



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2013년09월17일
(11) 등록번호 10-1309171
(24) 등록일자 2013년09월10일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

G02F 1/133 (2006.01) G02F 1/13357 (2006.01)

H01L 33/00 (2010.01)

(21) 출원번호 10-2007-0016051

(22) 출원일자 2007년02월15일

심사청구일자 2012년01월19일

(65) 공개번호 10-2008-0076298

(43) 공개일자 2008년08월20일

(56) 선행기술조사문헌

KR1020060079856 A*

US20060238466 A1*

*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자

삼성디스플레이 주식회사

경기도 용인시 기흥구 삼성2로 95 (농서동)

(72) 발명자

최민수

충청남도 천안시 서북구 월봉4로 120-16, 월봉일
성아파트 503동 605호 (쌍용동)

엄재은

충청남도 천안시 서북구 쌍용18길 36, 일성능수아
파트 309동 204호 (쌍용동)

한송이

경기도 용인시 기흥구 금화로105번길 28, 301호
(상갈동)

(74) 대리인

특허법인가산

전체 청구항 수 : 총 9 항

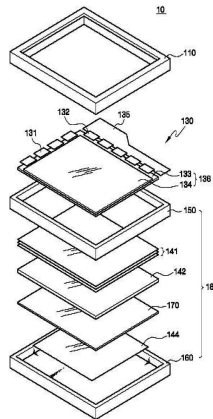
심사관 : 황철규

(54) 발명의 명칭 광원 유닛 및 이를 포함하는 액정 표시 장치

(57) 요약

LED 간의 전류 편차를 최소화시킬 수 있는 광원 유닛 및 이를 포함하는 액정 표시 장치가 제공된다. 광원 유닛은, 광을 방출하는 활성 영역과, 상기 활성 영역 이외의 나머지 영역을 나타내는 비활성 영역을 포함하는 인쇄 회로기판, 다수의 LED가 이격 배치된 LED 어레이 및 상기 비활성 영역에 배치되며, 상기 다수의 LED 간의 전류 편차를 동일하게 조절하여 다수의 커런트 밸런싱 전압을 출력하는 커런트 밸런싱 회로를 포함한다.

대표도 - 도1



특허청구의 범위

청구항 1

삭제

청구항 2

삭제

청구항 3

삭제

청구항 4

삭제

청구항 5

삭제

청구항 6

삭제

청구항 7

삭제

청구항 8

삭제

청구항 9

삭제

청구항 10

삭제

청구항 11

삭제

청구항 12

삭제

청구항 13

삭제

청구항 14

삭제

청구항 15

삭제

청구항 16

화상을 디스플레이 하는 액정 패널과, 다수의 구동 부품이 실장되어 있으며 상기 액정 패널을 구동하기 위한 다수의 구동 신호를 생성하여 상기 액정 패널로 제공하는 제1 인쇄회로기판을 포함하는 액정 패널 어셈블리; 및 광을 방출하는 활성 영역과, 상기 활성 영역 이외의 나머지 영역을 나타내는 비활성 영역을 포함하는 제2 인쇄회로기판, 다수의 LED가 이격 배치된 LED 어레이 및 상기 비활성 영역에 배치되며, 상기 다수의 LED 간의 전류 편차를 동일하게 조절하여 다수의 커런트 밸런싱 전압을 출력하는 커런트 밸런싱 회로를 포함하며, 상기 커런트 밸런싱 회로는,

다수의 제1 LED 전압을 제공 받아 다수의 R 서브 LED 간의 전류 편차가 동일하게 조절된 제1 커런트 밸런싱 전압을 출력하는 제1 커런트 밸런싱 회로; 다수의 제2 LED 전압을 제공 받아 다수의 G 서브 LED 간의 전류 편차가 동일하게 조절된 제2 커런트 밸런싱 전압을 출력하는 제2 커런트 밸런싱 회로; 및 다수의 제3 LED 전압을 제공 받아 다수의 B 서브 LED 간의 전류 편차가 동일하게 조절된 제3 커런트 밸런싱 전압을 출력하는 제3 커런트 밸런싱 회로를 포함하는 광원 유닛을 포함하고, 백라이트 유닛을 포함하는 액정 표시 장치.

청구항 17

제 16 항에 있어서,

상기 LED 어레이는 다수의 채널을 포함하고, 상기 각 채널은 직렬로 연결된 다수의 LED를 포함하고, 상기 각 LED는 R, G 및 B 서브 LED를 포함하는 액정 표시 장치.

청구항 18

삭제

청구항 19

제 17 항에 있어서,

상기 각 채널은 외부로부터 제1 내지 제3 순방향 전압을 제공 받아 제1 내지 제3 LED 전압을 출력하되,

상기 채널 내의 직렬로 연결된 R 서브 LED는 상기 제1 순방향 전압을 제공받아 발광하고 제1 LED 전압을 출력하며, G 서브 LED는 상기 제2 순방향 전압을 제공 받아 발광하고 제2 LED 전압을 출력하고, B 서브 LED는 제3 순방향 전압을 제공 받아 발광하고 제3 LED 전압을 출력하는 액정 표시 장치.

청구항 20

제 16 항에 있어서,

상기 커런트 밸런싱 회로는, 상기 제1 내지 3 LED 전압을 제공 받아 상기 다수의 LED 간의 전류 편차가 동일하게 조절된 상기 제1 내지 제3 커런트 밸런싱 전압을 출력하고,

상기 제1 내지 제3 커런트 밸런싱 전압과 기준 전압을 각각 비교하고, 그 결과에 따라 제1 내지 3 순방향 전압을 조절하여 상기 각 채널로 피드백하는 LED 구동 회로를 더 포함하는 액정 표시 장치.

청구항 21

삭제

청구항 22

삭제

청구항 23

제 16 항에 있어서,

상기 커런트 밸런싱 회로는 상기 광원 유닛의 상기 비활성 영역에 장변 방향으로 배치되는 액정 표시 장치.

청구항 24

제 23 항에 있어서,

상기 커런트 밸런싱 회로는 상기 광원 유니트의 상기 비활성 영역의 상단부 또는 하단부에 장변 방향으로 배치되는 액정 표시 장치.

청구항 25

제 23 항에 있어서,

상기 커런트 밸런싱 회로는 상기 광원 유니트의 상기 비활성 영역의 상단부 및 하단부에 장변 방향으로 배치되는 액정 표시 장치.

청구항 26

제 16 항에 있어서,

상기 LED 어레이는 상기 제2 인쇄회로기판의 적어도 일측에 배치된 액정 표시 장치.

청구항 27

제 16 항에 있어서,

상기 LED 어레이는 상기 제2 인쇄회로기판의 상기 활성 영역에 배치된 액정 표시 장치.

명세서

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

[0025] 본 발명은 광원 유니트 및 이를 포함하는 액정 표시 장치에 관한 것으로, 보다 상세하게는 LED 간의 전류 편차를 최소화시킬 수 있는 광원 유니트 및 이를 포함하는 액정 표시 장치에 관한 것이다.

[0026] 액정 표시 장치(Liquid Crystal Display ; 이하, LCD라 함)는 기준 전극과 컬러 필터 등이 형성되어 있는 공통 전극 표시판과 스위칭 소자와 화소 전극 등이 형성되어 있는 박막 트랜지스터 기판 사이에 액정층이 개재되며, 화소 전극과 기준 전극에 서로 다른 전위를 인가함으로써 전계를 형성하여 액정 분자들의 배열을 변경시키고, 이를 통해 빛의 투과율을 조절함으로써 화상을 표현한다.

[0027] 이러한 액정 분자는 전기장의 방향 및 세기에 의하여 광의 투과율을 변경하여 영상을 표시하기 때문에 액정 표시 장치는 영상을 표시하기 위한 광을 필요로 한다. 액정 표시 장치에 사용되는 광원으로는, 발광 다이오드(Light Emitting Diode, 이하 LED라 한다), 냉음극선관 램프(Cold Cathode Fluorescent Lamp, 이하 CCFL이라 한다), 평판 형광 램프(Flat Fluorescent Lamp, FFL이라 한다) 등이 대표적이다.

[0028] 종래 액정 표시 장치에는 주로 CCFL이 많이 채용되고 있지만, 최근에는 FFL 또는 LED가 많이 사용되고 있다. 이 중에서도 최근에는 소비 전력량이 작고 휘도가 높은 LED가 많이 사용되고 있다.

[0029] 한편, 모든 LED는 LED를 구동하기 위한 순방향 전압(forwarding voltage)이 각각 다르다. 따라서, 모든 LED에 동일한 전류가 흐를 수 있도록 LED 구동 회로를 설계해야 한다. 이러한 문제점을 해결하기 위한 방법으로는 모든 LED에 동일한 전류가 흐를 수 있도록 모든 LED를 직렬로 연결하는 방법이 있다.

[0030] 그러나, 수백 개의 LED를 직렬로 연결하게 되면, 상당히 높은 고전압을 필요하므로, 고전압을 발생하는 LED 구동 회로를 설계하기가 어렵다. 또한, LED 구동 회로를 설계하는 것이 가능하다고 해도 효율측면에서 매우 불리하다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

[0031] 본 발명이 이루고자 하는 기술적 과제는, LED 간의 전류 편차를 최소화시킬 수 있는 광원 유니트를 제공하고자 하는 것이다.

[0032] 본 발명이 이루고자 하는 기술적 과제는, LED 간의 전류 편차를 최소화시킬 수 있는 광원 유니트를 포함하는 액

정 표시 장치를 제공하고자 하는 것이다.

[0033] 본 발명의 기술적 과제들은 이상에서 언급한 기술적 과제들로 제한되지 않으며, 언급되지 않은 또 다른 기술적 과제들은 아래의 기재로부터 당업자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

발명의 구성 및 작용

[0034] 상기 기술적 과제를 달성하기 위한 본 발명의 일 실시예에 따른 광원 유닛은, 광을 방출하는 활성 영역과, 상기 활성 영역 이외의 나머지 영역을 나타내는 비활성 영역을 포함하는 인쇄회로기판, 다수의 LED가 이격 배치된 LED 어레이 및 상기 비활성 영역에 배치되며, 상기 다수의 LED 간의 전류 편차를 동일하게 조절하여 다수의 커런트 밸런싱 전압을 출력하는 커런트 밸런싱 회로를 포함한다.

[0035] 상기 기술적 과제를 달성하기 위한 본 발명의 일 실시예에 따른 액정 표시 장치는, 화상을 디스플레이 하는 액정 패널과, 다수의 구동 부품이 실장되어 있으며 상기 액정 패널을 구동하기 위한 다수의 구동 신호를 생성하여 상기 액정 패널로 제공하는 제1 인쇄회로기판을 포함하는 액정 패널 어셈블리 및 광을 방출하는 활성 영역과, 상기 활성 영역 이외의 나머지 영역을 나타내는 비활성 영역을 포함하는 제2 인쇄회로기판, 다수의 LED가 이격 배치된 LED 어레이 및 상기 비활성 영역에 배치되며, 상기 다수의 LED 간의 전류 편차를 동일하게 조절하여 다수의 커런트 밸런싱 전압을 출력하는 커런트 밸런싱 회로를 포함하는 광원 유닛을 포함하는 백라이트 유닛을 포함한다.

[0036] 기타 실시예들의 구체적인 사항들은 상세한 설명 및 도면들에 포함되어 있다.

[0037] 본 발명의 이점 및 특징, 그리고 그것들을 달성하는 방법은 첨부되는 도면과 함께 상세하게 후술되어 있는 실시예들을 참조하면 명확해질 것이다. 그러나 본 발명은 이하에서 개시되는 실시예들에 한정되는 것이 아니라 서로 다른 다양한 형태로 구현될 수 있으며, 단지 본 실시예들은 본 발명의 개시가 완전하도록 하고, 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 발명의 범주를 완전하게 알려주기 위해 제공되는 것이며, 본 발명은 청구항의 범주에 의해 정의될 뿐이다. 명세서 전체에 걸쳐 동일 참조 부호는 동일 구성 요소를 지칭한다.

[0038] 이하 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 실시예들을 상세히 설명한다.

[0039] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 액정 표시 장치를 나타내는 분해 사시도이다.

[0040] 도 1을 참조하면, 액정 표시 장치(10)는 전체적으로 보아 액정 패널 어셈블리(130), 백라이트 어셈블리(180) 및 상부 수납 용기(110)를 포함한다.

[0041] 그리고 액정 패널 어셈블리(130)는 박막 트랜지스터 표시판(133), 공통 전극 표시판(134)을 포함하는 액정 패널(136), 액정(미도시), 게이트 테이프 캐리어 패키지(131), 데이터 테이프 캐리어 패키지(132) 및 인쇄회로기판(135)을 포함한다.

[0042] 액정 패널(136)은 게이트 라인(미도시) 및 데이터 라인(미도시)과 박막 트랜지스터 어레이, 화소 전극 등을 포함하는 박막 트랜지스터 표시판(133)과, 블랙 매트릭스(black matrix), 공통 전극 등을 포함하고 박막 트랜지스터 표시판(133)에 대향하도록 배치된 공통 전극 표시판(134)을 포함한다.

[0043] 그리고 게이트 테이프 캐리어 패키지(131)는 박막 트랜지스터 표시판(133)에 형성된 각 게이트 라인(미도시)에 접속되고, 데이터 테이프 캐리어 패키지(132)는 박막 트랜지스터 표시판(133)에 형성된 각 데이터 라인(미도시)에 접속된다.

[0044] 한편 인쇄회로기판(135)에서는 게이트 테이프 캐리어 패키지(131)에 게이트 구동 신호 및 데이터 테이프 캐리어 패키지(132)에 데이터 구동 신호를 입력가능하도록 하는 게이트 구동신호 및 데이터 구동신호를 모두 처리하기 위한 여러 구동 부품이 실장된다.

[0045] 그리고 백라이트 어셈블리(180)는 광학 시트들(141), 광학 플레이트(142), 광원 유닛(170), 반사판(144)을 포함한다.

[0046] 광원 유닛(170)은 다수의 LED(Light Emitted Diode)가 배치되어 있으며, 직하형으로 구성될 수 있다. 이러한, LED는 외부로부터 인가된 다수의 순방향 전압에 의해 광을 발생한다. 이에 대한 설명은 도 2를 참조하여 자세하게 설명하기로 한다.

[0047] 광학 플레이트(142)는 광원 유닛(170)의 상부에 설치될 수 있으며, 광원 유닛(170)의 LED에서 발생한 광의

휘도 균일성을 향상시키는 역할을 한다.

- [0048] 반사판(144)은 광원 유니트(170)의 하부에 설치되어 광원 유니트(170)에서 하부로 방출되는 광을 상부로 반사한다. 이러한 반사판(144)은 하부 수납용기(160)의 바닥면에 일체로 형성될 수도 있다. 그리고 광학 시트들(141)은 광학 플레이트(142) 상부에 설치되며, 광원 유니트(170)로부터 전달되는 광을 확산하고 집광하는 역할을 한다. 광학 시트들(141)은 확산 시트(diffusion sheet), 제1 프리즘 시트, 제2 프리즘 시트 등을 포함한다.
- [0049] 여기서 확산 시트는 광원 유니트(170)의 상부에 위치하고 광원 유니트(170)로부터 입사되는 광의 휘도 및 휘도 균일성을 향상시키는 역할을 한다.
- [0050] 제1 프리즘 시트는 확산 시트 상부에 위치하고, 제1 프리즘 시트의 일면에는 확산 시트로부터 확산된 광을 집광하여 출사하기 위한 삼각기둥 모양의 프리즘 패턴(미도시)이 일정한 배열을 갖고 형성되어 있다. 제2 프리즘 시트는 제1 프리즘 시트 상부에 위치하고, 광을 집광 및 편광하여 출사하는 다층 구조의 반사형 편광 프리즘 시트이다. 다만 제1 프리즘 시트만으로도 휘도 및 시야각을 충분히 확보할 수 있는 경우 제2 프리즘 시트는 제외될 수 있다.
- [0051] 백라이트 어셈블리(180)는 이러한 광학 시트들(141), 광학 플레이트(142), 광원 유니트(170) 및 반사판(144)을 수납하는 수납 프레임(150) 및 하부 수납 용기(160)를 포함한다.
- [0052] 액정 패널 어셈블리(130)는 광학 시트들(141) 위에 설치되며, 수납 프레임(150)의 지지를 받으며 하부 수납 용기(160) 내에 안착된다.
- [0053] 수납 프레임(150)은 직사각형 형상의 가장자리를 따라 형성된 측벽들로 구성되며 내측벽에 단차부 또는 돌기부가 형성되어 액정 패널 어셈블리(130)를 지지할 수 있는 구조로 이루어진다.
- [0054] 하부 수납 용기(160)는 직사각형 형상을 가지고 상면의 가장자리를 따라 측벽이 형성되어 측벽 내에 백라이트 어셈블리(180) 및 액정 패널 어셈블리(130)를 수용하여 고정시키는 역할을 수행한다. 또한 하부 수납 용기(160)는 다수의 광학 시트들(141)이 휘어지는 것을 방지한다.
- [0055] 그리고 액정 패널 어셈블리(130)의 인쇄회로기판(135)은 하부 수납 용기(160)의 외측벽을 따라 절곡되어 하부 수납 용기(160)의 측벽 또는 배면에 안착된다. 여기서, 백라이트 어셈블리(180) 또는 액정 패널 어셈블리(130)를 하부 수납 용기(160)에 수용하는 방법에 따라서 하부 수납 용기(160)의 형상은 다양하게 변형될 수 있다.
- [0056] 그리고 하부 수납 용기(160)에 수납된 액정 패널 어셈블리(130)의 상면을 덮도록 상부 수납 용기(110)가 하부 수납 용기(160)와 결합되도록 배치된다. 도 2는 도 1의 광원 유니트를 설명하기 위한 도면이고, 도 3은 도 1의 광원 유니트와 사이드 몰드와의 결합 관계를 나타내는 단면도이고, 도 4는 도 2의 A 부분을 확대한 도면이다.
- [0057] 도 2를 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 광원 유니트(170)는 LED 인쇄회로기판(171), LED 어레이(172) 및 제1 내지 제3 커런트 밸런싱 회로(174, 175, 176)를 포함한다.
- [0058] LED 인쇄회로기판(171)은 화상을 디스플레이 하는 활성 영역(a)과, 활성 영역(a) 이외의 나머지 영역을 나타내는 비활성 영역(b)을 포함한다.
- [0059] 여기서, 활성 영역(a)은 다수의 LED(173)가 균일한 거리로 이격 배치된 LED 어레이(172)를 포함한다. 여기서, 다수의 LED(173)는 균일한 휘도를 얻기 위해 액정 패널(136)에 대하여 행방향으로 배열되는 것이 바람직하다. 이때, 다수의 LED(173)는 R, G 및 B 서브 LED(미도시)를 포함한다.
- [0060] 도 4를 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 다수의 LED(173)는 내부에 R, G 및 B 서브 LED(D_R, D_G, D_B)가 각각 병렬로 배치되어 있다. 이때, 다수의 LED(173)는 외부로부터 각각의 제1 내지 제3 순방향 전압(Vf_R, Vf_G, Vf_B)을 제공받아 광을 발생하고, 제1 내지 제3 LED 전압(V_R, V_G, V_B)을 각각 출력한다. 여기서, 제1 내지 제3 순방향 전압(Vf_R, Vf_G, Vf_B)은 LED를 구동하기 위한 최소 전압을 나타내며, LED 종류에 따라 다르며 보통 2~4V 정도이다.
- [0061] 다시 도 2를 참조하면, 제1 내지 제3 커런트 밸런싱 회로(174, 175, 176)는 LED 인쇄회로기판(171)의 비활성 영역(b)에 배치되며, 다수의 LED(173) 간의 전류 편차를 동일하게 조절한다.
- [0062] LED 인쇄회로기판(171)의 비활성 영역(b)의 하단부 또는 상단부는 도 3에 도시된 바와 같이, 추후 조립과정에서 사이드 몰드(152)에 덮이는 형태가 된다. 따라서, 제1 내지 제3 커런트 밸런싱 회로(174, 175, 176)는 LED 인쇄회로기판(171)의 비활성 영역(b)에 장변 방향으로 배치되는 것이 바람직하다.. 또한, 제1 내지 제3 커런트 밸런

싱 회로(174, 175, 176)는 비활성 영역(b)의 상단부 또는 하단부에 장변 방향으로 배치될 수 있으며, 상단부 및 하단부에 모두 배치될 수도 있다.

[0063] 여기서, 사이드 몰드(152)는 상면(153), 상면(153)과 직교하는 외측벽(156) 및 외측벽(156)에 연결된 내측벽(155)을 포함하여 구성될 수 있다. 내측벽(155)은 외측벽(156)으로부터 돌출되어 하향 경사진 경사형 내측벽(155)일 수 있으며, 소정의 지지단(154)을 구비한다. 지지단(154)은 사이드 몰드(152)의 상면(153)과 소정의 단차를 가지며, 광학 시트들(141)과 광학 플레이트(142)가 안착될 수 있다.

[0064] 도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 LED 구동 회로와 제1 내지 제3 커런트 밸런싱 회로를 설명하기 위한 도면이고, 도 6은 도 5의 제1 LED 구동 전압 생성부의 내부 회로도이고, 도 7은 도 5의 제1 커런트 밸런싱 회로의 내부 블록도이다.

[0065] 도 5를 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 LED 구동 회로(200)는 내부에 제1 내지 제3 LED 구동 전압 생성부(202, 204, 206)를 포함한다.

[0066] 제1 내지 제3 LED 구동 전압 생성부(202, 204, 206)는 외부로부터 입력 전압(Vin)을 제공 받아 제1 내지 제3 순방향 전압(Vf_R, Vf_G, Vf_B)을 각각 생성한다. 이때, 제1 내지 제3 순방향 전압(Vf_R, Vf_G, Vf_B)은 광원 유니트(170)에 배치되어 있는 LED(173) 내부의 R, G 및 B 서브 LED(D_R, D_G, D_B)에 각각 제공된다.

[0067] 여기서, 제1 LED 구동 전압 생성부(202)는 도 6에 도시된 바와 같이, 입력 전압(Vin)이 인가되는 인덕터(L1), 인덕터(L1)에 연결되어 있는 다이오드(D1), 다이오드(D1)에 연결되어 있는 캐패시터(C1), 인덕터(L1)와 다이오드(D1)에 연결되어 있는 스위칭 소자(T1), 스위칭 소자(T1)와 연결되어 있는 PWM 구동부(212), 직렬로 연결되어 있으며 PWM 구동부(212)에 연결되어 있는 저항(R1, R2)을 포함한다.

[0068] 스위칭 소자(T1)가 턴오프 상태인 경우, 입력 전압(Vin)에 의해 공급된 전류가 인덕터(L1)와 다이오드(D1)를 통해 광원 유니트(170)의 LED 어레이 (172)로 제공된다. 이때, 다이오드(D1)를 통해 흐르는 전류는 도 4에서와 같이 R 서브 LED(D_R)에 인가된다. 스위칭 소자(T1)가 턴온 상태인 경우, 입력 전압(Vin)에 의해 공급된 전류가 차단되어 광원 유니트(170)의 LED 어레이 (172)로 전류가 흐르지 않게 된다.

[0069] PWM 구동부(212)는 LED(173)의 밝기를 조절하기 위해 전류의 흐름을 제어하며, 전류를 감지하는 저항(R1, R2)에 걸리는 제1 커런트 밸런싱 전압(VCB_R)을 입력 받아 내부의 기준 전압과 비교하고, 그 결과에 따라 스위칭 소자(T1)를 턴온/턴오프시키는 제어 신호를 출력한다.

[0070] 여기서, 현재 디스플레이하고자 하는 화상에 R이 필요하지 않은 경우에는 R, G 및 B를 표현하는 각각의 LED 중에서 G 및 B에 해당하는 LED에는 제2 및 제3 순방향 전압(Vf_G, Vf_B)이 제공되고, R에 해당하는 LED에는 제1 순방향 전압(Vf_R)이 제공되지 않는다. 이때, R 서브 LED는 잠시 동안만 턴오프 되는 것을 나타낸다.

[0071] 본 발명에서 제2 및 제3 LED 구동 전압 생성부(204, 206)는 제1 LED 구동 전압 생성부(202)와 동일한 회로로 구성되는 것이 바람직하나, 이에 한정되는 것은 아니다.

[0072] 다시 도 5를 참조하면, 광원 유니트(170)는 다수의 LED(173) 간의 전류 편차가 동일하게 조절된 제1 내지 제3 커런트 밸런싱 전압(VCB_R, VCB_G, VCB_B)을 출력하는 제1 내지 제3 커런트 밸런싱 회로(174, 175, 176)를 포함한다. 또한, 광원 유니트(170)는 도 7에 도시된 바와 같이, LED 구동 회로(200)의 제1 내지 제3 LED 구동 전압 생성부(202, 204, 206)로부터 제1 내지 제3 순방향 전압(Vf_R, Vf_G, Vf_B)을 제공 받아 다수의 LED(173)에 각각 인가한다.

[0073] 여기서, 광원 유니트(170)의 LED 어레이(172)는 다수의 LED(173)가 행방향으로 직렬 연결되어 있는 다수의 채널을 포함한다. 예를 들면, 제1 채널(B)은 외부의 LED 구동 회로(200)로부터 제1 내지 제3 순방향 전압(Vf_R, Vf_G, Vf_B)을 제공 받아 제1 채널(B) 내의 직렬로 연결된 제1 LED(LED1)의 R 서브 LED는 도 4에서와 같이, 제1 순방향 전압(Vf_R)을 제공 받아 광을 발생하고 제1 LED 전압(V_R)을 출력한다. 또한, G 서브 LED는 제1 순방향 전압(Vf_G)을 제공 받아 광을 발생하고 제2 LED 전압(V_G)을 출력하며, B 서브 LED는 제1 순방향 전압(Vf_B)을 제공 받아 광을 발생하고 제3 LED 전압(V_B)을 출력한다. 그리고, 제1 채널(B)의 마지막 LED(LED50)는 각각 R, G 및 B 서브 LED에 해당하는 제1 내지 제3 LED 전압(V_R1, V_G1, V_B1)을 출력한다.

[0074] 이렇게 각각의 채널의 마지막 LED(LED50, LED100, LED150, ..., LED300)는 제1 LED 전압(V_R1, V_R2, V_R3, ..., V_RL)과 제2 LED 전압(V_G1, V_G2, V_G3, ..., V_GM) 및 제3 LED 전압(V_B1, V_B2, V_B3, ..., V_BN)을 출력한다. 이때, 제1 LED 전압(V_R1, V_R2, V_R3, ..., V_RL)과 제2 LED 전압(V_G1, V_G2, V_G3, ..., V_GM) 및 제3 LED 전압(V_B1, V_B2, V_B3, ..., V_BN)은 각각 제1 및 제3 커런트 밸런싱 회로(174, 175, 176)로 제공

된다. 예를 들면, 각각의 채널에서 출력되는 제1 LED 전압(V_{R1} , V_{R2} , V_{R3} , ..., V_{RL})은 제1 커런트 밸런싱 회로(174)로 제공된다. 이때, 제1 LED 전압(V_{R1} , V_{R2} , V_{R3} , ..., V_{RL})은 각 채널의 마지막 LED(LED50, LED100, LED150, ..., LED300) 내부의 R 서브 LED에서 출력되는 전압을 나타낸다.

[0075] 도 8은 본 발명의 제1 실시예에 따른 제1 커런트 밸런싱 회로의 내부 회로도이고, 도 9는 도 8의 커런트 미러 회로를 설명하기 위한 도면이다. 여기서, 설명의 편의를 위하여 광원 유니트(170)는 6개의 채널을 갖는다고 가정한다.

[0076] 도 8에 도시된 바와 같이, 제1 커런트 밸런싱 회로(174)는 외부로부터 입력 전압(V_{in})과 각 채널의 마지막 LED에서 출력되는 제1 LED 전압(V_{R1} , V_{R2} , V_{R3} , V_{R4} , V_{R5} , V_{R6})을 제공 받으며, 제1 스위칭 소자(Q11), 다수의 제2 스위칭 소자(Q12 내지 Q17), 다수의 제3 저항(R_{13} 내지 R_{18}) 및 제4 저항(R_{19} 내지 R_{24}), 제5 저항(R_{25}) 및 제6 저항(R_{26})을 포함한다.

[0077] 제1 스위칭 소자(Q11)의 베이스에는 제1 저항(R_{11})을 통해 제1 LED 전압(V_{R1})이 인가되고, 콜렉터에는 제2 저항(R_{12})을 통해 전원 전압(V_{cc})이 인가되며, 제1 스위칭 소자(Q11)는 제1 LED 전압(V_{R1})에 따라 턴온된다.

[0078] 다수의 제2 스위칭 소자(Q12 내지 Q17)의 베이스에는 제3 저항(R_{13} 내지 R_{18})을 통해 제1 스위칭 소자(Q11)의 에미터 전압이 인가되며, 콜렉터에는 제1 LED 전압(V_{R1} , V_{R2} , V_{R3} , ..., V_{RL})이 인가되고, 다수의 제2 스위칭 소자(Q12 내지 Q17)는 제1 스위칭 소자(Q11)의 에미터 전압에 따라 턴온된다. 이때, 다수의 제2 스위칭 소자(Q12 내지 Q17)의 에미터에는 제4 저항(R_{19} 내지 R_{24})이 연결되어 있다. 여기서, 다수의 제4 저항(R_{19} 내지 R_{24})의 일측은 동일한 노드에 연결되어 있다.

[0079] 또한, 제5 저항 및 제6 저항(R_{25} , R_{26})의 일측은 제1 스위칭 소자(Q11)의 에미터와 각각 연결되어 있고, 타측은 접지되어 있으며, 서로 병렬로 연결되어 있다.

[0080] 여기에서, 제1 커런트 밸런싱 회로(174)는 커런트 미러(current mirror) 회로를 사용하여 전류의 밸런스를 확보한다.

[0081] 도 7에서와 같이, 제1 채널(B)에서 출력되는 제1 LED 전압(V_{R1})은 제1 저항(R_{11})을 통해 제1 스위칭 소자(Q11)의 베이스에 인가되며, 제1 스위칭 소자(Q11)는 베이스에 인가되는 제1 LED 전압(V_{R1})에 따라 제1 스위칭 소자(Q11)를 턴온시킨다. 제1 스위칭 소자(Q11)가 턴온된 경우, 에미터 전압은 노드(N1)를 통해 다수의 제2 스위칭 소자(Q12 내지 Q17)의 베이스에 제공된다. 이때, 제1 스위칭 소자(Q11)의 베이스에 인가되는 전압은 저항(R_{11}) 값에 따라 달라지게 되며, 다수의 제3 저항 및 제4 저항(R_{13} 내지 R_{18} , R_{19} 내지 R_{24})은 모두 동일한 저항 값일 수 있다.

[0082] 이하, 도 9를 참조하여 본 발명의 제1 실시예에 따른 커런트 미러의 동작을 설명한다. 여기서는 도 8의 제2 제2 스위칭 소자(Q12, Q13)를 예로 들어 설명하기로 하며, 제2 제2 스위칭 소자(Q12, Q13)를 재배치 하면, 도 9와 같이 나타낼 수 있다.

[0083] 제2 스위칭 소자(Q12, Q13)는 액티브 영역(active region)에서 증폭기로 동작하게 되며, 제2 스위칭 소자(Q12, Q13)의 베이스는 동일한 노드(N1)에 연결되어 있다. 이때에 제2 스위칭 소자(Q12, Q13)의 베이스에 인가되는 전압은 아주 적은 전압이다. 또한, 제2 스위칭 소자(Q12, Q13)는 동일한 특성을 갖는 즉, 동일한 전류 이득(β)을 갖는 스위칭 소자를 사용한다. 제2 스위칭 소자(Q12, Q13)의 콜렉터 전류(I_c)는 동일한 값을 가지며, 다음과 같은 수학적 식 1로 표현할 수 있다.

수학적 식 1

$$I_c = \beta \cdot I_B$$

[0085] 이때, 제2 스위칭 소자(Q12, Q13)의 베이스는 동일한 노드(N1)에 연결되어 있으므로, 각각의 베이스에 흐르는 전류(I_{B1} , I_{B2})는 동일하다. 또한, 키르히호프의 전압 법칙(kirchoff's voltage law ; KVL)과 키르히호프의 전류 법칙(kirchoff's current law ; KCL)에 의해 정리하여 보면 콜렉터 전류(I_c)는 다음과 같은 수학적 식 2로 표현할 수 있다.

수학적 식 2

$$I_c = (\beta / (\beta + 2)) \cdot (V_{R1} - V_{BE}) / R$$

- [0087] 따라서, 제2 스위칭 소자(Q12, Q13)의 콜렉터 전류(I_C)는 전류 이득(β), 제1 LED 전압(V_{R1}), 저항(R)에 의해 결정되며, 베이스와 에미터에 걸리는 전압(V_{BE})은 상수(constant)이다. 이때, 전류 이득(β)은 1보다 크기 때문에 콜렉터 전류(I_C)는 외부에서 인가되는 제1 LED 전압(V_{R1})과 저항(R)에 의해서만 결정되어 일정한 값을 가지게 된다. 예를 들면, 제1 LED 전압(V_{R1})이 2.8V, 베이스와 에미터에 걸리는 전압(V_{BE})은 0.7V, 저항(R)은 10K Ω 전류 이득(β)을 100이라고 가정한다면, 수식2에 의해 콜렉터 전류(I_C)는 0.20588mA이다. 여기서, 전류 이득(β)을 200이라고 가정한다면, 콜렉터 전류(I_C)는 0.20792mA가 되고, 전류 이득(β)이 달라져도 콜렉터 전류(I_C)의 변화량이 0.00204mA 정도로 적어 항상 일정한 전류가 흐르게 된다. 여기서, 저항(R18, R19)은 전류를 감지하는 역할을 한다.
- [0088] 도 10은 본 발명의 제2 실시예에 따른 제1 커런트 밸런싱 회로의 내부 회로도이다.
- [0089] 도 10에 도시된 바와 같이, 제1 커런트 밸런싱 회로(224)는 각 채널의 마지막 LED에서 출력되는 제1 LED 전압(V_{R1} , V_{R2} , V_{R3} , V_{R4} , V_{R5} , V_{R6})을 제공 받으며, 다수의 제1 스위칭 소자(T11 내지 T16)를 포함하는 제1 스테이지 커런트 미러(226) 및 다수의 제2 스위칭 소자(T17 내지 T22)를 포함하는 제2 스테이지 커런트 미러(228)를 포함한다.
- [0090] 제1 스테이지 커런트 미러(226)는 제1 소스에 제1 LED 전압(V_{R1} , V_{R2} , V_{R3} , V_{R4} , V_{R5} , V_{R6})이 인가되고, 제1 게이트에는 제1 소스에 인가되는 동일한 전압이 인가되는 다수의 제1 스위칭 소자(T11 내지 T16)를 포함한다. 이때, 다수의 제1 스위칭 소자(T11 내지 T16) 중에서 마지막 스위칭 소자(T16)를 제외한 나머지 제1 스위칭 소자(T11 내지 T15)의 제1 게이트와 제1 소스는 동일한 노드에 연결되어 있다.
- [0091] 제2 스테이지 커런트 미러(228)는 제2 소스는 다수의 제1 스위칭 소자(T11 내지 T16)의 제1 드레인과 연결되고, 제2 게이트에는 제2 소스에 인가되는 동일한 전압이 인가되는 다수의 제2 스위칭 소자(T17 내지 T22)를 포함한다. 이때, 다수의 제2 스위칭 소자(T17 내지 T22) 중에서 마지막 스위칭 소자(T22)를 제외한 나머지 제2 스위칭 소자(T17 내지 T21)의 제2 게이트와 제2 소스는 동일한 노드에 연결되어 있다.
- [0092] 여기서, 순방향 전압이 각각 다른 LED에 대해서 제1 다수의 스위칭 소자(T11 내지 T16)로 이루어진 커런트 미러(current mirror) 회로를 사용하여 전류 밸런스를 확보한다.
- [0093] 다수의 제1 스위칭 소자(T11 내지 T16)의 제1 게이트에는 제1 LED 전압(V_{R1})이 제공되고, 제1 스위칭 소자(T11)에 흐르는 전류를 미러링한다. 이때, 제1 스위칭 소자(T11)의 전류를 결정하는 제1 LED 전압(V_{R1})은 제1 LED 전압(V_{R2} , V_{R3} , V_{R4} , V_{R5} , V_{R6})과 동일하다.
- [0094] 그 이유는 제1 LED 전압(V_{R1})이 낮으면, 제1 LED 전압(V_{R2} , V_{R3} , V_{R4} , V_{R5} , V_{R6})의 여유도가 낮아져 정상적으로 동작하지 않기 때문이다. 여기서, 제1 스위칭 소자(T11)의 제1 게이트에 인가되는 제1 LED 전압(V_{R1})은 간단하게 높일 수 있다. 예를 들면, 각 채널의 마지막 LED(172)의 순방향 전압이 비교적 높은 LED를 사용되면 된다. 이렇게 하면, 제1 스위칭 소자(T11)의 제1 LED 전압(V_{R1}) 부족 문제를 해결할 수 있다.
- [0095] 또한, 같은 특성을 갖는 스위칭 소자로 커런트 미러를 설계하게 되면, 다수의 제1 스위칭 소자(T11 내지 T16)에 동일한 전류를 공급할 수 있다. 이때, 다수의 제2 스위칭 소자(T17 내지 T22)의 제2 드레인은 하나의 노드에 연결되어 있으며, 이 노드에는 동일한 전류가 흐르게 되고, 이 노드에 걸리는 전압이 제1 커런트 밸런싱 전압(V_{CB_R})이 된다. 이 제1 커런트 밸런싱 전압(V_{CB_R})은 도 5에서와 같이 외부의 LED 구동 회로(200)로 제공된다.
- [0096] 본 발명의 제2 실시예에서는 제1 커런트 밸런싱 회로(224)는 다수의 제1 스위칭 소자(T11 내지 T16)로 이루어지는 제1 스테이지 커런트 미러(226)로 구현할 수 있으나, 스위칭 소자의 편차 및 전압 소모를 고려하여 다수의 제1 스위칭 소자(T11 내지 T16)와 다수의 제2 스위칭 소자(T17 내지 T22)로 이루어지는 제1 및 제2 스테이지 커런트 미러(226, 228)로 구현할 수 있다.
- [0097] 도 11은 본 발명의 제3 실시예에 따른 제1 커런트 밸런싱 회로의 내부 회로도이다.
- [0098] 도 11에 도시된 바와 같이, 제1 커런트 밸런싱 회로(234)는 각 채널의 마지막 LED에서 출력되는 제1 LED 전압(V_{R1} , V_{R2} , V_{R3} , V_{R4} , V_{R5} , V_{R6})을 제공 받으며, 다수의 다이오드(D11 내지 D16), 다수의 제1 저항(R51 내지 R56), 제2 저항(R57), 연산 증폭기(OP11) 및 리플 제거부(236)를 포함한다.
- [0099] 다수의 다이오드(D11 내지 D16)의 애노드에는 제1 LED 전압(V_{R1} , V_{R2} , V_{R3} , V_{R4} , V_{R5} , V_{R6})이 인가되고, 캐소드는 서로 동일한 노드에 연결되어 있다. 여기서, 다이오드(D11)의 캐소드에는 제1 LED 전압(V_{R1} , V_{R2} ,

V_R3, V_R4, V_R5, V_R6) 중에서 가장 높은 전압이 걸리게 된다. 예를 들어, 제1 LED 전압(V_R1, V_R2, V_R3, V_R4, V_R5, V_R6)이 중에서 가장 높은 전압이 제1 LED 전압(V_R1)이라고 한다면, 다이오드(D11)의 캐소드에는 제1 LED 전압(V_R1)이 걸리게 된다.

- [0100] 다수의 제1 저항(R51 내지 R56)의 일측은 다수의 다이오드(D11 내지 D16)의 애소드에 연결되어 있으며, 타측은 서로 동일한 노드에 연결되어 있다.
- [0101] 제2 저항(R57)의 일측은 다수의 제1 저항(R51 내지 R56)과 직렬로 연결되어 있으며, 타측은 접지되어 있다.
- [0102] 연산 증폭기(OP11)의 반전 단자(-)는 다수의 다이오드(D11 내지 D16)의 캐소드와 연결되어 있고, 비반전 단자(+)에는 외부로부터 제공되는 기준 전압(Vref)이 인가된다. 연산 증폭기(OP11)는 반전 단자(-)와 비반전 단자(+)에 인가되는 전압의 차이를 비교하여 그 결과에 따라 전압을 출력한다. 이때에 출력 전압은 리플 제거부(236)를 통해 리플이 제거된 출력 전압이다.
- [0103] 리플 제거부(234)는 병렬로 연결되어 있는 제1 및 제2 캐패시터(C11, C12)와 제1 캐패시터(C11)와 직렬로 연결되는 제3 저항(R60)을 포함한다. 또한, 리플 제거부(234)의 일측은 반전 단자(-)와 연결되어 있고, 타측은 연산 증폭기(OP11)의 출력 단자와 연결되어 있다. 또한, 도 5에서와 같이 제1 커런트 밸런싱 전압(VCB_R)은 외부의 LED 구동 회로(200)로 제공된다.
- [0104] 본 발명에서는 도 1에서와 같이 직하형 액정 표시 장치에 대해 설명하였으나, 인쇄회로기판(135)과 대향하는 광학 플레이트(142)의 일측에 LED 어레이(172)가 배치된 에지형 액정 표시 장치(미도시)에도 적용 가능하다. 또한, 광학 플레이트(142)의 양측에 제1 및 제2 LED 어레이를 배치한 에지형 액정 표시 장치에도 적용 가능하다.
- [0105] 이상 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 실시예를 설명하였지만, 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자는 본 발명이 그 기술적 사상이나 필수적인 특징을 변경하지 않고서 다른 구체적인 형태로 실시될 수 있다는 것을 이해할 수 있을 것이다. 그러므로 이상에서 기술한 실시예들은 모든 면에서 예시적인 것이며 한정적이 아닌 것으로 이해해야만 한다.

발명의 효과

- [0106] 상술한 바와 같이 본 발명에 따른 광원 유니트 및 이를 포함하는 액정 표시 장치에 의하면, 광원 유니트의 하단부의 비활성 영역에 커런트 밸런싱 회로를 구비하여 LED 간의 전류 편차를 최소화시킬 수 있다.
- [0107] 또한, LED 구동 칩과 LED가 실장되어 있는 광원 유니트와의 입출력 신호 라인을 줄일 수 있다.

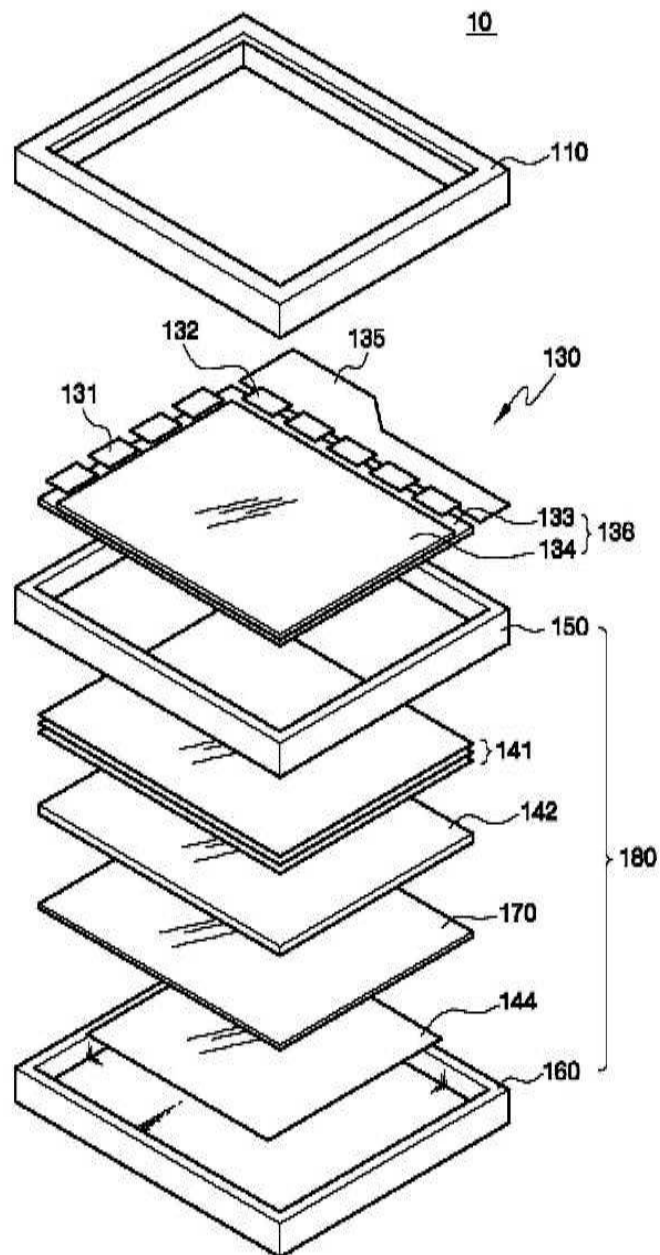
도면의 간단한 설명

- [0001] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 액정 표시 장치를 나타내는 분해 사시도이다.
- [0002] 도 2는 도 1의 광원 유니트를 설명하기 위한 도면이다.
- [0003] 도 3은 도 1의 광원 유니트와 사이드 몰드와의 결합 관계를 나타내는 단면도이다.
- [0004] 도 4는 도 2의 A 부분을 확대한 도면이다.
- [0005] 도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 LED 구동 회로와 제1 내지 제3 커런트 밸런싱 회로를 설명하기 위한 도면이다.
- [0006] 도 6은 도 5의 제1 LED 구동 전압 생성부의 내부 회로도이다.
- [0007] 도 7은 도 5의 제1 커런트 밸런싱 회로의 내부 블록도이다.
- [0008] 도 8은 본 발명의 제1 실시예에 따른 제1 커런트 밸런싱 회로의 내부 회로도이다.
- [0009] 도 9는 도 8의 커런트 미러 회로를 설명하기 위한 도면이다.
- [0010] 도 10은 본 발명의 제2 실시예에 따른 제1 커런트 밸런싱 회로의 내부 회로도이다.
- [0011] 도 11은 본 발명의 제3 실시예에 따른 제1 커런트 밸런싱 회로의 내부 회로도이다.
- [0012] (도면의 주요부분에 대한 부호의 설명)

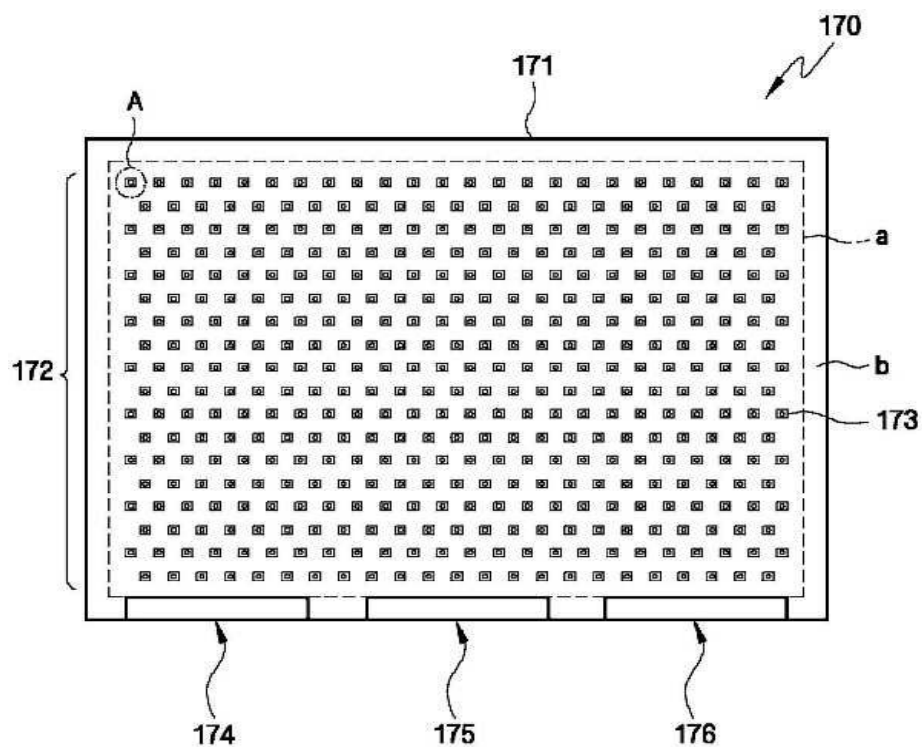
[0013]	10: 액정 표시 장치	110: 상부 수납 용기
[0014]	131: 게이트 테이프 캐리어 패키지	132: 데이터 테이프 캐리어 패키지
[0015]	133: 박막 트랜지스터 표시판	134: 공통 전극 표시판
[0016]	136: 액정 패널	141: 광학 시트들
[0017]	142: 광학 플레이트	144: 반사판
[0018]	150: 수납 프레임	152: 사이드 몰드
[0019]	160: 하부 수납 용기	170: 광원 유니트
[0020]	172: LED 어레이	174: 제1 커런트 밸런싱 회로
[0021]	175: 제2 커런트 밸런싱 회로	176: 제3 커런트 밸런싱 회로
[0022]	180: 백라이트 유니트	200: LED 구동 회로
[0023]	202: 제1 LED 구동 전압 생성부	204: 제2 LED 구동 전압 생성부
[0024]	204: 제3 LED 구동 전압 생성부	

도면

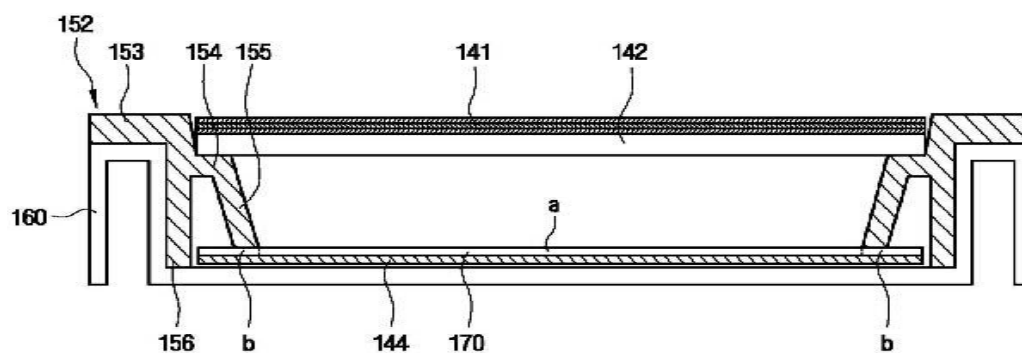
도면1



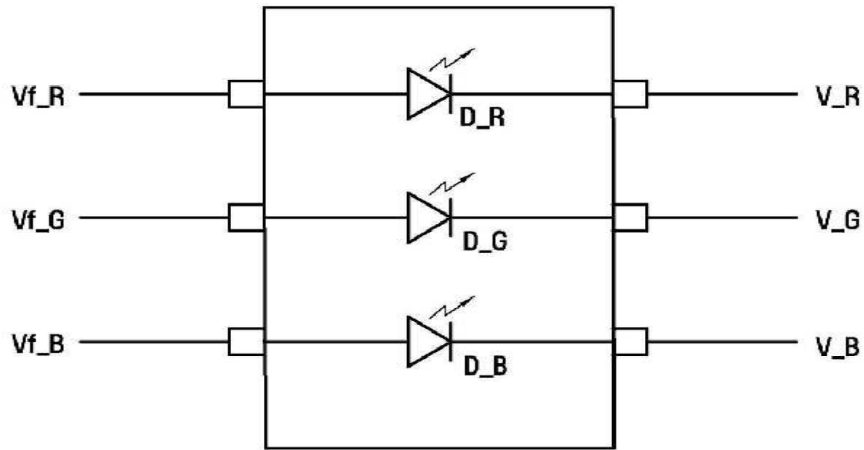
도면2



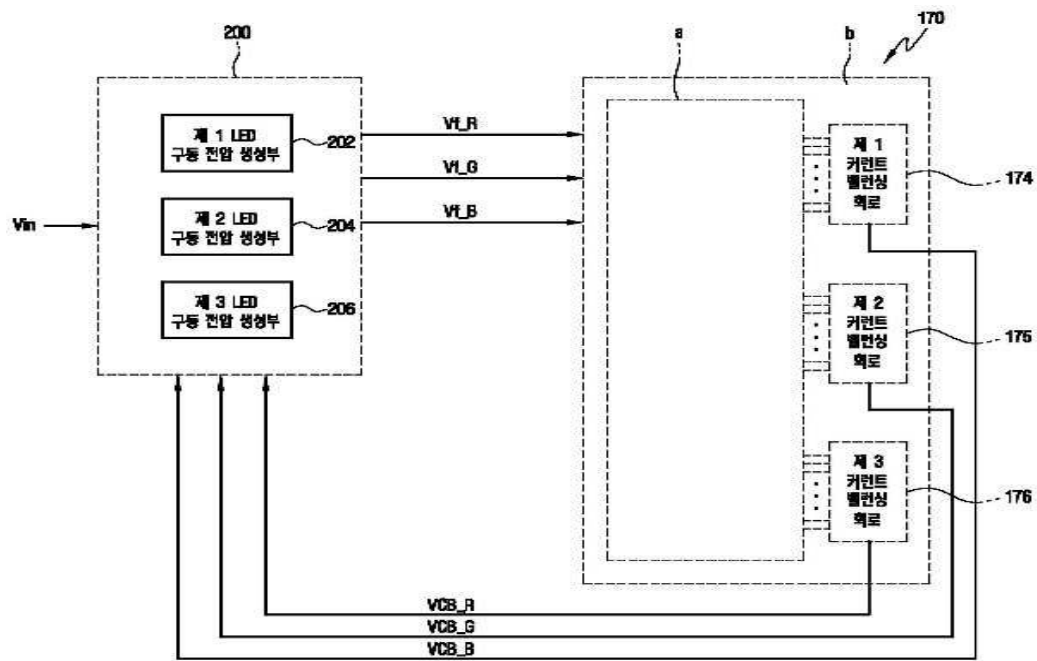
도면3



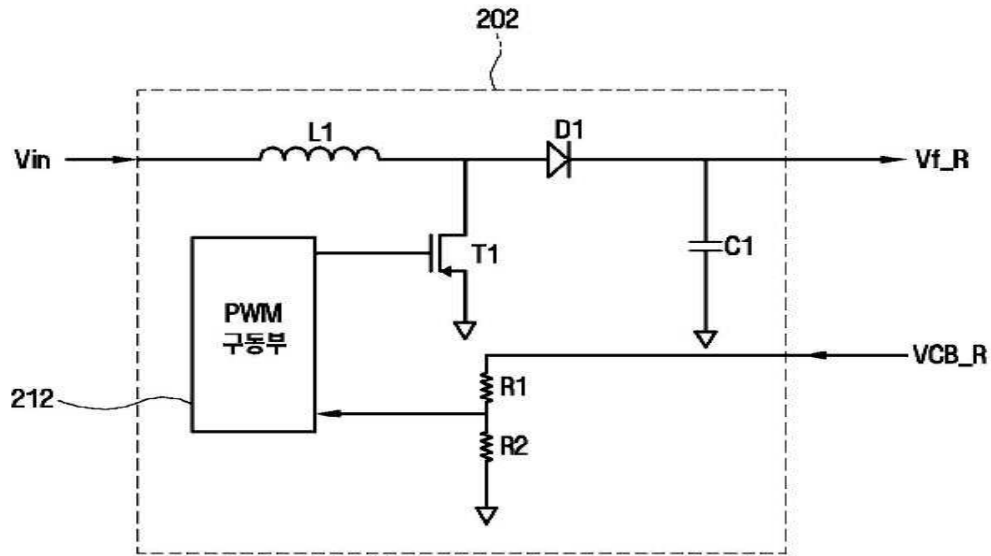
도면4



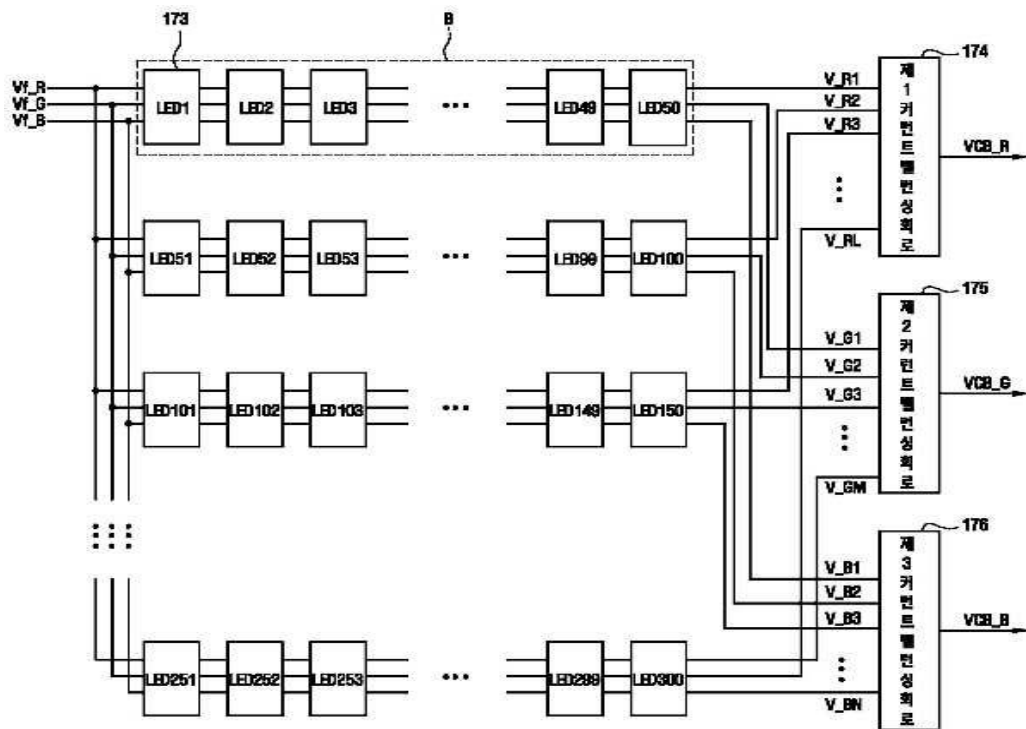
도면5



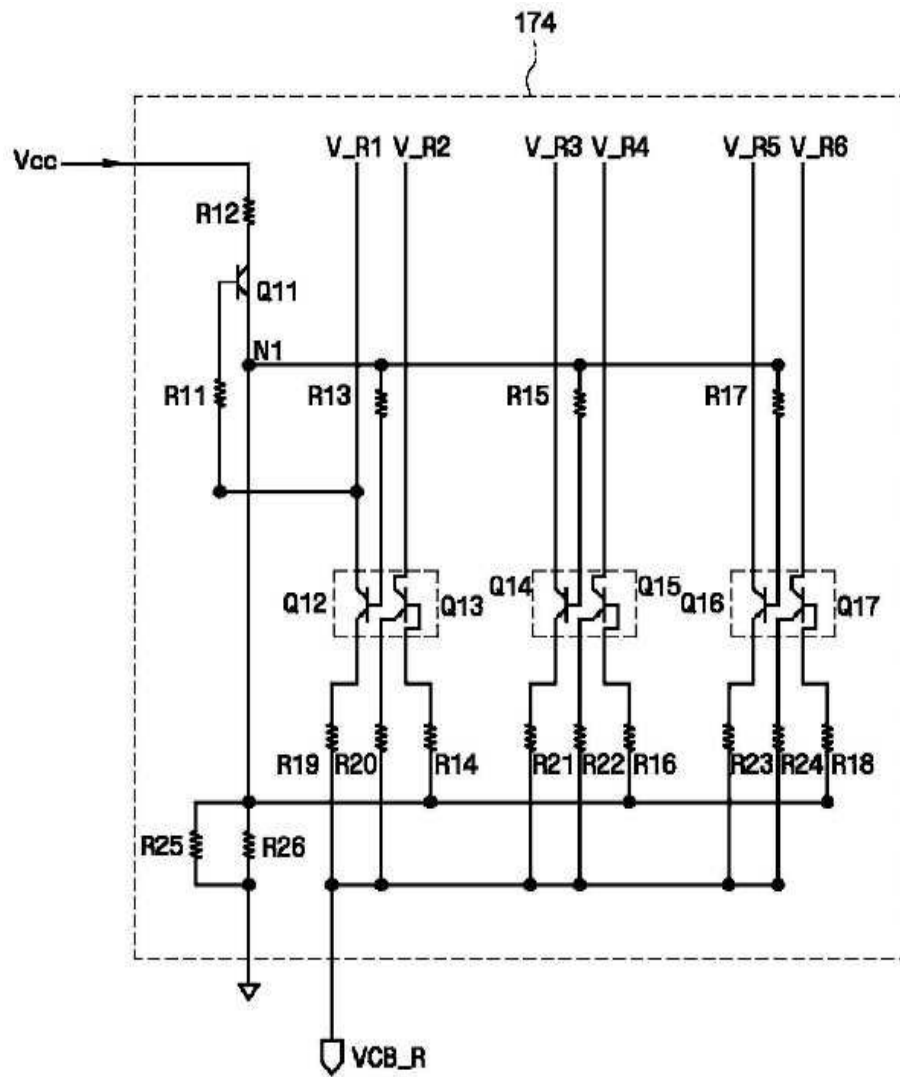
도면6



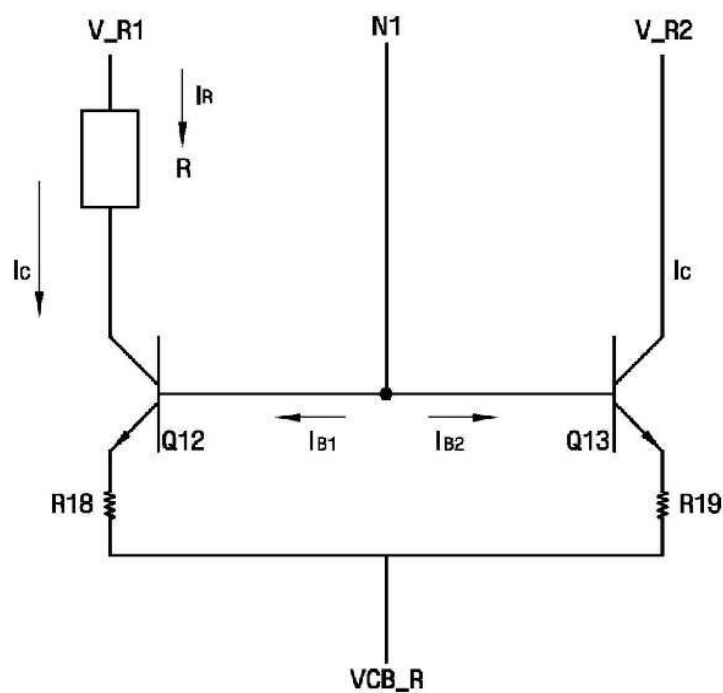
도면7



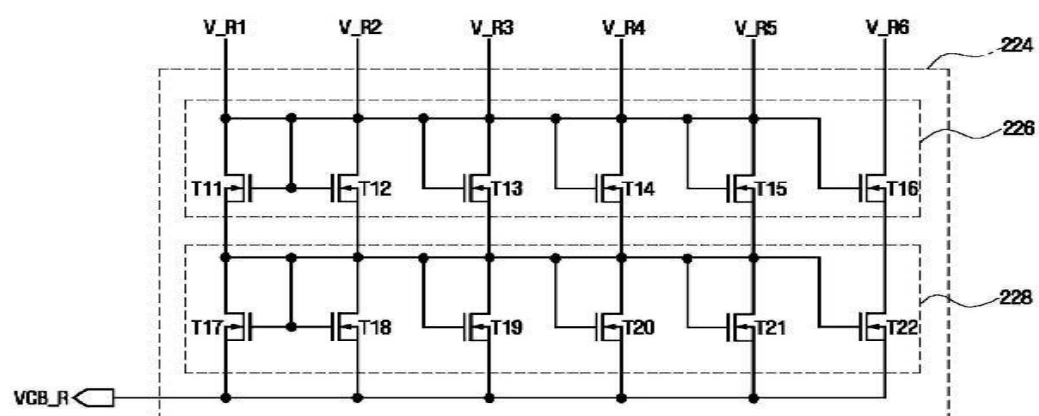
도면8



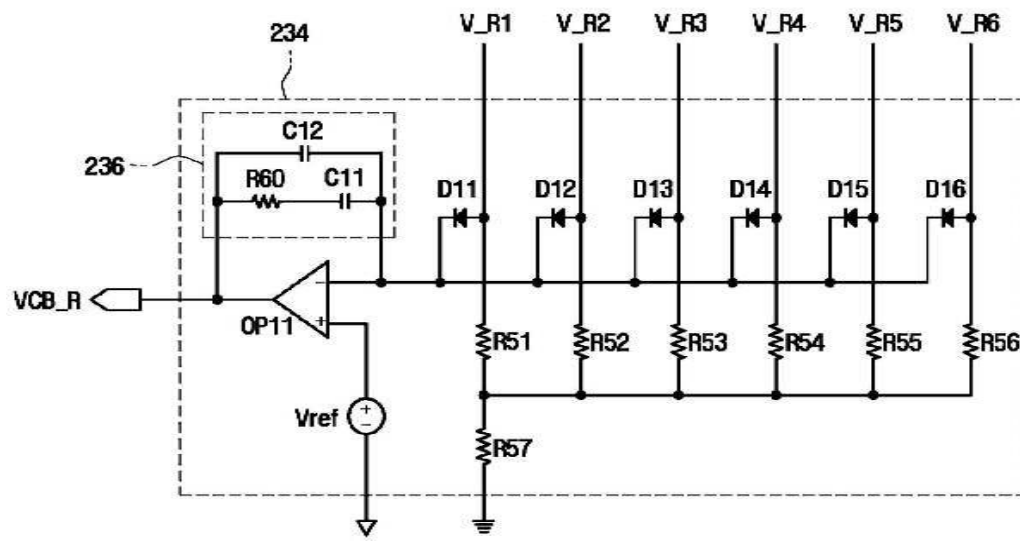
도면9



도면10



도면11



专利名称(译)	标题：光源单元和包括其的液晶显示装置		
公开(公告)号	KR101309171B1	公开(公告)日	2013-09-17
申请号	KR1020070016051	申请日	2007-02-15
[标]申请(专利权)人(译)	三星显示有限公司		
申请(专利权)人(译)	三星显示器有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	三星显示器有限公司		
[标]发明人	CHOI MIN SOO 최민수 UM JAE EUN 엄재은 HAN SONG YI 한송이		
发明人	최민수 엄재은 한송이		
IPC分类号	G02F1/133 G02F1/13357 H01L33/00 E00		
CPC分类号	H05B33/0857 G02F1/133603 G02F2001/133612 G09G3/3233 G09G3/3413 G09G3/342 G09G3/3648 G09G2300/0426 G09G2320/0233 G09G2330/021 H05B33/0815 H05B33/0821 H05B33/0827 H05B45/20 H05B45/37 H05B45/40 H05B45/46		
其他公开文献	KR1020080076298A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

提供了一种光源单元，其最小化LED和包括LED的液晶显示器之间的电流偏差。光源单元包括印刷电路板，其包括发射光的有源区域，以及显示除有源区域之外的剩余区域的无源区域，以及作为电流平衡电路的多个LED，控制相同的LED之间的电流偏差并输出多个电流多个平衡电压布置在LED阵列和单独放置的无源区域中。LED，电流偏差和液晶显示器。

