



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2012-0061542
(43) 공개일자 2012년06월13일

(51) 국제특허분류(Int. C1.)

G09G 3/36 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2010-0122882

(22) 출원일자 2010년12월03일

심사청구일자 없음

(71) 출원인

엘지디스플레이 주식회사

서울특별시 영등포구 여의대로 128(여의도동)

(72) 발명자

김기철

경기도 수원시 영통구 태장로71번길 19, 동수원
엘지빌리지2차 205동 903호 (망포동)

(74) 대리인

특허법인네이트

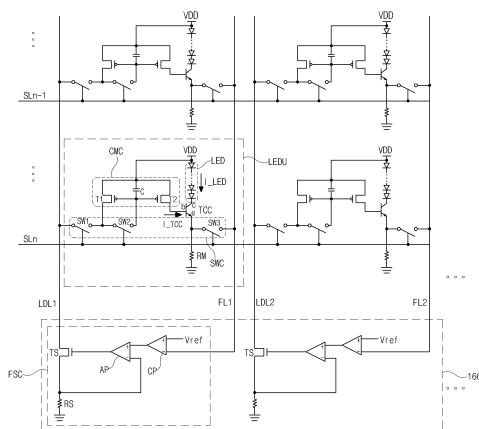
전체 청구항 수 : 총 10 항

(54) 발명의 명칭 발광다이오드 백라이트 및 이를 포함하는 액정표시장치

(57) 요 약

본 발명은, 서로 교차하는 스캔배선 및 발광데이터배선과; 상기 스캔배선 및 상기 발광데이터배선에 연결되는 스위칭회로와; 상기 스위칭회로에 연결되고, 트랜지스터제어전류를 출력하는 전류미러회로와; 상기 전류미러회로에 연결되는 전류제어트랜지스터와; 상기 전류제어트랜지스터에 연결되는 적어도 하나의 발광다이오드를 포함하고, 상기 전류제어트랜지스터는 상기 트랜지스터제어전류에 따라 상기 적어도 하나의 발광다이오드의 다이오드전류를 제어하는 발광다이오드 백라이트를 제공한다.

대 표 도 - 도4



특허청구의 범위

청구항 1

서로 교차하는 스캔배선 및 발광데이터배선과;
상기 스캔배선 및 상기 발광데이터배선에 연결되는 스위칭회로와;
상기 스위칭회로에 연결되고, 트랜지스터제어전류를 출력하는 전류미러회로와;
상기 전류미러회로에 연결되는 전류제어트랜지스터와;
상기 전류제어트랜지스터에 연결되는 적어도 하나의 발광다이오드
를 포함하고, 상기 전류제어트랜지스터는 상기 트랜지스터제어전류에 따라 상기 적어도 하나의 발광다이오드
의 다이오드전류를 제어하는 발광다이오드 백라이트.

청구항 2

제 1 항에 있어서,
상기 전류미러회로는,
서로 대칭되며 일정한 동작 전류비 특성을 갖는 제1 및 제2트랜지스터와;
상기 제1 및 제2트랜지스터의 게이트에 연결되는 커패시터
를 포함하는 발광다이오드 백라이트.

청구항 3

제 2 항에 있어서,
상기 스위칭회로는,
상기 제1트랜지스터의 드레인과 상기 발광데이터배선 사이에 연결되고, 상기 스캔배선의 스캔신호에 따라 스
위칭 되는 제1스위칭소자와;
상기 제1트랜지스터의 상기 드레인과 상기 제1트랜지스터의 상기 게이트 사이에 연결되어 상기 스캔신호에 따
라 스위칭 되는 제2스위칭소자
를 포함하는 발광다이오드 백라이트.

청구항 4

제 3 항에 있어서,
상기 전류제어트랜지스터는 바이폴라 정션 트랜지스터이고, 상기 제2트랜지스터의 드레인은 상기 전류제어트
랜지스터의 베이스에 연결되고, 상기 적어도 하나의 발광다이오드는 상기 전류제어트랜지스터의 콜렉터에 연
결되는 발광다이오드 백라이트.

청구항 5

제 4 항에 있어서,
상기 전류제어트랜지스터에 연결되는 측정저항과;

상기 측정저항의 일단에 연결되고, 상기 스캔신호에 따라 스위칭 되는 제3스위칭소자와;
상기 제3스위칭소자에 연결되는 피드백배선
을 더 포함하는 발광다이오드 백라이트.

청구항 6

제 5 항에 있어서,
상기 피드백배선에 연결되는 비교기와;
상기 비교기의 출력을 입력 받는 증폭기와;
상기 발광데이터배선에 연결되고, 상기 증폭기의 출력에 따라 상기 발광데이터배선의 발광데이터신호를 제어하는 전류원트랜지스터와;
상기 전류원트랜지스터에 연결되는 전류원저항
을 더 포함하는 발광다이오드 백라이트.

청구항 7

영상을 표시하는 액정패널과;
상기 액정패널의 하부에 배치되는 적어도 하나의 발광다이오드와;
트랜지스터제어전류에 따라 상기 적어도 하나의 발광다이오드의 다이오드전류를 제어하는 전류제어트랜지스터와;
상기 트랜지스터제어전류를 출력하는 전류미러회로와;
스캔배선의 스캔신호에 따라 스위칭 되어 발광데이터배선의 발광데이터신호를 상기 전류미러회로로 공급하는 스위칭회로
를 포함하는 액정표시장치.

청구항 8

제 7 항에 있어서,
상기 전류미러회로는,
서로 대칭되며 일정한 동작 전류비 특성을 갖는 제1 및 제2트랜지스터와;
상기 제1 및 제2트랜지스터의 게이트에 연결되는 커패시터
를 포함하는 액정표시장치.

청구항 9

제 8 항에 있어서,
상기 스위칭회로는,
상기 제1트랜지스터의 드레인과 상기 발광데이터배선 사이에 연결되고, 상기 스캔배선의 스캔신호에 따라 스위칭 되는 제1스위칭소자와;
상기 제1트랜지스터의 상기 드레인과 상기 제1트랜지스터의 상기 게이트 사이에 연결되어 상기 스캔신호에 따라 스위칭 되는 제2스위칭소자

를 포함하는 액정표시장치.

청구항 10

제 9 항에 있어서,

상기 전류제어트랜지스터는 바이폴라 정션 트랜지스터이고, 상기 제2트랜지스터의 드레인은 상기 전류제어트랜지스터의 베이스에 연결되고, 상기 적어도 하나의 발광다이오드는 상기 전류제어트랜지스터의 콜렉터에 연결되는 액정표시장치.

명세서

기술 분야

[0001]

본 발명은 액정표시장치에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 발광다이오드(light emitting diode: LED) 백라이트 및 이를 포함하는 액정표시장치에 관한 것이다.

배경 기술

[0002]

정보화 사회가 발전함에 따라 화상을 표시하기 위한 표시장치에 대한 요구가 다양한 형태로 증가하고 있으며, 근래에는 액정표시장치(liquid crystal display: LCD), 플라즈마표시장치(plasma display panel: PDP), 유기 발광다이오드표시장치 (organic light emitting diode: OLED)와 같은 여러 가지 평판표시장치(flat panel display: FPD)가 활용되고 있다.

[0003]

이들 평판표시장치 중에서, 액정표시장치는 소형화, 경량화, 박형화, 저전력 구동의 장점을 가지고 있어 현재 널리 사용되고 있는데, 액정표시장치는 자체 발광을 할 수 없는 수광형(non-emissive type) 표시장치로서, 빛을 공급하는 광원으로서 백라이트(backlight)를 포함한다.

[0004]

즉, 백라이트는 액정패널에 빛을 공급하고, 액정패널은 공급된 빛을 변조함으로써 원하는 영상을 표시하게 된다.

[0005]

이러한 백라이트로서, 냉음극형광램프(cold cathode fluorescent lamp: CCFL)와 외부전극형광램프(external electrode fluorescent lamp: EEFL)가 현재까지 널리 사용되어 왔다.

[0006]

그런데, 최근에는 전력소비가 낮고 높은 발광효율을 갖는 발광다이오드(light emitting diode: LED)가 백라이트로서 채택되고 있다.

[0007]

도 1은 종래의 발광다이오드 백라이트를 개략적으로 도시한 회로도이다.

[0008]

도 1에 도시한 바와 같이, 발광다이오드 백라이트(40)에는, 발광다이오드(LED)가 블럭(BLK) 단위로 구분되어 배치되며, 이와 같은 블럭(BLK)이 다수개 배치된다.

[0009]

백라이트(40)는 액정패널의 하부에 배치될 수 있는데, 이와 같이 액정패널 하부에 배치된 백라이트(40)는 직하형(direct type)으로 불려진다.

[0010]

각 블럭(BLK)에는 다수의 발광다이오드(LED)가 서로 직렬연결 되며, 다수의 발광다이오드(LED)는 대응되는 정전류원회로(CRC)에 연결된다.

[0011]

정전류원회로(CRC)는 정전류를 각 블럭(BLK)에 공급하고, 이에 따라 해당 블럭(BLK)의 다수의 발광다이오드(LED)가 발광한다.

[0012]

한편, 이와 같은 정전류원회로(CRC)는 다수가 하나의 다채널 구동IC에 구성되며, 다채널 구동IC는 해당 채널 수만큼의 블록(BLK)을 구동할 수 있다.

[0013]

따라서, 종래의 발광다이오드 백라이트(40)를 구동하기 위해서는, 많은 수의 구동IC가 구비된다.

[0014]

그런데, 액정표시장치의 크기가 증가하거나 높은 휙도의 백라이트(40)가 요구되는 경우에, 다수의 발광다이오드(LED)의 전체 수가 증가하게 된다.

- [0015] 그 결과, 블럭(BLK)의 수가 증가하게 되고, 필요로 하는 구동IC의 수가 증가하게 되며, 이로 인하여 다수의 발광다이오드(LED)를 구동하기 위한 회로부품비용이 상승하게 된다.
- [0016] 한편, 회로부품비용을 절감하기 위해, 각 블럭(BLK)에 구성된 다수의 발광다이오드(LED)의 수를 증가시키는 것을 고려해 볼 수도 있다.
- [0017] 그러나, 각 블럭(BLK)에 구성된 다수의 발광다이오드(LED)는 전체가 동일한 정전류를 인가 받아 한꺼번에 구동되므로, 블럭(BLK)에 구성된 다수의 발광다이오드(LED)의 수를 증가시키면, 전력소모도 함께 증가하는 문제가 발생한다.
- [0018] 더욱이, 각 블럭(BLK)에 구성된 다수의 발광다이오드(LED)는 전체가 동일한 정전류를 인가받아 한꺼번에 구동됨에 따라, 할로(halo)현상이 심해지고 명암비가 제한되는 등 화질의 저하가 발생하게 된다.

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0019] 본 발명은, 발광다이오드 백라이트를 액티브 매트릭스(active matrix) 방식으로 구동함으로써, 화질이 향상된 발광다이오드 백라이트 및 이를 포함하는 액정표시장치를 제공하는데 그 목적이 있다.
- [0020] 그리고, 본 발명은, 발광다이오드 백라이트를 전류미러회로 및 전류제어트랜지스터를 이용하여 구동함으로써, 회로부품비용이 절감되고 소비전력이 개선된 발광다이오드 백라이트 및 이를 포함하는 액정표시장치를 제공하는데 다른 목적이 있다.
- [0021] 또한, 본 발명은, 전류미러회로 및 전류제어트랜지스터에 비교기를 포함하는 발광데이터구동회로를 이용하여 정전류를 공급함으로써, 회도 균일도가 개선된 발광다이오드 백라이트 및 이를 포함하는 액정표시장치를 제공하는데 또 다른 목적이 있다.

과제의 해결 수단

- [0022] 상기의 목적을 달성하기 위하여, 본 발명은, 서로 교차하는 스캔배선 및 발광데이터배선과; 상기 스캔배선 및 상기 발광데이터배선에 연결되는 스위칭회로와; 상기 스위칭회로에 연결되고, 트랜지스터제어전류를 출력하는 전류미러회로와; 상기 전류미러회로에 연결되는 전류제어트랜지스터와; 상기 전류제어트랜지스터에 연결되는 적어도 하나의 발광다이오드를 포함하고, 상기 전류제어트랜지스터는 상기 트랜지스터제어전류에 따라 상기 적어도 하나의 발광다이오드의 다이오드전류를 제어하는 발광다이오드 백라이트를 제공한다.
- [0023] 여기서, 상기 전류미러회로는, 서로 대칭되며 일정한 동작 전류비 특성을 갖는 제1 및 제2트랜지스터와; 상기 제1 및 제2트랜지스터의 게이트에 연결되는 커패시터를 포함할 수 있다.
- [0024] 그리고, 상기 스위칭회로는, 상기 제1트랜지스터의 드레인과 상기 발광데이터배선 사이에 연결되고, 상기 스캔배선의 스캔신호에 따라 스위칭 되는 제1스위칭소자와; 상기 제1트랜지스터의 상기 드레인과 상기 제1트랜지스터의 상기 게이트 사이에 연결되어 상기 스캔신호에 따라 스위칭 되는 제2스위칭소자를 포함할 수 있다.
- [0025] 또한, 상기 전류제어트랜지스터는 바이폴라 정션 트랜지스터이고, 상기 제2트랜지스터의 드레인은 상기 전류제어트랜지스터의 베이스에 연결되고, 상기 적어도 하나의 발광다이오드는 상기 전류제어트랜지스터의 콜렉터에 연결될 수 있다.
- [0026] 그리고, 상기 발광다이오드 백라이트는, 상기 전류제어트랜지스터에 연결되는 측정저항과; 상기 측정저항의 일단에 연결되고, 상기 스캔신호에 따라 스위칭 되는 제3스위칭소자와; 상기 제3스위칭소자에 연결되는 피드백배선을 더 포함할 수 있다.
- [0027] 또한, 상기 발광다이오드 백라이트는, 상기 피드백배선에 연결되는 비교기와; 상기 비교기의 출력을 입력 받는 증폭기와; 상기 발광데이터배선에 연결되고, 상기 증폭기의 출력에 따라 상기 발광데이터배선의 발광데이터신호를 제어하는 전류원트랜지스터와; 상기 전류원트랜지스터에 연결되는 전류원저항을 더 포함할 수 있다.
- [0028] 한편, 본 발명은, 영상을 표시하는 액정패널과; 상기 액정패널의 하부에 배치되는 적어도 하나의 발광다이오

드와; 트랜지스터제어전류에 따라 상기 적어도 하나의 발광다이오드의 다이오드전류를 제어하는 전류제어트랜지스터와; 상기 트랜지스터제어전류를 출력하는 전류미러회로와; 스캔배선의 스캔신호에 따라 스위칭 되어 발광데이터배선의 발광데이터신호를 상기 전류미러회로로 공급하는 스위칭회로를 포함하는 액정표시장치를 제공한다.

[0029] 여기서, 상기 전류미러회로는, 서로 대칭되며 일정한 동작 전류비 특성을 갖는 제1 및 제2트랜지스터와; 상기 제1 및 제2트랜지스터의 게이트에 연결되는 커패시터를 포함할 수 있다.

[0030] 그리고, 상기 스위칭회로는, 상기 제1트랜지스터의 드레인과 상기 발광데이터배선 사이에 연결되고, 상기 스캔배선의 스캔신호에 따라 스위칭 되는 제1스위칭소자와; 상기 제1트랜지스터의 상기 드레인과 상기 제1트랜지스터의 상기 게이트 사이에 연결되어 상기 스캔신호에 따라 스위칭 되는 제2스위칭소자를 포함할 수 있다.

[0031] 또한, 상기 전류제어트랜지스터는 바이폴라 정션 트랜지스터이고, 상기 제2트랜지스터의 드레인은 상기 전류제어트랜지스터의 베이스에 연결되고, 상기 적어도 하나의 발광다이오드는 상기 전류제어트랜지스터의 콜렉터에 연결될 수 있다.

발명의 효과

[0032] 본 발명에 따른 발광다이오드 백라이트 및 이를 포함하는 액정표시장치에서는, 발광다이오드 백라이트를 액티브 매트릭스(active matrix) 방식으로 구동함으로써, 화질을 향상시킬 수 있다.

[0033] 그리고, 발광다이오드 백라이트를 전류미러회로 및 전류제어트랜지스터를 이용하여 구동함으로써, 회로부품비용을 절감하고 소비전력을 개선할 수 있다.

[0034] 또한, 전류미러회로 및 전류제어트랜지스터에 비교기를 포함하는 발광데이터구동회로를 이용하여 정전류를 공급함으로써, 발광다이오드 백라이트의 휘도 균일도를 개선할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0035] 도 1은 종래의 발광다이오드 백라이트를 개략적으로 도시한 회로도.

도 2는 본 발명의 제1실시예에 따른 액정표시장치를 개략적으로 도시한 도면.

도 3은 본 발명의 제1실시예에 따른 발광다이오드 백라이트 및 백라이트 구동회로를 개략적으로 도시한 도면.

도 4는 본 발명의 제1실시예에 따른 발광다이오드 백라이트 및 백라이트 구동회로 일부의 상세 회로도.

도 5는 본 발명의 제1실시예에 따른 발광다이오드 백라이트의 다이오드전류를 도시한 도면.

도 6은 본 발명의 제1실시예에 따른 발광다이오드 백라이트의 트랜지스터제어전류를 도시한 도면.

도 7은 본 발명의 제2실시예에 따른 발광다이오드 백라이트 및 백라이트 구동회로 일부의 상세 회로도.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0036] 이하, 도면을 참조하여 본 발명의 실시예를 설명한다.

[0037] 도 2는 본 발명의 제1실시예에 따른 액정표시장치를 개략적으로 도시한 도면이다.

[0038] 도 2에 도시한 바와 같이, 본 발명의 제1실시예에 따른 액정표시장치(100)는, 액정패널(110)과, 구동부와, 발광다이오드 백라이트(150)를 포함한다.

[0039] 구동부는, 타이밍제어회로(120)와, 게이트구동회로(130)와, 데이터구동회로(140)와, 백라이트 구동회로(160)를 포함한다.

[0040] 액정패널(110)은 행 방향을 따라 연장된 다수의 게이트배선(GL)과 열 방향을 따라 연장된 다수의 데이터배선(DL)을 포함하고, 다수의 게이트배선(GL) 및 다수의 데이터배선(DL)은 서로 교차하여 매트릭스(matrix) 형태의 다수의 화소(P)를 정의한다.

[0041] 액정패널(110)의 각 화소(P)에는, 게이트배선 및 데이터배선(GL, DL)과 연결된 화소트랜지스터(T)가

형성된다.

- [0042] 화소트랜지스터(T)는 화소전극(미도시)과 연결되고, 화소전극에 대응하여 공통전극(미도시)이 형성되면, 화소전극과 공통전극 사이에 전기장이 형성되어 액정을 구동하여 영상을 표시한다.
- [0043] 화소전극, 공통전극, 이들 전극 사이에 위치하는 액정은 액정커패시터(C1c)를 구성한다.
- [0044] 그리고, 액정패널(110)의 각 화소(P)에는 스토리지 커패시터(Cst)가 형성되며, 스토리지 커패시터(Cst)는 화소전극에 인가된 데이터전압을 다음 프레임(frame)까지 유지하는 역할을 한다.
- [0045] 액정패널(110)의 각 화소(P)는 R(red), G(green), B(blue) 화소를 포함할 수 있으며, R, G, B 화소(P) 각각에는 대응되는 R, G, B 데이터전압이 입력되며, 인접한 R, G, B 화소(P)는 하나의 영상단위를 구성한다.
- [0046] 타이밍제어회로(120)는 TV시스템이나 비디오카드와 같은 외부시스템으로부터 데이터신호(RGB)와, 수직동기신호(Vsync)와 수평동기신호(Hsync)와 클럭신호(DCLK)와 데이터인에이블신호(DE) 등의 제어신호를 입력 받을 수 있다.
- [0047] 도시하지는 않았지만, 이와 같은 제어신호는 인터페이스(interface)를 매개로 하여 타이밍제어회로(120)에 입력될 수 있다.
- [0048] 그리고, 타이밍제어회로(120)는 입력된 제어신호를 사용하여, 게이트구동회로(130)를 제어하기 위한 게이트제어신호(GCS)와 데이터구동회로(140)를 제어하기 위한 데이터제어신호(DCS)를 생성한다.
- [0049] 게이트제어신호(GCS)는, 게이트스타트펄스(gate start pulse: GSP), 게이트시프트클럭(gate shift clock: GSC), 게이트출력인에이블신호(gate output enable: GOE) 등을 포함할 수 있으며, 데이터제어신호(DCS)는, 소스스타트펄스(source start pulse: SSP), 소스시프트클럭(source shift clock: SSC), 소스출력인에이블신호(source output enable: SOE), 극성신호(polarity: POL) 등을 포함할 수 있다.
- [0050] 한편, 타이밍제어회로(120)는, 백라이트 구동회로(160)를 제어하기 위한 백라이트 제어신호(BCS)를 생성할 수 있으며, 발광다이오드(LED)의 발광휘도를 제어하기 위한 발광데이터신호(LDAT)를 생성할 수 있다.
- [0051] 여기서, 발광데이터신호(LDAT) 각각은 발광다이오드 백라이트(150)의 발광다이오드 유닛(도 3의 LEDU)에 대응된다.
- [0052] 도시하지는 않았지만, 구동부는 감마전압생성회로 및 전원공급회로를 포함할 수 있는데, 감마전압생성회로는 고전위전압과 저전위전압을 분압하여 다수의 감마전압을 생성하고, 이를 데이터구동회로(140)에 공급할 수 있다.
- [0053] 그리고, 전원공급회로는, 외부로부터 전원전압을 공급받아, 액정표시장치(100)의 구성요소들을 구동하기 위한 구동전압을 생성하여 공급할 수 있다.
- [0054] 게이트구동회로(130)는, 타이밍제어회로(120)로부터 공급되는 게이트제어신호(GCS)에 응답하여, 프레임 단위로 다수의 게이트배선(GL)을 순차적으로 스캔(scan)한다.
- [0055] 각 스캔구간 동안에는, 해당 화소트랜지스터(T)를 턴-온(turn-on) 하는 게이트하이전압을 게이트배선(GL)에 공급하고, 다음 프레임의 스캔구간까지는 해당 화소트랜지스터(T)를 턴-오프(turn-off) 하는 게이트로우전압을 게이트배선(GL)에 지속적으로 공급한다.
- [0056] 데이터구동회로(140)는, 타이밍제어회로(120)로부터 공급되는 데이터제어신호(DCS)에 응답하여, 데이터전압을 다수의 데이터배선(DL)에 공급하는데, 감마전압을 사용하여 영상데이터신호(RGB)에 대응되는 데이터전압을 생성하고, 생성된 데이터전압을 해당 데이터배선(DL)에 출력한다.
- [0057] 발광다이오드 백라이트(150)는 액정패널(110)에 빛을 공급하는 역할을 하는데, 액정패널(110) 하부에 배치되어 빛을 공급하는 직하형 백라이트가 사용될 수 있다.
- [0058] 발광다이오드 백라이트(150)에는 다수의 발광다이오드(LED)가 가로 및 세로 방향을 따라 매트릭스 형태로 배치되며, 매트릭스 형태로 배치된 다수의 발광다이오드(LED)는 가로 방향을 따른 임의의 행에 해당하는 다수의 발광다이오드(LED)가 발광한 후 다음 행에 해당하는 다수의 발광다이오드(LED)가 순차적으로 발광하는 방식인 액티브 매트릭스(active matrix) 방식으로 구동될 수 있다.

- [0059] 이러한 발광다이오드 백라이트에 대하여 도면을 참조하여 보다 상세하게 설명한다.
- [0060] 도 3은 본 발명의 제1실시예에 따른 발광다이오드 백라이트 및 백라이트 구동회로를 개략적으로 도시한 도면이고, 도 4는 본 발명의 제1실시예에 따른 발광다이오드 백라이트 및 백라이트 구동회로 일부의 상세 회로도이다.
- [0061] 도 3 및 도 4에 도시한 바와 같이, 백라이트 구동회로(160)는, 백라이트 제어회로(162), 스캔구동회로(164) 및 발광데이터구동회로(166)를 포함할 수 있다.
- [0062] 백라이트제어회로(162)는, 타이밍제어회로(120)로부터 백라이트제어신호(BCS)를 인가받아, 스캔구동회로(164)를 제어하는 스캔제어신호(SCS)와, 발광데이터구동회로(166)를 제어하는 발광데이터제어신호(LDCS)를 생성하는데, 백라이트제어회로(162)는 타이밍제어회로(120) 내부에 구성될 수도 있다.
- [0063] 스캔구동회로(164)는 스캔제어신호(SCS)에 응답하여 발광프레임마다 다수의 스캔배선(SL1 내지 SL_n: SL)으로 스캔신호를 순차적으로 공급하고, 발광데이터구동회로(166)는 발광데이터제어신호(LDCS)에 응답하여 다수의 발광데이터배선(LDL1 내지 LDL_m: LDL)으로 발광데이터신호(LDAT)를 공급한다.
- [0064] 여기서, 발광프레임은 다수의 스캔배선(SL)을 스캔하는 주기에 해당될 수 있으며, 이와 같은 발광프레임은 액정패널(110)의 영상표시의 프레임에 동기화될 수 있다.
- [0065] 다수의 스캔배선(SL)과 다수의 발광데이터배선(LDL) 및 다수의 피드백배선(FL1 내지 FL_m: FL)은 서로 교차하고, 다수의 발광다이오드유닛(LEDU)은 각각 다수의 스캔배선(SL), 다수의 발광데이터배선(LDL) 및 다수의 피드백배선(FL)에 연결된다.
- [0066] 다수의 발광다이오드유닛(LEDU) 각각은, 전류미러회로(CMC), 스위칭회로(SWC), 적어도 하나의 발광다이오드(LED), 전류제어트랜지스터(TCC), 측정저항(RM)을 포함할 수 있다.
- [0067] 스위칭회로(SWC)는, 다수의 스캔배선(SL), 다수의 발광데이터배선(LDL) 및 다수의 피드백배선(FL) 각각에 연결되고, 전류미러회로(CMC)는 스위칭회로(SWC)에 연결된다.
- [0068] 그리고, 전류제어트랜지스터(TCC)는 전류미러회로(CMC)에 연결되고, 적어도 하나의 발광다이오드(LED) 및 측정저항(RM)은 전류제어트랜지스터(TCC)의 양단에 연결된다.
- [0069] 전류미러회로(CMC)는, 전류제어트랜지스터(TCC)의 온-오프(on-off) 동작을 제어하는 부분으로, 서로 대칭되며 흐르는 전류의 비가 일정하게 유지되는 동작 전류비 특성을 갖는 제1 및 제2트랜지스터(T1, T2)와, 제1 및 제2트랜지스터(T1, T2)에 연결되어 제1 및 제2트랜지스터(T1, T2)의 게이트의 전압이 유지되도록 하는 커페시터(C)를 포함한다.
- [0070] 제1 및 제2트랜지스터(T1, T2)는 P타입(positive type)일 수 있으며, 예를 들어, PMOS(positive metal oxide semiconductor) 트랜지스터가 사용될 수 있다.
- [0071] 스위칭회로(SWC)는, 다수의 스캔배선(SL)를 통하여 전달되는 스캔신호에 따라, 다수의 발광데이터배선(LDL)을 통하여 전달되는 발광데이터신호(LDAT)의 전류미러회로(CMC)로의 공급과 측정저항(RM) 일단의 전압의 비교기(CP)로의 입력을 스위칭 하는 부분으로, 제1 내지 제3스위칭소자(SW1, SW2, SW3)를 포함한다.
- [0072] 여기서, 제1스위칭소자(SW1)는 제1트랜지스터(T1)의 드레인과 각 발광데이터배선(LDL) 사이에 연결되고, 제2스위칭소자(SW2)는 제1트랜지스터(T1)의 게이트와 드레인 사이에 연결되며, 제3스위칭소자(SW3)는 측정저항(RM)의 일단과 각 피드백배선(FL) 사이에 연결된다.
- [0073] 제1 내지 제3스위칭소자(SW1, SW2, SW3)는, 각 스캔배선(SL)에 공통적으로 연결되어 스캔신호에 따라 동일한 스위칭동작을 한다.
- [0074] 제1트랜지스터(T1)의 게이트와 제2트랜지스터(T2)의 게이트는 서로 연결되고, 제2트랜지스터(T2)의 드레인은 전류제어트랜지스터(TCC)에 연결된다.
- [0075] 제1트랜지스터(T1)의 소스와 제2트랜지스터(T2)의 소스는 서로 연결되어 전원전압(VDD)에 연결된다.
- [0076] 적어도 하나의 발광다이오드(LED)는 전원전압(VDD)과 전류제어트랜지스터(TCC) 사이에 연결되어 전류제어트랜지스터(TCC)의 턴-온 정도에 비례하는 휘도의 빛을 발광한다.
- [0077] 이러한 적어도 하나의 발광다이오드(LED)는 액정패널(110)의 다수의 화소(P)에 대응되도록 배치될 수 있다.

- [0078] 예를 들어, 액정패널(110)은 각각이 다수의 화소(P)를 포함하는 다수의 화소블럭으로 구분될 수 있으며, 다수의 발광다이오드유닛(LEDU)이 각각 다수의 화소블럭에 대응되도록 구성될 수 있다.
- [0079] 이 경우, 적어도 하나의 발광다이오드(LED)가 다수의 화소블럭 각각에 빛을 공급하며, 적어도 하나의 발광다이오드(LED)가 다수의 발광다이오드인 경우, 다수의 발광다이오드가 각각 다수의 화소블럭에 빛을 공급하도록 구성될 수 있다.
- [0080] 전류제어트랜지스터(TCC)는, 전류미러회로(CMC)의 트랜지스터제어전류(I_TCC)에 따라 적어도 하나의 발광다이오드(LED)를 흐르는 다이오드전류(I_LED)를 스위칭하는 부분으로, 적어도 하나의 발광다이오드(LED) 및 측정저항(RM) 사이에 연결되며, NPN타입 바이폴라 정션 트랜지스터(bipolar junction transistor: BJT)가 사용될 수 있으며, 다른 실시예에서는 모스 필드효과 트랜지스터(metal oxide semiconductor field effect transistor: MOS FET)가 전류제어트랜지스터(TCC)로 사용될 수도 있다.
- [0081] 즉, 전류제어트랜지스터(TCC)의 베이스(base)는 전류미러회로(CMC)의 제2트랜지스터(T2)의 드레인에 연결되어 트랜지스터제어전류(I_TCC)를 인가 받으며, 전류제어트랜지스터(TCC)의 콜렉터(collector) 및 에미터(emitter)는 각각 적어도 하나의 발광다이오드(LED) 및 측정저항(RM)에 연결된다.
- [0082] 측정저항(RM)은, 제3스위칭소자(SW3)의 제어에 따라 다이오드전류(I_LED)에 비례하는 전압을 발광데이터구동회로(166)에 전달하는 부분으로, 전류제어트랜지스터(TCC)와 기저전압 사이에 연결된다.
- [0083] 여기서, 제2트랜지스터(T2)의 턴-온 정도는 각 발광데이터배선(LDL)을 통하여 전달되는 발광데이터신호(LDAT)에 비례하므로, 전원전압(VDD)에 의하여 제2트랜지스터(T2)를 통하여 전류제어트랜지스터(TCC)로 흐르는 트랜지스터제어전류(I_TCC)는 발광데이터신호(LDAT)에 비례한다.
- [0084] 그리고, 전류제어트랜지스터(TCC)의 턴-온 정도는 트랜지스터제어전류(I_TCC)에 비례하므로, 적어도 하나의 발광다이오드(LED)를 흐르는 다이오드전류(I_LED)는 트랜지스터제어전류(I_TCC)에 비례하고, 결국 적어도 하나의 발광다이오드(LED)에는 각 발광데이터배선(LDL)을 통하여 전달되는 발광데이터신호(LDAT)에 비례하는 다이오드전류(I_LED)가 흐르게 된다.
- [0085] 전류제어트랜지스터(TCC)로 사용되는 바이폴라 정션 트랜지스터(BJT)는 그 특성상 작은 스위칭 전류에 의하여 고전류를 흐르게 하므로, 전류미러회로(CMC)를 흐르는 트랜지스터제어전류(I_TCC)를 낮은 값으로 유지하면서도 적어도 하나의 발광다이오드(LED)를 흐르는 높은 값의 다이오드전류(I_LED)를 확보할 수 있으며, 저전류의 전류미러회로(CMC)를 형성함에 따라 전류미러회로(CMC)의 크기를 축소하고 그 결과 회로부품비용을 감소시킬 수 있다.
- [0086] 한편, 발광데이터구동회로(166)는 다수의 발광데이터배선(LDL) 및 다수의 피드백배선(FL)에 각각 연결되는 다수의 피드백전류원회로(FSC)를 포함하고, 다수의 피드백전류원회로(FSC)는 각각 비교기(CP), 증폭기(AP), 전류원트랜지스터(TS) 및 전류원저항(RS)으로 구성될 수 있다.
- [0087] 비교기(CP)의 반전단자(-)는 다수의 피드백배선(FL) 각각에 연결되고, 비교기(CP)의 비반전단자(+)에는 기준전압(Vref)이 입력되고, 비교기(CP)의 출력단자는 증폭기(AP)의 비반전단자(+)에 연결된다.
- [0088] 그리고, 증폭기(AP)의 반전단자(+)는 전류원저항(RS)의 일단에 연결되고, 증폭기(AP)의 출력단자는 전류원트랜지스터(TS)의 게이트에 연결된다.
- [0089] 전류원트랜지스터(TS)는, 다수의 발광데이터배선(LDL) 각각에 발광데이터신호(LDAT)를 공급하는 부분으로, 드레인이 다수의 발광데이터배선(LDL) 각각에 연결되고 소스가 전류원저항(RS)에 연결되고 게이트가 증폭기(AP)의 출력단자에 연결될 수 있다.
- [0090] 전류원트랜지스터(TS)는 N타입(negative type)일 수 있으며, 예를 들어, NMOS(negative metal oxide semiconductor) 트랜지스터가 사용될 수 있다.
- [0091] 다수의 스캔배선(SL)를 통해 전달되는 스캔신호에 따라 해당 제3스위칭소자(SW3)가 턴-온 되면, 다수의 피드백배선(FL) 각각에는 해당 스캔배선(SL)에 대응되는 측정저항(RM) 일단의 전압이 인가되고, 이에 따라 비교기(CP)의 반전단자(-)에는 해당 측정저항(RM) 일단의 전압이 입력된다.

- [0092] 비교기(CP)는 반전단자(-)로 입력된 해당 측정저항(RM) 일단의 전압을 비반전단자(+)로 입력된 기준전압(Vref)과 비교하여 비교결과를 출력단자로 출력하는데, 기준전압(Vref)은 적어도 하나의 발광다이오드(LED)를 흐르는 다이오드전류(I_LED)가 정상인 경우 해당 측정저항(RM) 일단의 전압에 대응되는 값으로 설정될 수 있으며, 예를 들어, 정상적인 다이오드전류(I_LED)와 측정저항(RM)의 곱(I_LED * RM)일 수 있다.
- [0093] 증폭기(AP)는 비교기(CP)의 비교결과를 증폭하여 출력단자로 출력하고, 증폭기(AP)의 증폭결과는 전류원트랜지스터(TS)의 게이트에 인가되어 전류원트랜지스터(TS)를 흐르는 전류의 양, 즉 발광데이터신호(LDAT)를 조절한다.
- [0094] 예를 들어, 적어도 하나의 발광다이오드(LED)를 흐르는 다이오드전류(I_LED)가 정상보다 높은 값일 경우, 전류원트랜지스터(TS)로 더 많은 전류가 흐르도록 하여 결국 전류제어트랜지스터(TCC)에 인가되는 트랜지스터제어전류(I_TCC)가 낮아지도록 조절하고, 적어도 하나의 발광다이오드(LED)를 흐르는 다이오드전류(I_LED)가 정상보다 낮은 값일 경우, 전류원트랜지스터(TS)로 더 적은 전류가 흐르도록 하여 결국 전류제어트랜지스터(TCC)에 인가되는 트랜지스터제어전류(I_TCC)가 높아지도록 조절할 수 있다.
- [0095] 따라서, 다수의 피드백전류원회로(FSC)에 의하여 적어도 하나의 발광다이오드(LED)에는 균일한 다이오드전류(I_LED)가 안정적으로 흐르게 되고, 이에 따라 발광다이오드 백라이트(150)는 균일한 휘도의 빛을 액정패널(110)에 공급할 수 있다.
- [0096] 이러한 발광다이오드 백라이트 및 백라이트 구동회로의 동작을 전체적으로 설명한다.
- [0097] 먼저, 제1 내지 제3스위칭소자(SW1, SW2, SW3)를 턠-온/턴-오프 하는 하이레벨/로우레벨 전압구간이 반복되는 스캔신호가 다수의 스캔배선(SL)에 순차적으로 입력되고, 하이레벨 전압구간에 해당하는 스캔신호가 입력된 스캔배선(SL)에 연결되는 제1 내지 제3스위칭소자(SW1, SW2, SW3)는 턠-온 된다.
- [0098] 이에 따라, 다수의 발광데이터배선(LDL)에 인가된 발광데이터신호(LDAT)가 제1 및 제2스위칭소자(SW1, SW2)를 통하여 전류미러회로(CMC)의 제1트랜지스터(T1)에 입력되고, 전류미러회로(CMC)는 제2트랜지스터(T2)를 통해 트랜지스터제어전류(I_TCC)를 출력한다.
- [0099] 전류미러회로(CMC)의 제2트랜지스터(T2)를 통해 출력되는 트랜지스터제어전류(I_TCC)는 전류제어트랜지스터(TCC)에 인가되고, 트랜지스터제어전류(I_TCC)에 비례하는 다이오드전류(I_LED)에 의하여 적어도 하나의 발광다이오드(LED)가 발광한다.
- [0100] 여기서, 전류미러회로(CMC)는, 특성상 입력전류와 일정한 동작 전류비 관계에 있는 출력전류를 출력하므로, 출력전류인 트랜지스터제어전류(I_TCC)는 입력전류인 발광데이터신호(LDAT)와 동작 전류비에 따른 비례관계에 있으며, 다이오드전류(I_LED)는 트랜지스터제어전류(I_TCC)에 비례하므로, 발광데이터신호(LDAT)에 따라 적어도 하나의 발광다이오드(LED)의 발광휘도가 조절된다.
- [0101] 그리고, 측정저항(RM) 일단의 전압이 턠-온 된 제3스위칭소자(SW3) 및 다수의 피드백배선(FL) 각각을 통하여 다수의 피드백전류원회로(FSC) 각각에 입력되고, 다수의 피드백전류원회로(FSC) 각각은 기준전압(Vref)과 측정저항(RM) 일단의 전압을 비교하여 정상적인 값에서 벗어난 다이오드전류(I_LED)를 정상적인 값이 되도록 조절한다.
- [0102] 한편, 스캔신호가 로우레벨 전압구간인 경우, 제1 내지 제3스위칭소자(SW1, SW2, SW3)는 턠-오프 되는데, 제1 및 제2스위칭소자(SW1, SW2, SW3)가 턠-오프 된 동안에도 커뮤니케이션(C)에 저장된 전압에 의하여 제2트랜지스터(T2)의 게이트의 전압은 일정하게 유지되며, 다음 스캔신호의 하이레벨 전압구간이 될 때까지 적어도 하나의 발광다이오드(LED)는 입력된 발광데이터신호(LDAT)에 대응하는 휘도의 빛을 계속해서 발광할 수 있다.
- [0103] 한편, 발광다이오드 백라이트(150)는, 스캔구동회로(164)와 발광데이터구동회로(166)에 의해 제어되어, 액티브매트릭스 방식으로 구동될 수 있으며, 발광프레임단위로 다수의 발광다이오드유닛(LEDU) 각각에는 대응되는 발광데이터신호(LDAT)가 입력되고, 발광데이터신호(LDAT)에 대응되는 빛이 발광될 수 있다.
- [0104] 즉, 다수의 발광다이오드유닛(LEDU)은 발광데이터신호(LDAT)에 따라 개별적으로 독립구동 될 수 있으며, 액정표시장치가 표시하는 영상의 밝기를 부분적으로 제어할 수 있다.
- [0105] 예를 들어, 하나의 영상에 밝은 부분과 어두운 부분이 존재하는 경우, 밝은 부분을 표시하는 화소들(P)에 대

응되는 발광다이오드유닛(LEDU)의 적어도 하나의 발광다이오드(LED)의 휘도를 상대적으로 높이고, 어두운 부분을 표시하는 화소들(P)에 대응되는 발광다이오드유닛(LED)의 적어도 하나의 발광다이오드(LED)의 휘도를 상대적으로 낮추어 발광하도록 할 수 있으며, 이에 따라 최종적으로 표시되는 영상에서 밝은 부분은 상대적으로 더욱 밝게, 어두운 부분은 상대적으로 더욱 어둡게 인식될 수 있게 된다.

[0106] 그 결과, 명암비가 개선될 수 있으며, 이와 같은 구동을 위하여 발광데이터신호(LDAT)는 영상데이터신호(RGB)를 분석하여 생성할 수 있다.

[0107] 예를 들어, 발광다이오드유닛(LEDU)에 대응되는 발광데이터신호(LDAT)는, 대응되는 화소블럭의 영상데이터신호들의 대표값, 예를 들면, 평균값에 대응하는 값을 갖도록 생성될 수 있다.

[0108] 한편, 본 발명의 제1실시예에 따른 스캔구동회로(164)는, 다수의 출력단자를 갖는 적어도 하나의 다채널 구동IC로 구성될 수 있으며, 예를 들어, 다수의 스캔배선(SL)에 각각 대응하는 n개의 출력단자를 갖는 n-채널 구동IC를 스캔구동회로(164)로 사용할 수 있다.

[0109] 또한, 본 발명의 제1실시예에 따른 발광데이터구동회로(166)는, 다수의 출력단자를 갖는 적어도 하나의 다채널 IC로 구성될 수 있으며, 예를 들어, 다수의 발광데이터배선(LDL)에 각각 대응하는 m개의 출력단자를 갖는 m-채널 구동IC를 발광데이터구동회로(166)로 사용할 수 있다.

[0110] 이러한 발광다이오드 백라이트의 다이오드전류(I_LED) 및 트랜지스터제어전류(I_TCC)를 도면을 참조하여 설명한다.

[0111] 도 5는 본 발명의 제1실시예에 따른 발광다이오드 백라이트의 다이오드전류를 도시한 도면이고, 도 6은 본 발명의 제1실시예에 따른 발광다이오드 백라이트의 트랜지스터제어전류를 도시한 도면이다.

[0112] 도 5에 도시한 바와 같이, 발광다이오드 백라이트(150)의 측정저항(RM) 일단의 목표전압을 90mV, 180mV, 90mV로 변화시킬 경우, 발광다이오드 백라이트(150)의 발광다이오드(LED)의 결과전류인 다이오드전류(I_LED)가 단시간 내에 안정화되는 것을 알 수 있다.

[0113] 예를 들어, 최초 약 90mV의 목표전압에 대해서는 약 $6\ \mu s$ 이내에 약 30mA의 결과전류로 안정화 되고, 이후 약 180mV의 목표전압에 대해서는 약 $8\ \mu s$ 이내에 약 60mA의 결과전류로 안정화 되고, 이후 약 90mV의 목표전압에 대해서는 약 $6\ \mu s$ 이내에 약 30mA의 결과전류로 안정화 된다.

[0114] 한편, 도 6에 도시한 바와 같이, 발광다이오드 백라이트(150)의 측정저항(RM) 일단의 목표전압을 90mV, 180mV, 90mV로 변화시킬 경우, 발광다이오드 백라이트(150)의 전류제어트랜지스터(TCC)의 결과전류인 트랜지스터제어전류(I_TCC)가 단시간 내에 안정화되는 것을 알 수 있다.

[0115] 예를 들어, 최초 약 90mV의 목표전압에 대해서는 약 $8\ \mu s$ 이내에 약 $70\ \mu A$ 의 결과전류로 안정화 되고, 이후 약 180mV의 목표전압에 대해서는 약 $10\ \mu s$ 이내에 약 $140\ \mu A$ 의 결과전류로 안정화 되고, 이후 약 90mV의 목표전압에 대해서는 약 $7\ \mu s$ 이내에 약 $70\ \mu A$ 의 결과전류로 안정화 된다.

[0116] 그리고, 도 5 및 도 6에 도시한 바와 같이, 전류제어트랜지스터(TCC)에 인가되는 트랜지스터제어전류(I_TCC)는 적어도 하나의 발광다이오드(LED)를 흐르는 다이오드전류(I_LED)의 약 1/500에 불과하므로, 발광다이오드 백라이트의 다수의 발광다이오드유닛(LEDU) 각각의 소비전력을 개선하고 회로부품비용을 절감할 수 있다.

[0117] 한편, 다른 실시예에서는 발광데이터구동회로가 전원전압에 연결되도록 구성할 수 있는데, 이를 도면을 참조하여 설명한다.

[0118] 도 7은 본 발명의 제2실시예에 따른 발광다이오드 백라이트 및 백라이트 구동회로 일부의 상세 회로도이다.

[0119] 도 7에 도시한 바와 같이, 발광다이오드 백라이트는, 다수의 스캔배선(SL1 내지 SL_n: SL), 다수의 발광데이터 배선(LDL1 내지 LDL_m: LDL), 다수의 피드백배선(FL1 내지 FL_m: FL) 및 다수의 발광다이오드유닛(LEDU)을 포함한다.

[0120] 그리고, 발광데이터구동회로(266)은 다수의 피드백전류원회로(FSC)를 포함한다.

[0121] 다수의 스캔배선(SL)과 다수의 발광데이터배선(LDL) 및 다수의 피드백배선(FL)은 서로 교차하고, 다수의 발광다이오드유닛(LEDU)은 각각 다수의 스캔배선(SL), 다수의 발광데이터배선(LDL) 및 다수의 피드백배선(FL)에

연결된다.

[0122] 다수의 발광다이오드유닛(LEDU) 각각은, 전류미러회로(CMC), 스위칭회로(SWC), 적어도 하나의 발광다이오드(LED), 전류제어트랜지스터(TCC), 측정저항(RM)을 포함할 수 있다.

[0123] 스위칭회로(SWC)는, 다수의 스캔배선(SL), 다수의 발광데이터배선(LDL) 및 다수의 피드백배선(FL) 각각에 연결되고, 전류미러회로(CMC)는 스위칭회로(SWC)에 연결된다.

[0124] 그리고, 전류제어트랜지스터(TCC)는 전류미러회로(CMC)에 연결되고, 적어도 하나의 발광다이오드(LED) 및 측정저항(RM)은 전류제어트랜지스터(TCC)의 양단에 연결된다.

[0125] 전류미러회로(CMC)는, 전류제어트랜지스터(TCC)의 온-오프(on-off) 동작을 제어하는 부분으로, 서로 대칭되며 흐르는 전류의 비가 일정하게 유지되는 동작 전류비 특성을 갖는 제1 및 제2트랜지스터(T1, T2)와, 제1 및 제2트랜지스터(T1, T2)에 연결되어 제1 및 제2트랜지스터(T1, T2)의 게이트의 전압이 유지되도록 하는 커패시터(C)를 포함한다.

[0126] 제1 및 제2트랜지스터(T1, T2)는 N타입(negative type)일 수 있으며, 예를 들어, NMOS(negative metal oxide semiconductor) 트랜지스터가 사용될 수 있다.

[0127] 스위칭회로(SWC)는, 다수의 스캔배선(SL)를 통하여 전달되는 스캔신호에 따라, 다수의 발광데이터배선(LDL)을 통하여 전달되는 발광데이터신호의 전류미러회로(CMC)로의 공급과 측정저항(RM) 일단의 전압의 비교기(CP)로의 입력을 스위칭하는 부분으로, 제1 내지 제3스위칭소자(SW1, SW2, SW3)를 포함한다.

[0128] 여기서, 제1스위칭소자(SW1)는 제1트랜지스터(T1)의 드레인과 각 발광데이터배선(LDL) 사이에 연결되고, 제2스위칭소자(SW2)는 제1트랜지스터(T1)의 게이트와 드레인 사이에 연결되며, 제3스위칭소자(SW3)는 측정저항(RM)의 일단과 각 피드백배선(FL) 사이에 연결된다.

[0129] 제1 내지 제3스위칭소자(SW1, SW2, SW3)는, 각 스캔배선(SL)에 공통적으로 연결되어 스캔신호에 따라 동일한 스위칭동작을 한다.

[0130] 제1트랜지스터(T1)의 게이트와 제2트랜지스터(T2)의 게이트는 서로 연결되고, 제2트랜지스터(T2)의 드레인은 전류제어트랜지스터(TCC)에 연결된다.

[0131] 제1트랜지스터(T1)의 소스와 제2트랜지스터(T2)의 소스는 서로 연결되어 기저전압에 연결된다.

[0132] 적어도 하나의 발광다이오드(LED)는 전류제어트랜지스터(TCC)와 기저전압 사이에 연결되어 전류제어트랜지스터(TCC)의 턴-온 정도에 비례하는 휘도의 빛을 발광한다.

[0133] 이러한 적어도 하나의 발광다이오드(LED)는 액정패널(110)의 다수의 화소(P)에 대응되도록 배치될 수 있다.

[0134] 예를 들어, 액정패널은 각각이 다수의 화소를 포함하는 다수의 화소블럭으로 구분될 수 있으며, 다수의 발광다이오드유닛(LEDU)이 각각 다수의 화소블럭에 대응되도록 구성될 수 있다.

[0135] 이 경우, 적어도 하나의 발광다이오드(LED)가 다수의 화소블럭 각각에 빛을 공급하며, 적어도 하나의 발광다이오드(LED)가 다수의 발광다이오드인 경우, 다수의 발광다이오드가 각각 다수의 화소블럭에 빛을 공급하도록 구성될 수 있다.

[0136] 전류제어트랜지스터(TCC)는, 전류미러회로(CMC)의 트랜지스터제어전류(I_TCC)에 따라 적어도 하나의 발광다이오드(LED)를 흐르는 다이오드전류(I_LED)를 스위칭하는 부분으로, 적어도 하나의 발광다이오드(LED) 및 측정저항(RM) 사이에 연결되며, PNPT타입 바이폴라 정션 트랜지스터(bipolar junction transistor: BJT)가 사용될 수 있으며, 다른 실시예에서는 모스 필드효과 트랜지스터(metal oxide semiconductor field effect transistor: MOS FET)가 전류제어트랜지스터(TCC)로 사용될 수도 있다.

[0137] 즉, 전류제어트랜지스터(TCC)의 베이스(base)는 전류미러회로(CMC)의 제2트랜지스터(T2)의 드레인에 연결되어 트랜지스터제어전류(I_TCC)를 인가 받으며, 전류제어트랜지스터(TCC)의 에미터(emitter) 및 콜렉터(collector)는 각각 측정저항(RM) 및 적어도 하나의 발광다이오드(LED)에 연결된다.

[0138] 측정저항(RM)은, 제3스위칭소자(SW3)의 제어에 따라 다이오드전류(I_LED)에 비례하는 전압을 발광데이터구동회로(266)에 전달하는 부분으로, 전류제어트랜지스터(TCC)와 전원전압(VDD) 사이에 연결된다.

- [0139] 여기서, 제2트랜지스터(T2)의 턴-온 정도는 각 발광데이터배선(LDL)을 통하여 전달되는 발광데이터신호에 비례하므로, 기전전압에 의하여 제2트랜지스터(T2)를 통하여 전류제어트랜지스터(TCC)로부터 흐르는 트랜지스터제어전류(I_TCC)는 발광데이터신호에 비례한다.
- [0140] 그리고, 전류제어트랜지스터(TCC)의 턴-온 정도는 트랜지스터제어전류(I_TCC)에 비례하므로, 적어도 하나의 발광다이오드(LED)를 흐르는 다이오드전류(I_LED)는 트랜지스터제어전류(I_TCC)에 비례하고, 결국 적어도 하나의 발광다이오드(LED)에는 각 발광데이터배선(LDL)을 통하여 전달되는 발광데이터신호에 비례하는 다이오드전류(I_LED)가 흐르게 된다.
- [0141] 전류제어트랜지스터(TCC)로 사용되는 바이폴라 정션 트랜지스터(BJT)는 그 특성상 작은 스위칭 전류에 의하여 고전류를 흐르게 하므로, 전류미러회로(CMC)를 흐르는 트랜지스터제어전류(I_TCC)를 낮은 값으로 유지하면서도 적어도 하나의 발광다이오드(LED)를 흐르는 높은 값의 다이오드전류(I_LED)를 확보할 수 있으며, 저전류의 전류미러회로(CMC)를 형성함에 따라 전류미러회로(CMC)의 크기를 축소하고 그 결과 회로부품비용을 감소시킬 수 있다.
- [0142] 한편, 발광데이터구동회로(266)는 다수의 발광데이터배선(LDL) 및 다수의 피드백배선(FL)에 각각 연결되는 다수의 피드백전류원회로(FSC)를 포함하고, 다수의 피드백전류원회로(FSC)는 각각 비교기(CP), 증폭기(AP), 전류원트랜지스터(TS) 및 전류원저항(RS)으로 구성될 수 있다.
- [0143] 비교기(CP)의 반전단자(-)는 다수의 피드백배선(FL) 각각에 연결되고, 비교기(CP)의 비반전단자(+)에는 기준전압(Vref)이 입력되고, 비교기(CP)의 출력단자는 증폭기(AP)의 비반전단자(+)에 연결된다.
- [0144] 그리고, 증폭기(AP)의 반전단자(+)는 전류원저항(RS)의 일단에 연결되고, 증폭기(AP)의 출력단자는 전류원트랜지스터(TS)의 게이트에 연결된다.
- [0145] 전류원트랜지스터(TS)는, 다수의 발광데이터배선(LDL) 각각에 발광데이터신호를 공급하는 부분으로, 드레인이나 다수의 발광데이터배선(LDL) 각각에 연결되고 소스가 전류원저항(RS)에 연결되고 게이트가 증폭기(AP)의 출력단자에 연결될 수 있다.
- [0146] 전류원트랜지스터(TS)는 P타입(positive type)일 수 있으며, 예를 들어, PMOS(positive metal oxide semiconductor) 트랜지스터가 사용될 수 있다.
- [0147] 다수의 스캔배선(SL)를 통해 전달되는 스캔신호에 따라 해당 제3스위칭소자(SW3)가 턴-온 되면, 다수의 피드백배선(FL) 각각에는 해당 스캔배선(SL)에 대응되는 측정저항(RM) 일단의 전압이 인가되고, 이에 따라 비교기(CP)의 반전단자(-)에는 해당 측정저항(RM) 일단의 전압이 입력된다.
- [0148] 비교기(CP)는 반전단자(-)로 입력된 해당 측정저항(RM) 일단의 전압을 비반전단자(+)로 입력된 기준전압(Vref)과 비교하여 비교결과를 출력단자로 출력하는데, 기준전압(Vref)은 적어도 하나의 발광다이오드(LED)를 흐르는 다이오드전류(I_LED)가 정상인 경우 해당 측정저항(RM) 일단의 전압에 대응되는 값으로 설정될 수 있으며, 예를 들어, 전원전압(VDD)에서 정상적인 다이오드전류(I_LED)와 측정저항(RM)의 곱을 뺀 값(VDD - (I_LED * RM))일 수 있다.
- [0149] 증폭기(AP)는 비교기(CP)의 비교결과를 증폭하여 출력단자로 출력하고, 증폭기(AP)의 증폭결과는 전류원트랜지스터(TS)의 게이트에 인가되어 전류원트랜지스터(TS)를 흐르는 전류의 양, 즉 발광데이터신호(LDAT)를 조절한다.
- [0150] 예를 들어, 적어도 하나의 발광다이오드(LED)를 흐르는 다이오드전류(I_LED)가 정상보다 높은 값일 경우, 전류원트랜지스터(TS)로 더 많은 전류가 흐르도록 하여 결국 전류제어트랜지스터(TCC)에 인가되는 트랜지스터제어전류(I_TCC)가 낮아지도록 조절하고, 적어도 하나의 발광다이오드(LED)를 흐르는 다이오드전류(I_LED)가 정상보다 낮은 값일 경우, 전류원트랜지스터(TS)로 더 적은 전류가 흐르도록 하여 결국 전류제어트랜지스터(TCC)에 인가되는 트랜지스터제어전류(I_TCC)가 높아지도록 조절할 수 있다.
- [0151] 따라서, 다수의 피드백전류원회로(FSC)에 의하여 적어도 하나의 발광다이오드(LED)에는 균일한 다이오드전류(I_LED)가 안정적으로 흐르게 되고, 이에 따라 발광다이오드 백라이트는 균일한 휘도의 빛을 액정패널에 공급할 수 있다.

- [0152] 이러한 발광다이오드 백라이트 및 백라이트 구동회로의 동작을 전체적으로 설명한다.
- [0153] 먼저, 제1 내지 제3스위칭소자(SW1, SW2, SW3)를 턠-온/턴-오프 하는 하이레벨/로우레벨 전압구간이 반복되는 스캔신호가 다수의 스캔배선(SL)에 순차적으로 입력되고, 하이레벨 전압구간에 해당하는 스캔신호가 입력된 스캔배선(SL)에 연결되는 제1 내지 제3스위칭소자(SW1, SW2, SW3)는 턠-온 된다.
- [0154] 이에 따라, 다수의 발광데이터배선(LDL)에 인가된 발광데이터신호가 제1 및 제2스위칭소자(SW1, SW2)를 통하여 전류미러회로(CMC)의 제1트랜지스터(T1)에 입력되고, 전류미러회로(CMC)는 제2트랜지스터(T2)를 통해 트랜지스터제어전류(I_TCC)를 출력한다.
- [0155] 전류미러회로(CMC)의 제2트랜지스터(T2)를 통해 출력되는 트랜지스터제어전류(I_TCC)는 전류제어트랜지스터(TCC)에 인가되고, 트랜지스터제어전류(I_TCC)에 비례하는 다이오드전류(I_LED)에 의하여 적어도 하나의 발광다이오드(LED)가 발광한다.
- [0156] 여기서, 전류미러회로(CMC)는, 특성상 입력전류와 일정한 동작 전류비 관계에 있는 출력전류를 출력하므로, 출력전류인 트랜지스터제어전류(I_TCC)는 입력전류인 발광데이터신호와 동작 전류비에 따른 비례관계에 있으며, 다이오드전류(I_LED)는 트랜지스터제어전류(I_TCC)에 비례하므로, 발광데이터신호에 따라 적어도 하나의 발광다이오드(LED)의 발광회도가 조절된다.
- [0157] 그리고, 측정저항(RM) 일단의 전압이 턠-온 된 제3스위칭소자(SW3) 및 다수의 피드백배선(FL) 각각을 통하여 다수의 피드백전류원회로(FSC) 각각에 입력되고, 다수의 피드백전류원회로(FSC) 각각은 기준전압(Vref)과 측정저항(RM) 일단의 전압을 비교하여 정상적인 값에서 벗어난 다이오드전류(I_LED)를 정상적인 값이 되도록 조절한다.
- [0158] 한편, 스캔신호가 로우레벨 전압구간인 경우, 제1 내지 제3스위칭소자(SW1, SW2, SW3)는 턠-오프 되는데, 제1 및 제2스위칭소자(SW1, SW2, SW3)가 턠-오프 된 동안에도 커패시터(C)에 저장된 전압에 의하여 제2트랜지스터(T2)의 게이트의 전압은 일정하게 유지되며, 다음 스캔신호의 하이레벨 전압구간이 될 때까지 적어도 하나의 발광다이오드(LED)는 입력된 발광데이터신호에 대응하는 휘도의 빛을 계속해서 발광할 수 있다.
- [0159] 한편, 발광다이오드 백라이트는, 스캔구동회로와 발광데이터구동회로(266)에 의해 제어되어, 액티브매트릭스 방식으로 구동될 수 있으며, 발광프레임단위로 다수의 발광다이오드유닛(LEDU) 각각에는 대응되는 발광데이터신호가 입력되고, 발광데이터신호에 대응되는 빛이 발광될 수 있다.
- [0160] 즉, 다수의 발광다이오드유닛(LEDU)은 발광데이터신호에 따라 개별적으로 독립구동 될 수 있으며, 액정표시장치가 표시하는 영상의 밝기를 부분적으로 제어할 수 있다.
- [0161] 예를 들어, 하나의 영상에 밝은 부분과 어두운 부분이 존재하는 경우, 밝은 부분을 표시하는 화소들(P)에 대응되는 발광다이오드유닛(LEDU)의 적어도 하나의 발광다이오드(LED)의 휘도를 상대적으로 높이고, 어두운 부분을 표시하는 화소들(P)에 대응되는 발광다이오드유닛(LED)의 적어도 하나의 발광다이오드(LED)의 휘도를 상대적으로 낮추어 발광하도록 할 수 있으며, 이에 따라 최종적으로 표시되는 영상에서 밝은 부분은 상대적으로 더욱 밝게, 어두운 부분은 상대적으로 더욱 어둡게 인식될 수 있게 된다.
- [0162] 그 결과, 명암비가 개선될 수 있으며, 이와 같은 구동을 위하여 발광데이터신호는 영상데이터신호(RGB)를 분석하여 생성할 수 있다.
- [0163] 예를 들어, 발광다이오드유닛(LEDU)에 대응되는 발광데이터신호는, 대응되는 화소블럭의 영상데이터신호들의 대표값, 예를 들면, 평균값에 대응하는 값을 갖도록 생성될 수 있다.
- [0164] 한편, 본 발명의 제2실시예에 따른 스캔구동회로는, 다수의 출력단자를 갖는 적어도 하나의 n-채널 구동IC로 구성될 수 있으며, 예를 들어, 다수의 스캔배선(SL)에 각각 대응하는 n개의 출력단자를 갖는 n-채널 구동IC를 스캔구동회로로 사용할 수 있다.
- [0165] 또한, 본 발명의 제2실시예에 따른 발광데이터구동회로(266)는, 다수의 출력단자를 갖는 적어도 하나의 n-채널 IC로 구성될 수 있으며, 예를 들어, 다수의 발광데이터배선(LDL)에 각각 대응하는 m개의 출력단자를 갖는 m-채널 구동IC를 발광데이터구동회로(266)로 사용할 수 있다.

[0166]

본 발명은 상기 실시예로 한정되지 않고, 본 발명의 취지를 벗어나지 않는 한도 내에서 다양하게 변경하여 실시할 수 있다.

부호의 설명

[0167]

100: 액정표시장치

150: 발광다이오드 백라이트

160: 백라이트구동회로

CMC: 전류미러회로

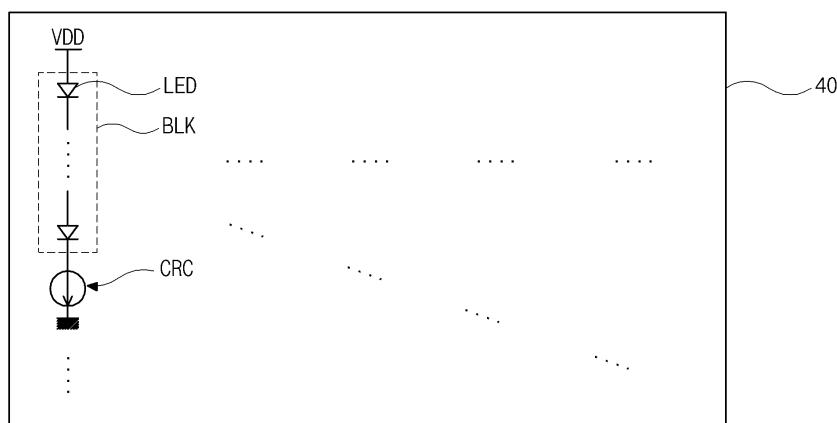
SWC: 스위칭회로

TCC: 전류제어트랜지스터

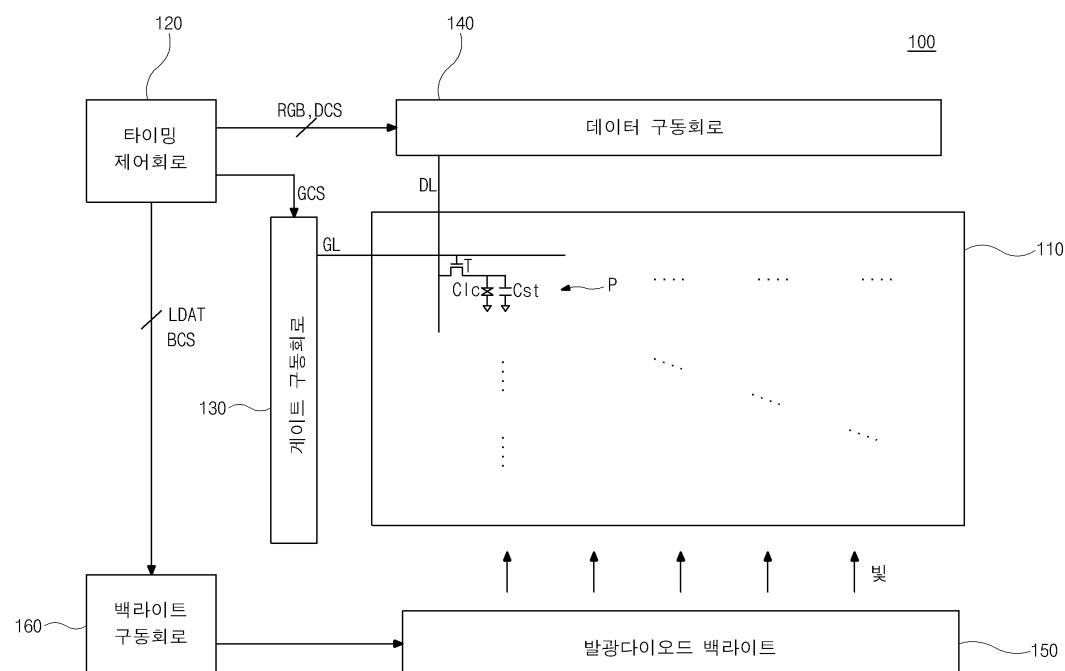
FSC: 페드백전류원회로

도면

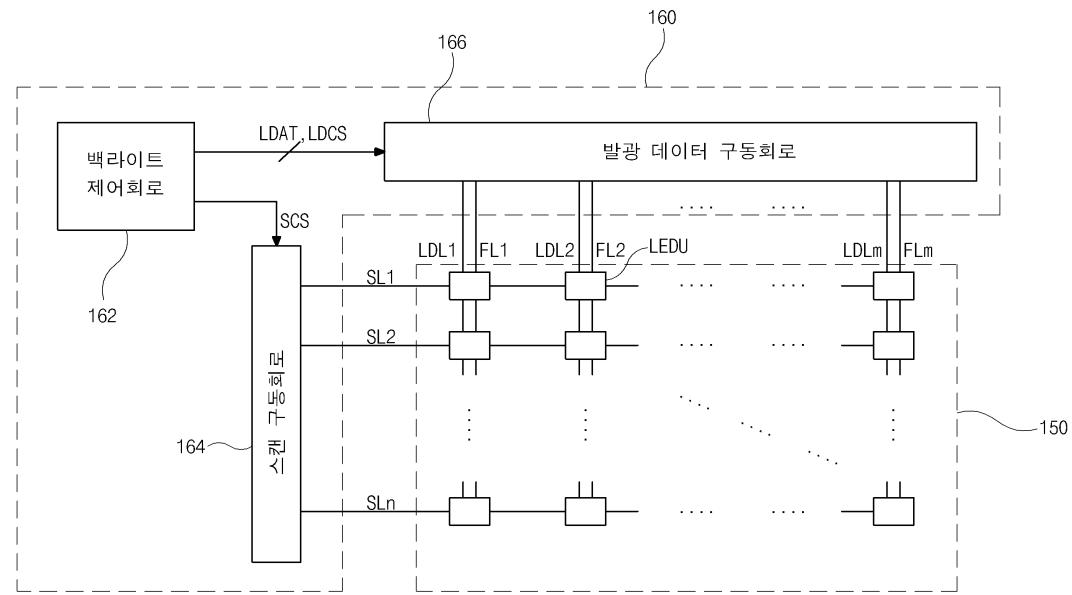
도면1



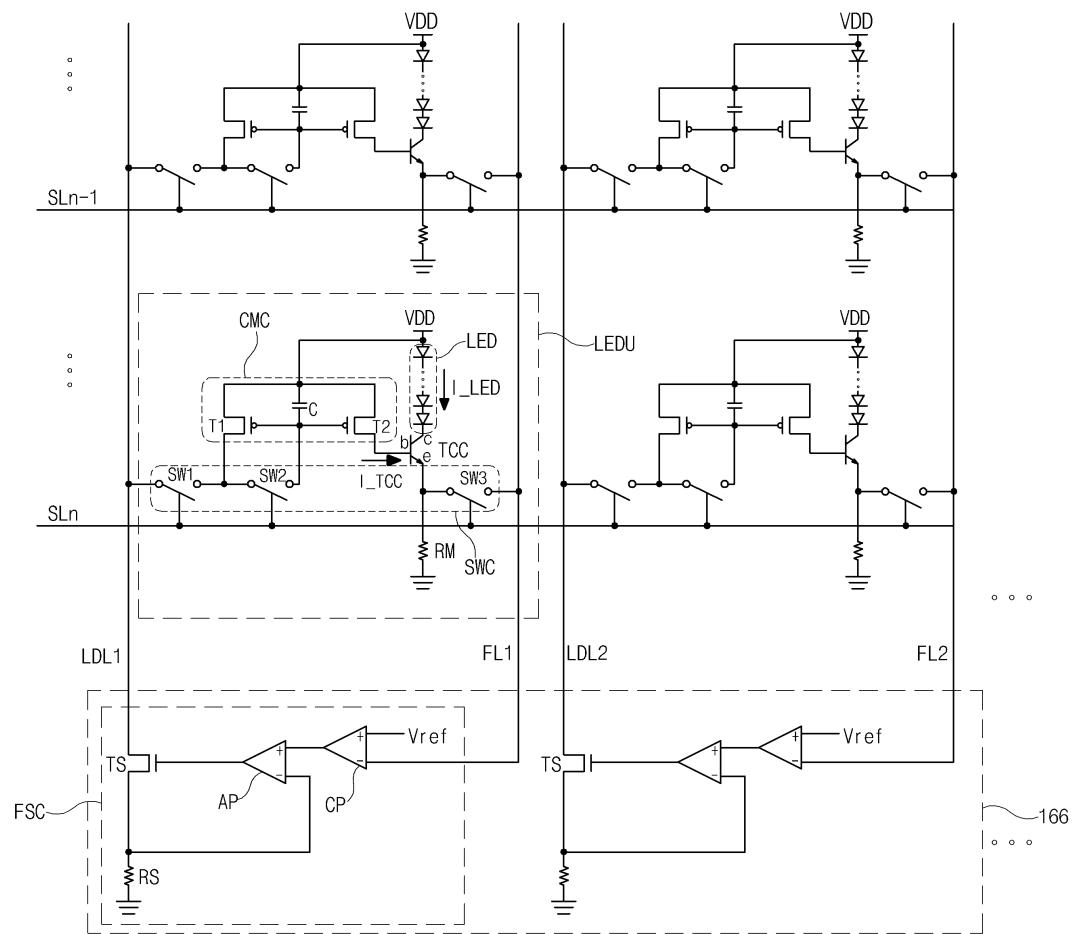
도면2



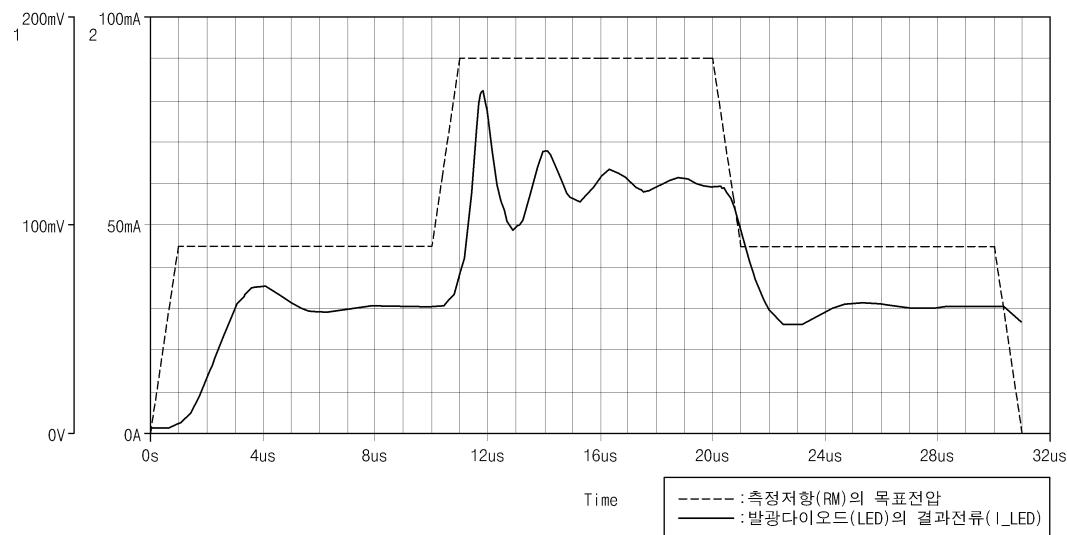
도면3



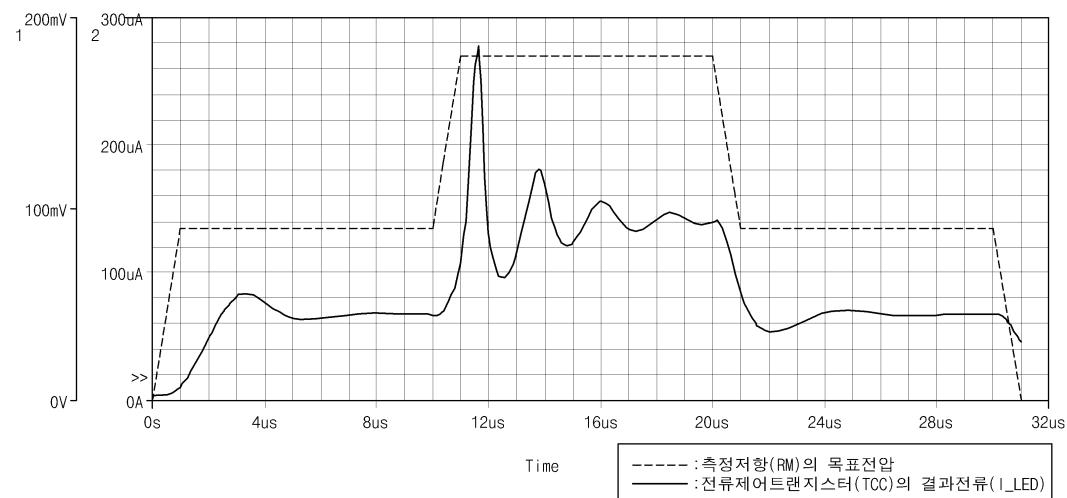
도면4



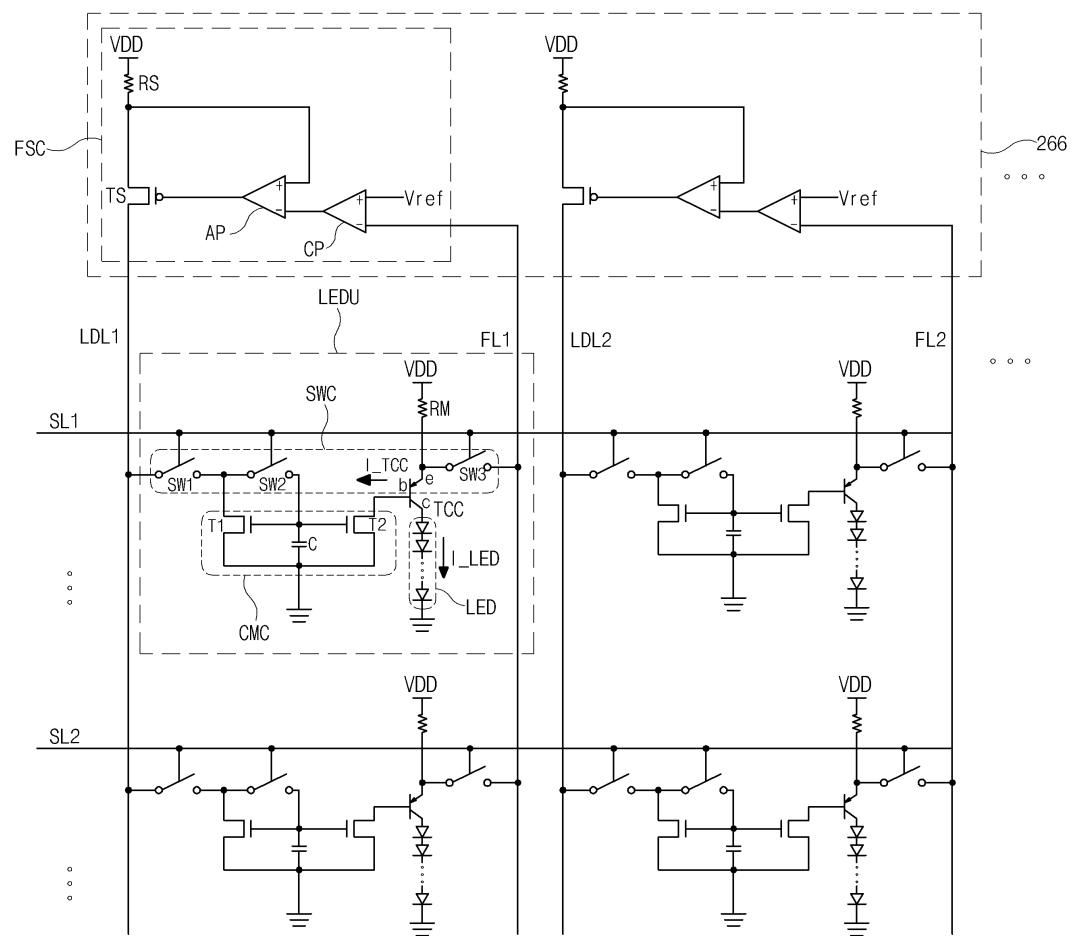
도면5



도면6



도면7



专利名称(译)	标题 : 发光二极管背光和包括它的液晶显示装置		
公开(公告)号	KR1020120061542A	公开(公告)日	2012-06-13
申请号	KR1020100122882	申请日	2010-12-03
[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 KEE CHUL		
发明人	KIM, KEE CHUL		
IPC分类号	G09G3/36		
CPC分类号	G09G3/3648 G02F1/133603 G05F3/26 G09G3/32 G09G2300/0819 G09G2310/0291 G09G2320/0233		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明提供一种发光二极管背光源，其包括扫描布线和发光数据布线交叉，扫描布线和开关电路连接到发光数据布线，电流镜电路，电流控制晶体管连接到电流镜电路，并且至少一个发光二极管连接到电流控制晶体管，并且其中电流控制晶体管根据晶体管控制电流控制至少一个发光二极管的二极管电流。电流镜电路连接到开关电路并输出晶体管控制电流。

