상기 보상 값이 적용된 상기 플리커 수치에 기초하여 상기 표시 패널에 대한 상기 구동 주파수를 상기 일반 구동 주파수보다 낮은 저주파수로 결정하는 구동 주파수 결정기를 포함하는 것을 특징으로 하는 표시 장치.

[청구항 4] 제3 항에 있어서, 상기 패널 구동부는,
상기 입력 영상 데이터가 상기 정지 영상을 나타내지 않는 경우, 상기 일반 구동 주파수로 상기 표시 패널에 대한 일반 구동을 수행하고,
상기 입력 영상 데이터가 상기 정지 영상을 나타내지 않는 경우, 상기 저주파수로 상기 표시 패널에 대한 상기 교번 구동을 수행하는 것을 특징으로 하는 표시 장치.

[청구항 5] 제3 항에 있어서, 상기 정지 영상 검출기는,
이전 프레임 구간에서의 상기 입력 영상 데이터와 현재 프레임 구간에서의 상기 입력 영상 데이터를 비교하여 상기 입력 영상 데이터가 상기 정지 영상을 나타내는지 여부를 판단하는 것을 특징으로 하는 표시

장치.

[청구항 6] 제3 항에 있어서, 상기 구동 주파수 결정기는,
복수의 계조 레벨들에 각각 상응하는 복수의 플리커 수치들을 저장하는 플리커 룩업 테이블;
상기 정지 영상을 나타내는 상기 입력 영상 데이터의 대표 계조 레벨을 결정하고, 상기 플리커 룩업 테이블을 이용하여 상기 대표 계조 레벨에 상응하는 상기 정지 영상의 상기 플리커 수치를 결정하는 영상 분석 블록; 및
상기 캐리 진행 간격에 상응하는 상기 보상 값을 저장하고, 상기 플리커 수치에 상기 캐리 진행 간격에 상응하는 상기 보상 값을 적용하며, 상기 보상 값이 적용된 상기 플리커 수치에 기초하여 상기 표시 패널에 대한 상기 구동 주파수를 결정하는 캐리 보상 블록을 포함하는 것을 특징으로 하는 표시 장치.

[청구항 7] 제6 항에 있어서, 상기 입력 영상 데이터의 상기 대표 계조 레벨은 상기 입력 영상 데이터에 포함된 복수의 화소 데이터들이 나타내는 계조 레벨들의 평균 값, 최대 값 또는 최소 값인 것을 특징으로 하는 표시 장치.

[청구항 8] 제6 항에 있어서, 상기 캐리 보상 블록은,
상기 플리커 수치에 상기 보상 값을 승산하여 상기 보상 값이 적용된 상기 플리커 수치를 계산하는 것을 특징으로 하는 표시 장치.

[청구항 9] 제3 항에 있어서, 상기 구동 주파수 결정 블록은,
복수의 계조 레벨들에 각각 상응하는 복수의 플리커 수치들을 저장하는 플리커 룩업 테이블;
상기 정지 영상을 나타내는 상기 입력 영상 데이터의 대표 계조 레벨을 결정하고, 상기 플리커 룩업 테이블을 이용하여 상기 대표 계조 레벨에 상응하는 상기 정지 영상의 상기 플리커 수치를 결정하는 영상 분석 블록;
복수의 캐리 진행 간격들에 각각 상응하는 복수의 보상 값들을 저장하는 캐리 보상 값 테이블; 및
상기 캐리 보상 값 테이블로부터 상기 교번 구동의 상기 캐리 진행 간격에 상응하는 상기 보상 값을 독출하고, 상기 플리커 수치에 상기 캐리 진행 간격에 상응하는 상기 보상 값을 적용하며, 상기 보상 값이 적용된 상기 플리커 수치에 기초하여 상기 표시 패널에 대한 상기 구동 주파수를 결정하는 캐리 보상 블록을 포함하는 것을 특징으로 하는 표시 장치.

[청구항 10] 제1 항에 있어서, 상기 패널 구동부는,
상기 정지 영상의 상기 플리커 수치에 상응하는 보상 전 구동 주파수에 기초하여 상기 캐리 진행 간격을 결정하고, 상기 캐리 진행 간격에 상응하는 캐리 제어 신호를 생성하는 컨트롤러; 및
상기 복수의 화소 행들에 스캔 신호들을 각각 제공하는 복수의 스테이지들을 포함하고, 상기 캐리 제어 신호에 응답하여 상기 복수의

스테이지들에서 상기 캐리 진행 간격으로 진행하도록 캐리 신호를 제어하는 스캔 드라이버를 포함하는 것을 특징으로 하는 표시 장치.

[청구항 11] 제10 항에 있어서, 상기 컨트롤러는,
일반 구동 주파수를 상기 보상 전 구동 주파수로 나누어 상기 캐리 진행 간격을 결정하는 것을 특징으로 하는 표시 장치.

[청구항 12] 제10 항에 있어서, 상기 캐리 제어 신호는 1의 값을 가지는 상기 캐리 진행 간격에 상응하는 제1 캐리 제어 신호, 2의 값을 가지는 상기 캐리 진행 간격에 상응하는 제2 캐리 제어 신호, 3의 값을 가지는 상기 캐리 진행 간격에 상응하는 제3 캐리 제어 신호, 및 4의 값을 가지는 상기 캐리 진행 간격에 상응하는 제4 캐리 제어 신호를 포함하고,
상기 스캔 드라이버는,
상기 제1 캐리 제어 신호에 응답하여 상기 복수의 스테이지들을 순차적으로 연결하는 복수의 제1 스위치들;
상기 제2 캐리 제어 신호에 응답하여 상기 복수의 스테이지들을 두 개의 스테이지들의 간격으로 연결하는 복수의 제2 스위치들;
상기 제3 캐리 제어 신호에 응답하여 상기 복수의 스테이지들을 세 개의 스테이지들의 간격으로 연결하는 복수의 제3 스위치들; 및
상기 제4 캐리 제어 신호에 응답하여 상기 복수의 스테이지들을 네 개의 스테이지들의 간격으로 연결하는 복수의 제4 스위치들을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 표시 장치.

[청구항 13] 복수의 화소 행들을 포함하는 표시 패널; 및
상기 표시 패널을 구동하는 패널 구동부를 포함하고,
상기 패널 구동부는,
복수의 캐리 진행 간격들에 각각 상응하는 복수의 플리커 룩업 테이블들을 포함하고,
입력 영상 데이터가 정지 영상을 나타내는지 여부를 판단하고,
상기 입력 영상 데이터가 상기 정지 영상을 나타내는 경우, 상기 복수의 플리커 룩업 테이블들 중 현재 캐리 진행 간격에 상응하는 플리커 룩업 테이블을 선택하고, 상기 선택된 플리커 룩업 테이블을 이용하여 상기 정지 영상의 플리커 수치를 결정하며, 상기 플리커 수치에 기초하여 상기 표시 패널에 대한 구동 주파수를 결정하고, 상기 구동 주파수로 상기 표시 패널에 대한 교번 구동을 수행하는 것을 특징으로 하는 표시 장치.

[청구항 14] 제13 항에 있어서, 상기 복수의 플리커 룩업 테이블들 각각은 상기 복수의 캐리 진행 간격들 중 상응하는 하나에 대하여 복수의 계조 레벨들에 각각 상응하는 복수의 플리커 수치들을 저장하는 것을 특징으로 하는 표시 장치.

[청구항 15] 제13 항에 있어서, 상기 패널 구동부는,
상기 입력 영상 데이터가 상기 정지 영상을 나타내는지 여부를 판단하는

정지 영상 검출기; 및
상기 입력 영상 데이터가 상기 정지 영상을 나타내지 않는 경우, 상기 표시 패널에 대한 상기 구동 주파수를 일반 구동 주파수로 결정하고, 상기 입력 영상 데이터가 상기 정지 영상을 나타내는 경우, 상기 정지 영상을 나타내는 상기 입력 영상 데이터의 대표 계조 레벨을 결정하고, 상기 복수의 플리커 룩업 테이블들 중 상기 캐리 진행 간격에 상응하는 상기 플리커 룩업 테이블을 선택하며, 상기 선택된 플리커 룩업 테이블을 이용하여 상기 대표 계조 레벨에 상응하는 상기 정지 영상의 상기 플리커 수치를 결정하며, 상기 플리커 수치에 기초하여 상기 표시 패널에 대한 상기 구동 주파수를 결정하는 구동 주파수 결정기를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 표시 장치.

[청구항 16] 표시 장치의 구동 방법에 있어서,
입력 영상 데이터가 정지 영상을 나타내는지 여부를 판단하는 단계;
상기 입력 영상 데이터가 상기 정지 영상을 나타내는 경우, 상기 정지 영상의 플리커 수치를 결정하는 단계;
상기 플리커 수치에 캐리 진행 간격에 상응하는 보상 값을 적용하는 단계;
상기 보상 값이 적용된 상기 플리커 수치에 기초하여 상기 표시 장치의 표시 패널에 대한 구동 주파수를 결정하는 단계; 및
상기 구동 주파수로 상기 표시 패널에 대한 교번 구동을 수행하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 표시 장치의 구동 방법.

[청구항 17] 제16 항에 있어서, 상기 교번 구동을 수행하는 단계는,
하나의 프레임 구간을 N개의 구간들(N은 2 이상의 정수)로 구분하는 단계;
상기 표시 패널의 복수의 화소 행들을, 각각이 N개의 화소 행들의 간격을 가지는 상기 복수의 화소 행들을 포함하는 N개의 화소 행 그룹들로 구분하는 단계; 및
상기 N개의 구간들 각각에서 상기 N개의 화소 행 그룹들 중 상응하는 하나에 포함된 상기 복수의 화소 행들을 순차적으로 구동하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 표시 장치의 구동 방법.

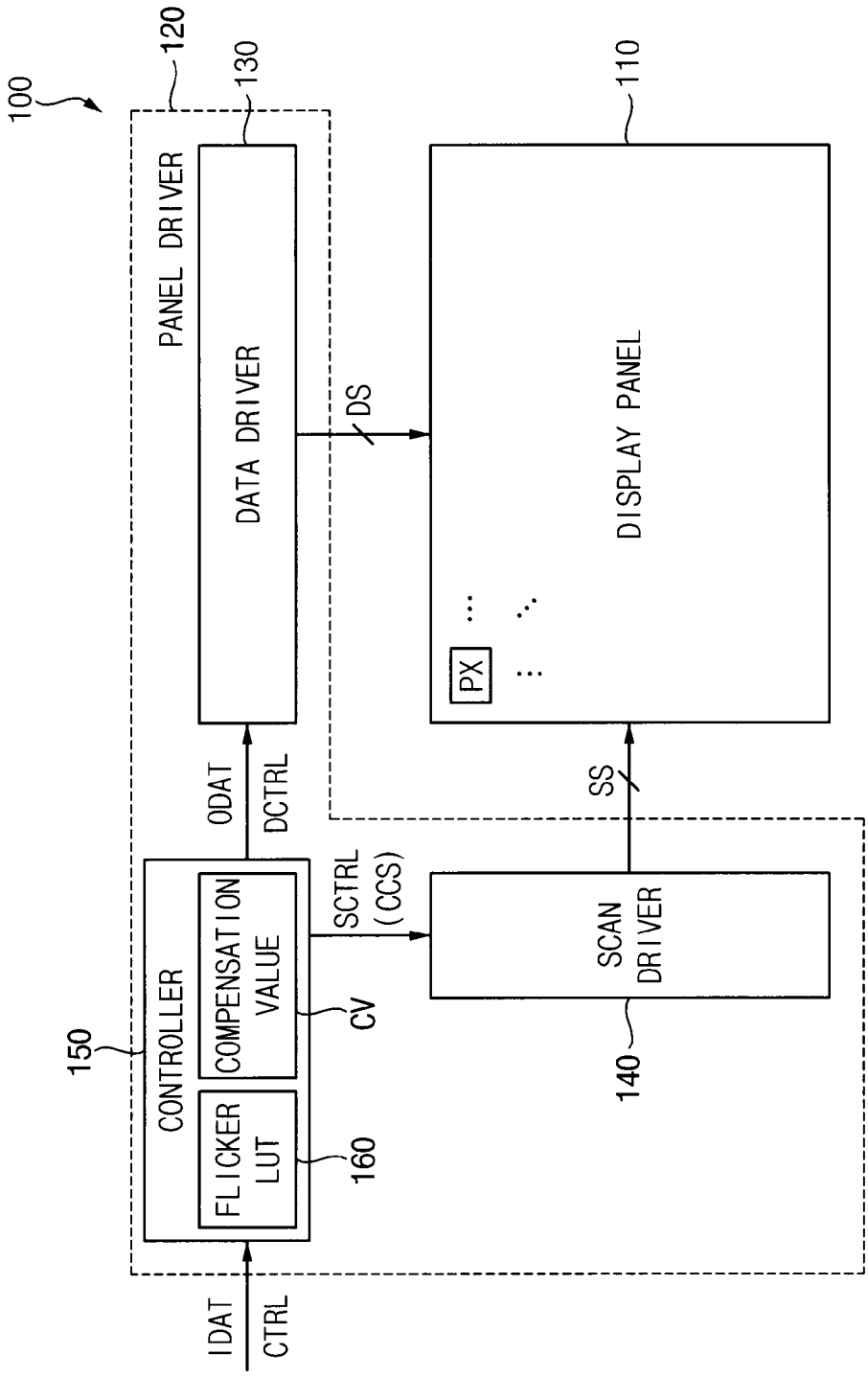
[청구항 18] 제16 항에 있어서, 상기 입력 영상 데이터가 상기 정지 영상을 나타내는지 여부를 판단하는 단계는,
이전 프레임 구간의 상기 입력 영상 데이터와 현재 프레임 구간의 상기 입력 영상 데이터를 비교하는 단계;
상기 이전 프레임 구간의 상기 입력 영상 데이터와 상기 현재 프레임 구간의 상기 입력 영상 데이터가 서로 다른 경우, 상기 입력 영상 데이터가 상기 정지 영상을 나타내지 않는 것으로 판단하는 단계; 및
상기 이전 프레임 구간의 상기 입력 영상 데이터와 상기 현재 프레임 구간의 상기 입력 영상 데이터가 동일한 경우, 상기 입력 영상 데이터가

상기 정지 영상을 나타내는 것으로 판단하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 표시 장치의 구동 방법.

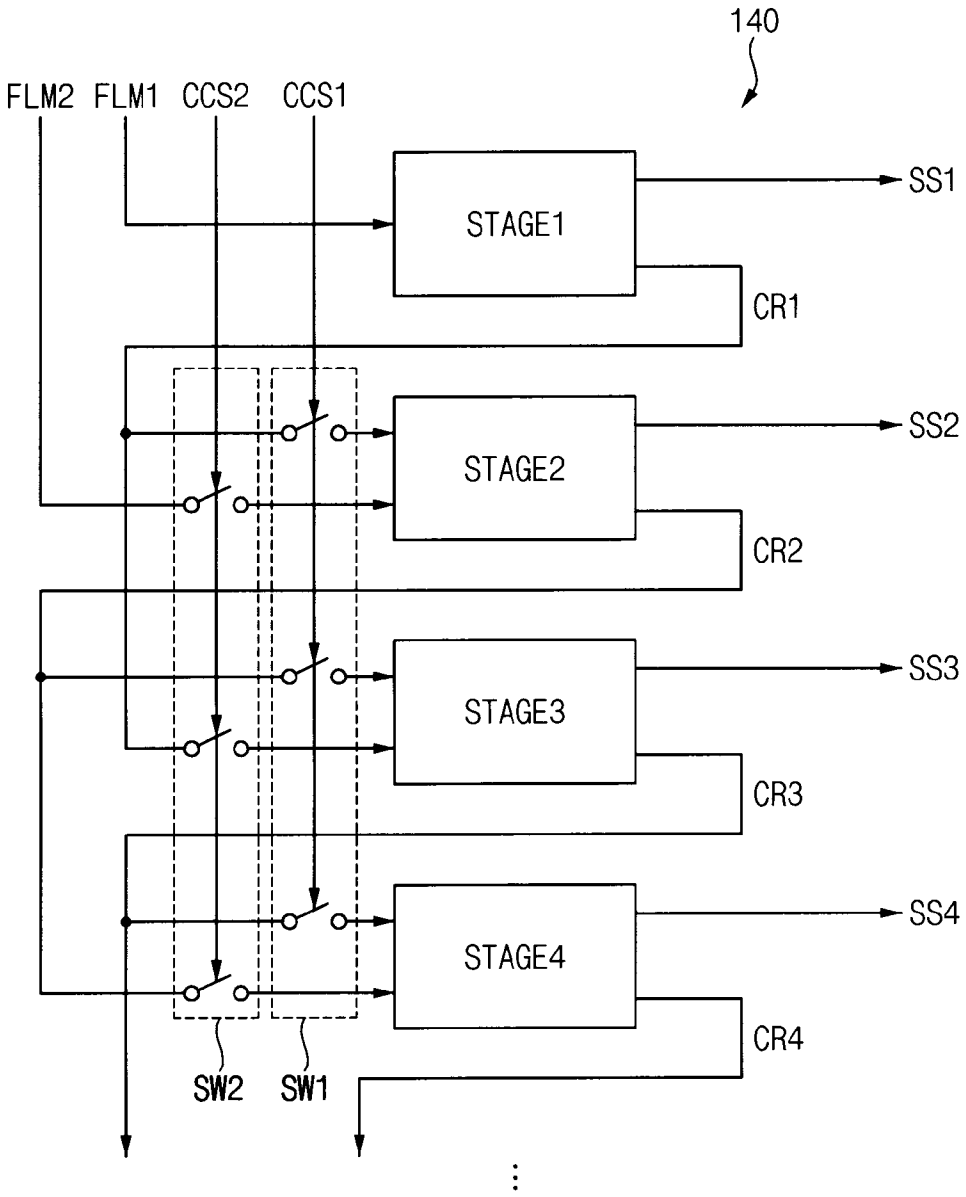
[청구항 19] 제16 항에 있어서, 상기 정지 영상의 상기 플리커 수치를 결정하는 단계는,
상기 정지 영상을 나타내는 상기 입력 영상 데이터의 대표 계조 레벨을 결정하는 단계; 및
복수의 계조 레벨들에 각각 상응하는 복수의 플리커 수치들을 저장하는 플리커 룩업 테이블을 이용하여 상기 대표 계조 레벨에 상응하는 상기 정지 영상의 상기 플리커 수치를 결정하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 표시 장치의 구동 방법.

[청구항 20] 제16 항에 있어서, 상기 플리커 수치에 상기 보상 값을 적용하는 단계는,
상기 플리커 수치에 상기 보상 값을 승산하여 상기 보상 값이 적용된 상기 플리커 수치를 계산하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 표시 장치의 구동 방법.

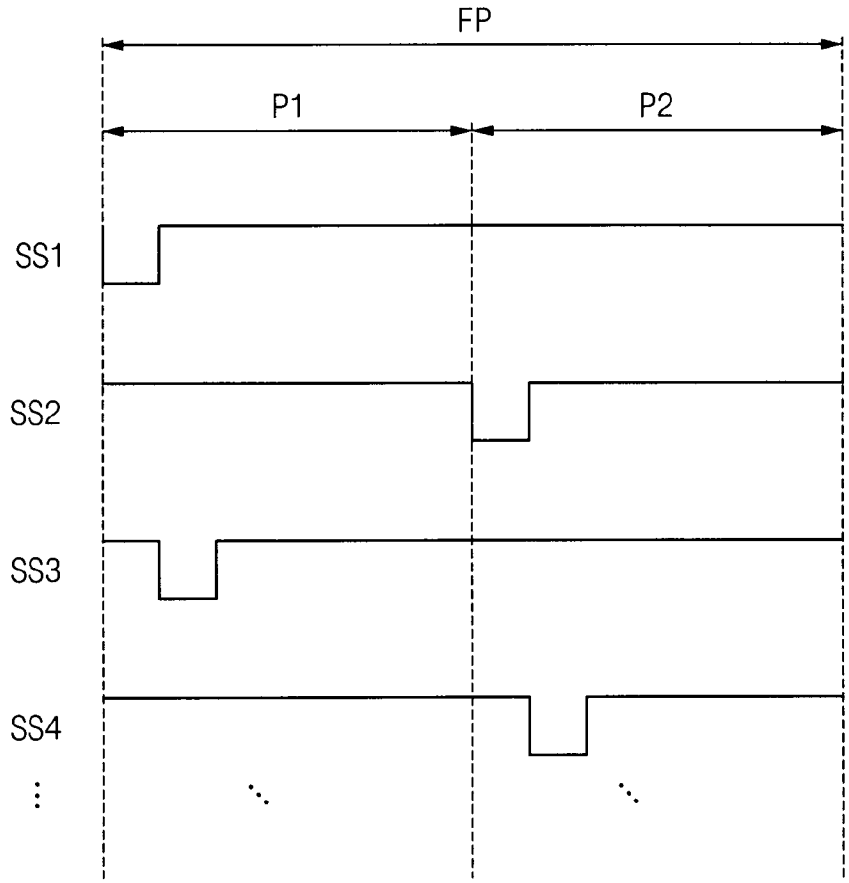
[도1]


100
120
130
110
PANEL DRIVER
DATA DRIVER
DS
DISPLAY PANEL
PX
ODAT
DCTRL
SS
SCTRL
(CCS)
CONTROLLER
COMPENSATION
VALUE
CV
SCAN
DRIVER
150
FLICKER
LUT
160
140
IDAT
CTRL

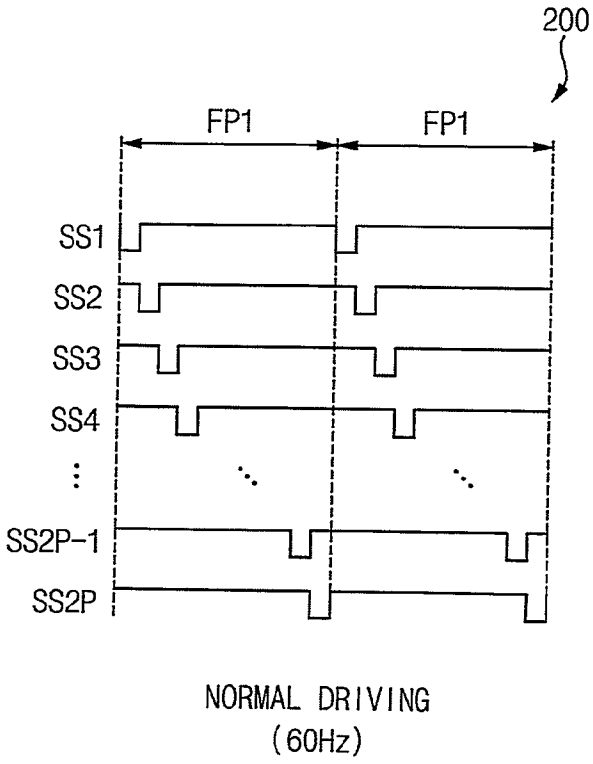
[도2]


140
FLM2
FLM1
CCS2
CCS1
STAGE1
STAGE2
STAGE3
STAGE4
SS1
SS2
SS3
SS4
CR1
CR2
CR3
CR4
SW2
SW1

[도3]

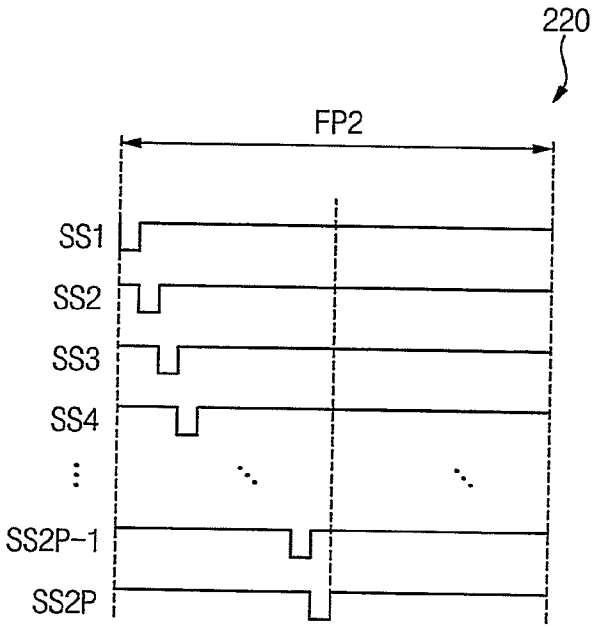


[도4a]



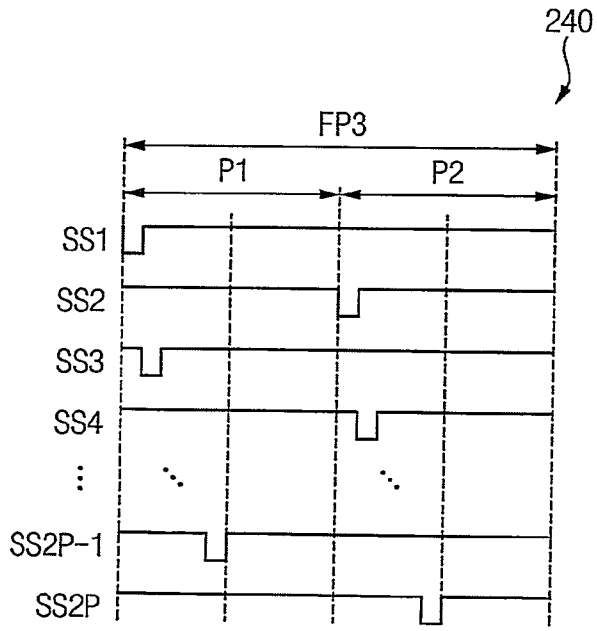
NORMAL DRIVING
(60Hz)

[도4b]



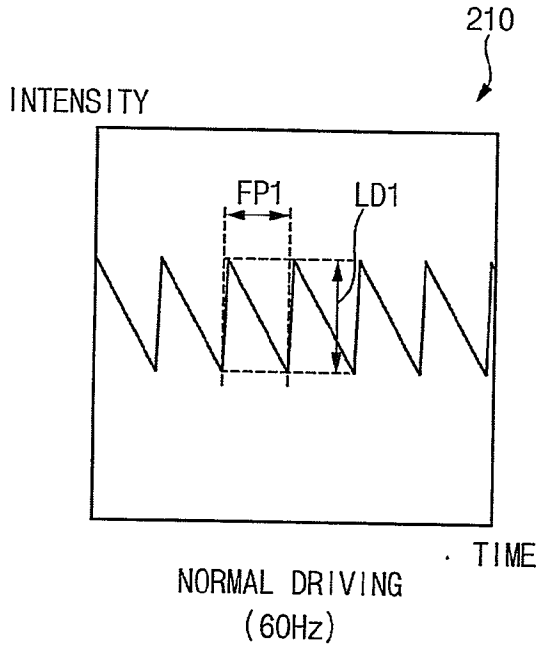
NORMAL DRIVING
(30Hz)

[도4c]

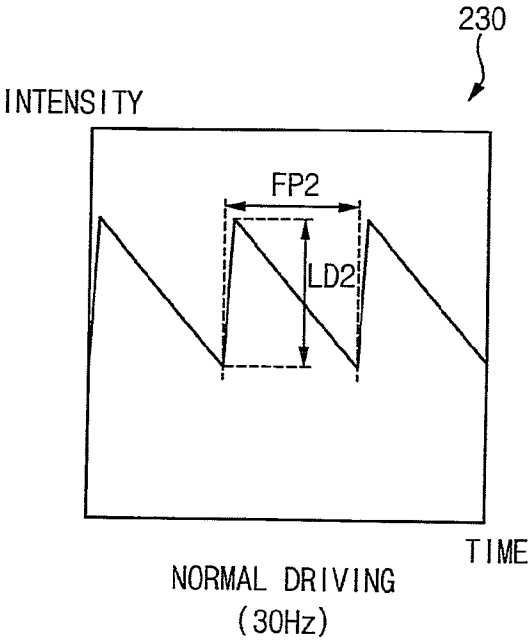


ALTERNATE DRIVING
(30Hz)

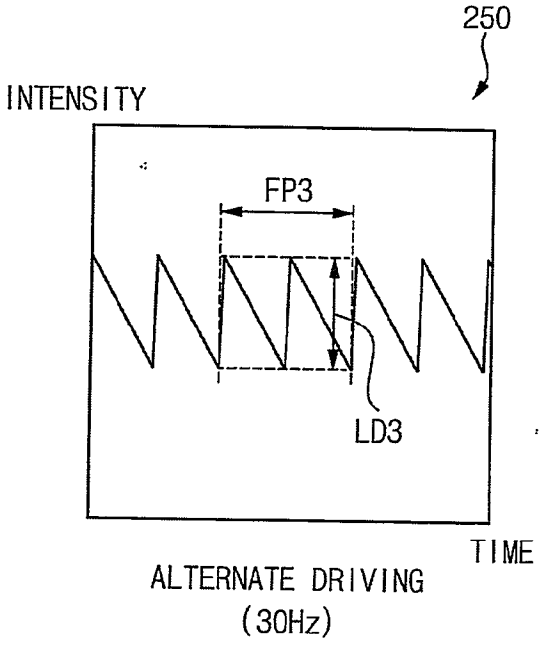
[도5a]


210
INTENSITY
FP1
LD1
TIME
NORMAL DRIVING
(60Hz)

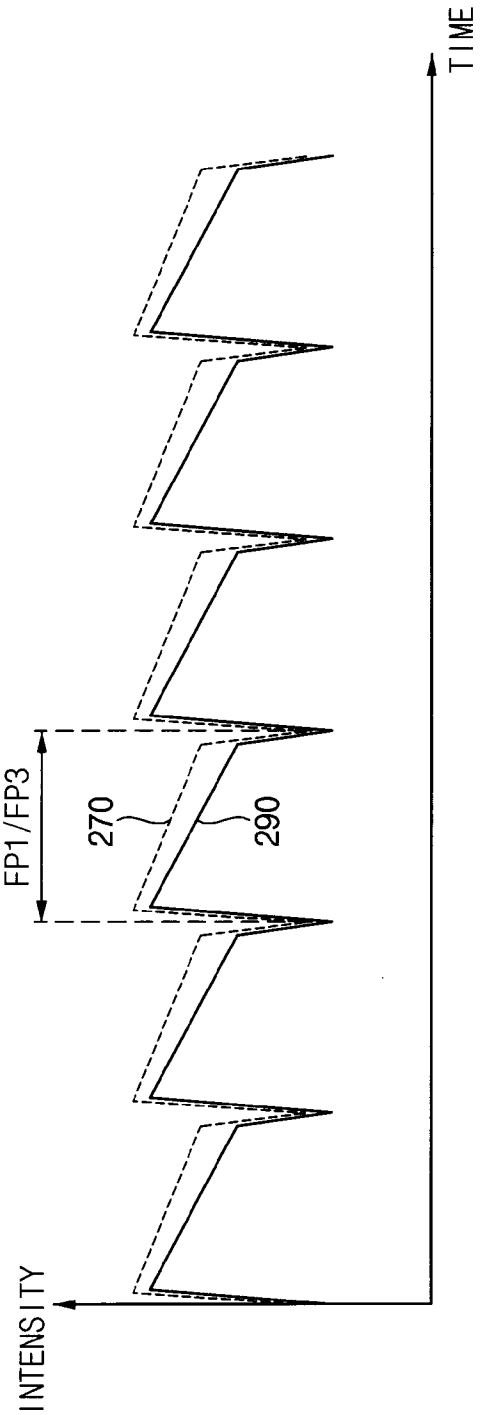
[도5b]


230
INTENSITY
FP2
LD2
TIME
NORMAL DRIVING
(30Hz)

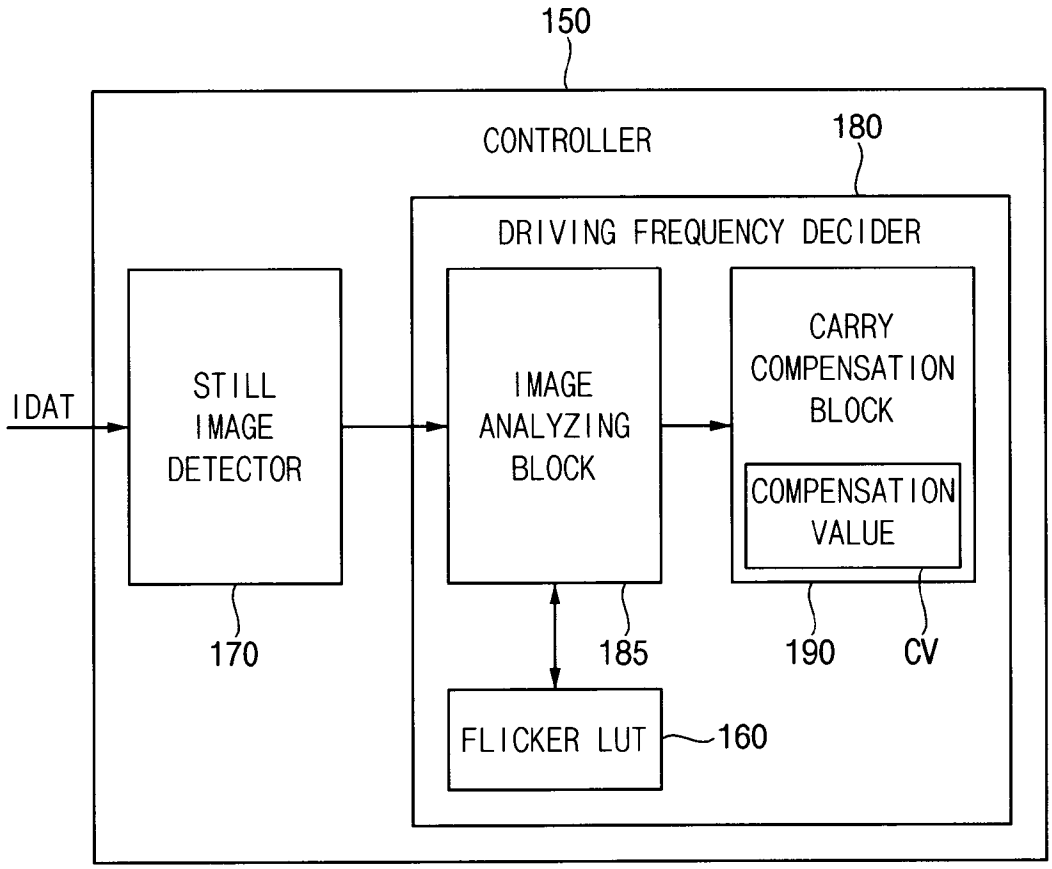
[도5c]



[도6]



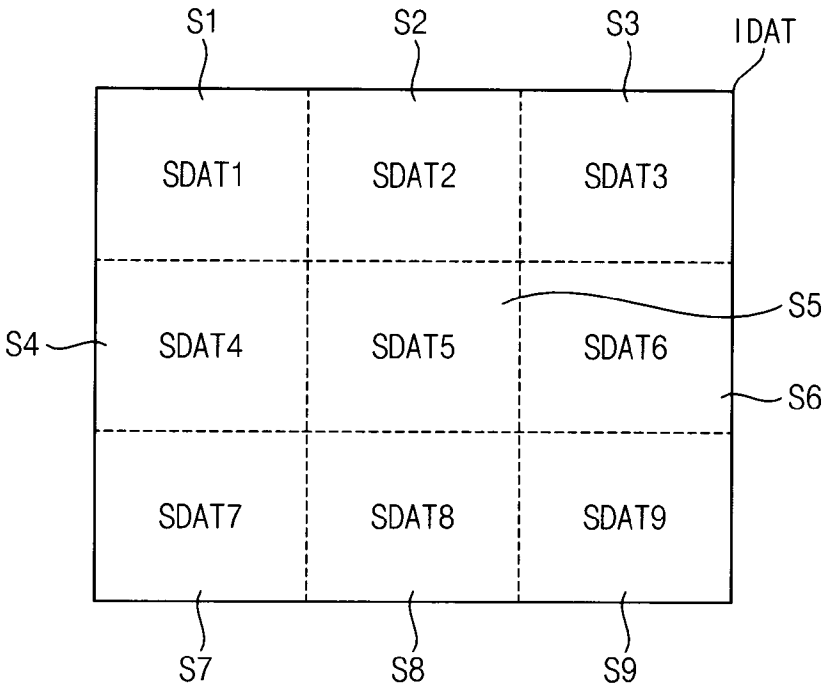
[도7]



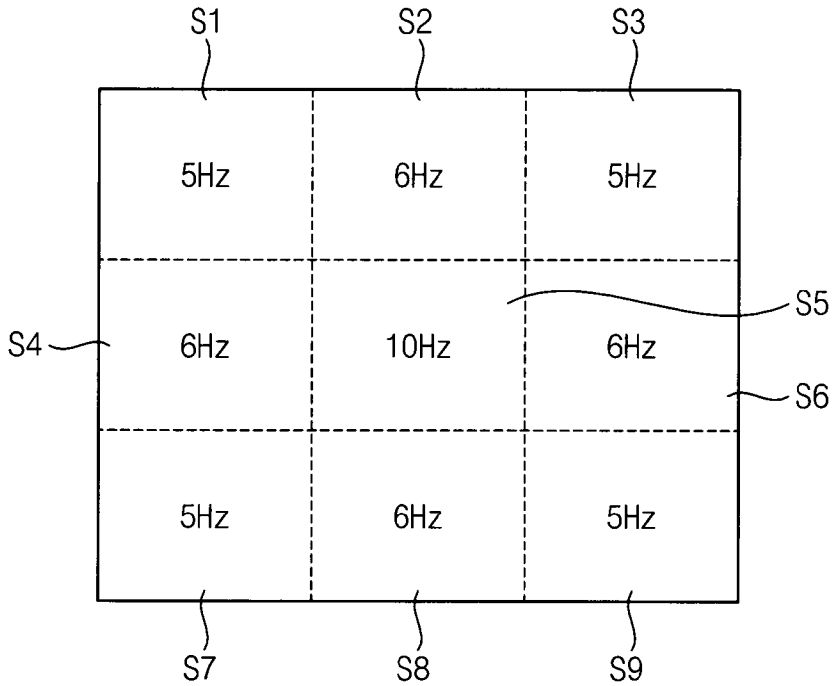
[도8]

GRAY LEVEL	FLICKER VALUE	FREQUENCY(Hz)
...	...	...
L1~L2	FV1	DF1
...	...	...
L3~L4	FV2	DF2
...	...	...

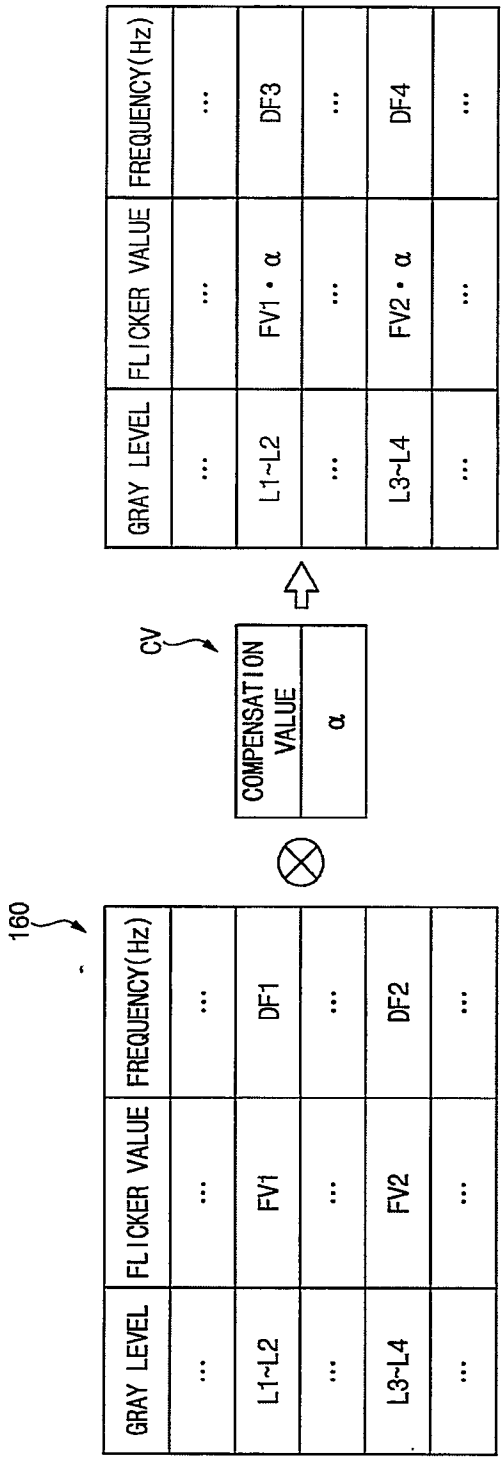
[도9]


S1
S2
S3
IDAT
SDAT1
SDAT2
SDAT3
S5
S4
SDAT4
SDAT5
SDAT6
S6
SDAT7
SDAT8
SDAT9
S7
S8
S9

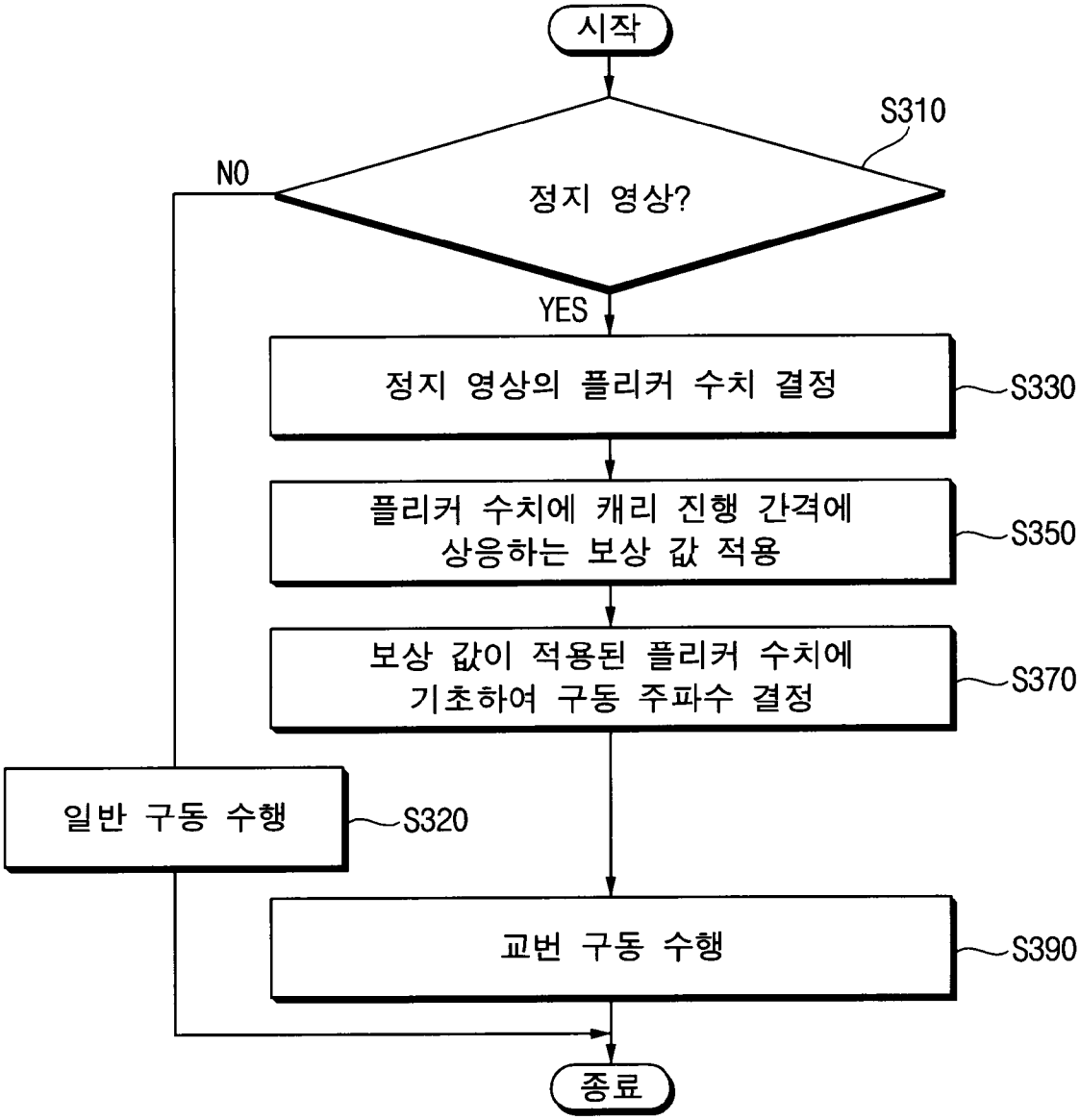
[도10]


S1
S2
S3
5Hz
6Hz
5Hz
S5
S4
6Hz
10Hz
6Hz
S6
5Hz
6Hz
5Hz
S7
S8
S9

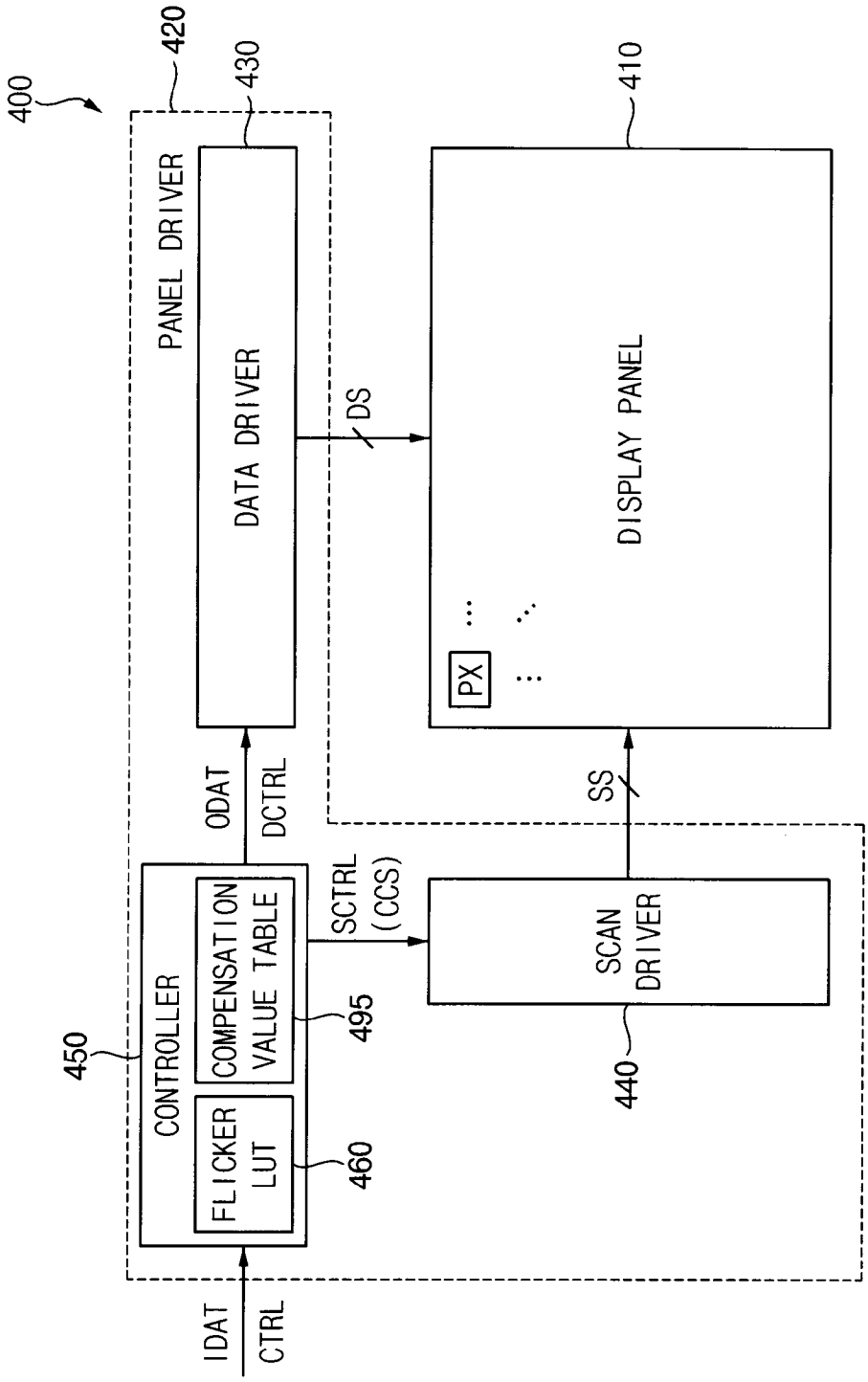
[도11]


160
GRAY LEVEL
FLICKER VALUE
FREQUENCY(Hz)
...
L1~L2
FV1
DF1
L3~L4
FV2
DF2
CV
COMPENSATION VALUE
α
FV1 • α
FV2 • α
DF3
DF4

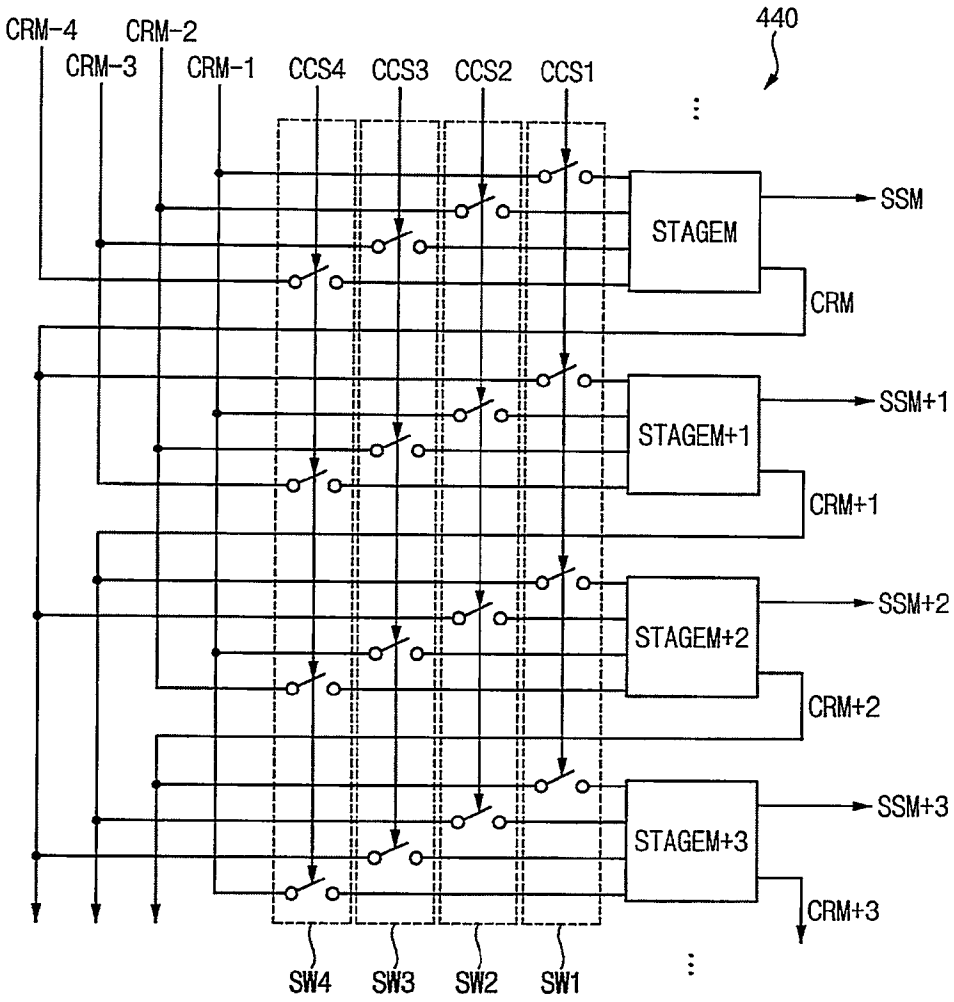
[도12]


시작
S310
정지 영상?
NO
YES
정지 영상의 플리커 수치 결정
S330
플리커 수치에 캐리 진행 간격에
상응하는 보상 값 적용
S350
보상 값이 적용된 플리커 수치에
기초하여 구동 주파수 결정
S370
일반 구동 수행
S320
교번 구동 수행
S390
종료

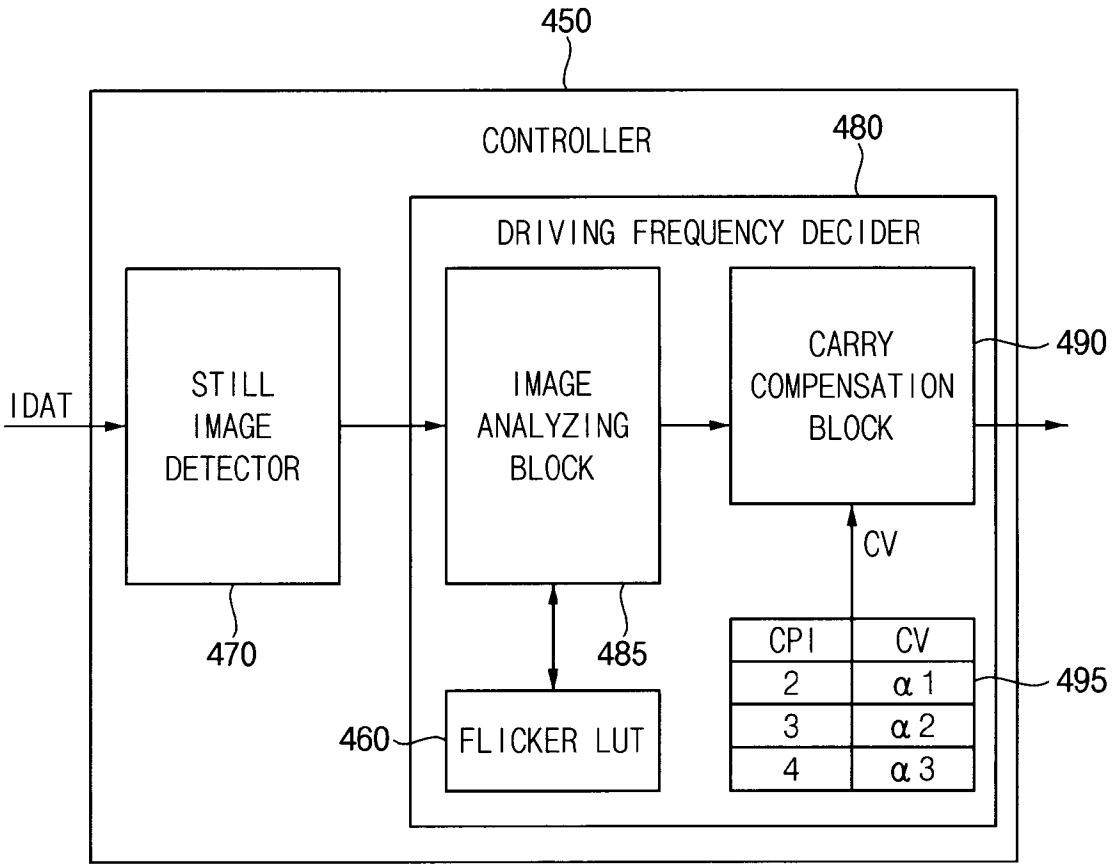
[도13]


400
420
430
410
PANEL DRIVER
DATA DRIVER
DS
DISPLAY PANEL
PX
ODAT
DCTRL
SS
SCTRL
(CCS)
CONTROLLER
COMPENSATION
VALUE TABLE
FLICKER
LUT
SCAN
DRIVER
450
495
460
440
IDAT
CTRL

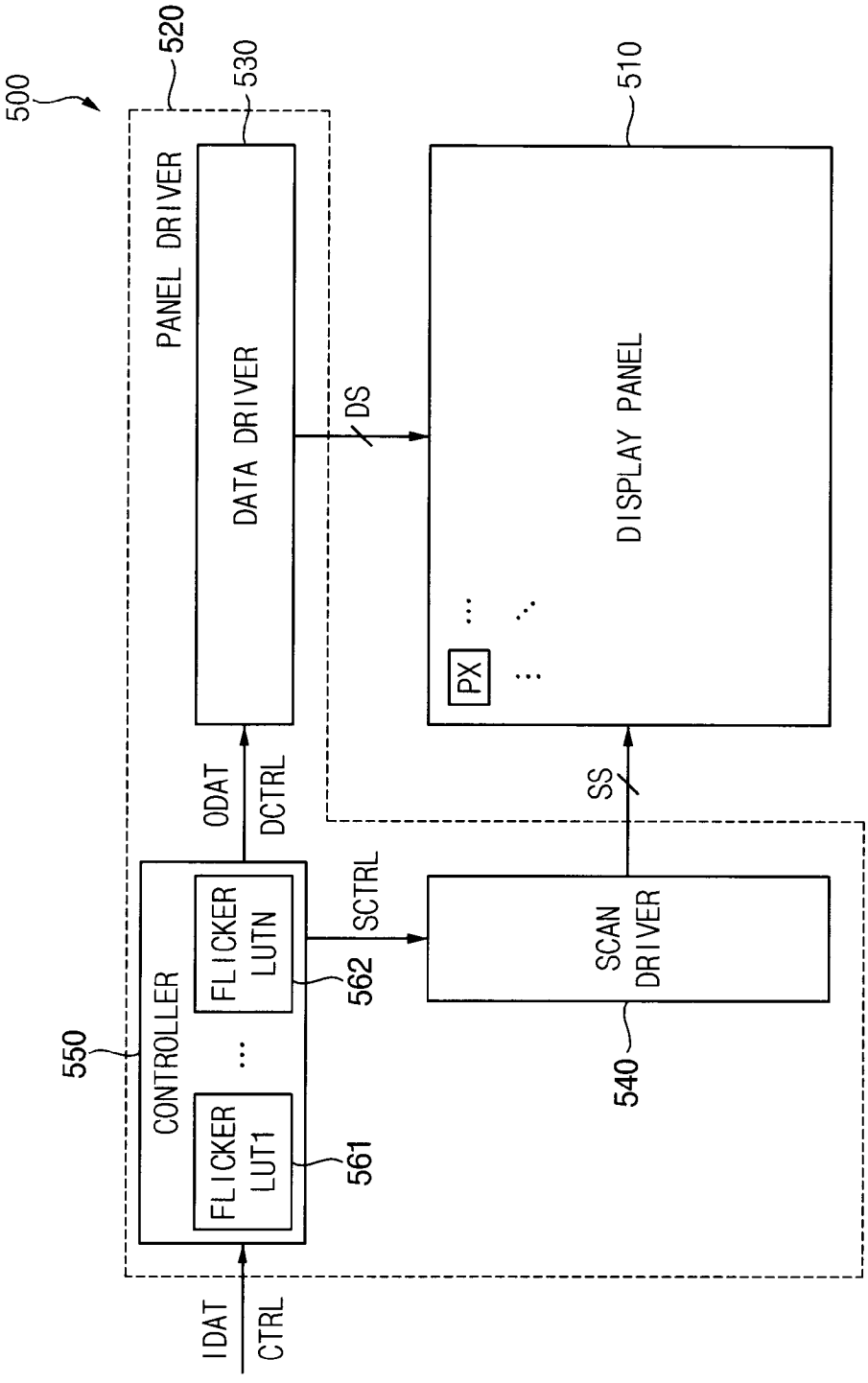
[도14]


CRM-4
CRM-2
CRM-3
CRM-1
CCS4
CCS3
CCS2
CCS1
440
STAGEM
SSM
CRM
STAGEM+1
SSM+1
CRM+1
STAGEM+2
SSM+2
CRM+2
STAGEM+3
SSM+3
CRM+3
SW4
SW3
SW2
SW1

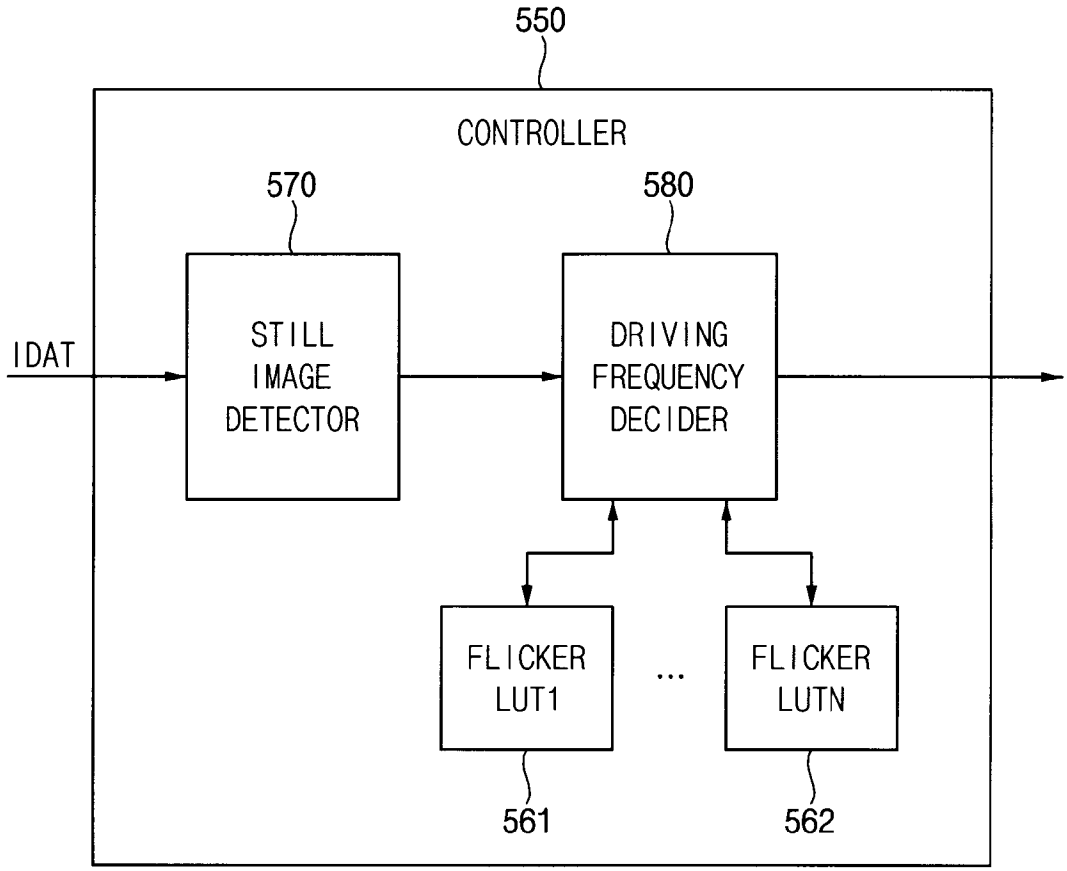
[도15]


450
CONTROLLER
480
DRIVING FREQUENCY DECIDER
IDAT
STILL IMAGE DETECTOR
IMAGE ANALYZING BLOCK
CARRY COMPENSATION BLOCK
490
CV
470
485
CPI
CV
2
α1
3
α2
4
α3
495
460
FLICKER LUT

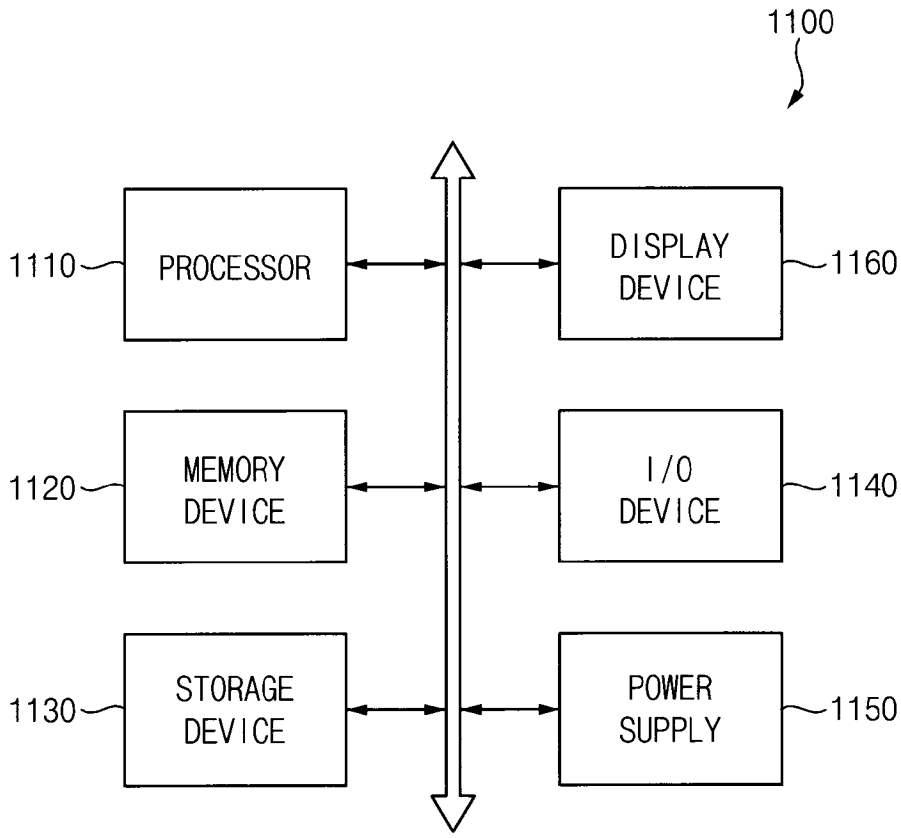
[도16]


500
520
530
510
PANEL DRIVER
DATA DRIVER
DS
DISPLAY PANEL
PX
ODAT
DCTRL
SS
SCTRL
FLICKER LUTN
562
SCAN DRIVER
550
CONTROLLER
FLICKER LUT1
561
540
IDAT
CTRL

[도17]


550
CONTROLLER
570
580
IDAT
STILL IMAGE DETECTOR
DRIVING FREQUENCY DECIDER
FLICKER LUT1
...
FLICKER LUTN
561
562

[도18]


1100
1110
PROCESSOR
1120
MEMORY DEVICE
1130
STORAGE DEVICE
DISPLAY DEVICE
1160
I/O DEVICE
1140
POWER SUPPLY
1150

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/KR2022/012656

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G09G 5/00(2006.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

G09G 5/00(2006.01); G02F 1/133(2006.01); G09G 3/3233(2016.01); G09G 3/3266(2016.01); G09G 3/36(2006.01); G09G 5/18(2006.01)

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Korean utility models and applications for utility models: IPC as above
Japanese utility models and applications for utility models: IPC as above

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

eKOMPASS (KIPO internal) & keywords: 화소(pixel), 표시 패널(display panel), 정지 영상(static content), 플리커(flicker), 보상(compensation), 구동 주파수(operation frequency)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	KR 10-2021-0043773 A (SAMSUNG DISPLAY CO., LTD.) 22 April 2021 (2021-04-22) See paragraphs [0023]-[0024], [0042] and [0074] and figure 1.	1-20
A	KR 10-2020-0040344 A (SAMSUNG DISPLAY CO., LTD.) 20 April 2020 (2020-04-20) See paragraphs [0036]-[0132] and figure 1.	1-20
A	KR 10-2019-0076177 A (LG DISPLAY CO., LTD.) 02 July 2019 (2019-07-02) See paragraphs [0045]-[0117] and figure 3.	1-20
A	KR 10-2008-0093758 A (LG DISPLAY CO., LTD.) 22 October 2008 (2008-10-22) See paragraphs [0071]-[0073] and figures 8-10.	1-20
A	US 2016-0196802 A1 (APPLE INC.) 07 July 2016 (2016-07-07) See paragraphs [0027]-[0039] and figures 3-4.	1-20

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☑ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
"D" document cited by the applicant in the international application
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed
"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
25 November 2022	**25 November 2022**

Name and mailing address of the ISA/KR	Authorized officer
Korean Intellectual Property Office **Government Complex-Daejeon Building 4, 189 Cheongsa-ro, Seo-gu, Daejeon 35208**	
Facsimile No. **+82-42-481-8578**	Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/KR2022/012656

Patent document cited in search report	Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
KR 10-2021-0043773 A	22 April 2021	CN 112652269 A	13 April 2021
		US 11244629 B2	08 February 2022
		US 2021-0110774 A1	15 April 2021
		US 2022-0165218 A1	26 May 2022
KR 10-2020-0040344 A	20 April 2020	CN 112753065 A	04 May 2021
		WO 2020-075969 A1	16 April 2020
KR 10-2019-0076177 A	02 July 2019	None	
KR 10-2008-0093758 A	22 October 2008	CN 101226724 A	23 July 2008
		CN 101226724 B	19 January 2011
		CN 101226724 C	23 July 2008
		JP 2008-170994 A	24 July 2008
		JP 2011-215637 A	27 October 2011
		JP 5348884 B2	20 November 2013
		JP 5357932 B2	04 December 2013
		KR 10-0870491 B1	26 November 2008
		KR 10-0870500 B1	26 November 2008
		KR 10-0870510 B1	26 November 2008
		KR 10-0870511 B1	26 November 2008
		KR 10-0870513 B1	26 November 2008
		KR 10-2008-0067095 A	18 July 2008
		KR 10-2008-0079441 A	01 September 2008
		KR 10-2008-0086255 A	25 September 2008
		KR 10-2008-0091963 A	15 October 2008
		US 2008-0170024 A1	17 July 2008
		US 2011-0169797 A1	14 July 2011
		US 7932884 B2	26 April 2011
		US 8446395 B2	21 May 2013
US 2016-0196802 A1	07 July 2016	None	

국 제 조 사 보 고 서

국제출원번호
PCT/KR2022/012656

A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC))

G09G 5/00(2006.01)i

B. 조사된 분야

조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재)

G09G 5/00(2006.01); G02F 1/133(2006.01); G09G 3/3233(2016.01); G09G 3/3266(2016.01); G09G 3/36(2006.01); G09G 5/18(2006.01)

조사된 기술분야에 속하는 최소문헌 이외의 문헌

한국등록실용신안공보 및 한국공개실용신안공보: 조사된 최소문헌란에 기재된 IPC
일본등록실용신안공보 및 일본공개실용신안공보: 조사된 최소문헌란에 기재된 IPC

국제조사에 이용된 전산 데이터베이스(데이터베이스의 명칭 및 검색어(해당하는 경우))

eKOMPASS(특허청 내부 검색시스템) & 키워드: 화소(pixel), 표시 패널(display panel), 정지 영상(static content), 플리커(flicker), 보상(compensation), 구동 주파수(operation frequency)

C. 관련 문헌

카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
A	KR 10-2021-0043773 A (삼성디스플레이 주식회사) 2021.04.22 단락 [0023]-[0024], [0042], [0074] 및 도면 1	1-20
A	KR 10-2020-0040344 A (삼성디스플레이 주식회사) 2020.04.20 단락 [0036]-[0132] 및 도면 1	1-20
A	KR 10-2019-0076177 A (엘지디스플레이 주식회사) 2019.07.02 단락 [0045]-[0117] 및 도면 3	1-20
A	KR 10-2008-0093758 A (엘지디스플레이 주식회사) 2008.10.22 단락 [0071]-[0073] 및 도면 8-10	1-20
A	US 2016-0196802 A1 (APPLE INC.) 2016.07.07 단락 [0027]-[0039] 및 도면 3-4	1-20

☐ 추가 문헌이 C(계속)에 기재되어 있습니다.

☑ 대응특허에 관한 별지를 참조하십시오.

* 인용된 문헌의 특별 카테고리:

"A" 특별히 관련이 없는 것으로 보이는 일반적인 기술수준을 정의한 문헌
"D" 본 국제출원에서 출원인이 인용한 문헌
"E" 국제출원일보다 빠른 출원일 또는 우선일을 가지나 국제출원일 이후에 공개된 선출원 또는 특허 문헌
"L" 우선권 주장에 의문을 제기하는 문헌 또는 다른 인용문헌의 공개일 또는 다른 특별한 이유(이유를 명시)를 밝히기 위하여 인용된 문헌
"O" 구두 개시, 사용, 전시 또는 기타 수단을 언급하고 있는 문헌
"P" 우선일 이후에 공개되었으나 국제출원일 이전에 공개된 문헌
"T" 국제출원일 또는 우선일 후에 공개된 문헌으로, 출원과 상충하지 않으며 발명의 기초가 되는 원리나 이론을 이해하기 위해 인용된 문헌
"X" 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌 하나만으로 청구된 발명의 신규성 또는 진보성이 없는 것으로 본다.
"Y" 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌이 하나 이상의 다른 문헌과 조합하는 경우로 그 조합이 당업자에게 자명한 경우 청구된 발명은 진보성이 없는 것으로 본다.
"&" 동일한 대응특허문헌에 속하는 문헌

국제조사의 실제 완료일	국제조사보고서 발송일
2022년11월25일(25.11.2022)	**2022년11월25일(25.11.2022)**

ISA/KR의 명칭 및 우편주소

대한민국 특허청
(35208) 대전광역시 서구 청사로 189, 4동 (둔산동, 정부대전청사)

팩스 번호 **+82-42-481-8578**

심사관

양정록

전화번호 **+82-42-481-5709**

국 제 조 사 보 고 서
대응특허에 관한 정보

국제출원번호
PCT/KR2022/012656

국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
KR 10-2021-0043773 A	2021/04/22	CN 112652269 A	2021/04/13
		US 11244629 B2	2022/02/08
		US 2021-0110774 A1	2021/04/15
		US 2022-0165218 A1	2022/05/26
KR 10-2020-0040344 A	2020/04/20	CN 112753065 A	2021/05/04
		WO 2020-075969 A1	2020/04/16
KR 10-2019-0076177 A	2019/07/02	없음	
KR 10-2008-0093758 A	2008/10/22	CN 101226724 A	2008/07/23
		CN 101226724 B	2011/01/19
		CN 101226724 C	2008/07/23
		JP 2008-170994 A	2008/07/24
		JP 2011-215637 A	2011/10/27
		JP 5348884 B2	2013/11/20
		JP 5357932 B2	2013/12/04
		KR 10-0870491 B1	2008/11/26
		KR 10-0870500 B1	2008/11/26
		KR 10-0870510 B1	2008/11/26
		KR 10-0870511 B1	2008/11/26
		KR 10-0870513 B1	2008/11/26
		KR 10-2008-0067095 A	2008/07/18
		KR 10-2008-0079441 A	2008/09/01
		KR 10-2008-0086255 A	2008/09/25
		KR 10-2008-0091963 A	2008/10/15
		US 2008-0170024 A1	2008/07/17
		US 2011-0169797 A1	2011/07/14
		US 7932884 B2	2011/04/26
		US 8446395 B2	2013/05/21
US 2016-0196802 A1	2016/07/07	없음	