(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2007-35426
(P2007-35426A)
(43)公開日　平成19年2月8日(2007.2.8)

(51)Int.Cl.		F I		テーマコード（参考）
F21S 8/02	(2006.01)	F21S 1/02	F	3K014
F21V 13/12	(2006.01)	F21V 13/12	Z	3K243
F21V 29/00	(2006.01)	F21V 29/00	A	5F041
H01L 33/00	(2006.01)	H01L 33/00	N	
F21S 8/04	(2006.01)	F21S 1/02	G	

審査請求 未請求　請求項の数 6　ＯＬ　（全 13 頁）　最終頁に続く

(21)出願番号　特願2005-216506 (P2005-216506)
(22)出願日　平成17年7月26日 (2005.7.26)

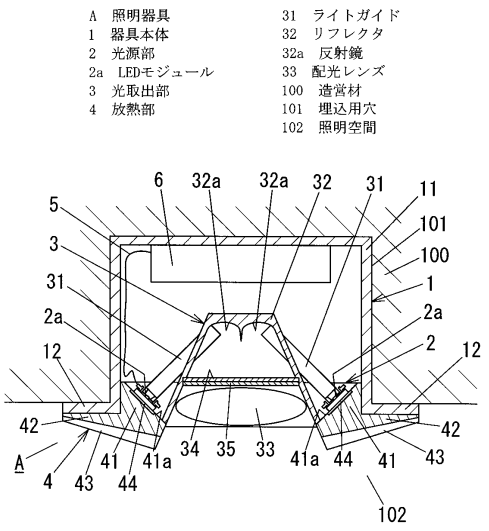
(71)出願人　000005832
松下電工株式会社
大阪府門真市大字門真１０４８番地
(74)代理人　100087767
弁理士　西川　惠清
(74)代理人　100085604
弁理士　森　厚夫
(72)発明者　浦野　洋二
大阪府門真市大字門真１０４８番地　松下電工株式会社内
(72)発明者　田中　健一郎
大阪府門真市大字門真１０４８番地　松下電工株式会社内

Ｆターム(参考)　3K014 LA01　LB04
3K243 MA01

最終頁に続く

(54)【発明の名称】照明器具

(57)【要約】
【課題】発光ダイオードの発熱を効率良く放熱することが可能な照明器具を提供する。
【解決手段】照明器具Aは、造営材１００に設けた埋込用穴１０１に少なくとも一部を埋め込んだ状態で配設される器具本体１と、器具本体１の内部に収納されるＬＥＤモジュール２ａを具備した光源部２と、ＬＥＤモジュール２ａの発光を導光するライトガイド３１、ライトガイド３１によって導かれた光を反射鏡３２ａで反射するリフレクタ３２及びリフレクタ３２によって反射された光を照明空間１０２に配光する配光レンズ３３を具備し、ＬＥＤモジュール２ａの発光を造営材１００の表側に取り出す光取出部３と、ＬＥＤモジュール２ａに熱結合されて、ＬＥＤモジュール２ａの発熱を造営材１００の表側に放熱させる放熱部４とで構成される。
【選択図】図１



【特許請求の範囲】
【請求項１】
造営材に設けた埋込用穴に少なくとも一部を埋め込んだ状態で配設される器具本体と、器具本体の内部に収納される発光ダイオードを具備した光源部と、前記発光ダイオードの発光を前記造営材の表側に取り出すための光取出部と、前記発光ダイオードの発熱を前記造営材の表側に放熱させる放熱部とを備えて成ることを特徴とする照明器具。
【請求項２】
前記発光ダイオードは発光面を造営材の裏側に向けた状態で放熱部に熱的に結合されており、前記光取出部が、発光ダイオードの発光を造営材の裏側へ導光するライトガイドと、発光ダイオードの発光を造営材の表側へ配光するための配光レンズと、ライトガイドによって導光された光を反射して配光レンズに入射させる反射鏡とを備えることを特徴とする請求項１記載の照明器具。
【請求項３】
前記発光ダイオードは発光面を造営材の裏側に向けた状態で放熱部に熱的に結合されており、前記光取出部が、発光ダイオードの発光を造営材の表側へ配光するための配光レンズと、発光ダイオードから造営材の裏側へ照射された光を反射して配光レンズに入射させる反射鏡とを備えることを特徴とする請求項１記載の照明器具。
【請求項４】
前記光取出部が、発光ダイオードの発光を造営材の表側へ配光するための配光レンズと、前記発光ダイオードの発光を内部で屈折、反射させて配光レンズに入射させる光学部品とを備えることを特徴とする請求項１記載の照明器具。
【請求項５】
前記放熱部は、前記造営材に器具本体を取り付けた状態で造営材の表面に対して斜めに傾斜する傾斜面を有し、当該傾斜面に傾斜方向に沿って空気が流れる溝を形成したことを特徴とする請求項１乃至４の何れか１つに記載の照明器具。
【請求項６】
前記光源部が、互いに異なる色の光を発光する複数の発光ダイオードを備えることを特徴とする請求項１乃至５の何れか１つに記載の照明器具。
【発明の詳細な説明】
【技術分野】
【０００１】
本発明は、光源として発光ダイオードを用いた照明器具に関するものである。
【背景技術】
【０００２】
従来より、発光ダイオード（以下、ＬＥＤと言う。）を光源に用いたディスプレイ装置が提供されている（例えば特許文献１参照）。上記特許文献１に示されるディスプレイ装置は、一面に複数のＬＥＤチップが実装されたプリント配線板を備え、各ＬＥＤチップの光をライトガイドを介してディスプレイに導いている。
【０００３】
また、近年の白色ＬＥＤの高出力化に伴って、光源として白色ＬＥＤを用いる照明器具の開発が進められているが、高出力のＬＥＤでは投入電力も大きくなるため、ＬＥＤの発熱が大きくなり、温度上昇によって発光効率が低下するという問題が発生する。
【０００４】
そこで、特許文献１に示されるディスプレイ装置では、ＬＥＤチップを実装したプリント配線板の背面側に放熱器を取り付けてあり、ＬＥＤチップの発熱を放熱器で放熱させることによって、より大きな電力をＬＥＤチップに投入できるようにしている。
【特許文献１】特表２００５－５０５７９６号公報（段落［００２６］～［００２８］）
【発明の開示】
【発明が解決しようとする課題】
【０００５】

上述した特許文献１に示されるディスプレイ装置では、プリント配線板の一面にＬＥＤチップを実装するとともに、反対側の面に放熱器を取り付けており、放熱器が光の照射方向と反対方向、つまりディスプレイ装置の内部に放熱しているため、放熱効率が悪く、ＬＥＤチップの温度上昇による発光効率の低下を招いていた。

【０００６】

またダウンライトのような埋込型の照明器具の光源としてＬＥＤを用いたものも従来より提案されているが、やはりＬＥＤの発熱を光の照射方向と反対方向、つまり器具本体が施工された造営材の裏側に放熱しているため、放熱効率が悪く、ＬＥＤの温度上昇による発光効率の低下が問題になっていた。

【０００７】

本発明は上記問題点に鑑みて為されたものであり、その目的とするところは、発光ダイオードの発熱を効率良く放熱することが可能な器具を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【０００８】

上記目的を達成するために、請求項１の発明は、造営材に設けた埋込用穴に少なくとも一部を埋め込んだ状態で配設される器具本体と、器具本体の内部に収納される発光ダイオードを具備した光源部と、発光ダイオードの発光を造営材の表側に取り出すための光取出部と、発光ダイオードの発熱を造営材の表側に放熱させる放熱部とを備えて成ることを特徴とする。

【０００９】

この発明によれば、光取出部によって発光ダイオードの発光が取り出される側へ、放熱部が発光ダイオードの発熱を放熱させており、放熱部によって造営材の裏側に放熱した場合のように放熱部から放出された熱が籠もることがなく、放熱部による放熱効率が向上するから、温度上昇による発光効率の低下を抑制することができる。

【００１０】

請求項２の発明は、請求項１の発明において、発光ダイオードは発光面を造営材の裏側に向けた状態で放熱部に熱的に結合されており、光取出部が、発光ダイオードの発光を造営材の裏側へ導光するライトガイドと、発光ダイオードの発光を造営材の表側へ配光するための配光レンズと、ライトガイドによって導光された光を反射して配光レンズに入射させる反射鏡とを備えることを特徴とする。

【００１１】

この発明によれば、発光ダイオードの発光をライトガイドにより反射鏡に導いているので、発光ダイオードの光を効率良く反射鏡へ伝搬させることができる。

【００１２】

請求項３の発明は、請求項１の発明において、発光ダイオードは発光面を造営材の裏側に向けた状態で放熱部に熱的に結合されており、光取出部が、発光ダイオードの発光を造営材の表側へ配光するための配光レンズと、発光ダイオードから造営材の裏側へ照射された光を反射して配光レンズに入射させる反射鏡とを備えることを特徴とする。

【００１３】

この発明によれば、発光ダイオードの発光を反射鏡が反射して配光レンズに入射させているので、ライトガイドを用いて発光ダイオードの発光を反射鏡へ導く場合に比べて、ライトガイドによる光の損失が無くなり、発光ダイオードの発光を有効に利用することができる。

【００１４】

請求項４の発明は、請求項１の発明において、光取出部が、発光ダイオードの発光を造営材の表側へ配光するための配光レンズと、発光ダイオードの発光を内部で屈折、反射させて配光レンズに入射させる光学部品とを備えることを特徴とする。

【００１５】

この発明によれば、光学部品の内部で発光ダイオードの発光を屈折、反射させて配光レンズに入射させているので、光学部品の光取出面の大きさによって照明器具の輝度を調整

できる。例えば光学部品の光取出面の大きさを小さくすれば、発光面積が小さく、高輝度な照明器具を提供でき、また光取出面の大きさを大きくすれば、発光面積が大きな照明器具を提供することができる。

【００１６】

請求項５の発明は、請求項１乃至４の何れかの発明において、放熱部は、造営材に器具本体を取り付けた状態で造営材の表面に対して斜めに傾斜する傾斜面を有し、当該傾斜面に傾斜方向に沿って空気が流れる溝を形成したことを特徴とする。

【００１７】

この発明によれば、溝内の空気が放熱部との間で熱交換を行うことによって暖められると、暖められた空気が傾斜面に沿って移動するので、対流が良くなり放熱部による放熱効果を向上させることができる。

【００１８】

請求項６の発明は、請求項１乃至５の何れかの発明において、光源部が、互いに異なる色の光を発光する複数の発光ダイオードを備えることを特徴とする。

【００１９】

この発明によれば、互いに異なる色の光を発光する複数の発光ダイオードを用いているので、複数色の光を混色させることによって、演色性を高めたり、照明器具内部での色のばらつきを低減することが可能になる。

【発明の効果】

【００２０】

本発明によれば、光取出部によって発光ダイオードの発光が取り出される側へ、放熱部が発光ダイオードの発熱を放熱させており、放熱部によって造営材の裏側に放熱した場合のように放熱部から放出された熱が籠もることがなく、放熱部による放熱効率が向上するから、温度上昇による発光効率の低下を抑制できるという効果がある。

【発明を実施するための最良の形態】

【００２１】

以下に本発明の実施の形態を図面に基づいて説明する。

【００２２】

（実施形態１）

本発明の実施形態１を図１に基づいて説明する。本実施形態の照明器具Ａは、造営材１００に設けた埋込用穴１０１に少なくとも一部を埋め込んだ状態で配設される器具本体１と、器具本体１の内部に収納される複数個のＬＥＤモジュール２ａを具備した光源部２と、ＬＥＤモジュール２ａの発光を造営材１００の表側（つまり照明空間１０２側）に取り出すための光取出部３と、ＬＥＤモジュール２ａの発熱を造営材１００の表側（照明空間１０２側）に放熱させる放熱部４とを備える。

【００２３】

器具本体１は、埋込用穴１０１内に埋設される円筒形状をなす枠体１１と、枠体１１の下部の全周縁から外側に向かって突出する鍔部１２とを一体に形成してあり、埋込用穴１０１内に枠体１１を挿入して、鍔部１２を造営材１００の表面（下面）に当接させた状態で、ねじなどの従来周知の取付手段（図示せず）を用いて造営材１００に固定される。

【００２４】

複数のＬＥＤモジュール２ａは、それぞれ青色光を発光する青色ＬＥＤチップを実装基板（図示せず）に実装して形成され、この実装基板には青色ＬＥＤチップから実装基板の平面方向に放射された光を実装基板に対して略垂直な方向へ反射させるリフレクタ（図示せず）が設けられており、発光面を造営材１００の裏側に向けた状態で放熱部４に取着されている。また複数のＬＥＤモジュール２ａは図示しないリード線を介して直列接続されており、両端のＬＥＤモジュール２ａは、枠体１１の上部に保持された電源ブロック６にリード線５を介して電気的に接続されている。電源ブロック６は商用電源を整流、平滑して所定電圧値の直流電圧を供給する電源回路を備え、複数のＬＥＤモジュール２ａの直列回路に直流電圧を印加して、ＬＥＤモジュール２ａを点灯させるようになっている。

【００２５】
各ＬＥＤモジュール２ａの発光面には、各ＬＥＤモジュール２ａの発光を造営材１００の裏側（つまり埋込用穴１０１の奥側）に導光する棒状のライトガイド３１の光入射面が対向している。そして、ライトガイド３１によって導光された光は、枠体１１内に配置されたリフレクタ３２によって埋込用穴１０１の開口側に反射される。なお、リフレクタ３２には、ライトガイド３１の光出射面が対向する部位に、凹面鏡からなる反射鏡３２ａが形成されている。而して、ライトガイド３１から発せられた光は反射鏡３２ａに照射され、埋込用穴１０１の開口側へ反射されるが、反射された光が再度ライトガイド３１に照射されないように反射鏡３２ａの形状を設計している。
【００２６】
一方、埋込用穴１０１の開口付近には、ＬＥＤモジュール２ａの発光を照明空間１０２内に配光するための配光レンズ３３が配置されている。また、反射鏡３２ａと配光レンズ３３との間の光路には、ＬＥＤモジュール２ａからの放射光によって励起されＬＥＤモジュール２ａの発光色とは異なる色で発光する蛍光膜３５が配置されている。また、蛍光膜３５における反射鏡３２ａ側の面には、ＬＥＤモジュール２ａの光を透過するとともに、蛍光膜３５で発光した光の内、反射鏡３２ａ側に放射される光を配光レンズ３３側に反射させるシート状の光学フィルタ３４が重ねて配置されている。蛍光膜３５は、例えばシリコーン樹脂のような透明な合成樹脂と、ＬＥＤモジュール２ａから放射された青色光によって励起されてブロードな黄色系の光を放射する粒子状の黄色蛍光体とを混合して、シート状に成形されたものである。ここに、ライトガイド３１、リフレクタ３２、配光レンズ３３、光学フィルタ３４及び蛍光膜３５などから光取出部３が構成され、光取出部３を構成する各々の部材は適宜の方法で器具本体１に保持されている。
【００２７】
而して、ＬＥＤモジュール２ａから放射された青色光は、ライトガイド３１により造営材１００の裏側へ導かれ、リフレクタ３２の反射鏡３２ａで埋込用穴１０１の開口側へ反射される。反射鏡３２ａによって反射されたＬＥＤモジュール２ａの青色光は、光学フィルタ３４を透過し、さらに蛍光膜３５を透過して一部の光が黄色系の光に変換された後、配光レンズ３３に入射し、青色光と黄色光とが混色することで白色光になり、照明空間１０２内に配光される。なお蛍光膜３５で発光した黄色系の光の一部は、光学フィルタ３４側に放射されるが、光学フィルタ３４によって照明空間１０２側に反射されるので、黄色光の取り出し効率が向上するという利点がある。
【００２８】
ここで、ＬＥＤモジュール２ａの発光色が青色の場合、白色光を得るために蛍光膜３５に混合させる蛍光体として、黄色蛍光体、又は、黄色蛍光体と赤色蛍光体の組み合わせ、或いは、緑色蛍光体と赤色蛍光体との組み合わせなどの蛍光体を用いることが考えられる。またＬＥＤモジュール２ａの発光色が紫色から紫外光の場合、白色光を得るために蛍光膜３５に混合させる蛍光体として、青色蛍光体と緑色蛍光体と赤色蛍光体との組み合わせを用いることが考えられる。
【００２９】
また放熱部４は、枠体１１の下部に挿入される筒体４１と、筒体４１の下部周縁から外側に向かって突出する鍔部４２と、鍔部４２の下面（照明空間１０２側の面）に突設された複数の放熱フィン４３とを備え、鍔部４２の下面を照明空間１０２に露出させた状態で枠体１１に取着されている。筒体４１の貫通孔の内側面には、上側に行くほど貫通孔の孔径が大きくなるように傾斜する傾斜面４１ａが形成されており、この傾斜面４１ａに複数のＬＥＤモジュール２ａがグリーンシート等からなる絶縁層４４を介して実装されている。なお絶縁層４４は熱伝導率が高く且つ絶縁性を有していれば、グリーンシートのようなシート状に成形したセラミックスの未焼結体に限らず、熱硬化性の固着剤（例えばエポキシ樹脂など）を用いても良い。放熱部４は熱伝導率の高い金属材料（例えばアルミニウムなど）から形成されており、複数のＬＥＤモジュール２ａが絶縁層４４を介して熱的に結合されているので、ＬＥＤモジュール２ａの発熱が筒体４１から放熱フィン４３に伝導し

、放熱フィン４３と空気との間で熱交換を行うことによって、照明空間１０２側へ放熱されるようになっている。

【００３０】

本実施形態の照明器具Ａは以上のような構成を有しており、埋込用穴１０１に埋込配設される器具本体１の内部に複数のＬＥＤモジュール２ａを納装し、各ＬＥＤモジュール２ａの発光を光取出部３を用いて造営材１００の表側（照明空間１０２側）に取り出すとともに、ＬＥＤモジュール２ａの発熱を放熱部４を介して照明空間１０２側へ放熱している。ここで、従来の照明器具のようにＬＥＤモジュール２ａの発熱を造営材１００の裏側に放熱した場合は、造営材１００の裏側に熱がこもるため、放熱性が悪く、ＬＥＤモジュール２ａの温度上昇によって発光効率が低下する可能性があるが、本実施形態ではＬＥＤモジュール２ａの発熱を照明空間１０２側へ放熱することで、効率良く放熱することができ、ＬＥＤモジュール２ａの温度上昇を抑制し、温度上昇による発光効率の低下を抑制することができる。またＬＥＤモジュール２ａの発光をライトガイド３１により反射鏡３２ａへ導いているので、ＬＥＤモジュール２ａの光を効率良く反射鏡３２ａへ伝搬させることができる。

【００３１】

（実施形態２）

本発明の実施形態２を図２に基づいて説明する。本実施形態の照明器具Ａは、造営材１００に設けた埋込用穴１０１に少なくとも一部を埋め込んだ状態で配設される器具本体１と、器具本体１の内部に収納される複数個のＬＥＤモジュール２ａを具備した光源部２と、ＬＥＤモジュール２ａの発光を造営材１００の表側（つまり照明空間１０２側）に取り出すための光取出部３と、ＬＥＤモジュール２ａの発熱を造営材１００の表側（照明空間１０２側）に放熱させる放熱部４とを備える。

【００３２】

器具本体１は、埋込用穴１０１内に埋設される円筒形状をなす枠体１１と、枠体１１の下部の全周縁から外側に向かって突出する鍔部１２とを一体に形成してあり、埋込用穴１０１内に枠体１１を挿入して、鍔部１２を造営材１００の表面（下面）に当接させた状態で、ねじなどの従来周知の取付手段（図示せず）を用いて造営材１００に固定される。

【００３３】

複数のＬＥＤモジュール２ａは、それぞれ青色光を発光する青色ＬＥＤチップを実装基板（図示せず）に実装して形成され、この実装基板には青色ＬＥＤチップから実装基板の平面方向に放射された光を実装基板に対して略垂直な方向へ反射させるリフレクタ（図示せず）が設けられている。また各ＬＥＤモジュール２ａの実装基板には、ＬＥＤチップを覆うようにして透明なドーム型の保護カバー２１が取り付けられている。そして、各ＬＥＤモジュール２ａは発光面（保護カバー２１）を造営材１００の裏側に向けた状態で放熱部４に取着されている。また複数のＬＥＤモジュール２ａは図示しないリード線を介して直列接続されており、両端のＬＥＤモジュール２ａは、枠体１１の上部に保持された電源ブロック６にリード線５を介して電気的に接続されている。電源ブロック６は商用電源を整流、平滑して所定電圧値の直流電圧を供給する電源回路を備え、複数のＬＥＤモジュール２ａの直列回路に直流電圧を印加して、ＬＥＤモジュール２ａを点灯させるようになっている。

【００３４】

放熱部４は熱伝導率の高い金属材料（例えばアルミニウムなど）によりドーナツ型に形成されており、中心に近づくにつれて照明空間１０２側への突出量が大きくなるように傾斜している。放熱部４の表面は照明空間１０２側に露出し、この表面に径方向（傾斜方向）に沿って延びる放熱フィン４３が複数突設され、裏面には複数のＬＥＤモジュール２ａがグリーンシート等からなる絶縁層４４を介して実装されている。絶縁層４４は熱伝導率が高く且つ絶縁性を有していれば、グリーンシートのようなシート状に成形したセラミックスの未焼結体に限らず、熱硬化性の固着剤（例えばエポキシ樹脂など）を用いても良い。而して、複数のＬＥＤモジュール２ａが絶縁層４４を介して放熱部４に熱的に結合され

ているので、ＬＥＤモジュール２ａの発熱が放熱フィン４３に伝導し、放熱フィン４３と空気との間で熱交換を行うことによって、照明空間１０２側へ放熱されるようになっている。

【００３５】

また放熱部４の裏面には、ドーム型に形成された凹面鏡からなるリフレクタ３２’（反射鏡）が、開口を放熱部４側に向けて取着されており、放熱部４の中央の貫通孔には配光レンズ３３が配置されている。リフレクタ３２’と配光レンズ３３との間の光路には、ＬＥＤモジュール２ａからの放射光によって励起されＬＥＤモジュール２ａの発光色とは異なる色で発光する蛍光膜３５が配置されている。また、蛍光膜３５におけるリフレクタ３２’側の面には、ＬＥＤモジュール２ａの光を透過するとともに、蛍光膜３５で発光した光の内、リフレクタ３２’側に放射される光を配光レンズ３３側に反射させるシート状の光学フィルタ３４が重ねて配置されている。蛍光膜３５は、例えばシリコーン樹脂のような透明な合成樹脂と、ＬＥＤモジュール２ａから放射された青色光によって励起されてブロードな黄色系の光を放射する粒子状の黄色蛍光体とを混合して、シート状に成形されたものである。ここに、リフレクタ３２’、配光レンズ３３、光学フィルタ３４及び蛍光膜３５などから光取出部３が構成され、光取出部３を構成する各々の部材は適宜の方法で器具本体１に保持されている。

【００３６】

而して、ＬＥＤモジュール２ａのＬＥＤチップから放射された青色光は造営材１００の裏側へ放射された後、リフレクタ３２’で配光レンズ３３側へ反射される。リフレクタ３２’によって反射されたＬＥＤモジュール２ａの青色光は、光学フィルタ３４を透過し、さらに蛍光膜３５を透過して一部の光が黄色系の光に変換された後、配光レンズ３３に入射し、青色光と黄色光とが混色することで白色光になり、照明空間１０２内に配光される。なお蛍光膜３５で発光した黄色系の光の一部は、光学フィルタ３４側に放射されるが、光学フィルタ３４によって照明空間１０２側に反射されるので、黄色光の取り出し効率が向上するという利点がある。なお、本実施形態では蛍光膜３５を配光レンズ３３の上側に配置しているが、リフレクタ３２’の内壁表面に蛍光体を配置して、リフレクタ３２’によって反射される反射光の一部を黄色系の光に変換し、黄色光と青色光とを混色させることによって白色光を照射するようにしても良い。

【００３７】

また、本実施形態では各ＬＥＤモジュール２ａから青色、或いは、紫色から紫外光の光を放射させるとともに、各ＬＥＤモジュール２ａからの放射光の一部を蛍光膜３５により光色変換して混色させることで白色光を得ているが、各々のＬＥＤモジュール２ａとして、例えば青色、或いは、紫色から紫外光を発光するＬＥＤチップを用い、このＬＥＤチップの放射光を個別に白色化したものを用いても良い。例えばＬＥＤチップの発光色が青色光の場合は、保護カバー２１として、シリコーン樹脂のような透明な合成樹脂と、粒子状の黄色蛍光体とを混合して、略ドーム型に成形されたものを用い、ＬＥＤモジュール２ａから放射される青色光の一部で保護カバー２１の黄色蛍光体を励起して黄色光を放射させ、ＬＥＤモジュール２ａからの青色光と混色させることで白色光を得るようにすれば良い。尚、ＬＥＤチップの発光色が青色の場合、白色光を得るために蛍光膜３５に混合させる蛍光体として、黄色蛍光体、又は、黄色蛍光体と赤色蛍光体の組み合わせ、或いは、緑色蛍光体と赤色蛍光体との組み合わせなどの蛍光体を用いることが考えられる。またＬＥＤチップの発光色が紫色から紫外光の場合、白色光を得るために蛍光膜３５に混合させる蛍光体として、青色蛍光体と緑色蛍光体と赤色蛍光体との組み合わせを用いることが考えられる。

【００３８】

本実施形態の照明器具Ａは以上のような構成を有しており、埋込用穴１０１に埋込配設される器具本体１の内部に複数のＬＥＤモジュール２ａを納装し、各ＬＥＤモジュール２ａの発光を光取出部３を用いて造営材１００の表側（照明空間１０２側）に取り出すとともに、ＬＥＤモジュール２ａの発熱を放熱部４を介して照明空間１０２側へ放熱している

。ここで、従来の照明器具のようにＬＥＤモジュール２ａの発熱を造営材１００の裏側に放熱した場合は、造営材１００の裏側に熱がこもるため、放熱性が悪く、ＬＥＤモジュール２ａの温度上昇によって発光効率が低下する可能性があるが、本実施形態ではＬＥＤモジュール２ａの発熱を照明空間１０２側へ放熱することで、効率良く放熱することができ、ＬＥＤモジュール２ａの温度上昇を抑制して、発光効率が低下するのを防止することができる。

【００３９】

またＬＥＤモジュール２ａの発光をリフレクタ３２’で直接反射して配光レンズ３３に入射させているので、実施形態１のようにライトガイド３１を用いてＬＥＤモジュール２ａの発光をリフレクタ３２’へ導く場合に比べて、ライトガイド３１による光の損失が無くなり、ＬＥＤモジュール２ａの発光を有効に利用することができる。

【００４０】

また更に、放熱部４の下面は造営材１００の表面に対して斜めに傾斜しており、放熱フィン４３の間の溝内の空気が放熱フィン４３との間で熱交換を行うことによって暖められると、暖められた空気が放熱部４の下面に沿って上側へ移動するので、空気の対流が良くなり、放熱部４による放熱効果が向上するという利点もある。

【００４１】

（実施形態３）

本発明の実施形態３を図３及び図４に基づいて説明する。本実施形態の照明器具Ａは、造営材１００に設けた埋込用穴１０１に少なくとも一部を埋め込んだ状態で配設される器具本体１と、器具本体１の内部に収納される複数個のＬＥＤモジュール２ａを具備した光源部２と、ＬＥＤモジュール２ａの発光を造営材１００の表側（つまり照明空間１０２側）に取り出すための光取出部３と、ＬＥＤモジュール２ａの発熱を造営材１００の表側（照明空間１０２側）に放熱させる放熱部４とを備える。

【００４２】

器具本体１は、埋込用穴１０１内に埋設される円筒形状をなす枠体１１と、枠体１１の下部の全周縁から外側に向かって突出する鍔部１２とを一体に形成してあり、埋込用穴１０１内に枠体１１を挿入して、鍔部１２を造営材１００の表面（下面）に当接させた状態で、ねじなどの従来周知の取付手段（図示せず）を用いて造営材１００に固定される。

【００４３】

放熱部４は、熱伝導率の高い金属材料（例えばアルミニウムなど）により、器具本体１の鍔部１２の下面に取着されるドーナツ型の支持体４５と、支持体４５の下面（照明空間１０２側の面）に径方向に沿って突設された複数の放熱フィン４３とを一体に形成して構成され、支持体４５の下面を照明空間１０２に露出させた状態で器具本体１に取着される。

【００４４】

複数のＬＥＤモジュール２ａは、それぞれ青色光を発光する青色ＬＥＤチップを実装基板（図示せず）に実装して形成され、放熱部４の支持体４５上面に発光面を造営材１００の裏側に向けて取着されている。なお各ＬＥＤモジュール２ａは図示しない絶縁層を介して支持体４５の上面に配置されている。絶縁層は熱伝導率が高く且つ絶縁性を有していれば、グリーンシート等のようなシート状に成形したセラミックスの未焼結体に限らず、熱硬化性の固着剤（例えばエポキシ樹脂など）を用いても良い。このように、複数のＬＥＤモジュール２ａは絶縁層を介して放熱部４に熱的に結合されているので、ＬＥＤモジュール２ａの発熱が放熱部４により照明空間１０２側へ放熱されるようになっている。また複数のＬＥＤモジュール２ａは図示しないリード線を介して直列接続されており、両端のＬＥＤモジュール２ａは、枠体１１の上部に保持された電源ブロック６にリード線５を介して電気的に接続されている。電源ブロック６は商用電源を整流、平滑して所定電圧値の直流電圧を供給する電源回路を備え、複数のＬＥＤモジュール２ａの直列回路に直流電圧を印加して、ＬＥＤモジュール２ａを点灯させるようになっている。

【００４５】

一方、放熱部４の支持体４５上面には、ＬＥＤモジュール２ａの発光を内部で屈折又は反射させることによって、後述の配光レンズ３３に入射させる光学部品３６が取着されている。この光学部品３６は図３及び図４に示すように透明な合成樹脂やガラス、或いは有機材料、無機材料又は複合材料などから形成され、肉厚の円盤状であって上側に行くほど直径が小さくなるように周面が傾斜したプリズム３７と、プリズム３７の周面から突出する複数（例えば図３では８個、図４では４個）のライトガイド３８とを一体に備えている。ライトガイド３８は細長の直方体状であって、ＬＥＤモジュール２ａの実装位置よりも外側まで延長形成されており、ＬＥＤモジュール２ａに対向する部位には、ＬＥＤモジュール２ａを内部に納める収納凹部３８ａが形成されている。ここに、プリズム３７を形成する合成樹脂は、ライトガイド３８を形成する合成樹脂よりも屈折率が大きい樹脂を用いており、プリズム３７とライトガイド３８とは二色成形或いは超音波用着などの方法で一体に形成されている。

【００４６】

また、放熱部４の中心孔には、ＬＥＤモジュール２ａの発光を照明空間１０２内に配光するための配光レンズ３３が配置されている。また、光学部品３６と配光レンズ３３との間の光路には、ＬＥＤモジュール２ａからの放射光によって励起されＬＥＤモジュール２ａの発光色とは異なる色で発光する蛍光膜３５が配置されている。また、蛍光膜３５における光学部品３６側の面には、ＬＥＤモジュール２ａの光を透過するとともに、蛍光膜３５で発光した光の内、光学部品３６側に放射される光を配光レンズ３３側に反射させるシート状の光学フィルタ３４が重ねて配置されている。蛍光膜３５は、例えばシリコーン樹脂のような透明な合成樹脂と、ＬＥＤモジュール２ａから放射された青色光によって励起されてブロードな黄色系の光を放射する粒子状の黄色蛍光体とを混合して、シート状に成形されたものである。ここに、配光レンズ３３、光学フィルタ３４、蛍光膜３５及び光学部品３６などから光取出部３が構成され、光取出部３を構成する各々の部材は適宜の方法で器具本体１に保持されている。

【００４７】

各々のＬＥＤモジュール２ａからは、ＬＥＤモジュール２ａの実装面と略平行な方向に光が放射されており、この放射光はライトガイド３８内を通り、ライトガイド３８とプリズム３７との界面、つまりプリズム３７の光入射窓３７ａ（図４中の斜線部）で斜め下向きに屈折されて、プリズム３７の下面（光取出面）から下方へ放射される。プリズム３７の下面から出射した青色光は、光学フィルタ３４を透過し、さらに蛍光膜３５を透過して一部の光が黄色系の光に変換された後、配光レンズ３３に入射し、青色光と黄色光とが混色することで白色光になり、照明空間１０２内に配光される。なお蛍光膜３５で発光した黄色系の光の一部は、光学フィルタ３４側に放射されるが、光学フィルタ３４によって照明空間１０２側に反射されるので、黄色光の取り出し効率が向上するという利点がある。なお蛍光体はライトガイド３８の表面に配置し、ライトガイド３１内で反射される光で波長を変換するようにしても良い。

【００４８】

本実施形態の照明器具Ａは以上のような構成を有しており、埋込用穴１０１に埋込配設される器具本体１の内部に複数のＬＥＤモジュール２ａを納装し、各ＬＥＤモジュール２ａの発光を光取出部３を用いて造営材１００の表側（照明空間１０２側）に取り出すとともに、ＬＥＤモジュール２ａの発熱を放熱部４の放熱フィン４３を介して照明空間１０２側へ放熱している。ここで、従来の照明器具のようにＬＥＤモジュール２ａの発熱を造営材１００の裏側に放熱した場合は、造営材１００の裏側に熱がこもるため、放熱性が悪く、ＬＥＤモジュール２ａの温度上昇によって発光効率が低下する可能性があるが、本実施形態ではＬＥＤモジュール２ａの発熱を照明空間１０２側へ放熱することで、効率良く放熱することができ、ＬＥＤモジュール２ａの温度上昇を抑制して、発光効率が低下するのを防止することができる。また、光学部品３６の内部でＬＥＤモジュール２ａの発光を屈折、反射させて配光レンズ３３に入射させているので、光学部品３６の光取出面（プリズム３７の下面）の大きさによって照明器具Ａの輝度を調整できる。例えば光学部品３６の

光取出面の大きさを小さくすれば、発光面積が小さく、高輝度な照明器具を提供でき、また光取出面の大きさを大きくすれば、発光面積が大きな照明器具を提供することができる。

【００４９】

（実施形態４）

本発明の実施形態４を図５に基づいて説明する。本実施形態では、上述した実施形態１～３の照明器具において、放熱部４の下面（つまり照明空間１０２側の面）に、造営材１００に器具本体１を取り付けた状態で器具本体１の中心側へ近付くほど造営材１００の表面からの突出量が大きくなるように（つまり造営材１００の表面に対して斜めに）傾斜する傾斜面４６を設けている。この傾斜面４６には、傾斜方向に沿って延びる複数の放熱フィン４３が所定の間隔を開けて突設されており、隣接する放熱フィン４３の間に傾斜方向に沿って空気の流れる溝４７を形成してある。

【００５０】

このように本実施形態では、放熱部４の下面に傾斜面４６を設け、この傾斜面４６に複数の放熱フィン４３を突設することによって、放熱フィン４３の間に空気の流れる溝４７を形成している。したがって、ＬＥＤモジュール２ａの発する熱が放熱部４に伝導して、溝４７内の空気と放熱部４との間で熱交換が行われると、暖められた空気が溝４７内を通って上側へ移動するから、空気の対流を良くできる。したがって、放熱部４による放熱効果が向上し、ＬＥＤモジュール２ａの温度上昇を抑制することができるから、温度上昇による発光効率の低下をさらに低減することができる。

【００５１】

ところで、上述の各実施形態では青色光を発光するＬＥＤモジュール２ａを用い、ＬＥＤモジュール２ａの発光を蛍光膜３５又は保護カバー２１に入射させ、ＬＥＤモジュール２ａからの青色光で蛍光体を励起して黄色系の光を発光させているが、蛍光体を用いる代わりに、白色光を発光する白色ＬＥＤチップを実装してＬＥＤモジュール２ａを構成しても良い。またＬＥＤモジュール２ａを構成するＬＥＤチップの発光色を青色光に限定する趣旨のものではなく、近紫外光や赤色或いは緑色のＬＥＤを用いても良いことは言うまでもない。またＬＥＤモジュール２ａとして互いに異なる色を放射するものを複数用い、各ＬＥＤモジュール２ａから放射される複数色の光を混色させるようにしても良く、演色性を高めたり、発光色のばらつきを低減することが可能になる。

【００５２】

なお、本発明の精神と範囲に反することなしに、広範に異なる実施形態を構成することができることは明白なので、この発明は、特定の実施形態に制約されるものではない。

【図面の簡単な説明】

【００５３】

【図１】実施形態１の照明器具の断面図である。

【図２】実施形態２の照明器具の断面図である。

【図３】実施形態３の照明器具を示し、（ａ）は断面図、（ｂ）は上面図、（ｃ）は下面図である。

【図４】同上の照明器具に用いる光学部品の外観斜視図である。

【図５】実施形態４の照明器具の外観斜視図である。

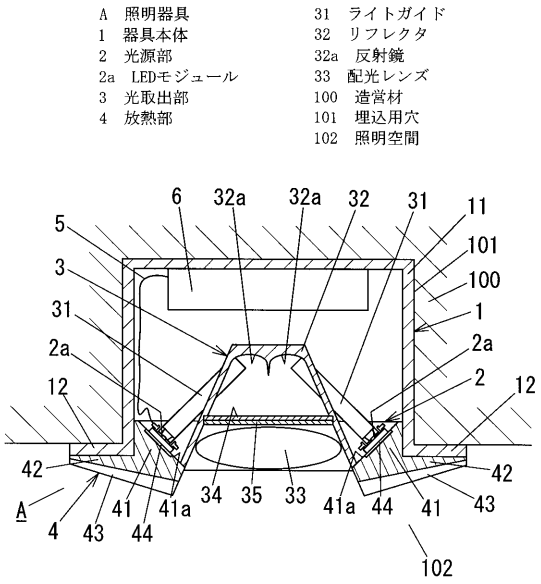
【符号の説明】

【００５４】

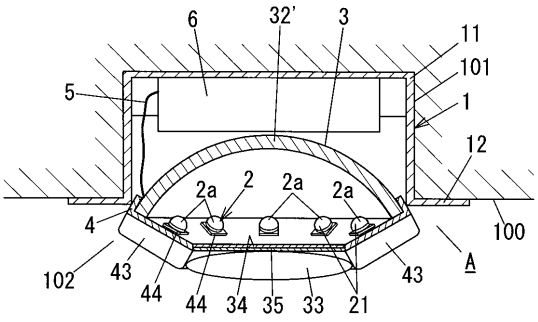
Ａ　照明器具
１　器具本体
２　光源部
２ａ　ＬＥＤモジュール
３　光取出部
４　放熱部
３１　ライトガイド

３２　リフレクタ
３２ａ　反射鏡
３３　配光レンズ
１００　造営材
１０１　埋込用穴
１０２　照明空間

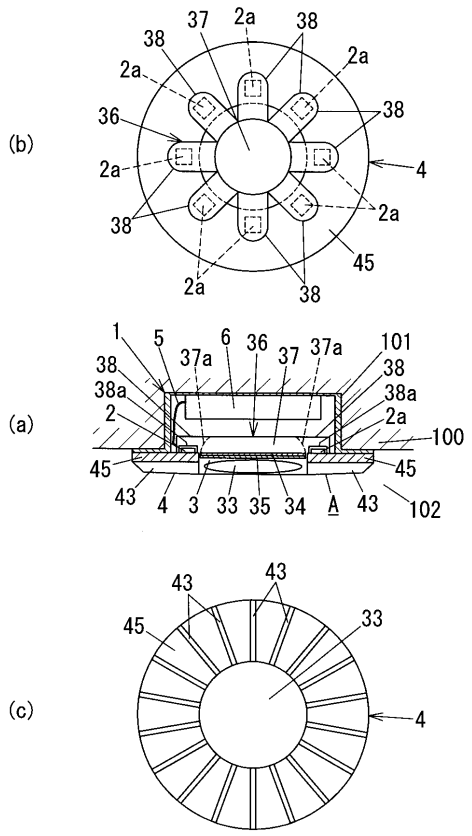
【図１】



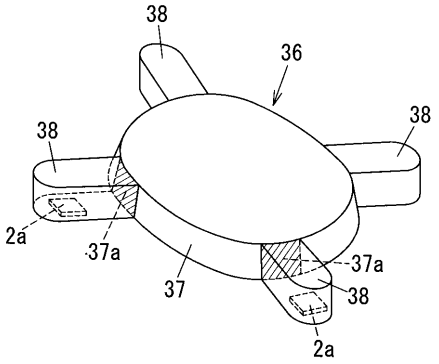
【図２】



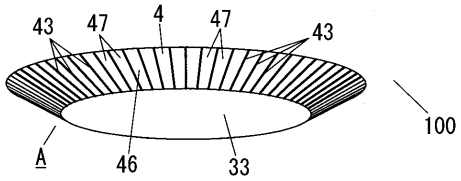
【図３】


(b)
37
2a
38
38
2a
2a
36
38
2a
4
38
2a
45
2a
38
(a)
1
5
6
36
37
37a
101
38
38a
38
38a
2
2a
100
45
45
43
4
3
33
35
34
A
43
102
(c)
43
43
45
33
4

【図４】


38
36
38
38
2a
37a
37
37a
38
2a

【図５】


43
47
4
47
43
100
A
46
33

フロントページの続き

(51)Int.Cl.		FI		テーマコード（参考）
F21S 2/00	***(2006.01)***	Ｆ２１Ｓ 1/00	Ｆ	
Ｆ２１Ｙ 101/02	*(2006.01)*	Ｆ２１Ｙ 101:02		

Ｆターム(参考) 5F041 AA33 AA44 DA13 DA75 DC81 EE11 EE23 EE25 FF11