

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第5113329号
(P5113329)

(45) 発行日 平成25年1月9日 (2013.1.9)

(24) 登録日 平成24年10月19日 (2012.10.19)

(51) Int. Cl.

F I

H O 1 L 33/48 (2010.01)

H O 1 L 33/00 4 O O

H O 1 L 33/00 (2010.01)

H O 1 L 33/00 J

請求項の数 2 (全 19 頁)

(21) 出願番号 特願2005-341228 (P2005-341228)
 (22) 出願日 平成17年11月25日 (2005.11.25)
 (65) 公開番号 特開2007-149896 (P2007-149896A)
 (43) 公開日 平成19年6月14日 (2007.6.14)
 審査請求日 平成20年8月22日 (2008.8.22)

(73) 特許権者 000005821
 パナソニック株式会社
 大阪府門真市大字門真1006番地
 (74) 代理人 100087767
 弁理士 西川 恵清
 (72) 発明者 岩堀 裕
 大阪府門真市大字門真1048番地 松下
 電工株式会社内
 (72) 発明者 杉本 勝
 大阪府門真市大字門真1048番地 松下
 電工株式会社内
 (72) 発明者 木村 秀吉
 大阪府門真市大字門真1048番地 松下
 電工株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 発光装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

パッケージ本体と、パッケージ本体に設けられる一対の電極と、一対の電極間に互いに順方向に並列接続された状態でパッケージ本体に実装される複数のLEDチップと、一対の電極間において各LEDチップに個別に直列接続される電流調整部とを備え、電流調整部は、各LEDチップに流れる電流値が互いに略等しい値となるように各々の抵抗値が設定されてなり、電流調整部は、片方の電極とLEDチップとの間に直列接続された複数の抵抗からなる直列回路と、該直列回路において短絡する抵抗を選択することによって抵抗値を調整する抵抗値調整手段とを備え、複数の抵抗は、パッケージ本体の厚み方向において異なる位置に位置するようにパッケージ本体に埋設され、各抵抗の端子部は、パッケージ本体に露設されていることを特徴とする発光装置。

【請求項 2】

パッケージ本体と、パッケージ本体に設けられる一対の電極と、一対の電極間に互いに順方向に並列接続された状態でパッケージ本体に実装される複数のLEDチップと、一対の電極間において各LEDチップに個別に直列接続される電流調整部とを備え、電流調整部は、各LEDチップに流れる電流値が互いに略等しい値となるように各々の抵抗値が設定されてなり、電流調整部は、直列接続された複数の抵抗からなり片方の電極とLEDチップとのいずれか一方に一端が接続された直列回路と、複数の抵抗の中から残る他方を接続する抵抗を選択することによって抵抗値を調整する抵抗値調整手段とを備え、複数の抵抗は、パッケージ本体の厚み方向において異なる位置に位置するようにパッケージ本体に

10

20

埋設され、各抵抗の端子部は、パッケージ本体に露設されていることを特徴とする発光装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、LEDチップを光源として用いる発光装置に関する。

【背景技術】

【0002】

従来から、LEDチップを光源として用いる発光装置が提供されており、特にLEDチップと、LEDチップから放射された光によって励起されてLEDチップとは異なる発光色の光を放射する波長変換材料としての蛍光体（蛍光顔料、蛍光染料等）とを組み合わせ

10

てLEDチップの発光色とは異なる色合いの光を出す発光装置の研究開発が各所で行われている。近年では、窒化ガリウム（GaN）系化合物半導体によって、青色光或いは紫外光を放射するLEDチップの開発が進んでおり、青色光或いは紫外光を放射するLEDチップと蛍光体とを組み合わせ

て白色の光（白色光の発光スペクトル）を得る白色発光装置（一般的に白色LEDと呼ばれている）の商品化がなされている。

【0003】

この種の発光装置としては、例えば、図7（a）、（b）に示すように、LEDチップ収納用の凹部100aを有する略直方体状のパッケージ本体100と、パッケージ本体100の外面に設けられる一対の電極101a、101bと、一対の電極101a、101b間に接続された状態で凹部100aの底面に実装されるLEDチップ102とを備えたものが提供されており、必要に応じてLEDチップ102から放射される光を異なる発光色の光に変換する蛍光体（図示せず）が設けられる。

20

【0004】

このようなLEDチップを光源として用いる発光装置は、小型、軽量、省電力等といった長所があり、現在、表示用光源や、小型電球の代替光源、液晶パネル用光源等の照明用途に広く用いられている。ここで、このような発光装置を照明等のように比較的大きな光出力を必要とする用途に用いる場合、1つの発光装置では所望の光出力を得ることができないことが多いため、複数個の発光装置を1枚の回路基板上に搭載することでLEDユニットを構成して、LEDユニット全体で所望の光出力を確保するようにしているのが一般的である。

30

【0005】

しかしながら、図7（a）、（b）に示すような発光装置を1枚の回路基板上に複数個搭載すると、当然ながら、発光装置の数に応じて回路基板が大型化してしまい、この点がLEDユニットの小型化の妨げとなっていた。

【0006】

かかる問題を解決するために、発光装置のパッケージ本体にLEDチップを高密度に実装することで発光装置1つ当たりの光出力を向上させることが行われており（例えば、特許文献1）、このような発光装置としては、図8（a）、（b）に示すように、LEDチップ収納用の凹部200aを有する略直方体状のパッケージ本体200と、パッケージ本体200の外面に設けられる一対の電極201a、201bと、一対の電極201a、201b間に互いに順方向に並列接続された状態で凹部200aの底面に実装される2つのLEDチップ202a、202bとを備えるものがある。

40

【特許文献1】特開2003-8083号公報（第18図）

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

ところで、複数のLEDチップを用いる際に、複数のLEDチップを直列接続すると、LEDチップを発光させるために必要な電圧が非常に高くなってしまいうので、複数のLEDチップは、互いに並列接続することが好ましい。

50

【 0 0 0 8 】

しかしながら、ＬＥＤチップは、製品毎に電気特性のばらつき（順方向電圧のばらつき）があるため、複数のＬＥＤチップを並列接続した場合には、ＬＥＤチップ毎に流れる電流が異なってしまう、これによって各ＬＥＤチップ毎に輝度がばらついて、均一な光を放射することができない、つまりは均斉度が悪くなるという問題があった。

【 0 0 0 9 】

これに対して、図 7 (a) , (b) に示す発光装置のように、１つのパッケージ本体 100 にＬＥＤチップ 102 を１つ備えるものであれば、回路基板に各発光装置にそれぞれ対応する電流調整手段を実装することによって、光出力は低いものの上記の問題は解決できていた。

10

【 0 0 1 0 】

一方、図 8 (a) , (b) に示す発光装置のように、１つのパッケージ本体 200 に互いに並列接続されたＬＥＤチップ 202 a , 202 b を備えるものであれば、回路基板に電流調整手段を設けたところで、パッケージ本体 200 内のＬＥＤチップ 202 a , 202 b に流れる電流を等しくすることはできず、光出力は高いものの上記の問題を解決することはできなかった。

【 0 0 1 1 】

つまり、従来の発光装置では、光出力の向上と、均斉度の向上との両立を図ることができなかった。

【 0 0 1 2 】

本発明は上述の点に鑑みて為されたもので、その目的は、光出力及び均斉度を向上できる発光装置を提供することにある。

20

【課題を解決するための手段】

【 0 0 1 3 】

上記の課題を解決するために、請求項 1 の発光装置の発明では、パッケージ本体と、パッケージ本体に設けられる一対の電極と、一対の電極間に互いに順方向に並列接続された状態でパッケージ本体に実装される複数のＬＥＤチップと、一対の電極間において各ＬＥＤチップに個別に直列接続される電流調整部とを備え、電流調整部は、各ＬＥＤチップに流れる電流値が互いに略等しい値となるように各々の抵抗値が設定されてなり、電流調整部は、片方の電極とＬＥＤチップとの間に直列接続された複数の抵抗からなる直列回路と、該直列回路において短絡する抵抗を選択することによって抵抗値を調整する抵抗値調整手段とを備え、複数の抵抗は、パッケージ本体の厚み方向において異なる位置に位置するようにパッケージ本体に埋設され、各抵抗の端子部は、パッケージ本体に露設されていることを特徴とする。

30

【 0 0 1 5 】

請求項 2 の発光装置の発明では、パッケージ本体と、パッケージ本体に設けられる一対の電極と、一対の電極間に互いに順方向に並列接続された状態でパッケージ本体に実装される複数のＬＥＤチップと、一対の電極間において各ＬＥＤチップに個別に直列接続される電流調整部とを備え、電流調整部は、各ＬＥＤチップに流れる電流値が互いに略等しい値となるように各々の抵抗値が設定されてなり、電流調整部は、直列接続された複数の抵抗からなり片方の電極とＬＥＤチップとのいずれか一方に一端が接続された直列回路と、複数の抵抗の中から残る他方を接続する抵抗を選択することによって抵抗値を調整する抵抗値調整手段とを備え、複数の抵抗は、パッケージ本体の厚み方向において異なる位置に位置するようにパッケージ本体に埋設され、各抵抗の端子部は、パッケージ本体に露設されていることを特徴とする。

40

【発明の効果】

【 0 0 2 1 】

請求項 1 , 2 の発光装置の発明は、一対の電極間に互いに順方向に並列接続された状態で複数のＬＥＤチップがパッケージ本体に実装されているので、発光装置を点灯させるのに必要な電圧を低くしながらも、光出力を向上できるという効果を奏する。しかも、電流

50

調整部によって、各ＬＥＤチップに流れる電流値が互いに略等しい値となるようにしているので、各ＬＥＤチップの電流及び温度が安定し、これにより各ＬＥＤチップの輝度が略等しくなって均斉度を向上できるという効果を奏する。

【００２２】

また、請求項１，２の発光装置の発明は、各ＬＥＤチップに流れる電流の調整を容易に行うことができるという効果を奏する。

【００２３】

また、請求項１，２の発光装置の発明は、発光装置の実装密度の向上（小型化）を図ることができるという効果を奏する。

【発明を実施するための最良の形態】

【００２６】

以下に、本発明の実施形態について図１～図６を参照して説明する。

【００２７】

（実施形態１）

本実施形態の発光装置１は、図１（ｂ）に示すように、ＬＥＤチップ収納用の凹部２ａを有するパッケージ本体２と、パッケージ本体２の外面に設けられる一対の外部電極３ａ，３ｂと、一対の外部電極３ａ，３ｂ間に互いに順方向に並列接続された状態で凹部２ａの底面に実装される複数（本実施形態では２つ）のＬＥＤチップ４ａ，４ｂと、片方の外部電極３ａとＬＥＤチップ４ａ，４ｂとの間に個別に介在される電流調整部５ａ，５ｂとを備え、電流調整部５ａ，５ｂは、各ＬＥＤチップ４ａ，４ｂに流れる電流値が互いに略等しい値となるように各々の抵抗値が設定されている。

【００２８】

ＬＥＤチップ４ａ，４ｂは、例えば、ＩｎＧａＮ系、ＩｎＡｌＧａＮ系、ＧａＡｓ系、ＧａＰ系等の赤色光～紫外光を放射するものが用いられ、本実施形態では、青色光を放射するＧａＮ系を用いている。尚、本実施形態では、ＬＥＤチップを２つ用いているが、さらに多くのＬＥＤチップを設けるようにしてもよい。特に、ＬＥＤチップをｎ×ｎのマトリクス状（例えば４個のＬＥＤチップを２行２列のマトリクス状）に配置したほうが光を略等方的に放射できるため好ましい。

【００２９】

パッケージ本体２は、セラミックスや合成樹脂等を用いて略直方体状に形成され、その前面には、前方から後方に行くにつれて狭径となる略円柱状のＬＥＤチップ収納用の凹部２ａが設けられている。また、パッケージ本体２の互いに並行する両外側面には、図示しない回路基板とＬＥＤチップ４ａ，４ｂとを電氣的に接続するための一対の外部電極３ａ，３ｂがそれぞれ設けられている。

【００３０】

凹部２ａの底面には、ＬＥＤチップ４ａ，４ｂのカソード端子とそれぞれ電氣的に接続される一対のカソード電極（図示せず）が設けられており、この一対のカソード電極は、ＮｉやＡｕ等からなる配線Ｌ１，Ｌ２を用いて、パッケージ本体２の外側面に設けられた外部電極３ｂと電氣的に接続されている。さらに、凹部２ａの底面には、ＬＥＤチップ４ａ，４ｂのアノード端子とそれぞれ電氣的に接続される一対のアノード電極（図示せず）が設けられている。この一対のアノード電極は、ＮｉやＡｕ等からなる配線Ｌ３，Ｌ４を用いて、パッケージ本体２の外側面に設けられた外部電極３ａと電氣的に接続され、配線Ｌ３，Ｌ４には、各々電流調整部５ａ，５ｂが介在されている。したがって、外部電極３ａがアノード側、外部電極３ｂがカソード側となる。

【００３１】

電流調整部５ａ，５ｂは、例えば、チップ抵抗器であって、その抵抗値は、各ＬＥＤチップ４ａ，４ｂに流れる電流値が互いに略等しい値となるように設定されている。ここで、各電流調整部５ａ，５ｂの抵抗値は、外部電極３ａ，３ｂ間の電位差と、予め測定しておいた各ＬＥＤチップ４ａ，４ｂの順方向電圧とによって決定される。例えば、外部電極３ａ，３ｂ間の電位差をＶ、各ＬＥＤチップ４ａ，４ｂの順方向電圧をＶ_ａ，Ｖ_ｂ、各電

10

20

30

40

50

流調整部 5 a , 5 b の抵抗値を R_a , R_b とすると、 $R_a : R_b = V - V_a : V - V_b$ となるように、抵抗値 R_a , R_b を設定すればよい。

【 0 0 3 2 】

以上述べたパッケージ本体 2 に、LEDチップ 4 a , 4 b と、各 LEDチップ 4 a , 4 b の順方向電圧に応じて抵抗値が各々選択された電流調整部 5 a , 5 b とをそれぞれフリップチップ実装や、ワイヤボンディング実装等によって実装することで、図 1 (a) に示すように、電流調整部 5 a 及び LEDチップ 4 a からなる直列回路と、電流調整部 5 b 及び LEDチップ 4 b からなる直列回路とが、一対の外部電極 3 a , 3 b 間に並列接続された発光装置 1 が得られる。

【 0 0 3 3 】

そして、この発光装置 1 では電流調整部 5 a , 5 b の抵抗値を各 LEDチップ 4 a , 4 b に流れる電流値が互いに略等しい値となるように設定しているので、発光装置 1 に動作電源を供給した際には、各 LEDチップ 4 a , 4 b で順方向電圧が異なっていたとしても、各 LEDチップ 4 a , 4 b に略等しい値の電流を流すことが可能となる。

【 0 0 3 4 】

以上述べた本実施形態の発光装置 1 によれば、一対の外部電極 3 a , 3 b 間に互いに順方向に並列接続された状態でパッケージ本体 2 の凹部 2 a の底面に 2 つの LEDチップ 4 a , 4 b が実装されているので、発光装置 1 を点灯させるのに必要な電圧を低くしながらも、発光装置 1 の光出力を向上できるという効果を奏する。しかも、電流調整部 5 a , 5 b によって、各 LEDチップ 4 a , 4 b に流れる電流値が互いに略等しい値となるようにしているため、各 LEDチップ 4 a , 4 b の電流及び温度が安定し、これにより各 LEDチップ 4 a , 4 b の輝度が略等しくなって発光装置 1 の均斉度を向上できるという効果を奏する。

【 0 0 3 5 】

ところで、上記の例では、LEDチップ 4 a , 4 b と、各 LEDチップ 4 a , 4 b の順方向電圧に応じて抵抗値が各々選択された電流調整部 5 a , 5 b とをパッケージ本体 2 に実装するようにしているが、予め電流調整部 5 a , 5 b を実装しておいたパッケージ本体 2 に LEDチップ 4 a , 4 b を実装するようにしてもよい。この場合、実装された電流調整部 5 a , 5 b の抵抗値が異なるパッケージ本体 2 を複数種類用意しておき、このようなパッケージ本体 2の中から LEDチップ 4 a , 4 b に最適なものを選択することで、各 LEDチップ 4 a , 4 b に略等しい値の電流を流すことが可能となる。

【 0 0 3 6 】

尚、本実施形態では、アノード側となる外部電極 3 a と各 LEDチップ 4 a , 4 b との間に個別に電流調整部 5 a , 5 b を設けるようにしたが、カソード側となる外部電極 3 b と各 LEDチップ 4 a , 4 b との間に個別に電流調整部 5 a , 5 b を設けるようにしてもよく、さらには、アノード側となる外部電極 3 a と LEDチップ 4 a との間に電流調整部 5 a を、カソード側となる外部電極 3 b と LEDチップ 4 b との間に電流調整部 5 b を設けるようにしてもよい。つまり、外部電極 3 a , 3 b と LEDチップ 4 a , 4 b との間に電流調整部 5 a , 5 b が個別に介在されていればよい。この点は、後述する実施形態 2 ~ 7 においても同様である。

【 0 0 3 7 】

また尚、パッケージ本体 2 の凹部 2 a の内周面に、LEDチップ 4 a , 4 b の光を反射するリフレクタ (図示せず) を設けてもよく、その他、パッケージ本体 2 の凹部 2 a 内に、各 LEDチップ 4 a , 4 b の光を拡散する光拡散部材 (図示せず) や、LEDチップ 4 a , 4 b の光を所定波長の光に変換する波長変換部材 (図示せず) 、LEDチップ 4 a , 4 b を封止する封止材 (図示せず) 等を設けてもよい。さらに、パッケージ本体 2 の前面に、LEDチップ 4 a , 4 b の光を集光する集光レンズや、広角レンズのような光学部材を設けるようにしてもよい。この点は、後述する実施形態 2 ~ 7 においても同様である。

【 0 0 3 8 】

(実施形態 2)

10

20

30

40

50

本実施形態の発光装置 10 は、パッケージ本体 20、特に電流調整部 50a, 50b の構成に特徴があり、その他の構成は上記実施形態 1 と同様であるから、同様の構成については同一の符号を付して説明を省略する。

【0039】

本実施形態の発光装置 10 は、図 2 (b) に示すように、LED チップ収納用の凹部 20a を有するパッケージ本体 20 と、パッケージ本体 20 の外面に設けられる一対の電極 3a, 3b と、一対の電極 3a, 3b 間に互いに順方向に並列接続された状態で凹部 20a の底面に実装される複数 (本実施形態では 2 つ) の LED チップ 4a, 4b と、片方の電極 3a と LED チップ 4a, 4b との間に個別に介在され、抵抗値を調整可能な電流調整部 50a, 50b とを備えている。

10

【0040】

電流調整部 50a は、外部電極 3a と LED チップ 4a のアノード端子との間に直列接続された 3 つの抵抗 R1 ~ R3 からなる直列回路 60a と、該直列回路 60a の抵抗 R1 ~ R3 を個別に短絡する抵抗値調整部 70a とを備えている。ここで、抵抗値調整部 70a は、外部電極 3a と抵抗 R1 との間に接続された端子部 P1 と、抵抗 R1 と抵抗 R2 との間に接続された端子部 P2 と、抵抗 R2 と抵抗 R3 との間に接続された端子部 P3 と、抵抗 R3 と LED チップ 4a のアノード端子との間に接続された端子部 P4 とで構成されている。そして、この抵抗調整部 70a では、端子部 P1 ~ P4 をボンディングワイヤ W で接続することによって抵抗 R1 ~ R3 を個別に短絡でき、これにより直列回路 60a の抵抗値 (つまりは電流調整部 50a の抵抗値) を調整できるようになっている。一方、電流調整部 50b は、電流調整部 50a と同様のものであり、外部電極 3a と LED チップ 4b のアノード端子との間に直列接続された 3 つの抵抗 R4 ~ R6 からなる直列回路 60b と、該直列回路 60b の抵抗 R4 ~ R6 を個別に短絡する抵抗値調整部 70b とを備えている。ここで、抵抗値調整部 70b は、外部電極 3a と抵抗 R4 との間に接続された端子部 P5 と、抵抗 R4 と抵抗 R5 との間に接続された端子部 P6 と、抵抗 R5 と抵抗 R6 との間に接続された端子部 P7 と、抵抗 R6 と LED チップ 4b のアノード端子との間に接続された端子部 P8 とで構成されている。そして、この抵抗値調整部 70b では、上記抵抗値調整部 70a 同様に、端子部 P4 ~ P8 をボンディングワイヤ W で接続することによって、電流調整部 50b の抵抗値を調整できるようになっている。

20

【0041】

パッケージ本体 20 は、図 2 (b) に示すように、7 枚のセラミックスシート (以下、「シート」と略す) S1 ~ S7 を重ねて略直方体状に形成してなる多層構造のものであって、その前面には、前方から後方に行くにつれて狭径となる略円柱状の LED チップ収納用の凹部 20a が設けられている。この凹部 20a の底面 (シート S3 の前面) には、LED チップ 4a, 4b のカソード端子とそれぞれ電氣的に接続される一対のカソード電極 (図示せず) と、LED チップ 4a, 4b のアノード端子とそれぞれ電氣的に接続される一対のアノード電極 (図示せず) とが設けられている。また、パッケージ本体 20 の互いに並行する両外側面には、一対の外部電極 3a, 3b がそれぞれ設けられている。

30

【0042】

さらに、このパッケージ本体 20 のシート S2 には抵抗 R1, R4、シート S4 には抵抗 R2, R5、シート S6 には抵抗 R3, R6 がそれぞれ設けられている。これにより抵抗 R1, R4 と抵抗 R2, R5 と抵抗 R3, R6 とは、パッケージ本体 20 の厚み方向において異なる位置に位置するとともに、パッケージ本体 20 の厚み方向で重複しないように、パッケージ本体 20 に埋設されている。一方、シート S2 ~ S7 には、抵抗 R1, R4 用の各一対のスルーホール 20b, 20b が設けられ、シート S4 ~ S7 には、抵抗 R2, R5 用の各一対のスルーホール 20c, 20c が設けられ、シート S6, S7 には、抵抗 R3, R6 用の各一対のスルーホール 20d, 20d が設けられている。これらスルーホール 20b ~ 20d には、それぞれ導電性樹脂等が充填され、これにより各抵抗 R1 ~ R6 の端子部 P1 ~ P8 がパッケージ本体 20 の前面に露設される。このようにして抵抗 R1 ~ R6、及び端子部 P1 ~ P8 がパッケージ本体 20 に埋設されている。

40

50

【 0 0 4 3 】

加えて、図 2 (b) には示されていないが、これらシート S 1 ~ S 7 には、外部電極 3 a と一対のカソード電極 (図示せず) との間に、電流調整部 5 0 a , 5 0 b を個別に接続するための配線、及び外部電極 3 b と一対のアノード電極 (図示せず) とを接続するための配線が設けられている。

【 0 0 4 4 】

以上述べたパッケージ本体 2 0 に、LEDチップ 4 a , 4 b をそれぞれフリップチップ実装や、ワイヤボンディング実装等によって実装することで、図 2 (a) に示すように、電流調整部 5 0 a 及び LEDチップ 4 a からなる直列回路と、電流調整部 5 0 b 及び LEDチップ 4 b からなる直列回路とが、一対の電極 3 a , 3 b 間に並列接続された発光装置 1 0 が得られる。

10

【 0 0 4 5 】

このようにして得られた発光装置 1 0 では、LEDチップ 4 a に直列回路 6 0 a の抵抗 R 1 ~ R 3、LEDチップ 4 b に直列回路 6 0 b の抵抗 R 4 ~ R 6 がそれぞれ直列接続されており、このとき直列回路 6 0 a の抵抗値は抵抗 R 1 ~ R 3 の合計値、直列回路 6 0 b の抵抗値は抵抗 R 4 ~ R 6 の合計値となっている。

【 0 0 4 6 】

次に、電流調整部 5 0 a , 5 0 b における抵抗値の調整方法について説明する。まず、この発光装置 1 0 に動作電源を供給するとともに、図示しないプローブ (探針) 等を用いて各 LEDチップ 4 a , 4 b に流れる電流値を測定する。ここで、各 LEDチップ 4 a , 4 b に流れる電流値が互いに略等しい値であれば、次の調整を行うことなく作業を終了する。一方、各 LEDチップ 4 a , 4 b に流れる電流値が互いに略等しい値でなければ、この測定結果に基づいて、抵抗値調整部 7 0 a の端子部 P 1 ~ P 4、抵抗値調整部 7 0 b の端子部 P 5 ~ P 8 を選択的にボンディングワイヤ W で接続して所望の抵抗 R 1 ~ R 6 を短絡し、これにより、各 LEDチップ 4 a , 4 b に流れる電流値が互いに略等しい値となるように各直列回路 6 0 a , 6 0 b の抵抗値を調整する。例えば、端子部 P 5 , P 6 をボンディングワイヤ W にて接続することで、電流調整部 5 0 b の直列回路 6 0 b の抵抗値が、抵抗 R 5 , R 6 の合計値となり、これにより LEDチップ 4 b に流れる電流を大きくすることが可能となる。

20

【 0 0 4 7 】

このように電流調整部 5 0 a , 5 0 b の抵抗値を抵抗値調整部 7 0 a , 7 0 b によって調整することで、発光装置 1 0 に動作電源を供給した際に各 LEDチップ 4 a , 4 b で順方向電圧が異なっていたとしても、各 LEDチップ 4 a , 4 b に略等しい値の電流を流すことが可能となる。

30

【 0 0 4 8 】

したがって、以上述べた本実施形態の発光装置 1 0 によれば、上記実施形態 1 と同様の効果に加えて、各 LEDチップ 4 a , 4 b に流れる電流の調整を容易に行うことができるという効果を奏する。

【 0 0 4 9 】

また、電流調整部 5 0 a , 5 0 b の抵抗 R 1 ~ R 6 を、パッケージ本体 2 0 の厚み方向において異なる位置に位置するようにパッケージ本体 2 0 に埋設しているため、発光装置 1 0 の実装密度の向上を (小型化) を図ることができるという効果を奏する。加えて、各抵抗 R 1 ~ R 6 の端子部 P 1 ~ P 8 を、パッケージ本体 2 0 の前面に露設しているため、ボンディングワイヤ W による接続を行い易くなるという効果を奏する。

40

【 0 0 5 0 】

ところで、パッケージ本体としては、図 2 (b) に示す例に限らず、例えば、図 3 (a) に示すようなパッケージ本体 2 1 を用いるようにしてもよい。

【 0 0 5 1 】

パッケージ本体 2 1 は、図 3 (a) に示すように、パッケージ本体 2 0 と同様に、7 枚のシート S 1 ~ S 7 を重ねて略直方体状に形成してなる多層構造のものであって、その前

50

面には、凹部 20a と同形状の凹部 21a が設けられている。この凹部 21a の底面（シート S3 の前面）には、前記一対のカソード電極（図示せず）と、前記一対のアノード電極（図示せず）とが設けられ、パッケージ本体 21 の互いに並行する両外側面には、一対の外部電極 3a, 3b がそれぞれ設けられている。

【0052】

さらに、このパッケージ本体 21 のシート S6, S7 には抵抗 R4 ~ R6、シート S3, S4 には抵抗 R1 ~ R3 が埋設されており、これにより抵抗 R1 ~ R3 と抵抗 R4 ~ R6 とがパッケージ本体 21 の厚み方向において異なる位置に位置している。加えて、シート S6, S7 において外部電極 3a, 3b が設けられていない側面には、それぞれスルーホール 21b ~ 21d が 1 つずつ設けられている。また、シート S3, S4 において外部電極 3a, 3b が設けられていない側面には、それぞれスルーホール 21b ~ 21d が 1 つずつ設けられている。これらスルーホール 21b ~ 21d には、それぞれ導電性樹脂等が充填され、これにより各抵抗 R1 ~ R6 の端子部 P1 ~ P8 がパッケージ本体 21 の前面に露設される。このようにして抵抗 R1 ~ R6、及び端子部 P1 ~ P8 がパッケージ本体 21 に埋設されている。

【0053】

加えて、図 3(a) には示されていないが、これらシート S1 ~ S7 には、外部電極 3a と一対のカソード電極（図示せず）との間に、電流調整部 50a, 50b を個別に接続するための配線、及び外部電極 3b と一対のアノード電極（図示せず）とを接続するための配線が設けられている。

【0054】

以上述べたパッケージ本体 21 を採用すれば、上記のパッケージ本体 20 とは異なり、パッケージ本体の前面側から、ボンディングワイヤ W や端子部 P1 ~ P8 が見え難くなり、発光装置 10 の美感を向上させることが可能となる。

【0055】

さらに、パッケージ本体としては、図 2(b) 及び図 3(a) に示す例に限らず、例えば、図 3(b) に示すようなパッケージ本体 22 を用いるようにしてもよい。

【0056】

パッケージ本体 22 は、図 3(b) に示すように、パッケージ本体 20 と同様に、7 枚のシート S1 ~ S7 を重ねて略直方体状に形成してなる多層構造のものであって、その前面には、凹部 20a と同形状の凹部 22a が設けられている。この凹部 22a の底面（シート S3 の前面）には、前記一対のカソード電極（図示せず）と、前記一対のアノード電極（図示せず）とが設けられ、パッケージ本体 22 の互いに並行する両外側面には、一対の外部電極 3a, 3b がそれぞれ設けられている。

【0057】

さらに、このパッケージ本体 22 のシート S6, S7 には抵抗 R1 ~ R3、及び抵抗 R4 ~ R6 が凹部 22a を挟んで対向するようにして埋設されている。加えて、凹部 22a においてシート S6, S7 に対応する部位には、スルーホール 22b ~ 22d が設けられている。これらスルーホール 22b ~ 22d には、それぞれ導電性樹脂等が充填され、これにより各抵抗 R1 ~ R6 の端子部 P1 ~ P8 が凹部 22a の内周面に露設される。このようにして抵抗 R1 ~ R6、及び端子部 P1 ~ P8 がパッケージ本体 20 に埋設されている。

【0058】

加えて、図 3(b) には示されていないが、これらシート S1 ~ S7 には、外部電極 3a と一対のカソード電極（図示せず）との間に、電流調整部 50a, 50b を個別に接続するための配線、及び外部電極 3b と一対のアノード電極（図示せず）とを接続するための配線が設けられている。

【0059】

以上述べたパッケージ本体 22 を採用すれば、上記のパッケージ本体 20, 21 とは異なり、ボンディングワイヤ W がパッケージ本体の外面に位置しなくなるから、外的要因に

よってボンディングワイヤWが断線してしまうこと等が防止できて、ボンディングワイヤの保護を図ることが可能となる。この場合、凹部22a内に樹脂を充填したり、凹部22aを閉塞するようにレンズ等の光学部材や蛍光体を有する波長変換部材を配置することでボンディングワイヤのさらなる保護を図ることが可能となる。

【0060】

尚、抵抗R1～R6の抵抗値は、いずれも同じ値であっても、異なる値であってもよく、用いるLEDチップ4a, 4bに応じて各抵抗R1～R6の抵抗値を適宜変更すればよい。また尚、電流調整部の直列回路を構成する抵抗の数も上記のような3つに限らず、さらに多くの抵抗を直列接続してもよいし、逆に2つの抵抗を直列接続したものとしてもよく、状況に応じて好適なものを用いればよい。この点は、後述する実施形態3～5につい

10

【0061】

(実施形態3)

本実施形態の発光装置11は、パッケージ本体23、特に電流調整部51a, 51bの構成に特徴があり、その他の構成は上記実施形態2と同様であるから、同様の構成については同一の符号を付して説明を省略する。

【0062】

本実施形態の電流調整部51aは、図4(a)に示すように、直列接続された3つの抵抗R1～R3からなり、片方の外部電極3aに一端(抵抗R1)が接続された直列回路61aと、抵抗値調整部71aとを備えている。ここで、抵抗値調整部71aは、抵抗R1と抵抗R2との間に接続された端子部P1と、抵抗R2と抵抗R3との間に接続された端子部P2と、直列回路61aの末端となる抵抗R3の端部(抵抗R2と接続されていない方の端部)に接続された端子部P3と、LEDチップ4aのアノード端子に接続された端子部P4とで構成されている。そして、この抵抗値調整部71aでは、端子部P1～P3の中から端子部P4とボンディングワイヤWにより接続する端子部を選択することによって(直列回路61aの抵抗R1～R3の中からLEDチップ4aのアノード端子と接続する抵抗を選択することによって)、直列回路61aの抵抗値(つまりは電流調整部51aの抵抗値)を調整できるようになっている。また、電流調整部51bは、電流調整部51aと同様のものであり、直列接続された3つの抵抗R4～R6からなり、片方の外部電極3aに一端(抵抗R4)が接続された直列回路61bと、抵抗値調整部71bとを備えている。ここで、抵抗値調整部71bは、抵抗R4と抵抗R5との間に接続された端子部P5と、抵抗R5と抵抗R6との間に接続された端子部P6と、直列回路61bの末端となる抵抗R6の端部(抵抗R5と接続されていない方の端部)に接続された端子部P7と、LEDチップ4bのアノード端子に接続された端子部P8とで構成されている。そして、この抵抗値調整部71bでは、上記抵抗値調整部71a同様に、端子部P5～P7の中から端子部P8とボンディングワイヤWにより接続する端子部を選択することによって、電流調整部61の抵抗値を調整できるようになっている。

20

30

【0063】

パッケージ本体23は、パッケージ本体20と同様の構成を有しており、電流調整部50a, 50bの代わりに電流調整部51a, 51bが設けられている点で上記実施形態2と異なっている。この他、パッケージ本体23としては、パッケージ本体21, 22と同様の構成を有するものとしてもよい。

40

【0064】

以上述べたパッケージ本体23に、LEDチップ4a, 4bをそれぞれフリップチップ実装や、ワイヤボンディング実装等によって実装することで、図4(a)に示すように、電流調整部51a及びLEDチップ4aからなる直列回路と、電流調整部51b及びLEDチップ4bからなる直列回路とが、一对の外部電極3a, 3b間に並列接続された発光装置11が得られる。

【0065】

次に電流調整部51a, 51bにおける抵抗値の調整方法について説明する。まず、こ

50

の発光装置 11 に動作電源を供給するとともに、図示しないプローブ（探針）等を用いて端子部 P1 ～ P3 のうちいずれかと端子部 P4、及び端子部 P5 ～ P7 のうちいずれかと端子部 P8 とをそれぞれ接続し、この状態で各 LED チップ 4a、4b に流れる電流値を測定する。

【0066】

ここで、各 LED チップ 4a、4b に流れる電流値が互いに略等しい値であれば、次の調整を行うことなく作業を終了する。一方、各 LED チップ 4a、4b に流れる電流値が互いに略等しい値でなければ、この測定結果に基づいて、端子部 P4、P8 と接続する端子部 P1 ～ P3、P5 ～ P7 を変更し、各 LED チップ 4a、4b に流れる電流値が互いに略等しい値となる抵抗値が得られる組合せを探す。このようにして各 LED チップ 4a、4b に流れる電流値が互いに略等しい値となる組合せを見つけた後には、ボンディングワイヤ W を用いて端子部を接続する。例えば、電流調整部 51a においては端子部 P2、P4、電流調整部 51b においては端子部 P6、P8 をそれぞれボンディングワイヤ W にて接続することで、電流調整部 51a の抵抗値が抵抗 R1、R2 の合計値、電流調整部 51b の抵抗値が抵抗 R4、R5 の合計値となる。

【0067】

以上述べたように本実施形態の発光装置 11 によれば、電流調整部 51a、51b の抵抗値を抵抗値調整部 71a、71b によって調整することで、発光装置 11 に動作電源を供給した際に各 LED チップ 4a、4b で順方向電圧が異なっていたとしても、各 LED チップ 4a、4b に略等しい値の電流を流すことが可能となるから、上記実施形態 2 と同様の効果を奏する。

【0068】

尚、図 4 (a) に示す例では、電流調整部 51a、51b の直列回路 61a、61b を外部電極 3a に接続し、直列回路 61a、61b の抵抗 R1 ～ R3、R4 ～ R6 の中から LED チップ 4a、4b のアノード端子に接続する抵抗を選択するようにしているが、電流調整部 51a、51b の直列回路 61a、61b を LED チップ 4a、4b のアノード端子に接続し、直列回路 61a、61b の抵抗 R1 ～ R3、R4 ～ R6 の中から外部電極 3a に接続する抵抗を選択するようにしてもよい。

【0069】

（実施形態 4）

本実施形態の発光装置 12 は、パッケージ本体 24、特に電流調整部 52a、52b の構成に特徴があり、その他の構成は上記実施形態 2 と同様であるから、同様の構成については同一の符号を付して説明を省略する。

【0070】

本実施形態の電流調整部 52a は、図 4 (b) に示すように、一端が LED チップ 4a のアノード端子にそれぞれ接続された 3 つの抵抗 R1 ～ R3 からなる並列回路 62a と、抵抗値調整部 72a とを備えている。ここで、抵抗値調整部 72a は、抵抗 R1 ～ R3 の他端にそれぞれ接続された端子部 P1 ～ P3 と、外部電極 3a に接続された端子部 P4 とで構成されている。そして、この抵抗値調整部 72a では、端子部 P1 ～ P3 の中から端子部 P4 とボンディングワイヤ W により接続する端子部を選択することによって（並列回路 62a の抵抗 R1 ～ R3 の中から外部電極 3a と接続する抵抗を選択することによって）、並列回路 62a の抵抗値（つまりは電流調整部 52a の抵抗値）を調整できるようになっている。また、電流調整部 52b は、電流調整部 52a と同様のものであり、一端が LED チップ 4b のアノード端子にそれぞれ接続された 3 つの抵抗 R4 ～ R6 からなる並列回路 62b と、抵抗値調整部 72b とを備えている。ここで、抵抗値調整部 72b は、抵抗 R4 ～ R6 の他端にそれぞれ接続された端子部 P5 ～ P7 と、外部電極 3a に接続された端子部 P8 とで構成されている。そして、この抵抗値調整部 72b では、上記抵抗調整部 72a と同様に、端子部 P5 ～ P7 の中から端子部 P8 とボンディングワイヤ W により接続する端子部を選択することによって、電流調整部 52b の抵抗値を調整できるようになっている。

【 0 0 7 1 】

パッケージ本体 2 4 は、パッケージ本体 2 0 と同様の構成を有しており、電流調整部 5 0 a , 5 0 b の代わりに電流調整部 5 2 a , 5 2 b が設けられている点で上記実施形態 2 と異なっている。この他、パッケージ本体 2 4としては、パッケージ本体 2 1 , 2 2 と同様の構成を有するものとしてもよい。

【 0 0 7 2 】

以上述べたパッケージ本体 2 4 に、LEDチップ 4 a , 4 b をそれぞれフリップチップ実装や、ワイヤボンディング実装等によって実装することで、図 4 (b) に示すように、電流調整部 5 2 a 及び LEDチップ 4 a からなる直列回路と、電流調整部 5 2 b 及び LEDチップ 4 b からなる直列回路とが、一对の外部電極 3 a , 3 b 間に並列接続された発光装置 1 2 が得られる。

10

【 0 0 7 3 】

次に電流調整部 5 2 a , 5 2 b における抵抗値の調整方法について説明する。まず、この発光装置 1 2 に動作電源を供給するとともに、図示しないプローブ (探針) 等を用いて端子部 P 1 ~ P 3 のうちいずれかと端子部 P 4 、及び端子部 P 5 ~ P 7 のうちいずれかと端子部 P 8 とをそれぞれ接続し、この状態で各 LEDチップ 4 a , 4 b に流れる電流値を測定する。

【 0 0 7 4 】

ここで、各 LEDチップ 4 a , 4 b に流れる電流値が互いに略等しい値であれば、次の調整を行うことなく作業を終了する。一方、各 LEDチップ 4 a , 4 b に流れる電流値が互いに略等しい値でなければ、この測定結果に基づいて、端子部 P 4 , P 8 と接続する端子部 P 1 ~ P 3 , P 5 ~ P 7 を変更し、各 LEDチップ 4 a , 4 b に流れる電流値が互いに略等しい値となる抵抗値が得られる組合せを探す。このようにして各 LEDチップ 4 a , 4 b に流れる電流値が互いに略等しい値となる組合せを見つけた後には、ボンディングワイヤ W を用いて端子部を接続する。例えば、電流調整部 5 2 a においては端子部 P 2 , P 4 、電流調整部 5 2 b においては端子部 P 6 , P 8 をそれぞれボンディングワイヤ W にて接続することで、電流調整部 5 2 a の抵抗値が抵抗 R 2 の抵抗値、電流調整部 5 1 b の抵抗値が抵抗 R 5 の抵抗値となる。

20

【 0 0 7 5 】

以上述べたように本実施形態の発光装置 1 2 によれば、電流調整部 5 2 a , 5 2 b の抵抗値を抵抗値調整部 7 2 a , 7 2 b によって調整することで、発光装置 1 2 に動作電源を供給した際に各 LEDチップ 4 a , 4 b で順方向電圧が異なっていたとしても、各 LEDチップ 4 a , 4 b に略等しい値の電流を流すことが可能となるから、上記実施形態 2 と同様の効果を奏する。

30

【 0 0 7 6 】

尚、図 4 (b) に示す例では、電流調整部 5 2 a , 5 2 b の抵抗 R 1 ~ R 3 , R 4 ~ R 6 の一端を LEDチップ 4 a , 4 b のアノード端子にそれぞれ接続し、これら抵抗 R 1 ~ R 3 , R 4 ~ R 6 の中から外部電極 3 a に接続する抵抗を選択するようにしているが、電流調整部 5 2 a , 5 2 b の抵抗 R 1 ~ R 3 , R 4 ~ R 6 の一端を外部電極 3 a にそれぞれ接続し、抵抗 R 1 ~ R 3 , R 4 ~ R 6 の中から LEDチップ 4 a , 4 b のアノード端子に接続する抵抗を選択するようにしてもよい。

40

【 0 0 7 7 】

(実施形態 5)

本実施形態の発光装置 1 3 は、パッケージ本体 2 5 、特に電流調整部 5 3 a , 5 3 b の構成に特徴があり、その他の構成は上記実施形態 2 と同様であるから、同様の構成については同一の符号を付して説明を省略する。

【 0 0 7 8 】

本実施形態の電流調整部 5 3 a は、図 5 (a) に示すように、一端が LEDチップ 4 a のアノード端子にそれぞれ接続された 3 つの抵抗 R 1 ~ R 3 からなる並列回路 6 3 a と、抵抗値調整部 7 3 a とを備えている。ここで、抵抗値調整部 7 3 a は、抵抗 R 1 ~ R 3 の

50

他端にそれぞれ接続された端子部 P 1 a ~ P 3 a と、外部電極 3 a にそれぞれ接続された端子部 P 1 b ~ P 3 b とで構成され、端子部 P 1 a , P 1 b 間、端子部 P 2 a , P 2 b 間、端子部 P 3 a , P 3 b 間が各々ボンディングワイヤ W で接続されている。そして、この抵抗値調整部 7 3 a では、ボンディングワイヤ W を切断することによって（並列回路 6 3 a において通電を遮断する抵抗 R 1 ~ R 3 を選択することによってへの通電を遮断することによって）、並列回路 6 3 a の抵抗値（つまりは電流調整部 5 3 a の抵抗値）を調整できるようになっている。また、電流調整部 5 3 b は、一端が LED チップ 4 b のアノード端子にそれぞれ接続された 3 つの抵抗 R 4 ~ R 6 からなる並列回路 6 3 b と、抵抗値調整部 7 3 b とを備えている。ここで、抵抗値調整部 7 3 b は、抵抗 R 4 ~ R 6 の他端にそれぞれ接続された端子部 P 4 a ~ P 6 a と、外部電極 3 a にそれぞれ接続された端子部 P 4 b ~ P 6 b とで構成され、端子部 P 4 a , P 4 b 間、端子部 P 5 a , P 5 b 間、端子部 P 6 a , P 6 b 間が各々ボンディングワイヤ W で接続されている。そして、この抵抗値調整部 7 3 b では、抵抗値調整部 7 3 a と同様に、ボンディングワイヤ W を切断することによって、電流調整部 5 3 b の抵抗値を調整できるようになっている。

10

【 0 0 7 9 】

パッケージ本体 2 5 は、パッケージ本体 2 0 と同様の構成を有しており、電流調整部 5 0 a , 5 0 b の代わりに電流調整部 5 3 a , 5 3 b が設けられている点で上記実施形態 2 と異なっている。この他、パッケージ本体 2 5としては、パッケージ本体 2 1 , 2 2 と同様の構成を有するものとしてもよい。

【 0 0 8 0 】

20

以上述べたパッケージ本体 2 5 に、LED チップ 4 a , 4 b をそれぞれフリップチップ実装や、ワイヤボンディング実装等によって実装することで、図 5 (a) に示すように、電流調整部 5 3 a 及び LED チップ 4 a からなる直列回路と、電流調整部 5 3 b 及び LED チップ 4 b からなる直列回路とが、一对の外部電極 3 a , 3 b 間に並列接続された発光装置 1 3 が得られる。

【 0 0 8 1 】

次に、電流調整部 5 3 a , 5 3 b における抵抗値の調整方法について説明する。まず、この発光装置 1 3 に動作電源を供給するとともに、図示しないプローブ（探針）等を用いて各 LED チップ 4 a , 4 b に流れる電流値を測定する。ここで、各 LED チップ 4 a , 4 b に流れる電流値が互いに略等しい値であれば、次の調整を行うことなく作業を終了する。一方、各 LED チップ 4 a , 4 b に流れる電流値が互いに略等しい値でなければ、この測定結果に基づいて、抵抗値調整部 7 3 a 及び抵抗値調整部 7 3 b のボンディングワイヤ W を選択的に切断して所望の抵抗 R 1 ~ R 6 への通電を遮断し、これにより、各 LED チップ 4 a , 4 b に流れる電流値が互いに略等しい値となるように各並列回路 6 3 a , 6 3 b の抵抗値を調整する。尚、図 5 (a) に示す例では、ボンディングワイヤ W を切断しない例を示している。

30

【 0 0 8 2 】

以上述べたように本実施形態の発光装置 1 3 によれば、電流調整部 5 3 a , 5 3 b の抵抗値を抵抗値調整部 7 3 a , 7 3 b によって調整することで、発光装置 1 3 に動作電源を供給した際に各 LED チップ 4 a , 4 b で順方向電圧が異なっていたとしても、各 LED チップ 4 a , 4 b に略等しい値の電流を流すことが可能となるから、上記実施形態 2 と同様の効果を奏する。

40

【 0 0 8 3 】

尚、図 5 (a) に示す例では、電流調整部 5 3 a , 5 3 b の抵抗 R 1 ~ R 3 , R 4 ~ R 6 の一端を LED チップ 4 a , 4 b のアノード端子にそれぞれ接続し、これら抵抗 R 1 ~ R 3 , R 4 ~ R 6 をボンディングワイヤ W にて予め外部電極 3 a に接続するようにしているが、電流調整部 5 3 a , 5 3 b の抵抗 R 1 ~ R 3 , R 4 ~ R 6 の一端を外部電極 3 a にそれぞれ接続し、抵抗 R 1 ~ R 3 , R 4 ~ R 6 をボンディングワイヤ W にて予め LED チップ 4 a , 4 b のアノード端子に接続するようにしてもよい。

【 0 0 8 4 】

50

ところで、図5(a)に示す例では、ボンディングワイヤWを切断するようにしているが、例えば、図5(b)に示すように、パッケージ本体26に設けた抵抗R1~R4をブレード(図示せず)で切断するようにしてもよい。

【0085】

図5(b)に示す発光装置14の回路構成は、図5(a)に示す発光装置13と同様の回路構成を有するものであるが、各電流調整部が外部電極3aと各LEDチップ4a, 4bのアノード端子との間に並列接続された4つの抵抗からなる点で発光装置13とは異なっている。

【0086】

この発光装置14のパッケージ本体26は、図5(b)に示すように、パッケージ本体20と同様に、7枚のシートS1~S7を重ねて略立方体状に形成してなる多層構造のものであって、その前面には、凹部20aと同形状の凹部26aが設けられている。この凹部26aの底面(シートS3の前面)には、前記一対のカソード電極(図示せず)と、前記一対のアノード電極(図示せず)とが設けられ、パッケージ本体26の互いに並行する両外側面には、一対の外部電極3a, 3bがそれぞれ設けられている。

【0087】

さらに、このパッケージ本体26の各シートS4~S7には、LEDチップ4a用の電流調整部の各抵抗R1~R4がその厚み方向に重複するように設けられている。そして、パッケージ本体26には、抵抗R1~R4の一部を露出させるスリット26bがパッケージ本体26の厚み方向に設けられている。この点は、LEDチップ4b用の電流調整部においても同様であるから説明を省略する。尚、図5(b)には示されていないが、これらシートS1~S7には、外部電極3aと一対のカソード電極(図示せず)との間に、各電流調整部を個別に接続するための配線、及び外部電極3bと一対のアノード電極(図示せず)とを接続するための配線が設けられている。

【0088】

そして、この発光装置14では、発光装置13と同様の方法で各電流調整部の抵抗値を調整するのであるが、発光装置13ではボンディングワイヤWの切断すること抵抗値の調整を行っているのに対して、発光装置14ではスリット26bにブレード等を挿入して抵抗を切断することによって抵抗値の調整を行う点で異なる。尚、図5(b)では、抵抗R1, R2をブレードで切断した例を示している。

【0089】

したがって、発光装置14によれば、発光装置13と同様の効果が得られる他、ブレード等をスリット26bに挿入するだけで抵抗への通電を遮断することが可能となるから、発光装置13のようにボンディングワイヤWを逐次切断する場合に比べて調整作業の作業性を向上できる。また、切断後のボンディングワイヤWが残ることがないから、発光装置の美感を向上できる。

【0090】

尚、図5(b)に示す例では、抵抗を直接切断するようにしているが、抵抗の代わりに抵抗と電氣的に接続された配線をスリット26bに露出させ、このような配線をブレードで切断するようにしてもよい。

【0091】

(実施形態6)

本実施形態の発光装置15は、図6(a)に示すように、LEDチップ収納用の凹部(図示せず)を有するパッケージ本体27と、パッケージ本体27の外面に設けられる一対の外部電極3a, 3bと、一対の外部電極3a, 3b間に互いに順方向に並列接続された状態で凹部の底面に実装される2つのLEDチップ4a, 4bと、片方の外部電極3aとLEDチップ4a, 4bとの間に個別に介在される電流調整部8a, 8bとを備え、電流調整部8a, 8bは、各LEDチップ4a, 4bに流れる電流値が互いに略等しい値となるように各々の抵抗値が設定されている。尚、上記実施形態1と同様の構成については、同一の符号を付して説明を省略する。

【0092】

パッケージ本体27は、セラミックス材料や合成樹脂材料を用いて略直方体状に形成され、その前面には、略円柱状の凹部（図示せず）が設けられている。また、パッケージ本体27の互いに並行する両外側面には、図示しない回路基板とLEDチップ4a, 4bとを電氣的に接続するための一对の外部電極3a, 3bがそれぞれ設けられており、外部電極3aがアノード側、外部電極3bがカソード側として用いられる。

【0093】

凹部の底面には、LEDチップ4a, 4bのカソード端子とそれぞれ電氣的に接続される一对のカソード電極（図示せず）が設けられており、この図示しない一对のカソード電極は、NiやAu等からなる配線L1, L2を用いて、パッケージ本体27の外側面に設けられた外部電極3bと電氣的に接続されている。さらに、凹部の底面には、LEDチップ4a, 4bのアノード端子とそれぞれ電氣的に接続される一对のアノード電極（図示せず）が設けられている。この図示しない一对のアノード電極は、NiやAu等からなる配線L3, L4を用いて、パッケージ本体27の外側面に設けられた外部電極3aと電氣的に接続され、上記の配線L3, L4には、各々電流調整部8a, 8bが介在されている。

10

【0094】

電流調整部8a, 8bは、レーザトリミングによって抵抗値が調整可能な所謂トリマブルチップ抵抗器であって、その抵抗値は、各LEDチップ4a, 4bに流れる電流値が互いに略等しい値となるように調整される。

【0095】

20

以上述べたパッケージ本体27に、LEDチップ4a, 4bをそれぞれフリップチップ実装や、ワイヤボンディング実装等によって実装することで、図6(a)に示すように、電流調整部8a及びLEDチップ4aからなる直列回路と、電流調整部8b及びLEDチップ4bからなる直列回路とが、一对の外部電極3a, 3b間に並列接続された発光装置15が得られる。

【0096】

次に、電流調整部8a, 8bにおける抵抗値の調整方法について説明する。まず、この発光装置15に動作電源を供給するとともに、図示しないプローブ（探針）等を用いて各LEDチップ4a, 4bに流れる電流値を測定する。ここで、各LEDチップ4a, 4bに流れる電流値が互いに略等しい値であれば、次の調整を行うことなく作業を終了する。一方、各LEDチップ4a, 4bに流れる電流値が互いに略等しい値でなければ、この測定結果に基づいて、電流調整部8a, 8bをレーザトリミングすることによって、各LEDチップ4a, 4bに流れる電流値が互いに略等しい値となるように電流調整部8a, 8bの抵抗値を調整する。

30

【0097】

このように電流調整部8a, 8bの抵抗値をレーザトリミングによって調整することで、各LEDチップ4a, 4bで順方向電圧が異なっていたとしても、各LEDチップ4a, 4bに略等しい値の電流を流すことが可能となる。

【0098】

したがって、以上述べた本実施形態の発光装置15によれば、上記実施形態1と同様の効果に加えて、各LEDチップ4a, 4bに流れる電流の調整を容易に行うことができるという効果を奏する。

40

【0099】

（実施形態7）

本実施形態の発光装置16は、パッケージ本体28、特に電流調整部9a, 9bの構成に特徴があり、その他の構成は上記実施形態1と同様であるから、同様の構成については同一の符号を付して説明を省略する。

【0100】

本実施形態の発光装置16は、図6(b)に示すように、LEDチップ収納用の凹部28aを有するパッケージ本体28と、パッケージ本体28の外面に設けられる一对の電極

50

3 a , 3 b と、一対の電極 3 a , 3 b 間に互いに順方向に並列接続された状態で凹部 2 8 a の底面に実装される 2 つの L E D チップ 4 a , 4 b と、片方の電極 3 a と L E D チップ 4 a との接続用の配線からなる電流調整部 9 a と、片方の電極 3 a と L E D チップ 4 b との接続用の配線からなる電流調整部 9 b とを備え、電流調整部 9 a , 9 b は、各 L E D チップ 4 a , 4 b に流れる電流値が互いに略等しい値となるように各々の抵抗値が設定されている。尚、上記実施形態 1 と同様の構成については、同一の符号を付して説明を省略する。また尚、図 6 (b) において電流調整部 9 a , 9 b は、図面の簡略化のためにその一部のみを図示している。

【 0 1 0 1 】

パッケージ本体 2 8 は、図 6 (b) に示すように、パッケージ本体 2 0 と同様に、7 枚のシート S 1 ~ S 7 を重ねて略直方体状に形成してなる多層構造のものであって、その前面には、凹部 2 0 a と同形状の凹部 2 8 a が設けられている。この凹部 2 8 a の底面 (シート S 3 の前面) には、L E D チップ 4 a , 4 b のカソード端子とそれぞれ電氣的に接続される一対のカソード電極 (図示せず) と、L E D チップ 4 a , 4 b のアノード端子とそれぞれ電氣的に接続される一対のアノード電極 (図示せず) とが設けられている。また、パッケージ本体 2 8 の互いに並行する両外側面には、一対の外部電極 3 a , 3 b がそれぞれ設けられている。

【 0 1 0 2 】

さらに、シート S 1 ~ S 7 には、外部電極 3 a と一対のカソード電極 (図示せず) との接続用の配線からなる電流調整部 9 a , 9 b が設けられるとともに、外部電極 3 b と一対のアノード電極 (図示せず) とを接続するための配線 (図示せず) が設けられている。ここで、電流調整部 9 a , 9 b と、図示しない配線とは、N i や A u 等の金属材料を用いて形成されているが、パッケージ本体 2 8 を構成するシート S 1 ~ S 7 と同じセラミックスの粉末が混入されている。

【 0 1 0 3 】

電流調整部 9 a , 9 b は、上述したように、外部電極 3 a と一対のカソード電極 (図示せず) との接続用の配線であって、本実施形態では、立体的に蛇行するように引き回すことによってその経路長を長くしてあり、これにより各電流調整部 9 a , 9 b の抵抗値を、各 L E D チップ 4 a , 4 b に流れる電流値が互いに略等しい値となるように調整している。

【 0 1 0 4 】

以上述べたパッケージ本体 2 8 に、L E D チップ 4 a , 4 b をフリップチップ実装や、ワイヤボンディング実装等によって実装することで、図 6 (b) に示すように、電流調整部 9 a 及び L E D チップ 4 a からなる直列回路と、電流調整部 9 b 及び L E D チップ 4 b からなる直列回路とが、一対の外部電極 3 a , 3 b 間に並列接続された発光装置 1 6 が得られる。ここで、本実施形態では、予め電流調整部 9 a , 9 b の抵抗値が異なるパッケージ本体 2 8 を複数種類用意しておき、このようなパッケージ本体 2 8 の中から L E D チップ 4 a , 4 b に最適なものを選択することで、各 L E D チップ 4 a , 4 b の電流値が略等しい値となるようにしている。

【 0 1 0 5 】

このように、発光装置 1 6 では、電流調整部 9 a , 9 b の抵抗値を各 L E D チップ 4 a , 4 b に流れる電流値が互いに略等しい値となるように設定しているので、発光装置 1 6 に動作電源を供給した際には、各 L E D チップ 4 a , 4 b で順方向電圧が異なっていたとしても、各 L E D チップ 4 a , 4 b に略等しい値の電流を流すことが可能となる。

【 0 1 0 6 】

以上述べた本実施形態の発光装置 1 6 によれば、上記実施形態 1 と同様の効果を奏する他、電流調整部 9 a , 9 b としてチップ抵抗器等を用いなくて済むので、部品点数を削減でき、製造コストを低減して安価な発光装置を提供できるという効果を奏する。

【 0 1 0 7 】

また、パッケージ本体 2 8 を構成するシート S 1 ~ S 7 と同じセラミックスの粉末を電

10

20

30

40

50

流調整部 9 a , 9 b に混入しているので、セラミックス粉末によって電流調整部 9 a , 9 b の抵抗が増し、これにより電流調整部 9 a , 9 b として用いる配線の経路長を短くできるという効果を奏する。しかも、セラミックス粉末を混入したことによって、電流調整部 9 a , 9 b とパッケージ本体 2 8 との間の熱伝導性が向上するから、電流調整部 9 a , 9 b で発生した熱がパッケージ本体 2 8 を介して効率良く放熱され、これにより電流調整部 9 a , 9 b に熱が留まらなくなつて、パッケージ温度の上昇を抑制できるという効果を奏する。

【図面の簡単な説明】

【 0 1 0 8 】

【図 1】(a) は、実施形態 1 の発光装置の概略説明図であり、(b) は、斜視図である 10

【図 2】(a) は、実施形態 2 の発光装置の概略説明図であり、(b) は、斜視図である。

【図 3】(a) は、他の発光装置の斜視図であり、(b) は、他の発光装置の斜視図である。

【図 4】(a) は、実施形態 3 の発光装置の概略説明図であり、(b) は、実施形態 4 の発光装置の概略説明図である。

【図 5】(a) は、実施形態 5 の発光装置の概略説明図であり、(b) は、他の発光装置の斜視図である。

【図 6】(a) は、実施形態 6 の発光装置の概略説明図であり、(b) は、実施形態 7 の発光装置の斜視図である。 20

【図 7】(a) は、従来例の発光装置の概略説明図であり、(b) は、斜視図である。

【図 8】(a) は、従来例の他の発光装置の概略説明図であり、(b) は、斜視図である。

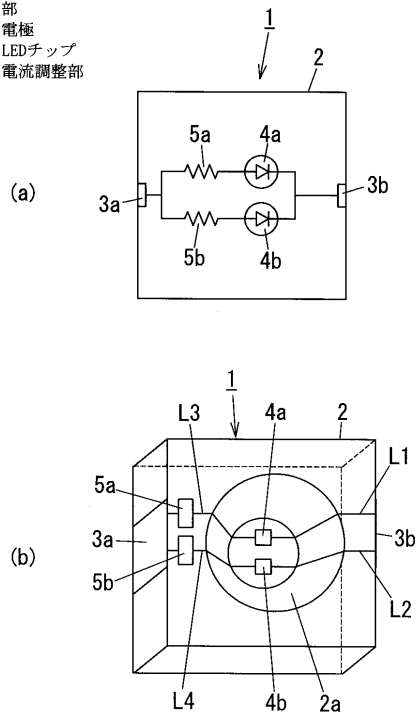
【符号の説明】

【 0 1 0 9 】

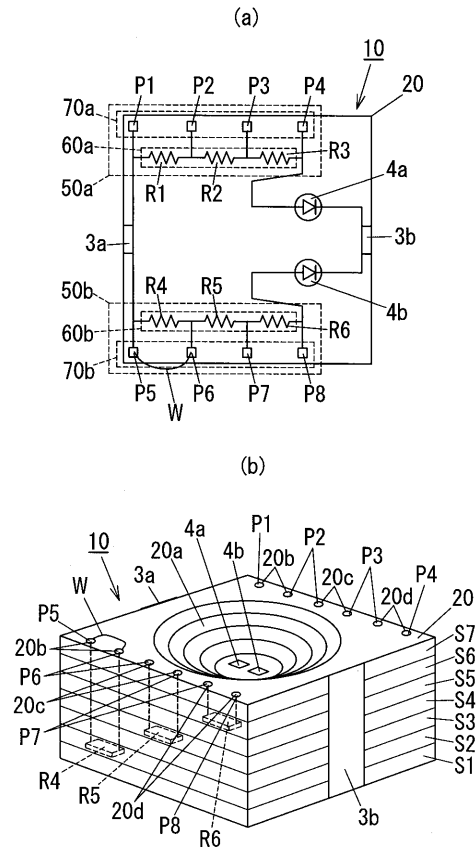
- 1 発光装置
- 2 パッケージ本体
- 2 a 凹部
- 3 a , 3 b 電極
- 4 a , 4 b L E D チップ
- 5 a , 5 b 電流調整部

【図 1】

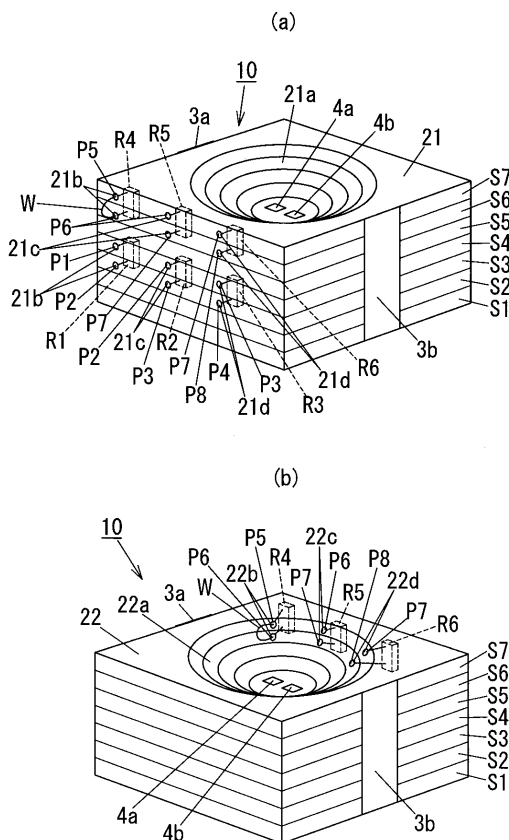
- 1 発光装置
2 パッケージ本体
2a 凹部
3a, 3b 電極
4a, 4b LEDチップ
5a, 5b 電流調整部



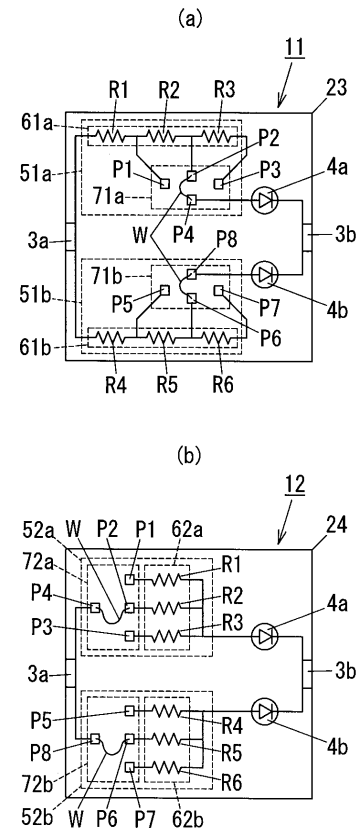
【図 2】



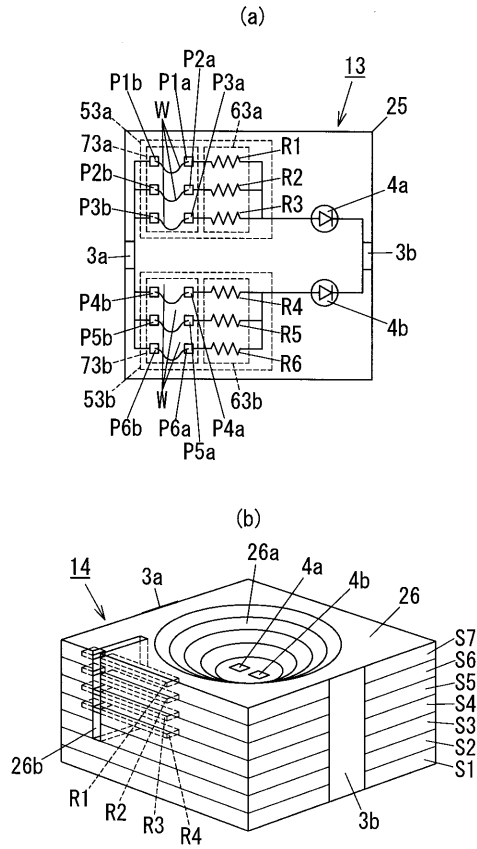
【図 3】



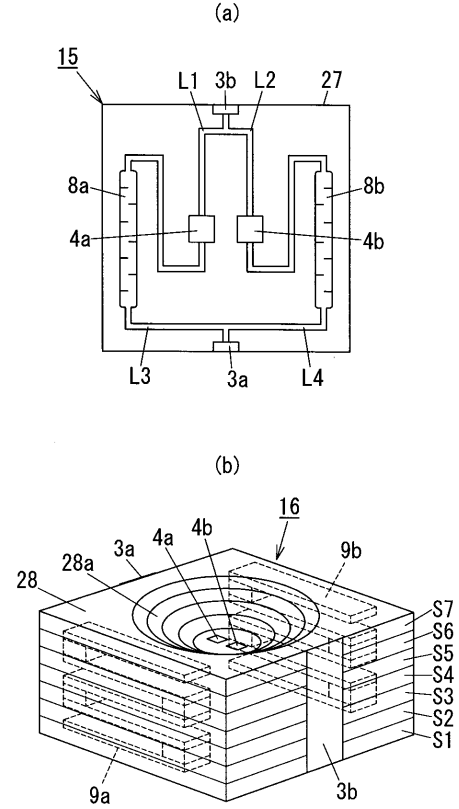
【図 4】



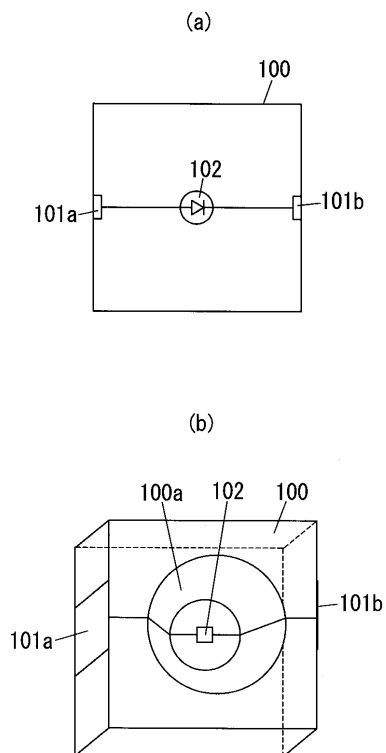
【図 5】



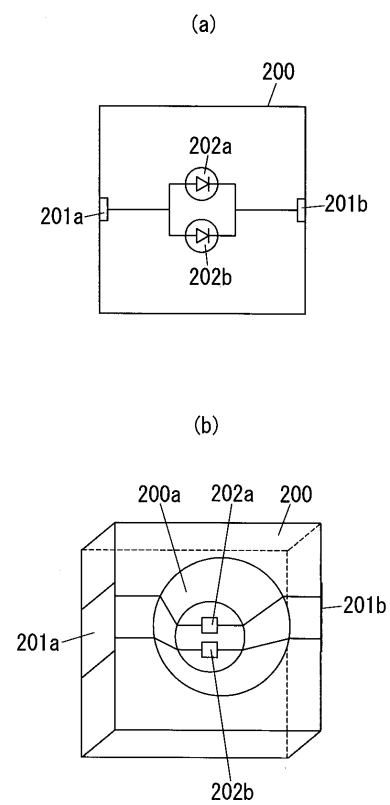
【図 6】



【図 7】



【図 8】



フロントページの続き

- (72)発明者 横谷 良二
大阪府門真市大字門真 1 0 4 8 番地 松下電工株式会社内
- (72)発明者 橋本 拓磨
大阪府門真市大字門真 1 0 4 8 番地 松下電工株式会社内
- (72)発明者 石崎 真也
大阪府門真市大字門真 1 0 4 8 番地 松下電工株式会社内
- (72)発明者 森 哲
大阪府門真市大字門真 1 0 4 8 番地 松下電工株式会社内
- (72)発明者 藤野 崇史
大阪府門真市大字門真 1 0 4 8 番地 松下電工株式会社内

審査官 百瀬 正之

- (56)参考文献 国際公開第 2 0 0 4 / 1 0 0 3 4 3 (W O , A 1)
特開 2 0 0 4 - 2 0 7 6 5 4 (J P , A)
特開 2 0 0 4 - 0 2 9 3 7 0 (J P , A)
特開 2 0 0 4 - 2 2 8 3 8 5 (J P , A)
特開 2 0 0 3 - 1 3 6 7 7 8 (J P , A)

- (58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)
H 0 1 L 3 3 / 0 0 - 3 3 / 6 4