



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2020-0062663
(43) 공개일자 2020년06월04일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G09G 3/34 (2006.01) G09G 3/36 (2006.01)
(52) CPC특허분류
G09G 3/3406 (2013.01)
G09G 3/36 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2018-0148320
(22) 출원일자 2018년11월27일
심사청구일자 없음

(71) 출원인
엘지디스플레이 주식회사
서울특별시 영등포구 여의대로 128(여의도동)
(72) 발명자
전대현
경기도 파주시 월롱면 엘지로 245
전우진
경기도 파주시 월롱면 엘지로 245
(74) 대리인
네이트특허법인

전체 청구항 수 : 총 10 항

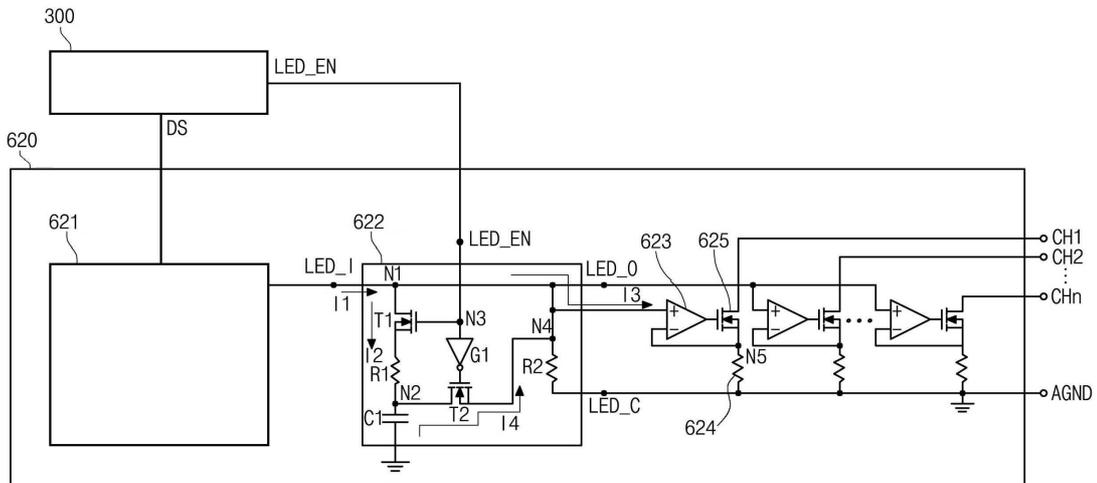
(54) 발명의 명칭 백라이트 드라이버 및 이를 포함하는 액정 표시 장치

(57) 요약

본 발명은 백라이트의 전원을 오프 시켰을 때 LED에 전하가 잔류하는 시간을 제어할 수 있는 백라이트 드라이버와 이를 포함하는 액정표시장치, 그 구동방법에 관한 것이다.

본 발명은 제 1 커패시터(C1)를 포함하는 백라이트 전류제어부와; N 개의 출력 단자를 포함하며, 백라이트의 전원 오프(off) 시부터 상기 N개의 출력 단자 별로 흐르는 전류가 0이 되는 속도를, 상기 제 1 커패시터(C1)가 방전되는 속도와 동일하게 제어할 수 있는 백라이트 드라이버를 제공한다.

대표도 - 도5



명세서

청구범위

청구항 1

제 1 커패시터(C1)를 포함하는 백라이트 전류제어부와;

N 개의 출력 단자를 포함하며,

백라이트의 전원 오프(off) 시부터 상기 N개의 출력 단자 별로 흐르는 전류가 0이 되는 속도를, 상기 제 1 커패시터(C1)가 방전되는 속도와 동일하게 제어할 수 있는 백라이트 드라이버.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 제 1 커패시터(C1)가 방전되는 속도를, 상기 백라이트의 전원 오프(off) 시부터 적색 LED를 흐르는 전류가 0이 되는 속도와 동일하게 제어할 수 있는 백라이트 드라이버.

청구항 3

제 1 항에 있어서,

상기 백라이트 전류제어부는 제 1 트랜지스터(T1)와 제 2 트랜지스터(T2), 제 1 저항(R1), 제 2 저항(R2), 제 1 NOT 게이트(G1), 제 1 내지 제 4 노드(N1, N2, N3, N4), LED 인에이블 신호 입력단자(LED_EN), LED 구동전류 입력단자(LED_I), LED 구동전류 출력단자(LED_O), LED 구동전류 제어단자(LED_C)를 더 포함하고,

상기 제 1 트랜지스터(T1)의 게이트 전극은 상기 제 3 노드(N3)와 연결되고, 상기 제 1 트랜지스터(T1)의 소스 전극은 상기 제 1 노드(N1)와 연결되며, 상기 제 1 트랜지스터(T1)의 드레인 전극은 상기 제 1 저항(R1)의 일 끝단과 연결되고,

상기 제 2 트랜지스터(T2)의 게이트 전극은 상기 제 1 NOT 게이트(G1)의 출력 단자와 연결되고, 상기 제 2 트랜지스터(T2)의 소스 전극은 상기 제 2 노드(N2)와 연결되며, 상기 제 2 트랜지스터(T2)의 드레인 전극은 상기 제 4 노드(N4)와 연결되고,

상기 제 1 저항(R1)의 일 끝단은 상기 제 1 트랜지스터(T1)의 드레인 전극과 연결되고, 상기 제 1 저항(R1)의 타 끝단은 상기 제 2 노드(N2)와 연결되며,

상기 제 2 저항(R2)의 일 끝단은 상기 제 4 노드(N4)와 연결되고, 상기 제 2 저항(R2)의 타 끝단은 LED 구동전류 제어단자(LED_C)와 연결되며,

상기 제 1 커패시터(C1)의 일 끝단은 상기 제 2 노드(N2)와 연결되고, 상기 제 1 커패시터(C1)의 타 끝단은 접지되며,

상기 제 1 NOT 게이트(G1)의 입력 단자는 상기 제 3 노드(N3)와 연결되고, 상기 제 1 NOT 게이트(G1)의 출력 단자는 상기 제 2 트랜지스터(T2)의 게이트 전극과 연결되며,

상기 제 1 노드(N1)와 상기 제 2 노드(N2)는 연결되고, 상기 LED 인에이블 신호 입력단자(LED_EN)는 상기 제 3 노드(N3)와 연결되며, 상기 LED 구동전류 입력단자(LED_I)는 상기 제 1 노드(N1)와 연결되고, 상기 LED 구동전류 출력단자(LED_O)는 상기 제 4 노드(N4)와 연결되며, 상기 LED 구동전류 제어단자(LED_C)는 상기 제 2 저항(R2)의 타 끝단과 연결되는 백라이트 드라이버.

청구항 4

제 3 항에 있어서,

상기 백라이트 전류제어부와;

백라이트 구동 직접회로를 포함하고,

연산 증폭기와 제 3 저항, 제 3 트랜지스터를 N개씩 포함하며,

상기 연산 증폭기의 비반전 입력 단자는 상기 백라이트 전류제어부의 제 4 노드(N4)와 연결되고, 상기 연산 증폭기의 반전 입력 단자는 제 5 노드(N5)와 연결되며,

상기 제 3 저항의 일 끝단은 제 5 노드(N5)와 연결되고, 상기 제 3 저항의 타 끝단은 상기 백라이트 전류제어부의 LED 구동전류 제어단자(LED_C)와 연결되며,

상기 제 3 트랜지스터의 게이트 전극은 상기 연산 증폭기의 출력 단자와 연결되고, 상기 제 3 트랜지스터의 소스 전극은 제 5 노드(N5)와 연결되며, 상기 제 3 트랜지스터의 드레인 전극은 상기 백라이트 드라이버의 출력단자와 연결되는 백라이트 드라이버.

청구항 5

제 4 항에 있어서,

상기 백라이트 구동 직접회로는 디밍 제어신호에 응답하여 PWM 신호를 생성하고, PWM 신호의 온(on) 구간에 동기하여 전류를 상기 백라이트 전류 제어부로 공급하는 백라이트 드라이버.

청구항 6

제 1 항 내지 제 5 항 중 어느 하나의 항에 있어서,

상기 백라이트 드라이버와;

LED 어레이를 포함하는 백라이트를 포함하는 백라이트 유닛.

청구항 7

제 6 항에 있어서,

상기 백라이트 유닛과;

LCD 패널;

영상 데이터신호에 대응하여 디밍 제어신호를 생성하는 타이밍 제어부;

상기 LCD 패널을 구동하기 위한 전압을 생성하는 전원 공급부;

상기 LCD 패널에 게이트 신호를 공급하는 게이트 구동부;

상기 LCD 패널에 데이터 신호를 공급하는 데이터 구동부를 포함하는 액정표시장치.

청구항 8

제 1 커패시터(C1)를 포함하는 백라이트 전류제어부와;

N 개의 출력 단자를 포함하는 백라이트 드라이버에 있어서,

상기 백라이트 드라이버가 백라이트의 전원 오프(off) 시부터 상기 N개의 출력 단자 별로 흐르는 전류가 0이 되는 속도를, 상기 제 1 커패시터(C1)가 방전되는 속도와 동일하게 제어할 수 있는 백라이트 드라이버의 구동방법.

청구항 9

제 8 항에 있어서,

상기 백라이트 드라이버가 상기 제 1 커패시터(C1)가 방전되는 속도를, 상기 백라이트의 전원 오프(off) 시부터 적색 LED를 흐르는 전류가 0이 되는 속도와 동일하게 제어할 수 있는 백라이트 드라이버의 구동방법.

청구항 10

제 3 항에 있어서,

상기 LED 인에이블 신호 입력단자(LED_EN)로 입력되는 LED 인에이블 신호가 온(on) 상태인 경우 상기 제 1 커패시터(C1)를 충전하는 단계와,

상기 LED 인에이블 신호 입력단자(LED_EN)로 입력되는 LED 인에이블 신호가 오프(off) 상태인 경우 상기 제 1 커패시터(C1)를 방전하는 단계를 포함하고,

상기 백라이트 드라이버가 백라이트의 전원 오프(off) 시부터 상기 N개의 출력 단자 별로 흐르는 전류가 0이 되는 속도를, 상기 제 1 커패시터(C1)가 방전되는 속도와 동일하게 제어할 수 있는 백라이트 드라이버의 구동방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 백라이트 드라이버 및 이를 포함하는 액정 표시 장치에 관한 것으로, 특히 백라이트의 전원 오프 시 일정 시간 동안 적색이 시인되는 문제점을 개선한 장치에 관한 것이다.

배경 기술

[0003] 20 세기 말부터 폭발적으로 성장한 컴퓨터 및 방송통신 관련 기술의 발전에 따라 대한민국을 포함한 전 세계가 본격적으로 정보화 시대로 진입하게 되었고, 이에 따라 사회에서 유통되는 대량의 유용한 정보를 정확하고 선명하게 표현하기 위하여 다양한 표시장치에 대한 요구가 나날이 증가하고 있다.

[0004] 이러한 요구에 부응하여 액정 표시장치(LCD : Liquid Crystal Display), 플라즈마 표시장치(PDP : Plasma Display Panel), 전계방출 표시장치(FED, Field Emission Display), 유기발광 다이오드 표시장치(OLED : Organic Light Emitting Display)와 같은 여러 가지 평판 표시장치(Flat Panel Display)가 개발되었고, 이들 평판 표시장치는 기존의 브라운관(CRT : Cathode Ray Tube)과 대비하여 얇고, 가벼우며, 소비전력이 적은 장점을 가지고 있어 기존의 브라운관을 빠르게 대체하고 있다.

[0005] 이중 액정표시장치는 LCD 패널과 백라이트 유닛으로 구성되며, LCD 패널은 데이터 신호에 따라 액정 물질에 인가되는 전압의 크기를 조절하는 박막 트랜지스터(TFT : Thin Film Transistor)로 이루어진 어레이 기판과, 적색, 녹색, 청색의 색상을 조합하여 컬러 영상을 구현하는 컬러필터 기판, 어레이 기판과 컬러필터 기판 사이에 채워져 빛의 투과량을 조절하는 액정 물질로 이루어진 액정층을 포함한다.

[0006] 액정표시장치는 자체 발광소자가 아니므로 별도로 빛을 공급해주는 백라이트 유닛을 포함한다. 백라이트 유닛은 광원(백라이트)과 반사판, 도광판, 광학시트, 백라이트 드라이버 등으로 구성되고, 광원으로부터 나온 빛은 도광판을 통해 면광원으로 변환되거나, 도광판의 배면에 위치한 반사판에 의해 반사된 후 광학시트를 거쳐 균일하게 LCD 패널로 입사하게 된다.

[0007] 백라이트 유닛을 구성하는 광원은 냉음극 형광램프(CCFL : Cold Cathode Fluorescent Lamp)나 외부전극 형광램프(EEFL : External Electrode Fluorescent Lamp)와 같은 형광램프가 많이 사용되어 왔으나, 최근 액정표시장치의 박형화, 경량화 추세에 따라 소비전력, 무게, 휘도 등에서 장점을 가지는 발광 다이오드(LED : Light Emitting Diode)가 형광램프를 대체해 가고 있다.

[0008] 그러나 LED로 이루어진 광원은 전원을 오프(off) 시켰을 때, 적색, 녹색, 청색의 LED 별로 오프 되는 시간이 달라지는 현상이 발생한다. 특히, 적색의 LED는 다른 색상의 LED 보다 응답 시간이 길기 때문에, 백라이트의 전원을 오프 시켰을 때 응답 시간이 가장 긴 적색의 LED에는 아직 전하가 남아있어, 액정표시장치에 순간적으로 적색이 표시되는 문제점이 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0010] 본 발명의 목적은 상기와 같은 문제점을 해결하기 위한 것으로, 백라이트의 전원을 오프 시켰을 때 LED에 전하가 잔류하는 시간을 제어할 수 있는 백라이트 드라이버와 이를 포함하는 액정표시장치를 제공하는 것이다.

과제의 해결 수단

[0012] 상기와 같은 목적을 달성하기 위하여 본 발명은, 제 1 커패시터(C1)를 포함하는 백라이트 전류제어부와; N 개의 출력 단자를 포함하며, 백라이트의 전원 오프(off) 시부터 상기 N개의 출력 단자 별로 흐르는 전류가 0이 되는 속도를, 상기 제 1 커패시터(C1)가 방전되는 속도와 동일하게 제어할 수 있는 백라이트 드라이버를 제공한다.

[0013] 상기 제 1 커패시터(C1)가 방전되는 속도를, 상기 백라이트의 전원 오프(off) 시부터 적색 LED를 흐르는 전류가 0이 되는 속도와 동일하게 제어할 수 있는 백라이트 드라이버를 제공한다.

[0014] 상기 백라이트 전류제어부는 제 1 트랜지스터(T1)와 제 2 트랜지스터(T2), 제 1 저항(R1), 제 2 저항(R2), 제 1 NOT 게이트(G1), 제 1 내지 제 4 노드(N1, N2, N3, N4), LED 인에이블 신호 입력단자(LED_EN), LED 구동전류 입력단자(LED_I), LED 구동전류 출력단자(LED_O), LED 구동전류 제어단자(LED_C)를 더 포함하고, 상기 제 1 트랜지스터(T1)의 게이트 전극은 상기 제 3 노드(N3)와 연결되고, 상기 제 1 트랜지스터(T1)의 소스 전극은 상기 제 1 노드(N1)와 연결되며, 상기 제 1 트랜지스터(T1)의 드레인 전극은 상기 제 1 저항(R1)의 일 끝단과 연결되고, 상기 제 2 트랜지스터(T2)의 게이트 전극은 상기 제 1 NOT 게이트(G1)의 출력 단자와 연결되고, 상기 제 2 트랜지스터(T2)의 소스 전극은 상기 제 2 노드(N2)와 연결되며, 상기 제 2 트랜지스터(T2)의 드레인 전극은 상기 제 4 노드(N4)와 연결되고, 상기 제 1 저항(R1)의 일 끝단은 상기 제 1 트랜지스터(T1)의 드레인 전극과 연결되고, 상기 제 1 저항(R1)의 타 끝단은 상기 제 2 노드(N2)와 연결되며, 상기 제 2 저항(R2)의 일 끝단은 상기 제 4 노드(N4)와 연결되고, 상기 제 2 저항(R2)의 타 끝단은 LED 구동전류 제어단자(LED_C)와 연결되며, 상기 제 1 커패시터(C1)의 일 끝단은 상기 제 2 노드(N2)와 연결되고, 상기 제 1 커패시터(C1)의 타 끝단은 접지되며, 상기 제 1 NOT 게이트(G1)의 입력 단자는 상기 제 3 노드(N3)와 연결되고, 상기 제 1 NOT 게이트(G1)의 출력 단자는 상기 제 2 트랜지스터(T2)의 게이트 전극과 연결되며, 상기 제 1 노드(N1)와 상기 제 2 노드(N2)는 연결되고, 상기 LED 인에이블 신호 입력단자(LED_EN)는 상기 제 3 노드(N3)와 연결되며, 상기 LED 구동전류 입력단자(LED_I)는 상기 제 1 노드(N1)와 연결되고, 상기 LED 구동전류 출력단자(LED_O)는 상기 제 4 노드(N4)와 연결되며, 상기 LED 구동전류 제어단자(LED_C)는 상기 제 2 저항(R2)의 타 끝단과 연결되는 백라이트 드라이버를 제공한다.

[0015] 상기 백라이트 전류제어부와; 백라이트 구동 직접회로를 포함하고, 연산 증폭기와 제 3 저항, 제 3 트랜지스터를 N개씩 포함하며, 상기 연산 증폭기의 비반전 입력 단자는 상기 백라이트 전류제어부의 제 4 노드(N4)와 연결되고, 상기 연산 증폭기의 반전 입력 단자는 제 5 노드(N5)와 연결되며, 상기 제 3 저항의 일 끝단은 제 5 노드(N5)와 연결되고, 상기 제 3 저항의 타 끝단은 상기 백라이트 전류제어부의 LED 구동전류 제어단자(LED_C)와 연결되며, 상기 제 3 트랜지스터의 게이트 전극은 상기 연산 증폭기의 출력 단자와 연결되고, 상기 제 3 트랜지스터의 소스 전극은 제 5 노드(N5)와 연결되며, 상기 제 3 트랜지스터의 드레인 전극은 상기 백라이트 드라이버의 출력단자와 연결되는 백라이트 드라이버를 제공한다.

[0016] 상기 백라이트 구동 직접회로는 디밍 제어신호에 응답하여 PWM 신호를 생성하고, PWM 신호의 온(on) 구간에 동기하여 전류를 상기 백라이트 전류 제어부로 공급하는 백라이트 드라이버를 제공한다.

[0018] 본 발명의 다른 실시 예는, 상기 백라이트 드라이버와; LED 어레이를 포함하는 백라이트를 포함하는 백라이트

유닛을 제공한다.

- [0020] 본 발명의 다른 실시 예는, 상기 백라이트 유닛과; LCD 패널; 영상 데이터신호에 대응하여 디밍 제어신호를 생성하는 타이밍 제어부; 상기 LCD 패널을 구동하기 위한 전압을 생성하는 전원 공급부; 상기 LCD 패널에 게이트 신호를 공급하는 게이트 구동부; 상기 LCD 패널에 데이터 신호를 공급하는 데이터 구동부를 포함하는 액정표시장치를 제공한다.
- [0022] 본 발명의 다른 실시 예는, 제 1 커패시터(C1)를 포함하는 백라이트 전류제어부와; N 개의 출력 단자를 포함하는 백라이트 드라이버에 있어서, 상기 백라이트 드라이버가 백라이트의 전원 오프(off) 시부터 상기 N개의 출력 단자 별로 흐르는 전류가 0이 되는 속도를, 상기 제 1 커패시터(C1)가 방전되는 속도와 동일하게 제어할 수 있는 백라이트 드라이버의 구동방법을 제공한다.
- [0023] 상기 백라이트 드라이버가 상기 제 1 커패시터(C1)가 방전되는 속도를, 상기 백라이트의 전원 오프(off) 시부터 적색 LED를 흐르는 전류가 0이 되는 속도와 동일하게 제어할 수 있는 백라이트 드라이버의 구동방법을 제공한다.
- [0024] 상기 LED 인에이블 신호 입력단자(LED_EN)로 입력되는 LED 인에이블 신호가 온(on) 상태인 경우 상기 제 1 커패시터(C1)를 충전하는 단계와, 상기 LED 인에이블 신호 입력단자(LED_EN)로 입력되는 LED 인에이블 신호가 오프(off) 상태인 경우 상기 제 1 커패시터(C1)를 방전하는 단계를 포함하고, 상기 백라이트 드라이버가 백라이트의 전원 오프(off) 시부터 상기 N개의 출력 단자 별로 흐르는 전류가 0이 되는 속도를, 상기 제 1 커패시터(C1)가 방전되는 속도와 동일하게 제어할 수 있는 백라이트 드라이버의 구동방법을 제공한다.

발명의 효과

- [0026] 이상 설명한 바와 같이 본 발명의 백라이트 드라이버는 백라이트의 전원을 오프 시켰을 때 LED에 전하가 잔류하는 시간을 제어할 수 있다. 또한 녹색 및 청색 LED에 전하가 잔류하는 시간을 적색 LED에 전하가 잔류하는 시간과 동일하게 제어함으로써, 백라이트의 전원을 오프 시켰을 때 순간적으로 적색이 표시되는 현상을 방지하는 효과를 가진다.

도면의 간단한 설명

- [0028] 도 1은 본 발명의 액정표시장치의 구성을 나타낸 도면이다.
- 도 2는 본 발명의 백라이트 유닛의 구성을 나타낸 도면이다.
- 도 3은 PWM 신호와 LED 인에이블 신호가 인가될 때, LED를 흐르는 전류의 이상적인 변화에 따른 파형을 나타낸 도면이다.
- 도 4는 LED 인에이블 신호가 오프(off) 되었을 때 적색, 녹색, 청색 LED 별로 흐르는 실제 전류의 변화에 따른 파형을 나타낸 도면이다.
- 도 5는 본 발명의 백라이트 전류제어부를 나타낸 도면이다.
- 도 6은 LED 인에이블 신호에 따라 백라이트 전류제어부의 제 2 노드와 제 4 노드의 전압의 변화에 따른 파형을 나타낸 도면이다.
- 도 7은 본 발명에서 PWM 신호와 LED 인에이블 신호가 인가될 때, LED를 흐르는 전류의 변화에 따른 파형을 나타낸 도면이다.
- 도 8은 본 발명에서 LED 인에이블 신호가 오프(off) 되었을 때 적색, 녹색, 청색 LED 별로 흐르는 전류의 변화에 따른 파형을 나타낸 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0029] 이하, 도면을 참조하여 본 발명에 따른 실시 예를 상세하게 설명한다.
- [0031] 도 1은 본 발명의 액정표시장치의 구성을 나타낸 도면이다.
- [0032] 본 발명의 일 실시예에 따른 액정표시장치는 표시 패널(100)과 전원 공급부(200), 타이밍 제어부(300), 게이트 구동부(400), 데이터 구동부(500), 백라이트 유닛(600)을 포함할 수 있다.
- [0033] 표시 패널(100)은 화소들이 매트릭스 형태로 이루어져 영상을 표시하고, 표시 패널(100)의 제 1 기판에는 소정 간격 이격하여 평행하게 구성된 다수의 게이트 라인(GL1~GLm)과, 게이트 라인(GL1~GLm)과 교차하여 화소영역(P)을 정의하는 데이터 배선(DL1~DLn)이 구비된다.
- [0034] 게이트 배선(GL1~GLm)과 데이터 배선(DL1~DLn)의 교차지점에는 박막 트랜지스터(미도시)가 형성되며, 영상이 표시되는 화소영역(P)에는 화소전극(미도시)과 공통전극(미도시)이 구비된다.
- [0035] 또한, 표시 패널(100)의 제 2 기판에는 블랙 매트릭스(미도시), 컬러 필터층(미도시) 등이 형성될 수 있다.
- [0036] 전원 공급부(200)는 액정표시장치를 구동하는데 있어서 필요한 로직구동 전압들을 생성하게 된다. 특히, 타이밍 제어부(300)와 게이트 구동부(400), 데이터 구동부(500), 백라이트 유닛(600)에 공급되는 전원 전압과, 게이트 구동부(400)에 공급되는 게이트 하이 전압 및 게이트 로우 전압 등을 생성하게 된다.
- [0037] 타이밍 제어부(300)는 호스트 시스템(700)으로부터 수직 동기신호(Vsync), 수평 동기신호(Hsync), 데이터 인에이블신호(Data Enable, DE), 메인 클럭(Main Clock, MCLK) 등의 타이밍 신호를 입력 받아 처리한 후, 게이트 구동부(400) 및 데이터 구동부(500) 등에 전송한다. 게이트 구동부(400)의 동작 타이밍을 제어하는 신호에는 게이트 스타트 펄스(Gate Start Pulse, GSP), 게이트 쉬프트 클럭(Gate Shift Clock, GSC), 게이트 출력 인에이블 신호(Gate Output Enable, GOE) 등이 포함되고, 데이터 구동부(500)의 동작 타이밍을 제어하는 신호에는 소스 스타트 펄스(Source Start Pulse, SSP), 소스 쉬프트 클럭(Source Shift Clock, SSC), 소스 출력 인에이블 신호(Source Output Enable, SOE), 극성제어 신호(Polarity, POL) 등이 포함될 수 있다. 또한, 타이밍 제어부(300)는 영상 데이터신호에 대응하여 디밍 제어신호를 백라이트 드라이버(620)로 공급할 수 있다.
- [0038] 게이트 구동부(400)는 타이밍 제어부(300)로부터 전송되어 온 게이트 스타트 펄스(GSP)를 게이트 쉬프트 클럭(GSC)에 따라 쉬프트시켜, 순차적으로 게이트 라인(GL1~GLm)에 게이트 온 전압(Von)을 갖는 게이트 신호를 공급하며, 게이트 신호는 게이트 스캔 신호를 포함한다. 그리고, 게이트 온 전압(Von)의 게이트 신호가 공급되지 않는 나머지 기간 동안에는 게이트 라인(GL1~GLm)에 게이트 오프 전압(Voff)을 공급하게 된다.
- [0039] 데이터 구동부(500)는 타이밍 제어부(300)로부터의 소스 스타트 펄스(Source Start Pulse, SSP)를 소스 쉬프트 클럭(Source Shift Clock, SSC)에 따라 쉬프트시켜 샘플링 신호를 발생한다. 그리고, 데이터 구동부(500)는 소스 쉬프트 클럭(SSC)에 따라 입력되는 영상 데이터(RGB)를 샘플링 신호에 따라 래치하여 데이터 신호로 변경한 후, 소스 출력 인에이블(SOE) 신호에 응답하여 수평 라인 단위로 데이터 신호를 데이터 라인(DL1~DLn)에 공급한다. 이를 위해 데이터 구동부(500)는 데이터 샘플링부(미도시), 래치부(미도시), 디지털 아날로그 변환부(미도시) 및 출력버퍼(미도시) 등을 포함할 수 있다.
- [0040] 백라이트 유닛(600)은 백라이트(610)와 백라이트 드라이버(620), 도광판(미도시), 반사판(미도시), 광학시트(미도시)를 포함할 수 있다.
- [0041] 백라이트(610)는 도 2와 같이 LED 어레이(611)를 포함할 수 있다. 백라이트(610)에서 발광한 빛은 도광판을 거쳐 표시 패널로 진행하고, 표시 패널에 포함된 액정 분자의 배열 상태에 따라 투과율이 조절되면서 영상을 표시할 수 있게 된다.
- [0042] 백라이트(610)는 광원의 배열구조에 따라 에지형(edge type)과 직하형(direct type)으로 구분되는데, 에지형은 1개의 광원이 도광판의 일측부에 배치되는 구조를 가지는 1 에지(1Edge)와, 2개의 광원이 도광판의 양 측부 각각에 배치된 구조를 가지는 2 에지(2Edge)가 있다. 또한, 4개의 광원이 도광판의 4개의 측부에 배치된 구조를 가지는 4 에지(4Edge)가 있다.
- [0043] LED 어레이(611)는 다수의 블록으로 나뉘며, 각각의 블록은 특정 수의 LED를 갖는 LED 스트링 형태로 구성될 수 있다. 각각의 LED 스트링은 하나의 LED만을 포함하거나, 다수의 LED를 포함할 수 있다. LED 어레이(611)는 순차적으로 배치된 적색, 녹색, 청색의 LED로 구성될 수 있다.

- [0044] 백라이트 드라이버(620)는 백라이트(610)의 발광을 제어하며, LED 어레이(611)에 인가되는 구동 전압 및 구동 전류를 제어하는 구동 직접회로(621)와 DC-DC 컨버터(미도시)를 포함할 수 있다.
- [0045] 백라이트 드라이버(620)의 구동 직접회로(621)는 타이밍 제어부(300)로부터 공급되는 디밍 제어신호(DS)에 응답하여 0~100% 사이의 듀티 비를 갖는 PWM 신호를 생성한다. PWM 신호의 온(on) 구간에 동기하여 전력을 백라이트(610)로 공급함으로써 LED 어레이(611)를 구동할 수 있다.
- [0046] PWM 신호는 LED 어레이(611)에 포함되는 LED의 온(on) 시간 및 오프(off) 시간의 듀티 비를 조절하는 구형과 신호이며, PWM 신호의 온(on) 및 오프(off)의 듀티 비에 따라 LED에 흐르는 전류량과 발광시간이 조절된다. 즉, PWM 신호가 온(on) 일때의 듀티 폭을 증가시켜 LED로 유입되는 전류 및 발광시간을 크게 할 수 있고, PWM 신호가 온(on) 일때의 듀티 폭을 감소시켜 LED로 유입되는 전류 및 발광시간을 작게 할 수 있다.
- [0047] 직류(DC) 전압을 이용하여 LED 어레이(611)를 계속 온(on) 상태로 유지하도록 하는 대신, PWM 신호를 이용하여 온(on) 및 오프(off) 상태가 반복되도록 하는 것이 백라이트(610)의 전력 소모를 줄이고 백라이트(610)의 색 특성을 더 좋게 나타낼 수 있다.
- [0048] 그리고 백라이트 드라이버(620)는 각 PWM 신호의 듀티 비에 따라, LED 어레이(611)를 제어하기 위한 각 PWM 신호의 지연시간(Delay Time)을 다양하게 변경할 수 있다.
- [0049] 또한, 백라이트 드라이버(620)는 복수 개의 입력 단자 및 출력 단자를 포함할 수 있다. 여기서, 복수 개의 입력 단자 중 하나는 백라이트의 휘도를 조절하기 위한 디밍제어 신호를 입력 받는 단자이고, 복수 개의 출력 단자는 LED 어레이(611)의 일 끝단과 연결되는 단자이며, 내부적으로 정전류 회로와 각각 연결될 수 있다.
- [0050] 도광판은 백라이트에서 발광한 빛을 LCD 패널의 전면으로 가이드 하기 위하여 배치되며, 백라이트로부터 입사된 빛이 전반사에 의해 도광판 내부를 진행하면서 골고루 퍼져 LCD 패널에 면광원을 제공한다
- [0051] 반사판은 도광판의 하부에 위치하며, 도광판의 배면을 통과한 빛을 LCD 패널쪽으로 반사시킴으로써 백라이트에서 발광한 빛의 휘도를 향상시킨다.
- [0052] 광학시트는 확산시트와 프리즘시트, 보호시트를 포함하고, 도광판의 상부에 위치하며, 도광판을 통과한 빛을 확산 또는 집광하여 LCD 패널로 보다 균일한 면광원이 되도록 입사시킨다.
- [0054] 도 3은 PWM 신호와 LED 인에이블 신호가 인가될 때, LED를 흐르는 전류의 이상적인 변화에 따른 파형을 나타낸 도면이고, 도 4는 LED 인에이블 신호가 오프(off) 되었을 때 적색, 녹색, 청색 LED 별로 흐르는 실제 전류의 변화에 따른 파형을 나타낸 도면이다.
- [0055] 백라이트 드라이버(620)에 LED 인에이블 신호가 온(on) 상태로 되면 PWM 신호의 듀티 비에 따라 백라이트(610)에 포함된 LED 어레이(611)로 전류가 흐르게 된다. 그 후 LED 인에이블 신호가 오프(off) 상태로 되면, 도 3과 같이 LED 어레이(611)에 흐르는 전류가 즉시 0으로 떨어져 LED가 발광을 멈추는 것이 이상적이다.
- [0056] 그러나 실제의 백라이트(610)에서는, LED 인에이블 신호가 오프(off) 상태로 된 직후에 LED에 흐르는 전류가 바로 0이 되는 것이 아니며, LED가 발광을 멈추기 까지 약간의 시간이 소요된다. 또한, 전류가 0이 되어 LED가 발광을 멈추는 시간은 LED의 색상에 따라 서로 다르다. LED는 반도체를 PN 접합하여 형성하고, 음(-)의 전극으로부터 반도체에 주입된 전자와, 양(+)의 전극으로부터 반도체에 주입된 양공이 PN 접합부 부근에서 결합함으로써 에너지가 빛으로 방출된다. 이때 전자의 에너지와 양공의 에너지의 차이가 에너지 밴드를 이루게 된다. LED는 발광 색상에 따라 크기가 다른 에너지 밴드를 가지고 있으며, 파장이 짧은 청색 LED의 에너지 밴드의 크기가 가장 크고, 녹색 LED와 적색 LED로 갈수록 에너지 밴드의 크기가 작아진다. 한편, LED의 에너지 밴드의 크기가 클수록 에너지가 변하는 양이 커지게 되므로, 이에 따라 발광량 또한 급격히 변하게 되어 응답속도에 영향을 미치게 된다. 즉, 에너지 밴드의 크기가 클수록 LED의 응답속도가 빨라지므로, 도 4와 같이 에너지 밴드의 크기가 가장 큰 청색 LED에 흐르는 전류가 0이 되어 발광을 멈추는 시간이 가장 짧고, 에너지 밴드의 크기가 그 다음으로 큰 녹색 LED는 그 다음이며, 에너지 밴드의 크기가 가장 작은 적색 LED에 흐르는 전류가 0이 되어 발광을 멈추는 시간이 가장 길다. 이에 따라 백라이트(610)의 전원을 오프(off) 시킨 경우 청색, 녹색, 적색 LED 순으로 전류가 0이 되어 발광을 멈추기 때문에, 마지막에는 표시 패널(100)에 순간적으로 적색 LED에 의해 적색광이 표시되는 문제점이 나타나게 된다.
- [0057] 본 발명은 일 실시예로 도 5와 같은 백라이트 전류제어부(622)를 추가하여, 백라이트(610)의 전원을 오프(off)

시킨 때부터 LED에 흐르는 전류가 0이 되는 때까지의 시간을 제어함으로써 위와 같은 문제점을 해결할 수 있다.

- [0058] 구체적으로 백라이트 전류제어부(622)는 백라이트 드라이버(620)에 포함될 수 있으며, 제 1 트랜지스터(T1)와 제 2 트랜지스터(T2), 제 1 저항(R1), 제 2 저항(R2), 제 1 커패시터(C1), 제 1 NOT 게이트(G1), 제 1 내지 제 4 노드(N1, N2, N3, N4)를 포함할 수 있다. 또한, LED 인에이블 신호 입력단자(LED_EN), LED 구동전류 입력단자(LED_I), LED 구동전류 출력단자(LED_O), LED 구동전류 제어단자(LED_C)를 포함할 수 있다. 여기서 제 1 트랜지스터(T1)와 제 2 트랜지스터(T2)는 NMOS 또는 PMOS 트랜지스터일 수 있다.
- [0059] 백라이트 전류제어부(622)는 도 5와 같이, 제 1 트랜지스터(T1)의 게이트 전극이 제 3 노드(N3)와 연결될 수 있고, 소스 전극은 제 1 노드(N1)와 연결될 수 있으며, 드레인 전극은 제 1 저항(R1)의 일 끝단과 연결될 수 있다.
- [0060] 제 2 트랜지스터(T2)의 게이트 전극은 제 1 NOT 게이트(G1)의 출력 단자와 연결될 수 있고, 소스 전극은 제 2 노드(N2)와 연결될 수 있고, 드레인 전극은 제 4 노드(N4)와 연결될 수 있다.
- [0061] 제 1 저항(R1)의 일 끝단은 제 1 트랜지스터(T1)의 드레인 전극과 연결될 수 있고, 타 끝단은 제 2 노드(N2)와 연결될 수 있다.
- [0062] 제 2 저항(R2)의 일 끝단은 제 4 노드(N4)와 연결될 수 있고, 타 끝단은 LED 구동전류 제어단자(LED_C)와 연결될 수 있다.
- [0063] 제 1 커패시터(C1)의 일 끝단은 제 2 노드(N2)와 연결될 수 있고, 타 끝단은 접지 단자와 연결될 수 있다.
- [0064] 제 1 NOT 게이트(G1)의 입력 단자는 제 3 노드(N3)와 연결될 수 있고, 출력 단자는 제 2 트랜지스터(T2)의 게이트 전극과 연결될 수 있다.
- [0065] 제 1 노드(N1) 및 제 4 노드(N4)와 연결될 수 있고, LED 인에이블 신호 입력단자(LED_EN)는 제 3 노드(N3)와 연결될 수 있고, LED 인에이블 신호는 타이밍 제어부(300)로부터 입력 받을 수 있다. LED 구동전류 입력단자(LED_I)는 제 1 노드(N1)와 연결될 수 있고, 백라이트 구동 집적회로(621)로부터 LED를 구동시킬 전류를 입력받을 수 있다. LED 구동전류 출력단자(LED_O)는 제 4 노드(N4)와 연결될 수 있으며, LED 구동전류 제어단자(LED_C)는 제 2 저항(R2)의 타 끝단과 연결될 수 있다.
- [0066] 이러한 백라이트 전류제어부(622)의 구동을 자세히 살펴보면, 타이밍 제어부(300)로부터 온(on) 상태의 LED 인에이블 신호를 인가 받으면 제 1 트랜지스터(T1)가 턴-온(turn on) 상태가 되고 제 2 트랜지스터(T2)가 턴-오프(turn off) 상태가 된다. 백라이트 구동 직접회로(621)는 타이밍 제어부(300)로부터 공급받은 디밍 제어신호(DS)에 응답하여 PWM 신호를 생성하며, PWM 신호의 온(on) 구간에 동기하여 LED를 발광하게 할 제 1 전류(I1)를 백라이트 전류제어부(622)로 공급한다. 제 1 전류(I1)는 제 1 노드(N1)로 유입되며, 그 중 일부인 제 2 전류(I2)는 제 1 트랜지스터(T1)의 소스 전극으로 유입된다. 제 1 트랜지스터(T1)의 소스 전극으로 유입된 제 2 전류(I2)는 제 1 트랜지스터(T1)의 드레인 전극과 제 1 저항(R1)을 거쳐 제 1 커패시터(C1)로 흐르면서 제 1 커패시터(C1)를 충전시킨다.
- [0067] 그리고 제 1 노드(N1)를 통해 유입된 전류(I1)의 다른 일부인 제 3 전류(I3)는 백라이트 전류제어부(622)의 외부에 구비된 연산 증폭기(623)의 비반전 입력 단자(+)에 입력되고, 비반전 입력 단자(+)에 입력되지 않은 제 3 전류(I3)의 나머지는 제 2 저항(R2)과 백라이트 전류제어부(622)의 외부에 구비된 제 3 저항(624)을 거쳐 연산 증폭기(623)의 반전 입력 단자(-)에 입력되어, 백라이트 전류제어부(622)의 외부에 구비되며 연산 증폭기(623)의 출력 단자가 게이트 단자와 연결된 제 3 트랜지스터(625)를 턴-온(turn on) 시킨다. 즉, 전류가 제 2 저항(R2)과 제 3 저항(624)을 거쳐 반전 입력 단자(-)에 입력되므로, 비반전 입력 단자(+)의 전압이 반전 입력 단자(-)의 전압보다 높게 되며, 연산 증폭기(623)는 양의 전압을 출력하여 제 3 트랜지스터(625)를 턴-온 시키게 된다. 제 3 트랜지스터(625)의 소스 전극과 드레인 전극을 거쳐 백라이트 드라이버(620)의 출력 단자(CH1, CH2, ..., CHn)를 통해 LED 구동 전류가 출력되고, 백라이트(610)에 포함된 LED 어레이(611)로 전류가 흐르면서 LED는 발광하게 된다.
- [0068] 타이밍 제어부(300)로부터 오프(off) 상태의 LED 인에이블 신호를 인가 받으면, 제 1 트랜지스터(T1)가 턴-오프(turn off) 상태가 되고 제 2 트랜지스터(T2)가 턴-온(turn on) 상태가 되면서, 제 1 커패시터(C1)에 충전된 전하는 제 4 전류로서(I4) 제 2 트랜지스터(T2)의 소스 전극 및 드레인 전극을 거쳐 제 4 노드(N4)로 흐르게 된다. 제 3 전류(I3)와 제 4 전류(I4)는 연산 증폭기(623)의 비반전 입력 단자(+)에 입력되고, 비반전 입력 단자(+)에 입력되지 않은 제 3 전류(I3)와 제 4 전류(I4)의 나머지는 제 2 저항(R2)과 제 3 저항(624)을 거쳐 연

산 증폭기(623)의 반전 입력 단자(-)에 입력되어, 제 3 트랜지스터(625)를 턴-온(turn on) 시킨다. 즉, 전류가 제 2 저항(R2)과 제 3 저항(624)을 거쳐 반전 입력 단자(-)에 입력되므로, 비반전 입력 단자(+)의 전압이 반전 입력 단자(-)의 전압보다 높게 되며, 연산 증폭기(623)는 양의 전압을 출력하여 제 3 트랜지스터(625)를 턴-온 시키게 된다. 제 1 커패시터(C1)에 충전되어 있던 전하의 일부는 제 1 커패시터(C1)가 방전될 때까지 제 3 트랜지스터(625)의 소스 전극과 드레인 전극을 거쳐 백라이트 드라이버(620)의 출력 단자(CH1, CH2, ... , CHn)를 통해 출력된다.

[0069] 이에 따라 LED 인에이블 신호를 오프(off) 시킨 후 제 1 커패시터(C1)가 방전되는 속도와 같은 속도로 LED에 흐르는 전류를 0이 되게 제어할 수 있고, 백라이트 드라이버(620)의 출력 단자(CH1, CH2, ... , CHn)가 백라이트(610)의 LED 어레이(611)와 연결되기 때문에, 모든 LED에 흐르는 전류가 0이 되는 속도를 제 1 커패시터(C1)가 방전되는 속도로 조절할 수 있다.

[0070] 전술한 바와 같이 백라이트(610)의 전원을 오프(off)한 다음부터, 적색 LED에 흐르는 전류가 0이 되어 발광을 멈추는 시간이 가장 길기 때문에, 제 1 커패시터(C1)의 방전 속도가 적색 LED에 흐르는 전류가 0이 되는 속도와 동일 또는 유사하게 할 수 있는 전하량 만큼, 제 1 커패시터(C1)를 충전할 수 있다. 이때 백라이트(610)에 포함된 적색, 녹색, 청색의 모든 LED는 적색 LED에 흐르는 전류가 0이 되어 발광을 멈추는 속도로 해당 LED에 흐르는 전류가 0이 되므로, 백라이트(610)의 전원 오프(off) 시 적색만 시인되는 문제점을 해결할 수 있게 된다.

[0072] 도 6은 LED 인에이블 신호에 따라 백라이트 전류제어부의 제 2 노드(N2)와 제 4 노드(N4)의 전압의 변화에 따른 파형을 나타낸 도면으로, 백라이트 전류제어부(622)가 타이밍 제어부로부터 온(on) 상태의 LED 인에이블 신호를 공급받게 되면 제 1 트랜지스터(T1)가 턴-온(turn on)되어 제 1 커패시터(C1)로 전류가 흐른다. 제 1 커패시터(C1)가 완전히 충전되기까지는 {커패시터의 시정수 $\times \sqrt{2}$ } 만큼의 시간이 소요되므로, 제 1 커패시터(C1)의 전위와 동일한 제 2 노드(N2)의 전위(V_{N2})는 도 6과 같이 제 1 슬루율(slew rate)을 갖고 상승하는 것을 볼 수가 있다.

[0073] 백라이트 전류제어부(622)가 타이밍 제어부로부터 오프(off) 상태의 LED 인에이블 신호를 공급받게 되면, 제 1 커패시터(C1)에 충전된 전하는 서서히 방전되기 시작하므로 제 1 커패시터(C1)의 전위와 동일한 제 2 노드(N2)의 전위는 제 2 슬루율을 갖고 하강하는 것을 볼 수가 있다. LED 인에이블 신호가 오프(off)인 상태에서 제 2 트랜지스터(T2)가 턴-온(turn on)되므로 제 2 노드(N2)와 제 4 노드(N4)는 연결되며, 제 4 노드(N4)의 전위(V_{N4})는 순간적으로 0이 되지 않고, 제 2 노드의 전위(V_{N2})와 같이 제 2 슬루율을 가지며 0으로 낮아지게 된다.

[0074] 제 1 커패시터(C1)에서 방전되는 전하는 제 2 트랜지스터(T2)와 제 2 저항(R2), 제 3 저항(624), 제 3 트랜지스터(625)를 통해 백라이트 드라이버(620)의 출력단자(CH1, CH2, ... , CHn)로 흐르게 된다. 도 6에서는 제 1 커패시터(C1)의 전위를 나타내는 제 2 노드(N2)의 전위(V_{N2})가 0이 되는 파형과, 백라이트 드라이버(620)의 출력 단자(CH1, CH2, ... , CHn)를 통해 흐르는 전류(I_{CH1-n})가 0이 되는 파형이 유사하게 나타나는 것을 볼 수가 있다. 이는 복수의 출력 단자(CH1, CH2, ... , CHn)를 통해 백라이트(610)의 LED로 흐르는 전류는 제 1 커패시터(C1)로부터 공급받는 것이므로, 제 1 커패시터(C1)가 방전되어 전위(V_{N2})가 0이 되는 속도와 유사한 것을 나타내는 것이다.

[0075] 도 7은 본 발명에서 PWM 신호와 LED 인에이블 신호가 인가될 때, LED를 흐르는 전류의 변화에 따른 파형을 나타낸 도면이다.

[0076] 백라이트 전류제어부(622)가 타이밍 제어부로부터 온(on) 상태의 LED 인에이블 신호를 공급받은 후 PWM 신호의 듀티 비에 따라 백라이트(610)에 포함된 LED 어레이(611)로 전류가 흐르게 된다. 그 후 타이밍 제어부로부터 오프(off) 상태의 LED 인에이블 신호를 공급받게 되면, 도 3과 같이 LED 어레이(611)에 흐르는 전류(LED Current)가 즉시 0으로 떨어져 LED가 발광을 멈추는 것이 아니라, 도 6에서와 같이 제 1 커패시터(C1)의 방전 속도와 같은 속도로 LED 어레이(611)로 흐르는 전류가 0이 된다. 따라서 LED 어레이(611)에 흐르는 전류(LED Current)는 제 1 커패시터(C1)가 방전되어 전위(V_{N2})가 0이 되는 속도와 같이 0으로 떨어지게 되는 것을 볼 수가 있다.

[0077] 도 8은 본 발명에서 LED 인에이블 신호가 오프(off) 되었을 때 적색, 녹색, 청색 LED 별로 흐르는 전류의 변화에 따른 파형을 나타낸 도면이다. 본 발명은 제 1 커패시터(C1)의 방전 속도를 적색 LED에 흐르는 전류가 0이 되는 속도와 유사하게 제어하여, LED 인에이블 신호가 오프(off) 되었을 때 녹색 및 청색 LED에 흐르는 전류도

적색 LED에 흐르는 전류가 0이 되는 과정과 유사하게 변하므로, 백라이트(610)의 전원을 오프(off) 시킨 경우 화면에 적색만 시인되는 문제점을 해결할 수가 있다.

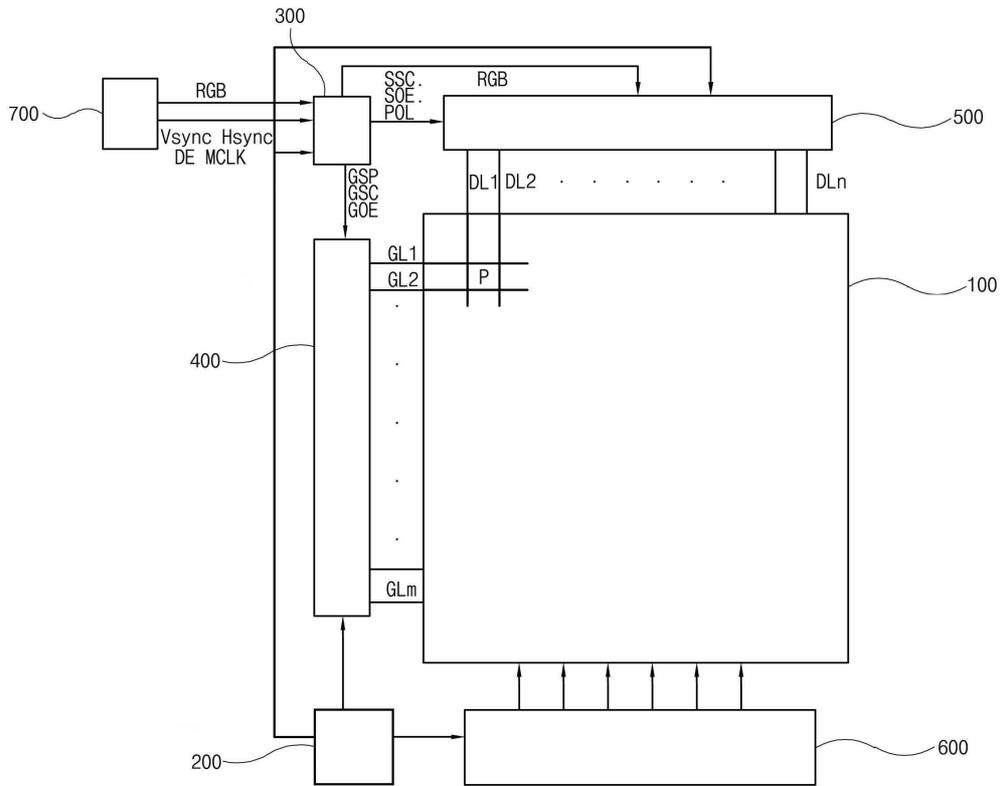
[0079] 이와 같이 본 발명은 상기 실시 예로 한정되지 않고, 본 발명의 취지를 벗어나지 않고 효과를 저해하지 않는 한도 내에서 다양하게 변경하여 실시할 수 있다.

부호의 설명

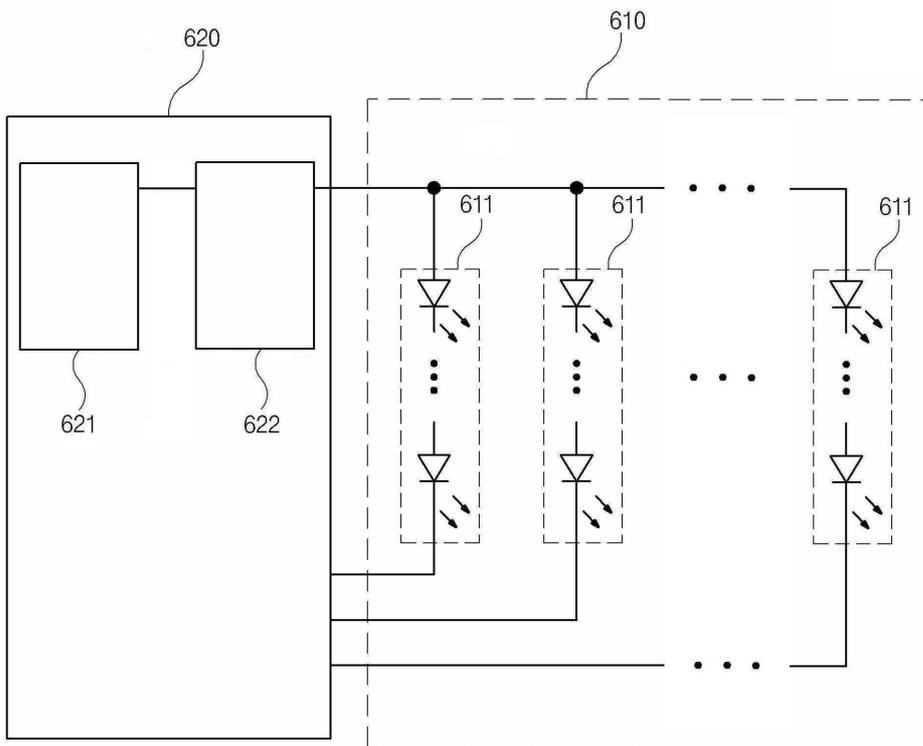
[0081] 100 : 표시 패널 P : 화소 영역
 200 : 전원 공급부 300 : 타이밍 제어부
 400 : 게이트 구동부 500 : 데이터 구동부
 600 : 백라이트 유닛 610 : 백라이트
 611 : LED 어레이 620 : 백라이트 드라이버
 621 : 백라이트 구동 직접회로 622 : 백라이트 전류제어부
 623 : 연산 증폭기 624 : 제 3 저항
 625 : 제 3 트랜지스터 700 : 호스트 시스템
 T1 : 제 1 트랜지스터 T2 : 제 2 트랜지스터
 R1 : 제 1 저항 R2 : 제 2 저항
 C1 : 제 1 커패시터 G1 : 제 1 NOT 게이트
 N1 ~ N4 : 제 1 내지 제 4 노드

도면

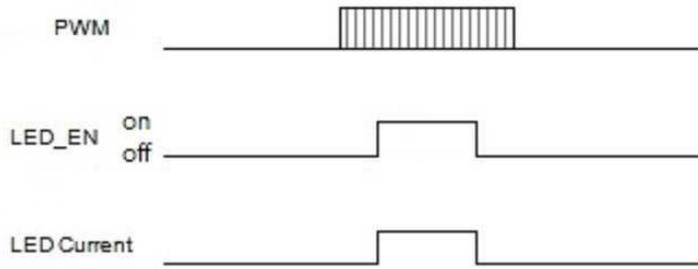
도면1



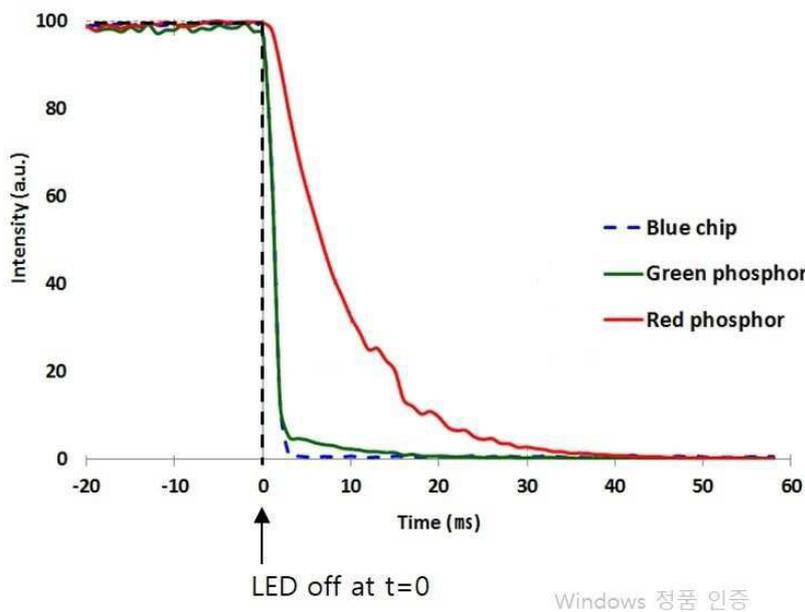
도면2



도면3

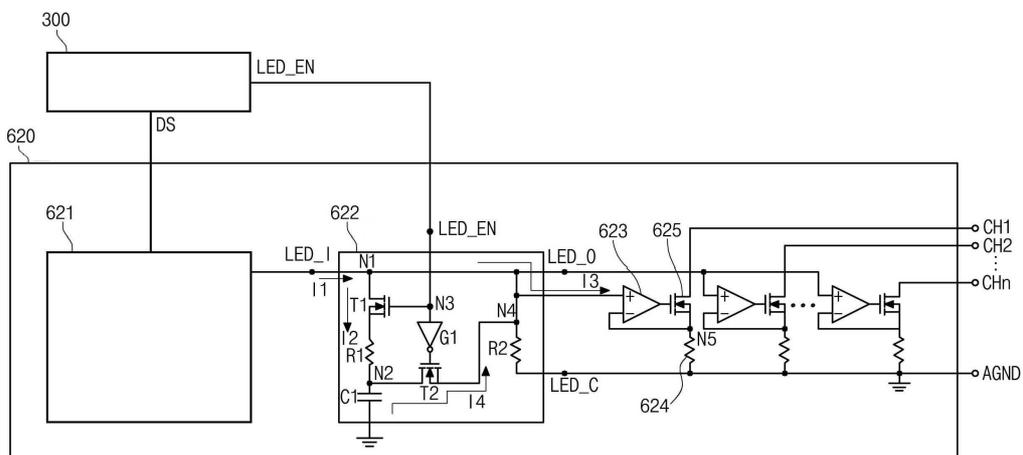


도면4

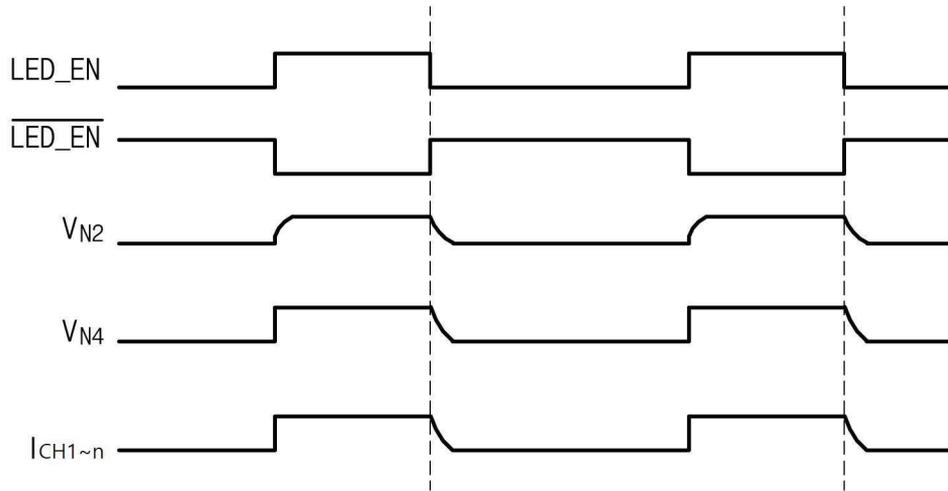


Windows 정품 인증

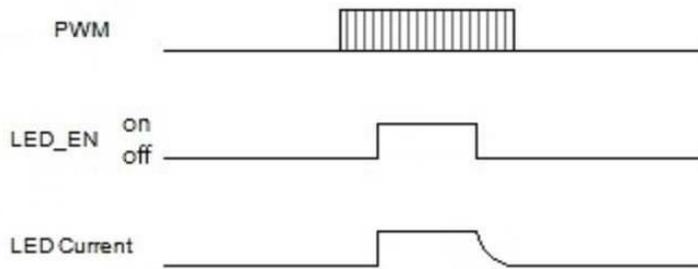
도면5



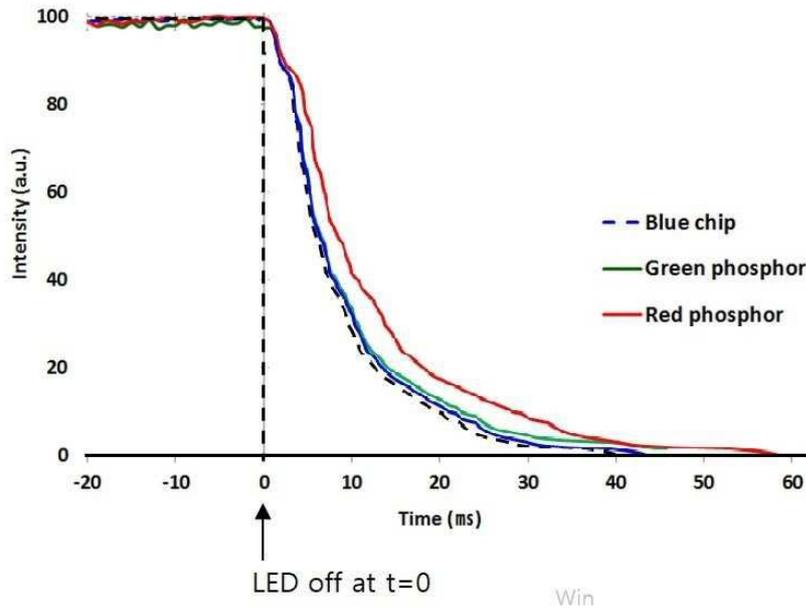
도면6



도면7



도면8



专利名称(译)	背光驱动器及包括其的液晶显示装置		
公开(公告)号	KR1020200062663A	公开(公告)日	2020-06-04
申请号	KR1020180148320	申请日	2018-11-27
[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		
[标]发明人	전대현 전우진		
发明人	전대현 전우진		
IPC分类号	G09G3/34 G09G3/36		
CPC分类号	G09G3/3406 G09G3/36		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

背光驱动器和包括该背光驱动器的液晶显示装置以及用于控制当背光关闭时电荷保持在LED上的时间的驱动方法。本发明是一种背光电流控制单元，其包括第一电容器 (C1)。它包括N个输出端子，并且可以控制从背光关闭之时起流向N个输出端子的电流的比率，该比率与第一电容器C1的放电比率相同。提供背光驱动器。

