



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2012년07월09일
 (11) 등록번호 10-1164245
 (24) 등록일자 2012년07월03일

- | | |
|--|---|
| (51) 국제특허분류(Int. Cl.) G09G 3/32 (2006.01) G02F 1/133 (2006.01) G09G 3/20 (2006.01) (21) 출원번호 10-2005-0096407 (22) 출원일자 2005년10월13일 심사청구일자 2010년08월30일 (65) 공개번호 10-2006-0053241 (43) 공개일자 2006년05월19일 (30) 우선권주장 JP-P-2004-00300015 2004년10월14일 일본(JP) JP-P-2005-00228738 2005년08월05일 일본(JP) (56) 선행기술조사문헌 JP2004194448 A* *는 심사관에 의하여 인용된 문헌 | (73) 특허권자 소니 주식회사 일본국 도쿄도 미나토쿠 코난 1-7-1 (72) 발명자 오야마 요시키 일본 도쿄도 시나가와구 기타시나가와 6-7-35 소니 가부시끼가이샤내 (74) 대리인 최달용 |
|--|---|

전체 청구항 수 : 총 8 항

심사관 : 조기덕

(54) 발명의 명칭 **발광 소자 구동 장치 및 표시 장치**

(57) 요약

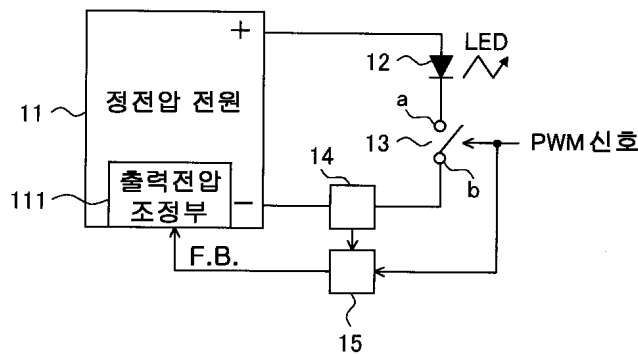
과제

정전류 제어와 PWM 제어를 동시에 행하는 것이 가능하고, 넓은 다이내믹 레인지에서 안정한 휘도 조정이 가능한 발광 소자 구동 회로 및 표시 장치를 제공한다.

해결 수단

출력전압 조정부(111)를 가지며, 외부로부터의 신호에 의해 출력 전압을 변화시키는 것이 가능한 정전압 전원(11)과, LED(12)의 캐소드측에 접속되고, 외부로부터의 PWM 신호에 따라 온/오프 제어되는 스위치 회로(13)와, 회로에 흐르는 전류를 검출하는 전류 검출부(14)와, 전류 검출부(14)에 의한 전류 입력치를 일정 기간 유지하는 샘플 홀드 회로(15)를 가지며, 출력전압 조정부(111)는, 샘플 홀드 회로(15)의 출력, 즉 스위치 회로(13)가 온 시의 전류치가 입력되고, 이 값이 미리 정해진 설정치가 되도록 정전압 전원(11)의 출력을 조정함에 의해, LED(12)에 흐르는 전류를 일정하게 한다.

대표도 - 도4



특허청구의 범위

청구항 1

흐르는 전류에 따른 휘도로 발광하는 적어도 하나의 발광 소자를 포함하는 발광부와,
출력 전압이 조정 가능하고, 출력 전압을 상기 발광부의 발광 소자에 공급하는 정전압 전원과,
상기 정전압 전원의 출력을 결정된 타이밍으로 온/오프하고, 해당 온/오프의 비율에 의해 상기 발광 소자의 발광 휘도의 조정을 행하는 스위치 수단과,
상기 발광 소자에 흐르는 전류치를 검출하는 전류 검출 수단과,
상기 스위치 수단이 온일 때의 상기 전류 검출 수단의 출력의 값을 유지하는 샘플 홀드 수단과,
상기 샘플 홀드 수단의 출력치가 결정된 값이 되도록 상기 정전압 전원의 출력 전압을 조정하는 제어 수단을 구비하며,
상기 제어 수단은,
정전류용 기준 전압원과,
상기 샘플 홀드 수단의 출력과 상기 정전류용 기준 전압원에 의한 정전류용 기준 전압을 비교하는 정전류 제어용 에러 앰프와,
상기 정전류 제어용 에러 앰프의 출력에 따라 정전압용 기준 전압을 변경하여 출력하는 정전압용 기준 전압원과,
상기 정전압 전원의 출력 전압과 상기 정전압용 기준 전압원에 의한 정전압용 기준 전압을 비교하는 정전압 제어용 에러 앰프를 가지며,
상기 정전압 제어용 에러 앰프의 비교 결과에 따라, 상기 정전압 전원의 출력을 정전압용 기준 전압으로 정해진 값이 되도록 제어하는 것을 특징으로 하는 발광 소자 구동 장치.

청구항 2

삭제

청구항 3

제 1항에 있어서,
상기 스위치 수단이 온일 때의 전류치를 변경하고, 상기 발광 소자의 휘도를 조정 가능한 수단을 더 구비하는 것을 특징으로 하는 발광 소자 구동 장치.

청구항 4

제 1항에 있어서,
상기 정전류용 기준 전압원은, 외부 신호에 의해 출력하는 정전류용 기준 전압의 값을 변경할 수 있고, 상기 스위치 수단이 온일 때의 전류치를 변경하여, 상기 발광 소자의 휘도를 조정 가능한 것을 특징으로 하는 발광 소자 구동 장치.

청구항 5

제 1항에 있어서,
상기 스위치 수단은, 상기 정전압 전원의 전압 출력 라인에 대해 상기 발광부와 직렬로 접속되고, 제어 단자에 상기 온/오프의 비율에 따른 PWM 신호가 공급되는 트랜지스터를 포함하는 것을 특징으로 하는 발광 소자 구동 장치.

청구항 6

제 5항에 있어서,

상기 정전압 전원은, 스위칭 레귤레이터를 포함하고, 상기 트랜지스터는 해당 스위칭 레귤레이터의 부극과 상기 발광부의 사이, 또는, 정극과 상기 발광부의 사이에 접속되어 있는 것을 특징으로 하는 발광 소자 구동 장치.

청구항 7

제 6항에 있어서,

상기 전류 검출 수단은, 상기 발광부와 상기 스위칭 레귤레이터의 부극의 사이에 접속한 저항 소자를 포함하고, 해당 저항 소자의 양단의 전위차에 의해 전류를 검출하는 것을 특징으로 하는 발광 소자 구동 장치.

청구항 8

제 1항에 있어서,

상기 샘플 홀드 수단은, 전류 검출치의 피크 값을 일정 기간 유지하는 피크 홀드 회로를 포함하는 것을 특징으로 하는 발광 소자 구동 장치.

청구항 9

비발광의 투과형의 표시부와,

상기 표시부의 배면측에 마련되고, 흐르는 전류에 따른 휘도로 발광하는 적어도 하나의 발광 소자를 포함하는 발광부를 갖는 조명 유닛과,

상기 발광부에서의 발광 소자를 구동하는 발광 소자 구동 장치를 가지며,

상기 발광 소자 구동 장치는,

출력 전압이 조정 가능하고, 출력 전압을 상기 발광부의 발광 소자에 공급하는 정전압 전원과,

상기 정전압 전원의 출력을 결정된 타이밍으로 온/오프하고, 해당 온/오프의 비율에 의해 상기 발광 소자의 발광 휘도의 조정을 행하는 스위치 수단과,

상기 발광 소자에 흐르는 전류치를 검출하는 전류 검출 수단과,

상기 스위치 수단이 온일 때의 상기 전류 검출 수단의 출력의 값을 유지하는 샘플 홀드 수단과,

상기 샘플 홀드 수단의 출력치가 결정된 값이 되도록 상기 정전압 전원의 출력 전압을 조정하는 제어 수단을 포함하며,

상기 제어 수단은,

정전류용 기준 전압원과,

상기 샘플 홀드 수단의 출력과 상기 정전류용 기준 전압원에 의한 정전류용 기준 전압을 비교하는 정전류 제어용 에러 앰프와,

상기 정전류 제어용 에러 앰프의 출력에 따라 정전압용 기준 전압을 변경하여 출력하는 정전압용 기준 전압원과,

상기 정전압 전원의 출력 전압과 상기 정전압용 기준 전압원에 의한 정전압용 기준 전압을 비교하는 정전압 제어용 에러 앰프를 가지며,

상기 정전압 제어용 에러 앰프의 비교 결과에 따라, 상기 정전압 전원의 출력을 정전압용 기준 전압으로 정해진 값이 되도록 제어하는 것을 특징으로 하는 표시 장치.

청구항 10

삭제

명세서

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

- [0014] 기술 분야
- [0015] 본 발명은, LED 등, 흐르는 전류에 따른 휘도로 발광하는 발광 소자 구동 장치 및 그것을 이용한, 예를 들면 비발광의 투과형의 표시부를 갖는 표시 장치에 관한 것이다.
- [0016] 배경 기술
- [0017] 액정 패널의 백라이트는, 형광관을 사용한 CCFL(Cold Cathode Fluorescent Lamp) 타입이 주류이지만, 환경적으로 수은 없음이 요구되어 오고 있다.
- [0018] 이 때문에, 근래, CCFL로 바뀌는 광원으로서 발광 다이오드(LED)가 유망시되고 있다.
- [0019] 특히, 적색 LED, 녹색 LED, 청색 LED의 각 원색을 개별적으로 사용하고, 광학적으로 합성가법(合成加法) 혼색하여 백색을 얻는 방법은, 색의 밸런스가 취하기 쉽기 때문에, 텔레비전 용도로서 이용하는 것이 활발하게 검토되고 있다.
- [0020] LED는, 기본적으로 전류에 따라 휘도가 변화하는 특성을 가지며, 또한 순방향 전압은 개체차의 편차나 온도로 변동한다.
- [0021] 따라서 LED를 액정 패널(LCD 등)의 백라이트로서 사용할 때에는, 일정하고 균일한 휘도를 얻기 위해, 그 구동 장치에는 정전류 특성이 요구된다.
- [0022] 간이적으로는, 도 1에 도시한 바와 같이, 정전압 전원(1)의 출력에 LED(2)와 저항(3)을 직렬로 접속함에 의해 전류를 제한하는 방법이 공지되어 있다.
- [0023] 그러나, 도 1의 장치에서는, 대전류가 흐르는 고휘도 LED에서는 이 저항(3)에 의한 손실이 문제가 된다.
- [0024] 이 문제를 해결하는 방법으로서, 도 2에 도시한 바와 같이, 구동 장치로서 정전류 전원(4)을 이용하는 방법이 있다.
- [0025] 이 구동 장치에서는, LED(2)의 휘도의 조정은 전류치를 조임(작게 함)에 의해 가능하다. 전류치의 가변은, LED(2)에 직렬로 저항(5)을 삽입하고, 그 양단의 전위차로 전류치를 검출하고 피드백 제어를 걸어 전류치를 목적치로 제어하는 방법이 일반적이다.
- [0026] 그러나, 전류가 작아질수록 전위차도 작아지기 때문에 정밀도도 나빠지고, 노이즈 등의 영향도 받기 쉬워진다. 또한 소전류로도 충분한 전압을 얻을 수 있도록 저항치를 크게 하면, 대전류일 때에는 손실이 커진다는 불이익이 있다.
- [0027] 그래서, 넓은 다이내믹 레인지에서 안정하게 휘도를 조정하기 위해, LED에 흐르는 전류를 일정한 타이밍으로 온/오프하여, 그 온/오프 기간의 비율에 의해 휘도를 조정하는 PWM 제어 방식을 채용한 구동 장치가 공지되어 있다.
- [0028] 이 방식을 실현하는 방법의 하나로서, 도 3에 도시한 바와 같이, LED(2)와 직렬로 스위치 소자(6)를 삽입하고, 어떤 결정된 타이밍으로 온/오프하는 방법이 채용된다(예를 들면, 특허 문헌 1 참조).
- [0029] [특허 문헌 1]
- [0030] 특개2001-272938호 공보

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

- [0031] 그런데, PWM 제어 방식을 채용한 구동 장치로서 정전류 전원을 이용하는 경우, 오프 기간은 전류가 흐르지 않음에도 불구하고 정전류 전원에서는 일정한 전류를 흐르게 하려고 하기 때문에, 제어가 이상 상태로 되어 버려, 올바르게 정전류 제어를 할 수 없게 될 우려가 있다. 그 결과, 안정한 휘도 조정을 행할 수 없다는 불이익이 있다.
- [0032] 본 발명의 목적은, 정전류 제어와 PWM 제어를 동시에 행하는 것이 가능하고, 넓은 다이내믹 레인지에서 안정한 휘도 조정이 가능한 발광 소자 구동 회로 및 표시 장치를 제공함에 있다.

발명의 구성 및 작용

- [0033] 상기 목적을 달성하기 위해, 본 발명의 제 1의 관점의 발광 소자 구동 장치는, 흐르는 전류에 따른 휘도로 발광하는 적어도 하나의 발광 소자를 포함하는 발광부와, 출력 전압이 조정 가능하고, 출력 전압을 상기 발광부의 발광 소자에 공급하는 정전압 전원과, 상기 정전압 전원의 출력을 결정된 타이밍으로 온/오프하고, 해당 온/오프의 비율에 의해 상기 발광 소자의 발광 휘도의 조정을 행하는 스위치 수단과, 상기 발광 소자에 흐르는 전류치를 검출하는 전류 검출 수단과, 상기 스위치 수단이 온일 때의 상기 전류 검출 수단의 출력의 값을 유지하는 샘플 홀드 수단과, 상기 샘플 홀드 수단의 출력치가 결정된 값이 되도록 상기 정전압 전원의 출력 전압을 조정하는 제어 수단을 갖는다.
- [0034] 본 발명의 제 2의 관점의 표시 장치는, 비발광의 투과형의 표시부와, 상기 표시부의 배면측에 마련되고, 흐르는 전류에 따른 휘도로 발광하는 적어도 하나의 발광 소자를 포함하는 발광부를 갖는 조명 유닛과, 상기 발광부에서의 발광 소자를 구동하는 발광 소자 구동 장치를 가지며, 상기 발광 소자 구동 장치는, 출력 전압이 조정 가능하고, 출력 전압을 상기 발광부의 발광 소자에 공급하는 정전압 전원과, 상기 정전압 전원의 출력을 결정된 타이밍으로 온/오프하고, 해당 온/오프의 비율에 의해 상기 발광 소자의 발광 휘도의 조정을 행하는 스위치 수단과, 상기 발광 소자에 흐르는 전류치를 검출하는 전류 검출 수단과, 상기 스위치 수단이 온일 때의 상기 전류 검출 수단의 출력의 값을 유지하는 샘플 홀드 수단과, 상기 샘플 홀드 수단의 출력치가 결정된 값이 되도록 상기 정전압 전원의 출력 전압을 조정하는 제어 수단을 포함한다.
- [0035] 바람직하게는, 상기 제어 수단은, 정전류용 기준 전압원과, 상기 샘플 홀드 수단의 출력과 상기 정전류용 기준 전압원에 의한 정전류용 기준 전압을 비교하는 정전류 제어용 에러 앰프와, 상기 정전류 제어용 에러 앰프의 출력에 따라 정전압용 기준 전압을 변경하여 출력하는 정전압용 기준 전압원과, 상기 정전압 전원의 출력 전압과 상기 정전압용 기준 전압원에 의한 정전압용 기준 전압을 비교하는 정전압 제어용 에러 앰프를 가지며, 상기 정전압 제어용 에러 앰프의 비교 결과에 따라, 상기 정전압 전원의 출력을 정전압용 기준 전압으로 정해진 값이 되도록 제어한다.
- [0036] 바람직하게는, 상기 스위치 수단이 온일 때의 전류치를 변경하고, 상기 발광 소자의 휘도를 조정 가능한 수단을 갖는다.
- [0037] 바람직하게는, 상기 정전류용 기준 전압원은, 외부 신호에 의해 출력하는 정전류용 기준 전압의 값을 변경할 수 있고, 기록 스위치 수단이 온일 때의 전류치를 변경하여, 상기 발광 소자의 휘도를 조정할 수 있다.
- [0038] 바람직하게는, 상기 스위치 수단은, 상기 정전압 전원의 전압 출력 라인에 대해 상기 발광부와 직렬로 접속되고, 제어 단자에 상기 온/오프의 비율에 따른 PWM 신호가 공급되는 트랜지스터를 포함한다.
- [0039] 바람직하게는, 상기 정전압 전원은, 스위칭 레귤레이터를 포함하고, 상기 트랜지스터는 해당 스위칭 레귤레이터의 부극과 상기 발광부의 사이, 또는, 정극과 상기 발광부의 사이에 접속된다.
- [0040] 바람직하게는, 상기 전류 검출 수단은, 상기 발광부와 상기 스위칭 레귤레이터의 부극의 사이에 접속한 저항 소자를 포함하고, 해당 저항 소자의 양단의 전위차에 의해 전류를 검출한다.
- [0041] 바람직하게는, 상기 샘플 홀드 수단은, 전류 검출치의 피크 값을 일정 기간 유지하는 피크 홀드 회로를 포함한다.
- [0042] 본 발명에 의하면, 정전압 전원이 전압을 출력하고, 스위치 수단에 의해, 정전압 전원의 출력을 결정된 타이밍으로 온/오프한다. 스위치 수단이 온/오프하면 발광 소자에 예를 들면 방형파(方形波) 형상의 전류가 흐르고, 발광 소자가 점등한다.
- [0043] 이때, 발광 소자에 흐르는 전류가 전류 검출 수단에 의해 검출되고, 검출 결과가 샘플 홀드 수단에 공급된다.
- [0044] 샘플 홀드 수단에서, 스위치 수단이 온일 때의 값만이 제어 수단에 입력된다.
- [0045] 그리고, 제어 수단에 의해, 스위치 수단이 온일 때에 발광 소자에 흐르는 전류는 미리 정해진 설정치와 같은 값이 되도록 출력 전압이 안정하게 제어된다.
- [0046] 이 출력 전압 조정에 의해 발광 소자에 흐르는 전류가 일정하게 유지된다.
- [0047] 발명을 실시하기 위한 최선의 형태
- [0048] 이하, 본 발명의 실시의 형태에 관해, 도면에 관련지어 설명한다.

- [0049] 본 실시 형태에서는, 구동 대상인, 흐르는 전류에 의해 휘도가 변화하는 발광 소자로서 LED(light Emitting Diode : 발광 다이오드)를 채용하고 있다.
- [0050] 제 1 실시 형태
- [0051] 도 4는, 본 발명에 관한 발광 소자(LED) 구동 장치의 제 1의 실시 형태를 도시한 회로도이다.
- [0052] 도 4의 LED 구동 장치(10)는, 정전압 전원(11), LED(12), 스위치 수단으로서의 스위치 회로(13), 전류 검출부(14) 및 샘플 홀드 회로(15)를 갖는다.
- [0053] 정전압 전원(11)은, 제어 수단으로서의 출력전압 조정부(111)를 가지며, 외부로부터의 신호에 의해 출력 전압을 변화시키는 것이 가능하다.
- [0054] 출력전압 조정부(111)는, 샘플 홀드 회로(15)의 출력, 즉 스위치 회로(13)가 온 시의 전류치가 입력되고, 이 값이 미리 정해진 설정치가 되도록 정전압 전원(11)의 출력을 조정한다. 구체적으로는, 출력전압 조정부(111)는, 전류치가 설정치보다도 작은 경우는 전압을 높이는 방향, 설정치보다도 큰 경우는 전압을 낮추는 방향으로 작용하도록 되어 있다.
- [0055] 정전압 전원(11)의 정극(+) 단자가 LED(12)의 애노드에 접속되어 있다.
- [0056] 스위치 회로(13)는, 작동 접점(a)이 LED(12)의 캐소드에 접속되고, 고정 접점(b)이 전류 검출부(14)의 입력에 접속되어 있고, 외부로부터의 PWM 신호에 따라 온/오프 제어된다.
- [0057] 전류 검출부(14)는, 회로에 흐르는 전류를 검출하고, 검출 전류치를 정전압 전원(11)의 한 단자 및 샘플 홀드 회로(15)에 공급한다.
- [0058] 샘플 홀드 회로(15)는, 전류 검출부(14)에 의한 전류 입력치를 일정 기간 유지한다.
- [0059] 샘플 홀드 회로(15)는, 스위치 회로(13)에 입력되는 PWM 신호도 입력되어 있고, 이 PWM 신호가 온일 때의 입력치를 PWM 신호가 오프일 때에도 유지하여 계속 출력하도록 구성된다.
- [0060] 이와 같은 구성에 있어서, 정전압 전원(11)이 전압을 출력하고, PWM 신호에 의해 스위치 회로(13)가 온/오프 하면, LED(12)에 방형과 형상의 전류가 흐르고, LED(12)가 점등한다.
- [0061] 이때, LED(12)에 흐르는 전류가 전류 검출부(14)에 의해 검출되고, 검출 결과가 샘플 홀드 회로(15)에 공급된다.
- [0062] 샘플 홀드 회로(15)에서, PWM 신호가 온일 때의 값만이 F. B. 단자를 통하여 정전압 전원(11)의 출력전압 조정부(111)에 입력된다.
- [0063] 그 결과, PWM 신호가 온일 때에 LED(12)에 흐르는 전류는 미리 정해진 설정치와 같은 값이 되도록 출력 전압이 안정하게 제어된다.
- [0064] 이상 설명한 바와 같이, 본 제 1의 실시 형태에 의하면, 출력전압 조정부(111)를 가지며, 외부로부터의 신호에 의해 출력 전압을 변화시키는 것이 가능한 정전압 전원(11)과, LED의 캐소드측에 접속되고, 외부로부터의 PWM 신호에 따라 온/오프 제어되는 스위치 회로(13)와, 회로에 흐르는 전류를 검출하는 전류 검출부(14)와, 전류 검출부(14)에 의한 전류 입력치를 일정 기간 유지하는 샘플 홀드 회로(15)를 가지며, 출력전압 조정부(111)는, 샘플 홀드 회로(15)의 출력, 즉 스위치 회로(13)가 온 시의 전류치가 입력되고, 이 값이 미리 정해진 설정치가 되도록 정전압 전원(11)의 출력을 조정하기 때문에, PWM 제어와 정전류 제어가 동시에 행하여지고, 넓은 다이내믹 레인지에서 안정한 휘도 조정이 가능해지는 이점이 있다.
- [0065] 또한 정전류 제어에 전류 제한 저항을 이용하지 않고, 전류 검출 저항도 저저항의 것을 사용할 수 있기 때문에, 고효율의 LED 구동이 가능해진다.
- [0066] 예를 들면, 관련되는 기술로서 설명한 도 3의 구동 장치에서의 전류 제한 저항은, 그 저항치가 예를 들면 백옴(Ω) 내지 수백옴(Ω)인데 대해, 본 실시 형태에 관한 도 4의 LED 구동 장치에 있어서의 전류 검출 저항의 저항치는 예를 들면 1옴(Ω) 이하이고, 이들에 흐르는 전류는, 예를 들면 500mA이다. 따라서 도 3의 구동 장치와 도 4의 구동 장치에서 소비되는 전력은 50W 대 0.5W로 되고, 본 실시 형태에 관한 LED 구동 장치에서는, 대폭적인 소비 전력의 삭감을 실현할 수 있고, 효율적인 LED 구동이 가능해진다.
- [0067] 또한, PWM 제어는, 예를 들면 본 실시 형태에 관한 LED 구동 장치가 적용되는 표시 장치의 신호 처리 회로에 있어서, 유저에 의한 밝기 조정에 의거한 제어, APL(평균 휘도)에 의한 제어 및 적색(R), 녹색(G), 청색(B)의

LED의 화이트 밸런스 조정을 위한 제어에 의해 행하여지고, 이것에 의거한 PWM 신호가 스위치 회로(13) 및 샘플 홀드 회로(15)에 공급된다.

- [0068] 제 2 실시 형태
- [0069] 도 5는, 본 발명에 관한 발광 소자(LED) 구동 장치의 제 2의 실시 형태를 도시한 회로도이다.
- [0070] 도 5의 LED 구동 장치(20)는, 도 4의 LED 구동 장치를 보다 구체적인 회로로 한 구성을 갖는다.
- [0071] 구체적으로는, 정전압 전원으로서는 강압 초퍼 타입의 스위칭 전원(스위칭 레귤레이터)(21)을, 스위치 회로로서 n채널의 절연 게이트형 전계효과 트랜지스터(MOS-FET : 이하, 단지 FET)(23)를, 전류 검출부로서 저항(24)을, 샘플 홀드 회로로서 피크 홀드 회로(25)를, 제어부(출력전압 조정부를 포함한다)로서 정전류용 기준 전압원(26)과 정전류 제어용 에러 앰프(27) 및 외부에서 출력 전압을 가변하는 기능을 갖는 정전압용 기준 전압원(28)과 정전압 제어용 에러 앰프(29)를 이용한 실시 형태이다.
- [0072] 스위칭 전원(21)은, 도 5에 도시한 바와 같이, 입력 커패시터(211), 스위치 소자(212), 초크 코일(213), 출력 커패시터(214), 다이오드(215) 및 제어 회로(216)를 갖는다.
- [0073] 입력 커패시터(211)의 제 1 전극, 출력 커패시터(214)의 제 1 전극 및 다이오드(215)의 애노드가 공통의 한 단자에 접속된다.
- [0074] 스위치 소자(212)의 작동 접점(a)이 입력 커패시터(211)의 제 2 전극에 접속되고, 고정 접점(b)이 초크 코일(213)의 일단에 접속된다.
- [0075] 초크 코일(213)의 타단이 다이오드(215)의 캐소드, 출력 커패시터(214)의 제 2 전극(214) 및 정극(+) 단자에 접속된다.
- [0076] 제어 회로(216)는, 정전압 제어용 에러 앰프(29)의 출력이 피드백되고, 이 신호에 의거하여, 스위치 소자(212)의 온/오프를 제어함에 의해, 출력 전압을 변화시켜 출력 전압을 정전압용 기준 전압원(28)이 정하는 값이 되도록 제어한다.
- [0077] FET(23)의 드레인이 LED(22)의 캐소드에 접속되고, 소스가 전류 검출 저항(24)의 일단 및 피크 홀드 회로(25)의 입력에 접속된다.
- [0078] 전류 검출 저항(24)의 타단, 정전류용 기준 전압원(26)의 부극 및 정전압용 기준 전압원(28)의 부극이 스위칭 전원(21)의 부극(-) 단자에 공통으로 접속된다.
- [0079] 피크 홀드 회로(25)는, 미리 결정된 PWM 주기의 기간, 입력된 전압치의 피크 값을 정전류 제어용 에러 앰프(27)에 출력한다.
- [0080] 정전류 제어용 에러 앰프(27)는, 피크 홀드 회로(25)의 출력(S25)과 정전류용 기준 전압원(26)의 출력 기준 전압(Vref1)을 비교하고, 그 결과를 신호(S27)로서 정전압용 기준 전압원(28)에 공급한다.
- [0081] 구체적으로는, 정전류 제어용 에러 앰프(27)는, 피크 홀드 회로(25)의 출력 신호(S25)가 정전류용 기준 전압원(26)의 출력 기준 전압(Vref1)보다도 작은 경우는 정전압용 기준 전압원(28)의 출력 기준 전압(Vref2)을 높이는 방향, 피크 홀드 회로(25)의 출력 신호(S25)가 정전류용 기준 전압원(26)의 출력 기준 전압(Vref1)보다도 큰 경우는 정전압용 기준 전압원(28)의 출력 기준 전압(Vref2)을 낮추는 방향으로 작용하는 구성으로 된다.
- [0082] 정전압용 기준 전압원(28)은, 가변 전압원이고, 정전류 제어용 에러 앰프(27)의 출력 신호(S27)에 따른 기준 전압(Vref2)을 정전압 제어용 에러 앰프(29)에 공급한다.
- [0083] 정전압 제어용 에러 앰프(29)는, 스위칭 전원(21)의 +출력의 전압과 정전압용 기준 전압원(28)의 출력 기준 전압(Vref2)을 비교하고, 그 결과를 스위칭 전원(21)의 제어 회로(216)에 피드백하고, 스위칭 전원(21)의 스위치 소자(212)의 온/오프를 제어함에 의해, 그 출력 전압을 변화시켜 출력 전압을 정전압용 기준 전압원(28)이 정하는 값이 되도록 제어한다.
- [0084] 다음에, 상기 구성에 의한 동작을, 도 6의 (A) 내지 (D)의 파형도에 관련지어 설명한다.
- [0085] 도 6의 (A)는 PWM 신호를 도시하고, 도 6의 (B)는 LED(23)에 흐르는 LED 전류(I LED)를 도시하고, 도 6의 (C)는 전류 검출 저항(24)의 전류 검출 출력(S24)을 도시하고, 도 6의 (D)는 정전압용 기준 전압원(28)에 의

한 기준 전압(Vref2)을 도시한다.

- [0086] 스위칭 전원(21)이 전압을 출력하고, 도 6의 (A)에 도시한 바와 같은 PWM 신호에 의해 FET(23)가 온/오프하면, LED(22)에 도 6의 (B)에 도시한 바와 같은 방형파 형상의 전류가 흐르고, LED(22)가 점등한다.
- [0087] 이때, LED(22)에 흐르는 전류가 전류 검출 저항(24)에 의해 검출되고, 그 FET(23)가 접속된 측의 단자의 전압이 신호(S24)로서 피크 홀드 회로(25)에 입력된다.
- [0088] 피크 홀드 회로(25)는 PWM 주기의 기간, 그 입력 전압의 피크 값을 유지하기 때문에, 피크 홀드 회로(25)의 출력은 PWM 신호가 온일 때에 LED(22)에 흐르는 전류치와 동등하게 된다. 피크 홀드 회로(25)의 출력은, 정전류 제어용 에러 앰프(27)에 입력된다.
- [0089] 정전류 제어용 에러 앰프(27)에서는, 피크 홀드 회로(25)의 출력(S25)과, 정전류용 기준 전압원(26)의 출력 기준 전압(Vref1)과 비교되고, 그 비교 결과가 F. B. 단자를 통하여 신호(S27)로서 정전압용 기준 전압원(28)에 공급된다.
- [0090] 정전압용 기준 전압원(28)에서는, 정전류 제어용 에러 앰프(27)의 출력 신호(S27)에 따라 출력 기준 전압(Vref2)을 변화시킨다.
- [0091] 정전압 제어용 에러 앰프(29)에서는, 정전압용 기준 전압원(28)의 출력 기준 전압(Vref2)과 스위칭 전원(21)의 출력 전압이 비교되고, 그 비교 결과가 스위칭 전원(21)의 제어 회로(216)에 피드백된다. 제어 회로(216)는, 스위칭 전원(21)의 출력 전압이 정전압용 기준 전압원(28)이 정하는 값이 되도록 스위치 소자(212)의 온/오프 제어를 행한다.
- [0092] 그 결과, PWM 신호가 온일 때에 LED(22)에 흐르는 전류는 정전류용 기준 전압원(26)과 전류 검출 저항(24)에 의해 미리 결정된 값으로 안정하게 제어되고, PWM 제어와 정전류 제어가 동시에 행하여진다.
- [0093] 그 결과, 넓은 다이내믹 레인지에서 안정한 휘도 조정이 가능해진다.
- [0094] 또한, 정전류용 기준 전압원(26)은, 도 5의 구성으로 한정되는 것이 아니고, 예를 들면 외부로부터 기준 전압(Vref1)의 값을 조정 가능하게 구성하고, FET(23)가 온일 때의 전류치를 변경함에 의해 LED(22)에 흐르는 전류치를 변경할 수 있고, LED(22)의 발광 휘도가 조정 가능하게 구성하는 것도 가능하다.
- [0095] 도 7은, 조정 기능을 구비한 정전압용 기준 전압원의 구성예를 도시한 회로도이다.
- [0096] 이 정전압용 기준 전압원(28A)은, 도 7에 도시한 바와 같이, 기준 전압원(281) 및 저항(282 내지 284)을 갖는다.
- [0097] 기준 전압원(281)의 부극 및 저항(282)에 일단이 스위칭 전원(21)의 한 단자에 접속되고, 기준 전압원(281)의 정극이 저항(283)의 일단에 접속되어 있다. 저항(282 와 283)의 타단끼리가 접속되어 노드(ND28)가 구성되어 있다. 그리고, 저항(284)의 일단이 노드(ND28)에 접속되고, 저항(284)의 타단이 외부로부터의 전류 조정 신호(SIA)의 입력 라인에 접속된다.
- [0098] 이와 같은 구성을 갖는 정전압용 기준 전압원(28A)은, 외부로부터 전류 조정 신호(SIA)에 따라 기준 전압원(281)의 출력 전압을 소망하는 값으로 조정하고 노드(ND28)로부터 소망하는 값의 기준 전압(Vref1)을 정전압 제어용 에러 앰프(29)에 공급한다.
- [0099] 이와 같이, 도 7의 정전압용 기준 전압원(28A)은, 외부로부터의 전류 조정 신호(SIA)에 의해 출력 기준 전압(Vref2)이 조정 가능하기 때문에, PWM 신호가 온일 때에 LED(22)에 흐르는 전류는, 조정 후의 정전압용 기준 전압원(28)의 기준 전압(Vref2)과 전류 검출 저항(24)에 의해 미리 결정된 값으로 안정하게 제어되고, PWM 제어와 정전류 제어가 동시에 행하여진다.
- [0100] 즉, 외부로부터의 전류 조정 신호(SIA)에 의해 정전압용 기준 전압원(28A)의 출력 기준 전압(Vref2)을 임의의 값으로 조정함에 의해, LED(22)에 흐르는 전류치를 조정할 수 있고, 그 결과, LED(22)의 발광 휘도를 조정할 수 있다. 따라서 더욱 넓은 다이내믹 레인지의 휘도 조정이 가능해진다.
- [0101] 또한, 정전류용 기준 전압원(26)으로서, 도 7에 관련지어 설명한 정전압용 기준 전압원(28A)과 같은 구성을 채용함에 의해, 정전류용 기준 전압원(26)의 기준 전압(Vref1)의 값을 조정 가능하게 구성하는 것이 가능하다.
- [0102] 또한, 상술한 실시 형태에 있어서, 스위칭 전원(21)의 부극(-) 단자와 LED(22)의 캐소드의 사이의 라인에 스

위치 수단으로서 n채널의 MOS-FET를 이용하였지만, 예를 들면 npn형 바이폴러 트랜지스터에 의해 치환하는 것도 가능하다.

[0103] 또한, n채널의 MOS-FET를 대신하여 p채널의 MOS-FET를 이용하는 경우에는, 스위칭 전원(21)의 정극(+) 단자와 LED(22)의 애노드 사이에 접속된다. 이 경우도, pnp형 바이폴러 트랜지스터에 의해 치환하는 것도 가능하다.

[0104] 제 3 실시 형태

[0105] 도 8은, 본 발명에 관한 발광 소자(LED) 구동 장치의 제 3의 실시 형태를 도시한 회로도이다.

[0106] 본 제 3의 실시 형태의 LED 구동 장치(20A)는, 도 5에 도시한 제 2의 실시 형태의 피크 홀드 회로(25), 정전류 제어용 에러 앰프(27), 정전류용 기준 전압원(26) 및 정전압용 기준 전압원(28)을 마이크로컴퓨터(이하, 마이콤이라고 한다)(30)에 의해 치환한 예이다.

[0107] 또한, 본 제 3의 실시 형태에서는, PWM 신호도 같은 마이콤(30)으로부터 출력하도록 되어 있다.

[0108] 이 경우, 전류 검출 저항(24)에 의한 검출 전압이 마이콤(30)에 입력된다. 마이콤(30)은, 도시하지 않은 아날로그?디지털 컨버터에서 아날로그로부터 디지털에의 변환 처리를 행하고, 마이콤(30) 자신으로 발생시키고 있는 PWM 신호에 맞추어서 샘플 홀드하고, 소프트웨어에 의해 미리 정해진 전류 설정치와 비교하여 그 결과에 따른 출력을 도시하지 않은 디지털?아날로그 컨버터를 통하여 아날로그 값으로 변환하여 정전압 제어용 에러 앰프(29)에 출력함으로써, 도 6의 제 2의 실시 형태와 같은 동작이 가능해진다.

[0109] 또한 나아가서는, 전류 설정치를 소프트웨어로 변화시킴으로써, PWM 제어만의 경우보다 더욱 넓은 다이내믹 레인지의 휘도 조정이 가능해진다.

[0110] 제 4 실시 형태

[0111] 도 9는, 본 발명에 관한 발광 소자(LED) 구동 장치의 제 4의 실시 형태를 도시한 회로도이다.

[0112] 본 제 4의 실시 형태의 LED 구동 장치(10A)는, 도 4에 도시한 제 1의 실시 형태의 LED 구동 장치(10)의 LED(12)를, LED 어레이(12A)로 치환한 예이다.

[0113] LED 어레이(12A)는, 복수개의 LED를 직렬로 접속한 것이고, 그 만큼 인가하는 전압이 커진다.

[0114] 예를 들면, n개의 LED(12-1 내지 12-n)를 직렬로 접속한 LED 어레이(12A)의 경우는, n배의 전압이 필요해지기 때문에, 정전압 전원(11)이나 스위치 회로(13)도 그 전압에 응한 출력 전압, 차단 전압의 것이 필요해지지만, 이 조건을 충족시키면, 도 4와 LED 구동 장치(10)와 같은 구성으로 같은 동작이 가능해진다.

[0115] 예를 들면, LED를 액정 패널의 백라이트의 광원으로로서 이용하는 경우, 현실적인 비용의 관점에서 하나하나의 LED를 개별적으로 구동하는 것은 가능하지 않다.

[0116] 그 때문에, LED를 백라이트의 광원으로로서 이용하는 경우에는, 어떤 모아진 수의 LED를 직렬 접속하고 일괄하여 구동하는 방식이 채용된다.

[0117] 따라서 도 9의 LED 구동 장치(10A)는, 백라이트 장치를 갖는 투과형 액정 표시 장치에 적합하다.

[0118] 제 5 실시 형태

[0119] 도 10은, 본 발명에 관한 발광 소자(LED) 구동 장치의 제 5의 실시 형태를 도시한 회로도이다.

[0120] 본 제 5의 실시 형태의 LED 구동 장치(20B)는, 도 5에 도시한 제 2의 실시 형태의 LED 구동 장치(20)의 LED(22)를 LED 어레이(22A)로 치환한 예이다.

[0121] LED 어레이(22A)는, 복수개의 LED를 직렬로 접속한 것이고, 그 만큼 인가하는 전압이 커진다.

[0122] 예를 들면, n개의 LED(22-1 내지 22-n)를 직렬로 접속한 LED 어레이(22A)의 경우는, n배의 전압이 필요해지기 때문에, 정전압 전원(21)이나 FET(23)도 그 전압에 응한 출력 전압, 차단 전압의 것이 필요해지지만, 이 조건을 충족시키면, 도 5와 LED 구동 장치(20)와 같은 구성으로 같은 동작이 가능해진다.

[0123] 도 10의 LED 구동 장치(20B)는, 백라이트 장치를 갖는 투과형 액정 표시 장치에 적합하다.

[0124] 제 6 실시 형태

[0125] 도 11은, 본 발명에 관한 발광 소자(LED) 구동 장치의 제 6의 실시 형태를 도시한 회로도이다.

- [0126] 본 제 6의 실시 형태의 LED 구동 장치(20C)는, 도 8에 도시한 제 3의 실시 형태의 LED 구동 장치(20A)의 LED(22)를 LED 어레이(22C)로 치환한 예이다.
- [0127] LED 어레이(22C)는, 복수개의 LED를 직렬로 접속한 것이고, 그 만큼 인가하는 전압이 커진다.
- [0128] 예를 들면, n개의 LED(22-1 내지 22-n)를 직렬로 접속한 LED 어레이(22C)의 경우는, n배의 전압이 필요해지기 때문에, 정전압 전원(21)이나 FET(23)도 그 전압에 응한 출력 전압, 차단 전압의 것이 필요해지지만, 이 조건을 충족시키면, 도 5와 LED 구동 장치(20)와 같은 구성으로 같은 동작이 가능해진다.
- [0129] 도 11의 LED 구동 장치(20C)는, 백라이트 장치를 갖는 투과형 액정 표시 장치에 적합하다.
- [0130] 제 7 실시 형태
- [0131] 이하, 본 발명의 제 7의 실시 형태로서, 도 9 내지 도 11의 LED 구동 장치가 적용 가능한 LED 백라이트를 이용한 액정 표시 장치에 관해 설명한다.
- [0132] 도 12는, 본 발명에 관한 제 7의 실시 형태의 액정 표시 장치의 구성예를 도시한 블록도이다.
- [0133] 액정 표시 장치(100)는, 도 12에 도시한 바와 같이, 투과형 액정 표시 패널(LCD 패널)(110), LCD 패널(110)의 배면측에 마련된 조명 유닛으로서의 백라이트 장치(120), LED 구동 장치(130), 패널 구동 회로(140), 신호 처리 회로(150) 및 전원 회로(160)를 갖는다.
- [0134] 도 13은, 투과형 LCD 패널(110)의 구성예를 도시한 도면이다.
- [0135] 이 투과형 LCD 패널(110)은, TFT 기관(111)과 대향 전극 기관(112)을 서로 대향 배치시키고, 그 간극에, 예를 들면 트위스티드네마틱(TN) 액정을 밀봉한 액정층(113)을 마련한 구성으로 되어 있다. TFT 기관(111)에는 매트릭스 형상으로 배치된 신호선(114)과 주사선(115) 및 이들의 교점에 배치된 스위칭 소자로서의 박막 트랜지스터(116)와 화소 전극(117)이 형성되어 있다. 박막 트랜지스터(116)는 주사선(115)에 의해 순차적으로 선택됨과 함께, 신호선(114)으로부터 공급되는 영상 신호를 대응하는 화소 전극(117)에 기록한다. 한편, 대향 전극 기관(112)의 내표면에는 대향 전극(118) 및 컬러 필터(119)가 형성된다.
- [0136] 액정 표시 장치(100)에서는, 이와 같은 구성의 투과형 LCD 패널(110)을 2장의 편광판으로 끼우고, 백라이트 장치(120)에 의해 배면측으로부터 백색광을 조사한 상태에서, 액티브 매트릭스 방식으로 구동함에 의해, 소망하는 풀 컬러 영상 표시를 얻을 수 있다.
- [0137] 백라이트 장치(120)는, 광원(121)과 파장 선택 필터(122)를 구비하고 있다. 백라이트 장치(120)는, 광원(121)으로부터 발광된 광을, 파장 선택 필터(122)를 통하여 LCD 패널(110)을 배면측으로부터 조명한다.
- [0138] 백라이트 장치(120)는, 투과형 LCD 패널(110)이 배면에 배설되고, LCD 패널(110)의 배면 직하로부터 조명하는 직하형 타입이다.
- [0139] 백라이트 장치(120)의 광원(121)은, 직렬 접속한 복수의 LED를 발광원으로 한다.
- [0140] 백라이트 장치(120)의 광원(121)은, 화면 수평 방향으로 나열한 발광 다이오드가 직렬 접속되고, 수평 방향으로 직렬 접속된 복수의 발광 다이오드군이, 복수개 형성된다.
- [0141] 이와 같은 구성을 갖는 백라이트 장치(120)는, LED 구동 장치(130)에 의해 구동된다.
- [0142] LED 구동 장치(130)로서는, 전술한 도 9 내지 도 11의 LED 구동 장치가 적용 가능하다.
- [0143] 도 12에서는, LED 구동 장치(130)에 의해 광원(121) 전체가 구동되도록 도시되어 있지만, 실제로는, 수평 방향으로 직렬 접속한 발광 다이오드군(30)의 하나하나에 독립한 LED 구동 장치가 마련되어 있다.
- [0144] 또한, LED 구동 장치(130)는, 전술한 바와 같이, PWM 제어 방식을 채용하고 있지만, 그 PWM 신호는 예를 들면 신호 처리 회로(150)에 의해 공급된다.
- [0145] PWM 제어는, 신호 처리 회로(150)에서, 유저에 의한 밝기 조정에 의거한 제어, APL(평균 휘도)에 의한 제어 및 적색(R), 녹색(G), 청색(B)의 LED의 화이트 밸런스 조절을 위한 제어에 의해 행하여진다.
- [0146] 패널 구동 회로(140)는, X드라이버 회로, Y드라이버 회로 등을 포함하고, 신호 처리 회로(150)에 의해 X드라이버 회로 및 Y드라이버 회로에 공급되는 예를 들면 RGB 세퍼레이트 신호로 LCD 패널(110)을 구동함에 의해, RGB 세퍼레이트 신호에 따른 영상을 표시한다.

- [0147] 신호 처리 회로(150)는, 입력된 영상 신호에 대해 크로마 처리 등의 신호 처리를 행하고, 또한, 콤포지트 신호로부터 LCD 패널(110)의 구동에 적합한 RGB 세퍼레이트 신호로 변환하고, 패널 구동 회로(140)에 공급한다.
- [0148] 또한, 신호 처리 회로(150)는, LED 구동 장치(130)에 대해 소정의 타이밍에 PWM 신호를 공급한다.
- [0149] 이와 같은 구성을 갖는 액정 표시 장치(100)는, 도 9 내지 도 11의 LED 구동 장치가 적용되기 때문에, 환경에 우수한 LED를 이용한 백라이트를 이용함으로써, 정전류 제어와 PWM 제어가 동시에 가능해지고, 넓은 다이내믹 레인지에서 안정한 휘도 조정이 가능해진다.
- [0150] 또한 정전류 제어일 때의 전류치를 가변함으로써, 더욱 넓은 다이내믹 레인지의 휘도 조정이 가능해진다.
- [0151] 또한, 정전류 제어에 전류 제한 저항을 이용하지 않고, 전류 검출 저항도 저저항의 것을 사용할 수 있기 때문에, 고효율의 LED 구동이 가능해지는 이점이 있다.

발명의 효과

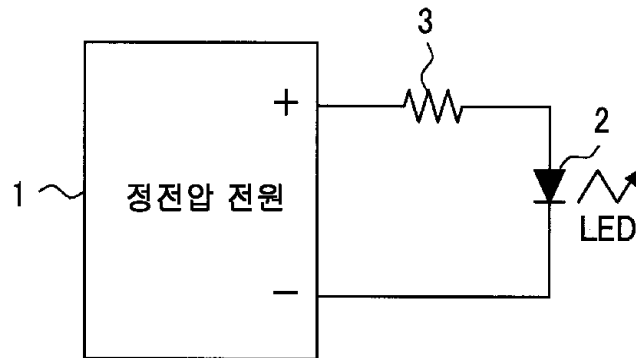
- [0152] 본 발명에 의하면, 정전류 제어와 PWM 제어가 동시에 가능해지고, 넓은 다이내믹 레인지에서 안정한 휘도 조정이 가능해진다.
- [0153] 또한 정전류 제어일 때의 전류치를 가변함으로써, 더욱 넓은 다이내믹 레인지의 휘도 조정이 가능해진다.
- [0154] 또한, 정전류 제어에 전류 제한 저항을 이용하지 않고, 전류 검출 저항도 저저항의 것을 사용할 수 있기 때문에, 고효율의 LED 구동이 가능해진다.

도면의 간단한 설명

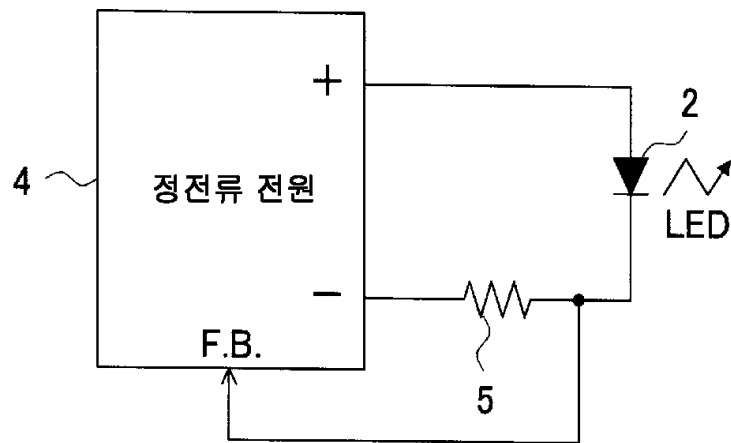
- [0001] 도 1은 발광 소자(LED) 구동 장치의 제 1의 관련 기술을 설명하기 위한 도면.
- [0002] 도 2는 발광 소자(LED) 구동 장치의 제 2의 관련 기술을 설명하기 위한 도면.
- [0003] 도 3은 발광 소자(LED) 구동 장치의 제 3의 관련 기술을 설명하기 위한 도면.
- [0004] 도 4는 본 발명에 관한 발광 소자(LED) 구동 장치의 제 1의 실시 형태를 도시한 회로도.
- [0005] 도 5는 본 발명에 관한 발광 소자(LED) 구동 장치의 제 2의 실시 형태를 도시한 회로도.
- [0006] 도 6은 도 5의 LED 구동 장치의 주요부 파형을 도시한 도면.
- [0007] 도 7은 조정 기능을 구비한 정전압용 기준 전압원의 구성예를 도시한 회로도.
- [0008] 도 8은 본 발명에 관한 발광 소자(LED) 구동 장치의 제 3의 실시 형태를 도시한 회로도.
- [0009] 도 9는 본 발명에 관한 발광 소자(LED) 구동 장치의 제 4의 실시 형태를 도시한 회로도.
- [0010] 도 10은 본 발명에 관한 발광 소자(LED) 구동 장치의 제 5의 실시 형태를 도시한 회로도.
- [0011] 도 11은 본 발명에 관한 발광 소자(LED) 구동 장치의 제 6의 실시 형태를 도시한 회로도.
- [0012] 도 12는 본 발명에 관한 제 7의 실시 형태의 액정 표시 장치의 구성예를 도시한 블록도.
- [0013] 도 13은 투과형 LCD 패널의 구성예를 도시한 도면.

도면

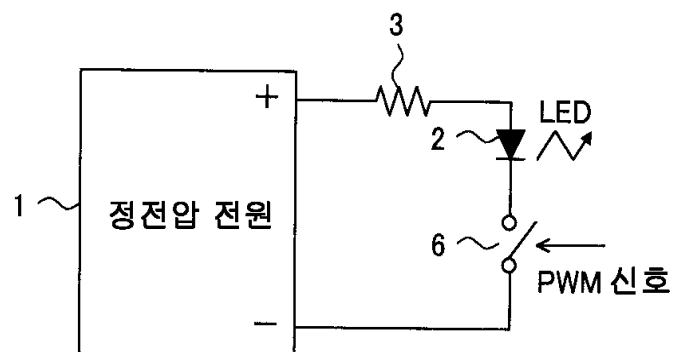
도면1



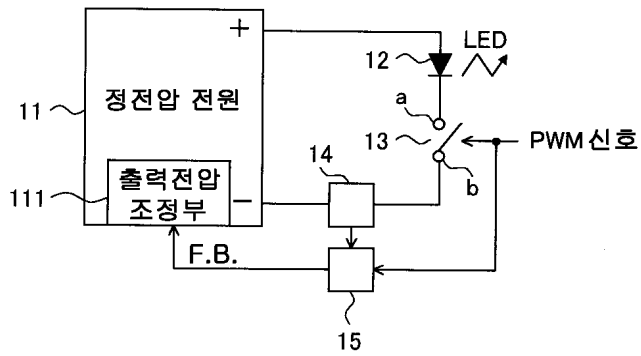
도면2



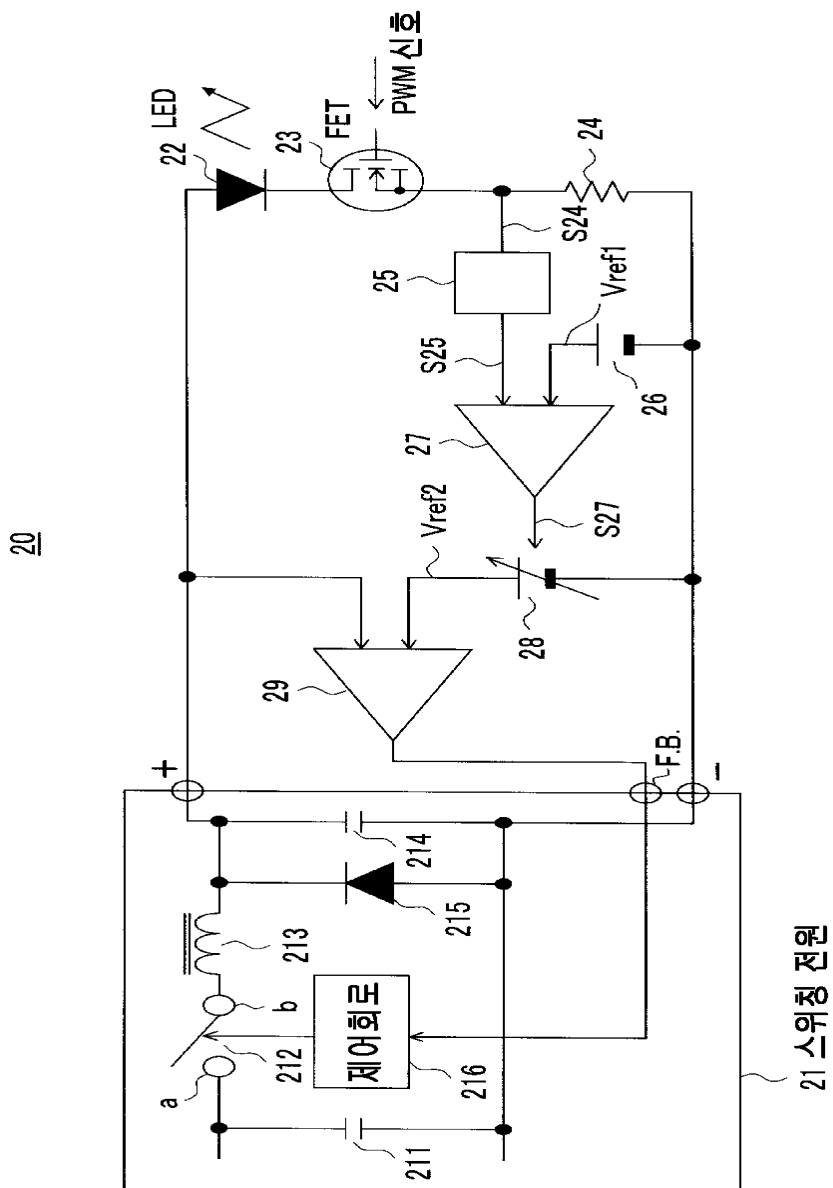
도면3



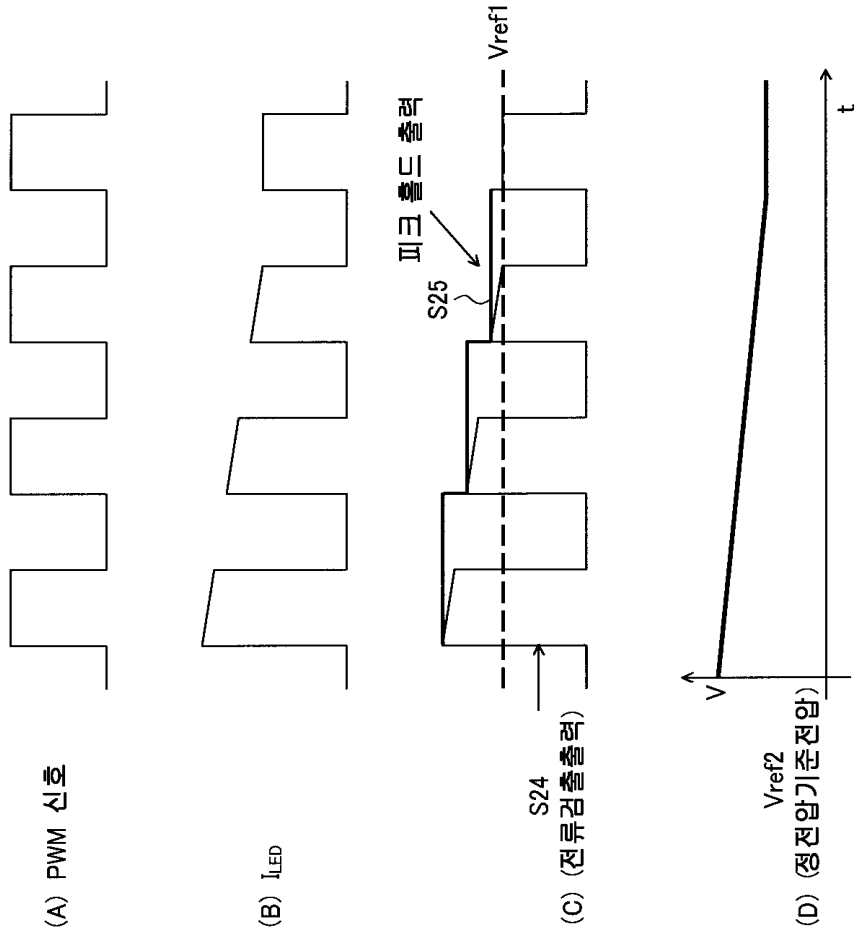
도면4



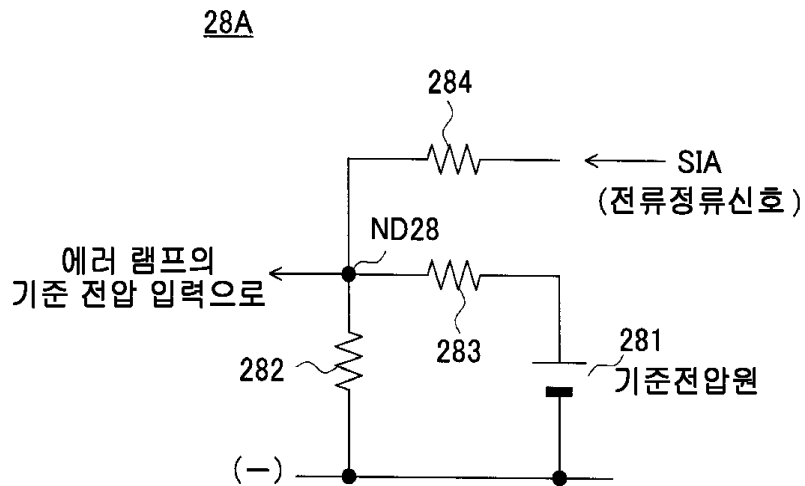
도면5



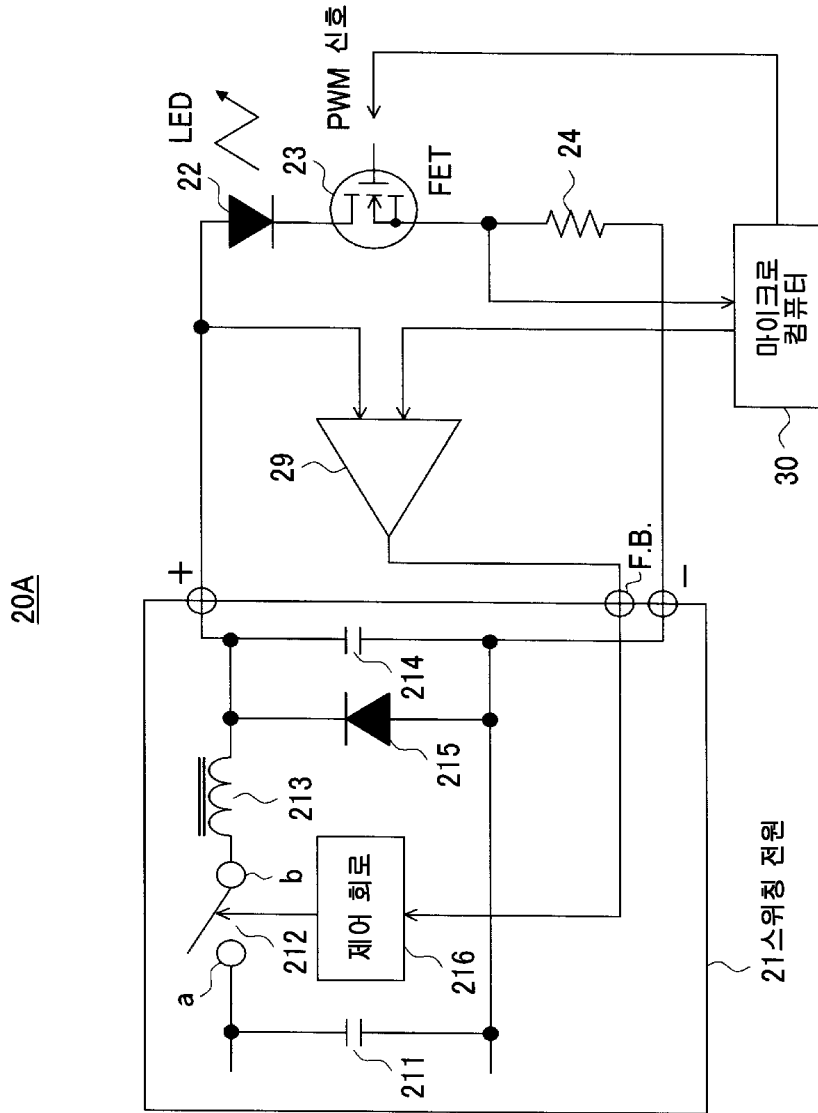
도면6



도면7

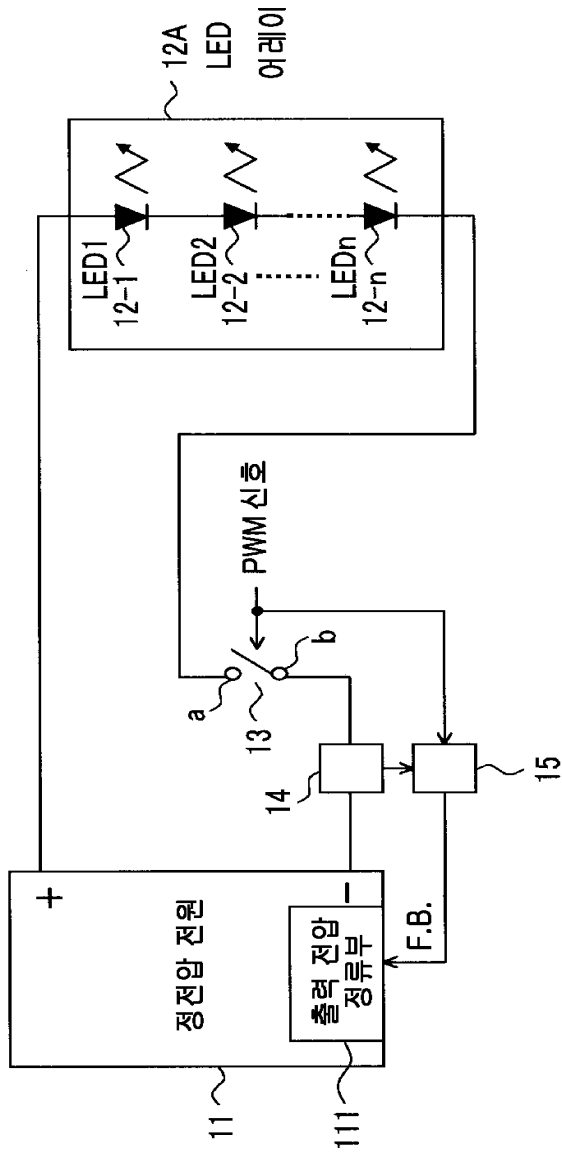


도면8

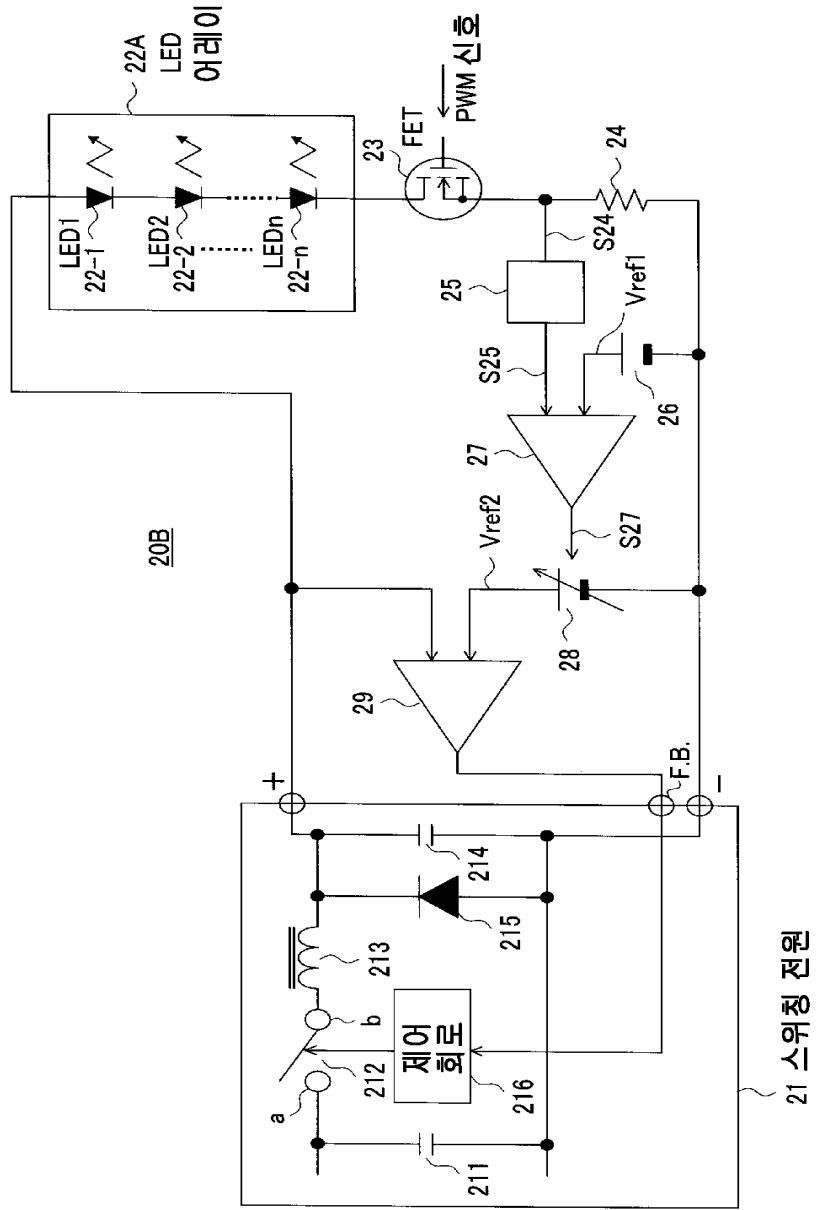


도면9

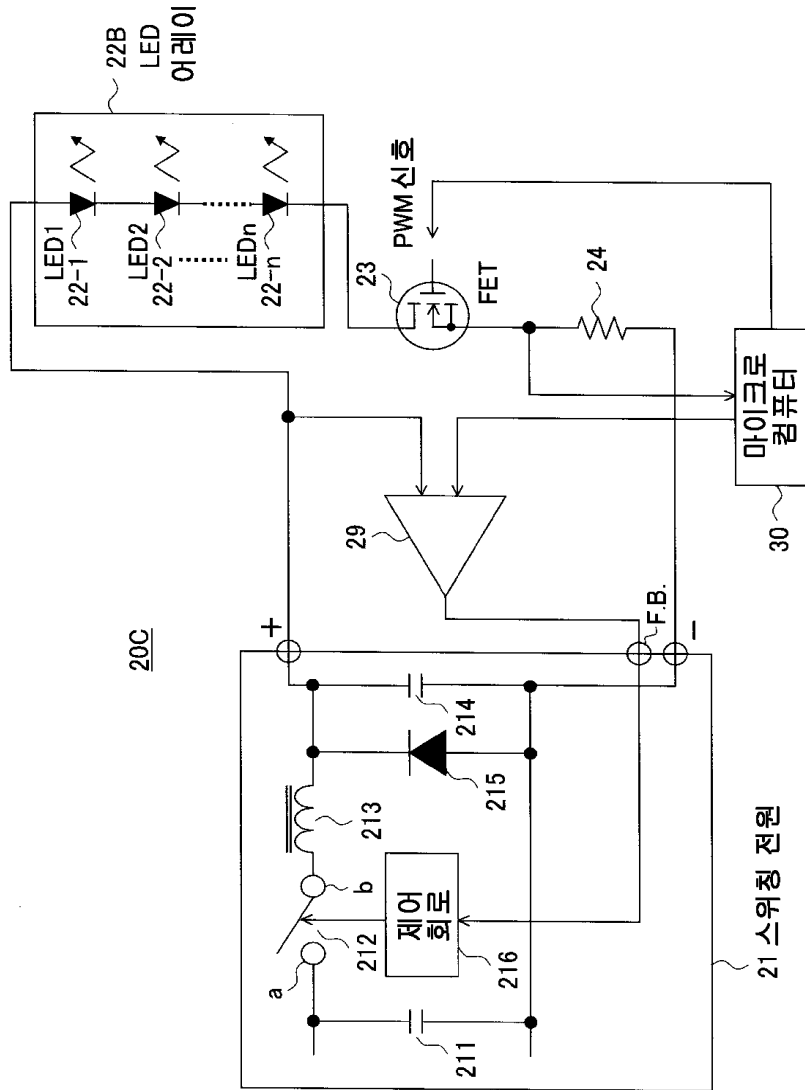
10A



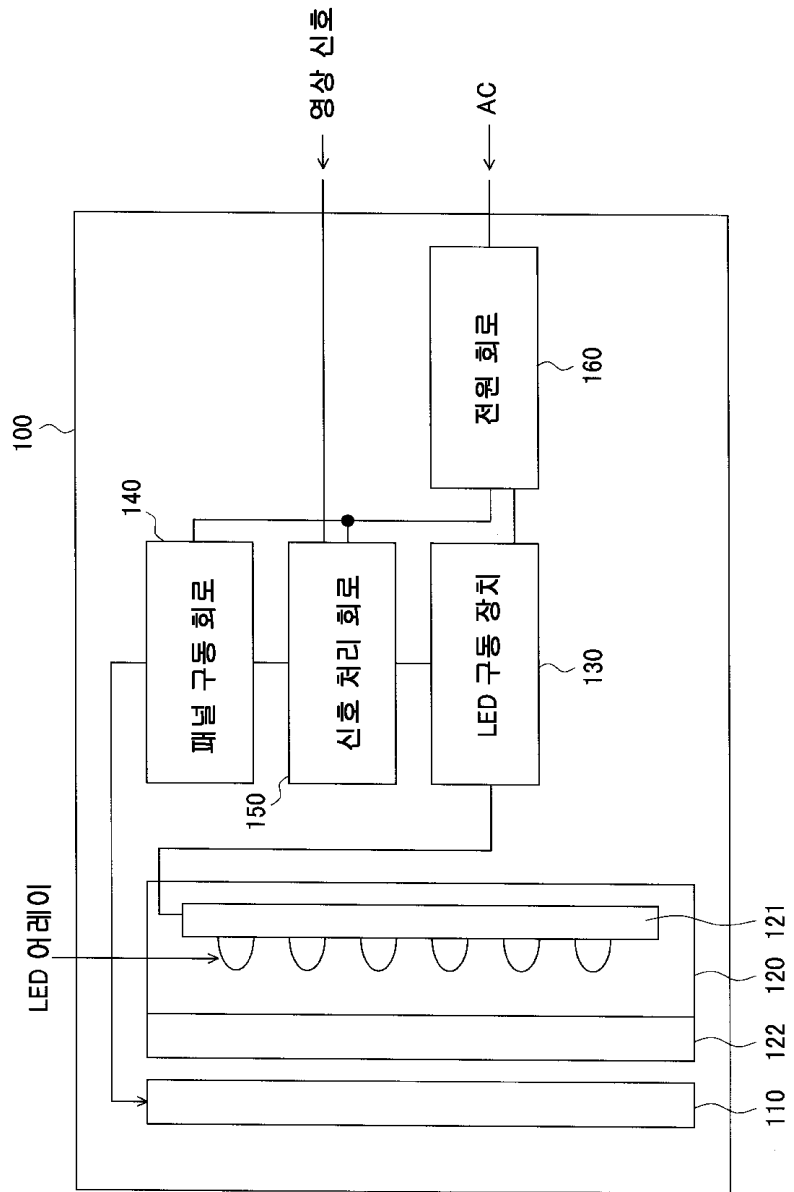
도면10



도면11



도면12



도면13

