



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2017-0015640
(43) 공개일자 2017년02월09일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G09G 3/36 (2006.01) G09G 3/34 (2006.01)
(52) CPC특허분류
G09G 3/3648 (2013.01)
G09G 3/3406 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2015-0107546
(22) 출원일자 2015년07월29일
심사청구일자 없음

(71) 출원인
엘지디스플레이 주식회사
서울특별시 영등포구 여의대로 128(여의도동)
(72) 발명자
김정재
경기도 고양시 일산동구 노루목로 99 504동 905호
(장항동, 호수마을5단지아파트)
허준오
대구광역시 달서구 장기로 145 202동 1803호 (본
리동, 성당래미안e-편한세상2단지아파트)
(74) 대리인
특허법인로알

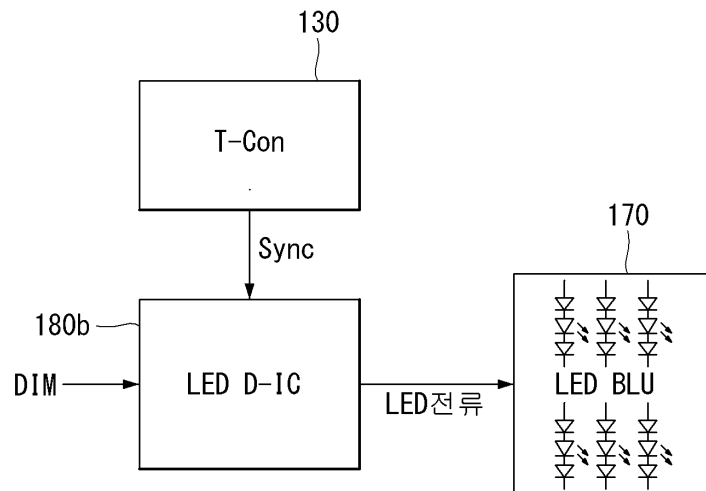
전체 청구항 수 : 총 8 항

(54) 발명의 명칭 액정표시장치와 이의 구동방법

(57) 요약

본 발명은 백라이트유닛의 온/오프 주기와 액정패널의 밝기 변화 주기 간의 혼합 성분예 의해 발생하는 웨이비
노이즈, 플리커를 제거 및 오더블 노이즈를 개선하기 위해, 액정패널의 구동 주기와 액정패널에 빛을 제공하는
광원의 발광 주기가 동기화를 이루도록 백라이트유닛을 제어한다.

대표도 - 도7



(52) CPC특허분류

G09G 2300/0819 (2013.01)

G09G 2310/08 (2013.01)

G09G 2320/0247 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

영상을 표시하는 액정패널;

상기 액정패널을 구동하는 구동부;

상기 구동부를 제어하는 타이밍 제어부;

상기 액정패널의 구동 주기와 상기 액정패널에 빛을 제공하는 광원의 발광 주기가 동기화를 이루는 백라이트유닛; 및

상기 타이밍 제어부로부터 출력된 디밍신호와 수평 동기신호 또는 클록신호를 동기화하는 동기화 회로부를 포함하고,

상기 동기화 회로부는 상기 수평 동기신호 또는 상기 클록신호의 주기에 상기 디밍신호의 주기가 동기화 되도록 제어하는 액정표시장치.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 백라이트유닛은

상기 디밍신호와 상기 수평 동기신호 또는 상기 클록신호를 동기화하고 이를 기반으로 상기 광원을 통해 흐르는 전류를 제어하는 액정표시장치.

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 백라이트유닛은

상기 광원에 전류를 제공하는 전원 회로부와,

상기 디밍신호와 상기 수평 동기신호 또는 상기 클록신호를 동기화하고 이를 기반으로 펄스폭신호를 생성하는 제어 회로부와,

상기 펄스폭신호에 대응하여 상기 광원을 통해 흐르는 전류를 제어하는 구동 회로부를 포함하는 액정표시장치.

청구항 4

제3항에 있어서,

상기 제어 회로부는

상기 동기화 회로부와,

상기 동기화 회로부로부터 출력된 신호의 레벨에 따라 로직 하이 또는 로직 로우를 출력하는 신호 제어부와,

상기 신호 제어부로부터 출력된 신호를 증폭하여 상기 펄스폭신호로 출력하는 증폭 회로부를 포함하는 액정표시장치.

청구항 5

제4항에 있어서,

상기 신호 제어부는

상기 동기화 회로부의 출력단에 비반전단자가 연결되고, 내부의 비교전압단에 반전단자가 연결되고, 상기 증폭

회로부의 비반전단자에 출력단이 연결된 액정표시장치.

청구항 6

제5항에 있어서,

상기 신호 제어부는

상기 동기화 회로부로부터 출력된 신호의 레벨이 비교전압보다 크면 내부에 설정된 참조전압을 출력하고, 상기 동기화 회로부로부터 출력된 신호의 레벨이 상기 비교전압보다 작으면 그라운드 전압을 출력하는 액정표시장치.

청구항 7

액정패널에 영상을 표시하는 단계; 및

상기 액정패널의 구동 주기와 상기 액정패널에 빛을 제공하는 광원의 발광 주기가 동기화를 이루도록 백라이트 유닛을 제어하는 단계를 포함하고,

상기 백라이트유닛을 제어하는 단계는 타이밍 제어부로부터 출력된 수평 동기신호 또는 클록신호의 주기에 디밍 신호의 주기가 동기화 되도록 채택하는 액정표시장치의 구동방법.

청구항 8

제7항에 있어서,

상기 백라이트유닛을 제어하는 단계는

상기 수평 동기신호 또는 상기 클록신호의 주기에 상기 디밍신호의 주기가 동기화 되도록 채택하고, 이를 기반으로 상기 광원을 통해 흐르는 전류를 제어하는 액정표시장치의 구동방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 액정표시장치와 이의 구동방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 정보화 기술이 발달함에 따라 사용자와 정보간의 연결 매체인 표시장치의 시장이 커지고 있다. 이에 따라, 액정 표시장치(Liquid Crystal Display: LCD), 유기전계발광표시장치(Organic Light Emitting Diode Display: OLED) 및 플라즈마액정패널(Plasma Display Panel: PDP) 등과 같은 평판 표시장치(Flat Panel Display: FPD)의 사용이 증가하고 있다. 그 중 고해상도를 구현할 수 있고 소형화뿐만 아니라 대형화가 가능한 액정표시장치가 널리 사용되고 있다.

[0003] 액정표시장치에는 액정패널, 백라이트유닛, 구동부 및 타이밍제어부 등이 포함된다. 액정패널은 박막 트랜지스터, 스토리지 커패시터 및 화소전극 등이 형성된 트랜지스터기판과 컬러필터 및 블랙매트릭스 등이 형성된 컬러필터기판 사이에 위치하는 액정층을 포함한다.

[0004] 액정패널은 게이트 구동부로부터 공급된 게이트신호와 데이터 구동부로부터 공급된 데이터전압 등을 기반으로 동작한다. 백라이트유닛은 발광다이오드(LED) 등과 같은 광원을 이용하여 액정패널에 빛을 제공한다.

[0005] 백라이트유닛은 타이밍제어부로부터 제공된 디밍신호에 대응하여 발광다이오드를 구동하는 트랜지스터에 펄스폭신호(PWM)를 공급하는 등의 방식으로 발광다이오드를 제어한다. 발광다이오드는 트랜지스터의 게이트전극에 공급된 펄스폭신호에 대응하여 빛을 발광하거나 비발광 한다.

[0006] 그런데 종래 액정표시장치는 백라이트유닛의 오디오블 노이즈(Audible Noise)로 인하여 웨이비 노이즈(Wavy noise) 및 플리커(Flicker) 형태로 밝기의 변화가 액정패널을 통해 시인될 수 있는바 이의 개선이 요구된다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0007] 상술한 배경기술의 문제점을 해결하기 위한 본 발명은 백라이트유닛의 온/오프 주기와 액정패널의 밝기 변화 주기 간의 혼합 성분에 의해 발생하는 웨이비 노이즈, 플리커를 제거 및 오더블 노이즈를 개선하기 위한 것이다.

과제의 해결 수단

[0008] 상술한 과제 해결 수단으로 본 발명은 액정패널, 구동부, 타이밍 제어부 및 백라이트유닛을 포함하는 액정표시장치를 제공한다. 액정패널은 영상을 표시한다. 구동부는 액정패널을 구동한다. 타이밍 제어부는 구동부를 제어한다. 백라이트유닛은 액정패널의 구동 주기와 액정패널에 빛을 제공하는 광원의 발광 주기가 동기화를 이룬다.

[0009] 백라이트유닛은 타이밍 제어부로부터 출력된 디밍신호와 수평 동기신호 또는 클록신호를 동기화하고 이를 기반으로 광원을 통해 흐르는 전류를 제어한다.

[0010] 백라이트유닛은 광원에 전류를 제공하는 전원 회로부와, 타이밍 제어부로부터 출력된 디밍신호와 수평 동기신호 또는 클록신호를 동기화하고 이를 기반으로 펄스폭신호를 생성하는 제어 회로부와, 펄스폭신호에 대응하여 광원을 통해 흐르는 전류를 제어하는 구동 회로부를 포함한다.

[0011] 제어 회로부는 디밍신호와 수평 동기신호 또는 클록신호를 동기화하는 동기화 회로부와, 동기화 회로부로부터 출력된 신호의 레벨에 따라 로직 하이 또는 로직 로우를 출력하는 신호 제어부와, 신호 제어부로부터 출력된 신호를 증폭하여 펄스폭신호로 출력하는 증폭 회로부를 포함할 수 있다.

[0012] 동기화 회로부는 서로 다른 두 신호 중 하나를 다른 하나에 대하여 정수배 또는 약수배하는 방식으로 체배하고, 서로 다른 두 신호의 주기가 유사 또는 동일해지도록 동기화할 수 있다.

[0013] 동기화 회로부는 수평 동기신호 또는 클록신호의 주기에 디밍신호의 주기가 동기화 되도록 체배할 수 있다.

[0014] 신호 제어부는 동기화 회로부의 출력단에 비반전단자가 연결되고, 내부의 비교전압단에 반전단자가 연결되고, 증폭 회로부의 비반전단자에 출력단이 연결될 수 있다.

[0015] 신호 제어부는 동기화 회로부로부터 출력된 신호의 레벨이 비교전압보다 크면 내부에 설정된 참조전압을 출력하고, 동기화 회로부로부터 출력된 신호의 레벨이 비교전압보다 작으면 그라운드 전압을 출력할 수 있다.

[0016] 다른 측면에서 본 발명은 액정표시장치의 구동방법을 제공한다. 액정표시장치의 구동방법은 액정패널에 영상을 표시하는 단계 및 액정패널의 구동 주기와 액정패널에 빛을 제공하는 광원의 발광 주기가 동기화를 이루도록 백라이트유닛을 제어하는 단계를 포함한다.

[0017] 백라이트유닛을 제어하는 단계는 타이밍 제어부로부터 출력된 디밍신호와 수평 동기신호 또는 클록신호를 동기화하고 이를 기반으로 광원을 통해 흐르는 전류를 제어할 수 있다.

발명의 효과

[0018] 본 발명은 백라이트유닛의 온/오프 주기와 액정패널의 밝기 변화 주기 간의 혼합(Mixing) 성분에 의해 발생하는 전체 화면 밝기의 변화 주기를 작게 할 수 있게 되므로 웨이비 노이즈(Wavy noise) 및 플리커(깜빡임)(Flicker)를 제거 또는 개선할 수 있는 효과가 있다. 또한, 본 발명은 전원 회로부의 출력 커패시터에서 오더블 노이즈(Audible Noise)가 발생할 수 있는 문제를 방지할 수 있는 효과가 있다.

도면의 간단한 설명

[0019] 도 1은 액정표시장치를 개략적으로 나타낸 블록도.

도 2는 도 1에 도시된 서브 픽셀을 개략적으로 나타낸 회로도.

도 3은 백라이트유닛의 일부 구성을 보여주는 회로 구성도.

도 4는 실험예에 따른 액정표시장치의 백라이트유닛의 구성도.

도 5 및 도 6은 실험예의 구동 방식에 따른 문제를 설명하기 위한 도면들.

도 7은 제1실시예에 따른 액정표시장치의 백라이트유닛의 구성도.

도 8 및 도 9는 제1실시예의 구동 방식에 따른 결과를 설명하기 위한 도면들.

도 10은 제2실시예에 따른 액정표시장치의 백라이트유닛의 구성도.

도 11은 제2실시예의 구동 방식에 따른 결과를 설명하기 위한 도면.

도 12는 제3실시예에 따른 액정표시장치의 백라이트유닛의 구성도.

도 13은 제3실시예의 구동 방식에 따른 신호의 동기화를 설명하기 위한 도면.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0020] 이하, 본 발명의 실시를 위한 구체적인 내용을 첨부된 도면을 참조하여 설명한다.
- [0021] 도 1은 액정표시장치를 개략적으로 나타낸 블록도이고, 도 2는 도 1에 도시된 서브 픽셀을 개략적으로 나타낸 회로도이며, 도 3은 백라이트유닛의 일부 구성을 보여주는 회로 구성도이다.
- [0022] 도 1 및 도 2에 도시된 바와 같이 액정표시장치에는 타이밍 제어부(130), 게이트 구동부(140, 145), 데이터 구동부(150), 액정패널(160) 및 백라이트유닛(170, 180)이 포함된다.
- [0023] 타이밍 제어부(130)는 외부 장치로부터 데이터 인에이블 신호, 수직 동기신호, 수평 동기신호 및 클럭신호 등을 포함하는 구동신호와 더불어 데이터신호를 공급받는다. 타이밍 제어부(130)는 구동신호에 기초하여 데이터 구동부(150)의 동작 타이밍을 제어하기 위한 데이터 타이밍 제어신호(DDC)와 더불어 게이트 구동부(140, 145)의 동작 타이밍을 제어하기 위한 클럭신호(CLK) 등을 출력한다.
- [0024] 게이트 구동부(140, 145)는 타이밍 제어부(130)로부터 공급된 클럭신호(CLK)에 응답하여 게이트전압의 레벨을 시프트시키면서 게이트신호를 출력한다. 게이트 구동부(140, 145)는 레벨 시프터부(145)와 시프트 레지스터부(140)로 구분된다. 시프트 레지스터부(140)는 게이트인패널(Gate In Panel) 방식 액정패널(160)의 베젤영역에 형성된다.
- [0025] 레벨 시프터부(145)는 타이밍 제어부(130)로부터 공급된 신호에 응답하여 게이트하이신호(VGH), 게이트로우신호(VGL)는 물론 스타트신호, 리셋신호, 게이트클럭신호 등의 클럭신호(CLK)를 생성할 수 있다. 시프트 레지스터부(140)는 레벨 시프터부(145)로부터 공급된 신호에 응답하여 게이트하이신호(VGH)와 게이트로우신호(VGL)를 시프트시키면서 게이트신호로 출력한다. 시프트 레지스터부(140)는 게이트라인들(GL)을 통해 액정패널(160)에 포함된 서브 픽셀들(SP)에 게이트신호를 공급한다.
- [0026] 데이터 구동부(150)는 타이밍 제어부(130)로부터 공급된 데이터 타이밍 제어신호(DDC)에 응답하여 데이터신호(DATA)를 샘플링하고 래치하며 감마 기준전압으로 변환하여 출력한다. 데이터 구동부(150)는 1 프레임 주기로 데이터전압의 극성을 반전하여 출력할 수 있다. 데이터 구동부(150)는 데이터라인들(DL)을 통해 액정패널(160)에 포함된 서브 픽셀들(SP)에 데이터전압(또는 데이터신호)을 공급한다. 데이터 구동부(150)는 IC(Integrated Circuit) 형태로 형성된다.
- [0027] 액정패널(160)은 게이트 구동부(140)로부터 공급된 게이트신호와 데이터 구동부(150)로부터 공급된 데이터전압에 대응하여 영상을 표시한다. 액정패널(160)은 백라이트유닛(170)을 통해 제공된 광을 제어하는 서브 픽셀들(SP)이 포함된다.
- [0028] 하나의 서브 픽셀에는 스위칭 트랜지스터(SW), 스토리지 커패시터(Cst) 및 액정층(Clc)이 포함된다. 스위칭 트랜지스터(SW)의 게이트전극은 게이트라인(GL1)에 연결되고 소스전극은 데이터라인(DL1)에 연결된다. 스토리지 커패시터(Cst)는 스위칭 트랜지스터(SW)의 드레인전극에 일단이 연결되고 공통전압라인(Vcom)에 타단이 연결된다. 액정층(Clc)은 스위칭 트랜지스터(SW)의 드레인전극에 연결된 화소전극(1)과 공통전압라인(Vcom)에 연결된 공통전극(2) 사이에 형성된다.
- [0029] 액정패널(160)은 화소전극(1) 및 공통전극(2)의 구조에 따라 TN(Twisted Nematic) 모드, VA(Vertical Alignment) 모드, IPS(In Plane Switching) 모드, FFS(Fringe Field Switching) 모드 또는 ECB(Electrically Controlled Birefringence) 모드로 구현된다. 액정패널(160)은 적색, 녹색 및 청색의 서브 픽셀로 구현되거나 소비전류 절감 등을 위해 적색, 녹색, 청색의 서브 픽셀과 더불어 백색의 서브 픽셀로 구현되기도 한다.
- [0030] 백라이트유닛(170, 180)은 빛을 출사하는 광원 등을 이용하여 액정패널(160)에 광을 제공한다. 백라이트유닛(170, 180)은 광원부(170)와 광원구동부(180)로 구분된다. 광원부(170)에는 광원, 광원으로부터 출사된 광을 먼 광원으로 변환시키는 도광판, 도광판의 하부에서 광을 반사시키는 반사판, 도광판으로부터 출사된 광을 집광 및 확산하는 광학시트류 등이 포함된다.
- [0031] 도 3에 도시된 바와 같이, 광원부(170)에 포함된 광원은 발광다이오드(D1 ~ Dn)(이하 LED)로 구성될 수 있다.

이 경우, LED(D1 ~ Dn)는 스트링 형태의 한 줄이 하나의 LED 패키지(DP1, DP2 ~ DPn)로 구성되도록 LED용 기판에 실장될 수 있다. 그리고 이러한 LED 패키지(DP1 ~ DPn)는 다수로 구성될 수 있다.

- [0032] 광원구동부(180)에는 LED 패키지(DP1 ~ DPn)에 전원을 공급하는 전원 회로부(180a, DC/DC), LED 패키지(DP1 ~ DPn)를 구동하는 구동 회로부(180c), 구동 회로부(180c)를 제어하는 제어 회로부(180b, LED D-IC) 등이 포함된다.
- [0033] 전원 회로부(180a)는 외부로부터 공급된 제1차 직류전압을 제2차 직류전압으로 생성하여 출력한다. 전원 회로부(180a)는 제1차 직류전압을 제2차 직류전압으로 생성하는 이른바 DC to DC 컨버터로 선택될 수 있다. 전원 회로부(180a)는 LED 패키지(DP1 ~ DPn)에 전류를 제공한다.
- [0034] 제어 회로부(180b)는 타이밍 제어부로부터 공급된 디밍신호(DIM)에 대응하여 펄스폭신호(PWM)를 생성한다. 제어 회로부(180b)는 제N(N은 2 이상 정수)개의 LED 패키지(DP1 ~ DPn)를 각각 구분하여 구동할 수 있도록 제1 내지 제N펄스폭신호(PWM1 ~ PWMn)를 생성할 수 있으나 이에 한정되지 않는다.
- [0035] 구동 회로부(180c)는 제어 회로부(180b)로부터 출력된 제1 내지 제N펄스폭신호(PWM1 ~ PWMn)에 대응하여 전원 회로부(180a)로부터 출력된 직류전원(V_LED)을 제어(전류 제어)한다. 구동 회로부(180c)는 펄스폭신호에 대응하여 턴온/턴오프 동작을 수행하는 트랜지스터들(T1 ~ Tn)과 저항기들(R1 ~ Rn)로 구성될 수 있으나 이에 한정되지 않는다. 구동 회로부(180c)의 턴온/턴오프 동작에 의해 LED 패키지(DP1 ~ DPn)를 통해 흐르는 전류는 제어된다.
- [0036] 위와 같은 구성에 의해, 광원부(170)에 포함된 LED 패키지(DP1 ~ DPn)는 트랜지스터들(T1 ~ Tn)의 게이트전극에 공급된 펄스폭신호들(PWM1 ~ PWMn)에 대응하여 전류(이하 LED전류로 명명함)가 제어됨에 따라 빛을 발광(빛의 세기가 제어되는 것 포함)하거나 비발광 하게 된다.
- [0037] 한편, 액정표시장치 중 일부 모델(소형, 중형)은 기구적인 제약으로 인해, 전원 회로부(180a)의 출력 커패시터를 적층세라믹콘덴서(Multi-Layer Ceramic Capacitor; 이하 MLCC로 약기함)로 사용해야 한다.
- [0038] MLCC는 그 특성상 로드의 변화(Load Transient) 주기에 따라 떨림 현상이 발생하고, 그 떨림 주파수가 가청 주파수(약 20KHz 이하) 영역에 있을 경우, 오디오블 노이즈(Audible Noise)가 발생할 수 있다.
- [0039] 이하에서는 전원 회로부(180a)의 출력 커패시터가 MLCC로 선택된 액정표시장치에서 발생하는 오디오블 노이즈 등에 대한 문제의 고찰과 이를 해결하기 위한 방안에 대해 설명한다.
- [0040] 도 4는 실험예에 따른 액정표시장치의 백라이트유닛의 구성도이고, 도 5 및 도 6은 실험예의 구동 방식에 따른 문제를 설명하기 위한 도면들이다.
- [0041] 도 4 내지 도 6에 도시된 바와 같이, 실험예에 따른 액정표시장치의 광원부(170)는 제어 회로부(180b) 등의 구동에 의해 생성된 LED전류에 대응하여 빛을 발광(빛의 세기가 제어되는 것 포함)하거나 비발광 하게 된다.
- [0042] 실험예에 따르면, 제어 회로부(180b)는 타이밍 제어부로부터 공급된 디밍신호(DIM)에 대응하여 펄스폭신호(PWM)를 생성하고 이를 구동 회로부의 트랜지스터의 게이트전극에 공급한다.
- [0043] 광원부(170)에 공급되는 LED전류는 제어 회로부(180b)의 펄스폭신호(PWM)에 대응하여 생성된다. 펄스폭신호(PWM)의 주기는 타이밍 제어부로부터 공급된 디밍신호(DIM)에 따라 달리질 수 있지만, 디밍신호(DIM)에 의해 대략 i (i 는 예컨대 20 ~ 30)KHz의 주기로 로직 로우와 로직 하이로 가변된다.
- [0044] 실험예에 따른 제어 회로부(180b)는 액정패널에 공급되는 수평 동기신호(Hsync)의 주기와 무관하게 LED전류를 생성하기 위한 펄스폭신호(PWM)를 생성 또는 가변한다. 즉, 수평 동기신호(Hsync)의 주기와 펄스폭신호(PWM)의 주기는 매우 상이하다. 즉, 펄스폭신호(PWM)의 주기는 수평 동기신호(Hsync)의 주기와 무관하게 생성되므로 두 신호의 주기는 상이하게 된다.
- [0045] 이 때문에 실험예를 노트북컴퓨터(NBPC)로 구현한 경우, LED전류를 변경하기 위한 디밍 시, 펄스폭신호(PWM)의 주파수(또는 LED PWM Dimming 주파수), 액정패널의 구동 주파수, 액정패널의 충전 및 홀딩 특성 등의 유의 차가 존재하게 된다.
- [0046] 이에 따라, 노트북컴퓨터(NBPC)로 구현된 실험예는 도 6의 (a)과 같이 액정패널의 구동 주기와 LED 간의 발광 주기의 차(주파수 F 비동기)로 인하여, 도 6의 (b)와 같이 웨이비 노이즈(Wavy noise) 및 플리커(깜빡임)(Flicker) 형태로 밝기의 변화가 액정패널을 통해 시인될 수 있는 문제(잠재적 문제)가 나타났다.

- [0047] 아울러, 위의 문제를 해결하고자 노트북컴퓨터(NBPC)로 구현된 실험예를 수직 동기신호(Vsync)에 동기하여 LED 전류를 변경하기 위한 디밍을 할 경우, 전원 회로부(180a)의 출력 커패시터에서 오더블 노이즈(Audible Noise)가 발생할 수 있는 문제가 나타났다.
- [0048] 노트북컴퓨터(NBPC)로 구현된 실험예 등의 모델은 백라이트유닛 구동 시, 펄스폭신호(PWM)의 주기를 약 60Hz를 사용하게 되면, 전원 회로부(180a)의 출력 커패시터를 MLCC 타입으로 적용할 수 없다. 기 설명한 바와 같이, MLCC는 그 특성상 로드의 변화(Load Transient) 주기에 따라 떨림 현상이 발생하고, 그 떨림 주파수가 가청 주파수(약 20KHz 이하) 영역에 있을 경우, 오더블 노이즈(Audible Noise)가 발생할 수 있기 때문이다.
- [0049] 실험예와 같이 펄스폭신호(PWM)의 주기를 비교적 큰 주파수 (대략 20 ~ 30KHz)로 설정하면 웨이비 노이즈(Wavy noise) 및 플리커(깜빡임)(Flicker) 형태로 밝기의 변화가 액정패널을 통해 시인될 수 있는 문제는 어느 정도 개선(또는 회피)할 수 있다.
- [0050] 그러나 기 설명한 바와 같이 펄스폭신호(PWM)의 주기를 비교적 큰 주파수 (대략 20 ~ 30KHz)로 설정하면 그 떨림으로 인한 주파수가 가청 주파수(약 20KHz 이하) 영역에 있기 때문에 오더블 노이즈(Audible Noise)가 발생할 수 있다.
- [0051] 또한, 실험예는 액정패널의 구동 주기와 LED 간의 발광 주기의 차가 다르거나, 이들의 주기 간의 최소공배수가 커짐(영상의 급변환 등에 따른)에 따라 주기의 혼합 요소가 매우 커질 경우 웨이비 노이즈(Wavy noise) 및 플리커(Flicker) 형태로 밝기의 변화가 액정패널을 통해 시인될 수 있는바 이의 개선이 요구된다.
- [0052] 실험예에서 발생하는 문제를 해결 및/또는 개선하기 위한 다양한 실험을 실시한 결과, 앞서 설명한 문제는 다음의 실시예들로 개선할 수 있었다.
- [0053] -제1실시예-
- [0054] 도 7은 제1실시예에 따른 액정표시장치의 백라이트유닛의 구성도이고, 도 8 및 도 9는 제1실시예의 구동 방식에 따른 결과를 설명하기 위한 도면들이다.
- [0055] 도 7 내지 도 9에 도시된 바와 같이, 제1실시예에 따른 액정표시장치의 광원부(170)는 제어 회로부(180b) 등의 구동에 의해 생성된 LED전류에 대응하여 빛을 발광(빛의 세기가 제어되는 것 포함)하거나 비발광 하게 된다.
- [0056] 제1실시예에 따르면, 제어 회로부(180b)는 타이밍 제어부(130)로부터 출력된 디밍신호(DIM)와 동기신호(Sync)에 대응하여 펄스폭신호(PWM)를 생성하고 이를 구동 회로부의 트랜지스터의 게이트전극에 공급한다. 이 경우, 타이밍 제어부(130)는 디밍신호(DIM) 외에도 동기신호(Sync)를 출력하기 위한 핀을 할당할 필요가 있다.
- [0057] 광원부(170)에 공급되는 LED전류는 제어 회로부(180b)의 펄스폭신호(PWM)에 대응하여 생성된다. 펄스폭신호(PWM)의 주기는 타이밍 제어부(130)로부터 출력된 디밍신호(DIM)에 따라 달리질 수 있지만, 동기신호(Sync)에 의해 액정패널의 구동 주기와 동기하여 로직 로우와 로직 하이로 가변된다.
- [0058] 한편, 실험예를 통해 알 수 있듯이, 수직 동기신호(Vsync)에 동기하여 LED전류를 변경하기 위한 디밍을 할 경우, 전원 회로부(180a)의 출력 커패시터에서 오더블 노이즈(Audible Noise)가 발생할 수 있는 문제가 나타난다.
- [0059] 하지만, 제1실시예는 수평 동기신호(Hsync)에 동기하여 LED전류를 변경하기 위한 디밍을 한 결과, 전원 회로부(180a)의 출력 커패시터에서 오더블 노이즈(Audible Noise)가 발생할 수 있는 문제는 나타나지 않았다. 즉, 액정패널의 구동 주기와 LED의 발광 주기 간의 동기화 시, 수직 동기신호(Vsync)보다 수평 동기신호(Hsync)가 더 효과적인 것으로 나타났다. 그 이유는 수평 동기신호(Hsync)의 주파수가 수직 동기신호(Vsync)보다 더 빠르고, 다른 신호와 동기화하기 위한 주파수 체배 등이 용이하기 때문인 것으로 나타났다.
- [0060] 위의 실험예를 고려하여 제1실시예의 제어 회로부(180b)는 액정패널에 공급되는 수평 동기신호(Hsync)의 주기와 동기하여 LED전류를 생성하기 위한 펄스폭신호(PWM)를 생성 또는 가변하는 것이 바람직하다. 이 경우, 펄스폭신호(PWM)의 주기는 수평 동기신호(Hsync)의 주기에 대응하여 동기되므로 두 신호의 주기는 유사 또는 동일하게 된다.
- [0061] 이 때문에 제1실시예를 노트북컴퓨터(NBPC)로 구현한 경우, LED전류를 변경하기 위한 디밍 시, 펄스폭신호(PWM)의 주파수(또는 LED PWM Dimming 주파수), 액정패널의 구동 주파수, 액정패널의 충전 및 홀딩 특성 등에서 발생할 수 있는 유의 차는 해소되거나 그 차이가 좁혀진다.

- [0062] 이에 따라, 노트북컴퓨터(NBPC)로 구현된 제1실시예는 도 9의 (a)과 같이 액정패널의 구동 주기와 LED의 발광 주기 간의 동기(주파수 F 동기)로 인하여, 도 9의 (b)와 같이 웨이비 노이즈(Wavy noise) 및 플리커(깜빡임)(Flicker) 형태로 밝기의 변화가 액정패널을 통해 시인될 수 있는 문제(잠재적 문제)는 해소된다.
- [0063] -제2실시예-
- [0064] 도 10은 제2실시예에 따른 액정표시장치의 백라이트유닛의 구성도이고, 도 11은 제2실시예의 구동 방식에 따른 결과를 설명하기 위한 도면이다.
- [0065] 도 10 및 도 11에 도시된 바와 같이, 제2실시예에 따른 액정표시장치의 광원부(170)는 제어 회로부(180b) 등의 구동에 의해 생성된 LED전류에 대응하여 빛을 발광(빛의 세기가 제어되는 것 포함)하거나 비발광 하게 된다.
- [0066] 제2실시예에 따르면, 제어 회로부(180b)는 타이밍 제어부(130)로부터 출력된 디밍신호(DIM)와 클록신호(CLK)에 대응하여 펄스폭신호(PWM)를 생성하고 이를 구동 회로부의 트랜지스터의 게이트전극에 공급한다.
- [0067] 특히, 제어 회로부(180b)는 타이밍 제어부(130)에서 레벨 시프터부(145)로 전달되는 클록신호(CLK)를 동기신호(Sync)로 이용한다. 이 경우, 타이밍 제어부(130)는 디밍신호(DIM) 외에도 동기신호(Sync)를 출력하기 위한 핀을 할당할 필요가 없다. 그러나 이 경우, 제어 회로부(180b)의 내부에는 클록신호(CLK)를 동기신호(Sync)와 유사 또는 동일하게 구현하기 위한 회로가 내장되어야 한다.
- [0068] 광원부(170)에 공급되는 LED전류는 제어 회로부(180b)의 펄스폭신호(PWM)에 대응하여 생성된다. 펄스폭신호(PWM)의 주기는 타이밍 제어부로부터 공급된 디밍신호(DIM)에 따라 달리질 수 있지만, 클록신호(CLK)에 의해 액정패널의 구동 주기와 동기하여 로직 로우와 로직 하이로 가변된다.
- [0069] 한편, 실험예를 통해 알 수 있듯이, 수직 동기신호(Vsync)에 동기하여 LED전류를 변경하기 위한 디밍을 할 경우, 전원 회로부(180a)의 출력 커패시터에서 오더블 노이즈(Audible Noise)가 발생할 수 있는 문제가 나타난다.
- [0070] 하지만, 수평 동기신호(Hsync)에 동기하여 LED전류를 변경하기 위한 디밍을 한 결과, 전원 회로부(180a)의 출력 커패시터에서 오더블 노이즈(Audible Noise)가 발생할 수 있는 문제는 나타나지 않았다. 즉, 액정패널의 구동 주기와 LED의 발광 주기 간의 동기화 시, 수직 동기신호(Vsync)보다 수평 동기신호(Hsync)가 더 효과적인 것으로 나타났다. 그 이유는 수평 동기신호(Hsync)의 주파수가 수직 동기신호(Vsync)보다 더 빠르고, 다른 신호와 동기화하기 위한 주파수 체배 등이 용이하기 때문인 것으로 나타났다.
- [0071] 위의 실험예를 고려하여 제2실시예의 제어 회로부(180b)는 액정패널에 공급되는 수평 동기신호(Hsync)의 주기와 동기하여 LED전류를 생성하기 위한 펄스폭신호(PWM)를 생성 또는 가변하는 것이 바람직하다. 이 경우, 펄스폭신호(PWM)의 주기는 수평 동기신호(Hsync)의 주기에 대응하여 동기되므로 두 신호의 주기는 유사 또는 동일하게 된다.
- [0072] 이 때문에 제2실시예를 노트북컴퓨터(NBPC)로 구현한 경우, LED전류를 변경하기 위한 디밍 시, 펄스폭신호(PWM)의 주파수(또는 LED PWM Dimming 주파수), 액정패널의 구동 주파수, 액정패널의 충전 및 홀딩 특성 등에서 발생할 수 있는 유의 차는 해소되거나 그 차이가 좁혀진다.
- [0073] 이에 따라, 노트북컴퓨터(NBPC)로 구현된 제2실시예 또한 제1실시예와 같이 액정패널의 구동 주기와 LED의 발광 주기 간의 동기(주파수 F 동기)로 인하여, 웨이비 노이즈(Wavy noise) 및 플리커(깜빡임)(Flicker) 형태로 밝기의 변화가 액정패널을 통해 시인될 수 있는 문제(잠재적 문제)는 해소된다.
- [0074] -제3실시예-
- [0075] 도 12는 제3실시예에 따른 액정표시장치의 백라이트유닛의 구성도이고, 도 13은 제3실시예의 구동 방식에 따른 신호의 동기화를 설명하기 위한 도면이다.
- [0076] 도 12에 도시된 바와 같이, 제3실시예에 따른 액정표시장치의 광원부(170)는 전원 회로부(180a), 제어 회로부(180b) 및 구동 회로부(180c)의 구동에 의해 생성된 LED전류에 대응하여 빛을 발광(빛의 세기가 제어되는 것 포함)하거나 비발광 하게 된다. 이하, 제1LED 패키지(DP1)를 구동하는 회로만 간략 도시 후 설명한다.
- [0077] 제3실시예에 따르면, 제어 회로부(180b)는 타이밍 제어부로부터 출력된 디밍신호(DIM)와 수평 동기신호(Hsync) 또는 클록신호(CLK)를 동기화하여 펄스폭신호(PWM1)를 생성하고 이를 구동 회로부(180c)의 트랜지스터(T1)의 게이트전극에 공급한다.

- [0078] 광원부(170)에 공급되는 LED전류는 제어 회로부(180b)의 펄스폭신호(PWM1)에 대응하여 생성된다. 펄스폭신호(PWM1)의 주기는 타이밍 제어부로부터 출력된 디밍신호(DIM)에 따라 달리질 수 있지만, 수평 동기신호(Hsync) 또는 클럭신호(CLK)에 의해 액정패널의 구동 주기와 동기하여 로직 로우와 로직 하이로 가변된다.
- [0079] 제어 회로부(180b)에는 동기화 회로부(181), 신호 제어부(183) 및 증폭 회로부(185)가 포함된다. 동기화 회로부(181) 및 신호 제어부(183)는 제어 회로부(180b) 내에 포함되거나 외부에 별도로 구성될 수 있다.
- [0080] 동기화 회로부(181)는 타이밍 제어부로부터 출력된 디밍신호(DIM)와 수평 동기신호(Hsync) 또는 클럭신호(CLK)와 같은 서로 다른 두 신호를 동기화한다. 동기화 회로부(181)는 예컨대, 두 신호의 주파수 중 하나를 다른 하나에 대하여 정수배(배수) 또는 약수배(약수)하는 방식으로 체배하고, 서로 다른 두 신호의 주기가 유사 또는 동일해지도록 동기화한다.
- [0081] 이때, 수평 동기신호(Hsync) 또는 클럭신호(CLK)의 주기에 디밍신호(DIM)의 주기가 동기화 되도록 디밍신호(DIM)를 체배하는 것이 더 바람직하다. 그 이유는 수평 동기신호(Hsync) 또는 클럭신호(CLK)와 같은 액정패널의 구동 신호에 백라이트유닛을 구동하기 위한 디밍신호(DIM)를 매칭하는 것이 더 수월하고, 또한 액정패널이 구동 특성에 가깝게 동기화할 수 있기 때문이다.
- [0082] 동기화 회로부(181)는 서로 다른 두 신호를 동기화한 후 펄스폭신호(PWM1) 형태로 출력한다. 이에 따라, 펄스폭신호(PWM1)의 주기(Duty Ratio)는 디밍신호(DIM)의 주기와 유사 또는 동일하게 동기화된다.
- [0083] 신호 제어부(183)는 동기화 회로부(181)로부터 출력된 펄스폭신호(PWM1)의 레벨에 따라 로직 하이를 출력하거나 로직 로우를 출력한다. 예컨대, 신호 제어부(183)는 도 13과 같이 비교기로 구성될 수 있다. 이 경우, 신호 제어부(183)의 비반전단자(+)는 동기화 회로부(181)의 출력단에 연결되고 반전단자(-)는 비교전압단(VC)에 연결되고 출력단은 증폭 회로부(185)의 비반전단자(+)에 연결된다.
- [0084] 이로 인하여, 신호 제어부(183)는 동기화 회로부(181)로부터 출력된 펄스폭신호(PWM1)의 레벨이 비교전압(VC)보다 크면 내부에 설정된 참조전압(Vref)을 출력하고, 펄스폭신호(PWM)의 레벨이 비교전압(VC)보다 작으면 그라운드 전압(GND)을 출력한다.
- [0085] 비교전압(VC)은 광원구동부 내에서 자체적으로 생성하는 전압으로서, 펄스폭신호(PWM1)의 레벨의 높낮이를 판단할 수 있는 전압으로 사용된다. 참조전압(Vref)은 광원구동부 내에서 자체적으로 생성하는 전압으로서, LED전류의 레벨을 결정할 수 있는 전압으로 사용된다.
- [0086] 증폭 회로부(185)는 신호 제어부(183)로부터 출력된 펄스폭신호(PWM1)를 증폭 및 출력한다. 증폭 회로부(185)는 펄스폭신호(PWM1)를 증폭 및 출력 시 되먹임 노드(Ve)의 전압을 참조할 수 있다.
- [0087] 증폭 회로부(185)는 고전위전압(VCC)과 그라운드전압(GND)에 근거하여 펄스폭신호(PWM1)를 증폭 및 출력한다. 증폭 회로부(185)의 되먹임 노드(Ve)에 참조전압(Vref)이 인가되면 V_{ref} / R_{ref} (R_{ref} 는 R1의 저항값) 만큼의 전류가 전원 회로부(180a)로부터 흐르게 된다.
- [0088] 증폭 회로부(185)를 통해 최종적으로 출력되는 펄스폭신호(PWM1)는 로직 하이와 로직 로우를 반복하는 구형파 형태로 출력된다. 증폭 회로부(185)로부터 출력된 펄스폭신호(PWM1)는 트랜지스터(T1)의 게이트전극에 공급되고 이에 대응하여 LED전류를 발생하게 된다.
- [0089] 그러므로 펄스폭신호(PWM1)의 온/오프 주파수는 액정패널의 수평 동기신호(Hsync)와 동일 또는 유사하게 생성되므로 LED전류 또한 액정패널의 구동 주기에 대응하게 된다. 즉, LED의 발광 주기를 결정하는 펄스폭신호(PWM1)의 온/오프 주기(PD1)는 액정패널의 구동 주기에 해당하는 수평 동기신호(Hsync)의 주기(PD2)와 유사 또는 동일하게 된다. 한편, 도 13에서는 펄스폭신호(PWM1)의 주기(PD1)와 수평 동기신호(Hsync)의 주기(PD2)가 동기화될 수 있다는 이해를 돕기 위해 예시 일뿐이므로, 이들의 신호 파형이 반드시 도시된 형태에 한정되는 것은 아니다.
- [0090] 이상의 실시예들을 통해 알 수 있듯이, 본 발명은 타이밍 제어부로부터 출력된 신호를 직접적으로 받거나 간접적으로 받고 이를 기반으로 액정패널과 백라이트유닛 간의 동기화를 이룰 수 있다. 또한, 백라이트유닛에 전류를 공급하는 전원 회로부의 출력단에 적용되는 출력 커패시터가 MLCC일 경우, 가청 주파수보다 큰 주파수(약 20KHz) 이상의 주파수를 전달할 수 있다.
- [0091] 이상 본 발명은 백라이트유닛의 온/오프 주기와 액정패널의 밝기 변화 주기 간의 혼합(Mixing) 성분에 의해 발생하는 전체 화면 밝기의 변화 주기를 작게 할 수 있게 되므로 웨이비 노이즈(Wavy noise) 및 플리커(깜빡

임)(Flicker)를 제거 또는 개선할 수 있는 효과가 있다. 또한, 본 발명은 전원 회로부의 출력 커패시터에서 오디오 노이즈(Audible Noise)가 발생할 수 있는 문제를 방지할 수 있는 효과가 있다.

[0092]

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

부호의 설명

[0093]

130: 타이밍 제어부 140, 145: 게이트 구동부

150: 데이터 구동부 160: 액정패널

170, 180: 백라이트유닛 DP1 ~ DPn: LED 패키지

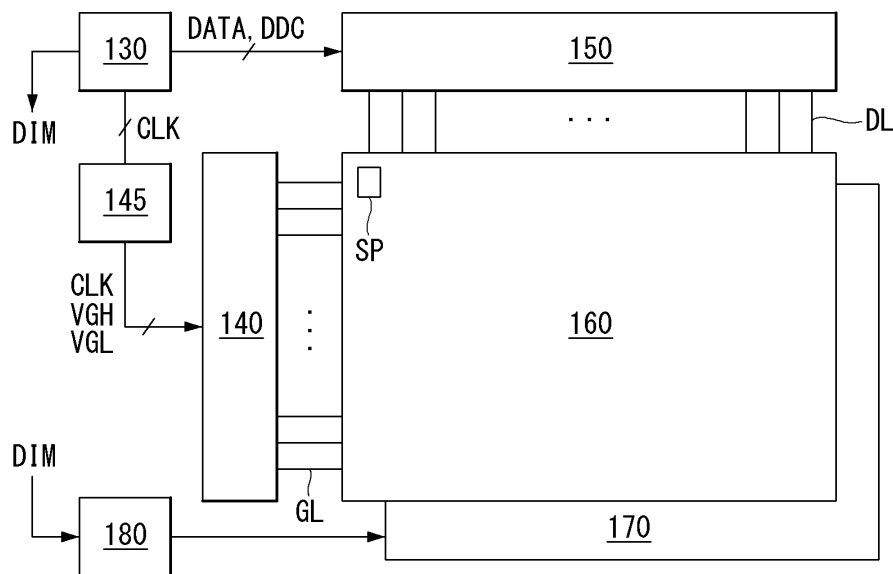
180a: 전원 회로부 180b: 제어 회로부

180c: 구동 회로부 181: 동기화 회로부

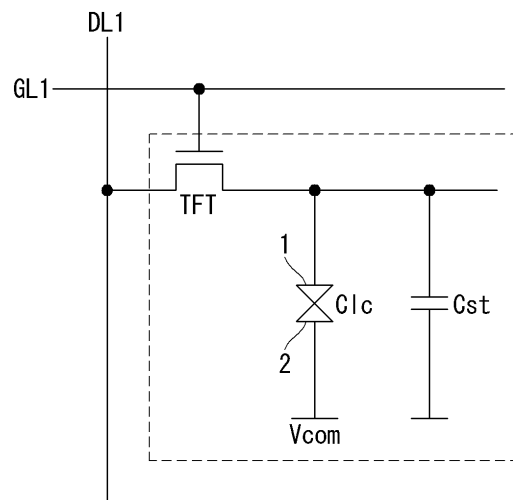
183: 신호 제어부 185: 증폭 회로부

도면

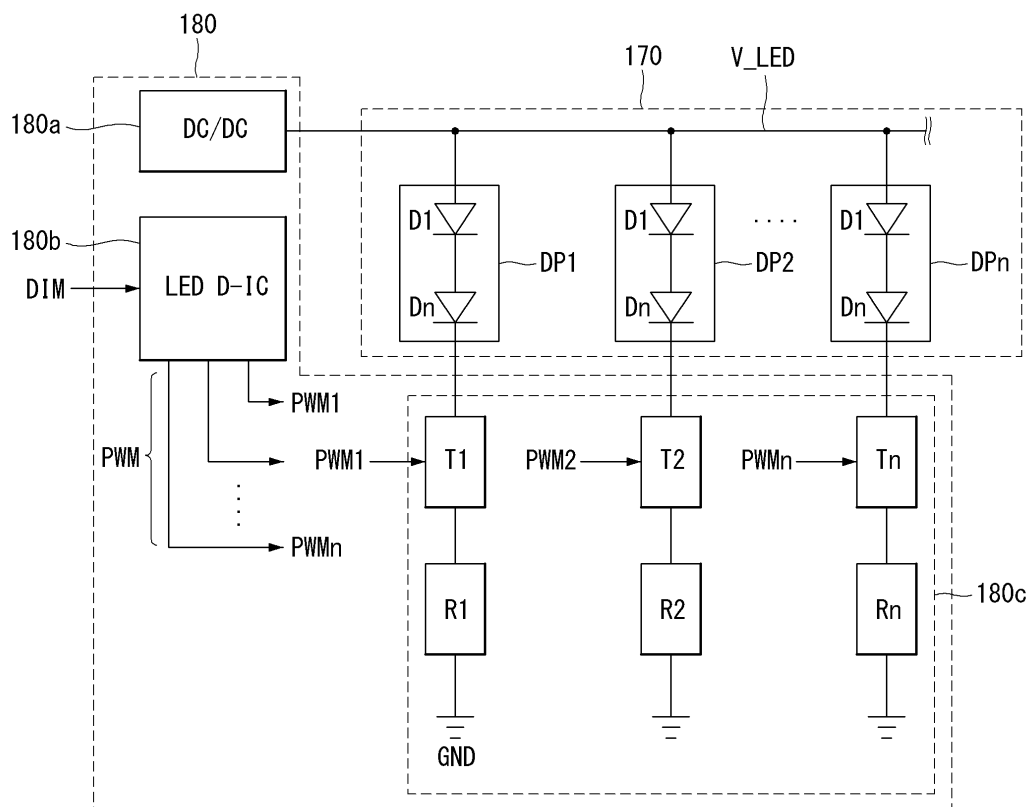
도면1



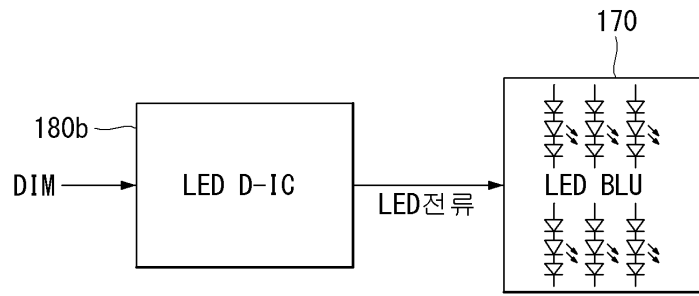
도면2



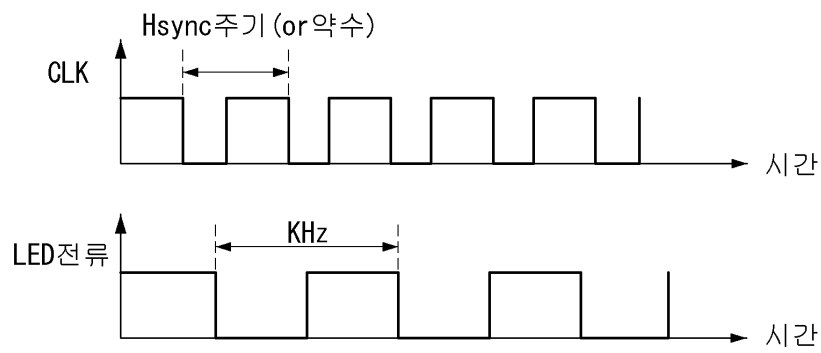
도면3



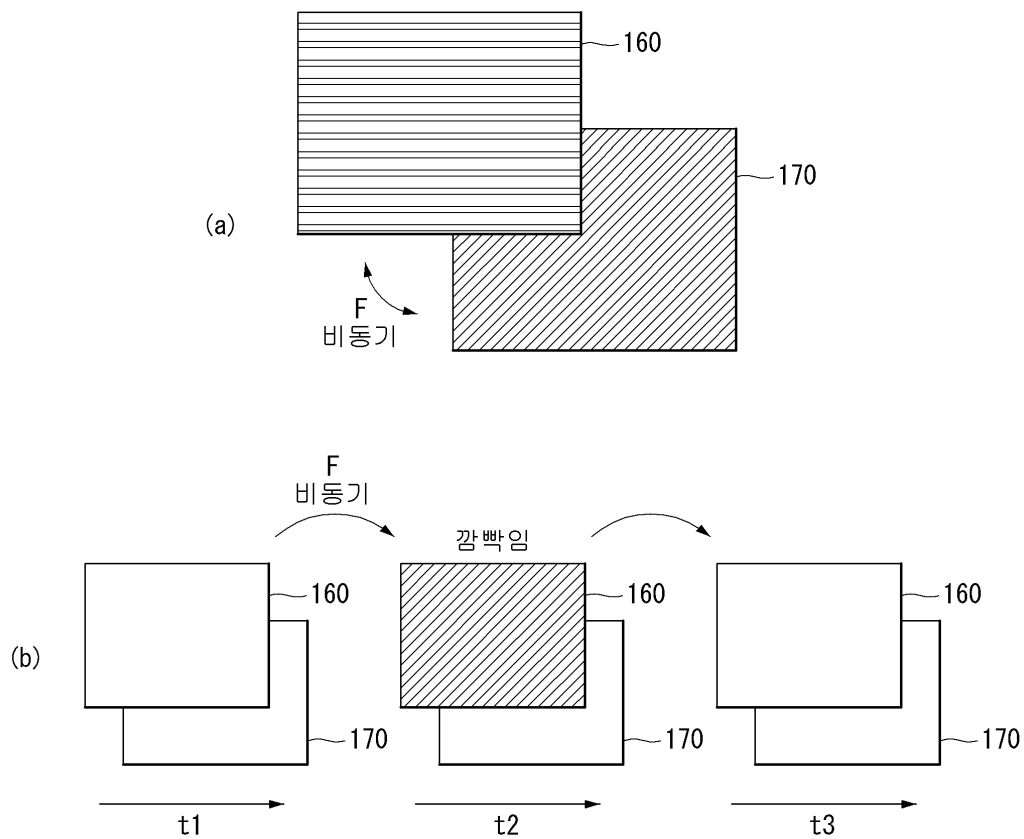
도면4



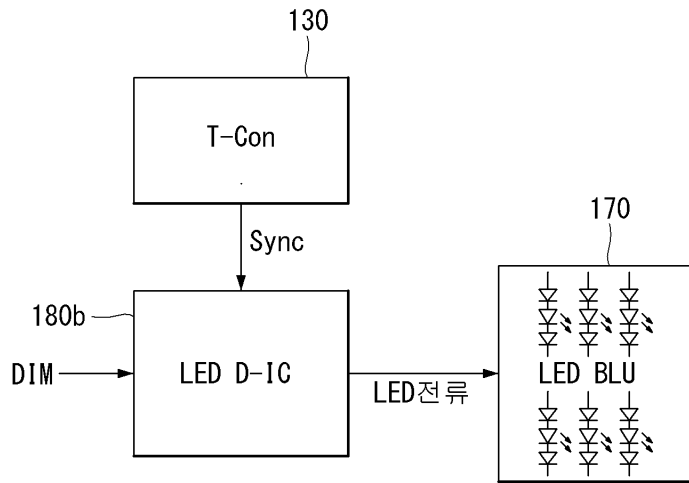
도면5



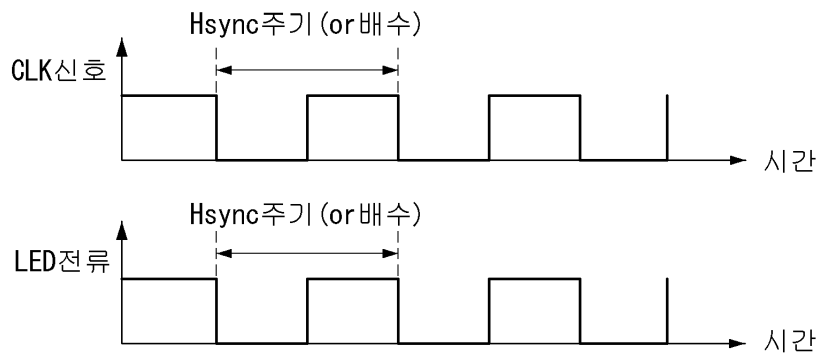
도면6



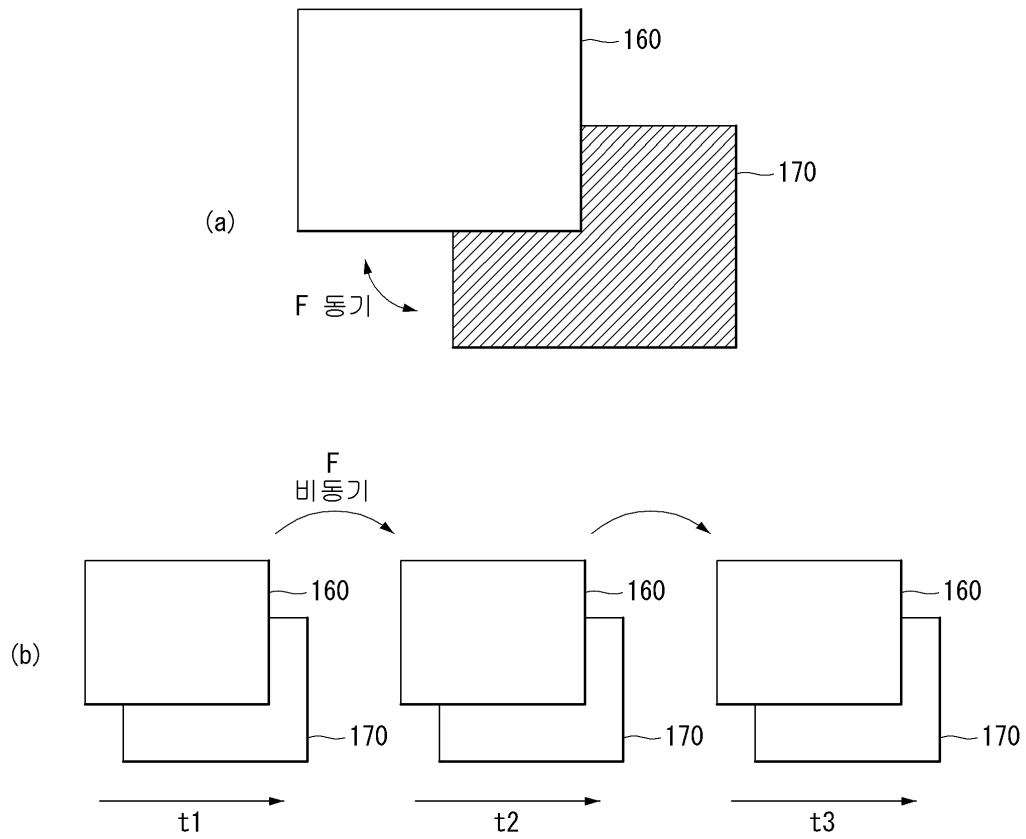
도면7



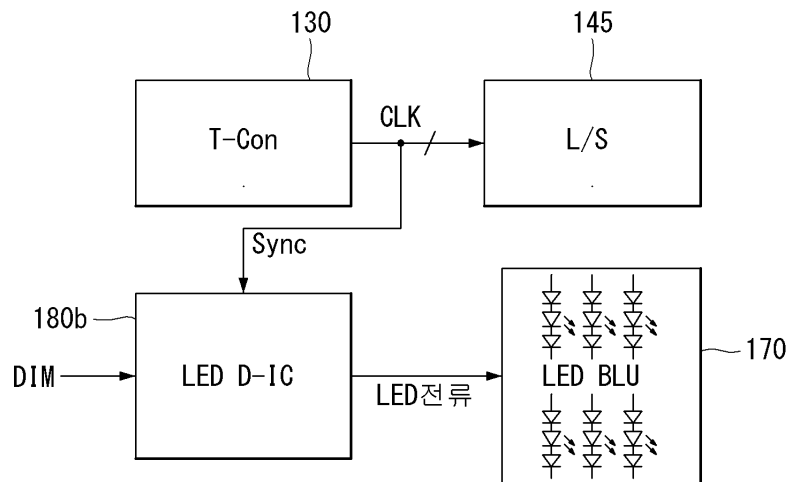
도면8



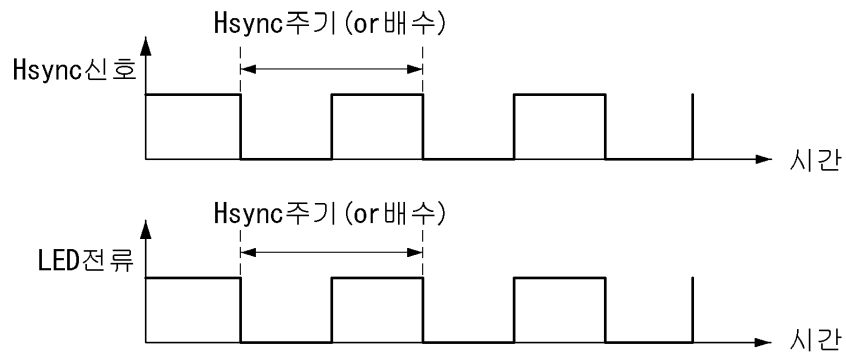
도면9



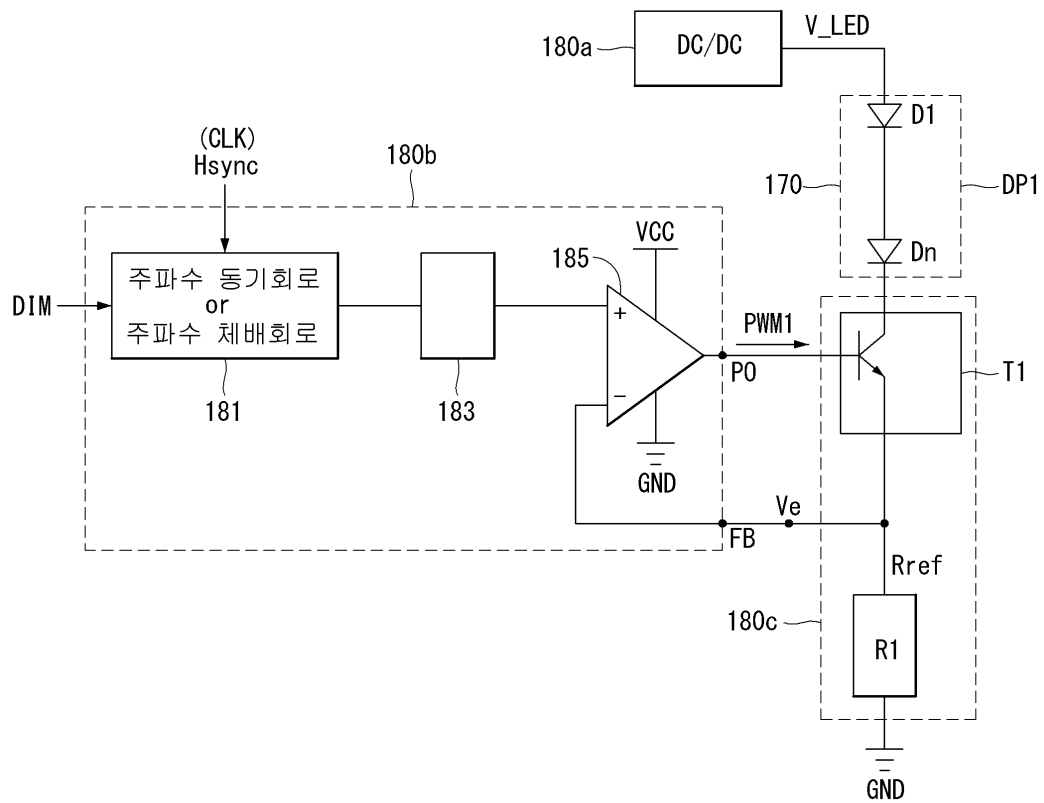
도면10



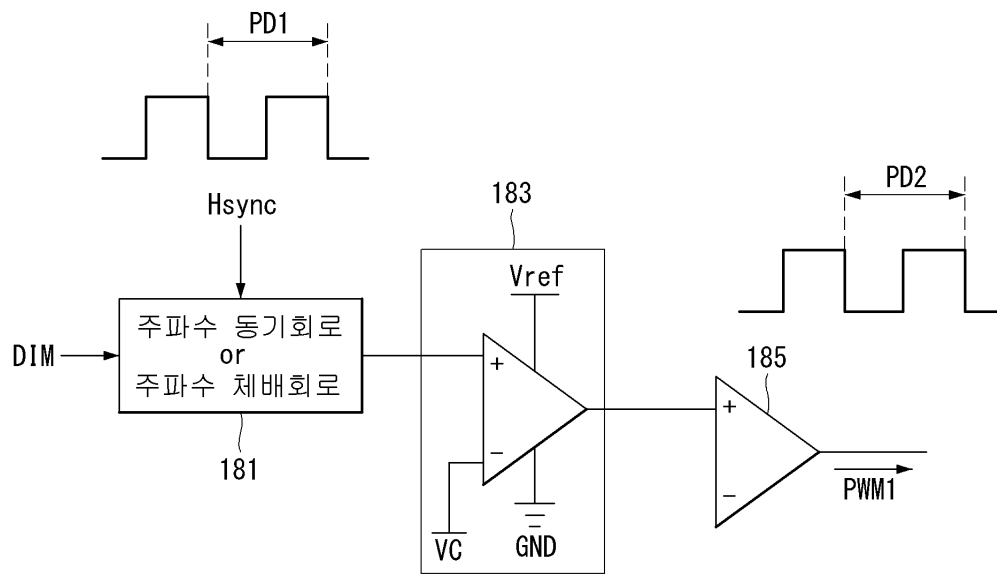
도면11



도면12



도면13



专利名称(译)	标题：液晶显示装置及其驱动方法		
公开(公告)号	KR1020170015640A	公开(公告)日	2017-02-09
申请号	KR1020150107546	申请日	2015-07-29
[标]申请(专利权)人(译)	乐金显示有限公司		
申请(专利权)人(译)	LG显示器有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	LG显示器有限公司		
[标]发明人	KIM JUNG JAE 김정재 HUR JUNO 허준오		
发明人	김정재 허준오		
IPC分类号	G09G3/36 G09G3/34		
CPC分类号	G09G3/3648 G09G3/3406 G09G2310/08 G09G2320/0247 G09G2300/0819		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

液晶显示装置和液晶显示面板技术领域本发明涉及一种液晶显示装置和液晶显示面板，其能够改善液晶面板的驱动周期和液晶面板的发光周期，以消除小波噪声，闪烁，控制背光单元，使得提供光源的光源的发光周期同步。

