

(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구
국제사무국

(43) 국제공개일
2020년 2월 13일 (13.02.2020)

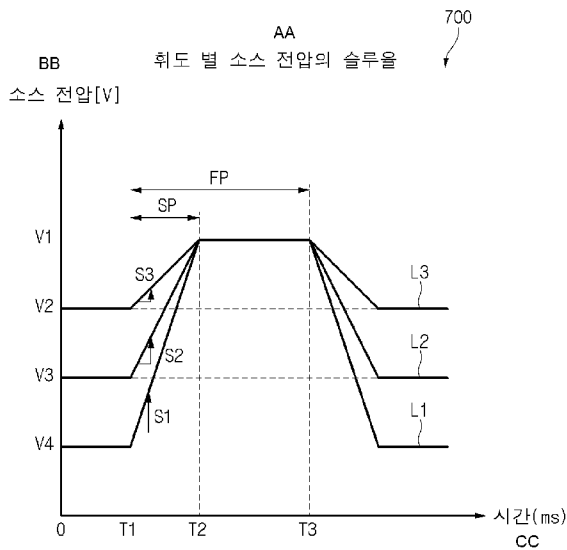


(10) 국제공개번호
WO 2020/032368 A1

- (51) 국제특허분류: G09G 3/20 (2006.01) G09G 3/3275 (2016.01)
- (21) 국제출원번호: PCT/KR2019/006686
- (22) 국제출원일: 2019년 6월 4일 (04.06.2019)
- (25) 출원언어: 한국어
- (26) 공개언어: 한국어
- (30) 우선권정보: 10-2018-0092910 2018년 8월 9일 (09.08.2018) KR
- (71) 출원인: 삼성전자 주식회사 (SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.) [KR/KR]; 16677 경기도 수원시 영통구 삼성로 129, Gyeonggi-do (KR).
- (72) 발명자: 배종곤 (BAE, Jongkon); 16677 경기도 수원시 영통구 삼성로 129, Gyeonggi-do (KR). 홍윤표 (HONG, Yunpyo); 16677 경기도 수원시 영통구 삼성로 129, Gyeonggi-do (KR). 이요한 (LEE, Yohan); 16677 경기도 수원시 영통구 삼성로 129, Gyeonggi-do (KR). 김동휘 (KIM, Donghwy); 16677 경기도 수원시 영통구 삼성로 129, Gyeonggi-do (KR). 한동균 (HAN, Dongkyoon); 16677 경기도 수원시 영통구 삼성로 129, Gyeonggi-do (KR).
- (74) 대리인: 특허법인 태평양 (BAE, KIM & LEE IP GROUP); 06626 서울시 서초구 강남대로 343, 11층, 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, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, 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, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 국내 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).

(54) Title: ELECTRONIC DEVICE FOR CONTROLLING VOLTAGE SLEW RATE OF SOURCE DRIVER ON BASIS OF LUMINANCE

(54) 발명의 명칭: 휘도에 기반하여 소스 드라이버의 전압 슬루율을 제어하는 전자 장치



AA ... Slew rate of source voltage for each luminance
BB ... Source voltage [V]
CC ... Time (ms)

(57) Abstract: Disclosed is an electronic device comprising: a display panel for displaying an image; a source driver for supplying a source voltage to the display panel; and a display driving circuit including a timing controller for controlling the source driver, wherein the timing controller identifies information related to the luminance of the image and configures a source bias current for controlling a slew rate of the source voltage, on the basis of the luminance of the image. Various other embodiments understood through the present specification are also possible.

(57) 요약서: 영상을 표시하는 디스플레이 패널, 상기 디스플레이 패널에 소스 전압을 공급하는 소스 드라이버, 및 상기 소스 드라이버를 제어하는 타이밍 컨트롤러를 포함하는 디스플레이 구동 회로를 포함하고, 상기 타이밍 컨트롤러는, 상기 영상의 휘도와 관련된 정보를 확인하고, 상기 영상의 휘도에 기반하여 상기 소스 전압의 슬루율(slew rate)을 제어하는 소스 바이어스 전류를 설정하는 전자 장치가 개시된다. 이 외에도 명세서를 통해 파악되는 다양한 실시 예가 가능하다.

WO 2020/032368 A1

공개:

— 국제조사보고서와 함께 (조약 제21조(3))

명세서

발명의 명칭: 휘도에 기반하여 소스 드라이버의 전압 슬루율을 제어하는 전자 장치

기술분야

- [1] 본 문서에서 개시되는 실시 예들은, 디스플레이를 구동하는 소스 전압의 슬루율(slew rate)을 설정하는 소스 바이어스 전류를 제어하기 위한 기술과 관련된다.

배경기술

- [2] 전자 장치(예: 스마트 폰(smart phone), 웨어러블(wearable) 장치)은 영상을 표시하는 디스플레이(display)를 포함할 수 있다. 디스플레이는 디스플레이 패널(panel), 디스플레이 패널을 구동하는 디스플레이 구동 회로(display driver integrated circuit, DDI), 및 디스플레이 패널에 소스 전압을 공급하는 소스 드라이버(Source Driver)를 포함한다.
- [3] 소스 드라이버는 소스 전압의 크기를 조절하여 디스플레이 패널이 표시하는 영상의 계조인 그레이(gray) 레벨을 조절한다. 영상의 휘도에 따라 그레이 레벨의 증가에 따른 소스 전압의 변화량 및 소스 전압의 변화 속도가 다르다. 소스 전압의 변화 속도인 소스 전압의 슬루율은 소스 드라이버의 증폭기 회로에 공급되는 소스 바이어스 전류의 크기에 따라 설정된다.

발명의 상세한 설명

기술적 과제

- [4] 기존의 전자 장치는 소스 드라이버의 증폭기 회로를 이용하여 소스 바이어스 전류의 크기를 증가시킬 수 있다. 또한, 기존의 전자 장치는 소스 드라이버의 증폭기 회로와 연결된 부스팅 회로를 이용하여 소스 바이어스 전류를 소스 전압이 변화하는 구간에서 순간적으로 증가시켜 소스 전압의 슬루율을 증가시킬 수 있다. 그러나, 부스팅 회로를 항상 이용하는 경우 소스 드라이버에서 소비하는 전력이 증가하는 문제가 있다.
- [5] 또한, 기존의 전자 장치는 소스 전압의 크기에 관계 없이 일정한 슬루율을 갖는다. 소스 전압의 슬루율이 일정한 경우, 소스 전압의 변화량이 다른 경우에 소스 전압이 출력되기까지 걸리는 시간이 휘도마다 다르게 될 수 있다. 소스 전압의 변화량은 휘도에 따라 달라지므로, 휘도에 따라 소스 전압이 출력되기까지 걸리는 시간이 상이하게 되는 문제가 있다.
- [6] 본 문서에서 개시되는 실시 예들은, 전술한 문제 및 본 문서에서 제기되는 과제들을 해결하기 위한 전자 장치를 제공하고자 한다.

과제 해결 수단

- [7] 본 문서에 개시되는 일 실시 예에 따른 전자 장치는, 영상을 표시하는 디스플레이 패널, 상기 디스플레이 패널에 소스 전압을 공급하는 소스 드라이버,

및 상기 소스 드라이버를 제어하는 타이밍 컨트롤러를 포함하는 디스플레이 구동 회로를 포함하고, 상기 타이밍 컨트롤러는, 상기 영상의 휘도와 관련된 정보를 확인하고, 상기 영상의 휘도에 기반하여 상기 소스 전압의 슬루율(slew rate)을 제어하는 소스 바이어스 전류를 설정할 수 있다.

[8] 또한, 본 문서에 개시되는 일 실시 예에 따른 전자 장치는, 하나 이상의 픽셀들을 포함하는 디스플레이 패널, 상기 하나 이상의 픽셀들 중 적어도 일부 픽셀과 전기적으로 연결된 소스 포트, 및 상기 소스 포트와 전기적으로 연결된 소스 증폭기를 포함하는 디스플레이 구동 회로를 포함하고, 상기 디스플레이 구동 회로는, 상기 디스플레이 패널에 설정된(set) 휘도를 확인하고, 상기 휘도가 제1 지정된 범위에 속하는 경우, 상기 소스 증폭기를 통해 출력되는 전압의 시간에 대한 변화율(slew rate)이 제1 기울기를 갖도록 상기 소스 증폭기를 구동하고, 상기 휘도가 상기 제1 지정된 범위보다 낮은 제2 지정된 범위에 속하는 경우, 상기 소스 증폭기를 통해 출력되는 전압의 시간에 대한 변화율이 상기 제1 기울기보다 낮은 제2 기울기를 갖도록 상기 소스 증폭기를 구동하도록 설정될 수 있다.

[9] 또한, 본 문서에 개시되는 일 실시 예에 따른 전자 장치는, 하나 이상의 픽셀들을 포함하는 디스플레이 패널, 상기 하나 이상의 픽셀들 중 적어도 일부 픽셀과 전기적으로 연결된 소스 포트, 및 상기 소스 포트와 전기적으로 연결된 소스 증폭기를 포함하는 디스플레이 구동 회로를 포함하고, 상기 디스플레이 구동 회로는, 상기 디스플레이 패널에 설정된(set) 휘도를 확인하고, 상기 휘도가 제1 지정된 범위에 속하는 경우, 상기 소스 증폭기를 통해 출력되는 전압의 시간에 대한 변화율(slew rate)이 제1 기울기를 갖도록 상기 소스 증폭기를 제1 구동 강도(a first drive strength)로 구동하고, 상기 휘도가 상기 제1 지정된 범위보다 낮은 제2 지정된 범위에 속하는 경우, 상기 소스 증폭기를 통해 출력되는 전압의 시간에 대한 변화율이 상기 제1 기울기보다 낮은 제2 기울기를 갖도록 상기 소스 증폭기를 상기 제1 구동 강도보다 낮은 제2 구동 강도로 구동하도록 설정될 수 있다.

발명의 효과

[10] 본 문서에 개시되는 실시 예들에 따르면, 전자 장치는 소스 드라이버에서 소비하는 전력을 감소시킬 수 있다.

[11] 또한, 본 문서에 개시되는 실시 예들에 따르면, 전자 장치는 디스플레이 패널에서 표시하는 영상의 휘도에 따라 소스 전압의 슬루율을 실시간으로 제어할 수 있다.

[12] 이 외에, 본 문서를 통해 직접적 또는 간접적으로 파악되는 다양한 효과들이 제공될 수 있다.

도면의 간단한 설명

[13] 도 1은 다양한 실시 예에 따른, 휘도에 기반하여 소스 드라이버의 전압

슬루율을 제어하는, 네트워크 환경 내의 전자 장치의 블록도이다.

- [14] 도 2는 다양한 실시 예들에 따른, 휘도에 기반하여 소스 드라이버의 전압 슬루율을 제어하는, 표시 장치의 블록도이다.
- [15] 도 3은 일 실시 예에 따른 디스플레이 구동 회로를 포함한 전자 장치를 나타낸 도면이다.
- [16] 도 4는 일 실시 예에 따른 전자 장치의 동작을 나타낸 흐름도이다.
- [17] 도 5는 일 실시 예에 따른 전자 장치의 소스 드라이버를 나타낸 도면이다.
- [18] 도 6은 일 실시 예에 따른 전자 장치의 디스플레이가 표시하는 영상의 휘도에 따른 감마 곡선을 나타낸 그래프이다.
- [19] 도 7은 일 실시 예에 따른 전자 장치의 디스플레이가 표시하는 영상의 휘도에 따른 소스 전압의 변화를 나타낸 그래프이다.
- [20] 도 8은 일 실시 예에 따른 전자 장치의 디스플레이가 표시하는 영상의 휘도에 따른 소스 전압의 슬루율을 나타낸 그래프이다.
- [21] 도 9는 일 실시 예에 따른 전자 장치의 프레임 단위 별 수직 동기 신호, 휘도, 화이트 계조 전압, 블랙 계조 전압, 소스 바이어스 전류, 수평 동기 신호, 및 소스 전압을 나타낸 그래프이다.
- [22] 도 10은 일 실시 예에 따른 전자 장치가 휘도를 제어하는 동작을 나타낸 흐름도이다.
- [23] 도 11은 다른 실시 예에 따른 전자 장치의 소스 드라이버를 나타낸 도면이다.
- [24] 도 12는 다른 실시 예에 따른 소스 바이어스 전류에 따른 소스 전압의 변화를 상세하게 나타낸 그래프이다.
- [25] 도 13은 다른 실시 예에 따른 전자 장치의 디스플레이가 표시하는 영상의 휘도 차이에 따른 소스 바이어스 전류를 상세하게 나타낸 블록도이다.
- [26] 도 14는 다른 실시 예에 따른 전자 장치의 디스플레이 구동 회로를 상세하게 나타낸 블록도이다.
- [27] 도 15는 또 다른 실시 예에 따른 전자 장치의 소스 드라이버를 나타낸 도면이다.
- [28] 도 16은 일 실시 예에 따른 디스플레이 구동 회로가 소스 증폭기를 통해 출력되는 전압의 시간에 대한 변화율을 제어하는 동작을 나타낸 흐름도이다.
- [29] 도면의 설명과 관련하여, 동일 또는 유사한 구성요소에 대해서는 동일 또는 유사한 참조 부호가 사용될 수 있다.

발명의 실시를 위한 최선의 형태

- [30] 이하, 본 발명의 다양한 실시 예가 첨부된 도면을 참조하여 기재된다. 그러나, 이는 본 발명을 특정한 실시 형태에 대해 한정하려는 것이 아니며, 본 발명의 실시 예의 다양한 변경(modification), 균등물(equivalent), 및/또는 대체물(alternative)을 포함하는 것으로 이해되어야 한다.
- [31]
- [32] 도 1은, 다양한 실시 예들에 따른, 네트워크 환경(100) 내의 전자 장치(101)의

블록도이다. 도 1을 참조하면, 네트워크 환경(100)에서 전자 장치(101)는 제 1 네트워크(198)(예: 근거리 무선 통신 네트워크)를 통하여 전자 장치(102)와 통신하거나, 또는 제 2 네트워크(199)(예: 원거리 무선 통신 네트워크)를 통하여 전자 장치(104) 또는 서버(108)와 통신할 수 있다. 일 실시 예에 따르면, 전자 장치(101)는 서버(108)를 통하여 전자 장치(104)와 통신할 수 있다. 일 실시 예에 따르면, 전자 장치(101)는 프로세서(120), 메모리(130), 입력 장치(150), 음향 출력 장치(155), 표시 장치(160), 오디오 모듈(170), 센서 모듈(176), 인터페이스(177), 햅틱 모듈(179), 카메라 모듈(180), 전력 관리 모듈(188), 배터리(189), 통신 모듈(190), 가입자 식별 모듈(196), 또는 안테나 모듈(197)을 포함할 수 있다. 어떤 실시 예에서는, 전자 장치(101)에는, 이 구성요소들 중 적어도 하나(예: 표시 장치(160) 또는 카메라 모듈(180))가 생략되거나, 하나 이상의 다른 구성 요소가 추가될 수 있다. 어떤 실시 예에서는, 이 구성요소들 중 일부들은 하나의 통합된 회로로 구현될 수 있다. 예를 들면, 센서 모듈(176)(예: 지문 센서, 홍채 센서, 또는 조도 센서)은 표시 장치(160)(예: 디스플레이)에 임베디드된 채 구현될 수 있다

- [33] 프로세서(120)는, 예를 들면, 소프트웨어(예: 프로그램(140))를 실행하여 프로세서(120)에 연결된 전자 장치(101)의 적어도 하나의 다른 구성요소(예: 하드웨어 또는 소프트웨어 구성요소)를 제어할 수 있고, 다양한 데이터 처리 또는 연산을 수행할 수 있다. 일 실시 예에 따르면, 데이터 처리 또는 연산의 적어도 일부로서, 프로세서(120)는 다른 구성요소(예: 센서 모듈(176) 또는 통신 모듈(190))로부터 수신된 명령(command) 또는 데이터를 휘발성 메모리(132)에 로드하고, 휘발성 메모리(132)에 저장된 명령 또는 데이터를 처리하고, 결과 데이터를 비휘발성 메모리(134)에 저장할 수 있다. 일 실시 예에 따르면, 프로세서(120)는 메인 프로세서(121)(예: 중앙 처리 장치 또는 어플리케이션 프로세서), 및 이와는 독립적으로 또는 함께 운영 가능한 보조 프로세서(123)(예: 그래픽 처리 장치, 이미지 시그널 프로세서, 센서 허브 프로세서, 또는 커뮤니케이션 프로세서)를 포함할 수 있다. 추가적으로 또는 대체적으로, 보조 프로세서(123)은 메인 프로세서(121)보다 저전력을 사용하거나, 또는 지정된 기능에 특화되도록 설정될 수 있다. 보조 프로세서(123)는 메인 프로세서(121)와 별개로, 또는 그 일부로서 구현될 수 있다.

- [34] 보조 프로세서(123)는, 예를 들면, 메인 프로세서(121)가 인액티브(예: 슬립) 상태에 있는 동안 메인 프로세서(121)를 대신하여, 또는 메인 프로세서(121)가 액티브(예: 어플리케이션 실행) 상태에 있는 동안 메인 프로세서(121)와 함께, 전자 장치(101)의 구성요소들 중 적어도 하나의 구성요소(예: 표시 장치(160), 센서 모듈(176), 또는 통신 모듈(190))와 관련된 기능 또는 상태들의 적어도 일부를 제어할 수 있다. 일 실시 예에 따르면, 보조 프로세서(123)(예: 이미지 시그널 프로세서 또는 커뮤니케이션 프로세서)는 기능적으로 관련 있는 다른 구성 요소(예: 카메라 모듈(180) 또는 통신 모듈(190))의 일부로서 구현될 수 있다.

- [35] 메모리(130)는, 전자 장치(101)의 적어도 하나의 구성요소(예: 프로세서(120) 또는 센서모듈(176))에 의해 사용되는 다양한 데이터를 저장할 수 있다. 데이터는, 예를 들어, 소프트웨어(예: 프로그램(140)) 및, 이와 관련된 명령에 대한 입력 데이터 또는 출력 데이터를 포함할 수 있다. 메모리(130)는, 휘발성 메모리(132) 또는 비휘발성 메모리(134)를 포함할 수 있다.
- [36] 프로그램(140)은 메모리(130)에 소프트웨어로서 저장될 수 있으며, 예를 들면, 운영 체제(142), 미들 웨어(144) 또는 어플리케이션(146)을 포함할 수 있다.
- [37] 입력 장치(150)는, 전자 장치(101)의 구성요소(예: 프로세서(120))에 사용될 명령 또는 데이터를 전자 장치(101)의 외부(예: 사용자)로부터 수신할 수 있다. 입력 장치(150)는, 예를 들면, 마이크, 마우스, 또는 키보드를 포함할 수 있다.
- [38] 음향 출력 장치(155)는 음향 신호를 전자 장치(101)의 외부로 출력할 수 있다. 음향 출력 장치(155)는, 예를 들면, 스피커 또는 리시버를 포함할 수 있다. 스피커는 멀티미디어 재생 또는 녹음 재생과 같이 일반적인 용도로 사용될 수 있고, 리시버는 착신 전화를 수신하기 위해 사용될 수 있다. 일 실시 예에 따르면, 리시버는 스피커와 별개로, 또는 그 일부로서 구현될 수 있다.
- [39] 표시 장치(160)는 전자 장치(101)의 외부(예: 사용자)로 정보를 시각적으로 제공할 수 있다. 표시 장치(160)은, 예를 들면, 디스플레이, 홀로그램 장치, 또는 프로젝터 및 해당 장치를 제어하기 위한 제어 회로를 포함할 수 있다. 일 실시 예에 따르면, 표시 장치(160)는 터치를 감지하도록 설정된 터치 회로(touch circuitry), 또는 상기 터치에 의해 발생하는 힘의 세기를 측정하도록 설정된 센서 회로(예: 압력 센서)를 포함할 수 있다.
- [40] 오디오 모듈(170)은 소리를 전기 신호로 변환시키거나, 반대로 전기 신호를 소리로 변환시킬 수 있다. 일 실시 예에 따르면, 오디오 모듈(170)은, 입력 장치(150)를 통해 소리를 획득하거나, 음향 출력 장치(155), 또는 전자 장치(101)와 직접 또는 무선으로 연결된 외부 전자 장치(예: 전자 장치(102))(예: 스피커 또는 헤드폰))를 통해 소리를 출력할 수 있다.
- [41] 센서 모듈(176)은 전자 장치(101)의 작동 상태(예: 전력 또는 온도), 또는 외부의 환경 상태(예: 사용자 상태)를 감지하고, 감지된 상태에 대응하는 전기 신호 또는 데이터 값을 생성할 수 있다. 일 실시 예에 따르면, 센서 모듈(176)은, 예를 들면, 제스처 센서, 자이로 센서, 기압 센서, 마그네틱 센서, 가속도 센서, 그립 센서, 근접 센서, 컬러 센서, IR(infrared) 센서, 생체 센서, 온도 센서, 습도 센서, 또는 조도 센서를 포함할 수 있다.
- [42] 인터페이스(177)는 전자 장치(101)이 외부 전자 장치(예: 전자 장치(102))와 직접 또는 무선으로 연결되기 위해 사용될 수 있는 하나 이상의 지정된 프로토콜들을 지원할 수 있다. 일 실시 예에 따르면, 인터페이스(177)는, 예를 들면, HDMI(high definition multimedia interface), USB(universal serial bus) 인터페이스, SD카드 인터페이스, 또는 오디오 인터페이스를 포함할 수 있다.
- [43] 연결 단자(178)는, 그를 통해서 전자 장치(101)가 외부 전자 장치(예: 전자

장치(102))와 물리적으로 연결될 수 있는 커넥터를 포함할 수 있다. 일 실시 예에 따르면, 연결 단자(178)은, 예를 들면, HDMI 커넥터, USB 커넥터, SD 카드 커넥터, 또는 오디오 커넥터(예: 헤드폰 커넥터)를 포함할 수 있다.

- [44] 햅틱 모듈(179)은 전기적 신호를 사용자가 촉각 또는 운동 감각을 통해서 인지할 수 있는 기계적인 자극(예: 진동 또는 움직임) 또는 전기적인 자극으로 변환할 수 있다. 일 실시 예에 따르면, 햅틱 모듈(179)은, 예를 들면, 모터, 압전 소자, 또는 전기 자극 장치를 포함할 수 있다.
- [45] 카메라 모듈(180)은 정지 영상 및 동영상을 촬영할 수 있다. 일 실시 예에 따르면, 카메라 모듈(180)은 하나 이상의 렌즈들, 이미지 센서들, 이미지 시그널 프로세서들, 또는 플래시들을 포함할 수 있다.
- [46] 전력 관리 모듈(188)은 전자 장치(101)에 공급되는 전력을 관리할 수 있다. 일 실시 예에 따르면, 전력 관리 모듈(388)은, 예를 들면, PMIC(power management integrated circuit)의 적어도 일부로서 구현될 수 있다.
- [47] 배터리(189)는 전자 장치(101)의 적어도 하나의 구성 요소에 전력을 공급할 수 있다. 일 실시 예에 따르면, 배터리(189)는, 예를 들면, 재충전 불가능한 1차 전지, 재충전 가능한 2차 전지 또는 연료 전지를 포함할 수 있다.
- [48] 통신 모듈(190)은 전자 장치(101)와 외부 전자 장치(예: 전자 장치(102), 전자 장치(104), 또는 서버(108))간의 직접(예: 유선) 통신 채널 또는 무선 통신 채널의 수립, 및 수립된 통신 채널을 통한 통신 수행을 지원할 수 있다. 통신 모듈(190)은 프로세서(120)(예: 어플리케이션 프로세서)와 독립적으로 운영되고, 직접(예: 유선) 통신 또는 무선 통신을 지원하는 하나 이상의 커뮤니케이션 프로세서를 포함할 수 있다. 일 실시 예에 따르면, 통신 모듈(190)은 무선 통신 모듈(192)(예: 셀룰러 통신 모듈, 근거리 무선 통신 모듈, 또는 GNSS(global navigation satellite system) 통신 모듈) 또는 유선 통신 모듈(194)(예: LAN(local area network) 통신 모듈, 또는 전력선 통신 모듈)을 포함할 수 있다. 이들 통신 모듈 중 해당하는 통신 모듈은 제 1 네트워크(198)(예: 블루투스, WiFi direct 또는 IrDA(infrared data association) 같은 근거리 통신 네트워크) 또는 제 2 네트워크(199)(예: 셀룰러 네트워크, 인터넷, 또는 컴퓨터 네트워크(예: LAN 또는 WAN)와 같은 원거리 통신 네트워크)를 통하여 외부 전자 장치와 통신할 수 있다. 이런 여러 종류의 통신 모듈들은 하나의 구성 요소(예: 단일 칩)으로 통합되거나, 또는 서로 별도의 복수의 구성 요소들(예: 복수 칩들)로 구현될 수 있다. 무선 통신 모듈(192)은 가입자 식별 모듈(196)에 저장된 가입자 정보(예: 국제 모바일 가입자 식별자(IMS))를 이용하여 제 1 네트워크(198) 또는 제 2 네트워크(199)와 같은 통신 네트워크 내에서 전자 장치(101)를 확인 및 인증할 수 있다.
- [49] 안테나 모듈(197)은 신호 또는 전력을 외부(예: 외부 전자 장치)로 송신하거나 외부로부터 수신할 수 있다. 안테나 모듈은, 일 실시 예에 따르면, 도전체 또는 도전성 패턴으로 형성될 수 있고, 어떤 실시 예에 따르면, 도전체 또는 도전성 패턴 이외에 추가적으로 다른 부품(예: RFIC)을 더 포함할 수 있다. 일 실시 예에

따르면, 안테나 모듈(197)은 하나 이상의 안테나들을 포함할 수 있고, 이로부터, 제 1 네트워크(198) 또는 제 2 네트워크(199)와 같은 통신 네트워크에서 사용되는 통신 방식에 적합한 적어도 하나의 안테나가, 예를 들면, 통신 모듈(190)에 의하여 선택될 수 있다. 신호 또는 전력은 상기 선택된 적어도 하나의 안테나를 통하여 통신 모듈(190)과 외부 전자 장치 간에 송신되거나 수신될 수 있다.

[50] 상기 구성요소들 중 적어도 일부는 주변 기기들간 통신 방식(예: 버스, GPIO(general purpose input and output), SPI(serial peripheral interface), 또는 MIPI(mobile industry processor interface))를 통해 서로 연결되고 신호(예: 명령 또는 데이터)를 상호간에 교환할 수 있다.

[51] 일 실시 예에 따르면, 명령 또는 데이터는 제 2 네트워크(199)에 연결된 서버(108)를 통해서 전자 장치(101)와 외부의 전자 장치(104)간에 송신 또는 수신될 수 있다. 전자 장치(102, 104) 각각은 전자 장치(101)와 동일한 또는 다른 종류의 장치일 수 있다. 일 실시 예에 따르면, 전자 장치(101)에서 실행되는 동작들의 전부 또는 일부는 외부 전자 장치들(102, 104, or 108) 중 하나 이상의 외부 장치들에서 실행될 수 있다. 예를 들면, 전자 장치(101)가 어떤 기능이나 서비스를 자동으로, 또는 사용자 또는 다른 장치로부터의 요청에 반응하여 수행해야 할 경우에, 전자 장치(101)는 기능 또는 서비스를 자체적으로 실행시키는 대신에 또는 추가적으로, 하나 이상의 외부 전자 장치들에게 그 기능 또는 그 서비스의 적어도 일부를 수행하라고 요청할 수 있다. 상기 요청을 수신한 하나 이상의 외부 전자 장치들은 요청된 기능 또는 서비스의 적어도 일부, 또는 상기 요청과 관련된 추가 기능 또는 서비스를 실행하고, 그 실행의 결과를 전자 장치(101)로 전달할 수 있다. 전자 장치(101)는 상기 결과를, 그대로 또는 추가적으로 처리하여, 상기 요청에 대한 응답의 적어도 일부로서 제공할 수 있다. 이를 위하여, 예를 들면, 클라우드 컴퓨팅, 분산 컴퓨팅, 또는 클라이언트-서버 컴퓨팅 기술이 이용될 수 있다.

[52]

[53] 도 2는 다양한 실시 예들에 따른, 표시 장치(160)의 블록도(200)이다. 도 2를 참조하면, 표시 장치(160)는 디스플레이(210), 및 이를 제어하기 위한 디스플레이 구동 회로(DDI, display driver integrated circuit)(230)를 포함할 수 있다.

디스플레이 구동 회로(230)는 인터페이스 모듈(231), 메모리(233)(예: 버퍼 메모리), 이미지 처리 모듈(235), 또는 맵핑 모듈(237)을 포함할 수 있다.

디스플레이 구동 회로(230)는, 예를 들면, 영상 데이터, 또는 상기 영상 데이터를 제어하기 위한 명령에 대응하는 영상 제어 신호를 포함하는 영상 정보를 인터페이스 모듈(231)을 통해 전자 장치(101)의 다른 구성요소로부터 수신할 수 있다. 예를 들면, 일 실시 예에 따르면, 영상 정보는 프로세서(120)(예: 메인 프로세서(121)(예: 어플리케이션 프로세서) 또는 메인 프로세서(121)의 기능과 독립적으로 운영되는 보조 프로세서(123)(예: 그래픽 처리 장치)로부터 수신될 수 있다. 디스플레이 구동 회로(230)는 터치 회로(250) 또는 센서 모듈(176) 등과

상기 인터페이스 모듈(231)을 통하여 커뮤니케이션할 수 있다. 또한, 디스플레이 구동 회로(230)는 상기 수신된 영상 정보 중 적어도 일부를 메모리(233)에, 예를 들면, 프레임 단위로 저장할 수 있다. 이미지 처리 모듈(235)은, 예를 들면, 상기 영상 데이터의 적어도 일부를 상기 영상 데이터의 특성 또는 디스플레이(210)의 특성에 적어도 기반하여 전처리 또는 후처리(예: 해상도, 밝기, 또는 크기 조정)를 수행할 수 있다. 맵핑 모듈(237)은 이미지 처리 모듈(135)를 통해 전처리 또는 후처리된 상기 영상 데이터에 대응하는 전압 값 또는 전류 값을 생성할 수 있다. 일 실시 예에 따르면, 전압 값 또는 전류 값의 생성은 예를 들면, 디스플레이(210)의 픽셀들의 속성(예: 픽셀들의 배열(RGB stripe 또는 pentile 구조), 또는 서브 픽셀들 각각의 크기)에 적어도 일부 기반하여 수행될 수 있다. 디스플레이(210)의 적어도 일부 픽셀들은, 예를 들면, 상기 전압 값 또는 전류 값에 적어도 일부 기반하여 구동됨으로써 상기 영상 데이터에 대응하는 시각적 정보(예: 텍스트, 이미지, 또는 아이콘)가 디스플레이(210)를 통해 표시될 수 있다.

[54] 일 실시 예에 따르면, 표시 장치(160)는 터치 회로(250)를 더 포함할 수 있다. 터치 회로(250)는 터치 센서(251) 및 이를 제어하기 위한 터치 센서 IC(253)를 포함할 수 있다. 터치 센서 IC(253)는, 예를 들면, 디스플레이(210)의 특정 위치에 대한 터치 입력 또는 호버링 입력을 감지하기 위해 터치 센서(251)를 제어할 수 있다. 예를 들면, 터치 센서 IC(253)는 디스플레이(210)의 특정 위치에 대한 신호(예: 전압, 광량, 저항, 또는 전하량)의 변화를 측정함으로써 터치 입력 또는 호버링 입력을 감지할 수 있다. 터치 센서 IC(253)는 감지된 터치 입력 또는 호버링 입력에 관한 정보(예: 위치, 면적, 압력, 또는 시간)를 프로세서(120)에 제공할 수 있다. 일 실시 예에 따르면, 터치 회로(250)의 적어도 일부(예: 터치 센서 IC(253))는 디스플레이 드라이버 IC(230), 또는 디스플레이(210)의 일부로, 또는 표시 장치(160)의 외부에 배치된 다른 구성요소(예: 보조 프로세서(123))의 일부로 포함될 수 있다.

[55] 일 실시 예에 따르면, 표시 장치(160)는 센서 모듈(176)의 적어도 하나의 센서(예: 지문 센서, 홍채 센서, 압력 센서 또는 조도 센서), 또는 이에 대한 제어 회로를 더 포함할 수 있다. 이 경우, 상기 적어도 하나의 센서 또는 이에 대한 제어 회로는 표시 장치(160)의 일부(예: 디스플레이(210) 또는 디스플레이 구동 회로(230)) 또는 터치 회로(250)의 일부에 임베디드될 수 있다. 예를 들면, 표시 장치(160)에 임베디드된 센서 모듈(176)이 생체 센서(예: 지문 센서)를 포함할 경우, 상기 생체 센서는 디스플레이(210)의 일부 영역을 통해 터치 입력과 연관된 생체 정보(예: 지문 이미지)를 획득할 수 있다. 다른 예를 들면, 표시 장치(160)에 임베디드된 센서 모듈(176)이 압력 센서를 포함할 경우, 상기 압력 센서는 디스플레이(210)의 일부 또는 전체 영역을 통해 터치 입력과 연관된 압력 정보를 획득할 수 있다. 일 실시 예에 따르면, 터치 센서(251) 또는 센서 모듈(176)은 디스플레이(210)의 픽셀 레이어의 픽셀들 사이에, 또는 상기 픽셀 레이어의 위

또는 아래에 배치될 수 있다.

[56]

[57] 도 3은 일 실시 예에 따른 디스플레이 구동 회로(300)를 포함한 전자 장치(101)를 나타낸 도면이다.

[58] 도 3를 참조하면, 일 실시 예에 따른 전자 장치(101)는, 프로세서(120), 디스플레이(210), 디스플레이 드라이버 IC(300)을 포함할 수 있다. 도 3의 설명에 있어서, 도 2의 설명과 중복된 설명은 생략될 수 있다.

[59] 일 실시 예에 따르면, 프로세서(120)는 AP(application processor), CP(communication processor), 센서 허브(sensor hub), 및/또는 TSP(touch screen panel) IC 중 적어도 하나 이상을 포함할 수 있다. 도 3에서는 프로세서(120)가 AP의 역할을 수행하는 것을 중심으로 서술하였으나, 프로세서(120)는 AP에 한정되지 않으며, 상술한 제어 회로들의 기능들 또한 수행할 수 있다.

[60] 일 실시 예에 따르면, 프로세서(120)는 디스플레이 컨트롤러(display controller)(121), 변조기(modulator)(122), 및 송신측(Tx) 고속 직렬 인터페이스(HiSSI; high speed serial interface)(123)를 포함할 수 있다.

[61] 일 실시 예에 따르면, 디스플레이 컨트롤러(121)는 메모리(예: 도 1의 130)에 저장된 이미지 데이터를 읽어내거나 생성하거나 할 수 있다. 이미지 데이터는 어플리케이션 프로그램의 어느 한 액티비티(activity)에 따른 화면 이미지를 나타낼(represent) 수 있다. 이미지 데이터는 차등화된 다양한 보안 레벨 중에서도 지정된 레벨 범위의 보안 정책이 적용된 어플리케이션(예: 가장 높은 보안 레벨을 요구하는 결제 어플리케이션 또는 은행/증권 어플리케이션)의 사용자 인증 화면을 나타내는 데이터를 포함할 수 있다.

[62] 일 실시 예에 따르면, 변조기(122)는 디스플레이 컨트롤러(121)에서 전달받은 이미지 데이터를 변조할 수 있다. 본 명세서에서 "변조(modulation)"는, 이미지 데이터를 이미지 데이터를 구성하는 화소값들(pixel values)의 적어도 일부(예: 전부 또는 일부)를 변경하는 것을 의미할 수 있다. 예를 들어, 디스플레이 컨트롤러(121)가 처음부터 변조된 이미지 데이터를 생성한 경우 변조기(122)에서의 변조는 우회(bypass)될 수 있다. 다른 예로, 이미지 데이터의 변조를 요하지 않는 경우에도 상기 변조기(122)에서의 변조는 우회될 수 있다.

[63] 일 실시 예에 따르면, 프로세서(120)는 이미지 데이터 및 후술되는 제어 정보를 디스플레이 구동 회로(300)에 제공할 수 있다. 예를 들어, 이미지 데이터는 송신측(Tx) 고속 직렬 인터페이스(123)를 디스플레이 구동 회로(300)에 제공할 수 있다. 다른 예로, 제어 정보는 송신측(Tx) 저속 직렬 인터페이스(LoSSI)를 통해 송신될 수 있다.

[64] 일 실시 예에 따르면, 디스플레이 구동 회로(300)는 디스플레이(210)를 구동할 수 있다. 디스플레이 구동 회로(300)는, 메모리(310), 컨트롤러(controller)(320), 인터페이스 모듈(interface module)(330), 이미지 프로세싱 유닛(image processing unit)(345), 감마 보정 회로(gamma correction circuit)(347), 및 타이밍

- 컨트롤러(timing controller)(360)를 포함할 수 있다.
- [65] 일 실시 예에 따르면, 디스플레이 구동 회로(300)는 인터페이스 모듈(330)을 통해 이미지 데이터 및 제어 정보를 프로세서(120)로부터 수신할 수 있다. 예를 들어, 인코딩된 이미지는 수신측(Rx) 고속 직렬 인터페이스(HiSSI)(331)를 통해 수신될 수 있다. 제어 정보는 수신측(Rx) 고속 직렬 인터페이스(331)를 통해 이미지 데이터와 함께 수신될 수 있다. 다른 예로, 제어 정보는 수신측(Rx) 저속 직렬 인터페이스(LoSSI)(332)를 통해 이미지 데이터와 별도로 수신될 수 있다.
- [66] 일 실시 예에 따르면, 메모리(310)는 수신측(Rx) 고속 직렬 인터페이스(HiSSI)(331)를 통해 수신된 이미지 데이터를 저장할 수 있다. 예를 들어, 이미지 데이터 크기는 메모리(310)의 저장 공간에 대응할 수 있다. 다른 예로, 메모리(310)의 저장 공간은 디스플레이 패널(215)의 1 프레임(frame) 이미지의 데이터 크기에 대응할 수 있다. 그러나 이에 한정되지 않으며, 메모리(310)가 보조 메모리를 포함하여 구현되는 경우, 메모리(310)의 저장 공간은 디스플레이 패널(215)의 1 프레임(frame) 이미지의 데이터 크기에 대응하지 않을 수도 있다. 메모리(310)는 프레임 버퍼(frame buffer) 또는 버퍼 메모리(buffer memory)로 참조될 수 있다. 이하에서, 메모리(310)에 저장되는 이미지 데이터는, 제1 이미지 데이터 또는 단순히 제1 이미지로 참조될 수 있다.
- [67] 일 실시 예에 따르면, 컨트롤러(320)는 디스플레이 구동 회로(300)의 전반적인 동작을 제어할 수 있다. 예를 들어, 컨트롤러(320)는 프로세서(120)로부터 공급받은 명령에 기반하여 디스플레이(210)의 휘도를 제어할 수 있다.
- [68] 일 실시 예에 따르면, 인터페이스 모듈(330)은 수신측(Rx) 고속 직렬 인터페이스(HiSSI)(331), 수신측(Rx) 저속 직렬 인터페이스(LoSSI)(332), 및 인터페이스 컨트롤러(333)를 포함할 수 있다. 수신측(Rx) 고속 직렬 인터페이스(HiSSI)(331)는 프로세서(120)로부터의 이미지를 수신할 수 있다. 수신측(Rx) 저속 직렬 인터페이스(LoSSI)(332)는 제어 정보를 수신할 수 있다. 인터페이스 컨트롤러(333)는 수신측(Rx) 고속 직렬 인터페이스(331) 및 수신측(Rx) 저속 직렬 인터페이스(332)를 제어할 수 있다.
- [69] 일 실시 예에 따르면, 이미지 프로세싱 유닛(345)은 이미지를 보정하여 화질을 개선할 수 있다. 예를 들어, 이미지 프로세싱 유닛(345)은 화소 데이터 프로세싱 회로, 전처리 회로, 및 게이팅 회로 중 하나 이상의 회로를 포함할 수 있다.
- [70] 일 실시 예에 따르면, 감마 보정 회로(347)는 이미지 데이터에 대응하는 전기적 신호의 감마 전압을 결정 또는 생성할 수 있다. 전기적 신호와 전기적 신호를 수신하는 화소(예: 유기 발광 다이오드(organic light emitting diode, OLED))의 밝기 사이의 관계는 비선형적(non-linear)일 수 있다. 감마 보정 회로(347)는 전기적 신호와 화소 밝기 간의 비선형적인 관계를 나타내는 감마 보정 곡선(gamma correction curve) 또는 감마 보정 곡선을 반영한 룩-업 테이블(look-up table, LUT)에 기반하여 전기적 신호의 감마 전압을 결정 또는 보정할 수 있다. 감마 보정 회로(347)를 이용하여 디스플레이 패널(215)에 포함된 각각의

화소들은 이미지 왜곡을 최소화하여 의도된 영상을 표시할 수 있다. 컨트롤러(320)는 감마 보정 회로(347)에서 이용되는 감마 보정 곡선 또는 감마 보정 곡선을 반영한 룩 업 테이블을 표시될 이미지에 따라서 조정 및 변경할 수 있다.

- [71] 일 실시 예에 따르면, 타이밍 컨트롤러(360)는 수신된 이미지 데이터에 대응하는 신호를 생성하여 디스플레이(210)에 제공할 수 있다. 타이밍 컨트롤러(360)에서 생성한 신호는 지정된 프레임 주파수(예: 60Hz)로 소스(source) 드라이버(211) 및 게이트(gate) 드라이버(212)에 지정된 타이밍에 공급될 수 있다.
- [72] 일 실시 예에 따르면, 디스플레이(210)는 소스 드라이버(211) 및 게이트 드라이버(212), 및 디스플레이 패널(215)을 포함할 수 있다. 디스플레이(210)는 이 외에도 기타 관련 회로 구성을 포함할 수 있다.
- [73] 일 실시 예에 따르면, 소스 드라이버(211)는 디스플레이 패널(215)에 포함된 소스 라인에 소스 전압을 공급할 수 있다. 소스 드라이버(211)는 타이밍 컨트롤러(360)에서 공급하는 제어 신호에 따라 매 프레임마다 표시하는 휘도에 대응하는 소스 전압을 공급할 수 있다.
- [74] 일 실시 예에 따르면, 게이트 드라이버(212)는 디스플레이 패널(215)에 포함된 스캔 라인에 스캔 신호를 공급할 수 있다. 게이트 드라이버(212)는 타이밍 컨트롤러(360)에서 공급하는 제어 신호에 따라 각각의 스캔 라인에 순차적으로 스캔 신호를 공급할 수 있다.
- [75] 일 실시 예에 따르면, 디스플레이 패널(215)은 복수의 화소들을 포함할 수 있다. 복수의 화소들은 소스 드라이버(211) 및 게이트 드라이버(212)로부터 공급되는 전기적 신호에 기반하여 빛을 방출할 수 있다. 복수의 화소들로부터 방출된 빛에 의해 다양한 영상이 사용자에게 제공될 수 있다.
- [76]
- [77] 도 4는 일 실시 예에 따른 전자 장치(101)의 동작을 나타낸 흐름도(400)이다.
- [78] 일 실시 예에 따른 전자 장치(101)는 동작 S410에서 타이밍 컨트롤러(예: 도 3의 타이밍 컨트롤러(360))가 디스플레이 패널(예: 도 3의 디스플레이 패널(215))에서 표시하는 영상의 휘도와 관련된 정보를 확인할 수 있다. 예를 들어, 타이밍 컨트롤러는 디스플레이 구동 회로(예: 도 3의 디스플레이 구동 회로(230))에 공급된 명령 중 휘도와 관련된 정보를 확인할 수 있다. 다른 예로, 타이밍 컨트롤러는 디스플레이(예: 도 3의 디스플레이(210))에 마련된 조도 센서로부터 조도 값을 공급받을 수 있다.
- [79] 일 실시 예에 따른 전자 장치(101)는 동작 S420에서 타이밍 컨트롤러가 영상의 휘도에 기반하여 소스 바이어스 전류를 설정할 수 있다. 타이밍 컨트롤러는 영상의 휘도 변화량이 큰 경우 소스 바이어스 전류를 증가시키도록 설정할 수 있다. 타이밍 컨트롤러는 영상의 휘도 변화량이 작은 경우 소스 바이어스 전류의 크기를 감소시키도록 설정할 수 있다.

- [80] 일 실시 예에 따른 전자 장치(101)는 동작 S430에서 소스 드라이버(예: 도 3의 소스 드라이버(211))가 소스 바이어스 전류에 따라 소스 전압의 슬루율(slew rate)을 제어할 수 있다. 이하 문서에서, 슬루율은 변화율로 참조될 수 있다. 소스 드라이버는 소스 바이어스 전류의 크기가 증가할수록 소스 전압의 슬루율을 증가시킬 수 있다.
- [81]
- [82] 도 5는 일 실시 예에 따른 전자 장치(101)의 소스 드라이버(211)의 적어도 일부를 나타낸 도면이다. 소스 드라이버(211)는 디지털-아날로그 컨버터(digital-analog converter, DAC)(410) 및 소스 전압 생성부(420)를 포함할 수 있다.
- [83] 일 실시 예에 따르면, 디지털-아날로그 컨버터(410)는 타이밍 컨트롤러(360)로부터 디지털 형태의 신호를 입력 받을 수 있다. 예를 들어, 디지털-아날로그 컨버터(410)는 타이밍 컨트롤러(360)가 생성한 영상 데이터(DATA)를 입력 받을 수 있다. 디지털-아날로그 컨버터(410)는 영상 데이터(DATA)를 아날로그 형태의 입력 전압(V_{in})으로 변환할 수 있다.
- [84] 일 실시 예에 따르면, 소스 전압 생성부(420)는 입력 전압(V_{in})을 공급받을 수 있다. 소스 전압 생성부(420)는 입력 전압(V_{in})에 기반하여 출력 전압(V_{out})을 생성하여 디스플레이 패널(예: 도 3의 디스플레이 패널(215))로 출력할 수 있다. 이하에서, 출력 전압(V_{out})은 소스 전압으로 참조될 수 있다. 소스 전압 생성부(420)는 증폭기 회로(421) 및 부스팅 회로(422)를 포함할 수 있다.
- [85] 일 실시 예에 따르면, 증폭기 회로(421)는 입력 전압(V_{in})을 증폭하여 출력 전압(V_{out})을 생성할 수 있다. 증폭기 회로(421)는 입력 전압(V_{in})을 입력 단자로 공급받을 수 있다. 예를 들어, 증폭기 회로(421)는 입력 전압(V_{in})을 양극 단자(+)로 공급받을 수 있다. 증폭기 회로(421)는 부스팅 회로(422)와 연결될 수 있다. 예를 들어, 증폭기 회로(421)의 음극 단자(-)는 부스팅 회로(422)와 연결될 수 있다. 증폭기 회로(421)는 연산 증폭기(operational amplifier, OP-Amp)로 구현될 수 있다. 연산 증폭기로 구현된 증폭기 회로(421)는 전원 단자들(V_{DD} , V_{SS})로 전원을 공급받을 수 있다.
- [86] 일 실시 예에 따르면, 부스팅 회로(422)는 증폭기 회로(421)와 연결될 수 있다. 부스팅 회로(422)는 입력 전압(V_{in})에 따른 전류를 증폭기 회로(421)로 공급할 수 있다. 예를 들어, 부스팅 회로(422)는 전류를 증폭기 회로(421)의 입력 단자로 공급할 수 있다. 다른 예로, 부스팅 회로(422)는 전류를 증폭기 회로(421)의 입력 단자와 출력 단자를 연결하는 경로로 공급할 수 있다. 부스팅 회로(422)는 증폭기 회로(421)의 출력 전압(V_{out})을 제어할 수 있다.
- [87] 일 실시 예에 따르면, 부스팅 회로(422)는 증폭기 회로(421)에 부스팅 전류(boosting current)를 공급할 수 있다. 부스팅 전류는 수직 동기(vertical synchronization, V_{sync}) 신호에 의해 정의되는 1 프레임 중 적어도 일시적으로 전류의 크기를 증가시킨 전류일 수 있다. 예를 들어, 1 프레임 중 블랙 계조에서

화이트 계조, 또는 화이트 계조에서 블랙 계조와 같이 급격한 휘도 변화가 있는 경우, 소스 드라이버(211)는 1 프레임 내에서 휘도의 변화에 기반하여 소스 전압이 크게 변화하도록 출력 전압(Vout)을 출력할 수 있다. 1 프레임 내에서 출력 전압(Vout)을 순간적으로 크게 변화시키기 위해, 출력 전압(Vout)을 설정하는 전류의 크기를 적어도 일시적으로 크게 증가시킬 수 있다.

- [88] 일 실시 예에 따르면, 부스팅 회로(422)가 공급하는 전류의 크기가 증가하는 경우 소스 전압 생성부(420)가 출력하는 소스 전압이 목표로 하는 전압 레벨까지 도달하는 시간이 감소할 수 있다. 이에 따라, 소스 전압이 목표로 하는 전압 레벨까지 도달하는 속도인 소스 전압의 슬루율(slew rate)이 증가할 수 있다. 소스 전압의 슬루율을 증가시키는 경우, 소스 전압이 변화하는 1 프레임의 시작 구간에서 원하는 전압 레벨까지 소스 전압을 신속하게 변화시킬 수 있다. 따라서, 1 프레임의 시작 구간에서 소스 전압의 변화량이 큰 경우, 지정된 구간 내에서 원하는 전압 레벨까지 소스 전압을 변화시킬 수 있다. 예를 들어, 1 프레임의 시작 구간에서의 소스 전압은 화이트 전압인 약 4V이고, 소스 전압의 원하는 전압 레벨은 블랙 전압인 약 6.5V인 경우, 소스 전압의 변화량이 약 2.5V이므로, 시작 구간에서 일시적으로 부스팅 회로(422)가 공급하는 전류의 세기를 증가시켜 소스 전압을 약 4V에서 약 6.5V까지 신속하게 증가시킬 수 있다.

[89]

- [90] 도 6은 일 실시 예에 따른 전자 장치(101)의 디스플레이(210)가 표시하는 영상의 휘도에 따른 감마 곡선을 나타낸 그래프(500)이다.

- [91] 일 실시 예에 따르면, 전자 장치는 디스플레이(210)가 표시하는 영상의 계조를 복수의 레벨로 분할하여 표현할 수 있다. 예를 들어, 디스플레이(210)가 표시하는 영상의 계조는 0 그레이(gray) 레벨부터 255 그레이 레벨까지 256개의 레벨로 나누어서 표현할 수 있다. 계조 레벨이 증가함에 따라 감마 곡선은 상승할 수 있다. 도 5에서는 계조 레벨이 증가함에 따라 감마 값이 비례하여 상승하는 것으로 도시하였다. 그러나 이에 한정되지 않고, 계조 레벨이 증가함에 따라 감마 값은 비선형적으로 상승할 수 있다.

- [92] 일 실시 예에 따르면, 감마 곡선은 디스플레이(210)가 표시하는 영상의 휘도에 따라 변화할 수 있다. 예를 들어, 전자 장치는 디스플레이(210)가 표시하는 영상의 휘도가 제1 내지 제3 휘도(L1~L3)인 경우 각각에 대응하는 감마 곡선을 가질 수 있다.

- [93] 일 실시 예에 따르면, 제1 휘도(L1)는 디스플레이(210)가 표시하는 영상이 표현할 수 있는 복수의 휘도들 중 높은 휘도일 수 있다. 예를 들어, 제1 휘도(L1)는 420nit 일 수 있다. 제2 휘도(L2)는 디스플레이(210)가 표시하는 영상이 표현할 수 있는 복수의 휘도들 중 중간 휘도일 수 있다. 예를 들어, 제2 휘도(L2)는 200nit 일 수 있다. 제3 휘도(L3)는 디스플레이(210)가 표시하는 영상이 표현할 수 있는 복수의 휘도들 중 낮은 휘도일 수 있다. 예를 들어, 제3

휘도(L3)는 10nit 일 수 있다.

- [94] 일 실시 예에 따르면, 디스플레이(210)가 표시하는 영상이 제1 휘도(L1)를 갖는 경우, 계조 값이 0 그레이 레벨에서 255 그레이 레벨까지 변화함에 따라 감마 곡선은 0으로부터 제1 감마 값까지 상승할 수 있다. 디스플레이(210)가 표시하는 영상이 제2 휘도(L2)를 갖는 경우, 계조 값이 0 그레이 레벨에서 255 그레이 레벨까지 변화함에 따라 감마 곡선은 0으로부터 제2 감마 값까지 상승할 수 있다. 제2 감마 값은 제1 감마 값보다 작은 값을 가질 수 있다. 디스플레이(210)가 표시하는 영상이 제3 휘도(L3)를 갖는 경우, 계조 값이 0 그레이 레벨에서 255 그레이 레벨까지 변화함에 따라 감마 곡선은 0으로부터 제3 감마 값까지 상승할 수 있다. 제3 감마 값은 제2 감마 값보다 작은 값을 가질 수 있다. 이와 같이, 휘도가 낮아짐에 따라 계조 값의 변화에 따른 감마 값의 변화량이 감소할 수 있다.
- [95]
- [96] 도 7은 일 실시 예에 따른 전자 장치(101)의 디스플레이(210)가 표시하는 영상의 휘도에 따른 소스 전압의 변화를 나타낸 그래프(600)이다.
- [97] 일 실시 예에 따르면, 휘도가 변화하는 경우 감마 곡선이 변화하여 소스 전압의 스윙 범위(swing range)가 변화할 수 있다. 예를 들어, 감마 곡선의 변화량이 감소하는 경우, 소스 전압의 변화량이 감소할 수 있다. 예를 들어, 전자 장치는 디스플레이(210)가 표시하는 영상의 휘도가 제1 내지 제3 휘도(L1~L3)인 경우 각각에 대응하는 소스 전압을 가질 수 있다.
- [98] 일 실시 예에 따르면, 소스 전압은 계조 값이 0 그레이 레벨인 경우 휘도와 관계 없이 일정한 값을 가질 수 있다. 소스 전압은 계조 값이 0 그레이 레벨인 경우 최대값을 가질 수 있다. 0 그레이 레벨에서는 제1 내지 제3 휘도(L1~L3)에서 소스 전압이 제1 전압(V1)일 수 있다. 예를 들어, 제1 전압(V1)은 약 6.5V일 수 있다.
- [99] 일 실시 예에 따르면, 소스 전압은 계조 값인 그레이 레벨이 증가할수록 감소할 수 있다. 소스 전압은 계조 값이 255 그레이 레벨인 경우 최소값을 가질 수 있다.
- [100] 일 실시 예에 따르면, 휘도가 증가함에 따라 소스 전압의 감소 폭이 증가할 수 있다. 휘도가 증가함에 따라 255 그레이 레벨에서의 소스 전압의 크기가 감소할 수 있다. 예를 들어, 저휘도인 제3 휘도(L3)에서 255 그레이 레벨에서의 소스 전압은 제2 전압(V2)일 수 있다. 고휘도인 제1 휘도(L1)에서 255 그레이 레벨에서의 소스 전압은 제2 전압(V2)보다 낮은 제4 전압(V4)일 수 있다. 휘도가 증가함에 따라 소스 전압의 변화량이 증가할 수 있다. 예를 들어, 저휘도인 제3 휘도(L3)에서 소스 전압의 감소 폭은 제1 전압(V1)과 제2 전압(V2)의 차이 값일 수 있다. 고휘도인 제1 휘도(L1)에서 소스 전압의 감소 폭은 제1 전압(V1)과 제4 전압(V4)의 차이 값일 수 있다. 제4 전압(V4)은 제2 전압(V2)보다 낮은 전압이므로, 고휘도인 제1 휘도(L1)에서의 소스 전압의 감소 폭이 저휘도인 제3 휘도(L3)에서 소스 전압의 감소 폭보다 클 수 있다.
- [101] 일 실시 예에 따르면, 255 그레이 레벨에서는 제3 휘도(L3)에서 소스 전압이

제2 전압(V2)일 수 있다. 예를 들어, 제2 전압(V2)은 약 6V일 수 있다. 255 그레이 레벨에서는 제2 휘도(L2)에서 소스 전압이 제3 전압(V3)일 수 있다. 제3 전압(V3)은 제2 전압(V2)보다 낮은 전압일 수 있다. 예를 들어, 제3 전압(V3)은 약 5V일 수 있다. 255 그레이 레벨에서는 제1 휘도(L1)에서 소스 전압이 제4 전압(V4)일 수 있다. 제4 전압(V4)은 제3 전압(V3)보다 낮은 전압일 수 있다. 예를 들어, 제4 전압(V4)은 약 4V일 수 있다.

[102]

[103] 도 8은 일 실시 예에 따른 전자 장치(101)의 디스플레이(210)가 표시하는 영상의 휘도에 따른 소스 전압의 슬루율을 나타낸 그래프(700)이다.

[104] 일 실시 예에 따르면, 전자 장치(101)의 디스플레이 구동 회로(예: 도 2의 디스플레이 구동 회로(230))는 임의의 프레임 구간(FP)(frame period) 중 적어도 일부의 프레임 구간(FP)마다 프로세서(예: 도 1의 프로세서(120))로부터 디스플레이 구동 회로로 전달되는 명령(command)에 따라 디스플레이(210)가 표시하는 영상의 휘도를 설정할 수 있다. 디스플레이(210)는 명령이 전달되지 않는 프레임 구간(FP)에서는 이전 프레임 구간(FP)에서 공급받은 명령에 따라 표시하는 영상의 휘도를 설정할 수 있다.

[105] 일 실시 예에 따르면, 프로세서가 디스플레이 구동 회로로 전달하는 명령은 영상 제어 신호에 포함될 수 있다. 다른 예로, 명령은 영상 데이터를 제어할 수 있다. 이 경우, 프로세서로부터 디스플레이 구동 회로로 전달되는 영상 정보는 명령에 대응하는 영상 제어 신호를 포함할 수 있다. 프레임 구간(FP)은 제1 시점(T1)부터 제2 시점(T2) 및 제2 시점(T2)부터 제3 시점(T3)까지 지속될 수 있다. 이에 따라, 프레임 구간(FP)은 제1 시점(T1)부터 제3 시점(T3)까지의 구간으로 정의할 수 있다.

[106] 다른 실시 예에 따르면, 표시 장치(예: 도 2의 표시 장치(160))에 포함된 센서 모듈(예: 도 2의 센서 모듈(176))이 디스플레이 드라이버 IC(예: 도 2의 디스플레이 드라이버 IC(230))와 연결될 경우, 센서 모듈에서 센싱한 값이 디스플레이 드라이버 IC로 전달될 수 있다. 예를 들어, 센서 모듈이 조도 센서를 포함하고 센서 모듈이 인터페이스를 이용하여 디스플레이 드라이버 IC와 직접 연결된 경우, 조도 센서에서 센싱한 조도 값은 인터페이스를 통해 디스플레이 드라이버 IC로 직접 전달될 수 있다. 다른 예로, 센서 모듈에 포함된 조도 센서가 보조 프로세서(예: 도 1의 보조 프로세서(123))의 센서 허브와 연결되고, 센서 허브가 디스플레이 드라이버 IC와 연결될 수 있다. 조도 센서에서 센싱한 조도 값은 센서 허브를 이용하여 디스플레이 드라이버 IC로 전달될 수 있다. 디스플레이 드라이버 IC 내부의 제어 모듈은 조도 값에 대응하는 휘도 값을 갖는 룩-업 테이블(look-up table, LUT)을 포함할 수 있다. 이에 따라, 디스플레이 드라이버 IC는 전달된 조도 값에 대응하는 휘도 값을 직접 설정할 수 있다.

[107] 일 실시 예에 따르면, 타이밍 컨트롤러(예: 도 3의 타이밍 컨트롤러(360))는 1 프레임 구간(FP) 내에서 소스 전압을 휘도에 따라 설정된 최소값 이상으로

증가시킬 수 있다. 타이밍 컨트롤러는 1 프레임 구간(FP) 종료 이후 소스 전압을 지정된 최대값 이하로 감소시킬 수 있다. 예를 들어, 타이밍 컨트롤러는 1 프레임 구간(FP) 내 슬루 구간(SP)(slew period)에서 소스 전압을 휘도에 따라 설정된 최소값에서 최대값까지 증가시킬 수 있다. 슬루 구간(SP)은 제1 시점(T1)부터 제2 시점(T2)까지 지속될 수 있다.

- [108] 일 실시 예에 따르면, 제1 휘도(L1)에서 소스 전압은 제4 전압(V4)을 유지하다가 1 프레임 구간(FP)에서 제1 전압(V1)으로 상승한 후, 1 프레임 구간(FP)의 종료 시 제4 전압(V4)으로 하강할 수 있다. 제2 휘도(L2)에서 소스 전압은 제3 전압(V3)을 유지하다가 1 프레임 구간(FP)에서 제1 전압(V1)으로 상승한 후, 1 프레임 구간(FP)의 종료 시 제3 전압(V3)으로 하강할 수 있다. 제3 휘도(L3)에서 소스 전압은 제2 전압(V2)을 유지하다가 1 프레임 구간(FP)에서 제1 전압(V1)으로 상승한 후, 1 프레임 구간(FP)의 종료 시 제2 전압(V2)으로 하강할 수 있다.
- [109] 일 실시 예에 따르면, 제1 내지 제3 휘도(L1~L3) 중 가장 밝은 제1 휘도(L1)에서 소스 전압은 1 프레임 구간(FP) 내에서 전압 변화 크기가 가장 클 수 있다. 제1 내지 제3 휘도(L1~L3) 중 가장 어두운 제3 휘도(L3)에서 소스 전압은 1 프레임 구간(FP) 내에서 전압 변화 크기가 가장 작을 수 있다. 제1 휘도(L1)보다 어둡고 제3 휘도(L3)보다 밝은 제2 휘도(L2)에서, 1 프레임 구간(FP) 내에서 소스 전압의 변화 크기는 제1 휘도(L1)인 경우보다 작고 제3 휘도(L3)인 경우보다 클 수 있다.
- [110] 일 실시 예에 따르면, 제1 휘도(L1)에서 소스 전압은 슬루 구간(SP) 동안 제4 전압(V4)에서 제1 전압(V1)으로 상승할 수 있다. 제1 휘도(L1)에서 소스 전압은 제1 슬루율(S1)로 상승할 수 있다. 제2 휘도(L2)에서 소스 전압은 슬루 구간(SP) 동안 제3 전압(V3)에서 제1 전압(V1)으로 상승할 수 있다. 제2 휘도(L2)에서 소스 전압은 제1 슬루율(S1)보다 낮은 제2 슬루율(S2)로 상승할 수 있다. 제3 휘도(L3)에서 소스 전압은 슬루 구간(SP) 동안 제2 전압(V2)에서 제1 전압(V1)으로 상승할 수 있다. 제3 휘도(L3)에서 소스 전압은 제2 슬루율(S2)보다 낮은 제3 슬루율(S3)로 상승할 수 있다.
- [111] 일 실시 예에 따르면, 소스 전압은 디스플레이(210)가 표시하는 영상의 휘도에 무관하게 동일한 시간 동안 최소값에서 최대값까지 상승할 수 있다. 전자 장치(101)의 디스플레이 구동 회로(230)는 제1 내지 제3 슬루율(S1~S3)을 제1 내지 제4 전압(V1~V4)의 크기에 기반하여 산출함으로써 제1 휘도(L1) 내지 제3 휘도(L3)를 갖는 모든 경우에서 소스 전압이 동일한 길이의 슬루 구간(SP) 동안 최소값에서 최대값까지 상승할 수 있도록 소스 드라이버(211)를 제어할 수 있다.
- [112] 일 실시 예에 따르면, 전자 장치(101)의 디스플레이 구동 회로(230)는 소스 전압의 변화 폭이 감소하는 경우 소스 전압의 슬루율을 감소시키도록 소스 드라이버(211)를 제어할 수 있다. 예를 들어, 전자 장치(101)의 디스플레이 구동 회로(230)는 소스 전압의 변화 폭이 지정된 폭 이하로 감소하는 경우 부스팅 회로(예: 도 4의 부스팅 회로(422))를 이용하지 않도록 소스 드라이버(211)를

제어할 수 있다. 전자 장치(101)의 디스플레이 구동 회로(230)는 소스 전압의 변화 폭이 지정된 폭 이하로 감소하는 경우 부스팅 회로(422)를 이용한 패스트 슬루(fast slew) 기능을 턴-오프(turn-off)하여 소스 드라이버(211)가 소비하는 전력을 감소시킬 수 있다.

[113]

[114] 도 9는 일 실시 예에 따른 전자 장치(101)의 프레임(F1~F4) 단위 별 수직 동기 신호(Vsync), 휘도, 화이트 계조 전압, 블랙 계조 전압, 소스 바이어스 전류, 수평 동기 신호(Hsync), 및 소스 전압을 나타낸 그래프(800)이다. 프레임(F1~F4)은 제1 내지 제4 프레임(F1~F4)을 포함할 수 있다.

[115] 일 실시 예에 따르면, 전자 장치(101)는 타이밍 컨트롤러(예: 도 3의 타이밍 컨트롤러(360))에서 생성하여 소스 드라이버(예: 도 3의 소스 드라이버(211))로 공급하는 수직 동기 신호(Vsync)에 따라 제1 내지 제4 프레임(F1~F4)을 순차적으로 진행할 수 있다. 어느 하나의 프레임의 종료 후 다음 프레임의 시작 시 수직 동기 신호(Vsync)는 하이(H) 상태에서 로우(L) 상태로 적어도 일시적으로 변화할 수 있다. 예를 들어, 제1 프레임(F1)의 종료 후 제2 프레임(F2)의 시작 시 수직 동기 신호(Vsync)는 하이(H) 상태에서 로우(L) 상태로 일시적으로 변화한 후 하이(H) 상태로 변화할 수 있다.

[116] 일 실시 예에 따르면, 전자 장치(101)는 프레임 단위로 프로세서(예: 도 1의 프로세서(120))로부터 디스플레이 구동 회로(예: 도 2의 디스플레이 구동 회로(230))로 공급하는 명령에 기반하여 휘도를 설정할 수 있다. 전자 장치(101)의 타이밍 컨트롤러는 프레임 단위로 휘도를 변화시킬 수 있다. 예를 들어, 제1 프레임(F1)에서 디스플레이(예: 도 2의 디스플레이(210))는 제1 휘도(L1)를 가질 수 있다. 제2 프레임(F2)에서 디스플레이(210)는 제2 휘도(L2)를 가질 수 있다. 제3 프레임(F3)에서 디스플레이(210)는 제3 휘도(L3)를 가질 수 있다. 제4 프레임(F4)에서 디스플레이(210)는 제1 휘도(L1)를 가질 수 있다.

[117] 일 실시 예에 따르면, 전자 장치(101)의 소스 드라이버(211)는 프레임 단위로 휘도에 따른 화이트 계조 전압을 설정할 수 있다. 화이트 계조 전압은 255 그레이 레벨에서의 소스 전압일 수 있다. 화이트 계조 전압은 소스 전압의 최소값과 동일한 값일 수 있다. 전자 장치(101)의 소스 드라이버(211)는 프레임 단위로 화이트 계조 전압을 변화시켜 출력할 수 있다. 예를 들어, 제1 프레임(F1)에서 소스 드라이버(211)는 제4 전압(V4)의 화이트 계조 전압을 출력할 수 있다. 제2 프레임(F2)에서 소스 드라이버(211)는 제3 전압(V3)의 화이트 계조 전압을 출력할 수 있다. 제3 프레임(F3)에서 소스 드라이버(211)는 제2 전압(V2)의 화이트 계조 전압을 출력할 수 있다. 제4 프레임(F4)에서 소스 드라이버(211)는 제4 전압(V4)의 화이트 계조 전압을 출력할 수 있다.

[118] 일 실시 예에 따르면, 전자 장치(101)의 소스 드라이버(211)는 휘도에 관계 없이 블랙 계조 전압을 일정하게 유지하도록 설정할 수 있다. 블랙 계조 전압은 0 그레이 레벨에서의 소스 전압일 수 있다. 블랙 계조 전압은 소스 전압의

최대값과 동일한 값일 수 있다. 전자 장치(101)의 소스 드라이버(211)는 블랙 계조 전압을 출력할 수 있다. 예를 들어, 제1 내지 제4 프레임(F1~F4)에서 소스 드라이버(211)는 제1 전압(V1)의 블랙 계조 전압을 출력할 수 있다.

- [119] 일 실시 예에 따르면, 전자 장치(101)의 소스 드라이버(211)는 프레임 단위로 소스 전압을 변화시키기 위한 소스 바이어스 전류의 크기를 제어할 수 있다. 소스 드라이버(211)는 부스팅 회로(예: 도 4의 부스팅 회로(422))를 이용하여 소스 바이어스 전류의 크기를 각각의 프레임에서의 휘도에 따라 변화하도록 제어할 수 있다. 예를 들어, 소스 드라이버(211)의 부스팅 회로(422)는 제1 프레임(F1)에서 소스 바이어스 전류의 세기를 하이(High)로 설정할 수 있다. 소스 드라이버(211)의 부스팅 회로(422)는 제2 프레임(F2)에서 소스 바이어스 전류의 세기를 미디움(Medium)으로 설정할 수 있다. 소스 드라이버(211)의 부스팅 회로(422)는 제3 프레임(F3)에서 소스 바이어스 전류의 세기를 로우(Low)로 설정할 수 있다. 소스 드라이버(211)의 부스팅 회로(422)는 제4 프레임(F4)에서 소스 바이어스 전류의 세기를 하이(High)로 설정할 수 있다.
- [120] 일 실시 예에 따르면, 전자 장치(101)는 타이밍 컨트롤러(360)에서 생성하여 소스 드라이버(211)로 공급하는 수평 동기 신호(horizontal synchronization, Hsync)를 제1 내지 제4 프레임(F1~F4)의 적어도 일부에서 디스플레이 패널(예: 도 3의 디스플레이 패널(215)) 상의 스캔 라인 별로 진행할 수 있다. 수평 동기 신호(Hsync)는 제1 내지 제4 프레임(F1~F4)의 적어도 일부에서 스캔 라인 별로 순차적으로 하이(H) 상태에서 로우(L) 상태로 적어도 일시적으로 변화할 수 있다. 예를 들어, 제1 내지 제4 프레임(F1~F4) 내 적어도 일부 구간에서 수평 동기 신호(Hsync)는 하이(H) 상태에서 로우(L) 상태로 일시적으로 변화한 후 하이(H) 상태로 변화할 수 있다.
- [121] 일 실시 예에 따르면, 전자 장치(101)의 소스 드라이버(211)는 프레임 단위 구간의 적어도 일부에서 소스 전압을 화이트 계조 전압에서 블랙 계조 전압까지 상승시킬 수 있다. 소스 드라이버(211)는 수평 동기 신호(Hsync)가 로우(L) 상태로 일시적으로 변화한 후 하이(H) 상태로 변화하는 시점에 소스 전압을 화이트 계조 전압에서 블랙 계조 전압까지 상승시킬 수 있다. 예를 들어, 소스 드라이버(211)는 제1 프레임(F1)의 적어도 일부에서 소스 전압을 제4 전압(V4)에서 제1 전압(V1)까지 상승시킬 수 있다. 소스 드라이버(211)는 제2 프레임(F2)의 적어도 일부에서 소스 전압을 제3 전압(V3)에서 제1 전압(V1)까지 상승시킬 수 있다. 소스 드라이버(211)는 제3 프레임(F3)의 적어도 일부에서 소스 전압을 제2 전압(V2)에서 제1 전압(V1)까지 상승시킬 수 있다. 소스 드라이버(211)는 제4 프레임(F4)의 적어도 일부에서 소스 전압을 제4 전압(V4)에서 제1 전압(V1)까지 상승시킬 수 있다.
- [122] 일 실시 예에 따르면, 소스 드라이버(211)는 디스플레이(210)에서 표시하는 영상의 휘도에 따라 소스 전압의 슬루율을 제어할 수 있다. 예를 들어, 소스 드라이버(211)는 디스플레이(210)에서 표시하는 영상이 제1 휘도(L1)를 갖는

경우 소스 전압이 제1 슬루율(S1)을 갖도록 제어할 수 있다. 소스 드라이버(211)는 디스플레이(210)에서 표시하는 영상이 제2 휘도(L2)를 갖는 경우 소스 전압이 제2 슬루율(S2)을 갖도록 제어할 수 있다. 소스 드라이버(211)는 디스플레이(210)에서 표시하는 영상이 제3 휘도(L3)를 갖는 경우 소스 전압이 제3 슬루율(S3)을 갖도록 제어할 수 있다.

[123]

[124] 도 10은 일 실시 예에 따른 전자 장치(101)가 휘도를 제어하는 동작을 나타낸 흐름도(900)이다.

[125] 일 실시 예에 따른 전자 장치(101)는 동작 901에서 디스플레이 구동 회로(예: 도 2의 디스플레이 구동 회로(230))에서 제1 정보를 수신할 수 있다. 예를 들어, 디스플레이 구동 회로는 휘도를 변경하기 위한 명령을 포함하는 제1 정보를 프로세서(예: 도 1의 프로세서(120))로부터 전달받을 수 있다. 다른 예로, 디스플레이 구동 회로는 센서 모듈(예: 도 2의 센서 모듈(176))에 포함된 조도 센서로부터 센싱한 조도 값을 포함하는 제1 정보를 전달받을 수 있다. 제1 정보는 디스플레이(예: 도 2의 디스플레이(210))에서 표시하는 영상의 휘도를 감소시킬 수 있다.

[126] 일 실시 예에 따른 전자 장치(101)는 동작 902에서 제1 정보에 기반하여 휘도를 감소시킬 수 있다. 디스플레이 구동 회로(230)의 타이밍 컨트롤러(예: 도 3의 타이밍 컨트롤러(360))는 제1 명령에 기반하여 소스 드라이버(211)에서 출력하는 소스 전압을 변화시킴으로써 휘도를 변화시킬 수 있다. 예를 들어, 소스 드라이버(211)는 출력하는 소스 전압의 화이트 게조 전압을 증가시킴으로써 디스플레이 패널(예: 도 3의 디스플레이 패널(215))에서 표시하는 영상의 휘도를 감소시킬 수 있다.

[127] 일 실시 예에 따른 전자 장치(101)는 동작 903에서 소스 바이어스 전류값을 감소시킬 수 있다. 소스 드라이버(211)는 부스팅 회로(예: 도 4의 부스팅 회로(422))에서 증폭기 회로(예: 도 4의 증폭기 회로(421))로 출력하는 소스 바이어스 전류값을 감소시킬 수 있다. 예를 들어, 소스 드라이버(211)는 디스플레이(210)가 지정된 휘도 이하의 휘도를 갖는 영상을 표시하는 경우 부스팅 회로(422)의 패스트 슬루 기능을 턴-오프 할 수 있다. 디스플레이 구동 회로(230)의 타이밍 컨트롤러(360)는 소스 드라이버(211)의 부스팅 회로(422)에서 출력하는 소스 바이어스 전류값을 감소시키도록 제어할 수 있다.

[128] 일 실시 예에 따른 전자 장치(101)는 동작 904에서 매 프레임마다 소스 전압을 공급할 수 있다. 소스 드라이버(211)는 프레임 단위마다 제1 명령에 기반하여 설정된 휘도에 대응하는 소스 전압을 디스플레이 패널(215)로 공급할 수 있다. 디스플레이 패널(215)은 공급받은 소스 전압에 따라 설정된 휘도의 영상을 표시할 수 있다.

[129] 일 실시 예에 따른 전자 장치(101)는 동작 905에서 디스플레이 구동 회로(230)에서 제2 정보를 수신할 수 있다. 예를 들어, 디스플레이 구동 회로는

휘도를 변경하기 위한 명령을 포함하는 제2 정보를 프로세서로부터 전달받을 수 있다. 다른 예로, 디스플레이 구동 회로는 센서 모듈에 포함된 조도 센서로부터 센싱한 조도 값을 포함하는 제2 정보를 전달받을 수 있다. 제2 명령은 디스플레이(210)에서 표시하는 영상의 휘도를 증가시킬 수 있다.

- [130] 일 실시 예에 따른 전자 장치(101)는 동작 906에서 제2 정보에 기반하여 소스 바이어스 전류값을 증가시킬 수 있다. 소스 드라이버(211)는 제2 정보에 기반하여 부스팅 회로(422)에서 증폭기 회로(421)로 출력하는 소스 바이어스 전류값을 증가시킬 수 있다. 예를 들어, 소스 드라이버(211)는 디스플레이(210)가 지정된 휘도 이상의 휘도를 갖는 영상을 표시하는 경우 부스팅 회로(422)의 패스트 슬루 기능을 턴-온(turn-on) 할 수 있다. 디스플레이 구동 회로(230)의 타이밍 컨트롤러(360)는 소스 드라이버(211)의 부스팅 회로(422)에서 출력하는 소스 바이어스 전류값을 증가시키도록 제어할 수 있다.
- [131] 일 실시 예에 따른 전자 장치(101)는 동작 907에서 휘도를 증가시킬 수 있다. 디스플레이 구동 회로(230)의 타이밍 컨트롤러(360)는 증가한 소스 바이어스 전류값에 기반하여 소스 드라이버(211)에서 출력하는 소스 전압을 변화시킴으로써 휘도를 변화시킬 수 있다. 소스 드라이버(211)는 출력하는 소스 전압의 화이트 계조 전압을 감소시킴으로써 디스플레이 패널(215)에서 표시하는 영상의 휘도를 증가시킬 수 있다.
- [132]
- [133] 도 11은 다른 실시 예에 따른 전자 장치(1000)의 소스 드라이버(211)를 나타낸 도면이다. 소스 드라이버(211)는 디지털-아날로그 컨버터(DAC)(1010) 및 소스 전압 생성부(1020)를 포함할 수 있다.
- [134] 일 실시 예에 따르면, 디지털-아날로그 컨버터(410)는 타이밍 컨트롤러(360)로부터 디지털 형태의 신호를 입력 받을 수 있다. 예를 들어, 디지털-아날로그 컨버터(410)는 타이밍 컨트롤러(360)가 생성한 영상 데이터(DATA)를 입력 받을 수 있다. 디지털-아날로그 컨버터(410)는 영상 데이터(DATA)를 아날로그 형태의 입력 전압(Vin)으로 변환할 수 있다.
- [135] 일 실시 예에 따르면, 소스 전압 생성부(420)는 입력 전압(Vin)을 공급받을 수 있다. 소스 전압 생성부(420)는 입력 전압(Vin)에 기반하여 출력 전압(Vout)을 생성하여 디스플레이 패널(예: 도 3의 디스플레이 패널(215))로 출력할 수 있다. 이하에서, 출력 전압(Vout)은 소스 전압으로 참조될 수 있다. 소스 전압 생성부(420)는 증폭기 회로(1024) 및 하나 이상의 부스팅 회로(1021~1023)를 포함할 수 있다. 예를 들어, 소스 전압 생성부(420)는 제1 내지 제3 부스팅 회로(1021~1023)를 포함할 수 있다.
- [136] 일 실시 예에 따르면, 증폭기 회로(1024)는 입력 전압(Vin)을 증폭하여 출력 전압(Vout)을 생성할 수 있다. 증폭기 회로(1024)는 입력 전압(Vin)을 입력 단자로 공급받을 수 있다. 예를 들어, 증폭기 회로(1024)는 입력 전압(Vin)을 양극 단자(+)로 공급받을 수 있다. 증폭기 회로(1024)는 제1 내지 제3 부스팅

회로(1021~1023)와 연결될 수 있다. 예를 들어, 증폭기 회로(1024)의 음극 단자(-)는 제1 내지 제3 부스팅 회로(1021~1023)와 연결될 수 있다. 증폭기 회로(1024)는 연산 증폭기(operational amplifier, OP-Amp)로 구현될 수 있다. 연산 증폭기로 구현된 증폭기 회로(1024)는 전원 단자들(VDD, VSS)로 전원을 공급받을 수 있다.

- [137] 일 실시 예에 따르면, 제1 내지 제3 부스팅 회로(1021~1023)는 증폭기 회로(1024)와 연결될 수 있다. 제1 내지 제3 부스팅 회로(1021~1023) 각각은 서로 다른 크기의 소스 바이어스 전류(source bias current)를 증폭기 회로(1024)로 공급할 수 있다. 소스 바이어스 전류는 소스 전압의 변화 속도인 슬루율을 설정하는 전류일 수 있다. 예를 들어, 제1 부스팅 회로(1021)는 소스 전압의 슬루율을 제1 슬루율로 설정하고, 제2 부스팅 회로(1022)는 소스 전압의 슬루율을 제1 슬루율보다 낮은 제2 슬루율로 설정하고, 제3 부스팅 회로(1023)는 소스 전압의 슬루율을 제2 슬루율보다 낮은 제3 슬루율로 설정할 수 있다. 증폭기 회로(1024)는 제1 내지 제3 부스팅 회로(1021~1023)로부터 공급되는 서로 다른 크기의 소스 바이어스 전류를 이용하여 출력 전압(V_{out})을 설정된 슬루율에 따라 변화시킬 수 있다.

[138]

- [139] 도 12는 다른 실시 예에 따른 소스 바이어스 전류(Bias1, Bias2)에 따른 소스 전압의 변화를 상세하게 나타낸 그래프(1100)이다.

- [140] 일 실시 예에 따르면, 전자 장치(101)는 디스플레이 패널(예: 도 3의 디스플레이 패널(215))에서 표시하는 영상의 휘도에 따라 하나 이상의 부스팅 회로 중 어느 하나의 부스팅 회로를 선택하여 소스 바이어스 전류(Bias1, Bias2)를 공급할 수 있다. 예를 들어, 디스플레이 패널(215)이 높은 휘도의 영상을 표시하는 경우, 소스 드라이버(예: 도 3의 소스 드라이버(211))는 제1 소스 바이어스 전류(Bias1)를 공급하여 소스 전압을 제1 최소값(V_{min1})부터 최대값(V_{max})까지 빠르게 상승시킬 수 있다. 다른 예로 디스플레이 패널(215)이 낮은 휘도의 영상을 표시하는 경우, 소스 드라이버(211)는 제2 소스 바이어스 전류(Bias2)를 공급하여 소스 전압을 제2 최소값(V_{min2})부터 최대값(V_{max})까지 느리게(예: 제1 소스 바이어스 전류(Bias1)를 공급할 경우에 대비하여 상대적으로 느리게) 상승시킬 수 있다.

- [141] 일 실시 예에 따르면, 전자 장치(1000)의 하나 이상의 부스팅 회로(예: 도 11의 제1 내지 제3 부스팅 회로(1021~1023)) 각각은 증폭기 회로(1024)에 서로 다른 크기의 부스팅 전류를 공급할 수 있다. 부스팅 전류는 수직 동기 신호에 의해 정의되는 1 프레임 중 적어도 일시적으로 전류의 크기를 증가시킨 전류일 수 있다. 전류의 크기가 증가하는 경우 소스 전압 생성부(420)가 출력하는 소스 전압이 변화하는 속도인 소스 전압의 슬루율(slew rate)이 증가할 수 있다. 소스 전압의 슬루율을 증가시키는 경우, 소스 전압이 변화하는 1 프레임의 시작 구간에서 원하는 전압 레벨까지 소스 전압을 신속하게 변화시킬 수 있다. 또한,

소스 전압의 슬루율을 감소시키는 경우, 소스 드라이버(211)에서 소비하는 전력을 감소시킬 수 있다. 예를 들어, 1 프레임 내에서 소스 전압의 최대값(V_{max}) 및 최소값(V_{min})의 차이값이 큰 경우에는 지정된 시간 이내에 소스 전압을 상승시키기 위해 슬루율을 증가시키고, 1 프레임 내에서 소스 전압의 최대값(V_{max}) 및 최소값(V_{min})의 차이값이 작은 경우에는 소스 드라이버(211)의 소비 전력을 감소시키기 위해 슬루율을 감소시킬 수 있다.

[142]

[143] 도 13은 다른 실시 예에 따른 전자 장치(1200)의 디스플레이(210)가 표시하는 영상의 휘도 차이에 따른 소스 바이어스 전류($Bias1$, $Bias2$)를 상세하게 나타낸 블록도이다.

[144] 일 실시 예에 따르면, 디스플레이(210)의 게이트 드라이버(212)는 스캔 신호를 디스플레이 패널(215)의 스캔 라인으로 공급할 수 있다. 디스플레이 패널(215)은 스캔 라인과 평행한 방향으로 분할된 복수의 표시 영역들을 가질 수 있다. 예를 들어, 디스플레이 패널(215)은 스캔 라인 단위로 분할된 복수의 표시 영역들을 가질 수 있다. 복수의 표시 영역들 각각은 서로 다른 휘도를 가질 수 있다. 예를 들어, 복수의 표시 영역들 중 상부에 배치된 인접한 2개의 표시 영역들 각각은 제1 휘도($L1$) 및 제3 휘도($L3$)를 가질 수 있다. 제3 휘도($L3$)는 제1 휘도($L1$)보다 낮은 휘도일 수 있다. 다른 예로, 복수의 표시 영역들 중 하부에 배치된 인접한 2개의 표시 영역들 각각은 제2 휘도($L2$) 및 제3 휘도($L3$)를 가질 수 있다. 제2 휘도($L2$)는 제1 휘도($L1$)보다 낮고 제3 휘도($L3$)보다 높은 휘도일 수 있다.

[145] 일 실시 예에 따르면, 소스 드라이버(211)는 인접한 표시 영역들 사이의 휘도 차이에 대응하는 소스 전압을 공급할 수 있다. 소스 드라이버(211)는 인접한 표시 영역들 사이의 휘도 차이에 대응하는 소스 전압을 생성하기 위해, 복수의 표시 영역들 각각마다 서로 다른 소스 바이어스 전류($Bias1$, $Bias2$)를 기반으로 생성한 소스 전압을 공급할 수 있다. 예를 들어, 복수의 표시 영역들 중 각각 제1 휘도($L1$) 및 제3 휘도($L3$)를 갖는 2개의 표시 영역들에는 제1 소스 바이어스 전류($Bias1$)를 기반으로 생성한 소스 전압을 공급할 수 있다. 다른 예로, 복수의 표시 영역들 중 각각 제2 휘도($L2$) 및 제3 휘도($L3$)를 갖는 2개의 표시 영역들에는 제2 소스 바이어스 전류($Bias2$)를 기반으로 생성한 소스 전압을 공급할 수 있다. 제2 소스 바이어스 전류($Bias2$)는 제1 소스 바이어스 전류($Bias1$)보다 작은 크기를 갖는 전류일 수 있다. 이에 따라, 인접한 표시 영역 사이의 휘도 차이가 큰 경우 큰 소스 바이어스 전류를 이용하여 소스 전압의 슬루율을 상승시켜 1 프레임 내 지정된 구간 동안 소스 전압을 상승시킬 수 있다. 또한, 인접한 표시 영역 사이의 휘도 차이가 작은 경우 작은 소스 바이어스 전류를 이용하여 소스 전압의 슬루율을 하강시켜 소스 드라이버(211)의 소비 전력을 감소시킬 수 있다.

[146]

[147] 도 14는 다른 실시 예에 따른 전자 장치(1300)의 디스플레이 구동 회로(230)를

상세하게 나타낸 블록도이다. 디스플레이 구동 회로(230)는 바이어스 전류 결정부(1302) 및 소스 슬루율 산출부(1341)를 포함할 수 있다.

- [148] 일 실시 예에 따르면, 바이어스 전류 결정부(1302)는 소스 전압의 슬루율을 결정하는 소스 바이어스 전류의 크기를 디스플레이 패널(예: 도 3의 디스플레이 패널(215))이 표시하는 영상의 휘도에 따라 설정할 수 있다. 바이어스 전류 결정부(1302)는 입력부(1301)로부터 디스플레이 패널(215)이 표시하는 영상의 현재 휘도 값을 스캔 라인 별로 입력 받을 수 있다. 바이어스 전류 결정부(1302)는 영상의 현재 휘도 값을 스캔 라인 별로 출력부(1311)로 출력할 수 있다. 바이어스 전류 결정부(1302)는 제1 라인 버퍼(1310), 제2 라인 버퍼(1320), 차이 산출부(1330), 및 슬루율 결정부(1340)를 포함할 수 있다.
- [149] 일 실시 예에 따르면, 제1 라인 버퍼(1310)는 디스플레이 패널(215)이 표시하는 영상의 휘도 값을 1 프레임 단위로 입력 받을 수 있다. 제1 라인 버퍼(1310)는 영상의 현재 프레임의 휘도 값을 출력부(1311)로 전달할 수 있다. 제1 라인 버퍼(1310)는 영상의 현재 프레임이 종료되고 다음 프레임이 시작되는 시점에 현재 프레임의 휘도 값을 제2 라인 버퍼(1320)로 전달할 수 있다.
- [150] 일 실시 예에 따르면, 제2 라인 버퍼(1320)는 디스플레이 패널(215)이 표시하는 영상의 이전 프레임의 휘도 값을 1 프레임 단위로 입력 받을 수 있다. 제2 라인 버퍼(1320)는 이전 프레임의 휘도 값을 차이 산출부(1330)로 전달할 수 있다.
- [151] 일 실시 예에 따르면, 차이 산출부(1330)는 제1 라인 버퍼(1310)로부터 영상의 현재 프레임의 휘도 값을 1 프레임 단위로 입력 받고, 제2 라인 버퍼(1320)로부터 영상의 이전 프레임의 휘도 값을 1 프레임 단위로 입력 받을 수 있다. 차이 산출부(1330)는 현재 프레임의 휘도 값 및 이전 프레임의 휘도 값의 차이 값을 산출할 수 있다.
- [152] 일 실시 예에 따르면, 슬루율 결정부(1340)는 차이 산출부(1330)로부터 현재 프레임의 휘도 값 및 이전 프레임의 휘도 값의 차이 값을 입력 받을 수 있다. 슬루율 결정부(1340)는 차이 값을 기반으로 소스 드라이버(예: 도 3의 소스 드라이버(211))가 생성하는 소스 전압의 최소값 및 최대값을 설정할 수 있다. 슬루율 결정부(1340)는 소스 전압의 슬루율을 결정하는 소스 바이어스 전류를 생성할 수 있다.
- [153] 일 실시 예에 따르면, 소스 슬루율 산출부(1341)는 바이어스 전류 결정부(1302)로부터 소스 바이어스 전류를 공급받을 수 있다. 소스 슬루율 산출부(1341)는 소스 바이어스 전류에 따른 소스 전압의 변화량 및 소스 전압의 슬루율을 산출할 수 있다.
- [154] 일 실시 예에 따르면, 현재 프레임의 휘도 값 및 이전 프레임의 휘도 값의 차이 값에 대응하는 소스 바이어스 전류를 스캔 라인 별로 산출할 수 있다. 이에 따라, 스캔 라인 별로 휘도 값이 다른 경우에도 소스 바이어스 전류를 제어하여 소스 전압의 슬루율을 제어함으로써 소스 전압이 최소값에서 최대값까지 상승하는 구간의 길이를 동일하게 제어할 수 있다. 또한, 소스 전압의 최소값 및 최대값의

차이 값이 지정된 값 이하인 경우, 소스 바이어스 전류의 크기를 감소시켜 소스 드라이버(211)에서 소비하는 전력을 감소시킬 수 있다.

[155]

[156] 도 15는 또 다른 실시 예에 따른 전자 장치(101)의 소스 드라이버(1400)를 나타낸 도면이다. 소스 드라이버(1400)는 증폭기 회로(Amp) 및 복수의 소스 바이어스 전류들(Bias1~Bias4)을 생성하는 하나 이상의 전류 소스(current source)를 포함할 수 있다.

[157] 일 실시 예에 따르면, 증폭기 회로(amp)는 입력 전압(Vin)을 공급받고 출력 전압(Vout)을 생성할 수 있다. 소스 드라이버(1400)의 증폭기 회로(amp)의 출력 전압(Vout)은 디스플레이 패널(예: 도 3의 디스플레이 패널(215))에 공급하는 소스 전압으로 참조될 수 있다. 증폭기 회로(Amp)는 하나 이상의 전류 소스와 연결될 수 있다.

[158] 일 실시 예에 따르면, 하나 이상의 전류 소스는 복수의 소스 바이어스 전류들(Bias1~Bias4)을 생성할 수 있다. 하나 이상의 전류 소스는 복수의 소스 바이어스 전류들(Bias1~Bias4) 중 디스플레이 패널(215)에 공급하는 소스 전압의 슬루율에 따라 지정된 크기를 갖는 소스 바이어스 전류를 증폭기 회로(Amp)로 공급할 수 있다.

[159] 일 실시 예에 따르면, 하나 이상의 전류 소스는 휘도(L1~L4)에 따라 증폭기 회로(Amp)로 공급하는 소스 바이어스 전류의 크기를 제어할 수 있다. 예를 들어, 하나 이상의 전류 소스는 제1 휘도(L1)에서 제1 소스 바이어스 전류(Bias1)를 증폭기 회로(Amp)로 공급할 수 있다. 하나 이상의 전류 소스는 제2 휘도(L2)에서 제2 소스 바이어스 전류(Bias2)를 증폭기 회로(Amp)로 공급할 수 있다. 하나 이상의 전류 소스는 제3 휘도(L3)에서 제3 소스 바이어스 전류(Bias3)를 증폭기 회로(Amp)로 공급할 수 있다. 하나 이상의 전류 소스는 제4 휘도(L4)에서 제4 소스 바이어스 전류(Bias4)를 증폭기 회로(Amp)로 공급할 수 있다. 이에 따라, 휘도에 따른 소스 전압의 최소값 및 최대값의 차이 값에 관계 없이 소스 전압이 상승하는 시간을 동일하도록 제어할 수 있다. 또한, 소스 전압의 최소값 및 최대값의 차이 값이 지정된 값 이하인 경우, 소스 바이어스 전류를 감소시켜 소스 드라이버(1400)에서 소비하는 전력을 감소시킬 수 있다.

[160] 다양한 실시 예에 따른 전자 장치(예: 도 1의 전자 장치(101))는, 영상을 표시하는 디스플레이 패널(예: 도 3의 디스플레이 패널(215)), 상기 디스플레이 패널(215)에 소스 전압을 공급하는 소스 드라이버(예: 도 3의 소스 드라이버(211)), 상기 소스 드라이버(211)를 제어하는 타이밍 컨트롤러(예: 도 3의 타이밍 컨트롤러(360))를 포함하는 디스플레이 구동 회로(예: 도 2의 디스플레이 구동 회로(230)), 및 상기 디스플레이 구동 회로(230)에 영상 제어 신호를 전달하는 프로세서(예: 도 1의 프로세서(120))를 포함하고, 상기 타이밍 컨트롤러(360)는, 상기 영상의 휘도에 따라 상기 소스 전압의 슬루율(slew rate)을 제어하는 소스 바이어스 전류를 설정할 수 있다.

- [161] 일 실시 예에 따르면, 상기 영상 제어 신호에 포함된 명령에 따라 상기 영상의 휘도가 감소하는 경우, 상기 소스 바이어스 전류 값을 감소시킬 수 있다.
- [162] 일 실시 예에 따르면, 상기 디스플레이 구동 회로(230)는 프레임 단위로 상기 영상의 휘도를 설정하는 명령을 상기 프로세서(120)로부터 공급받고, 상기 명령에서 설정한 휘도에 대응하여 상기 소스 전압의 최소값을 설정할 수 있다.
- [163] 일 실시 예에 따르면, 상기 소스 드라이버(211)는, 입력 전압을 공급받고, 상기 소스 전압을 출력 전압으로 생성하는 증폭기 회로(예: 도 5의 증폭기 회로(421)), 및 상기 증폭기 회로(421)와 연결되어 상기 입력 전압을 제어하여 상기 출력 전압을 적어도 일시적으로 변화시키는 부스팅 회로(예: 도 5의 부스팅 회로(422))를 포함할 수 있다.
- [164] 일 실시 예에 따르면, 상기 영상이 제1 휘도를 갖는 경우 상기 소스 전압은 제1 슬루율을 갖고, 상기 영상이 상기 제1 휘도보다 낮은 제2 휘도를 갖는 경우 상기 소스 전압은 상기 제1 슬루율보다 낮은 제2 슬루율을 가질 수 있다.
- [165] 일 실시 예에 따르면, 상기 영상이 제1 휘도를 갖는 경우 상기 소스 전압은 제1 구간 동안 제1 전압부터 제2 전압까지 변화하고, 상기 영상이 상기 제1 휘도보다 낮은 제2 휘도를 갖는 경우 상기 소스 전압은 상기 제1 구간 동안 상기 제1 전압보다 높은 제3 전압부터 제2 전압까지 변화할 수 있다.
- [166] 일 실시 예에 따르면, 상기 소스 드라이버(211)는, 입력 전압을 공급받고, 상기 소스 전압을 출력 전압으로 생성하는 증폭기 회로(예: 도 11의 증폭기 회로(1024)), 및 상기 증폭기 회로(1024)와 연결되어 상기 입력 전압을 제어하여 상기 출력 전압을 적어도 일시적으로 변화시키는 복수의 부스팅 회로들(예: 도 11의 제1 내지 제3 부스팅 회로들(1021~1023))을 포함하고, 상기 복수의 부스팅 회로들 중 어느 하나의 부스팅 회로를 선택하여 상기 증폭기 회로에 상기 소스 바이어스 전류를 공급할 수 있다.
- [167] 일 실시 예에 따르면, 상기 소스 바이어스 전류를 공급하는 하나 이상의 전류 소스를 더 포함하고, 상기 하나 이상의 전류 소스에서 상기 소스 바이어스 전류의 크기를 제어함으로써 상기 소스 전압의 슬루율을 제어할 수 있다.
- [168] 일 실시 예에 따르면, 상기 소스 전압은 상기 영상의 휘도에 무관하게 동일한 시간(예: 슬루 구간(SP)) 동안 최소값에서 최대값까지 상승할 수 있다.
- [169] 다양한 실시 예에 따른 전자 장치(101)는, 영상을 표시하는 디스플레이 패널(215), 상기 디스플레이 패널(215)에 소스 전압을 공급하는 소스 드라이버(211), 상기 소스 드라이버(211)를 제어하는 타이밍 컨트롤러(360)를 포함하는 디스플레이 구동 회로(230), 및 상기 디스플레이 구동 회로(230)에 영상 제어 신호를 전달하는 프로세서(120)를 포함하고, 상기 소스 드라이버(211)는, 프레임 단위로 상기 소스 전압의 최소값 및 상기 소스 전압의 최대값을 설정하고, 상기 소스 전압의 최소값 및 상기 소스 전압의 최대값에 따라 상기 소스 전압의 슬루율을 조정할 수 있다.
- [170] 일 실시 예에 따르면, 상기 타이밍 컨트롤러(360)는, 상기 영상의 휘도가

감소하는 경우 상기 소스 전압의 최소값을 감소시키고, 상기 소스 전압의 슬루율을 증가시킬 수 있다.

- [171] 일 실시 예에 따르면, 상기 소스 드라이버(211)는 상기 소스 전압의 최소값 및 상기 소스 전압의 최대값에 관계 없이 상기 소스 전압의 최소값부터 상기 소스 전압의 최대값까지 상승하는 구간을 일정하게 유지할 수 있다.
- [172] 일 실시 예에 따르면, 상기 소스 드라이버(211)는 상기 소스 전압의 슬루율을 제어하는 소스 바이어스 전류를 생성하고, 상기 소스 바이어스 전류의 크기는 상기 소스 전압의 최소값의 크기가 감소할수록 증가할 수 있다.
- [173] 일 실시 예에 따르면, 상기 소스 드라이버(211)는 상기 소스 바이어스 전류를 증가시킨 후, 상기 영상의 휘도를 증가시킬 수 있다.
- [174] 일 실시 예에 따르면, 상기 디스플레이 구동 회로(230)는 상기 소스 전압의 변화 폭이 지정된 폭 이하로 감소하는 경우 상기 소스 드라이버의 부스팅 회로를 이용한 패스트 슬루(fast slew) 기능을 턴-오프(turn-off)할 수 있다.
- [175] 다양한 실시 예에 따른 전자 장치(101)는, 영상을 표시하는 디스플레이 패널(215), 상기 디스플레이 패널(215)에 소스 전압을 공급하는 소스 드라이버(211), 상기 소스 드라이버(211)를 제어하는 타이밍 컨트롤러(360)를 포함하는 디스플레이 구동 회로(230), 및 상기 디스플레이 구동 회로(230)에 영상 제어 신호를 전달하는 프로세서(120)를 포함하고, 상기 타이밍 컨트롤러(360)는, 상기 영상의 휘도에 따라 프레임 단위로 상기 소스 전압의 슬루율을 제어하는 소스 바이어스 전류를 가변시킬 수 있다.
- [176]
- [177] 도 16은 일 실시 예에 따른 디스플레이 구동 회로(예: 도 3의 디스플레이 구동 회로(300))가 소스 증폭기(예: 도 11의 소스 드라이버(211))를 통해 출력되는 전압의 시간에 대한 변화율(slew rate)을 제어하는 동작을 나타낸 흐름도이다. 다양한 실시 예에 따른 전자 장치(예: 도 1의 전자 장치(101))는 하나 이상의 픽셀들을 포함하는 디스플레이 패널(예: 도 3의 디스플레이 패널(215)), 하나 이상의 픽셀들 중 적어도 일부 픽셀과 전기적으로 연결된 소스 포트(예: 도 3의 소스 드라이버(211)와 디스플레이 구동 회로(300) 사이를 연결하는 포트), 및 소스 포트와 전기적으로 연결된 소스 증폭기(예: 도 11의 소스 전압 생성부(1020)에 포함된 증폭기 회로(1024))를 포함할 수 있다.
- [178] 일 실시 예에 따르면, 동작 1610에서 전자 장치(101)는 디스플레이 패널(215)에 설정된(set) 휘도를 확인할 수 있다. 디스플레이 패널(215)에 설정된 휘도를 확인하기 위해, 전자 장치(101)는 디스플레이 패널의 동작 모드와 관련된 정보를 확인할 수 있다. 전자 장치(101)는 디스플레이 패널(215)의 동작 모드와 관련된 정보를 확인하고, 동작 모드와 관련된 정보에 기반하여 동작 모드를 확인할 수 있다.
- [179] 일 실시 예에 따르면, 전자 장치(101)는 디스플레이 구동 회로(300)와 작동적으로(operationally) 연결되는 적어도 하나의 프로세서(예: 도 3의

프로세서(120)를 더 포함할 수 있다. 예를 들어, 디스플레이 구동 회로(300)는 디스플레이 패널(215)의 동작 모드와 관련된 정보를 적어도 하나의 프로세서(120)로부터 수신하여 확인할 수 있다. 다른 예로, 디스플레이 구동 회로(300)는 적어도 하나의 프로세서(120)로부터 수신한 영상 데이터(예: 도 3의 VIDEO)를 디스플레이 패널(215)로 출력하고, 출력되는 영상 데이터(VIDEO)를 확인함으로써 디스플레이 패널(215)의 동작 모드와 관련된 정보를 확인할 수 있다.

- [180] 일 실시 예에 따르면, 동작 1620에서 전자 장치(101)는 휘도가 제1 지정된 범위에 속하는 경우, 소스 증폭기(1024)를 통해 출력되는 전압(예: 소스 전압(Vout))의 시간에 대한 변화율(slew rate)이 제1 기울기를 갖도록 소스 증폭기(1024)를 구동할 수 있다. 예를 들어, 전자 장치(101)가 디스플레이 패널(215)의 적어도 일부를 제1 휘도(L1)로 구동하는 경우, 제1 시간 범위에 지정된 출력 전압을 출력하도록 소스 증폭기를 제어할 수 있다.
- [181] 일 실시 예에 따르면, 동작 1630에서 전자 장치(101)는 소스 증폭기(1024)를 제1 구동 강도(a first drive strength)로 구동할 수 있다. 구동 강도는 소스 증폭기(1024)의 출력단(예: 연산 증폭기의 출력 단자)에서 출력 가능한 전류 용량의 크기일 수 있다. 구동 강도는 소스 증폭기(1024)가 구동 가능한(예: 도 11의 부스팅 회로(1021~1023)를 이용하여 소스 증폭기(1024)의 출력 단자로 드라이브 가능한) 전류 용량의 크기일 수 있다.
- [182] 일 실시 예에 따르면, 동작 1640에서 전자 장치(101)는 휘도가 제1 지정된 범위보다 낮은 제2 지정된 범위에 속하는 경우, 소스 증폭기(1024)를 통해 출력되는 전압의 시간에 대한 변화율이 제1 기울기보다 낮은 제2 기울기를 갖도록 소스 증폭기(1024)를 구동할 수 있다. 예를 들어, 전자 장치(101)가 디스플레이 패널(215)의 적어도 일부를 제1 휘도(L1)보다 낮은 제2 휘도(L2)로 구동하는 경우, 제1 시간 범위보다 긴 제2 시간 범위에 지정된 출력 전압을 출력하도록 소스 증폭기(1024)를 제어할 수 있다.
- [183] 일 실시 예에 따르면, 전자 장치(101)는 소스 증폭기(1024)와 연결되어 소스 증폭기(1024)에 입력되는 전류를 적어도 일시적으로 변화시킴으로써 지정된 출력 전압을 적어도 일시적으로 변화시키는 복수의 부스팅 회로들(1021~1023)을 더 포함할 수 있다. 전자 장치(101)는 복수의 부스팅 회로들(1021~1023) 중 어느 하나의 부스팅 회로를 선택하여 소스 증폭기(1024)가 출력하는 지정된 출력 전압의 세기를 제어할 수 있다.
- [184] 일 실시 예에 따르면, 디스플레이 구동 회로(300)는 디스플레이 패널(215)의 나머지 부분을 제3 휘도(L3)로 구동하는 경우, 제3 시간 범위에 지정된 출력 전압을 출력하도록 상기 소스 증폭기를 제어할 수 있다.
- [185] 일 실시 예에 따르면, 동작 1650에서 전자 장치(101)는 소스 증폭기(1024)를 제1 구동 강도보다 낮은 제2 구동 강도로 구동할 수 있다. 전자 장치(101)는 소스 증폭기(1024)와 연결되어 소스 증폭기(1024)에 입력되는 전류를 변화시키는

복수의 부스팅 회로들(1021~1023)을 더 포함할 수 있다. 전자 장치(101)는 복수의 부스팅 회로들(1021~1023) 중 어느 하나의 부스팅 회로를 선택하여 소스 증폭기(1024)가 제1 구동 강도 또는 제2 구동 강도로 구동하도록 설정할 수 있다.

[186]

[187] 본 문서에 개시된 다양한 실시 예들에 따른 전자 장치는 다양한 형태의 장치가 될 수 있다. 전자 장치는, 예를 들면, 휴대용 통신 장치(예: 스마트폰), 컴퓨터 장치, 휴대용 멀티미디어 장치, 휴대용 의료 기기, 카메라, 웨어러블 장치, 또는 가전 장치를 포함할 수 있다. 본 문서의 실시 예에 따른 전자 장치는 전술한 기기들에 한정되지 않는다.

[188]

본 문서의 다양한 실시 예들 및 이에 사용된 용어들은 본 문서에 기재된 기술적 특징들을 특정한 실시 예들로 한정하려는 것이 아니며, 해당 실시 예의 다양한 변경, 균등물, 또는 대체물을 포함하는 것으로 이해되어야 한다. 도면의 설명과 관련하여, 유사한 또는 관련된 구성요소에 대해서는 유사한 참조 부호가 사용될 수 있다. 아이টে에 대응하는 명사의 단수 형은 관련된 문맥상 명백하게 다르게 지시하지 않는 한, 상기 아이টে 한 개 또는 복수 개를 포함할 수 있다. 본 문서에서, "A 또는 B", "A 및 B 중 적어도 하나", "A 또는 B 중 적어도 하나," "A, B 또는 C," "A, B 및 C 중 적어도 하나," 및 "A, B, 또는 C 중 적어도 하나"와 같은 문구들 각각은 그 문구들 중 해당하는 문구에 함께 나열된 항목들 중 어느 하나, 또는 그들의 모든 가능한 조합을 포함할 수 있다. "제 1", "제 2", 또는 "첫째" 또는 "둘째"와 같은 용어들은 단순히 해당 구성요소를 다른 해당 구성요소와 구분하기 위해 사용될 수 있으며, 해당 구성요소들을 다른 측면(예: 중요성 또는 순서)에서 한정하지 않는다. 어떤(예: 제 1) 구성요소가 다른(예: 제 2) 구성요소에, "기능적으로" 또는 "통신적으로"라는 용어와 함께 또는 이런 용어 없이, "커플드" 또는 "커넥티드"라고 언급된 경우, 그것은 상기 어떤 구성요소가 상기 다른 구성요소에 직접적으로(예: 유선으로), 무선으로, 또는 제 3 구성요소를 통하여 연결될 수 있다는 것을 의미한다.

[189]

본 문서에서 사용된 용어 "모듈"은 하드웨어, 소프트웨어 또는 펌웨어로 구현된 유닛을 포함할 수 있으며, 예를 들면, 로직, 논리 블록, 부품, 또는 회로 등의 용어와 상호 호환적으로 사용될 수 있다. 모듈은, 일체로 구성된 부품 또는 하나 또는 그 이상의 기능을 수행하는, 상기 부품의 최소 단위 또는 그 일부가 될 수 있다. 예를 들면, 일 실시 예에 따르면, 모듈은 ASIC(application-specific integrated circuit)의 형태로 구현될 수 있다.

[190]

본 문서의 다양한 실시 예들은 기기(machine)(예: 전자 장치(101)) 의해 읽을 수 있는 저장 매체(storage medium)(예: 내장 메모리(136) 또는 외장 메모리(138))에 저장된 하나 이상의 명령어들을 포함하는 소프트웨어(예: 프로그램(140))로서 구현될 수 있다. 예를 들면, 기기(예: 전자 장치(101))의 프로세서(예: 프로세서(120))는, 저장 매체로부터 저장된 하나 이상의 명령어들 중 적어도 하나의 명령어를 호출하고, 그것을 실행할 수 있다. 이것은 기기가 상기 호출된

적어도 하나의 명령어에 따라 적어도 하나의 기능을 수행하도록 운영되는 것을 가능하게 한다. 상기 하나 이상의 명령어들은 컴파일러에 의해 생성된 코드 또는 인터프리터에 의해 실행될 수 있는 코드를 포함할 수 있다. 기기로 읽을 수 있는 저장매체는, 비일시적(non-transitory) 저장매체의 형태로 제공될 수 있다. 여기서, ‘비일시적’은 저장매체가 실재(tangible)하는 장치이고, 신호(signal)(예: 전자기파)를 포함하지 않는다는 것을 의미할 뿐이며, 이 용어는 데이터가 저장매체에 반영구적으로 저장되는 경우와 임시적으로 저장되는 경우를 구분하지 않는다.

[191] 일 실시 예에 따르면, 본 문서에 개시된 다양한 실시 예들에 따른 방법은 컴퓨터 프로그램 제품(computer program product)에 포함되어 제공될 수 있다. 컴퓨터 프로그램 제품은 상품으로서 판매자 및 구매자 간에 거래될 수 있다. 컴퓨터 프로그램 제품은 기기로 읽을 수 있는 저장 매체(예: compact disc read only memory (CD-ROM))의 형태로 배포되거나, 또는 어플리케이션 스토어(예: 플레이 스토어™)를 통해 또는 두 개의 사용자 장치(예: 스마트폰)들 간에 직접 또는 온라인으로 배포(예: 다운로드 또는 업로드)될 수 있다. 온라인 배포의 경우에, 컴퓨터 프로그램 제품의 적어도 일부는 제조사의 서버, 어플리케이션 스토어의 서버, 또는 중계 서버의 메모리와 같은 기기로 읽을 수 있는 저장 매체에 적어도 일시 저장되거나, 임시적으로 생성될 수 있다.

[192] 다양한 실시 예들에 따르면, 상기 기술한 구성요소들의 각각의 구성요소(예: 모듈 또는 프로그램)는 단수 또는 복수의 개체를 포함할 수 있다. 다양한 실시 예들에 따르면, 전술한 해당 구성요소들 중 하나 이상의 구성요소들 또는 동작들이 생략되거나, 또는 하나 이상의 다른 구성요소들 또는 동작들이 추가될 수 있다. 대체적으로 또는 추가적으로, 복수의 구성요소들(예: 모듈 또는 프로그램)은 하나의 구성요소로 통합될 수 있다. 이런 경우, 통합된 구성요소는 상기 복수의 구성요소들 각각의 구성요소의 하나 이상의 기능들을 상기 통합 이전에 상기 복수의 구성요소들 중 해당 구성요소에 의해 수행되는 것과 동일 또는 유사하게 수행할 수 있다. 다양한 실시 예들에 따르면, 모듈, 프로그램 또는 다른 구성요소에 의해 수행되는 동작들은 순차적으로, 병렬적으로, 반복적으로, 또는 휴리스틱하게 실행되거나, 상기 동작들 중 하나 이상이 다른 순서로 실행되거나, 생략되거나, 또는 하나 이상의 다른 동작들이 추가될 수 있다.

청구범위

- [청구항 1] 전자 장치에 있어서,
 영상을 표시하는 디스플레이 패널;
 상기 디스플레이 패널에 소스 전압을 공급하는 소스 드라이버; 및
 상기 소스 드라이버를 제어하는 타이밍 컨트롤러를 포함하는 디스플레이 구동 회로를 포함하고,
 상기 타이밍 컨트롤러는,
 상기 영상의 휘도와 관련된 정보를 확인하고,
 상기 영상의 휘도에 기반하여 상기 소스 전압의 슬루율(slew rate)을 제어하는 소스 바이어스 전류를 설정하는, 전자 장치.
- [청구항 2] 청구항 1에 있어서,
 상기 디스플레이 구동 회로에 영상 제어 신호를 전달하는 프로세서를 더 포함하고,
 상기 영상 제어 신호에 포함된 명령에 따라 상기 영상의 휘도가 감소하는 경우, 상기 소스 바이어스 전류 값을 감소시키는, 전자 장치.
- [청구항 3] 청구항 1에 있어서,
 상기 디스플레이 구동 회로는 프레임 단위로 상기 영상의 휘도와 관련된 정보를 포함하는 명령을 상기 프로세서로부터 획득하고, 상기 휘도와 관련된 정보에 기반하여 상기 소스 전압의 최소값을 설정하는, 전자 장치.
- [청구항 4] 청구항 1에 있어서,
 상기 소스 드라이버는,
 입력 전압을 공급받고, 상기 소스 전압을 출력 전압으로 생성하는 증폭기 회로; 및
 상기 증폭기 회로와 연결되어 상기 입력 전압을 제어하여 상기 출력 전압을 적어도 일시적으로 변화시키는 부스팅 회로를 포함하는, 전자 장치.
- [청구항 5] 청구항 1에 있어서,
 상기 영상이 제1 휘도를 갖는 경우 상기 소스 전압은 제1 슬루율을 갖고,
 상기 영상이 상기 제1 휘도보다 낮은 제2 휘도를 갖는 경우 상기 소스 전압은 상기 제1 슬루율보다 낮은 제2 슬루율을 갖는, 전자 장치.
- [청구항 6] 청구항 1에 있어서,
 상기 영상이 제1 휘도를 갖는 경우 상기 소스 전압은 제1 구간 동안 제1 전압부터 제2 전압까지 변화하고,
 상기 영상이 상기 제1 휘도보다 낮은 제2 휘도를 갖는 경우 상기 소스 전압은 상기 제1 구간 동안 상기 제1 전압보다 높은 제3 전압부터 제2 전압까지 변화하는, 전자 장치.
- [청구항 7] 청구항 1에 있어서,

상기 소스 드라이버는,
 입력 전압을 공급받고, 상기 소스 전압을 출력 전압으로 생성하는 증폭기 회로; 및
 상기 증폭기 회로와 연결되어 상기 입력 전압을 제어하여 상기 출력 전압을 적어도 일시적으로 변화시키는 복수의 부스팅 회로들을 포함하고,
 상기 복수의 부스팅 회로들 중 어느 하나의 부스팅 회로를 선택하여 상기 증폭기 회로에 상기 소스 바이어스 전류를 공급하는, 전자 장치.

[청구항 8]

청구항 1에 있어서,
 상기 소스 바이어스 전류를 공급하는 하나 이상의 전류 소스를 더 포함하고,
 상기 하나 이상의 전류 소스에서 상기 소스 바이어스 전류의 크기를 제어함으로써 상기 소스 전압의 슬루율을 제어하는, 전자 장치.

[청구항 9]

청구항 1에 있어서,
 상기 소스 전압은 상기 영상의 휘도에 무관하게 동일한 시간 동안 최소값에서 최대값까지 상승하는, 전자 장치.

[청구항 10]

전자 장치에 있어서,
 하나 이상의 픽셀들을 포함하는 디스플레이 패널;
 상기 하나 이상의 픽셀들 중 적어도 일부 픽셀과 전기적으로 연결된 소스 포트; 및
 상기 소스 포트와 전기적으로 연결된 소스 증폭기를 포함하는 디스플레이 구동 회로를 포함하고,
 상기 디스플레이 구동 회로는,
 상기 디스플레이 패널에 설정된(set) 휘도를 확인하고,
 상기 휘도가 제1 지정된 범위에 속하는 경우, 상기 소스 증폭기를 통해 출력되는 전압의 시간에 대한 변화율(slew rate)이 제1 기울기를 갖도록 상기 소스 증폭기를 구동하고,
 상기 휘도가 상기 제1 지정된 범위보다 낮은 제2 지정된 범위에 속하는 경우, 상기 소스 증폭기를 통해 출력되는 전압의 시간에 대한 변화율이 상기 제1 기울기보다 낮은 제2 기울기를 갖도록 상기 소스 증폭기를 구동하도록 설정된 전자 장치.

[청구항 11]

청구항 10에 있어서,
 상기 디스플레이 구동 회로와 작동적으로(operationally) 연결되는 적어도 하나의 프로세서를 더 포함하고,
 상기 디스플레이 구동 회로는,
 상기 디스플레이 패널의 동작 모드와 관련된 정보를 상기 적어도 하나의 프로세서로부터 수신하여 확인하는, 전자 장치.

[청구항 12]

청구항 10에 있어서,

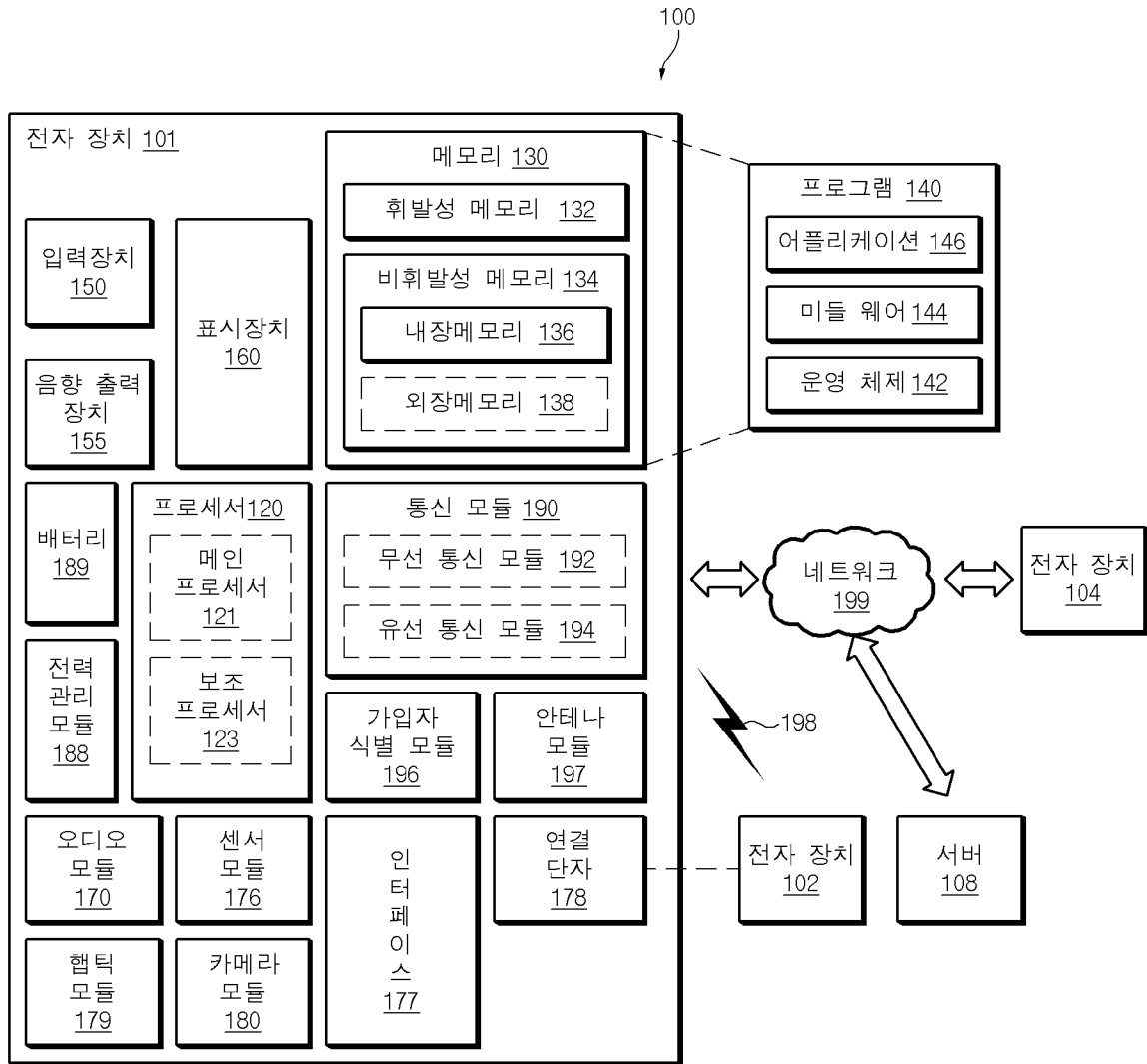
상기 디스플레이 구동 회로와 작동적으로(operationally) 연결되는 적어도 하나의 프로세서를 더 포함하고,
 상기 디스플레이 구동 회로는,
 상기 적어도 하나의 프로세서로부터 수신한 영상 데이터를 상기 디스플레이 패널로 출력하고, 상기 출력되는 영상 데이터를 확인함으로써 상기 디스플레이 패널의 동작 모드와 관련된 정보를 확인하는, 전자 장치.

[청구항 13] 청구항 10에 있어서,
 상기 디스플레이 구동 회로는,
 상기 디스플레이 패널의 적어도 일부를 제1 휘도로 구동하는 경우, 제1 시간 범위에 지정된 출력 전압을 출력하도록 상기 소스 증폭기를 제어하고,
 상기 디스플레이 패널의 적어도 일부를 상기 제1 휘도보다 낮은 제2 휘도로 구동하는 경우, 상기 제1 시간 범위보다 긴 제2 시간 범위에 상기 지정된 출력 전압을 출력하도록 상기 소스 증폭기를 제어하는, 전자 장치.

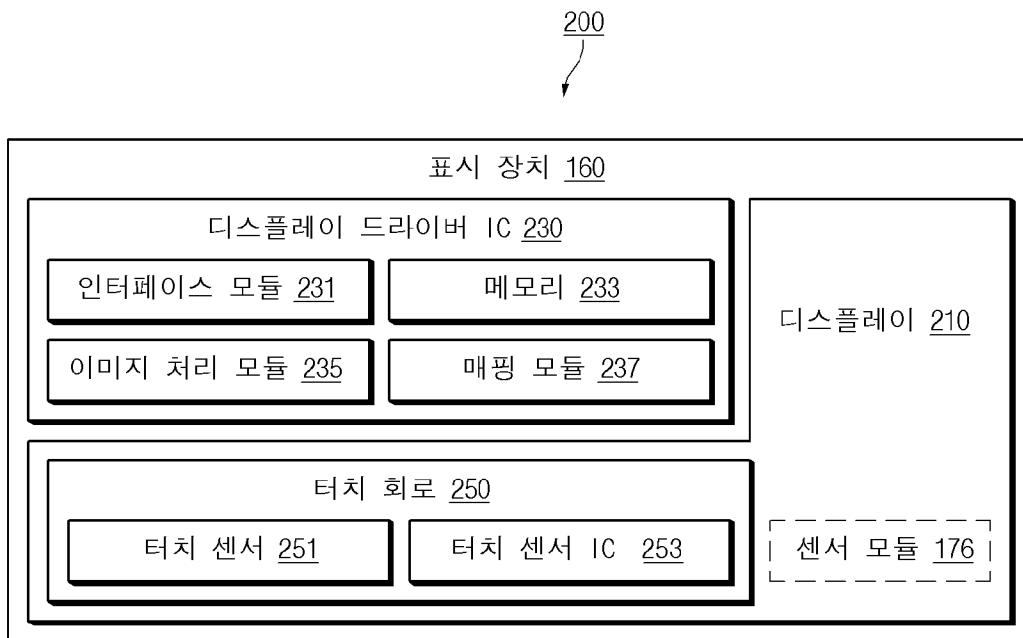
[청구항 14] 청구항 13에 있어서,
 상기 소스 증폭기와 연결되어 상기 소스 증폭기에 입력되는 전류를 적어도 일시적으로 변화시킴으로써 상기 지정된 출력 전압을 적어도 일시적으로 변화시키는 복수의 부스팅 회로들을 더 포함하고,
 상기 복수의 부스팅 회로들 중 어느 하나의 부스팅 회로를 선택하여 상기 소스 증폭기가 출력하는 상기 지정된 출력 전압의 세기를 제어하는, 전자 장치.

[청구항 15] 청구항 13에 있어서,
 상기 디스플레이 구동 회로는,
 상기 디스플레이 패널의 나머지 부분을 제3 휘도로 구동하는 경우, 제3 시간 범위에 상기 지정된 출력 전압을 출력하도록 상기 소스 증폭기를 제어하는, 전자 장치.

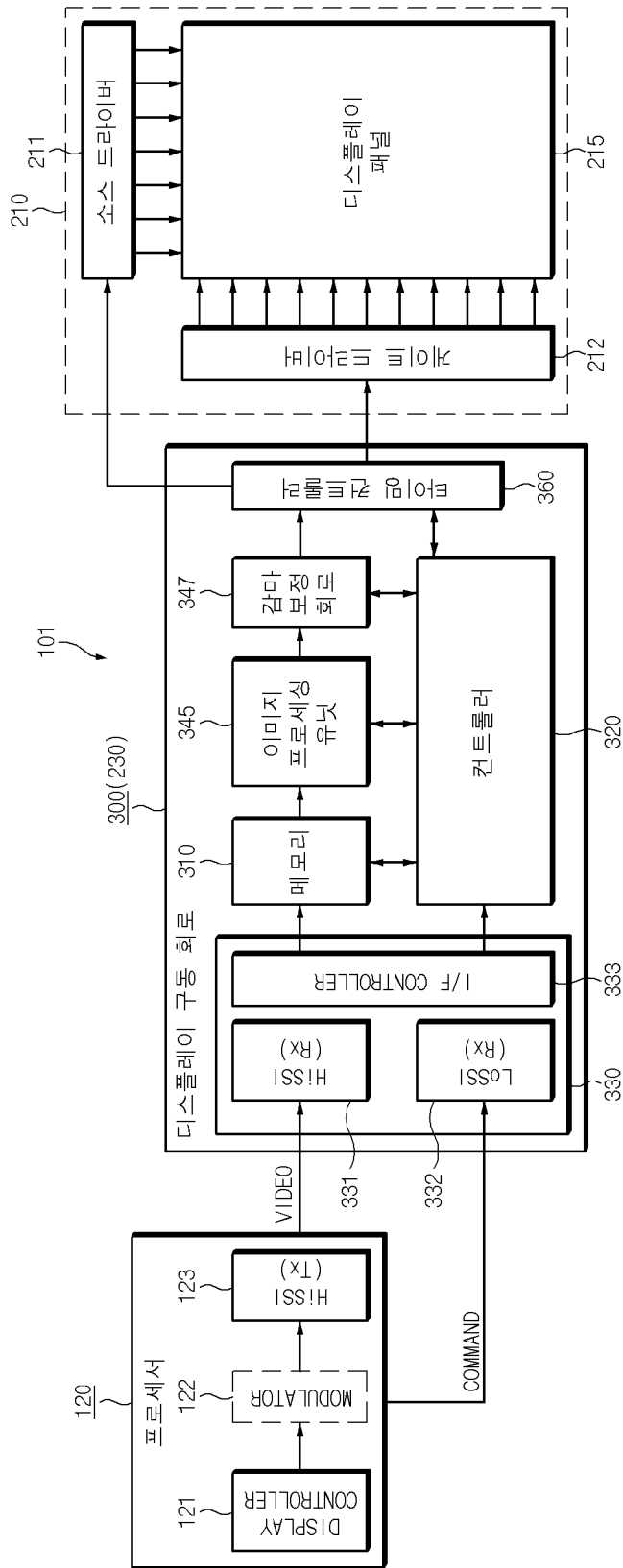
[도1]



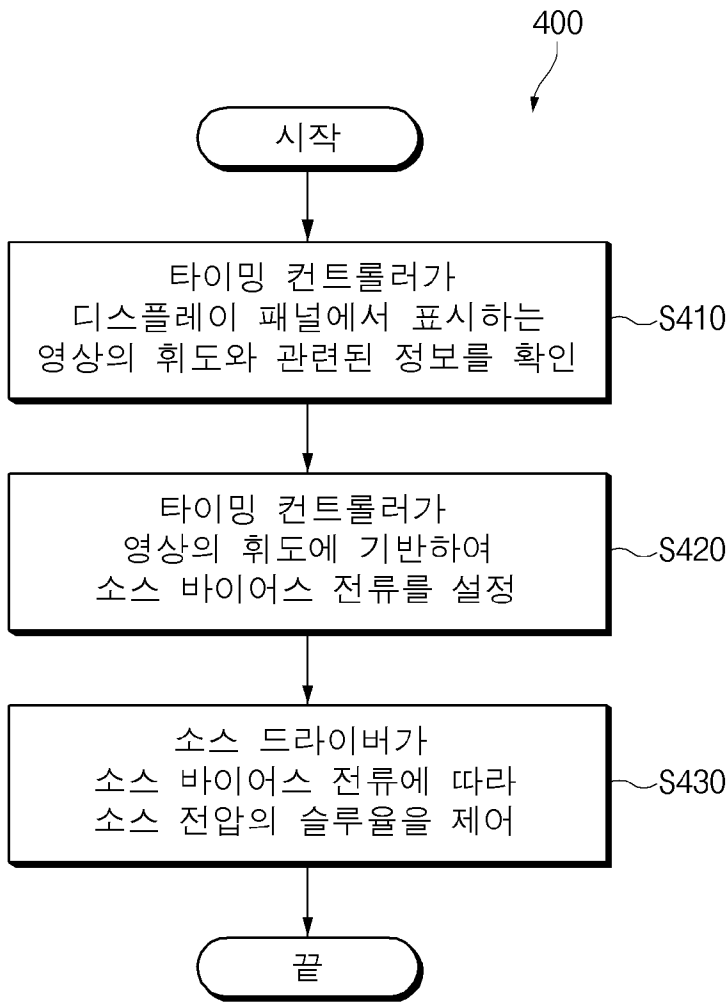
[도2]



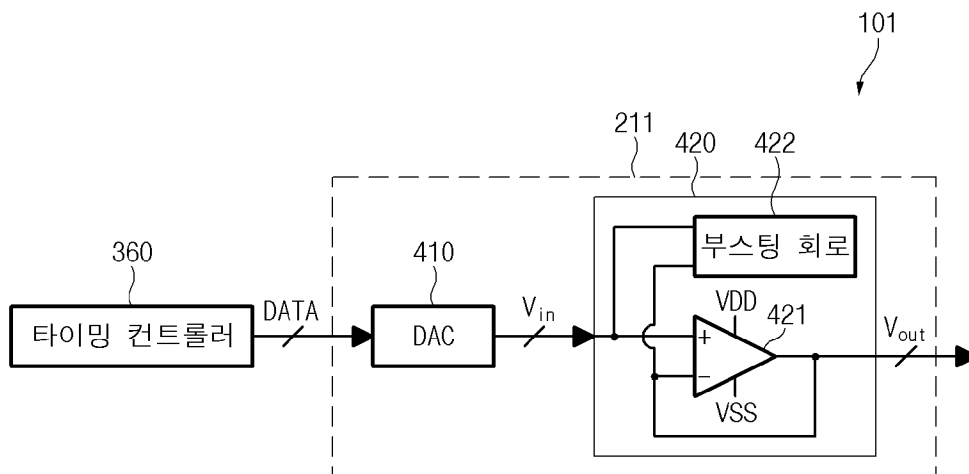
[도3]



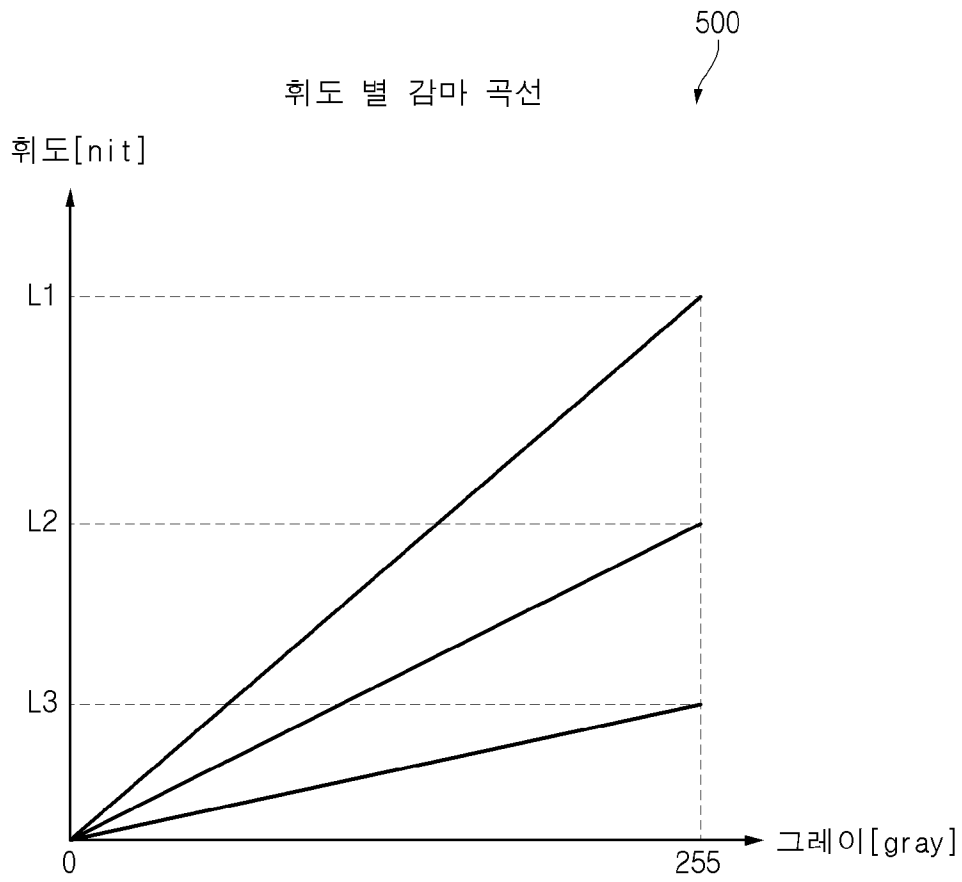
[도4]



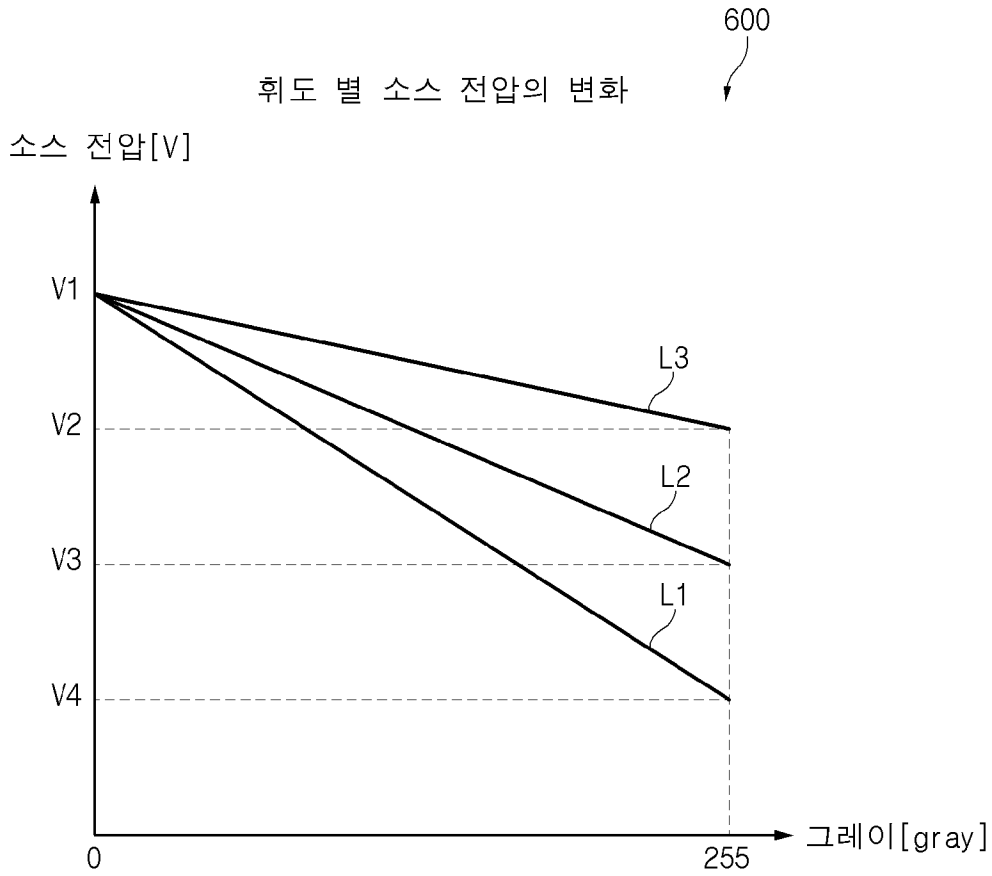
[도5]



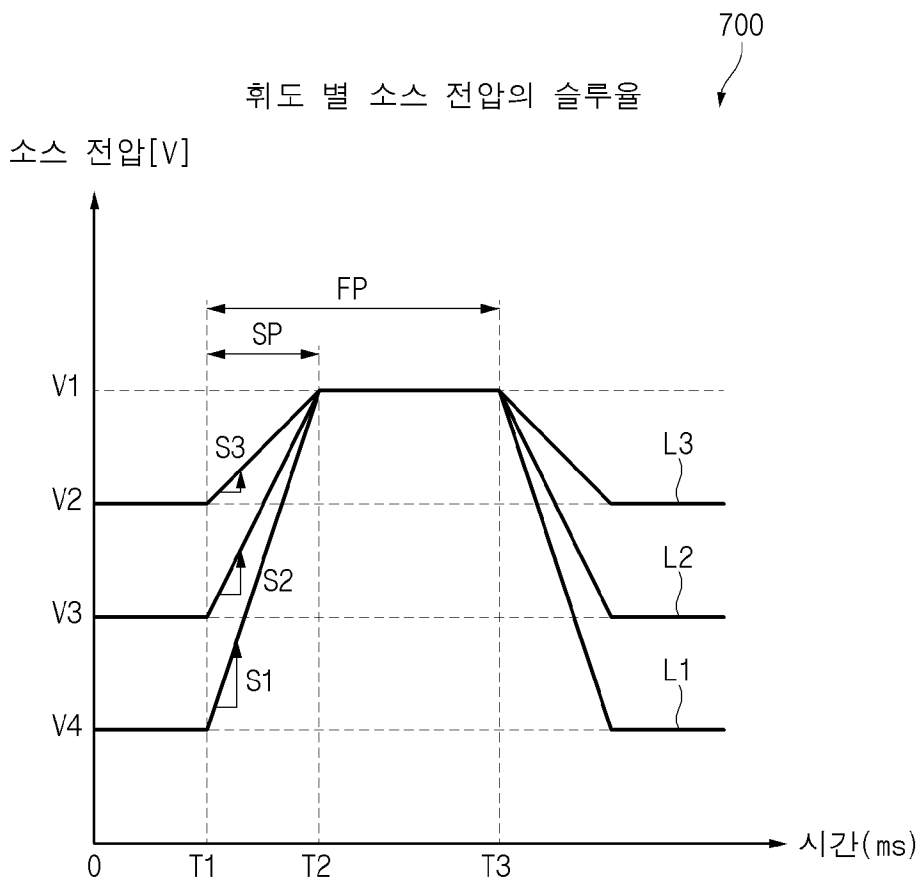
[도6]



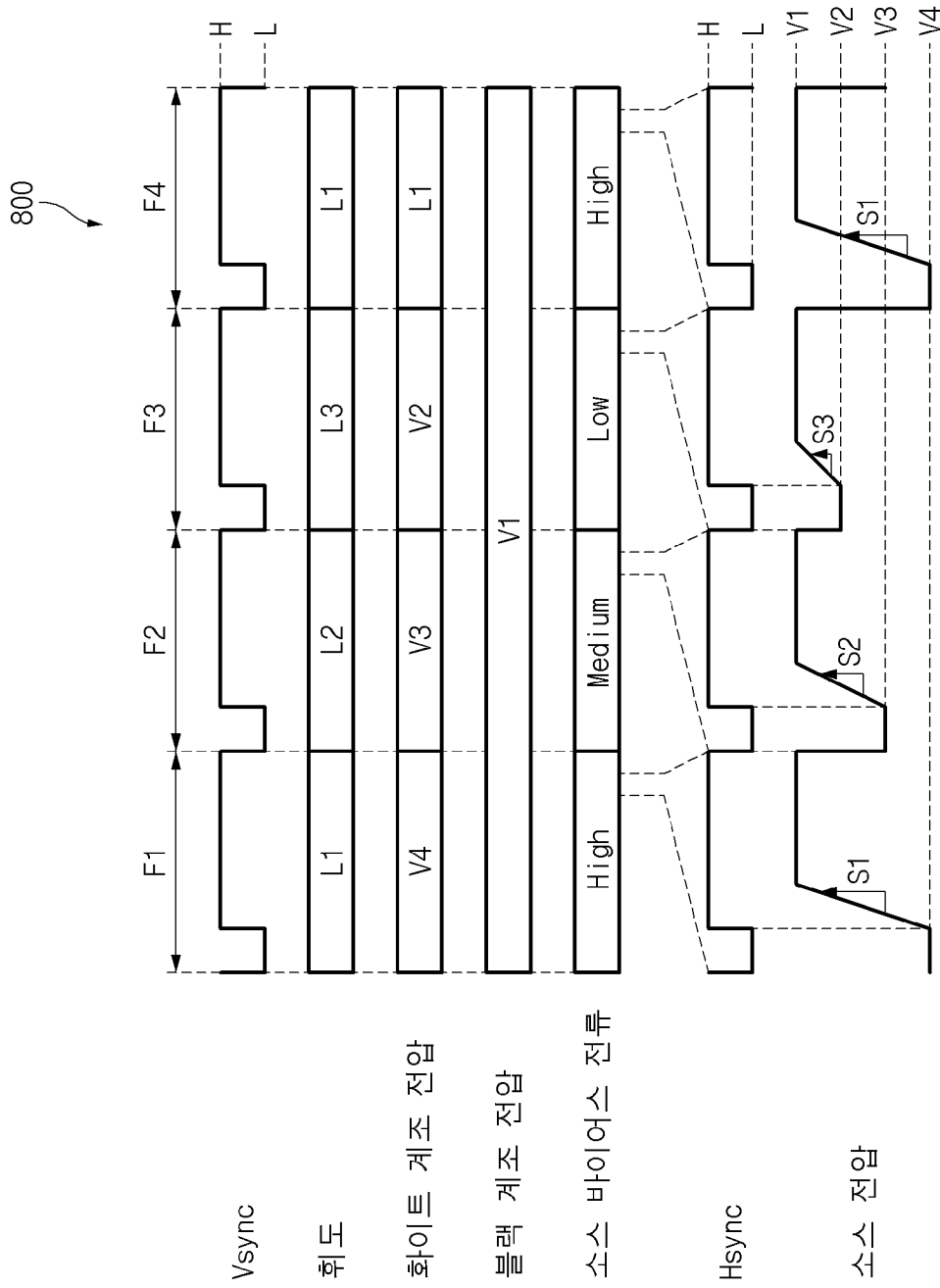
[도7]



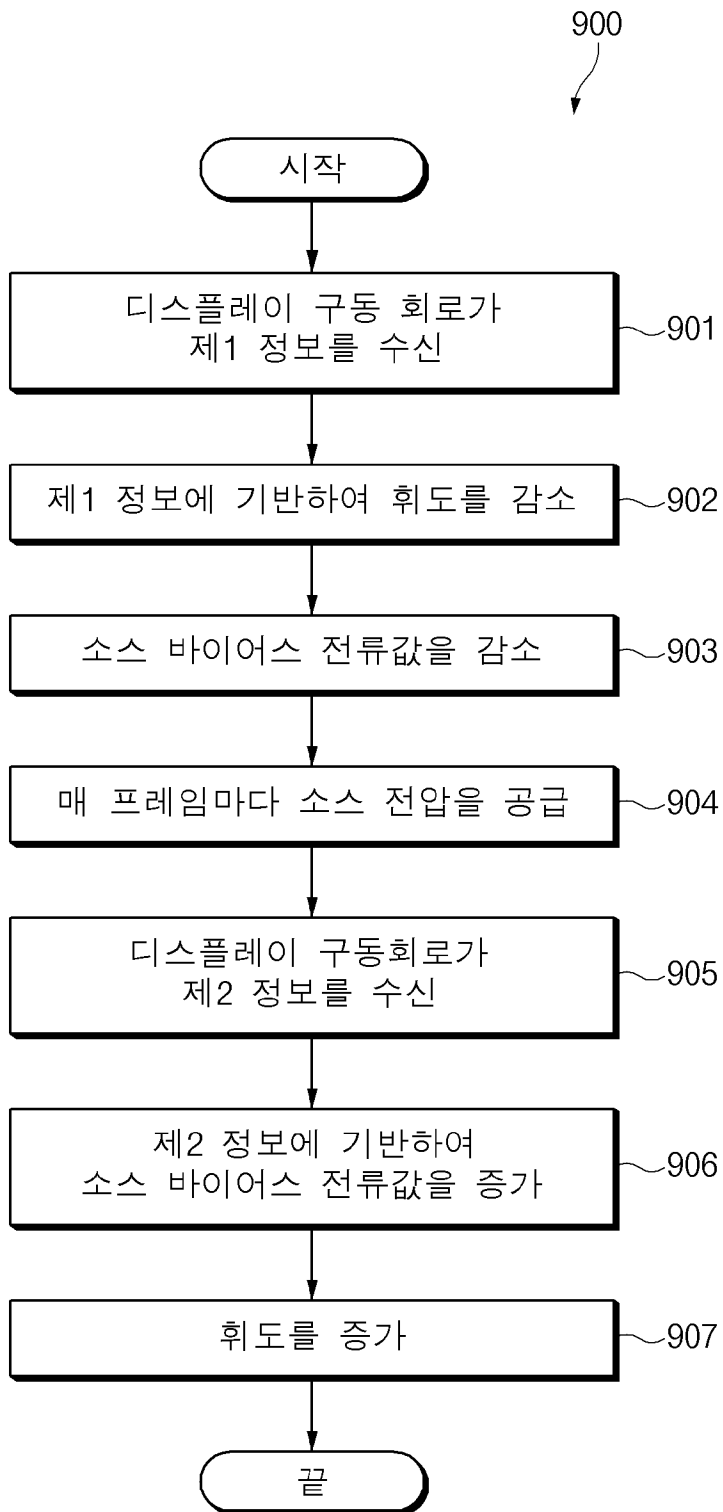
[도8]



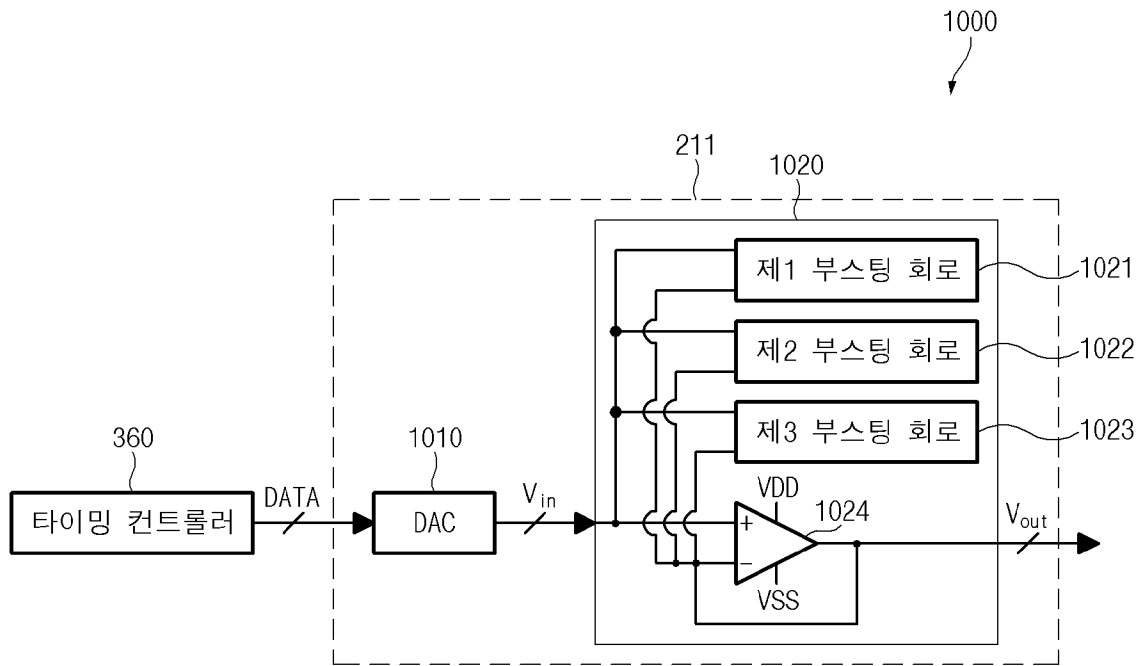
[도9]



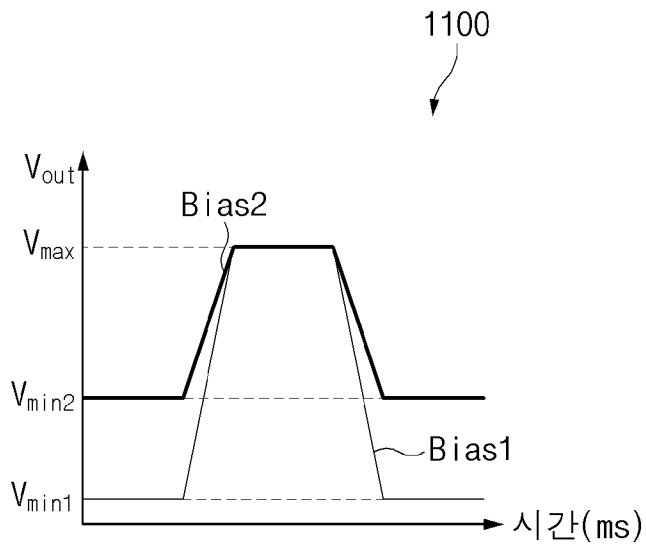
[도10]



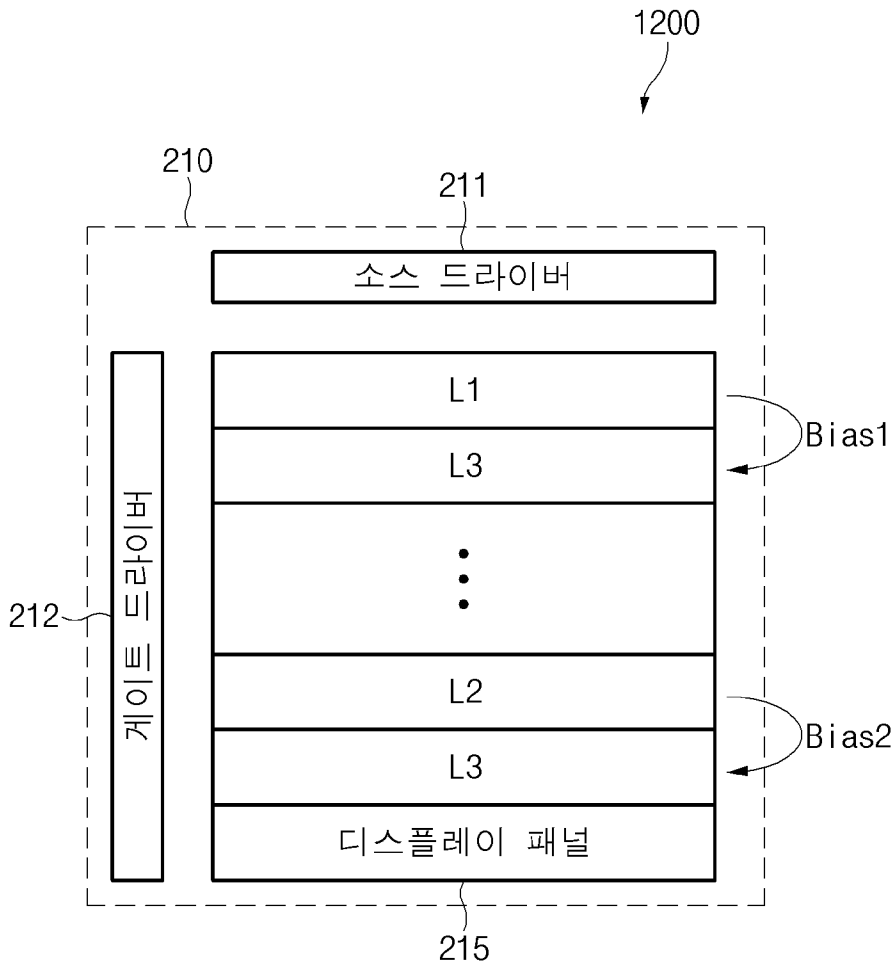
[도11]



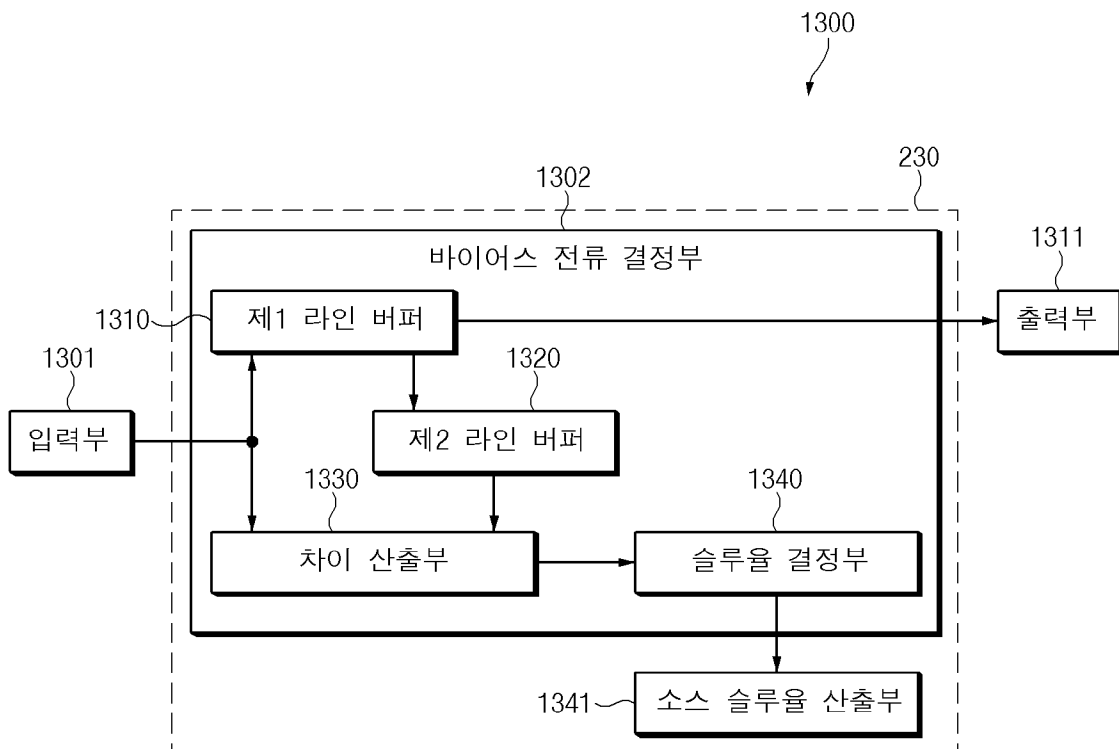
[도12]



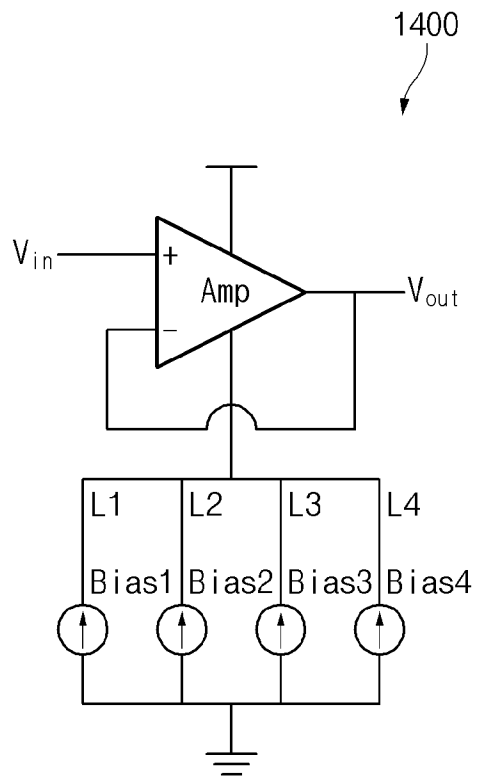
[도13]



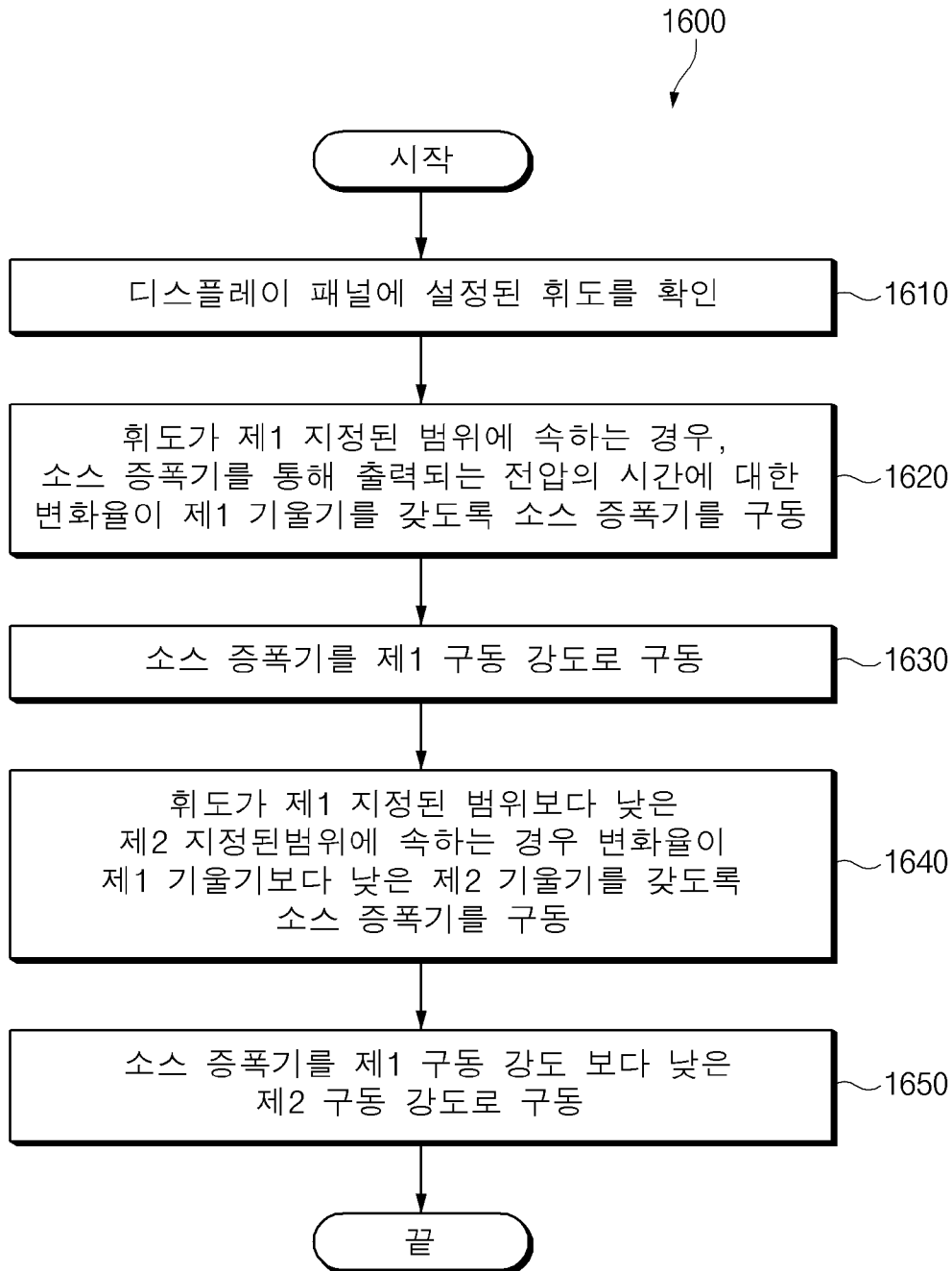
[도14]



[도 15]



[도16]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/KR2019/006686

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G09G 3/20(2006.01)i, G09G 3/3275(2016.01)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 3/20; G09G 3/3275; G09G 3/36; G09G 5/10

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: luminance, source driver, voltage slew rate, source bias current

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	KR 10-2018-0066313 A (SAMSUNG DISPLAY CO., LTD.) 19 June 2018 See paragraphs [0039]-[0053]; claims 1-20; and figure 1.	1-3,5-6,8-12
Y		4,7,13-15
Y	KR 10-2017-0005291 A (SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.) 12 January 2017 See paragraphs [0033]-[0038]; and figure 4.	4,7,14
Y	KR 10-2015-0055253 A (SAMSUNG DISPLAY CO., LTD.) 21 May 2015 See paragraphs [0027]-[0039]; claims 1-16; and figure 1.	13-15
A	KR 10-2013-0128933 A (SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.) 27 November 2013 See paragraphs [0020]-[0053]; and figures 1-5.	1-15
A	KR 10-2014-0109135 A (SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.) 15 September 2014 See paragraphs [0082]-[0093]; and figures 12-15.	1-15



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

"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

11 SEPTEMBER 2019 (11.09.2019)

Date of mailing of the international search report

16 SEPTEMBER 2019 (16.09.2019)

Name and mailing address of the ISA/KR

Korean Intellectual Property Office
Government Complex Daejeon Building 4, 189, Cheongsa-ro, Seo-gu,
Daejeon, 35208, Republic of Korea

Facsimile No. +82-42-481-8578

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/KR2019/006686

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member	Publication date
KR 10-2018-0066313 A	19/06/2018	CN 108172177 A US 2018-0158408 A1	15/06/2018 07/06/2018
KR 10-2017-0005291 A	12/01/2017	CN 106330168 A US 2017-0004799 A1	11/01/2017 05/01/2017
KR 10-2015-0055253 A	21/05/2015	US 2015-0130851 A1 US 9721511 B2	14/05/2015 01/08/2017
KR 10-2013-0128933 A	27/11/2013	TW 201403563 A US 2013-0307838 A1	16/01/2014 21/11/2013
KR 10-2014-0109135 A	15/09/2014	CN 104038206 A CN 104038206 B TW 201436464 A TW 1621334 B US 2014-0253534 A1 US 9275595 B2	10/09/2014 20/07/2018 16/09/2014 11/04/2018 11/09/2014 01/03/2016

A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC)) G09G 3/20(2006.01)i, G09G 3/3275(2016.01)i		
B. 조사된 분야 조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재) G09G 3/20; G09G 3/3275; G09G 3/36; G09G 5/10 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: 휘도(luminance), 소스 드라이버(source driver), 전압 슬루율(voltage slew rate), 소스 바이어스 전류(source bias current)		
C. 관련 문헌		
카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
X	KR 10-2018-0066313 A (삼성디스플레이 주식회사) 2018.06.19 단락 [0039]-[0053]; 청구항 1-20; 및 도면 1 참조.	1-3,5-6,8-12
Y		4,7,13-15
Y	KR 10-2017-0005291 A (삼성전자주식회사) 2017.01.12 단락 [0033]-[0038]; 및 도면 4 참조.	4,7,14
Y	KR 10-2015-0055253 A (삼성디스플레이 주식회사) 2015.05.21 단락 [0027]-[0039]; 청구항 1-16; 및 도면 1 참조.	13-15
A	KR 10-2013-0128933 A (삼성전자주식회사) 2013.11.27 단락 [0020]-[0053]; 및 도면 1-5 참조.	1-15
A	KR 10-2014-0109135 A (삼성전자주식회사) 2014.09.15 단락 [0082]-[0093]; 및 도면 12-15 참조.	1-15
<input type="checkbox"/> 추가 문헌이 C(계속)에 기재되어 있습니다. <input checked="" type="checkbox"/> 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 이후 “X”에 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 2019년 09월 11일 (11.09.2019)	국제조사보고서 발송일 2019년 09월 16일 (16.09.2019)	
ISA/KR의 명칭 및 우편주소  대한민국 특허청 (35208) 대전광역시 서구 청사로 189, 4동 (둔산동, 정부대전청사) 팩스 번호 +82-42-481-8578	심사관 진상범 전화번호 +82-42-481-8398	

국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
KR 10-2018-0066313 A	2018/06/19	CN 108172177 A US 2018-0158408 A1	2018/06/15 2018/06/07
KR 10-2017-0005291 A	2017/01/12	CN 106330168 A US 2017-0004799 A1	2017/01/11 2017/01/05
KR 10-2015-0055253 A	2015/05/21	US 2015-0130851 A1 US 9721511 B2	2015/05/14 2017/08/01
KR 10-2013-0128933 A	2013/11/27	TW 201403563 A US 2013-0307838 A1	2014/01/16 2013/11/21
KR 10-2014-0109135 A	2014/09/15	CN 104038206 A CN 104038206 B TW 201436464 A TW I621334 B US 2014-0253534 A1 US 9275595 B2	2014/09/10 2018/07/20 2014/09/16 2018/04/11 2014/09/11 2016/03/01