



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2018년06월21일
 (11) 등록번호 10-1869681
 (24) 등록일자 2018년06월15일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
 G09G 3/30 (2006.01)
 (21) 출원번호 10-2011-0082066
 (22) 출원일자 2011년08월18일
 심사청구일자 2016년08월18일
 (65) 공개번호 10-2012-0018083
 (43) 공개일자 2012년02월29일
 (30) 우선권주장
 JP-P-2010-184846 2010년08월20일 일본(JP)
 (56) 선행기술조사문헌
 US07088321 B1
 (뒷면에 계속)

(73) 특허권자
 가부시킴가이샤 한도오따이 에네루기 켄큐쇼
 일본국 가나가와켄 아쓰기시 하세 398
 (72) 발명자
 다카하시 케이
 일본 243-0036 가나가와켄 아쓰기시 하세 398 가
 부시킴가이샤 한도오따이 에네루기 켄큐쇼 내
 (74) 대리인
 장훈

전체 청구항 수 : 총 23 항

심사관 : 배경환

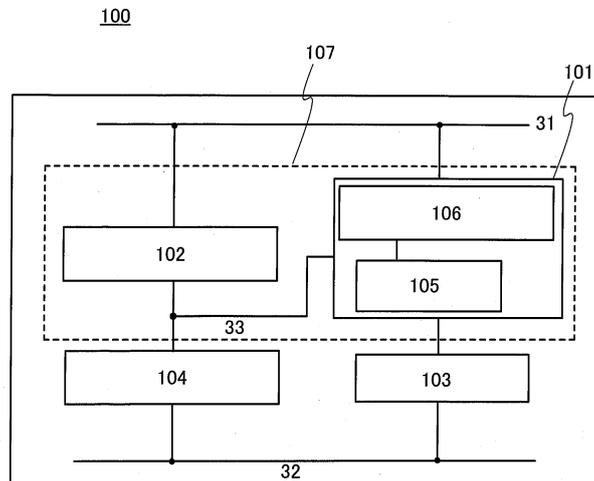
(54) 발명의 명칭 **조명 장치**

(57) 요약

온도 변화와 경시 변화에 기인한 발광 소자의 휘도 변동 및 열화를 억제시키고, 또한, 전력 변환 효율을 향상시켜 소비 전력을 저감시킨 조명 장치를 제공하는 것을 목적의 하나로 한다.

개시하는 발명은, 온도 변화 및 경시 변화의 보정 기능을 구비하고, 구동부에 적어도 하나의 스위칭 레귤레이터를 포함하는 조명 장치이다. 각 발광 소자를 정전류 구동시켜 모니터용 발광 소자를 이용함으로써, 최적의 값으로 보정된 고효율의 출력 전압을 발광 소자에 공급하고, 장시간에 걸쳐 안정된 구동을 실현시킨다. 또한 스위칭 레귤레이터에 의해 전력 변환 효율을 향상시켜, 조명 장치 전체의 소비 전력을 저감시킨다.

대표도 - 도1



(56) 선행기술조사문헌

US20070013321 A1

US20090302776 A1

US20070296353 A1

JP2006276097 A*

JP2008181005 A*

JP2007005259 A*

JP2007170881 A*

*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

명세서

청구범위

청구항 1

조명 장치에 있어서:

제 1 발광 소자와;

제 2 발광 소자와;

상기 제 1 발광 소자 및 상기 제 2 발광 소자를 정전류 구동하는 회로와;

상기 제 2 발광 소자에서 발생된 전압을 검출하고 상기 전압을 출력하는 제 2 스위칭 레귤레이터를 포함하고,

상기 제 1 발광 소자의 제 1 단자와 상기 제 2 스위칭 레귤레이터의 출력 단자는 서로 전기적으로 접속되고,

상기 제 2 발광 소자의 제 1 단자와 상기 회로는 서로 전기적으로 접속되고,

상기 제 1 발광 소자의 상기 제 1 단자는 상기 제 2 스위칭 레귤레이터를 통해 상기 제 2 발광 소자의 상기 제 1 단자에 전기적으로 접속되고,

상기 제 1 발광 소자의 제 2 단자와 상기 제 2 발광 소자의 제 2 단자는 서로 전기적으로 접속되는, 조명 장치.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 제 2 스위칭 레귤레이터의 입력 단자와 상기 회로는 고전원 전위를 공급하는 배선에 전기적으로 접속되는, 조명 장치.

청구항 3

조명 장치에 있어서:

제 1 발광 소자와;

제 2 발광 소자와;

상기 제 1 발광 소자 및 상기 제 2 발광 소자를 정전류 구동하는 제 1 스위칭 레귤레이터와;

상기 제 2 발광 소자에서 생성된 전압을 검출하고 상기 전압을 출력하는 제 2 스위칭 레귤레이터를 포함하고,

상기 제 1 발광 소자의 제 1 단자와 상기 제 2 스위칭 레귤레이터의 출력 단자는 서로 전기적으로 접속되고,

상기 제 2 발광 소자의 제 1 단자와 상기 제 1 스위칭 레귤레이터의 출력 단자는 서로 전기적으로 접속되고,

상기 제 1 발광 소자의 상기 제 1 단자는 상기 제 2 스위칭 레귤레이터를 통해 상기 제 2 발광 소자의 상기 제 1 단자에 전기적으로 접속되고,

상기 제 1 발광 소자의 제 2 단자와 상기 제 2 발광 소자의 제 2 단자는 서로 전기적으로 접속되는, 조명 장치.

청구항 4

제 3 항에 있어서,

상기 제 1 스위칭 레귤레이터는 전류 제어형 스위칭 레귤레이터이고,

상기 제 2 스위칭 레귤레이터는 전압 제어형 스위칭 레귤레이터인, 조명 장치.

청구항 5

제 3 항에 있어서,

상기 제 1 스위칭 레귤레이터의 입력 단자와 상기 제 2 스위칭 레귤레이터의 입력 단자는 고전원 전위를 공급하는 배선에 전기적으로 접속되는, 조명 장치.

청구항 6

제 1 항 또는 제 3 항에 있어서,

상기 제 1 발광 소자의 상기 제 2 단자와 상기 제 2 발광 소자의 상기 제 2 단자는 저전원 전위를 공급하는 배선에 전기적으로 접속되는, 조명 장치.

청구항 7

제 1 항 또는 제 3 항에 있어서,

복수의 제 1 발광 소자들을 더 포함하고,

상기 복수의 제 1 발광 소자들 각각은 상기 제 1 발광 소자인, 조명 장치.

청구항 8

제 1 항 또는 제 3 항에 있어서,

복수의 제 2 발광 소자들을 더 포함하고,

상기 복수의 제 2 발광 소자들 각각은 상기 제 2 발광 소자인, 조명 장치.

청구항 9

제 1 항 또는 제 3 항에 있어서,

복수의 제 1 발광 소자들과;

복수의 제 2 발광 소자들을 더 포함하고,

상기 복수의 제 1 발광 소자들 각각은 상기 제 1 발광 소자이고,

상기 복수의 제 2 발광 소자들 각각은 상기 제 2 발광 소자이고,

상기 복수의 제 2 발광 소자들의 수는 상기 복수의 제 1 발광 소자들의 수보다 적은, 조명 장치.

청구항 10

제 1 항 또는 제 3 항에 있어서,

상기 제 1 발광 소자와 상기 제 2 발광 소자는 동일한 기관 위에 형성되는, 조명 장치.

청구항 11

제 1 항 또는 제 3 항에 있어서,

상기 제 1 발광 소자와 상기 제 2 발광 소자는 EL 소자들인, 조명 장치.

청구항 12

제 1 항 또는 제 3 항에 있어서,

복수의 제 1 발광 소자들과;

복수의 제 2 발광 소자들을 더 포함하고,

상기 복수의 제 1 발광 소자들 각각은 상기 제 1 발광 소자이고,

상기 복수의 제 2 발광 소자들 각각은 상기 제 2 발광 소자이고,

상기 복수의 제 1 발광 소자들은 서로 병렬로 접속되고,

상기 복수의 제 2 발광 소자들은 서로 병렬로 접속되는, 조명 장치.

청구항 13

제 1 항 또는 제 3 항에 있어서,
 복수의 제 1 발광 소자들과;
 복수의 제 2 발광 소자들을 더 포함하고,
 상기 복수의 제 1 발광 소자들 각각은 상기 제 1 발광 소자이고,
 상기 복수의 제 2 발광 소자들 각각은 상기 제 2 발광 소자이고,
 상기 복수의 제 1 발광 소자들은 서로 직렬로 접속되고,
 상기 복수의 제 2 발광 소자들은 서로 직렬로 접속되는, 조명 장치.

청구항 14

제 1 항 또는 제 3 항에 있어서,
 상기 제 2 스위칭 레귤레이터는:
 트랜지스터, 다이오드, 코일, 및 콘덴서를 포함하는 출력 전압 제어 회로와;
 저항, 오차 증폭기, 위상 보상 회로, 콤퍼레이터, 삼각파 발진기, 및 버퍼를 포함하는 전력 변환 회로를 포함하
 는, 조명 장치.

청구항 15

표시부에 제 1 항 또는 제 3 항에 따른 상기 조명 장치를 포함하는, 표시 장치.

청구항 16

백라이트부에 제 1 항 또는 제 3 항에 따른 상기 조명 장치를 포함하는, 표시 장치.

청구항 17

표시부에 제 1 항 또는 제 3 항에 따른 상기 조명 장치를 포함하는, 전자 기기.

청구항 18

백라이트부에 제 1 항 또는 제 3 항에 따른 상기 조명 장치를 포함하는, 전자 기기.

청구항 19

조명 장치에 있어서:
 제 1 전원 공급선과;
 제 2 전원 공급선과;
 기관상의 복수의 제 1 발광 소자들과;
 상기 기관상의 복수의 제 2 발광 소자들과;
 상기 제 1 전원 공급선에 전기적으로 접속된 구동부로서,
 상기 복수의 제 2 발광 소자들에서 발생된 전압을 검출하고 상기 복수의 제 1 발광 소자들에 상기 전압
 을 출력하는 제 1 스위칭 레귤레이터와;
 상기 복수의 제 1 발광 소자들과 상기 복수의 제 2 발광 소자들을 정전류 구동하는 제 2 스위칭 레귤레
 이터를 포함하는, 상기 구동부를 포함하고;
 상기 복수의 제 2 발광 소자들의 수는 상기 복수의 제 1 발광 소자들의 수보다 적고,
 상기 복수의 제 1 발광 소자들의 양극들 각각은 상기 구동부를 통해 상기 복수의 제 2 발광 소자들의 양극들 중

어느 하나에 전기적으로 접속되고,

상기 복수의 제 1 발광 소자들의 음극들과 상기 복수의 제 2 발광 소자들의 음극들은 상기 제 2 전원 공급선에 전기적으로 접속되는, 조명 장치.

청구항 20

삭제

청구항 21

제 19 항에 있어서,

상기 복수의 제 1 발광 소자들은 서로 병렬로 접속되고,

상기 복수의 제 2 발광 소자들은 서로 병렬로 접속되는, 조명 장치.

청구항 22

제 19 항에 있어서,

상기 복수의 제 1 발광 소자들은 서로 직렬로 접속되고,

상기 복수의 제 2 발광 소자들은 서로 직렬로 접속되는, 조명 장치.

청구항 23

제 19 항에 있어서,

상기 기관은 가요성 기관인, 조명 장치.

청구항 24

제 19 항에 있어서,

상기 제 1 스위칭 레귤레이터는 전류 제어형 스위칭 레귤레이터이고,

상기 제 2 스위칭 레귤레이터는 전압 제어형 스위칭 레귤레이터인, 조명 장치.

청구항 25

삭제

청구항 26

삭제

청구항 27

삭제

청구항 28

삭제

청구항 29

삭제

청구항 30

삭제

청구항 31

삭제

청구항 32

삭제

청구항 33

삭제

청구항 34

삭제

청구항 35

삭제

청구항 36

삭제

발명의 설명

기술 분야

[0001] 게시하는 발명은 발광 소자를 포함하는 조명 장치 및 조명 장치를 포함하는 표시 장치 및 전자 기기에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 최근, 10V 정도의 전압을 인가하여 100 내지 1000cd/m²의 휘도로 발광하는 유기 EL(Electroluminescence) 소자를 대표로 하는 발광 소자를 포함하는 표시 장치나 조명 장치의 개발이 진행되고 있다. 자발광형이기 때문에 고화질, 광시야각, 박형, 경량 등의 이점을 살려 폭넓은 응용이 기대되고 있다. 특히, 유기 EL 소자에 의한 조명 기기로서의 응용 가능성은, 큰 진전을 보이고 있다. 그러나 유기 EL 소자는 경시 변화에 따라 수명이 짧아지고 발광 효율도 저하되기 때문에, 한층 더 휘도의 향상이나 열화의 억제가 요구되고 있다.

[0003] 발광 소자는 발광 시간이 누적되면 저항이 상승하고, 휘도가 변동된다. 특히 문헌 1에서는, 발광 소자를 정전류 구동함으로써, 휘도 변동을 억제시키고 있다. 또한, 발광 소자의 열화에 관해서는, 특히 고온하에서의 장기 안정 구동이 중시되는 경향이 있다. 주위 온도가 실온이라도, 발광 소자는 구동시에 내부 저항에 의한 발열로 온도가 상승하기 때문에, 고온하에서의 내구성이 요구된다.

[0004] 한편, 입력 전압을 원하는 출력 전압으로 변환하는 회로로서, 리니어 레귤레이터나 스위칭 레귤레이터가 알려져 있다. 스위칭 레귤레이터는, 스위칭 소자에 의해 입력 전압으로부터 펄스상의 파형을 갖는 전압을 형성하고, 상기 전압을 코일이나 콘덴서 등에 있어서 평활화 또는 유지함으로써, 원하는 크기의 출력 전압을 얻는 것이다. 이들 레귤레이터에 있어서는, 가령 조금이라도 변환 효율을 높이는 것이 저소비 전력화로 직결되기 때문에, 효율적인 제어를 행하기 위한 기술 개발이 기대되고 있다.

선행기술문헌

특허문헌

[0005] (특허문헌 0001) 특허 문헌 1: 일본 공개특허공보 2003-323159호

발명의 내용

해결하려는 과제

[0006] 그런데 리니어 레귤레이터는 발생하는 노이즈가 적다고 하는 이점이 있는 한편, 소자의 온 저항을 이용하여 입력 전압을 소비함으로써 원하는 출력 전압을 생성하기 때문에, 전력의 내부 손실을 작게 하는 것이 원리적으로

곤란하다고 하는 결점이 있다. 따라서 변환 효율이 낮아 전력 손실에 따르는 발열량이 커져버린다. 또한, 출력 전류와 동등한 입력 전류를 필요로 하기 때문에, 압전류의 증가에 따라 소비 전력이 증가한다.

- [0007] 또한, 발광 소자는 상기한 바와 같은 발광 소자가 갖는 성질에 의해, 온도 변화나 경시 변화에 따라, 휘도에 편차가 발생하여 버린다. 따라서, 조명 장치에 있어서 국소적인 휘도 제어를 행할 수는 있어도, 면 내에서 균일한 밝기를 얻어 안정 구동시키고, 또한 저소비 전력화를 실현시키는 것은, 곤란하다고 하는 문제가 발생한다.
- [0008] 상기 문제를 감안하여, 본 발명의 일 형태는, 소자의 온 저항 손실의 영향을 저감시킴으로써 전력 변환 효율을 향상시키고, 소비 전력을 저감시킨 조명 장치를 제공하는 것을 목적으로 한다. 또한, 본 발명의 일 형태는, 온도 변화와 경시 변화에 기인한 발광 소자의 휘도 변동 및 열화를 억제시킴으로써, 고정밀도로 안정된 구동을 실현시킨 조명 장치를 제공하는 것을 목적으로 한다.

과제의 해결 수단

- [0009] 개시하는 발명은, 온도 변화 및 경시 변화의 보정 기능을 구비하고, 구동부에 적어도 하나의 스위칭 레귤레이터를 포함하는 조명 장치이다.
- [0010] 본 발명의 일 형태는, 발광 소자와, 모니터용 발광 소자와, 발광 소자 및 모니터용 발광 소자를 정전류 구동시키는 정전류 회로와, 모니터용 발광 소자에 발생하는 전압을 검출하여, 거의 동전압을 출력하는 전압 제어형 스위칭 레귤레이터를 가지며, 발광 소자의 한쪽 단자와, 전압 제어형 스위칭 레귤레이터의 출력 단자는, 전기적으로 접속되고 있고, 모니터용 발광 소자의 한쪽 단자와, 정전류 회로는, 전기적으로 접속되어 있는 것을 특징으로 하는 조명 장치이다.
- [0011] 또한, 본 발명의 일 형태는, 발광 소자와, 모니터용 발광 소자와, 발광 소자 및 모니터용 발광 소자를 정전류 구동시키는 전류 제어형 스위칭 레귤레이터와, 모니터용 발광 소자에 발생하는 전압을 검출하여, 거의 동전압을 출력하는 전압 제어형 스위칭 레귤레이터를 가지며, 발광 소자의 한쪽 단자와, 전압 제어형 스위칭 레귤레이터의 출력 단자는, 전기적으로 접속되어 있고, 모니터용 발광 소자의 한쪽 단자와, 전류 제어형 스위칭 레귤레이터의 출력 단자는, 전기적으로 접속되어 있는 것을 특징으로 하는 조명 장치이다.
- [0012] 또한 본 발명의 일 형태에 있어서, 전압 제어형 스위칭 레귤레이터의 입력 단자 및 정전류 회로는, 고전원 전위를 공급하는 배선에 전기적으로 접속되어 있어도 좋다.
- [0013] 또한 본 발명의 일 형태에 있어서, 전압 제어형 스위칭 레귤레이터의 입력 단자 및 전류 제어형 스위칭 레귤레이터의 입력 단자는, 고전원 전위를 공급하는 배선에 전기적으로 접속되어 있어도 좋다.
- [0014] 또한 본 발명의 일 형태에 있어서, 발광 소자의 다른쪽 단자 및 모니터용 발광 소자의 다른쪽 단자는, 저전원 전위를 공급하는 배선에 전기적으로 접속되어 있어도 좋다.
- [0015] 또한 본 발명의 일 형태에 있어서, 발광 소자는 복수 배치되어 있다.
- [0016] 또한 본 발명의 일 형태에 있어서, 모니터용 발광 소자는 복수 배치되어 있다.
- [0017] 또한 본 발명의 일 형태에 있어서, 모니터용 발광 소자의 수는, 발광 소자의 수보다 적다.
- [0018] 또한 본 발명의 일 형태에 있어서, 발광 소자 및 모니터용 발광 소자는 동일한 기관 위에 형성되어 있다.
- [0019] 또한 본 발명의 일 형태에 있어서, 발광 소자 및 모니터용 발광 소자는 EL 소자라도 좋다.
- [0020] 또한 본 발명의 일 형태에 있어서, 발광 소자가 서로 병렬 접속되고, 모니터용 발광 소자가 서로 병렬 접속되어 있어도 좋다.
- [0021] 또한 본 발명의 일 형태에 있어서, 발광 소자가 서로 직렬 접속되고, 모니터용 발광 소자가 서로 직렬 접속되어 있어도 좋다.
- [0022] 또한, 본 발명의 일 형태는, 상기 조명 장치를 표시부에 포함하는 것을 특징으로 하는 표시 장치이다.
- [0023] 또한, 본 발명의 일 형태는, 상기 조명 장치를 표시부에 포함하는 것을 특징으로 하는 전자 기기이다.
- [0024] 또한, 본 명세서 등에 있어서 「단자」나 「배선」이라는 용어는, 이들의 구성 요소를 기능적으로 한정하는 것이 아니다. 예를 들면, 「단자」는 「배선」의 일부로서 사용되는 경우가 있고, 그 반대도 또한 마찬가지이다. 또한, 「단자」나 「배선」이라는 용어는, 복수의 「단자」나 「배선」이 일체가 되어 형성되어 있는 경우 등도

포함한다.

- [0025] 또한, 「소스」나 「드레인」의 기능은, 상이한 극성의 트랜지스터를 채용하는 경우나, 회로 동작에 있어서 전류의 방향이 변화되는 경우 등에는 교체되는 경우가 있다. 이로 인해, 본 명세서에 있어서는, 「소스」나 「드레인」이라는 용어는, 교체하여 사용할 수 있는 것으로 한다.
- [0026] 또한, 본 명세서 등에 있어서, 「전기적으로 접속」에는, 「어떠한 전기적 작용을 갖는 것」을 개재하여 접속되어 있는 경우가 포함된다. 여기에서, 「어떠한 전기적 작용을 갖는 것」은, 접속 대상간의 전기 신호의 수수를 가능하게 하는 것이면, 특별히 제한을 받지 않는다.
- [0027] 예를 들면, 「어떠한 전기적 작용을 갖는 것」에는, 전극이나 배선을 비롯하여, 트랜지스터 등의 스위칭 소자, 저항 소자, 인덕터, 커패시터, 그 밖의 각종 기능을 갖는 소자 등이 포함된다.

발명의 효과

- [0028] 본 발명의 일 형태에 의해, 전력 변환 효율을 향상시키고, 소비 전력을 저감시킨 조명 장치를 얻을 수 있다. 또한, 고정밀도로 안정된 구동을 실현시킨 조명 장치를 얻을 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0029] 도 1은 실시형태에 따르는 조명 장치의 구성을 설명하는 회로도.
- 도 2a 및 도 2b는 실시형태에 따르는 조명 장치의 구성을 설명하는 회로도.
- 도 3은 실시형태에 따르는 조명 장치의 구성을 설명하는 회로도.
- 도 4는 실시형태에 따르는 조명 장치의 구성을 설명하는 회로도.
- 도 5는 실시형태에 따르는 조명 장치의 구성을 설명하는 회로도.
- 도 6은 실시형태에 따르는 조명 장치의 구성을 설명하는 회로도.
- 도 7a 및 도 7b는 실시형태에 따르는 조명 장치의 구성을 설명하는 회로도.
- 도 8a 및 도 8b는 실시형태에 따르는 조명 장치의 구성을 설명하는 회로도.
- 도 9는 조명 장치의 일례를 도시하는 도면.
- 도 10a 내지 도 10d는 전자 기기의 일례를 도시하는 도면.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0030] 본 발명의 실시형태의 일례에 관해서, 도면을 사용하여 이하에 설명한다. 단, 본 발명은 이하의 설명에 한정되지 않으며, 본 발명의 취지 및 그 범위에서 이탈하지 않고 그 형태 및 상세를 다양하게 변경할 수 있는 것은 당업자라면 용이하게 이해된다. 따라서, 본 발명은 이하에 나타내는 실시형태의 기재 내용에 한정하여 해석되는 것이 아니다.
- [0031] 또한, 도면 등에 있어서 나타내는 각 구성의 위치, 크기, 범위 등은, 이해를 간단하게 하기 위해, 실제의 위치, 크기, 범위 등을 나타내지 않는 경우가 있다. 이로 인해, 개시하는 발명은, 반드시 도면 등에 개시된 위치, 크기, 범위 등에 한정되지는 않는다.
- [0032] 또한, 본 명세서 등에 있어서의 「제 1」, 「제 2」, 「제 3」 등의 서수는, 구성 요소의 혼동을 피하기 위해서 붙이는 것이며, 수적으로 한정하는 것이 아닌 것을 부기한다.
- [0033] (실시형태 1)
- [0034] 본 실시형태에서는, 개시하는 발명의 일 형태에 따르는 조명 장치의 회로 구성 및 동작에 관해서, 도 1 내지 도 3을 참조하여 설명한다.
- [0035] 도 1에 도시하는 조명 장치(100)는, 전압 제어형 스위칭 레귤레이터(101) 및 정전류 회로(102)를 갖는 구동부(107)와, 발광 소자(103)와, 모니터용 발광 소자(104)를 가진다.
- [0036] 제 1 전원 공급선(31)은 전압 제어형 스위칭 레귤레이터(101)의 입력 단자 및 정전류 회로(102)와 전기적으로 접속되어 있다. 발광 소자(103)의 한쪽 단자는, 전압 제어형 스위칭 레귤레이터(101)의 출력 단자와 전기적으로

로 접속되고, 발광 소자(103)의 다른쪽 단자는, 제 2 전원 공급선(32)과 전기적으로 접속되어 있다. 모니터용 발광 소자(104)의 한쪽 단자는, 정전류 회로(102)와, 제 3 전원 공급선(33)과 전기적으로 접속되고, 모니터용 발광 소자(104)의 다른쪽 단자는, 제 2 전원 공급선(32)과 전기적으로 접속되어 있다. 제 1 전원 공급선(31)에는 고전원 전압(V_{DD})이 공급되고, 제 2 전원 공급선(32)에는 저전원 전압(V_{SS})이 공급되고 있다. 제 3 전원 공급선(33)에는 모니터용 발광 소자(104)의 양 단자의 전압의 변화에 따라 최적의 값으로 보정된 전압(V_{el})이 공급되고 있다. 또한, 여기에서는 설명의 간략화를 위해 저전원 전압(V_{SS})에는 GND 등의 고정 전압을 공급하지만, 이것에 한정되지 않는다.

[0037] 여기서, 정전류 회로(102)가 모니터용 발광 소자(104)의 한쪽 단자와 전기적으로 접속됨으로써, 모니터용 발광 소자(104)에 전류가 흐르는 경우, 그 전류값은 항상 일정하게 유지되게 된다. 그러나 시간의 경과에 따라, 모니터용 발광 소자(104)의 온도가 변화된다. 정전류 회로(102)는 온도의 변동에 좌우되지 않고 일정한 안정된 전류를 흘려보낼 수 있기 때문에, 모니터용 발광 소자(104)를 흐르는 전류값이 변화되지 않는 대신에 모니터용 발광 소자(104)의 양 단자간의 전압이 변화된다. 보다 상세하게는, 모니터용 발광 소자(104)의 다른쪽 단자는 고정 전압으로 변화되지 않기 때문에, 모니터용 발광 소자(104)의 한쪽 단자의 전압이 변화된다. 제 3 전원 공급선(33)은 이 변화를 검출하여 최적의 값으로 보정된 전압을 전압 제어형 스위칭 레귤레이터(101)에 공급할 수 있다. 이로 인해, 온도 변화와 경시 변화에 기인한 발광 소자의 휘도 변동 및 열화를 억제시키는 것이 가능하게 되고, 장시간에 걸쳐 고정밀도로 안정된 구동의 실현이 용이해진다.

[0038] 다음에, 도 1에 도시하는 조명 장치(100)에 설치되는 전압 제어형 스위칭 레귤레이터(101)에 관해서, 도 2를 참조하여 설명한다. 전압 제어형 스위칭 레귤레이터(101)는, 입력 단자(IN)에 주어지는 전압(입력 전압)을 사용하여, 일정한 전압(출력 전압)을 생성하고, 출력 단자(OUT)로부터 출력하는 전력 변환 회로(105)와 출력 전압 제어 회로(106)를 가진다.

[0039] 전력 변환 회로(105)는 스위칭 소자로서 기능하는 트랜지스터(301)와 정전압 생성부(302)를 가진다. 트랜지스터(301)는 온일 때에 정전압 생성부(302)로 입력 전압을 공급하고, 오프일 때에 그 공급을 정지한다. 또한, 트랜지스터가 오프일 때에, 정전압 생성부(302)에는 GND 등의 고정 전압이 주어진다. 이로 인해, 트랜지스터(301)의 스위칭에 따라, 입력 전압과 고정 전압이 교대로 출현하는 펄스상의 신호가, 정전압 생성부(302)에 공급되게 된다.

[0040] 정전압 생성부(302)는 다이오드(303)와 코일(304)과 콘덴서(305)를 가진다. 정전압 생성부(302)는 펄스상의 신호가 공급되면, 상기 신호의 전압을 평활화 또는 유지함으로써, 일정한 출력 전압을 생성한다.

[0041] 출력 전압 제어 회로(106)는 트랜지스터(301)의 온 시간과 오프 시간의 비를 제어한다. 온 시간과 오프 시간의 비를 제어함으로써, 정전압 생성부(302)에 공급되는 펄스상의 신호에 있어서의 펄스가 출현하는 기간의 비율(이하 듀티비라고 한다)을 제어할 수 있다. 듀티비가 변화되면, 출력 전압도 변화된다. 구체적으로는, 입력 전압에 의한 펄스가 출현하는 기간의 비율이 클수록, 출력 전압과 고정 전압의 차는 커진다. 반대로, 입력 전압에 의한 펄스가 출현하는 기간의 비율이 작을수록, 출력 전압과 고정 전압의 차는 작아진다.

[0042] 또한 트랜지스터(301)의 스위칭은, 게이트 단자와 소스 단자간의 전압(V_{gs})에 의해, 제어할 수 있다. 출력 전압 제어 회로(106)는, 전압(V_{gs})의 시간 변화를 제어함으로써, 트랜지스터(301)의 온 시간과 오프 시간의 비를 제어한다.

[0043] 이하에, 전압 제어형 스위칭 레귤레이터(101)에 관해서, 입력 전압에 대해 큰 출력 전압이 얻어지는 승압형과, 입력 전압에 대해 작은 출력 전압이 얻어지는 강압형으로 나누고, 구체적인 회로 구성 및 동작에 관해서 도 2를 참조하여 설명한다. 또한, 본 실시형태에 따르는 전압 제어형 스위칭 레귤레이터(101)는 어느 구성이라도 좋다.

[0044] 도 2a에, 강압형의 전압 제어형 스위칭 레귤레이터(101)를 도시한다. 도 2a에 도시하는 전압 제어형 스위칭 레귤레이터(101)는, 출력 전압 제어 회로(106)와 트랜지스터(301)와 정전압 생성부(302)를 가진다. 또한, 입력 전압이 주어지는 입력 단자(IN1)와, 고정 전압이 주어지는 입력 단자(IN2)와, 출력 단자(OUT1)와, 출력 단자(OUT2)를 가진다.

[0045] 트랜지스터(301)의 제 1 단자는, 입력 단자(IN1)에 전기적으로 접속되어 있다. 코일(304)의 한쪽 단자는, 다이오드(303)의 음극과, 트랜지스터(301)의 제 2 단자와 전기적으로 접속되고, 코일(304)의 다른쪽 단자는, 전압 제어형 스위칭 레귤레이터(101)의 출력 단자(OUT1)와, 콘덴서(305)의 한쪽 단자와 전기적으로 접속되어 있다.

입력 단자(IN2)는 다이오드(303)의 양극과 출력 단자(OUT2)와, 콘덴서(305)의 다른쪽 단자와 전기적으로 접속되어 있다. 또한 트랜지스터(301)는 입력 단자(IN1)와 다이오드(303)가 갖는 음극 사이의 접속을 제어하고 있다.

[0046] 도 2a에 도시하는 전압 제어형 스위칭 레귤레이터(101)에서는, 트랜지스터(301)가 온이 되면, 입력 단자(IN1)와 출력 단자(OUT1) 사이에 전위차가 생기게 때문에, 코일(304)에 전류가 흐르고, 에너지가 축적된다. 코일(304)은 상기 전류가 흐름으로써 자화되는 동시에, 자기(自己) 유도에 의해 전류의 흐름과는 역방향의 기전력이 생성된다. 따라서, 출력 단자(OUT1)에는, 입력 단자(IN1)에 주어지는 입력 전압을 강압함으로써 얻어지는 전압이 주어진다. 즉, 콘덴서(305)가 갖는 한 쌍의 단자간에는, 입력 단자(IN2)로부터 주어지는 고정 전압과, 입력 전압을 강압함으로써 얻어지는 전압과의 차분(差分)에 상당하는 전압이, 주어진다.

[0047] 계속해서, 트랜지스터(301)가 오프가 되면, 입력 단자(IN1)와 출력 단자(OUT1)사이에서 형성되어 있던 전류의 경로가 차단된다. 코일(304)은 축적하고 있던 에너지를 방출하고, 상기 전류의 변화를 방해하는 방향, 즉, 트랜지스터(301)가 온일 때에 생성된 기전력과 반대 방향으로 기전력을 생성한다. 이로 인해, 상기 기전력에 의해 생성된 전압에 의해, 코일(304)을 흐르는 전류는 유지된다. 즉, 트랜지스터(301)가 오프일 때에는, 입력 단자(IN2) 또는 출력 단자(OUT2)와, 출력 단자(OUT1) 사이에 다이오드(303)와 코일(304)을 개재한 전류의 경로가 형성된다. 따라서, 콘덴서(305)가 갖는 한 쌍의 단자간에 주어지는 전압은, 어느 정도 유지된다.

[0048] 또한, 콘덴서(305)에 유지되어 있는 전압은, 출력 단자(OUT1)로부터 출력되는 출력 전압에 상당한다. 상기한 동작에 있어서, 트랜지스터(301)가 온인 기간의 비율이 높을수록, 콘덴서(305)에 유지되는 전압은 고정 전압과 입력 전압의 차분에 가까워진다. 따라서, 입력 전압에 보다 가까운 크기의 출력 전압이 얻어지도록, 강압할 수 있다. 반대로, 트랜지스터(301)가 오프인 기간의 비율이 높을수록, 콘덴서(305)에 유지되는 전압은 고정 전압과의 차분이 작아진다. 따라서, 고정 전압에 보다 가까운 크기의 출력 전압이 얻어지도록, 강압할 수 있다.

[0049] 도 2b에, 승압형의 전압 제어형 스위칭 레귤레이터(101)를 도시한다. 도 2b에 도시하는 전압 제어형 스위칭 레귤레이터(101)는, 출력 전압 제어 회로(106)와 트랜지스터(301)와, 정전압 생성부(302)를 가진다. 또한, 입력 전압이 주어지는 입력 단자(IN1)와, 고정 전압이 주어지는 입력 단자(IN2)와, 출력 단자(OUT1)와, 출력 단자(OUT2)를 가진다.

[0050] 코일(304)의 한쪽 단자와 입력 단자(IN1)는 전기적으로 접속되어 있다. 트랜지스터(301)의 제 1 단자는, 코일(304)의 다른쪽 단자와 다이오드(303)의 양극과 전기적으로 접속되어 있고, 트랜지스터(301)의 제 2 단자는, 입력 단자(IN2) 또는 출력 단자(OUT2)와 전기적으로 접속되어 있다. 또한, 콘덴서(305)의 한쪽 단자와, 다이오드(303)의 음극과, 출력 단자(OUT1)는 전기적으로 접속되고, 콘덴서(305)의 다른쪽 단자는 출력 단자(OUT2)와 전기적으로 접속되어 있다. 또한, 트랜지스터(301)는 코일(304)의 다른쪽 단자와 다이오드(303)의 양극간의 노드(B)와, 입력 단자(IN1) 또는 출력 단자(OUT2) 사이의 접속을 제어하고 있다.

[0051] 도 2b에 도시하는 전압 제어형 스위칭 레귤레이터(101)에서는, 트랜지스터(301)가 온이 되면, 입력 단자(IN1)와 입력 단자(IN2) 사이에 전위차가 생기게 때문에, 코일(304)에 전류가 흐르고, 에너지가 축적된다. 코일(304)에는, 상기 전류가 흐름으로써 자화되는 동시에, 자기 유도에 의해 전류의 흐름과는 역방향의 기전력이 생성되기 때문에, 상기 전류는 서서히 상승한다.

[0052] 계속해서, 트랜지스터(301)가 오프가 되면, 입력 단자(IN1)와 입력 단자(IN2) 사이에 형성되어 있던 전류의 경로가 차단된다. 코일(304)에서는, 상기 전류의 변화를 방해하는 방향, 즉, 트랜지스터(301)가 온일 때에 생성된 기전력과 반대 방향의 기전력이 생성된다. 이로 인해, 코일(304)이 갖는 한 쌍의 단자간에는, 트랜지스터(301)가 온일 때에 코일(304)에 흐르고 있던 전류에 준한 크기의 전압이 생성된다. 이로 인해, 코일(304)을 흐르는 전류는, 단자간에 생성된 전압에 의해 유지된다. 즉, 트랜지스터(301)가 오프일 때에는, 입력 단자(IN1)와 출력 단자(OUT1) 사이에, 다이오드(303)와 코일(304)을 개재한 전류의 경로가 형성된다. 이 때, 출력 단자(OUT1)에는, 입력 단자(IN1)에 주어지는 입력 전압에, 코일(304)의 단자간에 생성된 전압이 가산된 전압이 주어지고, 이 전압이 출력 전압으로서 전압 제어형 스위칭 레귤레이터(101)로부터 출력된다. 상기 출력 단자(OUT1)의 전압과, 고정 전압의 차분에 상당하는 전압은, 콘덴서(305)의 단자간에 있어서 유지된다.

[0053] 상기 동작에 있어서, 트랜지스터(301)가 온인 기간의 비율이 높으면, 트랜지스터(301)가 오프가 되기 직전에 있어서 코일(304)에 흐르는 전류가 높아진다. 이로 인해, 트랜지스터(301)가 오프가 되었을 때에 코일(304)의 단자간에 생성되는 전압이 커지기 때문에, 출력 전압과 입력 전압의 차가 커지도록 승압할 수 있다. 반대로, 트랜지스터(301)가 오프인 기간의 비율이 높을수록, 트랜지스터(301)가 오프가 되기 직전에 있어서 코일(304)에 흐르는 전류는 낮아진다. 이로 인해, 트랜지스터(301)가 오프가 되었을 때에 코일(304)의 단자간에 생성되는

전압이 작아지기 때문에, 출력 전압과 입력 전압의 차가 작아지도록 승압할 수 있다.

- [0054] 이와 같이, 전압 제어형 스위칭 레귤레이터(101)에서는 전류를 스위칭에 의해 잘게 잘라서 전압 변환하기 때문에 코일(304)이 중요한 역할을 한다. 스위칭 소자로서 기능하는 트랜지스터(301)의 온, 오프마다, 회로에 흐르는 전류는 급격하게 변화된다. 코일(304)은 트랜지스터(301)가 온이 되어 전류가 흘러 들어 오면 에너지를 축적하고, 트랜지스터(301)가 오프가 되었을 때 축적한 에너지를 방출하여, 항상 전류의 변화를 방해하는 방향으로 기전력을 발생시킨다. 따라서, 전류의 변화를 방해하는 성질을 갖는 코일(304)에 있어서의, 온 저항에 의한 전력 손실은, 거의 무시할 수 있기 때문에, 전력 변환 로스가 작은 고효율의 출력 전압을, 발광 소자(103)에 공급하는 것이 가능하게 된다.
- [0055] 즉, 도 1에 도시하는 조명 장치(100)에, 전압 제어형 스위칭 레귤레이터(101)를 구비함으로써, 모니터용 발광 소자(104)의 양 단자의 전압 변화에 따라 최적의 값으로 보정된 전압을 참조하여, 고효율의 출력 전압을 발광 소자(103)에 공급할 수 있다. 따라서 상기 조명 장치(100)에 맞춘 전력 손실을 제어하는 대책을 시행하는 것이 용이해진다. 이 결과, 조명 장치(100) 전체의 전력 변환 효율을 향상시켜 소비 전력을 억제할 수 있다.
- [0056] 또한, 본 명세서에 있어서, 제 1 단자를 소스 단자 및 드레인 단자 중 한쪽으로 하고, 제 2 단자를 소스 단자 및 드레인 단자 중 다른쪽으로 한다.
- [0057] 또한, 도 2a, 도 2b에 있어서, 스위칭 소자로서 기능하는 트랜지스터(301)를 하나만 갖는 구성을 도시하고 있지만, 본 발명은 이 구성에 한정되지 않는다. 본 발명의 일 형태에서는, 복수의 트랜지스터가 하나의 스위칭 소자로서 기능하고 있어도 좋다. 하나의 스위칭 소자로서 기능하는 트랜지스터를 복수 가지고 있는 경우, 상기 복수의 트랜지스터는 병렬로 접속되어 있어도 좋고, 직렬로 접속되어 있어도 좋고, 직렬과 병렬이 조합되어 접속되어 있어도 좋다.
- [0058] 또한, 본 명세서에 있어서, 트랜지스터가 직렬로 접속되어 있는 상태란, 예를 들면, 제 1 트랜지스터의 제 1 단자와 제 2 단자 중 어느 한쪽만이, 제 2 트랜지스터의 제 1 단자와 제 2 단자 중 어느 한쪽에만 접속되어 있는 상태를 의미한다. 또한, 트랜지스터가 병렬로 접속되어 있는 상태란, 제 1 트랜지스터의 제 1 단자가 제 2 트랜지스터의 제 1 단자에 접속되고, 제 1 트랜지스터의 제 2 단자가 제 2 트랜지스터의 제 2 단자에 접속되어 있는 상태를 의미한다.
- [0059] 또한, 본 명세서에 있어서 접속이란 전기적인 접속을 의미하고 있으며, 전류, 전압 또는 전위가, 공급 가능, 또는 전송 가능한 상태에 상당한다. 따라서, 접속하고 있는 상태란, 직접 접속하고 있는 상태를 반드시 가리키는 것은 아니며, 전류, 전압 또는 전위가, 공급 가능, 또는 전송 가능하도록, 배선, 저항, 다이오드, 트랜지스터 등의 회로 소자를 개재하여 간접적으로 접속하고 있는 상태도, 그 범주에 포함한다.
- [0060] 또한, 트랜지스터가 갖는 소스 단자와 드레인 단자는, 트랜지스터의 극성 및 각 단자에 주어지는 전위의 고저차에 의해, 그 이름이 바뀐다. 일반적으로, n채널형 트랜지스터에서는, 낮은 전위가 주어지는 단자가 소스 단자라고 불리고, 높은 전위가 주어지는 단자가 드레인 단자라고 불린다. 또한, p채널형 트랜지스터에서는, 낮은 전위가 주어지는 단자가 드레인 단자라고 불리고, 높은 전위가 주어지는 단자가 소스 단자라고 불린다.
- [0061] 또한, 트랜지스터(301)의 스위칭은, 펄스폭 변조(PWM: Pulse Width Modulation)에 의해 행해도 좋고, 펄스 주파수 변조(PFM: Pulse Frequency Modulation)에 의해 행해도 좋다.
- [0062] 다음에, 도 3을 참조하여 펄스폭 변조(PWM)를 사용하는 경우의, 출력 전압 제어 회로(106)의 회로 구성 및 동작에 관해서 설명한다. 또한, 도 3에 도시하는 출력 전압 제어 회로(106)는 일례이며, 이 구성에 한정되지 않는다.
- [0063] 도 3에 도시하는 출력 전압 제어 회로(106)는, 저항(200), 저항(201), 오차 증폭기(202), 위상 보상 회로(203), 콤퍼레이터(204), 삼각파 발진기(205), 버퍼(206)를 가진다.
- [0064] 저항(200)의 한쪽 단자에는, 전압 제어형 스위칭 레귤레이터(101)의 출력 단자(OUT1)로부터의 출력 전압이 주어지고, 저항(200)의 다른쪽 단자와, 저항(201)의 한쪽 단자와, 오차 증폭기(202)의 반전 입력 단자(-)는 전기적으로 접속되어 있다. 저항(201)의 다른쪽 단자에는 GND 등의 고정 전압이 주어지고 있다. 따라서, 출력 단자(OUT1)로부터 주어지는 출력 전압은, 저항(200)과 저항(201)에 의해 저항 분할되어, 오차 증폭기(202)의 반전 입력 단자(-)에 주어진다.
- [0065] 오차 증폭기(202)의 비반전 입력 단자(+)에는 모니터용 발광 소자(104)의 양 단자의 전압의 변화에 따라 최적의 값으로 보정된 전압(Vel)이 주어지고 있다. 오차 증폭기(202)에서는, 반전 입력 단자(-)에 주어진 전압과, 최

적의 값으로 보정된 전압(V_{el})을 비교하여, 그 오차를 증폭시켜 오차 증폭기(202)의 출력 단자로부터 출력한다.

- [0066] 오차 증폭기(202)로부터 출력된 전압은, 위상 보상 회로(203)에 주어진다. 위상 보상 회로(203)는 오차 증폭기(202)로부터 출력된 전압의 위상을 제어한다. 따라서, 전압 제어형 스위칭 레귤레이터(101)가 발진하는 것을 방지하여, 그 동작을 안정화시킬 수 있다.
- [0067] 위상 보상 회로(203)로부터 출력된 전압은, 콤퍼레이터(204)의 비반전 입력 단자(+)에 주어진다. 또한, 콤퍼레이터(204)의 반전 입력 단자(-)에는, 삼각파 발진기(205)로부터 출력되는, 삼각파, 또는 톱니파(sawtooth signal)의 신호가 주어진다. 그리고, 콤퍼레이터(204)는 주기가 일정하고, 또한 펄스폭이 비반전 입력 단자(+)에 주어지는 전압의 크기에 따라 변화되는, 직사각형파의 신호를 생성한다. 콤퍼레이터(204)로부터 출력된 직사각형파의 신호는, 버퍼(206)를 개재하여 출력 전압 제어 회로(106)로부터 출력되어 트랜지스터(301)의 게이트 단자로 입력된다.
- [0068] 출력 전압 제어 회로(106)로부터 보내지는 직사각형파의 신호가 트랜지스터(301)의 스위칭을 실행한다. 트랜지스터(301)의 온 시간이 길수록 출력 전압은 높아지고, 오프 시간이 길수록 출력 전압은 낮아진다. 온 시간과 오프 시간의 비를 제어함으로써 원하는 출력 전압을 전압 제어형 스위칭 레귤레이터(101)로부터 얻을 수 있다.
- [0069] 다음에, 도 4를 참조하여, 정전류 회로(102)의 회로 구성 및 동작에 관해서 설명한다. 또한, 도 4에 도시하는 정전류 회로(102)는 일레이며, 이 구성에 한정되지 않는다.
- [0070] 도 4에 도시하는 정전류 회로(102)는 커런트 미러 회로(210)와, n채널형 트랜지스터(208)와, 앰프(207)와, 가변 저항(209)을 가진다. n채널형 트랜지스터(208)는, 그 제 1 단자가, 커런트 미러 회로(210)와 전기적으로 접속되고, 그 제 2 단자가, 가변 저항(209)의 한쪽 단자 및 앰프(207)의 반전 입력 단자(-)와 전기적으로 접속되어 있다. 제 1 전원 공급선(31)은 커런트 미러 회로(210)와 전기적으로 접속되고, 제 2 전원 공급선(32)은 가변 저항(209)의 다른쪽 단자와 전기적으로 접속되고, 제 4 전원 공급선(34)은, 앰프(207)의 비반전 입력 단자(+)와 전기적으로 접속되어 있다.
- [0071] 제 1 전원 공급선(31)에는 고전원 전압(V_{DD})이 공급되고, 제 2 전원 공급선(32)에는 저전원 전압(V_{SS})이 공급되고, 제 3 전원 공급선(33)에는 모니터용 발광 소자(104)의 양 단자의 전압의 변화에 따라 최적의 값으로 보정된 전압(V_{el})이 공급되고, 제 4 전원 공급선(34)에는 소정의 전압(V_{REF})(고전원 전압(V_{DD})보다 낮은 전압)이 공급되고 있다. 또한, V_{DD} 와 V_{REF} 에 있어서, 이들 전압의 크기는, $V_{el} < V_{REF} < V_{DD}$ 의 관계를 충족시키는 것으로 한다. 또한, 설명의 간략화를 위해 V_{SS} 에는, GND 등의 고정 전압을 공급하지만, 이것에 한정되지 않는다. 또한, V_{DD} 와 V_{REF} 와 V_{el} 의 대소 관계는, 발광 소자(103) 및 모니터용 발광 소자(104)가 갖는 한 쌍의 단자 중, 어느 쪽에 양극을 사용하고, 어느 쪽에 음극을 사용하는지에 따라 변화된다. 발광 소자(103) 및 모니터용 발광 소자(104)에 순바이어스의 전류가 흐르도록, V_{DD} 와 V_{REF} 와 V_{el} 의 대소 관계를 적절히 설정하면 된다.
- [0072] 커런트 미러 회로(210)는, 제 1 p채널형 트랜지스터(211) 및 제 2 p채널형 트랜지스터(212)를 가진다. 커런트 미러 회로(210)에 있어서의 제 1 p채널형 트랜지스터(211)의 게이트 단자와 제 2 p채널형 트랜지스터(212)의 게이트 단자는 서로 전기적으로 접속되어 있고, 제 1 p채널형 트랜지스터(211)의 제 1 단자는 제 1 p채널형 트랜지스터(211)의 게이트 단자와 제 2 p채널형 트랜지스터(212)의 게이트 단자에 전기적으로 접속되어 있다. 제 1 p채널형 트랜지스터(211) 및 제 2 p채널형 트랜지스터(212)의 제 2 단자에는, 고전원 전압(V_{DD})이 공급되고, 제 2 p채널형 트랜지스터(212)의 제 1 단자에는, 최적의 값으로 보정된 전압(V_{el})이 공급되어 있다.
- [0073] 또한, 본 실시형태에서는, 도 4에 도시하는 바와 같이, 정전류 회로(102)의 커런트 미러 회로(210)에 있어서의 트랜지스터에 관해서, p채널형 트랜지스터를 예로 들어 설명했지만, n채널형 트랜지스터를 사용한 구성이라도 좋다.
- [0074] 또한, 발광 소자(103)와 모니터용 발광 소자(104)는, 동일한 기판 위에 작성되는 것이 바람직하다. 발광 소자(103)와 모니터용 발광 소자(104)에서 전류 전압 특성의 편차를 방지하기 위해서이다.
- [0075] 이와 같이 정전류 회로(102)가, 모니터용 발광 소자(104)의 한쪽 단자와 전기적으로 접속되어 있음으로써, 모니터용 발광 소자(104)에 전류가 흐르는 경우, 그 전류값은 항상 일정하게 유지되게 된다. 또한, 발광 소자(103)에 흐르는 전류와, 모니터용 발광 소자(104)에 흐르는 전류를 동일하게 할 수 있다. 또한, 제 3 전원 공급선(33)에는, 모니터용 발광 소자(104)의 양 단자의 전압의 변화에 따라, 그 때마다 최적의 값으로 보정된 전압(V_{el})이 공급된다. 따라서, 구동시에, 내부 저항에 의한 발열로 발광 소자(103)의 온도가 상승하여, 조명 장치

(100)의 방열이 곤란한 경우라도, 일정한 전류를 흘려보낼 수 있다. 이 전류에 기초하여, 상기 조명 장치(100)가 조광(調光)됨으로써, 원하는 휘도를 보다 확실하게 실현시킬 수 있다. 따라서, 온도 변화와 경시 변화에 기인한 발광 소자의 휘도 변동 및 열화를 억제시키는 것이 가능해지기 때문에, 장시간에 걸쳐 고정밀도로 안정된 구동의 실현이 용이해진다. 또한, 조명 장치(100) 전체의 소비 전력을 저감시킬 수 있다.

- [0076] 상기한 구성과 같이 조명 장치(100)의 구동부(107)에, 전압 제어형 스위칭 레귤레이터(101) 및 정전류 회로(102)를 구비함으로써, 전력 변환 효율을 향상시켜 소비 전력을 제어한 조명 장치를 제공할 수 있다. 또한, 고정밀도로 안정 구동을 실현시킨 조명 장치를 제공할 수 있다.
- [0077] 상기한 구성을 갖는 조명 장치는, 본 발명의 일 형태이며, 상기 조명 장치와 상이한 점을 갖는 조명 장치도 본 발명에는 포함된다.
- [0078] 본 실시형태는 다른 실시형태와 적절히 조합하여 실시하는 것이 가능하다.
- [0079] (실시형태 2)
- [0080] 본 실시형태에서는, 개시하는 발명의 일 형태에 따르는 조명 장치의 회로 구성 및 동작에 관해서, 도 5 내지 도 6을 참조하여 설명한다.
- [0081] 도 5에 도시하는 조명 장치(400)는 전압 제어형 스위칭 레귤레이터(101) 및 전류 제어형 스위칭 레귤레이터(401)를 갖는 구동부(408)와, 발광 소자(103)와, 모니터용 발광 소자(104)를 가진다.
- [0082] 제 1 전원 공급선(31)은 전압 제어형 스위칭 레귤레이터(101)의 입력 단자 및 전류 제어형 스위칭 레귤레이터(401)의 입력 단자와 전기적으로 접속되어 있다. 발광 소자(103)의 한쪽 단자는, 전압 제어형 스위칭 레귤레이터(101)의 출력 단자와 전기적으로 접속되고, 발광 소자(103)의 다른쪽 단자는, 제 2 전원 공급선(32)과 전기적으로 접속되어 있다. 모니터용 발광 소자(104)의 한쪽 단자는, 전류 제어형 스위칭 레귤레이터(401)의 출력 단자와, 제 3 전원 공급선(33)과 전기적으로 접속되고, 모니터용 발광 소자(104)의 다른쪽 단자는, 제 2 전원 공급선(32)과 전기적으로 접속되어 있다. 제 1 전원 공급선(31)에는 고전원 전압(V_{DD})이 공급되고, 제 2 전원 공급선(32)에는 저전원 전압(V_{SS})이 공급되고 있다. 제 3 전원 공급선(33)에는 모니터용 발광 소자(104)의 양 단자의 전압의 변화에 따라 최적의 값으로 보정된 전압(V_{el})이 공급되고 있다. 또한, 여기에서는 설명의 간략화를 위해 저전원 전압(V_{SS})에는 GND 등의 고정 전압을 공급하지만, 이것에 한정되지 않는다.
- [0083] 여기서, 전류 제어형 스위칭 레귤레이터(401)의 출력 단자가, 모니터용 발광 소자(104)의 한쪽 단자와 전기적으로 접속됨으로써, 모니터용 발광 소자(104)에 전류가 흐르는 경우, 그 전류값은 항상 일정하게 유지되게 된다. 그러나 시간의 경과에 따라, 모니터용 발광 소자(104)의 온도가 변화된다. 전류 제어형 스위칭 레귤레이터(401)는, 온도의 변동에 좌우되지 않고 일정한 안정된 전류를 흘려보낼 수 있기 때문에, 모니터용 발광 소자(104)를 흐르는 전류값이 변화되지 않는 대신에 모니터용 발광 소자(104)의 양 단자간의 전압이 변화된다. 보다 상세하게는, 모니터용 발광 소자(104)의 단자의 다른쪽은 고정 전압으로 변화되지 않기 때문에, 모니터용 발광 소자(104)의 단자의 한쪽 전압이 변화된다. 제 3 전원 공급선(33)은 이 변화를 검출하여, 최적의 값으로 보정된 전압을 전압 제어형 스위칭 레귤레이터(101)에 공급할 수 있다.
- [0084] 또한 전류 제어형 스위칭 레귤레이터(401)는, 각 발광 소자의 상태를 그 때마다 고려하여, 최적의 전류값을 설정하여 일정한 안정된 전류를 흘려보낼 수 있다. 즉, 발광 소자(103) 및 모니터용 발광 소자(104)에 대한 원하는 전류값을, 보다 치밀하게 설정하는 것이 가능하게 된다. 이 전류에 기초하여, 상기 조명 장치(400)가 조광됨으로써, 원하는 휘도를 보다 확실하게 실현시킬 수 있다. 이로 인해 온도 변화와 경시 변화에 기인한 발광 소자의 휘도 변동 및 열화를 억제시키는 것이 가능하게 되고, 장시간에 걸쳐 고정밀도로 안정된 구동의 실현이 용이해진다. 또한, 조명 장치(400) 전체의 소비 전력을 저감시킬 수 있다.
- [0085] 다음에, 도 5에 도시하는 조명 장치(400)에 형성되는 전류 제어형 스위칭 레귤레이터(401)에 관해서, 도 6을 참조하여 설명한다. 또한, 도 6에 도시하는 전류 제어형 스위칭 레귤레이터(401)는 일레이며, 이 구성에 한정되지 않는다.
- [0086] 도 6에 도시하는 전류 제어형 스위칭 레귤레이터(401)는, 출력 전류 제어 회로(402)와, 다이오드(403)와, 코일(404)과, 콘덴서(405)와, 트랜지스터(406)와, 가변 저항(407)을 가진다.
- [0087] 가변 저항(407)의 한쪽 단자와 제 1 전원 공급선(31)은 전기적으로 접속되고, 코일(404)의 한쪽 단자와, 가변 저항(407)의 다른쪽 단자는 전기적으로 접속되어 있다. 또한, 가변 저항(407)의 양 단자와, 출력 전류 제어 회

로(402)는 전기적으로 접속되어 있다. 출력 전류 제어 회로(402)는 트랜지스터(406)의 게이트 단자와 전기적으로 접속되고, 트랜지스터(406)의 제 1 단자는, 코일(404)의 다른쪽 단자와 다이오드(403)의 양극과 전기적으로 접속되고, 트랜지스터(406)의 제 2 단자는, 제 2 전원 공급선(32)과 전기적으로 접속되어 있다. 콘덴서(405)의 한쪽 단자는, 다이오드(403)의 음극과 제 3 전원 공급선(33)과 전기적으로 접속되고, 콘덴서(405)의 다른쪽 단자는 제 2 전원 공급선(32)과 전기적으로 접속되어 있다. 또한, 트랜지스터(406)는 코일(404)의 한쪽 단자와 다이오드(403)의 양극간과, 제 1 전원 공급선(31) 또는 제 2 전원 공급선(32) 사이의 접속을 제어하고 있다.

[0088] 도 6에 도시하는 전류 제어형 스위칭 레귤레이터(401)에서는, 트랜지스터(406)가 온이 되면, 제 1 전원 공급선(31)과 제 2 전원 공급선(32) 사이에 전위차가 생기고 있기 때문에, 코일(404)에 전류가 흐르고, 에너지가 축적된다. 코일(404)에는 상기 전류가 흐름으로써 자화되는 동시에, 자기 유도에 의해 전류의 흐름과는 역방향의 기전력이 생성되기 때문에, 상기 전류는 서서히 상승한다.

[0089] 계속해서, 트랜지스터(406)가 오프가 되면, 제 1 전원 공급선(31)과 제 2 전원 공급선(32) 사이에 형성되어 있던 전류의 경로가 차단된다. 코일(404)에서는, 상기 전류의 변화를 방해하는 방향, 즉, 트랜지스터(406)가 온일 때에 생성된 기전력과는 역방향의 기전력이 생성된다. 이로 인해, 코일(404)이 갖는 한 쌍의 단자간에는, 트랜지스터(406)가 온일 때에 코일(404)에 흐르고 있던 전류에 준한 크기의 전압이 생성된다. 이로 인해, 코일(404)을 흐르는 전류는, 단자간에 생성된 전압에 의해 유지된다. 즉, 트랜지스터(406)가 오프일 때에는, 제 1 전원 공급선(31)과 제 3 전원 공급선(33) 사이에, 다이오드(403)와 코일(404)을 개재한 전류의 경로가 형성된다. 이 때, 제 3 전원 공급선(33)에는, 제 1 전원 공급선(31)에 주어지는 전압에, 코일(404)의 단자간에 생성된 전압이 가산된 전압이 주어지고, 이 전압이 출력 전압으로서 전류 제어형 스위칭 레귤레이터(401)로부터 출력된다. 제 3 전원 공급선(33)에 주어지는 전압과 고정 전압의 차분에 상당하는 전압은, 콘덴서(405)의 단자간에 있어서 유지된다.

[0090] 전류 제어형 스위칭 레귤레이터(401)에서는, 출력 전류가 가변 저항(407)에 의해 전압으로 변환되고, 가변 저항(407)의 양 단자에 발생한 전압이, 출력 전류 제어 회로(402)로 귀환하여, 출력 전류를 제어한다. 출력 전류 제어 회로(402)로부터 보내어지는 직사각형파의 신호가 트랜지스터(406)의 스위칭을 실행하고, 트랜지스터(406)의 온 시간과 오프 시간의 비를 제어한다. 트랜지스터(406)의 온 시간이 길수록 출력 전압은 높아지고, 오프 시간이 길수록 출력 전압은 낮아진다. 온 시간과 오프 시간의 비를 제어함으로써, 출력 전압을 안정화시켜 원하는 출력 전류를 얻을 수 있다.

[0091] 이와 같이, 전류 제어형 스위칭 레귤레이터(401)에서는 전류를 스위칭에 의해 잘게 잘라 전압 변환하기 때문에 코일(404)이 중요한 역할을 한다. 스위칭 소자로서 기능하는 트랜지스터(406)의 온, 오프마다, 회로에 흐르는 전류는 급격하게 변화한다. 코일(404)은 트랜지스터(406)가 온이 되어 전류가 흘러 들어 오면 에너지를 축적하고, 트랜지스터(406)가 오프가 되었을 때 축적한 에너지를 방출하여, 항상 전류의 변화를 방해하는 방향으로 기전력을 발생시킨다. 따라서, 전류의 변화를 방해하는 성질을 갖는 코일(404)에 있어서의, 온 저항에 의한 전력 손실은 거의 무시할 수 있기 때문에, 전력 변환 로스가 작은 고효율의 안정된 정전류를 발광 소자(103) 및 모니터용 발광 소자(104)에 공급하는 것이 가능하게 된다.

[0092] 따라서, 도 5에 도시하는 조명 장치(400)에, 전류 제어형 스위칭 레귤레이터(401)를 구비함으로써, 보다 민감하게 전류의 변화를 감지하여, 전류 검출 저항의 값을 조정할 수 있기 때문에, 발광 소자(103) 및 모니터용 발광 소자(104)에 대한 최적의 전류값을 설정할 수 있다. 따라서, 보다 안정된 전류 제어가 가능하게 된다. 전류 제어형 스위칭 레귤레이터(401)에 의해 제어된 출력 전류와, 모니터용 발광 소자(104)의 양 단자의 전압의 변화에 따라 최적의 값으로 보정된 전압을 참조하여 고효율로 추출한 출력 전압을, 발광 소자(103)에 공급함으로써, 조명 장치(400)의 보다 한층 고효율화와 전력 손실의 저감을 실현할 수 있다. 이 결과, 조명 장치(400) 전체의 전력 변환 효율을 향상시켜 소비 전력을 제어할 수 있다.

[0093] 또한, 개시하는 발명에 있어서 제 1 전원 공급선(31)에는 고전원 전압(V_{DD})이 공급되고, 제 2 전원 공급선(32)에는 저전원 전압(V_{SS})이 공급되고, 제 3 전원 공급선(33)에는 모니터용 발광 소자(104)의 양 단자의 전압의 변화에 따라 최적의 값으로 보정된 전압(V_{el})이 공급되고, 제 4 전원 공급선(34)에는 소정의 전압(V_{REF})(고전원 전압(V_{DD})보다 낮은 전압)이 공급되고 있다. 또한, V_{el} 은 모니터용 발광 소자(104)에 있어서의, 전압이 변화하는 단자에 인가되는 전압을 의미하고 있다. 또한, V_{DD} 와 V_{REF} 에 있어서, 이들 전압의 크기는, $V_{el} < V_{REF} < V_{DD}$ 의 관계를 충족시키는 것으로 한다. 또한, 설명의 간략화를 위해 V_{SS} 에는, GND 등의 고정 전압을 공급하지만, 이것에 한정

되지 않는다.

- [0094] 또한 본 실시형태에서는, 도 6에 도시하는 바와 같이, 전류 제어형 스위칭 레귤레이터(401)의 트랜지스터에 관해서는, p채널형 트랜지스터를 사용한 구성이라도, n채널형 트랜지스터를 사용한 구성이라도 좋다.
- [0095] 이와 같이 전류 제어형 스위칭 레귤레이터(401)가, 모니터용 발광 소자(104)의 한쪽 단자와 전기적으로 접속되어 있음으로써, 모니터용 발광 소자(104)에 전류가 흐르는 경우, 그 전류값은 항상 일정하게 유지되게 된다. 또한, 발광 소자(103)에 흐르는 전류와, 모니터용 발광 소자(104)에 흐르는 전류를 동등하게 할 수 있다. 또한, 제 3 전원 공급선(33)에는 모니터용 발광 소자(104)의 양 단자의 전압의 변화에 따라, 그 때마다 최적의 값으로 보정된 전압(Ve1)이 공급된다. 따라서, 구동시에, 내부 저항에 의한 발열로 발광 소자의 온도가 상승하여, 조명 장치(400)의 방열이 곤란한 경우에도, 각 발광 소자의 특성을 고려한 최적의 전류값을 설정하여, 일정한 전류를 흘려보낼 수 있다. 이 전류에 기초하여, 상기 조명 장치(400)가 조광됨으로써, 원하는 휘도를 보다 확실하게 실현시켜 보다 안정된 전류 제어가 가능하게 된다. 따라서, 온도 변화와 경시 변화에 기인한 발광 소자의 휘도 변동 및 열화를 억제시키는 것이 가능하게 되기 때문에, 장시간에 걸쳐 고정밀도로 안정된 구동의 실현이 용이해진다. 또한, 조명 장치(400) 전체의 소비 전력을 저감시킬 수 있다.
- [0096] 상기한 구성과 같이 조명 장치(400)의 구동부(408)에, 전압 제어형 스위칭 레귤레이터(101) 및 전류 제어형 스위칭 레귤레이터(401)를 구비함으로써, 전력 변환 효율을 향상시켜 소비 전력을 제어한 조명 장치를 제공할 수 있다. 또한, 고정밀도로 안정 구동을 실현시킨 조명 장치를 제공할 수 있다.
- [0097] 본 실시형태는, 다른 실시형태와 적절히 조합하여 실시하는 것이 가능하다.
- [0098] (실시형태 3)
- [0099] 도 7 내지 도 8은 개시하는 발명에 따르는 조명 장치(500) 전체에 있어서의 모식적 평면도이다. 도 7은 각 발광 소자가 병렬로 접속된 조명 장치의 모식적 평면도를 도시하고 있고, 도 8은 각 발광 소자가 직렬로 접속된 조명 장치의 모식적 평면도를 도시하고 있다. 또한, 조명 장치(500)에 있어서의 각 발광 소자는 각각의 구성이나 접속 관계를 이해하기 쉽게 하기 위해서 분리하여 배치하고, 각 발광 소자에 있어서 도면 상측이 음극, 도면 하측이 양극을 나타내는 것으로 한다.
- [0100] 도 7에 있어서, 기관(501)은 복수의 발광 소자(103)와 복수의 모니터용 발광 소자(104)를 포함한다. 단, 모니터용 발광 소자(104)의 수는, 발광 소자(103)의 수에 비해 적은 수가 마련되어 있다. 복수의 발광 소자(103)는 기관(501) 위에서 병렬로 접속되고, 각 발광 소자(103)의 양극은 전압 제어형 스위칭 레귤레이터(101)의 출력 단자와 전기적으로 접속되고, 각 발광 소자(103)의 음극은 제 2 전원 공급선(32)과 전기적으로 접속되어 있다. 또한, 복수의 모니터용 발광 소자(104)는 기관(501) 위에서 병렬로 접속되고, 각 모니터용 발광 소자(104)의 양극은 정전류 회로(102)와 전기적으로 접속되고, 각 모니터용 발광 소자(104)의 음극은 제 2 전원 공급선(32)과 전기적으로 접속되어 있다. 또한, 제 1 전원 공급선(31)은 전압 제어형 스위칭 레귤레이터(101)의 입력 단자 및 정전류 회로(102)와 전기적으로 접속되어 있다.
- [0101] 도 7에 도시하는 조명 장치(500)에 있어서는, 복수의 발광 소자(103) 및 복수의 모니터용 발광 소자(104)를 병렬로 접속한 구성을 가지고 있기 때문에, 각 발광 소자의 음극을 공통화할 수 있다. 따라서, 복잡한 배선이나, 케이블의 배치 및 접속의 번잡함을 회피할 수 있기 때문에, 조명 장치(500)의 소비 전력을 저감시킬 수 있다. 또한, 각 발광 소자에 안정된 전원을 공급하는 것이 가능하기 때문에, 각 발광 소자의 단락의 가능성도 낮아진다. 또한, 가령 일부의 발광 소자가 단락됨으로써 비발광으로 된 경우라도, 조명 장치(500)로서의 기능을 현저하게 저하시키기에는 이르지 않는다.
- [0102] 또한, 복수의 발광 소자(103) 및 복수의 모니터용 발광 소자(104)를 동일한 기관(501) 위에 구비함으로써, 발광 소자(103)와 모니터용 발광 소자(104)의 전류 전압 특성의 편차를 저감시키는 것이 가능하게 된다.
- [0103] 또한, 도 7에 도시하는 바와 같이, 본 발명에 따르는 조명 장치(500)에 있어서는, 모니터용 발광 소자(104)는, 기관(501) 위의 어디에 배치해도 좋다. 예를 들면, 도 7a에 도시하는 바와 같이, 기관(501)의 가장자리에 일렬로 모니터용 발광 소자(104)를 배치해도 좋고, 도 7b에 도시하는 바와 같이, 기관(501)의 중앙에 일렬로 모니터용 발광 소자(104)를 배치해도 좋다. 조명 장치(500)에 있어서, 기관(501)의 중앙에 모니터용 발광 소자(104)를 배치함으로써, 모니터용 발광 소자(104)의 양 단자의 전압의 변화를 넓은 범위에서 평균적으로 검출하는 것이 가능하게 된다. 따라서 기관(501) 전체에 있어서 발광 소자(103)의 휘도 제어를 보다 정확하게 행하는 것이 용이해진다. 또한 조명 장치(500)에 있어서 보다 최적의 값으로 보정된 전압을, 전압 제어형 스위칭 레귤레이터

터(101)에 공급할 수 있기 때문에, 전력 손실을 제어할 수 있다.

- [0104] 또한, 기관(501) 전체에 드문 드문하게 모니터용 발광 소자(104)를 배치해도 좋다. 이 경우, 모니터용 발광 소자(104)의 양 단자의 전압의 변화를 더욱 넓은 범위에서 평균적으로 검출하는 것이 가능하게 된다.
- [0105] 또한 기관(501) 전체에 드문 드문하게 모니터용 발광 소자(104)를 배치한 경우가, 일렬로 모니터용 발광 소자(104)를 배치한 경우보다도, 모니터용 발광 소자(104)의 발광을 확산시킬 수 있다. 어느 경우에 있어서도, 모니터용 발광 소자(104)의 수는, 발광 소자(103)의 수보다도 적기 때문에, 온도 변화나, 경시 변화에 기인하여 모니터용 발광 소자(104)가 열화되고, 약간 휘도가 저하되어도, 모니터용 발광 소자(104) 부분이 조명 용도로서의 발광 균형을 현저하게 무너뜨리는 일은 없다. 따라서 모니터용 발광 소자(104) 부분도 낭비하지 않고 장시간에 걸쳐 고정밀도로 안정된 구동의 실현이 용이해진다. 또한, 조명 장치(500) 전체의 소비 전력을 저감시킬 수 있다.
- [0106] 도 8에 있어서, 기관(501)은 복수의 발광 소자(103)와 복수의 모니터용 발광 소자(104)를 포함한다. 단, 모니터용 발광 소자(104)의 수는, 발광 소자(103)의 수에 비해 적은 수가 마련되어 있다. 복수의 발광 소자(103)는 기관(501) 위에서 직렬로 접속되고, 각 발광 소자(103)의 양극은 전압 제어형 스위칭 레귤레이터(101)의 출력 단자와 전기적으로 접속되고, 각 발광 소자(103)의 음극은 제 2 전원 공급선(32)과 전기적으로 접속되어 있다. 또한, 복수의 모니터용 발광 소자(104)는 기관(501) 위에서 직렬로 접속되고, 각 모니터용 발광 소자(104)의 양극은, 전류 제어형 스위칭 레귤레이터(401)의 출력 단자와 전기적으로 접속되고, 각 모니터용 발광 소자(104)의 음극은, 제 2 전원 공급선(32)과 전기적으로 접속되어 있다. 또한, 제 1 전원 공급선(31)은 전압 제어형 스위칭 레귤레이터(101)의 입력 단자 및 전류 제어형 스위칭 레귤레이터(401)의 입력 단자와 전기적으로 접속되어 있다.
- [0107] 도 8에 도시하는 조명 장치(600)에 있어서는, 복수의 발광 소자(103) 및 복수의 모니터용 발광 소자(104)를 직렬로 접속한 구성을 가지고 있기 때문에, 배선의 수를 저감시킬 수 있다. 또한, 가령 하나의 발광 소자(103)(모니터용 발광 소자(104))가 단락되어 비발광으로 되었다고 해도, 등가 회로적으로는, 그 발광 소자(103)(모니터용 발광 소자(104))가 없어진 것 뿐이라고 볼 수 있기 때문에, 단락된 것 이외의 정상적인 각 발광 소자(103)(모니터용 발광 소자(104))에는, 전류를 흘려보낼 수 있다. 따라서, 발광 소자(103)(모니터용 발광 소자(104))가 전면 소등되어 버릴 가능성은 매우 낮으며, 조명 장치(600)를 장시간에 걸쳐 발광시키는 것이 가능하게 된다.
- [0108] 또한, 복수의 발광 소자(103) 및 복수의 모니터용 발광 소자(104)를 동일한 기관(501) 위에 구비함으로써, 발광 소자(103)와 모니터용 발광 소자(104)의 전류 전압 특성의 편차를 저감시키는 것이 가능하게 된다.
- [0109] 또한, 도 8에 도시하는 바와 같이, 본 발명에 따르는 조명 장치(600)에 있어서는, 모니터용 발광 소자(104)는 기관(501) 위의 어디에 배치해도 좋다. 예를 들면, 도 8a에 도시하는 바와 같이, 기관(501)의 가장자리에 일렬로 모니터용 발광 소자(104)를 배치해도 좋고, 도 8b에 도시하는 바와 같이, 기관(501)의 중앙에 일렬로 모니터용 발광 소자(104)를 배치해도 좋다.
- [0110] 또한, 도 7 내지 도 8에서는, 복수의 발광 소자(103) 및 복수의 모니터용 발광 소자(104)가 모두 같은 접속 관계로 전기적으로 접속된 조명 장치의 구성을 도시하고 있지만, 개시하는 발명은 이 구성에 한정되지 않는다. 복수의 발광 소자(103)가 서로 직렬 접속(또는 병렬 접속)되어, 복수의 모니터용 발광 소자(104)가 서로 병렬 접속(또는 직렬 접속)된 조명 장치의 구성을 사용해도 좋다. 단, 복수의 발광 소자(103)끼리는 서로 동일한 접속 관계로 접속되고, 복수의 모니터용 발광 소자(104)끼리는, 서로 동일한 접속 관계로 접속되어야 한다.
- [0111] 상기 구성을 채용함으로써, 조명 장치에 있어서, 전력 변환 효율을 향상시켜 소비 전력을 저감시킬 수 있다. 또한, 온도 변화와 경시 변화에 기인한 발광 소자의 휘도 변동 및 열화를 억제시키는 것이 용이해지기 때문에, 고정밀도로 안정된 구동을 실현시키는 것이 가능하게 된다.
- [0112] 본 실시형태는, 상기 실시형태와 적절히 조합하여 실시하는 것이 가능하다.
- [0113] (실시형태 4)
- [0114] 개시하는 발명에 따르는 조명 장치의 여러 가지 형태에 관해서 예시한다. 또한, 개시하는 발명에 따르는 조명 장치는, 여러 가지 표시 장치 및 전자 기기(게임기도 포함)에도 적용할 수 있다.
- [0115] 도 9는 상기 실시형태를 적용하여 형성되는 조명 장치를, 실내의 조명 기구(3001, 3002)로서 사용한 예이다. 조명 기구(3001)는 천장에 장착되어 있다. 또한 상기 실시형태를 적용하여 형성되는 조명 장치를, 얇은 유리

기관 위에 설치함으로써, 가요성을 갖는 탁상 조명 기구(3002)로서 사용하는 것도 가능하다. 또한 유리 기관을 사용함으로써, 온도 변화와 경시 변화에 기인하는 조명 장치의 열화를 억제시킬 수 있다. 특히 주택용 조명 기구로서 사용하는 경우에는, 벽, 천장 또는 바닥면에, 조명 기구를 돌출시키지 않고 매몰할 수도 있다. 또한, 조명 기구에는 천장 고정형의 조명 기구, 탁상 조명 기구 이외에도, 벽걸이형 조명 기구, 차내용 조명, 유도등 등도 포함된다. 또한, 상기 실시형태에서 나타낸 조명 장치는, 대형화가 가능하며, 대형화해도 면내에서 균일한 밝기를 얻으면서 소비 전력을 저감시킬 수 있다.

[0116] 도 10a는 노트북형 퍼스널 컴퓨터이며, 케이스(701), 케이스(702), 표시부(703), 키보드(704) 등에 의해 구성되어 있다. 이 노트북형의 퍼스널 컴퓨터에 있어서, 표시부(703)는 투과형의 액정 디스플레이이며, 백라이트로서 상기 실시형태를 적용하여 형성되는 조명 장치가 포함되어 있다. 발광 소자의 휘도 변동 및 열화가 억제되어, 고정밀도로 안정된 구동이 가능한 조명 장치가 포함되어 있기 때문에, 표시부(703) 면내에서 균일한 밝기를 얻을 수 있다. 또한, 소비 전력이 충분히 저감된 노트북형 퍼스널 컴퓨터가 실현된다.

[0117] 도 10b는 전자 페이퍼를 실장한 전자 서적(720)이며, 케이스(721)와 케이스(723)의 2개의 케이스로 구성되어 있다. 케이스(721) 및 케이스(723)에는, 각각 표시부(725) 및 표시부(727)가 형성되어 있다. 케이스(721)와 케이스(723)는 축부(737)에 의해 접속되어 있고, 상기 축부(737)를 축으로 하여 개폐 동작을 행할 수 있다. 또한, 케이스(721)는 전원(731), 조작키(733), 스피커(1735) 등을 구비하고 있다. 표시부(725) 및 표시부(727)의 적어도 하나는, 투과형의 액정 디스플레이이며, 백라이트로서 상기 실시형태를 적용하여 형성되는 조명 장치가 포함되어 있다. 발광 소자의 휘도 변동 및 열화가 억제되어, 고정밀도로 안정된 구동이 가능한 조명 장치가 포함되어 있기 때문에, 표시부(725) 면내 및 표시부(727) 면내에서 균일한 밝기를 얻을 수 있다. 또한, 소비 전력이 충분히 저감된 전자 서적이 실현된다.

[0118] 도 10c는 휴대 전화기이며, 케이스(740)와 케이스(741)의 2개의 케이스로 구성되어 있다. 또한, 케이스(740)와 케이스(741)는 슬라이드하여 도 10c과 같이 덮개를 연 상태에서부터 접은 상태로 할 수 있어, 휴대에 적합한 소형화가 가능하다. 또한, 케이스(741)는 표시 패널(742), 스피커(743), 마이크(744), 조작키(745), 포인팅 디바이스(746), 카메라용 렌즈(747), 외부 접속 단자(748) 등을 구비하고 있다. 또한, 케이스(740)는 휴대 전화기의 충전을 행하는 태양 전지 셀(749), 외부 메모리 슬롯(750) 등을 구비하고 있다. 또한, 안테나는 케이스(741)에 내장되어 있다. 표시 패널(742)은 투과형의 액정 디스플레이이며, 백라이트로서 상기 실시형태를 적용하여 형성되는 조명 장치가 포함되어 있다. 발광 소자의 휘도 변동 및 열화가 억제되어 고정밀도로 안정된 구동이 가능한 조명 장치가 포함되어 있기 때문에, 표시 패널(742) 면내에서 균일한 밝기를 얻을 수 있다. 또한, 소비 전력이 충분히 저감된 휴대 전화기가 실현된다.

[0119] 도 10d는 텔레비전 장치(770)이며, 케이스(771), 표시부(773), 스탠드(775) 등으로 구성되어 있다. 텔레비전 장치(770)의 조작은, 케이스(771)가 구비하는 스위치나, 리모트 컨트롤 조작기(780)에 의해 행할 수 있다. 이 텔레비전 장치(770)에 있어서, 표시부(773)는 투과형의 액정 디스플레이이며, 백라이트로서 상기 실시형태를 적용하여 형성되는 조명 장치가 포함되어 있다. 발광 소자의 휘도 변동 및 열화가 억제되어 고정밀도로 안정된 구동이 가능한 조명 장치가 포함되어 있기 때문에, 표시부(773) 면내에서 균일한 밝기를 얻을 수 있고, 낮의 밝은 실내에서도, 텔레비전 장치(770)에 의한 선명한 영상을 감상할 수 있다. 또한 상기 조명 장치는 대형화가 가능하고, 대형화하여도 표시부(773) 면내에서 균일한 밝기를 얻을 수 있다. 또한, 소비 전력이 충분히 저감된 텔레비전 장치가 실현된다.

[0120] 이상과 같이, 본 실시형태에 나타내는 조명 기기나, 전자 기기에는 상기의 실시형태에 따르는 조명 장치가 탑재되어 있다. 이로 인해 소비 전력을 저감시켜 신뢰성을 향상시킨 조명 기기나, 전자 기기의 실현이 가능하게 된다.

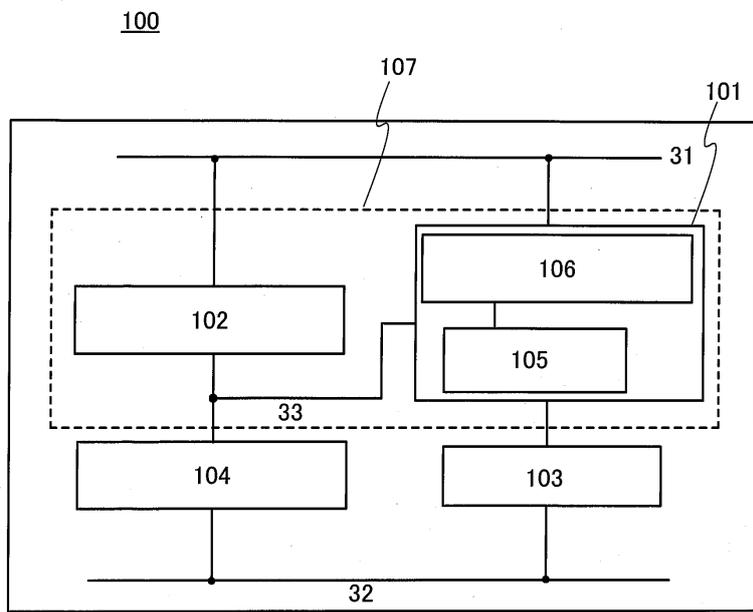
부호의 설명

- | | | |
|--------|------------------|------------------------|
| [0121] | 31 : 제 1 전원 공급선 | 32 : 제 2 전원 공급선 |
| | 33 : 제 3 전원 공급선 | 34 : 제 4 전원 공급선 |
| | 100 : 조명 장치 | 101 : 전압 제어형 스위칭 레귤레이터 |
| | 102 : 정전류 회로 | 103 : 발광 소자 |
| | 104 : 모니터용 발광 소자 | 105 : 전력 변환 회로 |

- | | |
|-------------------|------------------------|
| 106 : 출력 전압 제어 회로 | 107 : 구동부 |
| 200 : 저항 | 201 : 저항 |
| 202 : 오차 증폭기 | 203 : 위상 보상 회로 |
| 204 : 콤퍼레이터 | 205 : 삼각파 발진기 |
| 206 : 버퍼 | 207 : 앰프 |
| 208 : n 채널형 트랜지스터 | 209 : 가변 저항 |
| 210 : 커런트 미러 회로 | 211 : p 채널형 트랜지스터 |
| 212 : p 채널형 트랜지스터 | 301 : 트랜지스터 |
| 302 : 정전압 생성부 | 303 : 다이오드 |
| 304 : 코일 | 305 : 콘덴서 |
| 400 : 조명 장치 | 401 : 전류 제어형 스위칭 레귤레이터 |
| 402 : 출력 전류 제어 회로 | 403 : 다이오드 |
| 404 : 코일 | 405 : 콘덴서 |
| 406 : 트랜지스터 | 407 : 가변 저항 |
| 408 : 구동부 | 500 : 조명 장치 |
| 501 : 기관 | 600 : 조명 장치 |
| 701 : 케이스 | 702 : 케이스 |
| 703 : 표시부 | 704 : 키보드 |
| 720 : 전자 서적 | 721 : 케이스 |
| 723 : 케이스 | 725 : 표시부 |
| 727 : 표시부 | 731 : 전원 |
| 733 : 조작키 | 735 : 스피커 |
| 737 : 축부 | 740 : 케이스 |
| 741 : 케이스 | 742 : 표시 패널 |
| 743 : 스피커 | 744 : 마이크로폰 |
| 745 : 조작키 | 746 : 포인팅 디바이스 |
| 747 : 카메라용 렌즈 | 748 : 외부 접속 단자 |
| 749 : 태양 전지 셀 | 750 : 외부 메모리 슬롯 |
| 770 : 텔레비전 장치 | 771 : 케이스 |
| 773 : 표시부 | 775 : 스탠드 |
| 780 : 리모트 콘트롤 조작기 | 3001 : 조명 기구 |
| 3002 : 탁상 조명 기구 | |

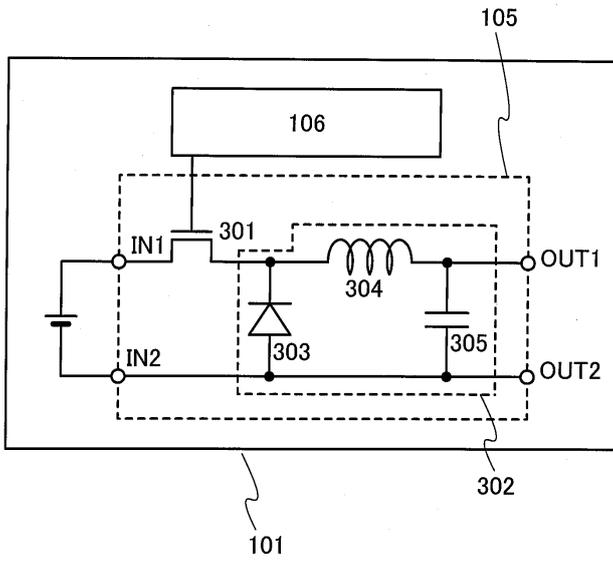
도면

도면1

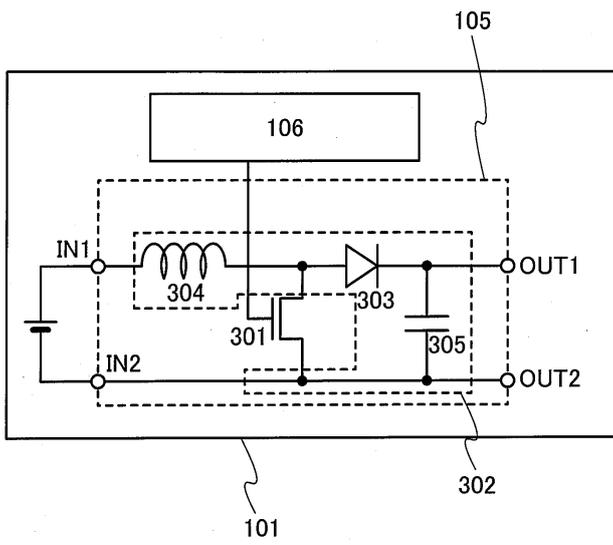


도면2

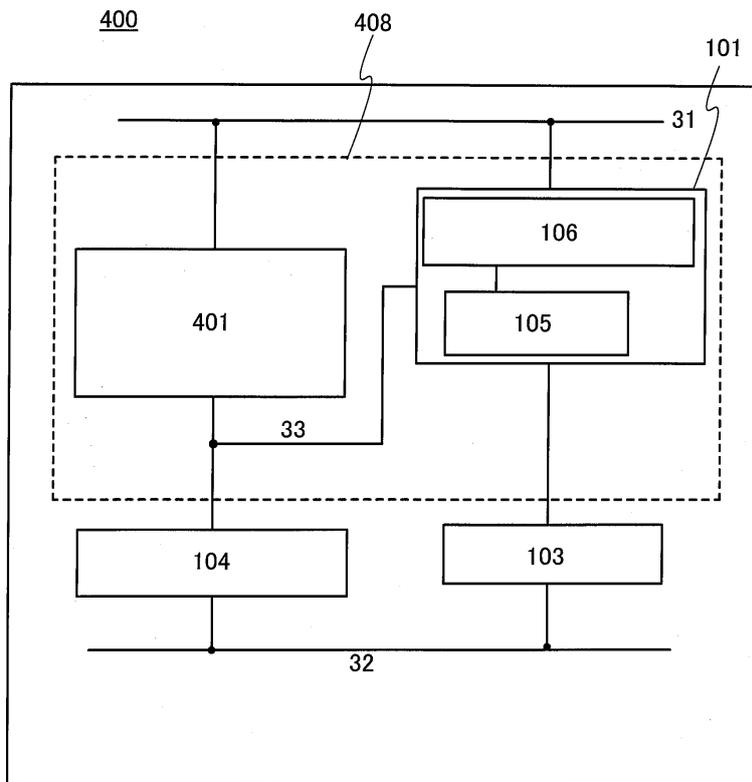
a



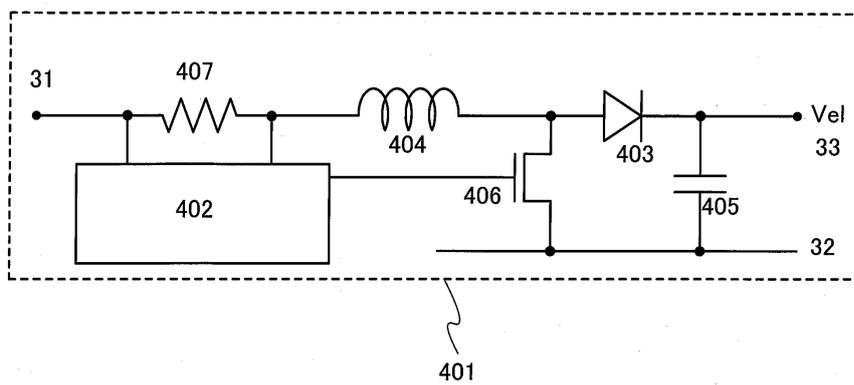
b



도면5

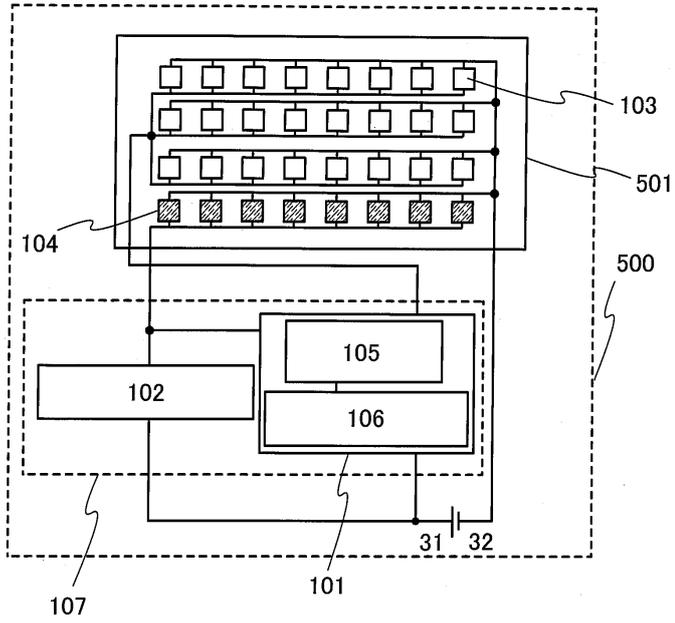


도면6

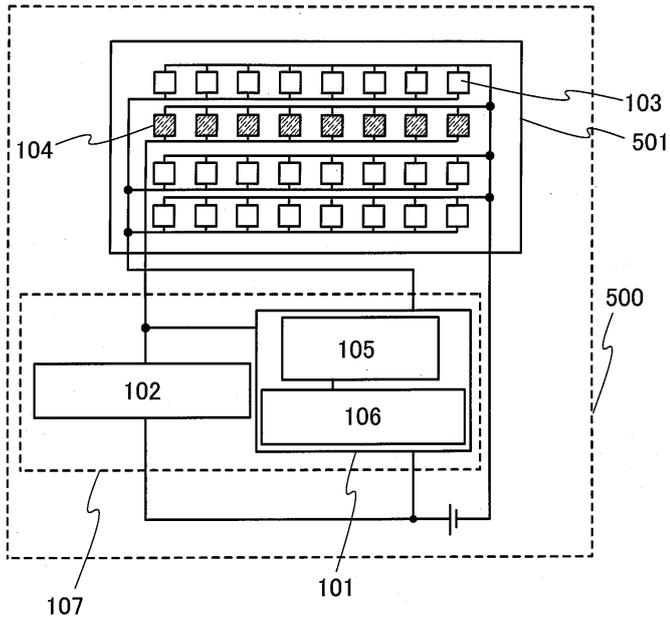


도면7

a

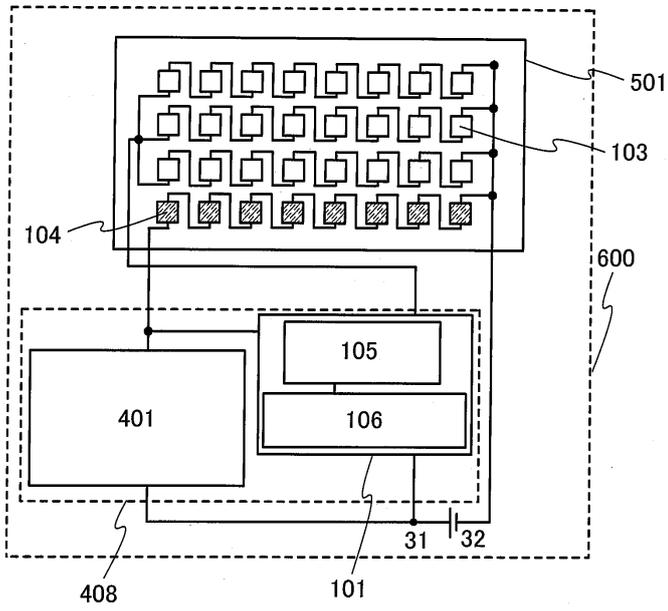


b

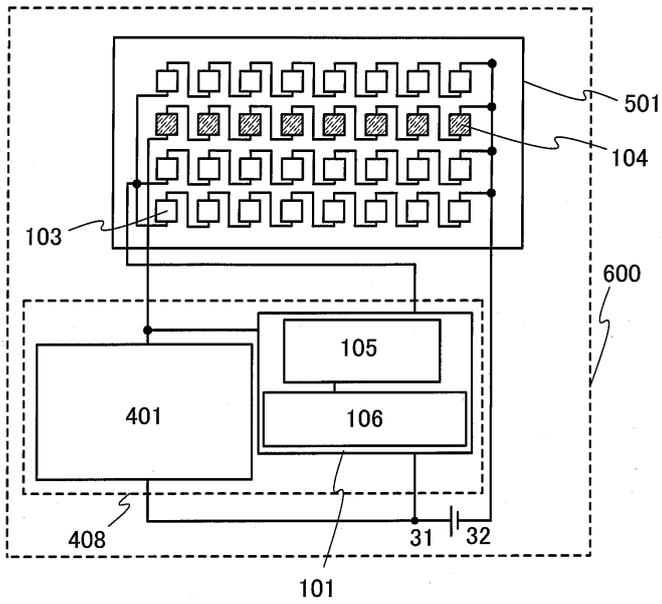


도면8

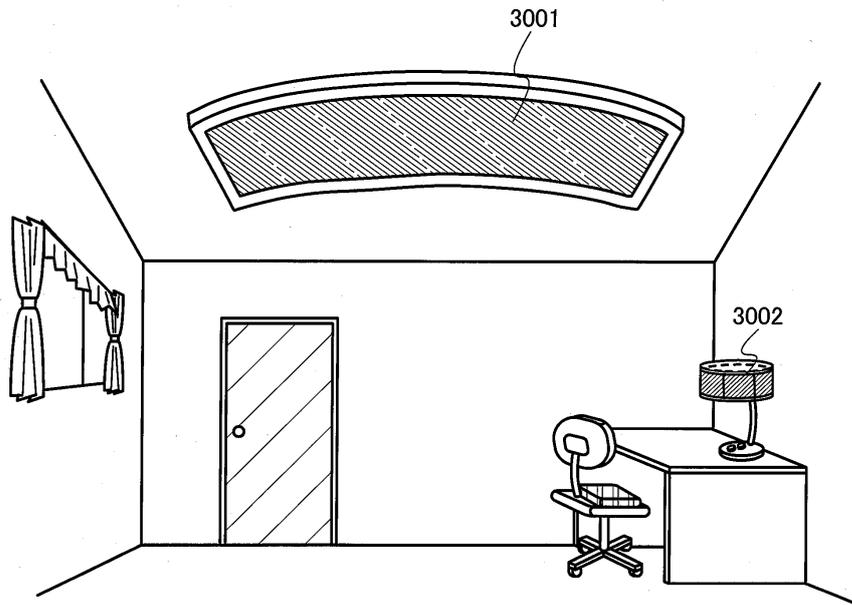
a



b



도면9



도면10

