



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2008년12월31일  
(11) 등록번호 10-0876191  
(24) 등록일자 2008년12월19일

(51) Int. Cl.  
G09G 3/20 (2006.01)  
(21) 출원번호 10-2008-0074783  
(22) 출원일자 2008년07월30일  
심사청구일자 2008년07월30일  
(30) 우선권주장  
1020080010564 2008년02월01일 대한민국(KR)  
(56) 선행기술조사문헌  
KR1020060056348 A\*  
KR1020070093736 A\*  
\*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자  
이철수  
경상북도 김천시 대광동 1000-24  
(주) 그로우  
경상남도 마산시 내서읍 중리 1121-9 마산밸리 303  
(72) 발명자  
이철수  
경상북도 김천시 대광동 1000-24  
장양석  
경남 진해시 경화동 대동다숲 103-904  
(74) 대리인  
박기하, 이원섭, 이윤원, 홍수정

전체 청구항 수 : 총 1 항

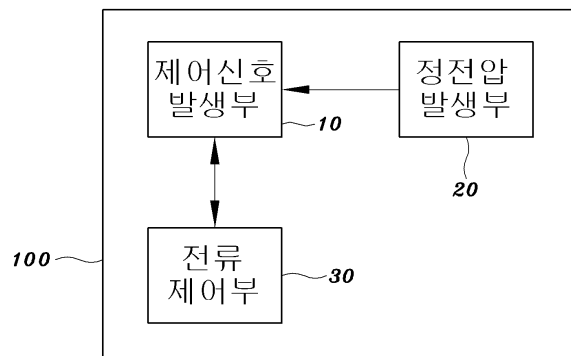
심사관 : 김연호

(54) 발광소자의 구동회로 및 그 구동방법

(57) 요약

본 발명은 발광소자의 구동회로 및 그 구동방법에 관한 것이다. 본 발명은 발광소자의 구동회로에 있어서, 상기 발광소자로 출력되는 출력전류의 크기를 조절하기 위한 제어신호를 발생시키는 제어신호발생부와; 상기 제어신호 발생부의 동작전압을 인가하는 정전압발생부와; 상기 제어신호에 기초하여 발열에 따른 상기 발광소자의 저항값의 저하가 상쇄되어 상기 발광소자에 의해 소모되는 전력값과 기준전력값의 차이가 기설정값 이내가 되도록 상기 출력전류를 제어하는 전류제어부를 포함하여, 발광소자의 발열을 일정한 온도로 유지하여 발광소자의 수명이 일정한 시간이 되도록 정전류회로(HIC)를 구성하는 것을 특징으로 한다. 이에 의하여, 발광소자의 발열온도를 적정하게 유지하여 발광소자의 수명을 연장시키고 발광효율을 높일 수 있다.

대표도 - 도1



**특허청구의 범위**

**청구항 1**

발광소자의 구동회로에 있어서,

상기 발광소자로 출력되는 출력전류의 크기를 조절하기 위해 제어신호를 발생시키는 제어신호발생부와;

상기 제어신호발생부의 동작전압을 인가하는 정전압발생부와;

상기 제어신호에 기초하여 발열에 따른 상기 발광소자의 저항값의 저하가 상쇄되어 상기 발광소자에 의해 소모되는 전력값과 기준전력값의 차이가  $\pm 0.5\%$  이내가 되도록 전압의 크기를 조절하는 전류제어부를 포함하고,

상기 구동회로는 복수의 상이한 집적회로가 조합된 혼성집적회로(Hybrid Integrated Circuit)를 포함하며,

상기 제어신호발생부는 DC-DC 컨버터와 비교기를 포함하고, 이들의 동작에 필요한 바이어스 전압이 인가되도록 저항과 컨덴서들로 연결되며,

상기 전류제어부는 도선을 통하여 제어신호를 인가받는 FET(Field Effect Transistor)로 구현되는 것을 특징으로 하는 발광소자의 구동회로.

**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

**명세서**

**발명의 상세한 설명**

**기술분야**

<1> 본 발명은 발광소자의 구동회로 및 그 구동방법에 관한 것이다. 보다 상세하게는 복수의 발광소자와, 발광소자를 직병렬로 연결하는 인쇄회로와, 발광소자를 냉각시키는 방열판과, 정전류회로(HIC)를 구비하는 발광소자의 구동회로 및 그 구동방법에 관한 것이다.

**배경기술**

<2> 등기구와 같은 조명장치는 지금까지 백열전구나 형광등이 주로 사용되어 왔다. 백열전구는 비용이 저렴하다는 장점이 있지만 광량보다 열이 더 많이 발생하는 문제가 있으며, 형광등은 전기에너지를 빛에너지로 변환하는 발광효율이 높은 장점이 있지만 점등에 소요되는 시간이 길고 수명이 짧은 문제가 있다. 그리하여, 최근에는 적은 전력으로도 높은 조도를 얻을 수 있고 수명도 긴 장점을 가지는 LED(Light Emitting Diode)가 많이 사용된다.

<3> 그런데, 일반적으로 1W 이상의 파워 LED 및 일반 LED는 허용전원을 공급했을 때 LED 각각의 전압편차가 ± 5%가 되며, 일정한 전압으로 공급하였을 때 전류편차는 구동전류보다 큰 전류가 공급되어 LED 자체에서 많은 열이 발생한다. 그러나 파워 LED 및 일반 LED가 가지고 있는 정격 전류를 제어 및 공급하면 적정 온도의 발열과 파워 LED 및 일반 LED의 최적의 성능이 발휘되고, 발열온도에 따라 LED의 수명이 결정된다. 아래의 표 1은 LED의 접합부 온도에 대응하는 수명을 나타낸 표이다. 표 1에 나타난 바와 같이, LED의 접합부의 온도가 25℃를 초과하는 경우 수명이 급격하게 감소함을 알 수 있다.

<4> [표 1]

온도(℃)	수명(시간)	온도(℃)	수명(시간)
25	234,000	85	29,500
30	191,000	90	25,700
35	157,000	95	22,300
40	129,000	100	19,500
45	107,000	105	17,100
50	90,000	110	15,100
55	75,000	115	13,300
60	64,000	120	11,700
65	54,000	125	10,500
70	46,000	130	9,300
75	39,600	140	7,500
80	34,000	150	6,000

<6> [제조사 발표자료]

<7> 그리고, 각각의 LED 허용전류는 1A 미만으로 그 수치가 낮기 때문에 LED는 전류의 미세한 변화에도 예민하게 반응하여 발광효율이 낮아지고, 허용전류보다 큰 전류가 공급되면 발생하는 열이 높아 수명이 단축되는 문제도 있다.

**발명의 내용**

**해결하고자하는 과제**

<8> 따라서, 본 발명의 목적은 발광소자의 발열온도를 적정하게 유지하여 발광소자의 수명을 연장시킬 수 있는 발광소자의 구동회로 및 그 구동방법을 제공하는 것이다.

<9> 또한, 본 발명의 목적은 발광효율이 좋은 발광소자의 구동회로 및 그 구동방법을 제공하는 것이다.

<10> 그리고, 본 발명의 목적은 조도에 따라 자동적으로 발광소자의 밝기를 조절하여 사용 전력량을 절약할 수 있는 구동회로 및 그 구동방법을 제공하는 것이다.

<11> 또한, 본 발명의 목적은 광의 효율적인 확산 및 직진성을 가지는 발광소자의 구동회로 및 그 구동방법을 제공하는 것이다.

**과제 해결수단**

- <12> 상기 목적은, 발광소자의 구동회로에 있어서, 상기 발광소자로 출력되는 출력전류의 크기를 조절하기 위한 제어 신호를 발생시키는 제어신호발생부와; 상기 제어신호발생부의 동작전압을 인가하는 정전압발생부와; 상기 제어 신호에 기초하여 발열에 따른 상기 발광소자의 저항값의 저하가 상쇄되어 상기 발광소자에 의해 소모되는 전력 값과 기준전력값의 차이가 기설정값 이내가 되도록 상기 출력전류를 제어하는 전류제어부를 포함하는 것을 특징으로 하는 발광소자의 구동회로에 의해 달성된다.
- <13> 상기 소모되는 전력값과 상기 기준전력값의 차이는 상기 기준전력값의 0.5% 이내인 것이 바람직하다.
- <14> 상기 전류제어부는 상기 발광소자에 인가되는 전류의 크기와 기준전류의 크기를 비교하여 상기 전압의 크기를 조절할 수 있다.
- <15> 상기 구동회로는 상기 복수의 상이한 집적회로가 조합된 혼성집적회로(Hybrid Integrated Circuit)를 포함할 수 있다.
- <16> 상기 발광소자는 LED(Light Emitting Diode)를 포함할 수 있다.
- <17> 상기 LED는 UVLED(UltraViolet Light Emitting Diode)를 포함할 수 있다.
- <18> 한편, 발광소자의 구동회로의 구동방법에 있어서, 발열에 따른 상기 발광소자의 저항값의 저하가 상쇄되도록 전압의 크기를 조절하는 단계; 상기 발광소자에 의해 소모되는 전력값을 측정하는 단계; 및 상기 측정된 전력값과 기준전력값의 차이가 기설정값 이내가 되도록 상기 발광소자를 구동하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 발광소자의 구동회로의 구동방법에 의해서도 상기 목적은 달성된다.
- <19> 상기 측정된 전력값과 상기 기준전력값의 차이는 상기 기준전력값의 0.5% 이내인 것이 바람직하다.
- <20> 상기 전압의 크기를 조절하는 단계는, 상기 발광소자에 인가되는 전류의 크기와 기준전류의 크기를 비교하여 상기 전압의 크기를 조절할 수 있다.
- <21> 상기 발광소자는 LED(Light Emitting Diode)를 포함할 수 있다.
- <22> 상기 LED는 UVLED(UltraViolet Light Emitting Diode)를 포함할 수 있다.

**효과**

- <23> 본 발명에 따른 발광소자의 구동회로 및 그 구동방법에 의하면 발광소자의 발열온도를 적정하게 유지하여 발광 소자의 수명을 연장시킬 수 있다.
- <24> 또한, 본 발명에 따른 발광소자의 구동회로 및 그 구동방법에 의하면 발광효율이 향상된다.
- <25> 그리고, 본 발명에 따른 발광소자의 구동회로 및 그 구동방법에 의하면 조도에 따라 자동적으로 발광소자의 밝기를 조절하여 사용 전력량을 절약할 수 있다.
- <26> 또한, 본 발명에 따른 발광소자의 구동회로 및 그 구동방법에 의하면 광의 효율적인 확산 및 직진성을 가진다.

**발명의 실시를 위한 구체적인 내용**

- <27> 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명에 따른 발광소자를 이용한 조명장치의 구동회로 및 그 구동방법과 이를 이용한 교통신호등에 관하여 상세히 설명한다.
- <28> 도 1은 본 발명에 따른 발광소자의 구동회로(100)를 도시한 블록도이며, 도 2는 본 발명에 따른 발광소자의 구동회로(100)를 도시한 상세회로도이다. 도 1 및 도 2에 도시된 바와 같이, 본 발명에 따른 발광소자의 구동회로(100)는 제어신호발생부(10)와, 정전압발생부(20)와, 전류제어부(30)를 포함하여, 발광소자(1)에 의해 소모되는 전력의 편차가 기설정값 이내가 되도록 발광소자(1)로 출력되는 출력전류의 크기를 조절하여 발광소자(1)를 구동한다.
- <29> 본 발명에 따른 발광소자(1)가 LED로 구현되는 경우 LED의 구동에 필요한 허용전류보다 큰 전류가 인가되면 LED 자체에서 많은 열이 발생하며, 주위의 온도에 민감하게 반응하기 때문에 본 발명에 따른 구동회로(100)는 발광 소자(1)에 정전류를 공급하며, 정전류의 전원으로 사용되는 SMPS(Switch Mode Power Supply)의 전력을 보다 효율적으로 사용하기 위해 PWM(Pulse Width Modulation) 방식으로 발광소자(1)를 구동하는 것이 바람직하다.

- <30> 발광소자(1)는 소정의 영역에 광을 조사한다. 본 발명에 따른 발광소자(1)는 LED(Light Emitting Diode)로 구현될 수 있다. 또한, 본 발명에 따른 발광소자(1)는 LED 중에서도 동식물에 유무해한 파장을 발산하는 UVLED(UltraViolet Light Emitting Diode)로 구현될 수 있다. 본 발명에 따른 발광소자(1)는 일정한 크기의 구동전류와 일정한 크기의 허용전압을 가지는 LED를 일예로 한다. 이 때, 발광소자(1)의 소비전력 및 발광소자(1)의 수량에 따라 24W, 36W 등과 같이 장치 전체의 소비전력을 결정할 수 있다.
- <31> 그리고, 본 발명에 따른 발광소자(1)는 조도향상을 위해 광투사용렌즈(미도시)가 더 결합될 수 있다.
- <32> 한편, 본 발명에 따른 구동회로(100)는 복수의 상이한 집적회로가 조합된 혼성집적회로(Hybrid Integrated Circuit, 이하 'HIC'라 함)로 구현되는 것이 바람직하다. 집적회로는 혼성집적회로와 모놀리식집적회로(Monolithic Integrated Circuit)로 구분할 수 있는데, 혼성집적회로는 복수의 상이한 회로기판을 전기적으로 연결하여 다양한 기능을 수행할 수 있다.
- <33> 제어신호발생부(10)는 발광소자(10)로의 출력전류의 크기를 조절하기 위한 제어신호를 발생시킨다. 본 발명에 따른 제어신호발생부(10)는 DC-DC 컨버터(IC2)와 비교기(IC3)를 포함하며, 이들의 동작에 필요한 바이어스 전압이 인가되도록 저항과 컨덴서들로 연결된다.
- <34> 정전압발생부(20)는 제어신호발생부(10)의 동작전압을 인가한다. 본 발명에 따른 정전압발생부(44)는 입력전압의 변동에 무관하게 출력전압을 일정하게 발생시킨다. 그 일예로, 정전압발생부(20)에 SMPS의 입력전압이 11~14.5V가 공급된다고 하더라도 제어신호발생부(10)의 동작전압은 일정한 크기로 공급된다.
- <35> 정전압발생부(20)에 의해 제어신호발생부(10)의 DC-DC 컨버터(IC2)와 비교기(IC3)의 동작전압이 인가되면, DC-DC 컨버터(IC2)는 게이트 전압을 발생시키고 비교기(IC3)는 FET(Q3) Source에 직렬로 연결된 전류감지부에 포함된 저항의 양단 전압을 가변저항(110)의 양단에 설정되는 기준전압과 비교하여 그 차이전압을 발생하고, Q1과 Q2는 비교전력을 증폭하여 IC1에서 발생된 게이트 전압과 합하여져 FET(Q3) 게이트에 인가되며, FET(Q3)가 온(ON)되면 발광소자(1)에 일정한 크기의 전압이 인가되어 설정한 일정 전류가 흐른다.
- <36> 이 전류량은 설정된 기준전압에 따라 자동적으로 제어되는데, 발광소자(1)의 온도가 상승하여 발광소자(1)의 저항값이 떨어지면 동일한 전압에도 불구하고 전류가 증가함으로써 전력값이 증가하게 되어 발광소자(1)의 발열에 주요원인이 된다. 이러한 현상은 연쇄적으로 발광소자(1)의 저항값을 떨어뜨려 전류를 계속해서 증가시키는 역할을 하게 되므로 전압을 동일하게 유지한다고 할지라도 이를 방지할 수는 없다.
- <37> 따라서, 본 발명에서는 이러한 발광소자(1)의 발열을 방지하기 위하여 저항(110)에서 발광에 따른 발광소자(1)의 저항값이 떨어지는 부분을 상쇄하기 위해 전압값을 자동적으로 낮추어 이는 전력값을 일정하게 유지하는 역할을 하게 된다. 즉, 저항(110)에 의해서 설정된 값 이상으로 전류가 증가하는 것이 감지되면 이를 비교기(IC3)가 증폭하여 게이트 전압을 전류가 감소하는 방향으로 제어한다. 그리고, 전류가 설정된 값 이하로 감소되는 것이 감지되면 게이트 전압을 전류가 증가하는 방향으로 제어한다.
- <38> 전류제어부(30)는 제어신호발생부(10)에서 발생된 제어신호에 기초하여 발열에 따른 발광소자(1)의 저항값의 저하가 상쇄되어 발광소자(1)에 의해 소모되는 전력값과 기준전력값의 차이가 기설정값 이내가 되도록 전압의 크기를 조절한다.
- <39> 여기서, 기준전력값은 발광소자(10)의 밝기와 수명을 고려하여 사용자가 정할 수 있다. 예를 들어, 허용전압이 3.3V이고 허용전류가 350mA인 경우 기준전력값은 1.16W가 되며, 발광소자(10)의 종류에 따라 다르게 정의될 수 있다.
- <40> 본 발명에 따른 전류제어부(30)는 도선을 통하여 제어신호를 인가받는 FET로 구현될 수 있으며, 제어신호발생부(10)는 전류제어부(30)와 직렬로 연결된 저항의 전압강하를 증폭하고 기준전압과 비교하여 출력전류의 크기를 조절한다.
- <41> 전류제어부(30)에서 기준전류는 가변저항의 크기에 의해 달라질 수 있으며, 전압의 크기가 변화하거나 발광소자(1) 또는 인쇄회로기판(2)의 발열에 의한 온도 상승에 따라 전류 변동이 직렬로 연결된 저항에서 발생하고, 이러한 전류의 변동을 감지하여 증폭하고 게이트 전압을 제어하여 전류를 조절한다.
- <42> 이로써, 출력이 11~14.5V로 변동하더라도 발광소자(1)에는 일정한 크기의 전압이 공급된다. FET 게이트에 공급되는 전압은 기준전압이 일정한 크기로 설정되어 있으며, 입력전압의 변동이 발생하더라도 FET 게이트에 공급되는 전압은 항상 일정하게 유지된다. 미리 설정된 전류값을 기준으로 하여 전류가 증감하면 증감분을 검출하여 비교기(IC3)에서 기준값과 비교검출한 값을 Q1, Q2, TR이 증폭하여 Q2 에미터 전압에서 전압의 증감에 의해 전

압을 가변하여 Q3의 게이트 전압을 제어함으로써 설정된 전류값으로 일정하게 흐르도록 한다.

- <43> 이러한 동작에 의해 본 발명에 따른 구동회로(100)인 HIC는 발광소자(1)에 전류의 크기를 발광소자(1)의 전압, 전류 등의 상태에 따라 조절하여 발광소자(1)에서 소비되는 전력의 편차를 ±5%에서 ±0.1%로 줄일 수 있고, 이로써 발광소자(1)의 수명을 연장시킬 수 있으며 발광효율 역시 증가시킬 수 있다.
- <44> 이하, 도 3을 참조하여 본 발명에 따른 발광소자의 구동회로(40)의 구동방법에 대해 설명한다.
- <45> 먼저, 구동회로(100)는 발광소자(1)로 전류를 출력한다(S10). 다음으로, 발광소자(1)에 의해 소모되는 전력의 크기를 측정한다(S20).
- <46> 마지막으로, 단계 S20에서 측정된 전력의 편차가 기설정값 이내가 되도록 출력전류를 제어한다(S30). 여기서, 단계 S30은 발광소자(10)에 인가되는 전류의 크기와 기준전류의 크기를 비교하여 발광소자(10)로 출력되는 출력전류의 크기를 조절한다.
- <47> 이상, 바람직한 실시예를 통하여 본 발명에 관하여 상세히 설명하였으나, 본 발명은 이에 한정되는 것은 아니며 특허청구범위 내에서 다양하게 실시될 수 있다.

**도면의 간단한 설명**

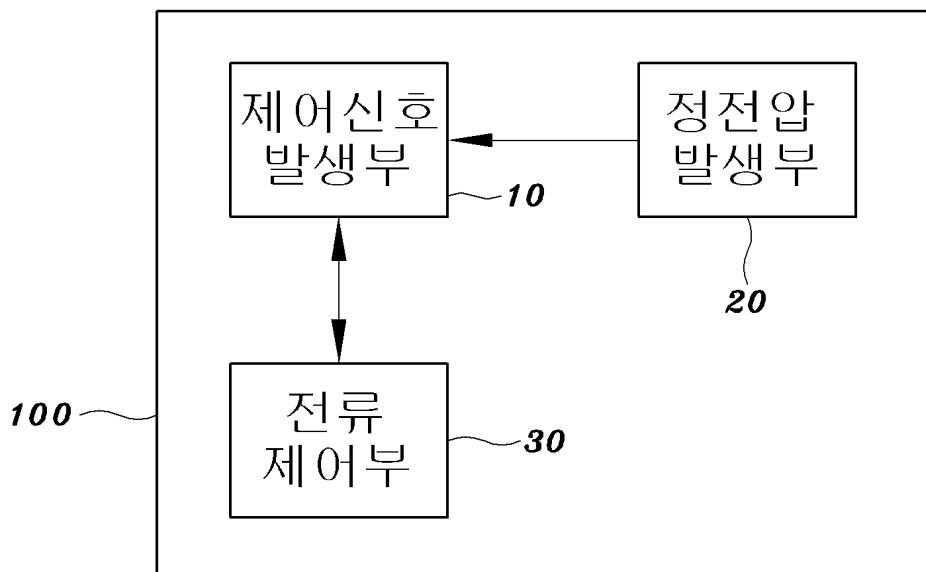
- <48> 도 1은 본 발명에 따른 발광소자의 구동회로의 구성을 도시한 블록도이며,
- <49> 도 2는 본 발명에 따른 발광소자의 구동회로의 구성을 도시한 상세회로도이며,
- <50> 도 3은 본 발명에 따른 발광소자의 구동회로의 구동방법을 도시한 흐름도이다.

<51> \*도면의 주요부분에 대한 부호의 설명\*

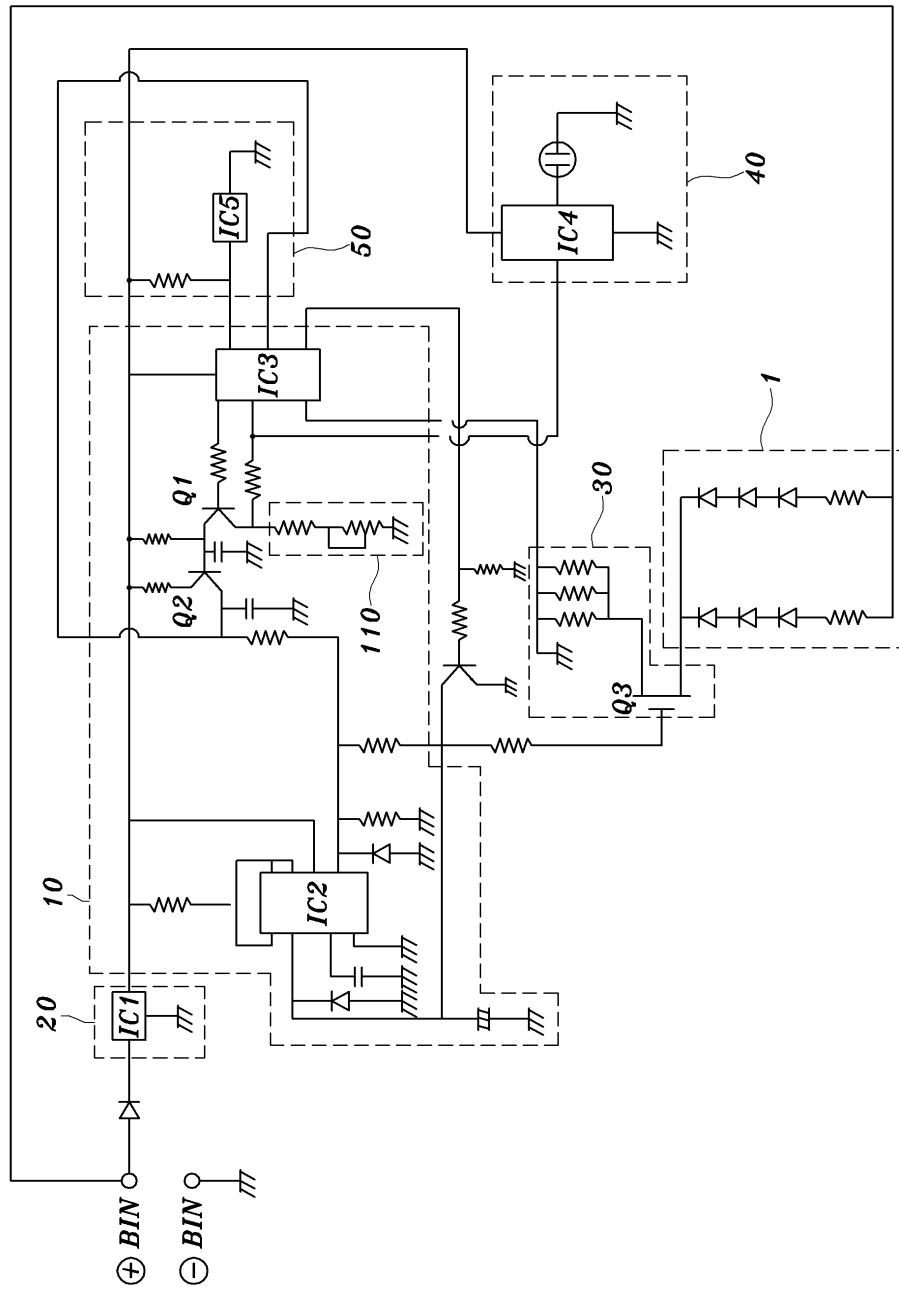
- <52> 1 : 발광소자   10 : 제어신호발생부
- <53> 20 : 정전압발생부   30 : 전류제어부
- <54> 40 : 온도센서   50 : 조도센서
- <55> 100 : 구동회로

**도면**

**도면1**



도면2



도면3

