

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第5829150号
(P5829150)

(45) 発行日 平成27年12月9日(2015.12.9)

(24) 登録日 平成27年10月30日(2015.10.30)

(51) Int.Cl.

F 1

F 2 1 S 2/00

(2006.01)

F 2 1 S 2/00

2 1 6

F 2 1 V 19/00

(2006.01)

F 2 1 V 19/00

1 5 0

H 0 1 L 33/00

(2010.01)

F 2 1 V 19/00

1 7 0

F 2 1 Y 101/02

(2006.01)

H 0 1 L 33/00

L

F 2 1 Y 101:02

請求項の数 4 (全 10 頁)

(21) 出願番号

特願2012-47837(P2012-47837)

(22) 出願日

平成24年3月5日(2012.3.5)

(65) 公開番号

特開2013-182857(P2013-182857A)

(43) 公開日

平成25年9月12日(2013.9.12)

審査請求日

平成26年10月30日(2014.10.30)

(73) 特許権者 000001960

シチズンホールディングス株式会社

東京都西東京市田無町六丁目1番12号

(73) 特許権者 000131430

シチズン電子株式会社

山梨県富士吉田市上暮地1丁目23番1号

(74) 代理人 100126583

弁理士 宮島 明

(72) 発明者 岩井 貴愛

山梨県富士吉田市上暮地1丁目23番1号

シチズン電子株式会社内

(72) 発明者 萱沼 安昭

山梨県富士吉田市上暮地1丁目23番1号

シチズン電子株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 照明装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

光源となるLEDを実装した回路基板を備える電球型の照明装置において、前記複数のLEDのうち前記回路基板の中央部に実装する前記LEDがペアチップのLEDダイであるか、又は表面実装型LED装置であり、前記回路基板周辺部に実装する前記LEDが側面発光型LED装置であり、前記回路基板が前記側面発光型LED装置の実装部に切り欠き部があることを特徴とする照明装置。

【請求項 2】

前記側面発光型LED装置は、前記回路基板に対し垂直なサブマウント基板と、上面及び側面を覆い底面が開いた反射樹脂と、前記サブマウント基板に実装されたLEDダイと、該LEDダイを被覆する被覆樹脂とを備えていることを特徴とする請求項1に記載の照明装置。

【請求項 3】

前記被覆樹脂が蛍光体を含有していることを特徴とする請求項2に記載の照明装置。

【請求項 4】

前記側面発光型LED装置に含まれるLEDダイが、上面及び側面にそれぞれ上面反射層及び側面蛍光部材を備え、底面に接続用電極が付着し、該接続用電極が前記回路基板の配線電極と接続していることを特徴とする請求項1に記載の照明装置。

【発明の詳細な説明】

10

20

【技術分野】**【0001】**

本発明は、発光ダイオード（LED）を実装した回路基板を備える電球型の照明装置に関する。

【背景技術】**【0002】**

近年、消費電力の多い白熱電球の代替として、消費電力が少なく、白熱電球と形状が類似した電球型LEDランプが普及してきている。しかしながら、電球型LEDランプから出射する光は指向性が強いため口金側が暗くなってしまっていた。この対策として例え特許文献1の図1に示された照明器具（電球型の照明装置）がある。

10

【0003】

特許文献1の図1を図9に再掲示し更に詳しく説明する。図9は従来の電球型LEDランプの全体構成を一部縦断面で示す正面図である。ランプ1は、金属製の外郭部材であるカバー2、光源装置11、この光源装置11を被覆する光源カバー21（グローブともいう）、点灯回路25、口金31を具備している。光源装置11は発光部12（LED）と導光体17を備えている。導光体17の頂上には反射面20があり、その下に出射部19がある。

【0004】

発光部12から導光体17内へ入射した光は反射面20へ導光され、反射面20により反射された光の一部が横方向へ出射する。この横方向へ出射した光は光源カバー21の頂端側の球面により反射されて発光部12側へ投光される。この結果、一般照明用電球と同様に口金31側にも投光することができる。

20

【先行技術文献】**【特許文献】****【0005】**

【特許文献1】特開2009-289697号公報（図1）

【発明の概要】**【発明が解決しようとする課題】****【0006】**

図9の照明器具は光源カバー21の内側に光源装置11に含まれる導光体17を付加し、配光特性を改善したものということができる。しかしながら導光体17を付加することは部品増とともに組み立て工数増を招くだけでなく、構造の複雑化も課題となる。例えば導光体17の質量が上部に存在するため、導光体17を発光部基板13に固定させる構造は強固なものにしなくてはならない。また導光体17は形状が複雑なうえ、透明樹脂部と反射板20との2体構造でもある。反射板20も頂点側に光を出射させるため半透過反射板にしたほうが良い。以上のようにグローブの内部を立体的な構造にすると、これに付随し様々な問題が生じることが多い。すなわち光源となるLEDを実装した状態の回路基板ができるかぎり平坦にすることが望まれる。

30

【0007】

そこで本発明は、上記課題に鑑みてなされたものであり、口金方向に広がる配光分布を持たせてもグローブ内の構造が立体的にならない電球型の照明装置を提供することを目的としている。

40

【課題を解決するための手段】**【0008】**

光源となるLEDを実装した回路基板を備える電球型の照明装置において、前記複数のLEDのうち前記回路基板の中央部に実装する前記LEDがペアチップのLEDダイであるか、又は表面実装型LED装置であり、前記回路基板周辺部に実装する前記LEDが側面発光型LED装置であり、
前記回路基板が前記側面発光型LED装置の実装部に切り欠き部がある
ことを特徴とする。

50

【0009】

本発明の照明装置はグローブ内に複数のLEDを実装した回路基板を備えている。LEDは少なくとも二つに分類される。一方のLEDは、回路基板の中央に実装され、主に回路基板の垂直方向に光を放射するLEDであり、他方のLEDは、回路基板の周辺に配置され、主に回路基板の水平に光を放射するLEDである。このようにして回路基板の中央部に実装されたLEDと、回路基板の周辺に実装されたLEDとが分担して回路基板の垂直方向と水平方向に光を放射する。この結果、本発明の照明装置は広い配光分布が得られ、LEDを実装した状態の回路基板は平面的になっている。また回路基板中央部に実装するLEDはペアチップであるLEDダイでも表面実装型LED装置であってもよい。

【0011】

10

前記側面発光型LED装置は、前記回路基板に対し垂直なサブマウント基板と、上面及び側面を覆い底面が開いた反射樹脂と、前記サブマウント基板に実装されたLEDダイと、該LEDダイを被覆する被覆樹脂とを備えていても良い。

【0013】

前記被覆樹脂が蛍光体を含有していても良い。

【0014】

前記側面発光型LED装置に含まれるLEDダイは、上面及び側面にそれぞれ上面反射層及び側面蛍光部材を備え、底面に接続用電極が付着し、該接続用電極が前記回路基板の配線電極と接続していても良い。

【発明の効果】

20

【0016】

以上のように本発明の照明装置は、2種類のLEDで回路基板の垂直及び水平方向に光を放射させることにより広い配光分布が得られる。このときパッケージ状態のLED装置かペアチップ状態のLEDダイを回路基板に実装するだけなので、回路基板が比較的平坦になる。この結果、本発明の照明装置は、口金方向に広がる配光分布を持たせてもグローブ内の構造が立体的にならない。

【図面の簡単な説明】

【0017】

【図1】本発明の第1実施形態の照明装置の全体構成を一部縦断面で示す正面図。

30

【図2】図1に示した照明装置に含まれる回路基板の平面図。

【図3】図2に示した回路基板とこの回路基板に実装されたLEDの断面図。

【図4】図3に示したLEDのうちの側面発光型LED装置の側面図。

【図5】本発明の第2実施形態の照明装置に含まれる回路基板とLEDの断面図。

【図6】図5に示したLEDのうちの側面発光型LED装置の側面図。

【図7】本発明の第3実施形態の照明装置に含まれる回路基板とLEDの断面図。

【図8】図7に示したLEDから最上層を剥離した状態の平面図。

【図9】従来の電球型照明装置の全体構成を一部縦断面で示す正面図。

【発明を実施するための形態】

【0018】

40

以下、添付図1～8を参照しながら本発明の好適な実施形態について詳細に説明する。なお図面の説明において、同一または相当要素には同一の符号を付し、重複する説明は省略する。また説明のため部材の縮尺は適宜変更している。さらに特許請求の範囲に記載した発明特定事項との関係をカッコ内に記載している。

【0019】

一般に照明装置に組み込まれる回路基板には、パッケージ状態のLEDを実装する場合と、ペアチップ状態のLEDを実装する場合がある。パッケージ状態のLEDとは、ペアチップのLED素子にサブマウント基板を取り付けたり、ペアチップのLED素子を樹脂などで被覆したりしたものである。そこで本明細書ではパッケージ状態のLEDをLED装置と呼び、ペアチップ状態のLEDをLEDダイと呼び区別する。さらに回路基板に実装したときに、配光分布が回路基板に対し垂直方向に強く現れるLED装置を表面実

50

装型 LED 装置と呼び、配光分布が回路基板に対し水平方向に強く現れる LED 装置を側面発光型 LED 装置と呼び区別する。なお LED 装置に含まれるベアチップの LED 素子も LED ダイと呼ぶ。

(第 1 実施形態)

【0020】

図 1 ~ 4 を用いて本発明の第 1 実施形態を説明する。先ず図 1 により本実施形態の照明装置である電球型 LED ランプ 40 の全体構成を説明する。図 1 は電球型 LED ランプ 40 の全体構成を一部縦断面で示す正面図である。外郭部材であるカバー 46 の上部には回路基板 44 が搭載されている。回路基板 44 の中央部には表面実装型 LED 装置 42 (LED) が実装され、回路基板 44 の周辺部には側面発光型 LED 装置 43 (LED) が実装されている。カバー 46 には空洞があり、この空洞内に点灯回路 45 が収納されている。またカバー 46 の周辺部でグローブ 41 が固定され、カバー 46 下部では口金 47 が連結している。カバー 46 は、これらの部材を支持するだけでなく LED (表面実装型 LED 装置 42 及び側面発光型 LED 装置 43) の放熱に係わっており、熱伝導性の良い樹脂またはアルミニウムからなる。カバー 46 の上端部は断面が台形になっており、側面発光型 LED 装置 43 から放射される光が口金 47 側に向かい易くしている。

【0021】

次に図 2 を用いて電球型 LED ランプ 40 に含まれる回路基板 44 について説明する。図 2 は回路基板 44 の平面図である。回路基板 44 は円形であり、中央部に表面実装型 LED 装置 42 が実装され、周辺部に 8 個の側面発光型 LED 装置 43 が実装されている。表面実装型 LED 装置 42 には、サブマウント基板 42a とダム材 42b、被覆樹脂 42c が見える。

【0022】

次に図 3 と図 4 を用いて回路基板 44 に実装された LED について説明する。図 3 は図 2 の A-A 線に沿って描いた回路基板 44 と、回路基板 44 上に実装された表面実装型 LED 装置 42、側面発光型 LED 装置 43 の断面図であり、図 4 は側面発光型 LED 装置 43 の側面図である。回路基板 44 の両端 (右端は図示していない) には側面発光型 LED 装置 43 が実装され、中央部には表面実装型 LED 装置 42 が実装されている。回路基板 44 はアルミベース上に絶縁膜を備えたアルミ基板であり、その上に配線電極 36, 37 が形成されている。

【0023】

まず側面発光型 LED 装置 43 について説明する。側面発光型 LED 装置 43 は、回路基板 44 に対し垂直なサブマウント基板 43a と、底面及び上面、側面を囲む枠状の反射樹脂 43b と、サブマウント基板 43a に実装された LED ダイ 43e と、LED ダイ 43e を被覆する被覆樹脂 43c からなる。LED ダイ 43e はサブマウント基板 43a にダイボンディングされ、ワイヤ 43d によりサブマウント基板 43a の電極 (図示せず) と電気的に接続している。被覆樹脂 43c はシリコーン樹脂であり蛍光体を含有している。また側面発光型 LED 装置 43 は回路基板 44 上の配線電極 36 と半田 35 で接続する。なお側面発光型 LED 装置 43 の光出射面からは、図 4 に示されるように枠状の反射樹脂 43b とその内側にある被覆樹脂 43c が見える。

【0024】

次に表面実装型 LED 装置 42 について説明する。図 3 に示すように表面実装型 LED 装置 42 は、サブマウント基板 42a と、ダム材 42b と、被覆樹脂 42c と、複数の LED ダイ 42f, 42g を含んでいる。サブマウント基板 42a 上に形成されたダム材 42b の内側の領域では、LED ダイ 42f, 42g がサブマウント基板 42a にダイボンディングされ、蛍光体を含有する被覆樹脂 42c により被覆されている。なおダム材 42b の内側の領域には多数の LED ダイが実装されているが、説明のため LED ダイ 42f, 42g だけを示している。ワイヤ 42d により LED ダイ 42f とサブマウント基板 42a 上の電極 (図示せず) が電気的に接続し、ワイヤ 42e により LED ダイ 42f と LED ダイ 42g が直列接続する。表面実装型 LED 装置 42 は回路基板 44 の中央部に搭

10

20

30

40

50

載される。

【0025】

表面実装型LED装置42が回路基板44に対し垂直方向に強い配光分布を持ち、側面発光型LED装置43が回路基板44に対し水平方向に強い配光分布を持つ。この結果、電球型ランプ40(図1参照)は口金47(図1参照)方向にも配光分布が広がる。このとき回路基板44上には表面実装型LED装置42と側面発光型LED装置43だけしか実装されてないので、グローブ41(図1参照)内が平面的な構造になっている。なお回路基板44には表面実装型LED装置42が1個だけ実装されていたが、明るさを増す必要がある場合は表面実装型LED装置42を複数実装すれば良い。

(第2実施形態)

10

【0026】

第1実施形態の照明装置(電球型LEDランプ40)に含まれる回路基板44では、回路基板44の垂直方向の配光を担うLEDは表面実装型LED装置42であった。しかしながら回路基板44の垂直方向の配光を担うLEDにはペアチップであるLEDダイを使っても良い。また回路基板44に実装された側面発光型LED装置43は反射樹脂43b(図3参照)が枠状であるため水平方向より下側の配光分布が充分でないことがある。そこで図5と図6により、回路基板にLEDダイを直接実装し、さらに回路基板の水平方向より下側の配光分布を改善したものとして、本発明の第2実施形態について説明する。なお本実施形態における照明装置の外観は図1に示した電球型LEDランプ40と等しい。

【0027】

20

図5は、本実施形態の照明装置に含まれる回路基板54と、回路基板54に実装されたLEDダイ53f, 53g、側面発光型LED装置53の断面図であり、図6は側面発光型LED装置53の側面図である。回路基板54の両端(右端は図示していない)には側面発光型LED装置53が実装され、回路基板54の中央部にはLEDダイ52f, 52gが実装されている。なお回路基板54の中央部には多数のLEDダイが実装されているが、説明のためLEDダイ52f, 52gだけを示している。回路基板54はアルミベース上に絶縁膜を備えたアルミ基板であり、その上に配線電極56, 57, 58が形成されている。回路基板54の平面形状は一部に切り欠きがある円形であり、ダム材52bは回路基板54と同心円になる。

【0028】

30

まず側面発光型LED装置53及びその周辺の回路基板54について説明する。側面発光型LED装置53は、回路基板54に対し垂直なサブマウント基板53aと、上面及び側面を覆う反射樹脂53bと、サブマウント基板53aに実装されたLEDダイ53eと、LEDダイ53eを被覆する被覆樹脂53cからなる。LEDダイ53eはサブマウント基板53aにダイボンディングされ、ワイヤ53dによりサブマウント基板53aの電極(図示せず)と電気的に接続している。被覆樹脂53cはシリコーン樹脂であり蛍光体を含有している。また側面発光型LED装置53は回路基板54上の配線電極56と半田55で接続する。なお側面発光型LED装置53の光出射面からは、図6に示されるように、下側が開いたコの字形の反射樹脂53bとその内側の被覆樹脂53cが見える。

【0029】

40

回路基板54は、前述したように図2の回路基板44と同様に円形を基本としているが、側面発光型LED装置53の下側を切り欠いている。図3では点線により回路基板54の切り欠き部59を示している。側面発光型LED装置53は、底部に反射樹脂がないこと及び回路基板54に切り欠き部59があることにより、口金47(図1参照)方向に配光分布を広げている。

【0030】

次にLED装置52f, 52gについて説明する。図5に示すように回路基板54の中央部にはダム材52bで囲まれた領域があり、この領域においてLED装置52f, 52gが配線電極58上にダイボンディングされ、蛍光体を含有する被覆樹脂52cにより被覆されている。ワイヤ52dによりLEDダイ52fと配線電極57が電気的に接続し、

50

ワイヤ 52e により LED ダイ 52f と LED ダイ 52g が直列接続している。

(第3実施形態)

【0031】

第1実施形態及び第2実施形態に含まれる表面実装型LED装置42及び側面発光型LED装置43, 53は、サブマウント基板42a, 43a, 53aを備えていた。これに対しサブマウント基板を省いてLED装置の構造を簡素化しても良い。そこで図7と図8によりサブマウント基板を省いて構造を簡素化したLED装置を用いた例として本発明の第3実施形態を説明する。なお本実施形態における照明装置の外観は図1に示した電球型LEDランプ40と等しい。

【0032】

図7は、第3実施形態の照明装置に含まれる回路基板74と、回路基板74に実装された側面発光型LED装置73及び表面実装型LED装置72の断面図であり、図8は、(a)が側面発光型LED装置73から上面反射層73aを剥がした状態の平面図、(b)が表面実装型LED装置72の上面蛍光体層72aを剥がした状態の平面図である。回路基板74の両端(右端は図示していない)には側面発光型LED装置73が実装され、回路基板74の中央部には表面実装型LED装置72が実装されている。なお回路基板74の中央部には多数の表面実装型LED装置72が実装されているが、説明のため2個だけ示している。回路基板74はアルミベース上に絶縁膜を備えたアルミ基板であり、その上に配線電極75, 76が形成されている。回路基板74の平面形状は図2の回路基板44と同様に円形である。回路基板44と回路基板74を比較すると、回路基板44における表面実装型LED装置42が回路基板74では多数の表面実装型LED装置72の置き換わり、同様に側面発光型LED装置43が側面発光型LED装置73に置き換わる。

【0033】

まず回路基板74の左端に実装された側面発光型LED装置73について説明する。側面発光型LED装置73に含まれるLEDダイ73cは、上面及び側面にそれぞれ上面反射層73a及び側面蛍光部材73bを備え、底面に2個の接続用電極73dが付着している。図8(a)に示されるように側面蛍光部材73bはLEDダイ73cの周囲を枠状に取り囲んでいる。また接続用電極73dは回路基板74の配線電極75と接続している。なおLEDダイ73cは厚さが80~120μm程度のサファイア基板(図示せず)の下面に、厚さが10μm弱の半導体層(図示せず)を備えている。上面反射層73aはシリコーン樹脂に酸化チタンやアルミニウムなどの反射性微粒子を混練し硬化させたものである。

【0034】

側面発光型LED装置73においてLEDダイ73cに含まれる半導体層が発光すると、発光はサファイア基板側に入射する(なお半導体層の下部には金属反射層がある)。サファイア基板に入射した光はLEDダイ73cの上面反射層73aによりサファイア基板の側面から出射する。サファイア基板の側面から出射した光は側面蛍光部材73bで白色化され、回路基板74の水平方向を中心に光を放射する。

【0035】

次に回路基板74の中央部に実装された表面実装型LED装置72について説明する。表面実装型LED装置72に含まれるLEDダイ72cは、上面及び側面にそれぞれ上面蛍光体層72a及び側面反射部材72bを備え、底面に2個の接続用電極72dが付着している。図8(b)に示されるように側面反射部材72bはLEDダイ72cの周囲を枠状に取り囲んでいる。また接続用電極72dは回路基板74の配線電極76と接続している。なおLEDダイ72cはLEDダイ73cと同様に厚さが80~120μm程度のサファイア基板(図示せず)の下面に、厚さが10μm弱の半導体層(図示せず)を備えている。側面反射部材72bはシリコーン樹脂に酸化チタンやアルミニウムなどの反射性微粒子を混練し硬化させたものである。

【0036】

表面実装型LED装置72ではLEDダイ72cに含まれる半導体層が発光すると、発光はサファイア基板側に入射する(なお半導体層の下部には金属反射層がある)。サファ

10

20

30

40

50

イア基板に入射した光は L E D ダイ 7 2 c の側面反射部材 7 2 b が一助となり、ほとんど全てサファイア基板の上面から出射する。サファイア基板の上面から出射した光は上面蛍光体層 7 2 a で白色化され、回路基板 7 4 の垂直方向を中心に光を放射する。

【 0 0 3 7 】

以上のように本実施形態の照明装置は、側面発光型 L E D 装置 7 3 と表面実装型 L E D 装置 7 2 がそれぞれ回路基板 7 4 の水平方向と垂直方向に光を放射するため広い配光分布が得られる。また本実施形態では側面発光型 L E D 装置 7 3 と表面実装型 L E D 装置 7 2 は構造が簡単であるというばかりでなく、回路基板 7 4 に実装する際、一括実装が使え工程が簡単化する。

【 0 0 3 8 】

たとえば以下のような工程になる。先ず粘着シートに側面発光型 L E D 装置 7 3 と表面実装型 L E D 装置 7 2 を貼り付ける。このとき配列ピッチは回路基板 7 4 の実装ピッチにあわせておく。これと並行して回路基板 7 4 の実装部に半田ペースト印刷する。側面発光型 L E D 装置 7 3 と表面実装型 L E D 装置 7 2 を実装した粘着シートと回路基板 7 4 を重ねあわせ、リフロー炉に通することで側面発光型 L E D 装置 7 3 と表面実装型 L E D 装置 7 2 が回路基板 7 4 と接続する。

【 符号の説明 】

【 0 0 3 9 】

- 3 5 , 5 5 ... 半田、
- 3 6 , 3 7 , 5 6 、 5 7 , 5 8 , 7 5 , 7 6 ... 配線電極、
- 4 0 ... 電球型 L E D ランプ（照明装置）、
- 4 1 ... グローブ、
- 4 2 , 7 2 ... 表面実装型 L E D 装置（L E D）、
- 4 2 a , 4 3 a , 5 3 a ... サブマウント基板、
- 4 2 b , 5 2 b ... ダム材、
- 4 2 c , 4 3 c , 5 2 c , 5 3 c ... 被覆樹脂、
- 4 2 d , 4 2 d 、 4 3 d , 5 2 d , 5 2 e , 5 3 d ... ワイヤ、
- 4 2 f , 4 2 g 、 4 3 e , 5 3 e , 7 2 c , 7 3 c ... L E D ダイ、
- 4 3 , 5 3 , 7 3 ... 側面発光型 L E D 装置（L E D）、
- 4 3 b , 5 3 b ... 反射樹脂、
- 4 4 , 5 4 , 7 4 ... 回路基板、
- 4 5 ... 点灯回路、
- 4 6 ... カバー、
- 4 7 ... 口金、
- 5 2 f , 5 2 g ... L E D ダイ（L E D）、
- 5 9 ... きり欠き部、
- 7 2 a ... 上面蛍光体層、
- 7 2 b ... 側面反射部材、
- 7 2 d , 7 3 d ... 接続用電極、
- 7 3 a ... 上面反射層、
- 7 3 b ... 側面蛍光部材。

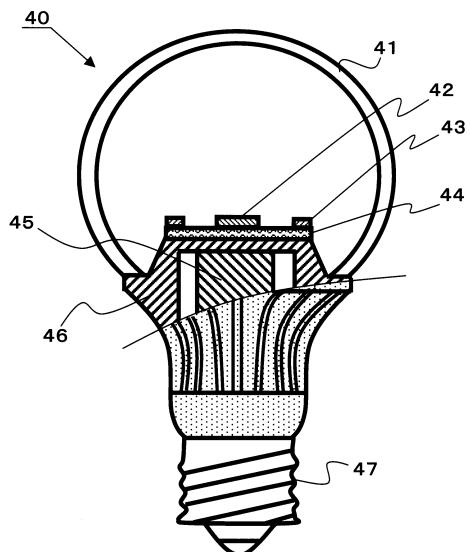
10

20

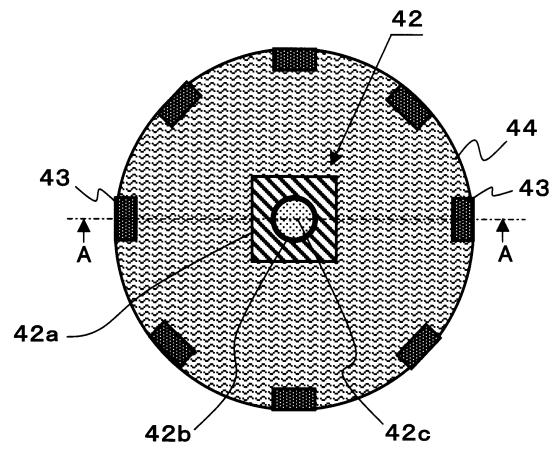
30

40

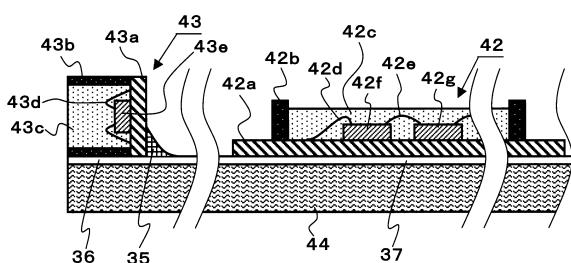
【図1】



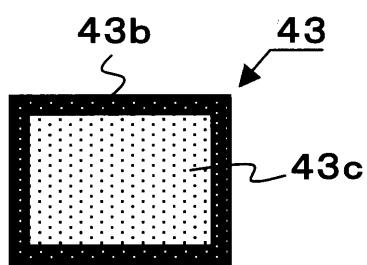
【図2】



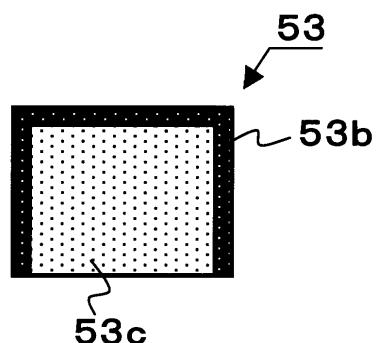
【図3】



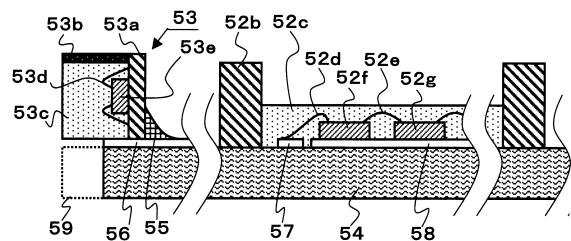
【図4】



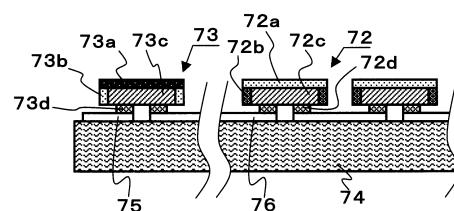
【図6】



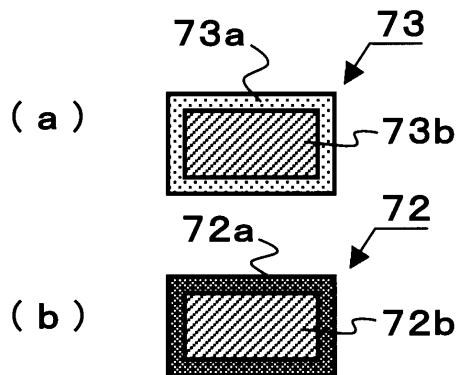
【図5】



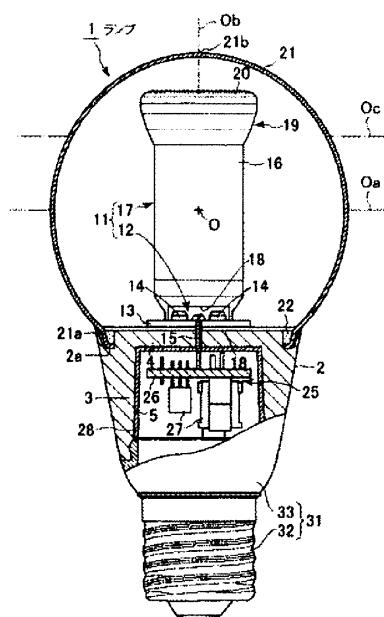
【図7】



【図8】



【図9】



フロントページの続き

審査官 柿崎 拓

(56)参考文献 特開2011-096594(JP,A)
米国特許出願公開第2012/0032577(US,A1)
特開2010-282754(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

F 21 S 2 / 00

F 21 V 19 / 00

H 01 L 33 / 00

F 21 Y 101 / 02