

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5126637号
(P5126637)

(45) 発行日 平成25年1月23日(2013.1.23)

(24) 登録日 平成24年11月9日(2012.11.9)

(51) Int.Cl.

F I

F 2 1 S 8/04 (2006.01)

F 2 1 S 8/04 1 0 0

F 2 1 S 2/00 (2006.01)

F 2 1 S 2/00 2 3 3

F 2 1 V 5/00 (2006.01)

F 2 1 S 2/00 1 0 0

F 2 1 Y 101/02 (2006.01)

F 2 1 V 5/00 5 1 0

F 2 1 V 5/00 5 3 0

請求項の数 4 (全 10 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2012-32617 (P2012-32617)
 (22) 出願日 平成24年2月17日(2012.2.17)
 (62) 分割の表示 特願2011-2935 (P2011-2935)
 の分割
 原出願日 平成23年1月11日(2011.1.11)
 (65) 公開番号 特開2012-146667 (P2012-146667A)
 (43) 公開日 平成24年8月2日(2012.8.2)
 審査請求日 平成24年2月17日(2012.2.17)

早期審査対象出願

(73) 特許権者 000003757
 東芝ライテック株式会社
 神奈川県横須賀市船越町1丁目201番1
 (74) 代理人 100142664
 弁理士 熊谷 昌俊
 (72) 発明者 杉下 直樹
 神奈川県横須賀市船越町1丁目201番1
 東芝ライテック株式
 会社内
 (72) 発明者 河野 誠
 神奈川県横須賀市船越町1丁目201番1
 東芝ライテック株式
 会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 照明器具

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

器具取付面に設置された配線器具に取付けられる取付部を有する本体と；
 前記取付部の外周側に配設される点灯装置と；
 複数繋ぎ合わせて全体として略サークル状に配設されているとともに、前記点灯装置の外側に点灯装置と重なり合わないよう前記本体に配設された基板と；
 前記基板の表面に実装された複数の発光素子と；
 前記基板の実装面に接触する平坦部を有し、基板前面側から複数の基板を連続して一体的に覆うように本体に取付けられるサークル状の拡散部材と；
 を具備することを特徴とする照明器具。

10

【請求項 2】

前記発光素子は、取付部を中心とする略円周上に複数配設されていて、前記拡散部材は、これら複数の発光素子を連続して覆うように構成されていることを特徴とする請求項 1 に記載の照明器具。

【請求項 3】

前記拡散部材は、発光素子と対向して突条部を有しており、この突条部の両端から前記基板を覆う平坦部が形成されていることを特徴とする請求項 1 又は請求項 2 に記載の照明器具。

【請求項 4】

前記拡散部材は、強化絶縁性能を有していることを特徴とする請求項 1 乃至請求項 3 の

20

いずれか一に記載の照明器具。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明の実施形態は、光源としてLED等の発光素子を用いた照明器具に関する。

【背景技術】

【0002】

一般住宅用の照明器具においては、主光源に環状の蛍光灯を用い、この環状の蛍光灯の下方側を覆うようにカバー部材（セード）を設けて、外觀形状を丸形に構成するものが普及している。

10

【0003】

一方、近時、LED等の発光素子の高出力化、高効率化及び普及化に伴い、光源として発光素子を用いて長寿命化が期待できる照明器具が開発されている。光源として発光素子を用いて、従来のように環状の蛍光灯を用いた照明器具と同様な態様で照明器具を構成するには、例えば、天井面に設置された引掛けシーリングボディへの取付部の周囲に複数の発光素子を配置し、これら発光素子から出射される光を直下方向の所定の範囲に照射させる必要がある。

【0004】

このように光源として複数の発光素子を取付部の周囲に配置した場合には、従来の環状の蛍光灯を用いた場合と同様な態様で構成でき、また、長寿命化や薄型化が期待できる照明器具を実現することができる。

20

【先行技術文献】

【非特許文献】

【0005】

【非特許文献1】シャープ/LEDシーリングライト[平成23年1月6日検索](<http://www.sharp.co.jp/corporate/news/100819-a-2.html>)

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

しかしながら、光源としてLED等の発光素子を用いると、発光素子はその出射光の指向性が強く輝度が高いため、粒々感が目立ち、輝度が均一化されにくく、照射光の均斉度が低下するという問題が生じる。

30

【0007】

本発明は、上記課題に鑑みなされたもので、複数の発光素子を取付部の周囲に配置したもののにおいて、照射光の均斉度の向上を図ることが可能な照明器具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】

【0008】

本発明の実施形態による照明器具は、器具取付面に設置された配線器具に取付けられる取付部を有する本体と；前記取付部の外周側に配設される点灯装置と；複数繋ぎ合わせて全体として略サークル状に配設されているとともに、前記点灯装置の外側に点灯装置と重なり合わないよう前記本体に配設された基板と；前記基板の表面に実装された複数の発光素子と；前記基板の実装面に接触する平坦部を有し、基板前面側から複数の基板を連結して一体的に覆うように本体に取付けられるサークル状の拡散部材と；を備えている。

40

【発明の効果】

【0009】

本発明の実施形態によれば、照射光の均斉度の向上を図ることが可能な照明器具を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【0010】

50

【図 1】本発明の実施形態に係る照明器具を示す斜視図である。

【図 2】同照明器具を示す分解斜視図である。

【図 3】同照明器具においてカバー部材及び点灯装置カバーを取外して下方から見て示す概略の平面図である。

【図 4】同照明器具を示す断面図である。

【図 5】図 4 中、A 部を示す拡大図である。

【図 6】同照明器具における 1 枚の基板を取り出して示す平面図である。

【図 7】同照明器具における光源部と拡散部材とを組み合わせた状態で一部拡大して示す断面図である。

【発明を実施するための形態】

10

【0011】

以下、本発明の実施形態について図 1 乃至図 7 を参照して説明する。各図においてリード線等による配線接続関係は省略して示している場合がある。なお、同一部分には同一符号を付し、重複した説明は省略する。

【0012】

本実施形態の照明器具は、器具取付面に設置された配線器具としての引掛けシーリングボディに取付けられて使用される一般住宅用のものであり、基板に実装された複数の発光素子を有する光源部から放射される光によって室内の照明を行うものである。

【0013】

図 1 乃至図 4 において、照明器具は、本体 1 と、光源部 2 と、拡散部材 3 と、点灯装置 4 と、点灯装置カバー 5 と、取付部 6 と、カバー部材 7 とを備えている。また、器具取付面としての天井面 C に設置された引掛けシーリングボディ C b に電気的かつ機械的に接続されるアダプタ A を備えている。このような照明器具は、丸形の円形状の外観に形成され、前面側を光の照射面とし、背面側を天井面 C への取付面としている。

20

【0014】

図 2 乃至図 5 に示すように、本体 1 は、冷間圧延鋼板等の金属材料の平板から円形状に形成されたシャーシであり、略中央部に、後述する取付部 6 を配設するための円形状の開口 1 1 が形成されている。また、光源部 2 が取付けられる内面側の平坦部 1 2 の外周側には、背面側へ向かう段差部 1 3 が形成されて樋状の凹部 1 4 が形成されている。さらに、本体 1 の背面側には、弾性部材 1 5 が設けられている。

30

【0015】

光源部 2 は、図 6 の参照を加えて説明するように、基板 2 1 と、この基板 2 1 に実装された複数の発光素子 2 2 とを備えている（図 2 においては発光素子 2 2 の図示を省略している）。基板 2 1 は、所定の幅寸法を有した円弧状の 4 枚の基板 2 1 が繋ぎ合わされるように配設されて全体として略サークル状に形成されている。つまり、全体として略サークル状に形成された基板 2 1 は、4 枚の分割された基板 2 1 から構成されている。

【0016】

このように分割された基板 2 1 を用いることにより、基板 2 1 の分割部で熱的収縮を吸収して基板 2 1 の変形を抑制することができる。なお、複数に分割された基板 2 1 を用いることが好ましいが、略サークル状に一体的に形成された一枚の基板を用いるようにしてもよい。

40

【0017】

基板 2 1 は、絶縁材であるガラスエポキシ樹脂（FR-4）の平板からなり、表面側には銅箔によって配線パターンが形成されている。また、配線パターンの上、つまり、基板 2 1 の表面には反射層として作用する白色のレジスト層が施されている。なお、基板 2 1 の材料は、絶縁材とする場合には、セラミックス材料又は合成樹脂材料を適用できる。さらに、金属製とする場合は、アルミニウム等の熱伝導性が良好で放熱性に優れたベース板の一面に絶縁層が積層された金属製のベース基板を適用できる。

【0018】

発光素子 2 2 は、LED であり、表面実装型の LED パッケージである。この LED パ

50

パッケージが複数個サークル状の基板 2 1 の周方向に沿って、つまり、取付部 6 を中心とする略円周上に複数列、本実施形態では、内周側及び外周側の 2 列に亘って実装されている。また、LED パッケージには、発光色が昼白色のものと電球色のものとが用いられており、これらが交互に並べられていて、各列の隣接する発光素子 2 2 は略等間隔を空けて配設されている。この昼白色と電球色の LED パッケージに流れる電流等を調整することにより調色が可能となっている。

【 0 0 1 9 】

なお、特定の基板 2 1 (図 3 中、右側) には、常夜灯用の発光素子 2 2 a が実装されている。この発光素子 2 2 a には、サークル状に実装された主光源における電球色のものと
10 同じ LED パッケージが用いられている。これにより部材の共通化が図られている。

【 0 0 2 0 】

なお、発光素子 2 2 は、必ずしも複数列に実装する必要はない。例えば、周方向に沿って 1 列に実装するようにしてもよい。所望する出力に応じて発光素子 2 2 の列数や個数を
適宜設定することができる。

【 0 0 2 1 】

LED パッケージは、概略的にはセラミックスや合成樹脂で形成された本体に配設された LED チップと、この LED チップを封止するエポキシ系樹脂やシリコン樹脂等のモ
ールド用の透光性樹脂とから構成されている。LED チップは、青色光を発光する青色の
LED チップである。透光性樹脂には、昼白色や電球色の光を出射できるようにするため
20 に蛍光体が混入されている。

【 0 0 2 2 】

なお、LED は、LED チップを直接基板 2 1 に実装するようにしてもよく、また、砲
弾型の LED を実装するようにしてもよく、実装方式や形式は、格別限定されるものでは
ない。

【 0 0 2 3 】

拡散部材 3 は、レンズ部材であり、図 7 の参照を加えて説明するように、例えば、ポリ
カーボネートやアクリル樹脂等の絶縁性を有する透明合成樹脂からなり、強化絶縁性能を
有している。そして、前記発光素子 2 2 の配置に沿って略サークル状に一体的に形成され
ていて、発光素子 2 2 を含めて基板 2 1 の全面を覆うように配設されている。

【 0 0 2 4 】

また、レンズ部材は、図 5 及び図 7 に代表して示すように、略サークル状の内周側部分
と外周側部分とに発光素子 2 2 に対向して円周方向に 2 条の山形であって、断面形状が一
定の突条部 3 1 が連続して形成されている。この突条部 3 1 の内側には、U 字状の溝 3 2
が円周方向に沿って連続して形成されている。したがって、U 字状の溝 3 2 は、複数の発
光素子 2 2 と対向して配置されるようになっており、複数の発光素子 2 2 は、U 字状の溝
3 2 内に収められて覆われている状態となっている。

【 0 0 2 5 】

さらに、これら突条部 3 1 からは幅方向に延出する平坦部 3 3 が形成されており、これ
により基板 2 1 の全面が覆われるようになっている。

【 0 0 2 6 】

このように構成されたレンズ部材によれば、図 5 に示すように複数の発光素子 2 2 から
出射された光は、突条部 3 1 によって、主として円周上の内周方向及び外周方向に拡散さ
れて放射される。すなわち、発光素子 2 2 から出射された光は、発光素子 2 2 が配置され
たところのサークル状の中心を原点とする半径方向へ主として拡散して放射されるよう
になる。

【 0 0 2 7 】

したがって、レンズ部材によって複数の発光素子 2 2 から出射される光による照射光の
均斉度を向上することが可能となる。さらに、各発光素子 2 2 の輝度による粒々感を抑制
することができる。この場合、拡散による配光角度を 1 2 0 度 ~ 1 6 0 度程度に設定する
のが望ましい。

10

20

30

40

50

【 0 0 2 8 】

また、拡散部材 3 には、平坦部 3 3 が形成されて基板 2 1 の全面を覆うようになっているので、充電部が強化絶縁性能を有する拡散部材 3 によって覆われ保護される。

【 0 0 2 9 】

なお、拡散部材 3 は、略サークル状に一体的に形成されていなくてもよい。例えば、分割された基板 2 1 に対応して、これらの基板 2 1 ごとに分割して形成するようにしてもよい。この場合には、一つの基板 2 1 に実装された複数の発光素子 2 2 ごとに連続して拡散部材 3 によって覆われるようになる。

【 0 0 3 0 】

また、拡散部材 3 は、レンズ部材に限らず、拡散シート等を適用するようにしてもよい。

10

【 0 0 3 1 】

上記のように構成された光源部 2 は、図 4 及び図 5 に代表して示すように、基板 2 1 が取付部 6 の周囲に位置して、発光素子 2 2 の実装面が前面側、すなわち、下方の照射方向に向けられて配設されている。また、基板 2 1 の裏面側が本体 1 の内面側の平坦部 1 2 に密着するように面接触して取付けられている。具体的には、基板 2 1 の前面側から拡散部材 3 が重ね合わされ、この拡散部材 3 を例えば、ねじ 5 等の固定手段によって本体 1 に取付けることにより、基板 2 1 は、本体 1 と拡散部材 3 との間挟み込まれて押圧固定されるようになっている。つまり、1 本のねじ 5 によって基板 2 1 と拡散部材 3 とが共締めされている。

20

【 0 0 3 2 】

したがって、基板 2 1 は、本体 1 と熱的に結合され、基板 2 1 からの熱が裏面側から本体 1 に伝導され放熱されるようになっている。なお、基板 2 1 と本体 1 との面接触は、基板 2 1 の全面が本体 1 に接触する場合に限らない。部分的な面接触であってもよい。

【 0 0 3 3 】

加えて、拡散部材 3 における平坦部 3 3 は、基板 2 1 の実装面側に密着するように面接触しているので、基板 2 1 の実装面側から熱が拡散部材 3 に伝わり、拡散部材 3 を経由して放熱することが可能となる。つまり、基板 2 1 の前面側からも放熱できるようになっている。

【 0 0 3 4 】

点灯装置 4 は、図 2 乃至図 4 に示すように、回路基板 4 1 と、この回路基板 4 1 に実装された制御用 IC、トランス、コンデンサ等の回路部品 4 2 とを備えている。回路基板 4 1 は、取付部 6 の周囲を囲むように略円弧状に形成されていて、アダプタ A 側が電氣的に接続されて、アダプタ A を介して商用交流電源に接続されている。したがって、点灯装置 4 は、この交流電源を受けて直流出力を生成し、リード線を介してその直流出力を発光素子 2 2 に供給し、発光素子 2 2 を点灯制御するようになっている。

30

【 0 0 3 5 】

このような点灯装置 4 は、取付部 6 と光源部 2、すなわち、基板 2 1 との間に配設されている。

【 0 0 3 6 】

点灯装置カバー 5 は、図 2 及び図 4 に示すように、冷間圧延鋼板等の金属材料によって略短円筒状に形成され、点灯装置 4 を覆うように本体 1 に取付けられている。側壁 5 1 は、背面側に向かって拡開するように傾斜状をなしており、前面壁 5 2 には、取付部 6 に対応するように開口部 5 3 が形成されている。したがって、発光素子 2 2 から出射される一部の光は、側壁 5 1 によって前面側に反射され有効に利用されるようになる。また、この開口部 5 3 に周縁には背面側へ凹となる円弧状のガイド凹部 5 4 が形成されている。

40

【 0 0 3 7 】

取付部 6 は、略円筒状に形成されたアダプタガイドであり、このアダプタガイドの中央部には、アダプタ A が挿通し、係合する係合口 6 1 が設けられている。このアダプタガイドは、本体 1 の中央部に形成された開口 1 1 に対応して配設されている。アダプタガイド

50

の外周部には、この外周部から突出するように基台が形成されていて、この基台には赤外線リモコン信号受信部や照度センサ等の電氣的補助部品 6 2 が配設されている。

【 0 0 3 8 】

なお、取付部 6 は、必ずしもアダプタガイド等と指称される部材である必要はない。例えば、本体 1 等に形成される開口であってもよく、要は、配線器具としての引掛けシーリングボディ C b に対向し、アダプタ A が係合される部材や部分を意味している。

【 0 0 3 9 】

カバー部材 7 は、アクリル樹脂等の透光性を有し、乳白色を呈する拡散性を備えた材料から略円形状に形成されており、中央部には不透光性の円形状の化粧カバー 7 1 が取付けられている。また、この化粧カバー 7 1 には、前記電氣的補助部品 6 2 と対向するように略三角形の透光性を有する受光窓 7 2 が形成されている。さらに、カバー部材 7 の内面側の中央寄りには、内面方向に突出する突出ピン 7 3 が形成されている。

10

【 0 0 4 0 】

そして、カバー部材 7 は、光源部 2 を含めた本体 1 の前面側を覆うように本体 1 の外周縁部に着脱可能に取付けられるようになっている。具体的には、カバー部材 7 を回転することによって、カバー部材 7 に設けられた図示しないカバー取付金具を本体 1 の外周縁部の凹部 1 4 に配設されたカバー受金具 7 5 に係合することにより取付けられる。

【 0 0 4 1 】

このようにカバー部材 7 が本体 1 に取付けられた状態においては、主として図 4 に示すように、カバー部材 7 の内面側は、点灯装置カバー 5 の前面壁 5 2 に面接触するようになる。したがって、点灯装置 4 等から発生する熱を点灯装置カバー 5 へ伝導し、さらにカバー部材 7 へ伝導させて放熱を促進することが可能となる。

20

【 0 0 4 2 】

また、拡散部材 3 とカバー部材 7 との間の距離は、20 ~ 60 mm、好ましくは 30 ~ 50 mm に設定されている。これにより、照射光の均斉度が良好となり、基板 2 1 の実装面側から拡散部材 3 に伝導された熱がカバー部材 7 を経由して効果的に放熱されるようになる。

【 0 0 4 3 】

ここで、カバー部材 7 は、回転させて本体 1 に取付けられるが、受光窓 7 2 の位置を電氣的補助部品 6 2 と対向するように位置合わせをする必要がある。このため、本実施形態においては、詳細な説明は省略するが、カバー部材 7 側に形成された突出ピン 7 3 と点灯装置カバー 5 に形成されたガイド凹部 5 4 とによって位置規制手段が構成されている。この位置規制手段によって受光窓 7 2 が電氣的補助部品 6 2 と対向して位置されるようになり、例えば、赤外線リモコン信号受信部が赤外線リモコン送信器からの制御信号を受信できるようになる。

30

【 0 0 4 4 】

アダプタ A は、天井面 C に設置された引掛けシーリングボディ C b に、上面側に設けられた引掛け刃によって電氣的かつ機械的に接続されるもので略円筒状をなし、周壁の両側には一对の係止部 A 1 が、内蔵されたスプリングによって常時外周側へ突出するように設けられている。この係止部 A 1 は下面側に設けられたレバーを操作することにより没入するようになっている。また、このアダプタ A からは、前記点灯装置 4 へ接続する電源コードが導出されていて、点灯装置 4 とコネクタを介して接続されるようになっている（図 3 参照）。

40

【 0 0 4 5 】

次に、照明器具の天井面 C への取付状態について図 4 を参照して説明する。まず、予め天井面 C に設置されている引掛けシーリングボディ C b にアダプタ A が電氣的かつ機械的に接続されている。この状態から取付部 6 としてのアダプタガイドの係合口 6 1 をアダプタ A に合わせながら、アダプタ A の係止部 A 1 がアダプタガイドの係合口 6 1 に確実に係合するまで器具本体を下方から手で押し上げて取付け操作を行う。そして、カバー部材 7 を本体 1 に取付ける。この取付完了状態が図 4 に示す状態であり、このとき、弾性部材 1

50

5 が天井面 C と本体 1 の背面側との間に密着状態で介在され、照明器具は、天井面 C に固定状態となる。

【 0 0 4 6 】

また、照明器具を取外す場合には、カバー部材 7 を取外し、アダプタ A に設けられているレバーを操作してアダプタ A の係止部 A 1 の係合を解くことにより取外することができる。

【 0 0 4 7 】

照明器具の天井面 C への取付状態において、点灯装置 4 に電力が供給されると、基板 2 1 を介して発光素子 2 2 に通電され、各発光素子 2 2 が点灯する。発光素子 2 2 から出射された光は、複数の発光素子 2 2 を連続して覆う拡散部材 3 によって半径方向へ拡散され

10

【 0 0 4 8 】

また、半径方向の内周側へ向かう一部の光は、点灯装置カバー 5 における傾斜状の側壁 5 1 によって前面側に反射され有効に利用されるようになる。

【 0 0 4 9 】

一方、発光素子 2 2 から発生する熱は、基板 2 1 の裏面側が本体 1 に面接触しているため、本体 1 に効果的に伝導され、広い面積で放熱されるようになる。また、基板 2 1 の外周側近傍には、基板 2 1 の外周に沿って段差部 1 3 が形成されているため、この段差部 1 3 によって放熱面積を増大させることができ、本体 1 外周部での放熱効果を高めることが可能となる。加えて、この段差部 1 3 は、本体 1 の補強効果を奏することができるものとなっている。

20

【 0 0 5 0 】

また、点灯装置 4 は、取付部 6 と基板 2 1 との間に配設されているため、点灯装置 4 は、基板 2 1 から熱的影響を受けるのを軽減される。これは、基板 2 1 の熱は、本体 1 の外周方向に向かって伝導し、放熱される傾向にあることに起因するものである。

【 0 0 5 1 】

さらに、カバー部材 7 は、点灯装置カバー 5 に面接触するようになっているので、点灯装置 4 から発生する熱を点灯装置カバー 5 へ伝導し、さらにカバー部材 7 へ伝導させて放熱をさせることができる。

30

【 0 0 5 2 】

加えて、拡散部材 3 における平坦部 3 3 は、基板 2 1 の実装面側に面接触しているので、基板 2 1 の実装面側から拡散部材 3 を経由して前面側からも放熱することが可能となる。また、この場合、拡散部材 3 は、基板 2 1 の全面を覆うようになっているので充電部が保護されるようになる。

【 0 0 5 3 】

以上のように本実施形態によれば、発光素子 2 2 を連続して覆う拡散部材 3 を設けることによって照射光の均斉度の向上を図ることが可能な照明器具を提供することができる。

【 0 0 5 4 】

40

なお、本発明は、上記各実施形態の構成に限定されることなく、発明の要旨を逸脱しない範囲で種々の変形が可能である。例えば、発光素子は、LED や有機 EL 等の固体発光素子が適用でき、この場合、発光素子の個数は特段限定されるものではない。

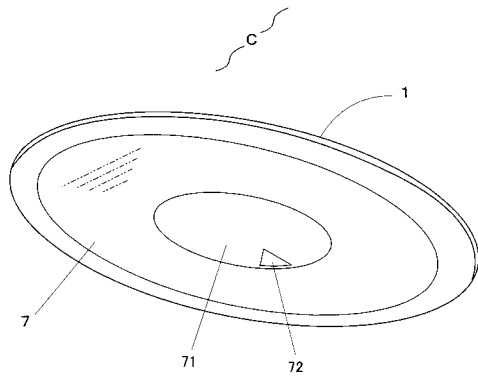
【 符号の説明 】

【 0 0 5 5 】

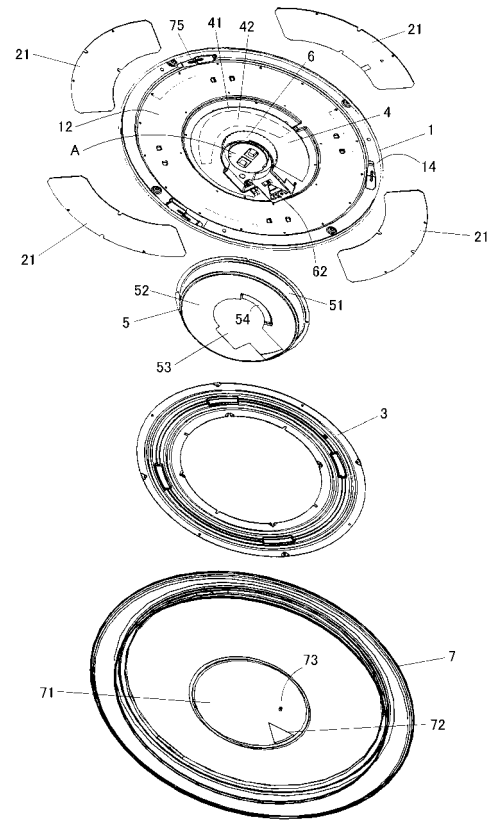
1・・・本体、2・・・光源部、3・・・拡散部材（レンズ部材）、4・・・点灯装置、5・・・点灯装置カバー、6・・・取付部（アダプタガイド）、7・・・カバー部材、13・・・段差部、21・・・基板、22・・・発光素子（LED）、31・・・突条部、33・・・平坦部、A・・・アダプタ、C・・・器具取付面（天井面）、Cb・・・配線器具（引掛けシーリングボディ）

50

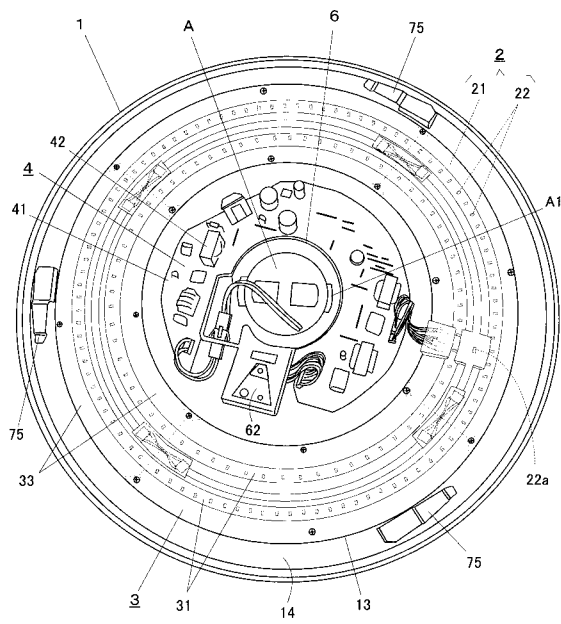
【図 1】



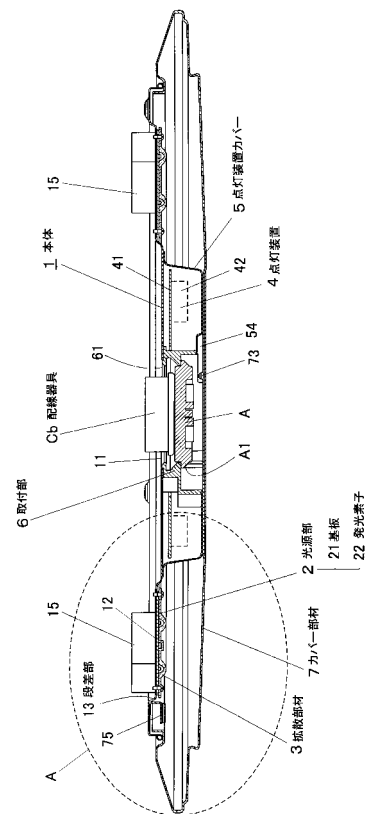
【図 2】



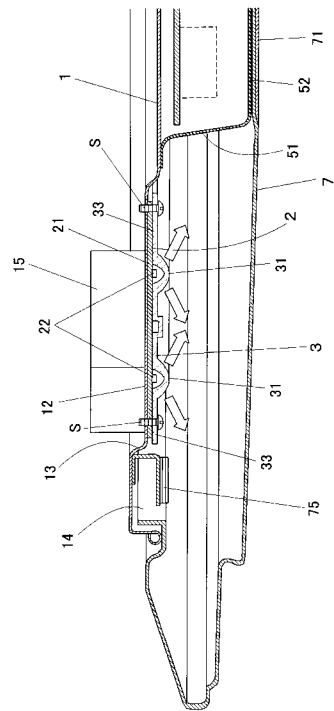
【図 3】



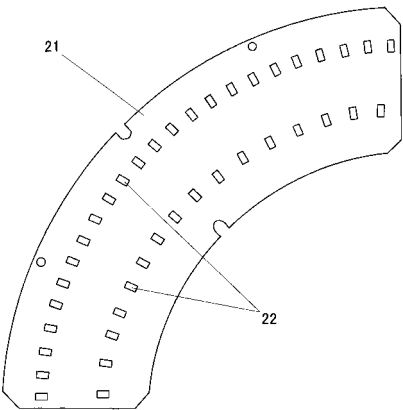
【図 4】



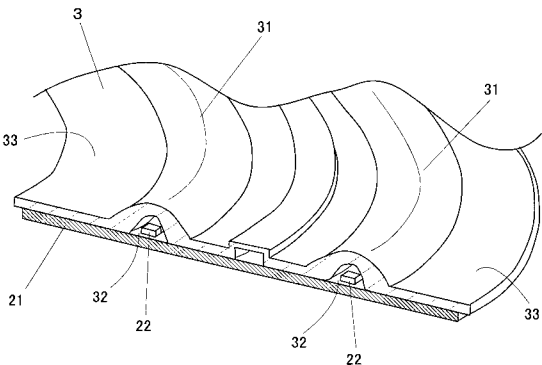
【図 5】



【図 6】



【図 7】



フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I
F 2 1 V 5/00 6 0 0
F 2 1 Y 101:02

(72)発明者 柳田 光次
神奈川県横須賀市船越町1丁目201番1 東芝ライテック株式会社内
(72)発明者 松田 良太郎
神奈川県横須賀市船越町1丁目201番1 東芝ライテック株式会社内
(72)発明者 佐々木 淳
神奈川県横須賀市船越町1丁目201番1 東芝ライテック株式会社内

審査官 横溝 顕範

(56)参考文献 登録実用新案第3154761(JP, U)
特開2007-027072(JP, A)
特開2008-243510(JP, A)
特開2008-098116(JP, A)
特開2009-283472(JP, A)
特開2007-147378(JP, A)
特開2011-134684(JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
F 2 1 S 2 / 0 0
F 2 1 S 8 / 0 4
F 2 1 V 5 / 0 0
F 2 1 V 1 9 / 0 0
F 2 1 V 2 3 / 0 4