

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2006-100633

(P2006-100633A)

(43) 公開日 平成18年4月13日(2006.4.13)

(51) Int.C1.

HO1L 33/00

(2006.01)

F1

HO1L 33/00

テーマコード(参考)

J

5FO41

審査請求 未請求 請求項の数 4 O.L. (全 8 頁)

(21) 出願番号

特願2004-285806 (P2004-285806)

(22) 出願日

平成16年9月30日 (2004.9.30)

(71) 出願人 000241463

豊田合成株式会社

愛知県西春日井郡春日町大字落合字長畑1
番地

(74) 代理人 100095577

弁理士 小西 富雅

(74) 代理人 100100424

弁理士 中村 知公

(74) 代理人 100114362

弁理士 萩野 幹治

(72) 発明者 稲垣 聰

愛知県西春日井郡春日町大字落合字長畑1

番地 豊田合成株式会社内

最終頁に続く

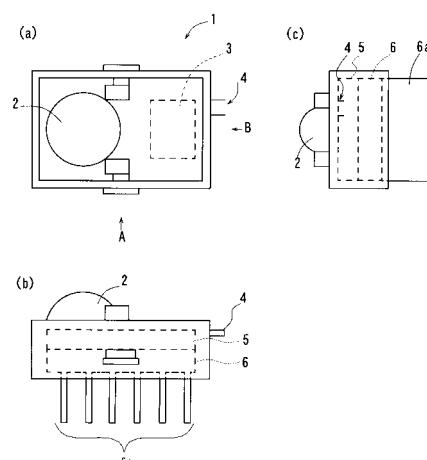
(54) 【発明の名称】 LED照明装置

(57) 【要約】

【課題】 車両室内照明LEDへの供給電流を安定化させ、LEDの安定的な駆動が可能な装置構成を提供することを目的とする。

【解決手段】 放熱性基板と、前記放熱性基板上に配置される少なくとも1個のLEDと、前記LEDに接続されている定電流回路と、を備えるLED照明装置を提供する。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

放熱性基板と、
前記放熱性基板上に配置される少なくとも1個のLEDと、
前記LEDに接続されている定電流回路と、
を備えるLED照明装置。

【請求項 2】

前記定電流回路はトランジスタを含み、該トランジスタと前記LEDとは基板の相対向する縁又は隅部に配置されることを特徴とする請求項1に記載のLED照明装置。

【請求項 3】

前記LEDは2個のLEDが直列に接続された状態で使用される、ことを特徴とする請求項1に記載のLED照明装置。

【請求項 4】

前記定電流回路が、
供給電圧に対して逆方向に接続されるツェナーダイオードと、
前記LEDへ流れる電流を制御するためのトランジスタと、
前記トランジスタのエミッタ電流を制御するための第1の抵抗と、
前記ツェナーダイオードに流れる電流を制御するための第2の抵抗と、
供給電圧に対して順方向に接続されるダイオードと、
を含み、

前記トランジスタのコレクタが前記LEDに接続され、前記トランジスタのエミッタが前記第1の抵抗に接続され、前記トランジスタのベースがツェナーダイオードに接続されると共に前記第2の抵抗に接続され、前記第1の抵抗と前記ツェナーダイオードとが接続され、前記第2の抵抗と前記LEDとが接続される、

ことを特徴とする請求項1又は2に記載のLED照明装置。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明はLED照明装置に関する。詳しくは、車両内で使用するLED照明装置の改良に関する。

【背景技術】**【0002】**

車両室内照明用の光源として、高輝度、長寿命等の利点からのLEDが使用されつつある。このような照明における電源には車両用バッテリーが用いられるが、この車両用バッテリーは車両における他の電動駆動系（ワイヤー、パワーウィンド、電動スライドドア、ウインカー、ヘッドライトなど）への電源となっている。近年では、車両用バッテリーは電動パワステやハイブリッドカーにおける電動駆動などの電源ともなっている。

【発明の開示】**【発明が解決しようとする課題】****【0003】**

車両用バッテリーから照明装置への供給電圧は電動駆動系の作動に伴って変動する。特に電動パワステやハイブリッドカーにおける電動駆動などの使用は車両用バッテリーに負担を掛け、今まで以上にバッテリー電圧の変動を生じさせる。このような状況でLEDの電源として車両用バッテリーを用いれば、LEDに流れる電流量が変動し、その結果輝度が変化してしまう。また、必要以上の電流が流れた場合には過度の発熱が生じLED自体が損傷する恐れがある。すなわち、バッテリー電圧の変動によりLEDの発光にちらつきが生じるとともに、LEDに過電圧がかかればLED自体への影響も発生する。

一方、LED以外の素子による発熱によってLEDが損傷する恐れもある。

そこで、本発明はLEDへの供給電流を安定化させ、LEDの安定的な駆動が可能な装置構成を提供することを目的とする。また、LEDへの熱の影響が少なく、信頼性及び安

10

20

30

40

50

定性に優れた装置構成を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0004】

本発明は以上の目的の少なくとも一つを達成するために、次の構成からなる。即ち、放熱性基板と、前記放熱性基板上に配置される少なくとも1個のLEDと、前記LEDに接続されている定電流回路と、を備えるLED照明装置である。

【発明の効果】

【0005】

上記構成によれば、LEDには定電流回路を介して一定値の電流が流れる。すなわち、バッテリー電圧が変動したとしても定電流回路によってLEDに流れる電流を一定値に保つことができる。これにより、一定の輝度でLEDを発光させることができる。加えて、電流の増大によるLED自体の発熱による損傷を防止でき、LED素子の長寿命化が図られる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0006】

以下、本発明におけるLED照明装置の構成要素について詳細に説明する。

(放熱性基板)

放熱性基板によってその上に配置された回路素子の熱が効率的に外部に放出される。放熱性基板の材質は熱伝導性に優れたものが好ましい。例えば、アルミ、セラミックス、銅、鉄で放熱性基板を形成する。放熱性基板の形状は特に限定されない。

一層効率的な放熱を可能とすべく、ヒートシンクを併用することが好ましい。例えば、アルミ、セラミックス、銅、伝熱性の高い樹脂をヒートシンクとして用いることができる。ヒートシンクの形状は特に限定されない。例えば、図1(b)に示すように放熱用のフィン6aを多数設けることにより放熱領域の表面積を広くした形状であることが好ましい。なお、ヒートシンクと放熱性基板とを一体的に構成してもよい。

【0007】

(LED)

本発明では光源としてLEDを使用する。LEDの種類は特に限定されないが、例えば、封止樹脂にレンズを有する砲弾タイプやSMDタイプ(表面実装型)の素子を用いる。LEDの発光色も特に限定されず、例えば、白色LEDを使用することができる。

現在、一般的に使用されるLED(例えば白色LED)の動作電圧は約3V~4Vである。LEDの電源として12ボルトの車両用バッテリーを使用する場合にはLEDの駆動電圧として約10V~16Vを確保できる。以上のことを考慮すれば、LED照明装置に接続されるLEDの個数は1~3個が好ましい。さらに好ましくは2個である。

【0008】

(定電流回路)

定電流回路はLEDに流れる電流を一定に制御するために用いられる。定電流回路の回路構成、定電流回路で使用される素子等は限定されない。車内などの限られたスペースにLED照明装置を設置する場合、定電流回路のサイズを小さくせざるを得ず、定電流回路を構成する素子を比較的狭い領域に配置することが要求される。このことから、定電流回路を構成する素子の数をできる限り少なくすることが好ましい。素子数を少なくすれば配置の自由度が高まり、発熱量の大きい素子をLEDから離して配置することが容易になるからである。また、素子数が少なければ定電流回路全体としての発熱量も低減し、LEDへの熱の影響が少なくなる。

【0009】

例えば、定電流回路を構成する回路素子としてトランジスタ、抵抗、ツエナーダイオード、ダイオード等を使用する場合、発熱量はトランジスタが最も大きい。LEDと定電流回路を同一基板上に配置した場合、LEDとトランジスタとを可能な限り離れた位置に配置し、トランジスタの発熱の影響を受けにくくすることが好ましい。

【0010】

10

20

30

40

50

図2は本発明で用いる定電流回路の一例であり、図2(a)は、定電流回路をマイナス側で制御する場合の回路構成である。図2(b)は定電流回路をプラス側で制御する場合の回路構成である。

【実施例】

【0011】

図1に本発明の実施例であるLED照明装置1を示す。LED照明装置1は車両室内で使用される。図1(a)はLED照明装置1の上面図であり、(b)及び(c)はそれぞれ(a)においてA側から観察した側面図及びB側から観察した側面図である。LED照明装置1では、放熱性基板5の上に定電流回路3並びにレンズ2が配置され、放熱性基板5の下にヒートシンク6が配置される。

10

【0012】

放熱性基板5は、定電流回路を構成する回路素子が発する熱を効率的に放出するために使用される。放熱性基板5は熱伝導性の優れたアルミやセラミックス等からなる。

ヒートシンク6は回路素子から放熱性基板に伝導された熱を効率的に放熱するために使用される。この例では、ヒートシンク6の材質は熱伝導性に優れたアルミやセラミックス等を使用し、その形状はフィン6aをいくつか設けて空気と接する面積を広くし放熱効果を高めている。

【0013】

定電流回路は図2(a)に示す構成である。接続端子4を介して制御スイッチ及び車両用バッテリーと接続される。定電流回路10は、抵抗R₁、抵抗R₂、ツェナーダイオードZ₁、PNP型トランジスタTr₁、ダイオードD₁から構成され、その定電流回路10に2個のLED₁素子が接続される。なお、2個のLED₁素子が1個のSMD型(表面実装型)LED32としてパッケージングされている。

20

レンズ2はLED32の発光を集光又は拡散するために用いられる。レンズ2の材質としてはポリカーボネート、アクリル樹脂、エポキシ樹脂等の合成樹脂やガラス等の無機材料が使用される。レンズ2は所定の照明領域にLED32素子の光を集光又は拡散するために適した形状を有する。

【0014】

図2(a)に示す定電流回路10ではバッテリー電圧に対して並列に抵抗R₁とツェナーダイオードZ₁が接続されている。ツェナーダイオードZ₁はバッテリー電圧に対して逆方向電圧が印加されるように接続される。ツェナーダイオードZ₁は降伏電圧以上の電圧値を印加することにより導通状態となる。抵抗R₁の他端はトランジスタTr₁のエミッタ側に接続される。一方、ツェナーダイオードZ₁の他端はトランジスタTr₁のベース側と抵抗R₂とに接続される。トランジスタTr₁のコレクタ側にはLED₁素子が2個接続され、バッテリー電圧に対して順方向電圧が印加されるように接続される。さらに、抵抗R₂とLED₁素子とが接続され、その接続点とグランドとの間にダイオードD₁がバッテリー電圧に対して順方向電圧が印加されるように接続される。

30

【0015】

このように構成される定電流回路においてバッテリー電圧がツェナーダイオードZ₁の降伏電圧V_Zを超える場合は、ツェナーダイオードZ₁が導通状態となる。すなわち、トランジスタTr₁のエミッタ-ベース間に順方向電圧がかかり、トランジスタTr₁がオン状態となり、エミッタ-コレクタ間に電流が流れる。このとき、LED₁素子に流れる電流I_{LED}は次の式となる。

40

(数1)

$$I_{LED} = (V_Z - V_{BE}) / R$$

ここで、V_ZはツェナーダイオードZ₁の降伏電圧である。V_{BE}はトランジスタTr₁のベース-エミッタ間の電圧である。Rは、抵抗R₁の抵抗値となる。

式1に示すようにツェナーダイオードZ₁にかかる電圧が降伏電圧V_Zを超える電圧値を維持できれば、ツェナーダイオードZ₁の端子間電圧は所定の降伏電圧V_Zに維持される。そのため、抵抗Rの抵抗値を調整することによりLED₁素子に流れる電流I_{LED}

50

を調整することができる。一方、降伏電圧よりも低い電圧がかかる場合はツェナーダイオード Z_1 が導通状態とはならず、トランジスタ T_r_1 はオフ状態となり、エミッタ - コレクタ間に電流が流れない。そのため、LED₁ 素子へも電流 I_{LED} が流れず、LED₁ 素子の発光が生じない。すなわち、バッテリー電圧の変動範囲が、常にツェナーダイオード Z_1 の降伏電圧 V_z 以上であれば LED₁ 素子に対して一定の電流 I_{LED} を供給することができる。

なお、抵抗 R_2 を設けることにより所定の電流値以上のツェナー電流を流し、降伏電圧を安定化させる。また、ダイオード D_1 は、例えばモーター負荷がロックした場合のようなグランド側から車両用バッテリー側への異常電流の流入を阻止する。

【0016】

本実施例では LED₁ 素子を 2 個直列接続して使用する。これは、アノード - カソード間にかかる電圧に対し、LED₁ 素子の動作電圧内で動作させるためである。例えば、供給電圧としてバッテリー電圧 12V を使用する場合、トランジスタ T_r_1 のコレクタとダイオード D_1 のアノード間にかかる電圧は約 8V である。これに対して、本実施例で使用する LED₁ 素子の動作電圧は約 3.5V である。すなわち、LED₁ 素子が 1 個であれば、トランジスタ T_r_1 にかかる電圧が大きく、LED₁ 素子が 3 個であれば LED₁ 素子 1 個当たりのかかる電圧が低く、十分な発光が得られない。LED₁ 素子の接続個数が 2 個であれば LED₁ 素子 1 つ当たりにかかる電圧が動作電圧となる。

【0017】

以上のように構成される定電流回路により、LED₁ 素子に流れる電流 I_{LED} を一定値に保持することが可能となり、バッテリー電圧の変動による影響を受けることなく安定した LED₁ 素子の発光を維持することが可能となる。

【0018】

図 3 に定電流回路 33 と LED 素子 31 との配置関係を示す。定電流回路 33 を構成する素子の数を少なくしたため、基板上における素子の配置に余裕を持たせることができるとなっている。図 3 に示すように定電流回路 33 を構成する素子の中で発熱量の大きいトランジスタ 34 と LED 素子 31 とを基板の相対向する縁に沿って配置し、その離隔距離を最大とする。これによりトランジスタ 34 から LED 素子 31 へ伝導する熱が効率的に放熱性基板及びヒートシンクから放熱される。よって、トランジスタ 34 の発熱から LED 素子 31 を保護することができる。その結果、LED 素子 31 の安定駆動及びその長寿命化が達成される。

なお、基板上における LED 素子 31 とトランジスタ 34 との配置関係は図 3 に示すものに限定されず、2 者間を基板の相対向する隅部に配置してもよい。

【0019】

以上のように LED 発光装置 1 では LED とバッテリーとの間に定電流回路を接続することによりバッテリー電圧が変動したとしても LED に流れる電流を安定化させることができるとなる。すなわち、バッテリー電圧の変動による LED 発光のちらつき防止や、LED にかかる電圧の増加に起因する LED の過剰発熱を回避できる。また、基板上での LED とトランジスタなどの発熱量の大きい素子とを離すことにより LED 自体への熱伝導を回避することができる。よって、LED の安定的な駆動及び LED の長寿命化を達成できる。

【0020】

この発明は上記発明の実施の態様及び実施例の説明に何ら限定されるものではない。特許請求の範囲を逸脱せず、当業者が容易に想到できる範囲で種々の変形態様もこの発明に含まれる。

【図面の簡単な説明】

【0021】

【図 1】図 1 は LED 照明装置を示す。(a)は LED 照明装置の上面図、(b)は LED 照明装置を A 方向から観察した側面図、(c)は LED 照明装置を B 方向から観察した側面図である。

10

20

30

40

50

【図2】図2はLED照明装置に使用される定電流回路の回路構成である。

【図3】図3はLED発光装置の基板上におけるLEDと定電流回路の配置を示す。

【符号の説明】

【0022】

1 30 LED照明装置

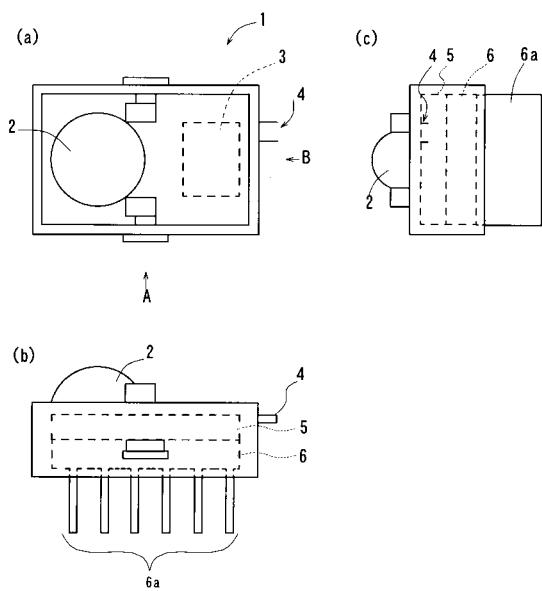
3 10 20 33 定電流回路

5 放熱性基板

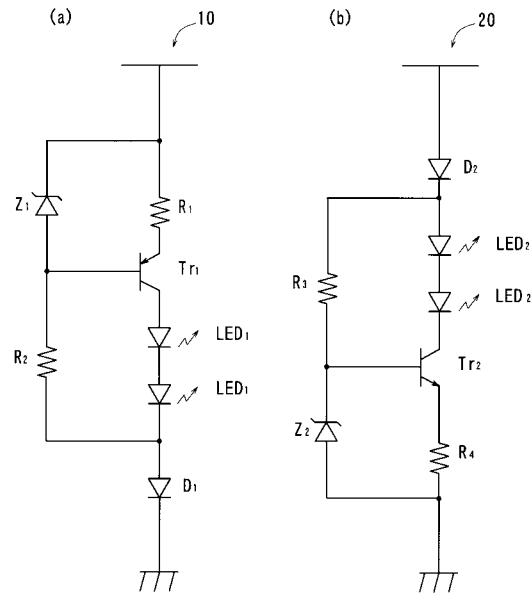
6 ヒートシンク

31 LED素子

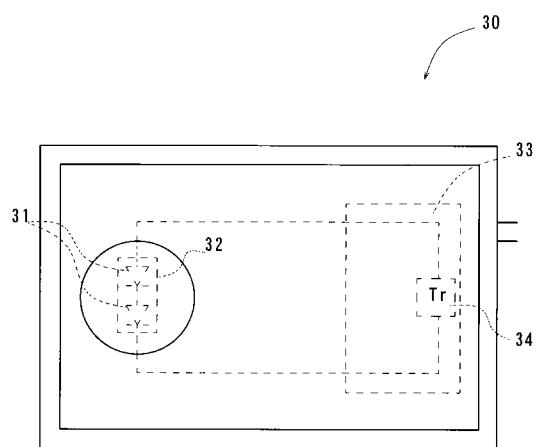
【図1】



【図2】



【図3】



フロントページの続き

(72)発明者 苗代 光博

愛知県西春日井郡春日町大字落合字長畑 1 番地 豊田合成株式会社内

F ターム(参考) 5F041 AA23 AA33 BB06 BB22 BB25 BB26 DA13 DA19 DA33 DA34
DA83