

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第4268472号
(P4268472)

(45) 発行日 平成21年5月27日(2009.5.27)

(24) 登録日 平成21年2月27日(2009.2.27)

(51) Int.Cl.

F 1

F 2 1 V 19/00	(2006.01)	F 2 1 V 19/00	1 7 O
F 2 1 S 2/00	(2006.01)	F 2 1 S 2/00	1 0 O
F 2 1 V 21/112	(2006.01)	F 2 1 V 21/112	5 0 O
F 2 1 V 29/00	(2006.01)	F 2 1 V 29/00	1 1 O
F 2 1 Y 101/02	(2006.01)	F 2 1 Y 101:02	

請求項の数 16 (全 28 頁)

(21) 出願番号

特願2003-277051 (P2003-277051)

(22) 出願日

平成15年7月18日 (2003.7.18)

(65) 公開番号

特開2005-38798 (P2005-38798A)

(43) 公開日

平成17年2月10日 (2005.2.10)

審査請求日

平成18年6月2日 (2006.6.2)

(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 100090446

弁理士 中島 司朗

(72) 発明者 永井 秀男

大阪府門真市大字門真1006番地 松下
電器産業株式会社内

審査官 下原 浩嗣

(56) 参考文献 特開2003-124528 (JP, A)
)

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 照明装置及びランプモジュール

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

発光素子を基板の表面に備えるランプモジュールと、当該ランプモジュールを受け入れる受入口を表側に有するソケットとを備える照明装置であって、

前記ソケットのランプモジュールを受ける受底は、前記ランプモジュールの基板の裏面と略同じ面形状を有し、

前記ソケットは、前記ランプモジュールが、前記受入口を通じて受け入れられた状態で、当該受け入れ方向と平行な方向を軸として回転されたときに、前記ランプモジュールを前記ソケットの受底に押圧する押圧手段を備え

、当該ソケットを表側から見たときに前記受入口の内側に張り出す張り出し部を有し、
前記ランプモジュールは、前記ソケットを表側から見たときの受入口の形状に対応するよ
うに、前記張り出し部に相反する形状の切欠き部を有し、前記押圧手段が前記張り出し部
の裏面に設けられていることを特徴とする照明装置。

【請求項 2】

発光素子を基板の表面に備えるランプモジュールと、当該ランプモジュールを受け入れる受入口を表側に有するソケットとを備える照明装置であって、

前記ソケットのランプモジュールを受ける受底は、前記ランプモジュールの基板の裏面と略同じ面形状を有し、

前記ソケットは、前記ランプモジュールが、前記受入口を通じて受け入れられた状態で、当該受け入れ方向と平行な方向を軸として回転されたときに、前記ランプモジュールを前

10

20

記ソケットの受底に押圧する押圧手段を備え、当該ソケットを表側から見たときに前記受入口の内側に張り出すと共に前記受け入れ方向に弾性変形可能な張り出し部を有し、前記ランプモジュールは、前記ソケットを表側から見たときの受入口の形状に対応するように、前記張り出し部に相反する形状の切欠き部を有し、前記押圧手段が前記張り出し部により構成されていることを特徴とする照明装置。

【請求項 3】

発光素子を基板の表面に備えるランプモジュールと、当該ランプモジュールを受け入れる受入口を表側に有するソケットとを備える照明装置であって、前記ソケットのランプモジュールを受ける受底は、前記ランプモジュールの基板の裏面と略同じ面形状を有し、前記ソケットは、前記ランプモジュールが、前記受入口を通じて受け入れられた状態で、当該受け入れ方向と平行な方向を軸として回転されたときに、前記ランプモジュールを前記ソケットの受底に押圧する押圧手段を備え、且つ、前記ランプモジュールが受け入れられた状態で回転したときに当該回転に連動して、当該ソケットを表側から見たときに前記受入口の内側に張り出す張り出し部を有すると共に、当該張り出し部に前記押圧手段が設けられていることを特徴とする照明装置。

【請求項 4】

発光素子を基板の表面に備えるランプモジュールと、当該ランプモジュールを受け入れる受入口を表側に有するソケットとを備える照明装置であって、前記ソケットのランプモジュールを受ける受底は、前記ランプモジュールの基板の裏面と略同じ面形状を有し、前記ソケットは、前記ランプモジュールが、前記受入口を通じて受け入れられた状態で、当該受け入れ方向と平行な方向を軸として回転されたときに、前記ランプモジュールを前記ソケットの受底に押圧する押圧手段を備え、前記ランプモジュールが受け入れられた状態で回転したときに当該回転に連動して、当該ソケットを表側から見たときに前記受入口の内側に張り出すと共に前記受け入れ方向に弾性可能な張り出し部を有し、前記押圧手段が当該張り出し部により構成されていることを特徴とする照明装置。

【請求項 5】

発光素子を基板の表面に備えるランプモジュールと、当該ランプモジュールを受け入れる受入口を表側に有するソケットとを備える照明装置であって、前記ソケットのランプモジュールを受ける受底は、前記ランプモジュールの基板の裏面と略同じ面形状を有し、前記ソケットは、前記ランプモジュールが、前記受入口を通じて受け入れられた状態で、当該受け入れ方向と平行な方向を軸として回転されたときに、前記ランプモジュールを前記ソケットの受底に押圧する押圧手段を備え、前記押圧手段は、前記受入口の周方向に沿って略等間隔で設けられていることを特徴とすることを特徴とする照明装置。

【請求項 6】

発光素子を基板の表面に備えるランプモジュールと、当該ランプモジュールを受け入れる受入口を表側に有するソケットとを備える照明装置であって、前記ソケットのランプモジュールを受ける受底は、前記ランプモジュールの基板の裏面と略同じ面形状を有し、前記ソケットは、前記ランプモジュールが、前記受入口を通じて受け入れられた状態で、当該受け入れ方向と平行な方向を軸として回転されたときに、前記ランプモジュールを前記ソケットの受底に押圧する押圧手段を備え、前記ランプモジュールの平面視形状は、略円状または、多角形状をしていることを特徴するなどを特徴とする照明装置。

【請求項 7】

発光素子を基板の表面に備えるランプモジュールと、当該ランプモジュールを受け入れ

10

20

30

40

50

る受入口を表側に有するソケットとを備える照明装置であって、
前記ソケットのランプモジュールを受ける受底は、前記ランプモジュールの基板の裏面と
略同じ面形状を有し、
前記ソケットは、前記ランプモジュールが、前記受入口を通じて受け入れられた状態で、
当該受け入れ方向と平行な方向を軸として回転されたときに、前記ランプモジュールを前
記ソケットの受底に押圧する押圧手段を備え、
前記ソケット受底の略中心部に前記ランプモジュールの回転中心部を所定の位置に設定す
るガイド部分を有することを特徴とする照明装置。

【請求項 8】

前記張り出し部の形状は、2種類以上あることを特徴とする請求項1または2に記載の照明装置。 10

【請求項 9】

前記ランプモジュールは、その外周縁に切れき部を有し、前記張り出し部は、前記ランプモジュールを受け入れるときに、前記切れき部に係合する係合部を備え、前記ランプモジュールの回転に伴う係合部の移動に連動して、前記受入口の内側に張り出すことを特徴とする請求項3または4に記載の照明装置。

【請求項 10】

前記切れき部は複数あり、その形状が2種類以上あることを特徴とする請求項9に記載の照明装置。 20

【請求項 11】

前記ランプモジュールは、前記発光素子に接続された端子を前記基板の表面に備え、前記押圧手段における前記ランプモジュールと接触する部分が、前記ランプモジュールに給電するための給電端子となっていることを特徴とする請求項1～10のいずれか1項に記載の照明装置。

【請求項 12】

前記基板は、金属板を裏面に備え、ランプモジュールがソケットに保持された状態では、前記金属板が前記ソケットの受底に接触していることを特徴とする請求項1～11のいずれか1項に記載の照明装置。

【請求項 13】

前記ソケットに熱的に結合している放熱具を備えていることを特徴とする請求項1～12のいずれか1項に記載の照明装置。 30

【請求項 14】

前記放熱具は、前記ランプモジュールから発せられた光を、前記基板の表側であって当該基板と直交する方向に集光させる笠部であることを特徴とする請求項13に記載の照明装置。

【請求項 15】

前記ソケットに保持されているランプモジュールの発光素子を点灯させるための点灯回路部がソケット側に設けられていることを特徴とする請求項1～14のいずれか1項に記載の照明装置。

【請求項 16】

請求項1～15に記載の照明装置に用いられることを特徴とするランプモジュール。 40

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、発光素子を基板の表面に備えるランプモジュールと、当該ランプモジュールを受け入れる受入口を表側に有するソケットとを備える照明装置及び当該装置に用いられるランプモジュールに関する。

【背景技術】**【0002】**

従来から、発光ダイオード（以下、単に、「LED素子」という。）は、白熱電球やハ 50

ロゲン電球に比べて高効率・長寿命の新しい光源として期待され、LED素子を用いた照明装置の検討が進められている。

【0003】

このような照明装置として、複数のLED素子を基板の表面に備えるランプモジュールと、当該ランプモジュールを受け入れる受入口を表側に有するソケットとを備えたものがある。このランプモジュールは、例えば、基板の裏面に突状の基板側接続部を備え、一方のソケットも、例えば、ランプモジュールを受ける受底に突状の給電部を備え、ソケットにランプモジュールを取着したときに、ランプモジュールの基板側接続部とソケットの給電部とが接触するようになっている（特許文献1参照）。

【0004】

一方、LED素子はその点灯時に熱を発生することはよく知られている。上述の照明装置は、基板の裏面にヒートシンクやペルチェ素子を設けたり、基板の裏側にファンを設けたりして放熱対策を施している。

【特許文献1】特開2002-304902号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

しかしながら、上述の照明装置は、放熱対策を考慮しているものの、その放熱が不十分であったり、照明装置のコストが増大したり、或いは、照明装置が大掛かりになったりするという問題があり実用的ではない。

【0006】

つまり、基板の裏面にヒートシンクを設けても、ヒートシンクからの熱が充分に放熱されず、ペルチェ素子等を用いると、これらの素子分だけコストがアップし、また、基板の裏側にファンを設けると、ファンのコストがアップするだけでなく装置までが大型化してしまう。

【0007】

本発明は、上記のような問題点に鑑みてなされたもので、放熱性の優れた照明装置及びこの照明装置に利用されるランプモジュール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】

上記目的を達成するために、本発明に係る照明装置は、発光素子を基板の表面に備えるランプモジュールと、当該ランプモジュールを受け入れる受入口を表側に有するソケットとを備え、前記ソケットのランプモジュールを受ける受底は、前記ランプモジュールの基板の裏面と略同じ面形状を有し、前記ソケットは、前記ランプモジュールが、前記受入口を通じて受け入れられた状態で、当該受け入れ方向と平行な方向を軸として回転されたときに、前記ランプモジュールを前記ソケットの受底に押圧する押圧手段を備えることを特徴としている。このため、発光素子の発光時の熱を基板からソケット側に広い面積に亘って伝えることができる。

【0009】

前記照明装置は、前記ソケットは、当該ソケットを表側から見たときに前記受入口の内側に張り出す張り出し部を有すると共に、前記ランプモジュールは、前記ソケットを表側から見たときの受入口の形状に対応するように、前記張り出し部に相反する形状の切欠き部を有し、前記押圧手段が前記張り出し部の裏面に設けられていることを特徴とし、或いは、前記ソケットは、当該ソケットを表側から見たときに前記受入口の内側に張り出すと共に前記受け入れ方向に弾性変形可能な張り出し部を有すると共に、前記ランプモジュールは、前記ソケットを表側から見たときの受入口の形状に対応するように、前記張り出し部に相反する形状の切欠き部を有し、前記押圧手段が前記張り出し部により構成されていることを特徴とする。このとき、前記張り出し部の形状は、2種類以上あることを特徴としている。

【0010】

10

20

30

40

50

また、前記照明装置は、前記ソケットは、前記ランプモジュールが受け入れられた状態で回転したときに当該回転に連動して、当該ソケットを表側から見たときに前記受入口の内側に張り出す張り出し部を有すると共に、当該張り出し部に前記押圧手段が設けられていることを特徴とし、或いは、前記ソケットは、前記ランプモジュールが受け入れられた状態で回転したときに当該回転に連動して、当該ソケットを表側から見たときに前記受入口の内側に張り出すと共に前記受け入れ方向に弹性可能な張り出し部を有すると共に、前記押圧手段が当該張り出し部により構成されていることを特徴とする。

【0011】

このとき、前記ランプモジュールは、その外周縁に切欠き部を有し、前記張り出し部は、前記ランプモジュールを受け入れるときに、前記切欠き部に係合する係合部を備え、前記ランプモジュールの回転に伴う係合部の移動に連動して、前記受入口の内側に張り出すことを特徴とする。そして、前記切欠き部は複数あり、その形状が2種類以上あることを特徴とする。

【0012】

前記ランプモジュールは、前記発光素子に接続された端子を前記基板の表面に備え、前記押圧手段における前記ランプモジュールと接触する部分が、前記ランプモジュールに給電するための給電端子となっていることを特徴とする。

【0013】

また、前記押圧手段は、前記受入口の周方向に沿って略等間隔で設けられていることを特徴とし、さらに、前記基板は、金属板を裏面に備え、ランプモジュールがソケットに保持された状態では、前記金属板が前記ソケットの受底に接触していることを特徴とする。

【0014】

一方、前記ランプモジュールの平面視形状は、略円状または、多角形状をしていることを特徴し、或いは、前記ソケット受底の略中心部に前記ランプモジュールの回転中心部を所定の位置に設定するガイド部分を有することを特徴とし、また、前記ソケットに熱的に結合している放熱具を備えていることを特徴とする。前記放熱具は、前記ランプモジュールから発せられた光を、前記基板の表側であって当該基板と直交する方向に集光させる笠部であることを特徴とする。

【0015】

また、前記ソケットに保持されているランプモジュールの発光素子を点灯させるための点灯回路部がソケット側に設けられていることを特徴とする。

また、本発明に係るランプモジュールは、上述した照明装置に用いられることを特徴とする。

【発明の効果】

【0016】

本発明に係る照明装置は、発光素子を基板の表面に備えるランプモジュールと、当該ランプモジュールを受け入れる受入口を表側に有するソケットとを備え、前記ソケットのランプモジュールを受ける受底は、前記ランプモジュールの基板の裏面と略同じ面形状を有し、前記ソケットは、前記ランプモジュールが、前記受入口を通じて受け入れられた状態で、当該受け入れ方向と平行な方向を軸として回転されたときに、前記ランプモジュールを前記ソケットの受底に押圧する押圧手段を備える。

【0017】

このため、ランプモジュールの発光素子の発光時に発生する熱を基板の裏面からソケットに伝えることができる。従って、例えば、発光時に発生した熱はソケットから装置全体へと伝わり、そして装置全体から放出可能となる。これにより、コストの増加、装置の大型化を招かず、しかも効率良く熱を放出できる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0018】

<第1の実施の形態>

以下、本発明に係る第1の実施の形態の照明装置に図面を参照しながら以下説明する。

10

20

30

40

50

【0019】

1. 照明装置の全体構成について

図1は、照明装置の全体図であり、内部の様子が分かるように、一部を切り欠いている。

【0020】

照明装置1は、光源としてLED素子を用いたものであり、LED素子を基板の表面に備えるランプモジュールが、ソケットに対して着脱自在に取着される。照明装置1は、同図に示すように、例えば、吊下方式の装置であって、装置本体10と、この装置本体10に給電するためのケーブル20と、例えば、天井5に設けられたローゼット6にケーブル20を介して装置本体10を吊設するためのローゼット用ソケット30とを備える。

10

【0021】

装置本体10は、略中央に平坦な底110を有する笠部100と、笠部100の内側の底に配されたソケット200と、笠部100の外側の底に配され且つランプモジュール300のLED素子を点灯させるための点灯回路部400と、この点灯回路部400を覆うケース120とからなり、ランプモジュール300がソケット200に着脱可能に取着される。

【0022】

笠部100は、その内周面が反射面となっており、ランプモジュール300から発せられた光を所望の方向、例えば、下方を照射すべく反射させている。この反射面は、例えは、白色の塗料或いはアルミナ粒子を塗布することで形成されている。

20

【0023】

点灯回路部400は、商業電源からケーブル20を介して供給された交流電力を直流電力に整流・平滑するための整流平滑回路、この整流平滑回路により整流平滑された直流電力の電圧値を調整するための電圧調整回路、ランプモジュール300に一定の電流を供給するための定電流回路等を備える。

【0024】

点灯回路部400を構成する整流平滑回路及び電圧調整回路等の電気部品は、基板401に実装されている。この基板401は、LED素子の発光時の熱を考慮して、笠部100の底110から離間させている。なお、各回路等を構成する電気部品についての説明は省略する。

30

【0025】

2. ソケットとランプモジュールとについて

図2は、ソケットにランプモジュールが取着された取着状態を示す図であり、その内部のランプモジュールの様子が分かるようにソケットの一部を切り欠いて示している。また、図3は、ランプモジュール及びソケットの斜視図であり、図4は、ソケットにランプモジュールが取着された取着状態を表側から見た図である。

【0026】

ランプモジュール300は、1個または2個以上のLED素子と、図2及び図3に示すように、このLED素子を実装する基板310と、基板の310の表面に形成され且つLED素子と電気的に接続する端子361a, 361b, 361c, 361dとを備えている。なお、端子は、本実施の形態では、例えば4個あるが、それぞれの端子でなく端子全体を指す場合には、「361」の符号を用いる

40

基板310は、その周縁に基板310の中心側へと凹入する切欠き部312a, 312b, 312c, 312dが形成されており、この切欠き部312a, 312b, 312c, 312dにおける周方向の一方の隣には端子361a, 361b, 361c, 361dが設けられている。なお、切欠き部は、本実施の形態では、例えば4個あるが、それぞれの切欠き部でなく切欠き部全体を指す場合には、「312」の符号を用いる。

【0027】

一方のソケット200は、中空の円盤状をしており、その表側にランプモジュール300を受け入れる受入口211を備え、当該ソケット200を表側から見たときに、ランプ

50

モジュール300の切欠き部312a, 312b, 312c, 312dに対応して、受入口211の内側へと張り出す張り出し部212a, 212b, 212c, 212dが設けられている。なお、張り出し部は、本実施の形態では、切欠き部312の個数に対応して例えば4個あるが、それぞれの張り出し部でなく張り出し部全体を指す場合には、「212」の符号を用いる。

【0028】

張り出し部212a, 212b, 212c, 212dの裏面には、ランプモジュール300を取着したときにランプモジュール300の端子361に電気的に接続して給電する給電端子220a, 220b, 220c, 220d(図2では、220aだけが、図3では、220dだけがそれぞれ現われている。)が設けられている。なお、給電端子は、例えれば4個あるが、それぞれの給電端子でなく給電端子全体を指す場合には、「220」の符号を用いる。

【0029】

ソケット200は、受入口211からランプモジュール300を受け入れ、この状態でランプモジュール300が受け入れ方向と平行な方向を軸として回転されると、ランプモジュール300をソケットケース200の受底210aに押圧した状態で取着する。

【0030】

それでは、ランプモジュール300及びソケット200についてそれぞれ詳細に説明する。

【0031】

(1) ランプモジュール300

図5の(a)は、ランプモジュールを表側から見た図であり、(b)は、(a)のAA断面を矢印方向から見た図である。

【0032】

ランプモジュール300の基板310は、図5の(a)に示すように、例えば、円板状をしている。基板310は、その中央部がLED素子を実装するための実装部311となっている。

【0033】

実装部311の外周側には、ソケット200の受入口211に挿入する際の位置合せ用の切欠き部312と、LED素子に接続され且つソケット200に取着されたときにソケット200の給電端子220から給電を受ける端子361とが設けられている。なお、実施の形態では、端子361b, 361dが+電極用であり、端子361a, 361cが-電極用である。

【0034】

基板310の実装部311には、例えば、7個のLED素子(図5では、四角の破線で表示し、符号は、350a, 350b, 350cで示していると共にLED素子全体を指すときは「350」の符号を用いる。)が実装されている。これらLED素子350は、図5の(a)に示すように、略正6角形の各角となる位置と6角形の中心となる位置に配されている。なお、実装部311の略中心に配されたLED素子350bの中心と基板310の中心とは略一致している。

【0035】

基板310の実装部311には、図5の(a)及び(b)に示すように、LED素子350のほかに、各LED素子350に対応した位置に貫通孔を備える反射板320や、各LED素子350に対応する部分が半球状に突出するレンズ331(各LED素子350に対応するレンズを表示するときは、LED素子の符号の末尾のアルファベットを付加して表示する。)となっているレンズ板330が反射板320の表面に固着されている。

【0036】

図6は、図5の(b)におけるB部を拡大した図である。

【0037】

基板310は、例えば、同図に示すように、3層の絶縁板315, 316, 317から

10

20

30

40

50

なる絶縁層314と、絶縁層314の裏面に密着する金属層318とからなる。各絶縁板315, 316, 317には、例えば、AlNを主材料とするセラミックス板が用いられている。なお、AlN以外の材料として、例えば、Al₂O₃、BN、MgO、SiC等を使用しても良い。

【0038】

一方、金属層318には、例えば、アルミニウム板が用いられている。なお、各絶縁板315, 316, 317同士の結合、絶縁層314(第3絶縁板317)と金属層318との結合には、例えば、接着層を介して行われる。

【0039】

ここで、3枚の絶縁板のそれぞれを、表層から、第1絶縁板315、第2絶縁板316 10、第3絶縁板317と称することにする。

【0040】

絶縁層314には、図6に示すように、LED素子350aに給電するための、例えば、銅製の配線パターンPn、Ppが形成されている。本実施の形態では、基板310に実装されるLED素子350として、例えば、両面電極型の素子を用いており、図6に示すように、第2絶縁板316の表面にアノード電極用の配線パターンPpが、また第3絶縁板317の表面にカソード電極用の配線パターンPnがそれぞれ形成されている。

【0041】

なお、第1絶縁板315及び第2絶縁板316には、LED素子350aを第3絶縁板317上の配線パターンPnに接続するために、貫通孔315b, 316bがそれぞれ形成されている。また、図6では、LED素子350aの付近を拡大し、LED素子350aについての配線パターンPn, Pn等について説明したが、他のLED素子350についても同様である。 20

【0042】

図7の(a)はLED素子を実装する前の基板を表側から見た図、(b)は第1絶縁板を取り除いた状態を表側から見た図、(c)は第1及び第2絶縁板を取り除いた状態を表側から見た図である。

【0043】

先ず、絶縁層314の表面層として配されている第1絶縁板315には、上述のように、4個の端子361a, 361b, 361c, 361dが形成されているほか、LED素子350を実装するための貫通孔315b(図6参照)が形成されている。貫通孔315bは、第2絶縁板316に形成されている貫通孔316bよりも大きいため、図7の(a)のように、貫通孔315b, 316bが表れている。 30

【0044】

次に絶縁層314の中間層として配されている第2絶縁板316(図7の(b)参照)には、LED素子350のアノード電極に接続される配線パターンPpが形成されている。この配線パターンPpは、第1絶縁板315の表面に形成されている+電極用の端子361b, 361dに、例えば、スルーホール319a, 319aを介して接続されている。 40

【0045】

最後に、絶縁層314の裏面層として配されている第3絶縁板317(図7の(c)参照)には、LED素子350のカソード電極に接続される配線パターンPnが形成されている。この配線パターンPnは、第1絶縁板315に形成されている-電極用の端子361a, 361cに、例えば、スルーホール319b, 319bを介して接続されている。

【0046】

なお、配線パターンPp, Pnは、前記銅の表面にニッケルメッキ及び金メッキが施されなる。このニッケル及び金のメッキを行うのは、銅の酸化を防ぐためである。

【0047】

次に、本実施の形態で説明するLED素子350は、上述したように両面電極型であり、例えば、SiC基板を用いたInGaNである。このLED素子350は、例えば、図 50

6に示すように、下面のカソード電極が第3絶縁板317上の配線パターンPnに、銀ペースト等によりダイボンドされ、また上面のアノード電極が第2絶縁板316上の配線パターンPpに、金線351を介してワイヤボンディングされている。なお、ここでは、LED素子350aについて説明したが、他のLED素子350についても同様に実装されている。

【0048】

絶縁板310における実装部311の表面には、図5の(b)及び図6に示すように、反射板320が装着されている。この反射板320は、例えば、アルミニウム板が用いられている。なお、反射板320に穿設されている貫通孔321は、レンズ330側の径が大きなコーン状となっている。この貫通孔321の周面は、LED素子350から発せられた光を所定方向に反射させるために、鏡面状に仕上げられていたり、白色の塗料が塗布されていたりしても良い。10

【0049】

反射板320の貫通孔321内には、図6に示すように、内部のLED素子350aを覆うように樹脂が充填されている(充填され硬化したものを樹脂体340という。)。ここで、本実施の形態では、LED素子350にInGaNを用いているので、このLED素子350から発せられた青色光を、白色光に変換するための蛍光体、例えば、(Sr、Ba)₂SiO₄; Eu²⁺系、あるいはYAG系の蛍光体が混入されていても良い。

【0050】

反射板320の表面には、図6に示すように、上述したレンズ板330が、例えば、接着層332を介して固着されている。このレンズ板330は、例えば、透光性を有するエポキシ樹脂を用い、各LED素子350の位置にレンズ(331a, 331b, 331c)ができるよう予め成形されたものを用いている。20

【0051】

(2) ソケット

図8の(a)は、ソケットを表側から見た図であり、(b)は、(a)のCC断面を矢印方向から見た図である。

【0052】

ソケット200は、図8の(a)及び(b)に示すように、ランプモジュール300を取り着したときにランプモジュール300の端子330に電気的に接続する給電端子220を張り出し部212の裏面に備えている。30

【0053】

給電端子220は、ランプモジュール300への給電機能のほかにランプモジュール300を受底210aへと押圧する機能(本発明の押圧手段に相当する。)も兼ね備えている。この押圧により、ソケット200は、ランプモジュール300をソケット200内に取着(保持)できる。なお、給電端子220は、受入口211の中心に対して略対称な位置に設けられている。

【0054】

また、ランプモジュール300の端子316及びソケット200の給電端子220に係る部分の詳細は、次項(3)で説明する。40

【0055】

ソケット200は、笠部100の開口側(図1では下方)からランプモジュール300を受け入れるように受入口211を表側に備えている。この受入口211は、図4、図8の(a)に示すように、ランプモジュール300の形状に対応して略円形状をしており、ランプモジュール300の切欠き部312a, 312b, 312c, 312dに対応する部分が受入口211の中心側に張り出す張り出し部212a, 212b, 212c, 212dとなっている。

【0056】

(3) ランプモジュールとソケットの係わりについて

先ず、ソケット200におけるランプモジュール300の受入について説明する。50

【0057】

ソケット200の張り出し部212とランプモジュール300の切欠き部312とのそれ respective は互いに対応する形状に構成されている。

【0058】

このため、ランプモジュール300の切欠き部312と、ソケット200の張り出し部212とを互いに位置合せすれば、ランプモジュール300をソケット210の受入口211から内部へと進入させることができる。

【0059】

そしてランプモジュール300をソケット200内に入れた状態で、ランプモジュール300をその受け入れ方向と平行な方向、すなわち、基板310の略中央を通り基板310の主面と直交する方向を軸として回転させると、ランプモジュール300の切欠き部312と、ソケット200の張り出し部212との位置がずれて、ランプモジュール300の基板310の表面がソケット200の張り出し部212により支持されることになり落下しなくなる。10

【0060】

次に、ランプモジュール300の端子及びソケット200の給電端子220に係る部分について説明する。

【0061】

図9は、図4のD-D断面を矢印方向から見た拡大図である。

【0062】

給電端子220bは、ランプモジュール300をソケット200の受底210aに押圧させるための付勢手段をかねてあり、図8の(b)及び図9に示すように、「く」の字をしており、その一辺220b1が張り出し部212bに固着されている。そして、ソケット200の受入口211から受け入れられたランプモジュール300を、その受け入れ方向と平行な方向を軸とし、当該軸に対して直交する方向、例えば、E方向に回転させると、給電端子220bの「く」の字状に折れ曲がった部分220b3及び「く」の字の他辺220b2が弾性変形して、他辺220b2が張り出し部212b側(図中のF方向)に近づく。このとき、給電端子220は、F方向への変形により、ランプモジュール300の端子361bをソケット200の受底210aへと押圧して電気的に接続されると共にランプモジュール300を保持する。30

【0063】

また、ランプモジュール300の各端子361の所定位置(例えば、端子の略中央)には、図7の(a)に示すように、位置決め用の凹部362a, 362b, 362c, 362dが形成され、一方のソケット200の給電端子220a, 220b, 220c, 220dには、図9に示すように、上記凹部362a, 362b, 362c, 362dに嵌る位置決め用の凸部221a, 221b, 221c, 221dが形成されている。

【0064】

なお、それぞれの凹部でなく凹部全体を指す場合には、単に、「362」の符号を用い、また、それぞれの凸部でなく凸部全体を指す場合には、単に、「221」の符号で表す。40

【0065】

3. ランプモジュールの取着について

(1) ランプモジュールの取り付け

図10は、ランプモジュールのソケットへの取着を説明する図である。

【0066】

図10の(a)は、ランプモジュールがまだ取着されていない状態のソケットを示している。

【0067】

まず、ランプモジュール300の表面を下向きにして、ソケット200の各張り出し部212の位置及び形状と、ランプモジュール300の各切欠き部312の位置及び形状と50

が合致するように、ソケット 200 に対してランプモジュール 300 の位置合せを行う。ランプモジュール 300 の位置合せが完了すると、ランプモジュール 300 を上方（図 10 の（a）の矢印方向）に移動させて受入口 211 からその内部へと進入させる。

【0068】

このとき、ランプモジュール 300 の切欠き部 312 と、ソケット 200 の張り出し部 212 とのそれぞれの形状は、対向する箇所同士ではその形状が一致し、左右に隣合う箇所同士ではそれらの形状が異なっている。つまり、切欠き部 312a と切欠き部 312c とが、また切欠き部 312b と切欠き部 312d とがそれぞれ同じ形状であり、各切欠き部 312 に対応するように、各張り出し部 212 の形状が決定されている。

【0069】

このため、ランプモジュール 300 がソケット 200 に対して所定の位置関係にある場合にのみ、ソケット 200 内にランプモジュール 300 を進入させることができる。

【0070】

そして最後に、ランプモジュール 300 を、その受け入れ方向と平行な方向を軸（図 10 の（c）における H）として、図 10 の（c）の G 方向に回転させる。

【0071】

ランプモジュール 300 を G 方向に回転させることにより、図 9 に示したように、ソケット 200 の給電端子 220b が、F 方向に弾性変形して、やがて、給電端子 220b の凸部 221b がランプモジュール 300 の端子 361b にある凹部（図 7 の（a）の 362b）に嵌る。

【0072】

この状態では、給電端子 220 は、ランプモジュール 300 を、図 9 で示している F 方向と反対方向に、つまり、ランプモジュール 300 をソケット 200 の受底 210a に押圧するように付勢している。

【0073】

これにより、ランプモジュール 300 がソケット 200 に取着されると共にランプモジュール 300 の端子 316 とソケット 200 の給電端子 220 とが電気的に接続される。

【0074】

（2）ランプモジュールの取り外し

ランプモジュール 300 をソケット 200 から取り外すときは、ランプモジュール 300 を、取着時に回転させた方向（図 10 の（c）での G 方向）と反対方向に回転させると、給電端子 220 の F 方向の変形量が少なくなり、やがて、給電端子 220 によるランプモジュール 300 の付勢力が無くなる。

【0075】

そして、ソケット 200 の各張り出し部 212 の位置及び形状と、ランプモジュール 300 の各切欠き部 312 の位置及び形状とを合致させると、ランプモジュール 300 はソケット 200 の張り出し部 212 によって支持されなくなり、ソケット 200 から外れる。

【0076】

以上のようにして、ランプモジュール 300 のソケット 200 への着脱は、ランプモジュール 300 をソケット 200 内で、所定の方向に回転させれば良く、その着脱が容易に行える。このため、例えば、ランプモジュールの輝度が低下して、新しいランプモジュールに交換する際にも、その交換が容易に行うことができる。このとき、LED 素子 350 を発光させるための回路（点灯回路部）を、ランプモジュール 300 ではなく、ソケット 200 側に設けているため、ランプモジュール 300 の構造が簡単となり、ランプモジュール 300 を安価にすることができる。

【0077】

また、ソケット 200 の張り出し部 212 及びランプモジュール 300 の切欠き部 312 は、隣同士の形状が異なるため、ランプモジュール 300 は、ソケット 200 に対して常に一定の位置関係を保ちつつソケット 200 内に進入することになる。従って、本実施

10

20

30

40

50

の形態のように、ランプモジュール300の切欠き部312の位置、取着時のランプモジュール300の回転方向、給電端子220が押圧する端子361の極性を、ソケット200の給電端子220に対応させておけば、ランプモジュール300の極性が間違った状態で、ランプモジュール300をソケット200に取着してしまうようなことはなくなる。

【0078】

更に、ソケット200へのランプモジュール300の取着構造として、ランプモジュール300をその厚み方向から受け入れ、ランプモジュール300の回転により保持する方式を採用している。このランプモジュール300の厚み方向は、ランプモジュール300の照射方向であり、図1に示すように、この方向にはその照射を遮るものは当然なく、ソケット200の表側に大きな空間がある。本ソケット200への取着構造は、上記の空間を利用してランプモジュール300の着脱を行うものであり、ランプモジュール300を交換するための作業空間が不要となり、ソケット200の小型化、延いては、照明装置1の小型化が図れる。
10

【0079】

また、ランプモジュール300がソケット200に取着された状態では、ランプモジュール300が給電端子220により表側から押圧されているので、ランプモジュール300の裏面がソケット200の受底210aと接触する。これにより、照明装置1の点灯時、つまり、LED素子350の発光時に発生する熱をランプモジュール300からソケット200へと伝えることができる。このため、LED素子350の発光時の熱をソケット200側へと発散でき、従来の技術で説明したような、放熱素子やファン等を用いることのない簡単な構造で放熱性を向上させることができる。
20

【0080】

さらに、例えば、笠部100を放熱具と利用して、ソケット200に熱的に結合しておくと、ソケット200に伝わった熱が、更に笠部100へと伝わり、笠部100から放熱され、放熱特性の優れた照明装置1が得られる。

【0081】

一方、給電端子220は、ソケット200の張り出し部212の裏側に設けられているので、給電端子220が直接手で触れられる惧れもなく、更には、給電端子220への粉塵等の付着を防止でき、安全面においても有益な効果が得られる他、ソケット200の表側がシンプルになり、意匠的にも優れたものが得られる。
30

【0082】

また、ランプモジュール300は、基板310の表面に端子361を備えているため、基板310の裏面を略平坦にでき、ランプモジュール300の裏面と、ソケット200の受底210aとの接触面積を向上させることができる。

【0083】

さらに、ソケット200は、ランプモジュール300を押圧する給電端子220（押圧手段）を複数、しかも受入口211の外周に沿って略等間隔に備えている。このため、ランプモジュール300は、ソケット200から略均等な押圧力を受けることになり、ソケット200内でのランプモジュール300の姿勢が傾斜するようなことを防止できると共に、基板310の裏面をソケット200の受底210aに確実に接触させることができる。
40

【0084】

<第2の実施の形態>

第2の実施の形態は、ランプモジュールにおいては、LED素子の実装方法、LED素子の個数等が、そしてソケットにおいてはランプモジュールの取着構造がそれぞれ第1の実施の形態と異なる。

【0085】

特に、第1の実施の形態でのランプモジュール300の取着構造は、ソケット200の張り出し部212の裏面に押圧手段である給電端子220が設けられていたが、第2の実施の形態における押圧手段である給電部は、ソケットの表側から見え、そして、ソケット
50

内に受け入れたランプモジュールの回転に連動してランプモジュール上に張り出して、ランプモジュールを受底に押圧するようになっている。

【0086】

以下、第2の実施の形態について、図11から図16を用いて説明する。

【0087】

1. 構造について

(1) ランプモジュールについて

図11は、ランプモジュールを表側から見た図である。

【0088】

ランプモジュール500は、第1の実施の形態と同様に、基板510と、この基板510に実装されたLED素子550a, 550b, 550cと、このLED素子550a、550b, 550cに電気的に接続された端子522a, 522b, 522c, 522d, 522e, 522fとを備える。 10

【0089】

なお、第1の実施の形態と同様、それぞれのLED素子でなく、LED素子全体を指す場合は、「550」の符号を用い、また、同様に、端子全体を指す場合は、「522」の符号を用いる。

【0090】

ランプモジュール500の基板510は、図11に示すように、例えば、平面視6角状をしている。基板510は、その中央部がLED素子550を実装するための実装部520となっている。 20

【0091】

6角状の各辺には、ソケット600に取着時の位置合せ用の切欠き部521a, 521b, 521c, 521d, 521e, 521fが形成され、また、平面視において各角付近には、LED素子550に接続され且つソケット600に取着されたときにソケット600側から給電を受ける端子522が形成されている。なお、それぞれの切欠き部でなく、切欠き部全体を指す場合は、「521」の符号を用いる。また、端子522には、第1の実施の形態と同様に、その表側に凹部が形成されている。

【0092】

基板510の実装部520には、図11に示すように、例えば、3個のLED素子550a, 550b, 550cが、3角形の頂角になる位置に配されている。LED素子550は、本実施の形態では、サファイヤ基板を用いたInGANを利用している。 30

【0093】

図12は、LED素子550aを実装している部分の縦断面を示す拡大図である。

【0094】

基板510は、同図に示すように、2枚の絶縁板511, 512からなる絶縁層514と、この絶縁層514の裏面に密着する金属層513とからなる。

【0095】

絶縁層514の表側の絶縁板511は、LED素子550aを実装する位置に対応して、貫通孔511aが形成されており、LED素子550aは絶縁板512の表面に実装されている。なお、絶縁層512の裏側の絶縁板512の表面には、LED素子550aに給電するための配線パターン2Pp, 2Pnが形成されている。また、この配線パターン2Pp, 2Pnについては後述する。 40

【0096】

表層の絶縁板511の貫通孔511aには、第1の実施の形態と同様に、樹脂体530aが形成されており、図11及び図12に示すように、樹脂体530a及び絶縁板511を覆うようにレンズ板540が接着層545を介して貼着されている。

【0097】

樹脂体530には、第1の実施の形態と同様に、LED素子550から発せられた青色光を白色光に変換する蛍光体が混入されている。また、レンズ板540も、第1の実施の 50

形態と同様に、各LED素子550a, 550b, 550cに対応した位置に半球状の凸レンズ541a, 541b, 541cが形成されている。

【0098】

図13は、レンズ板を外した基板の平面図であり、配線パターンを破線で示している。

【0099】

第2の実施の形態では、ランプモジュールの端子522のうち、端子522a, 522c, 522eが-電極用に、また端子522b, 522d, 522fが+電極用となっている。

【0100】

各端子522とLED素子550の各電極とを接続する配線パターンのうち、-電極用の端子522a, 522c, 522eに接続される配線パターン2Pnは、例えば、隣接する-電極用の端子522a, 522c, 522eを結ぶ3角形状に形成され、一方、+電極用の端子522b, 522d, 522fに接続される配線パターン2Ppは、+電極用の端子522b, 522d, 522fと直接LED素子550とを接続するように形成されている。10

【0101】

なお、端子522と配線パターン2Pn, 2Ppとは、第1の実施の形態と同様に、スルーホールを介して接続されている。

【0102】

(2) ソケット20

図14は、ソケットを表側から見た図である。

【0103】

ソケット600は、図14に示すように、ランプモジュール500に給電するための給電端子を有する給電部620a, 620b, 620c, 620d, 620e, 620fを備える。また、この給電部620は、ソケット600内に受け入れたランプモジュール500が回転したときに、ランプモジュール500をソケット600の受底610aに押圧する機能(本発明の押圧手段に相当する。)も兼ね備えている。また、第1の実施の形態と同様、それぞれの給電部でなく、給電部全体を指す場合は、「620」の符号を用いる。。

【0104】

ソケット600は、図14に示すように、中空の円盤状をしており、上述のランプモジュール500の平面視形状に対応して、その天壁610bには6角形状の受入口611が形成されている。この天壁610bは、受入口611の周縁である各辺の略中央の外側(ソケット600の外周縁側)に給電部620を備えている。30

【0105】

図15の(a)は、給電部620aの周辺を表側から見た図であり、(b)は(a)のL方向から給電部周辺を見た図であり、給電部はIa-Ibでの断面を、ソケットはIc-Idでの断面をそれぞれ示している。

【0106】

給電部620は、図14にも示すように、ソケット600の天壁610bに6個設けられているが、各給電部620の構造は、略同じであるため、給電部620bについて説明する。40

【0107】

給電部620bは、図15の(a)及び(b)に示すように、ソケット600内に受け入れられたランプモジュール500の回転に連動して受入口611側に揺動する給電筐体621bと、この給電筐体621bの受底610a側に設けられた給電端子636bとを備える。この給電端子636bは、ソケット600内のランプモジュール500の回転に連動して、給電筐体621bが弹性変形してランプモジュール500の端子522bに乗り上がり、これに伴って、給電部620はランプモジュール500を押圧するようになっている。50

【0108】

給電部 620b は、ランプモジュール 500 の切欠き部 521b に係合して、ランプモジュール 500 の回転に伴って移動するバネ体 625b（本発明の係合部に相当する。）によって揺動する。具体的には、給電筐体 621b は、図 15 の（b）に示すように、ネジ 635b を介してソケット 600 の受底 610a の固定部 614b に揺動自在に軸支され、バネ体 625b の一方端 626b に近い部分がこの給電筐体 621b 内に固定され且つ他方端 628b に近い部分が給電筐体 621b から延伸している。

【0109】

そして、この延伸している中央部分が、ランプモジュール 500 の切欠き部 521b に嵌合（係合）するように屈曲している（この部分を屈曲部 627b とする）。なおバネ体 625b の一方端 626b は、給電筐体 621b 内の凸部 622b, 623b により固定され、また、他方端 628b がソケット 600 内に挿入された状態で、ソケット 600 の天壁 610b の裏面に形成されている凸部 613b により移動可能に当接している。

10

【0110】

これにより、給電部 620b は、屈曲部 627b が J 方向に移動すると、給電筐体 621b がネジ 635b の軸心を支点として K 方向に揺動するようになっている。つまり、給電部 620b は、バネ 625b の屈曲部 627b の移動に連動して、受入口 611 の中心側へと張り出すようになっている（本発明の張り出し部を構成する。）。

20

【0111】

なお、給電端子 636b はリード線 637b を介してソケット 600 外の点灯回路部に接続されている。

【0112】

給電部 620 は、給電端子 636b がランプモジュール 500 の端子 522 の凹部に嵌る際に、ランプモジュール 500 の基板 510 に直交する方向に弾性変形可能に構成されている。具体的には、例えば、給電部 620 の材料として、可撓性を有するものを使用したり、給電部 620 の肉厚を薄くしたりしている。

【0113】

ソケット 600 の天壁 610b には、給電端子 636b の揺動範囲に対応して、切欠き部 615b が形成されている。

【0114】

30

バネ体 625b の略中央部は、ネジ 635b が通る貫通孔を中央に有する箇部 630b の外周に巻設されており、給電部 620b が天壁 610b に取り付けられた状態では、給電筐体 621b を受入口 611 から離れる方向（図 15 の（a）の K 方向と反対方向）に付勢している。なお、給電筐体 621b は、図 15 の（a）に示すように、上記の給電端子 636b が切欠き部 615b の内側端縁に当接して、給電部 620b の揺動が規制されるようになっている。

【0115】

また、バネ体 625 は、図 14 に示すように、その屈曲部 627 の形状がそれぞれ異なっており、ランプモジュール 500 の切り欠き部 521 が所定の位置及び形状のときに、ランプモジュール 500 がソケット 600 の受入口 611 から内部に進入できるようになっている。

40

【0116】**2. ランプモジュールの取着について**

図 16 は、ランプモジュールのソケットへの取着を説明する図である。

【0117】

図 16 の（a）は、ランプモジュールがまだ取着していない状態のソケットを示している。先ず、図 16 の（b）に示すように、ランプモジュール 500 の LED 素子（550）が実装されている側を表にして、ソケット 600 の受入口 611 に張り出している各バネ体 625 の屈曲部（627）の形状と、ランプモジュール 500 の各切欠き部（521）の形状とが合致するようにして、ランプモジュール 500 を受入口 611 からソケット

50

600内へと進入させる。

【0118】

このとき、ランプモジュール500の切欠き部(521)と、ソケット600の各バネ体625の屈曲部(627)とのそれぞれの形状は、第1の実施の形態と同様に相反している(つまり、切欠き部521及び屈曲部627の形状が2種類ある)。このため、ランプモジュール500は、ソケット600に対して所定の位置関係にある場合にのみ、その内部へと進入することができる。

【0119】

次に、ランプモジュール500を、ランプモジュール500の中心を通り基板510と直交する線分を軸として、図16の(c)のK方向に回転させる。すると、屈曲部625がランプモジュール500の切欠き部521に係合しているため、ランプモジュール500のK方向の回転により、給電筐体621がネジ635の軸心廻りに揺動(回動)し始める。

10

【0120】

つまり、給電部620がランプモジュール500の回転に連動して受入口611に張り出し始める。さらにランプモジュール500を所定位置まで回転させると、やがて、給電部620が弾性変形して、給電端子(636)がランプモジュール500の端子522の凹部に嵌る。

【0121】

給電端子636が端子522の凹部に嵌った状態では、給電部620は弾性変形した状態であって、給電部620は、ランプモジュール500をソケット600の受底610aに押圧している。これにより、ランプモジュール500がソケット600に取着(保持)されると共にランプモジュール500の端子522とソケット600の給電端子636とが電気的に接続されることになる。

20

【0122】

なお、本実施の形態では、ソケット600内のランプモジュール500を回転させやすくするために、ソケット500の受底610aの略中心に受入口611側に突出する円柱状のガイド軸610c(図14参照)が、そして、ランプモジュール500の中心には、ガイド軸610cに外挿する貫通孔515(図11参照)が、それぞれ設けられている。

【0123】

30

3. その他

上記の説明では、給電部620、すなわち給電筐体621をランプモジュール500の受け入れ方向に弾性変形可能に構成し、この給電筐体621により本発明の押圧手段を構成しているが、例えば、給電筐体を弾性変形しないようにしても、ランプモジュールをソケットの受底に押圧することはできる。

【0124】

このような第1の例としては、給電端子を、ランプモジュールの受け入れ方向に移動可能にし、この給電端子を、ランプモジュールがソケットの受底に押圧される方向に付勢するようすれば良い。給電端子を付勢するには、例えば、図15の(b)において、給電端子636bと給電筐体621bの天壁との間に圧縮ばねを配すれば良い。

40

【0125】

また、第2の例としては、給電筐体を、ランプモジュールの受け入れ方向に移動可能にし、この給電筐体を、ランプモジュールがソケットの受底に押圧される方向に付勢するようすれば良い。給電筐体を付勢するには、例えば、図15の(b)において、ネジ635bと給電筐体621bとの間に圧縮ばねを、或いは、ソケット600内で、給電筐体621bとソケット600の受底610とを引張りバネを用いて結合すれば良い。

【0126】

<第3の実施の形態>

第3の実施の形態は、第1及び第2の実施の形態と押圧手段の構成が異なる。具体的には、第1の実施の形態での押圧手段は、ソケット200の張り出し部212の裏面に設け

50

られた給電端子 220 により構成されているが、本実施の形態では、張り出し部の弾性変形を利用して押圧手段を構成している。

【0127】

以下、第3の実施の形態におけるソケット及びランプモジュールについて、図17から図19を用いて説明する。

【0128】

1. ランプモジュールの構造について

図17は、ランプモジュールを表側から見た図であり、図18はソケットを表側から見た図である。また、図19は、ランプモジュールとソケットとの接続部分における縦断面図である。

10

【0129】

本実施の形態でのランプモジュール700は、第2の実施の形態で説明したランプモジュール500と、LED素子550、レンズ板540等は同じで、基板705の形状が異なる。

【0130】

基板705は、図17に示すように、平面視略円形状をしており、中央部の実装部710の外側には4個の切欠き部711a, 711b, 711c, 711dが形成されていると共に、各切欠き部711a, 711b, 711c, 711dの周方向の隣に端子730a, 730b, 730c, 730dが形成されている。なお、それぞれの切欠き部でなく、切欠き部全体を指す場合は、「711」の符号を用い、同様に端子全体を指す場合は、「730」の符号を用いる。

20

【0131】

基板705は、図17及び図19に示すように、実装部710の外側であって、隣接する切欠き部間に段部720a, 720b, 720c, 720dが形成されており、この段部720a, 720b, 720c, 720dの底面721a, 721b, 721c, 721dに端子730a, 730b, 730c, 730dが形成されている。なお、それぞれの段部でなく、段部全体を指す場合は「720」の符号を、それぞれの底面でなく、底面全体を指す場合は「721」の符号を、また、同様に、端子全体を指す場合は「730」の符号を用いる。

30

【0132】

この段部720は、ソケット755にランプモジュール700を取着する際に、ランプモジュール700を回転させる方向と反対側に位置する切欠き部711におけるの近傍部分に設けられており、図19に示すように、隣接する切欠き部711から離れるに従って底面721の深さが浅くなる傾斜状になっている。

【0133】

2. ソケットの構造について

ソケット750は、上記の第1及び第2の実施の形態と同様に、受入口761を表側に有し、ランプモジュール700の切欠き部711a, 711b, 711c, 711dの位置及び形状に対応するように張り出し部770a, 770b, 770c, 770dが形成されている。なお、張り出し部全体を指す場合は、「770」の符号を用いる。

40

【0134】

各張り出し部770a, 770b, 770c, 770dは、ソケット750内で回転したランプモジュール700をソケット750の受底755aに押圧する押圧部771a, 771b, 771c, 771dと、この押圧部771a, 771b, 771c, 771dと天壁755bとを連結する連結部772a, 772b, 772c, 772dとからなる。なお、押圧部全体を指す場合は「771」の符号を用い、連結部全体を指す場合は、「772」の符号を用いる。

【0135】

押圧部771bは、図19に示すように、連結部(772)から離れるに従って、ソケット750内に進入している。つまり、押圧部771bとソケット750の受底755a

50

との間隔は、ランプモジュール700を取着する際に回転させる方向（図19では左向きになる。）の上流側（右側）の端部773では広く、下流側（左側）の端部774では狭くなっている。なお、この押圧部771は、連結部772を支点として、ソケット750の内外方向（図19では上下方向）に弾性変形可能となっている。

【0136】

各押圧部771a, 771b, 771c, 771dの裏面には、ランプモジュール700の端子730a, 730b, 730c, 730dを介してランプモジュール700に給電するための給電端子760a, 760b, 760c, 760dが設けられている。なお、給電端子全体を指す場合は「760」の符号を用いる。

【0137】

3. ランプモジュールのソケットへの取着構造について

ランプモジュール700のソケット750への取着構造について説明する。取着構造及び取着方法等は、基本的には上記の第1及び第2の実施の形態と同じである。

【0138】

先ず、ランプモジュール700を、その切欠き部711のそれぞれをソケット750のそれぞれの張り出し部770に位置合せした状態で、ソケット750の受入口761から内部に進入させる。

【0139】

次に、ランプモジュール700を、その軸心廻りに、例えば、反時計方向に回転させる。以下、図19を用いて、張り出し部770b、段部720bを例にして説明する。このとき、張り出し部770bの上流側の端部773と受底755aとの間隔が広いために、ランプモジュール700の回転がスムーズに行える。なお、ランプモジュール770の回転中における押圧部771bは、ソケット750の外側（上側）へと変形している。

【0140】

そして、ランプモジュール700の段部720bの位置が、ランプモジュール700の回転により押圧部771bの下流側の端部774を越えると、押圧部771bは内側（下側）へ戻る。これにより、ランプモジュール700の段部720bの底面721bに形成されている端子730bと、押圧部771bの裏側の供給端子760bとが電気的に接続すると共に、押圧部771bは、ランプモジュール700をソケット筐体755の受底755aへと押圧する。なお、ソケット750に取着されているランプモジュール700を取り外すには、ランプモジュール700を取着時と同じ方向に回転させれば良い。

【0141】

<変形例>

以上、本発明を各実施の形態に基づいて説明したが、本発明の内容が、上記の各実施の形態に示された具体例に限定されることは勿論であり、例えば、以下のようないかなる変形例を実施することができる。

【0142】

1. 照明装置について

実施の形態では、吊下方式の照明装置を用いたが、他の方式、例えば、直付け（シーリング）方式、埋込方式、壁付方式等の照明装置にも本発明を適用できる。

【0143】

2. 点灯回路部について

実施の形態では、点等回路部を笠部の外側の底に設けられているが、点灯回路部をランプモジュールに設けても良いし、また、点等回路部のうちの一部、例えば、定電流回路だけをランプモジュールに設けて良い。但し、ランプモジュールに回路を設ける場合には、ランプモジュールの裏面とソケットの受底との密着面積をある程度確保するために、ランプモジュールの表側に電気部品等を実装するのが好ましい。

【0144】

また、点灯回路部は、実施の形態で説明した整流平滑回路、電圧調整回路、定電流回路を備えているが、当然他の機能を有する回路を備えていても良い。このような他の機能と

10

20

30

40

50

しては、例えば、照明装置の点灯スイッチをオンした場合に、ランプモジュールがソケットに正しくセットされているときにのみ、ランプモジュールへの給電を行うような安全回路を設けても良い。具体的には、ソケットの給電端子と、ランプモジュールの端子とが電気的に接続したときにのみ、オンとなるようなスイッチング素子を回路に備えれば実施できる。

【0145】

3. ソケットと笠部について

上記の実施の形態では、ソケットは笠部の底に直接接触するように取着されているが、ソケットと笠部とは熱的に結合しておれば良い。つまり、LED素子の発光時に発生する熱は、基板からソケットへ、そしてソケットから笠部へと伝われば良く、例えば、熱伝導性の部材を介してソケットと笠部とを結合しても良い。このような構成にしても、LED素子の発光時に発生する熱をソケット側に効率良く放熱できるのは言うまでもない。10

【0146】

4. 笠部について

照明装置の放熱具として、第1の実施の形態では、半球状の笠部を用いたが、他の形状であっても良い。このようなものとしては、例えば、開口を有する球状であって、ランプモジュールを更にはソケットを覆うようなカバーがある。そして、このカバーの開口の周縁を利用して、ソケットの外周に取り付けるようにすれば、ランプモジュールからの熱をソケット、そしてカバーへと伝えることができる。

【0147】

5. ソケットについて

上記の各実施の形態では、ソケットは、中空の円盤状をしており、互いに対向する上壁（第1の壁）と下壁（第2の壁）を備え、その上壁にランプモジュールを受け入れる受入口が形成され、また下壁を受底としている。しかしながら、本発明では、例えば、ソケットの受底を笠部の底で構成した場合で有っても、笠部の底はソケットの受底とみなしている。なお、ソケットの平面視形状は、円形状に限定するものではなく、他の形状、例えば、多角形状等であっても良いのは言うまでもない。20

【0148】

また、第2の実施の形態におけるソケットは、上壁（第2の実施の形態では天壁としている）に張り出し部を備えているが、例えば、ソケットを有底筒状にして、さらに周壁を肉厚にすることにより、周壁に張り出し部を設けることも可能である。30

【0149】

更に、ソケットの受底をランプモジュールの受け入れ方向に可動するように構成すると、例えば、この受底をランプモジュールの裏面に押圧するような付勢手段を設けた場合、ソケットにランプモジュールが取着された状態では、ソケットの受底をランプモジュールの裏面に押圧させることができる。

【0150】

6. ランプモジュールについて

(1) 基板について

上記の各実施の形態における基板は、絶縁層と金属層とを備えているが、例えば、絶縁層だけを備えていても良い。この場合においても、ランプモジュールをソケットに取着した状態で、絶縁層の裏面がソケットの受底と接触すれば、ランプモジュールの点灯時に発生する熱をソケットに伝えることができる。40

【0151】

(2) 絶縁層について

上記の各実施の形態では、絶縁層を複数の絶縁板から構成しているが、当然単数の絶縁板により構成しても良い。また、絶縁板の材質についても、実施の形態以外のもの、例えば、金属層と共に構成される基板であれば、合成樹脂と無機フィラ - トからなるコンポジット材であっても良い。更に、金属層にアルミニウム板以外の金属板を用いても良い。

【0152】

10

20

30

40

50

(3) 形状について

上記の実施形態では、基板の平面視形状を円形状或いは6角形状としているが、他の形状でも良い。但し、ランプモジュールのソケットへの取着するスペース及び基板に実装するLED素子の数等を考慮すると、基板の形状を、円形状或いは多角形状にする方が好ましい。

【0153】

(4) LED素子について

第1及び第2の実施の形態では、LED素子として、青色発光のInGaNを発光材料に用いたが、例えば、AlInGaNやAlGaAsを発光材料として用いるような、他のLED素子を用いても良い。更には、使用するLED素子の数も、照明装置の光出力に10対応させて適宜決定すれば良い。

【0154】

また、実施の形態では、照明装置として白色光を得るために、InGaNを発光材料として用いたLED素子とYAG系の蛍光体を用いたが、例えば、紫外光を発するAlInGaNを発光材料として用い、R、G、B蛍光体、さらには黄色(Y)蛍光体を用いても良い。更には、青・赤・緑の各色光のLED素子を用いて、これらを1組として混色させても良い。但し、青・赤・緑の各色光のLED素子を用いる場合には、各色光を混色させるための拡散レンズ等が必要な場合がある。

【0155】

なお、実施の形態では、発光素子にLED素子を用いたが、例えば、共振LED、垂直共振レーザダイオード、レーザダイオード(LD)等の他のものを使用しても良い。また、LED素子の実装方法としては、例えば、SMD(Surface Mounted Device)型のLED素子を用いる場合には、その側面の電極と配線パターンとをはんだ等により接続しても良い。

【0156】

7. 押圧手段について

上記の各実施の形態では、ランプモジュールをソケットの受底に押圧する押圧手段をソケット側に設けている。しかしながら、例えば、ランプモジュールの基板の表面に、ランプモジュールの厚さ方向であって厚さが増す方向に付勢する付勢手段を設けても、ランプモジュールをソケットの受底に押圧する押圧手段を構成することができる。

【0157】

より具体的には、第1及び第3の実施の形態において、ランプモジュールの端子とソケットの給電端子とを逆に取り付けたような構成すれば良い。なお、ここでいう付勢手段は、第1の実施の形態では、「く」の字状をした弾性体からなる給電端子、第3の実施の形態では、厚さ方向に弾性変形可能な張り出し部が相当する。

【0158】

8. 押圧機能及び給電機能について

上記の各実施の形態では、押圧手段は、ランプモジュールに給電するための給電端子を弾性変形可能な形状或いは弾性変形可能な材料を用いることにより、ランプモジュールを押圧する機能を持たせている。しかし、給電端子とは別に押圧手段を設けても良い。但し、押圧手段に給電機能を持たせない場合でも、ランプモジュールを押圧する箇所は、ソケットに取り付けたランプモジュールの姿勢を一定に保持する観点から複数の方が良く、しかも偏らない方が良い。

【0159】

9. ランプモジュールとソケットとの接触面について

上記の各実施の形態では、ランプモジュールの裏面及びソケットの受底の面形状は、互いに平坦となっているが、両者の面形状が一致しておれば、これらの面形状は凹凸状であって良い。但し、この場合ランプモジュールをソケット内で回転させるため、ランプモジュールの回転軸を中心とした周方向には一定の形状にしておく必要がある。

【産業上の利用可能性】

10

20

30

40

50

【0160】

ランプモジュールとソケットとを備え、発光素子を発光させた時に発生する熱を、ランプモジュールからソケットへと伝えて効率良く放出できる照明装置に利用できる。

【図面の簡単な説明】

【0161】

【図1】第1の実施の形態における照明装置の概略図であり、内部の様子が分かるように一部を切り欠いている。

【図2】第1の実施の形態における、ランプモジュールが取着されている状態のソケットの正面図であり、ソケットの内部の様子が分かるように1部を切り欠いている。

【図3】第1の実施の形態における、ランプモジュールと、ソケットを示す斜視図である。
10

【図4】図2において、ランプモジュールが取着されている状態のソケットを下方から見た図である。

【図5】第1の実施の形態におけるランプモジュールを表側から見た図であり、(b)は、(a)のAA断面を矢印方向から見た図である。

【図6】図5の(b)のB部の拡大図である。

【図7】(a)はレンズ等を取り除いた基板を表側から見た図であり、(b)は第1絶縁板を取り除いて表側から見た図であり、(c)は第1及び第2絶縁板を取り除いて表側から見た図である。
20

【図8】(a)はソケットを表側から見た図であり、(b)は(a)のCC断面を矢印方向から見た図である。

【図9】第1の実施の形態における、ソケットとランプモジュールとの電気的接合を説明する図である。

【図10】第1の実施の形態における、ソケットへのランプモジュールの取着を説明するための図である。

【図11】第2の実施の形態における、ランプモジュールを表側から見た図である。

【図12】第2の実施の形態におけるLED素子の実装部の拡大図である。

【図13】第2の実施の形態における、レンズ等を取り除いた基板を表側から見た図である。

【図14】第2の実施の形態におけるソケットを表側から見た図である。
30

【図15】(a)は、給電部を表側から見た図であり、(b)は給電部をIa-Ibで、ソケットをIc-Idでそれぞれ切断したところを、(a)のL方向から見た図である。

【図16】第2の実施の形態における、ソケットへのランプモジュールの取着を説明する図である。

【図17】第3の実施の形態における、ランプモジュールを表側から見た図である。

【図18】第3の実施の形態における、ソケットを表側から見た図である。

【図19】第3の実施の形態における、ソケットとランプモジュールとの電気的接合を説明する図である。

【符号の説明】

【0162】
40

10 照明装置

110 笠部

200、600、750 ソケット

210a、610a、755a 受底

211、611、761 受入口

212、770 張り出し部

220、636、760 給電端子

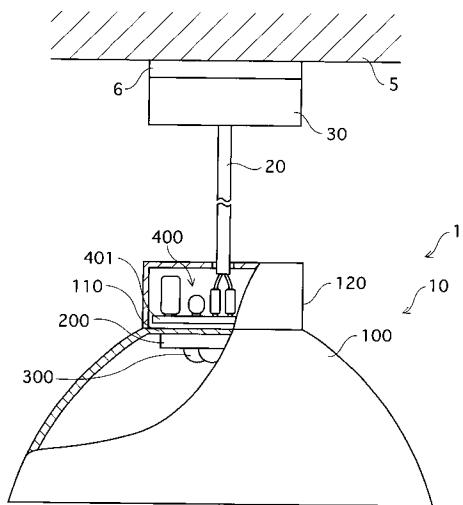
300、500、700 ランプモジュール

310、510、705 基板

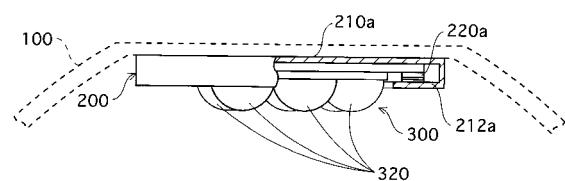
350、550 LED素子
50

3 6 1、5 2 2、7 3 0 端子
6 2 0 給電部

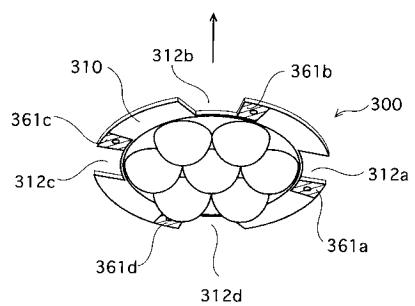
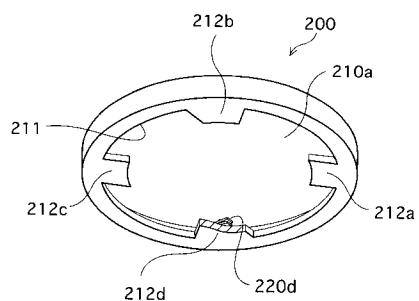
【図1】



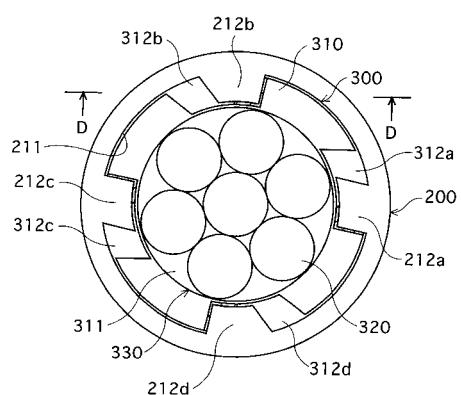
【図2】



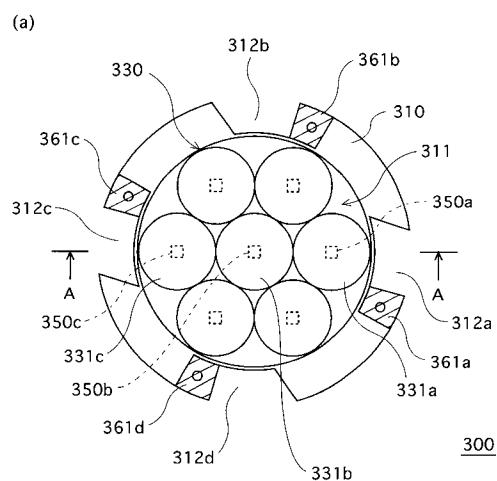
【図3】



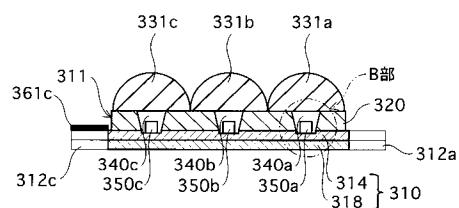
【図4】



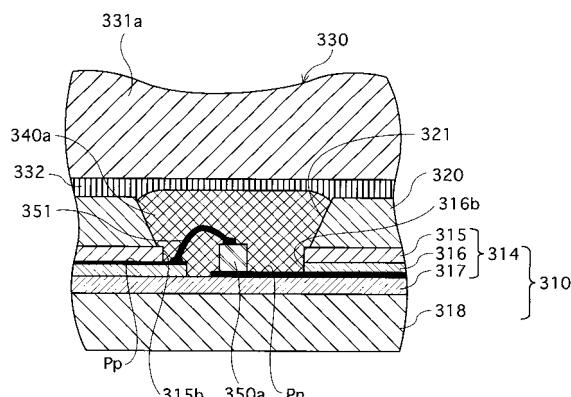
【図5】



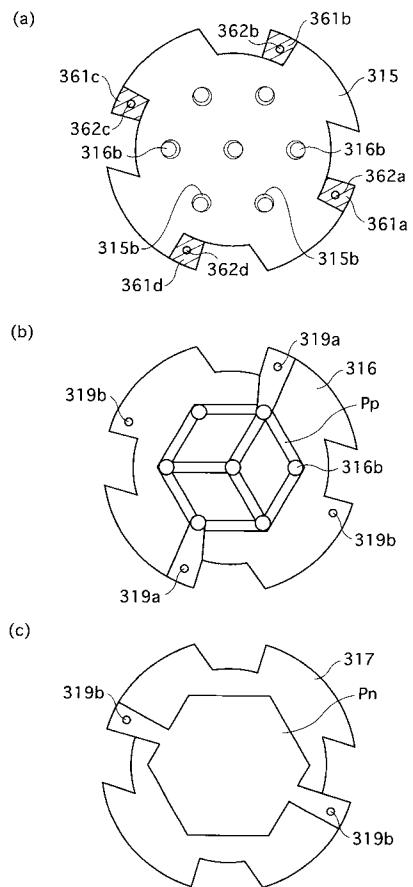
(b)



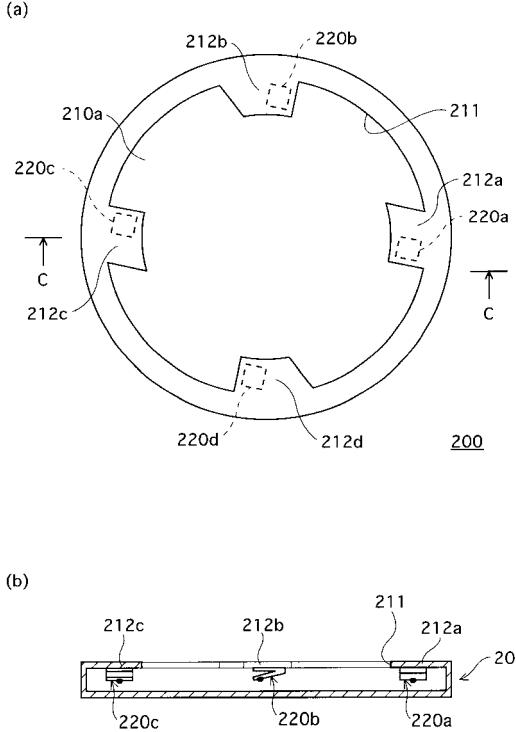
【図6】



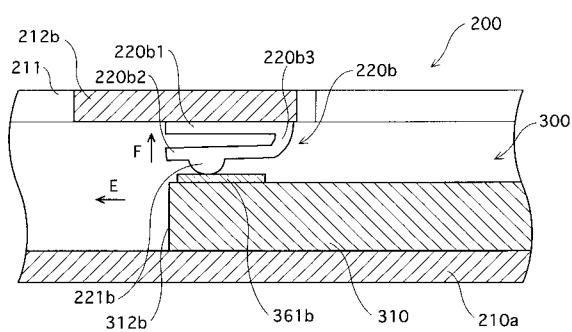
【図7】



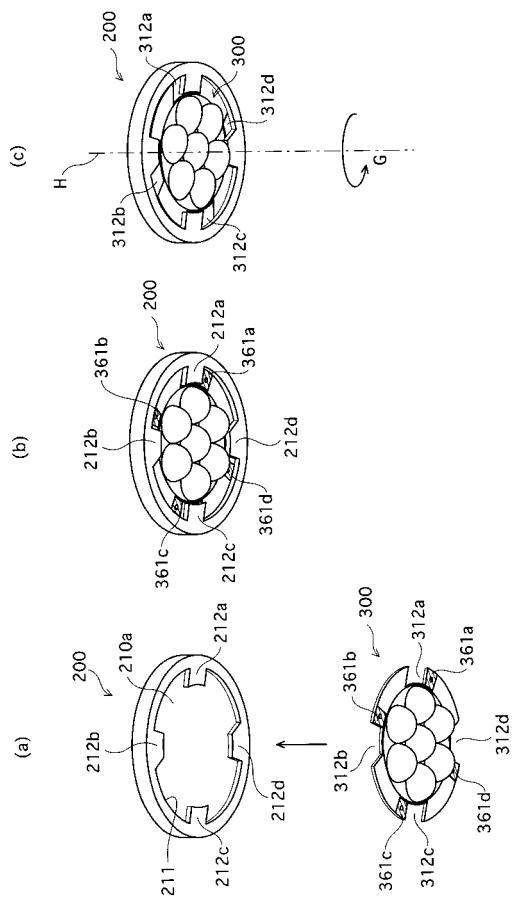
【図8】



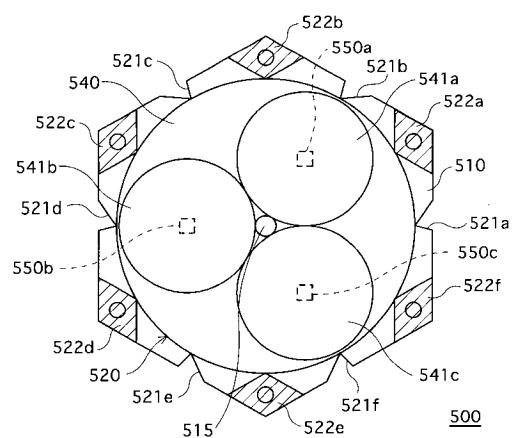
【図9】



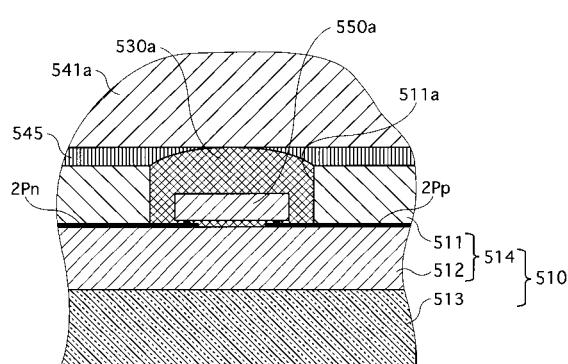
【図10】



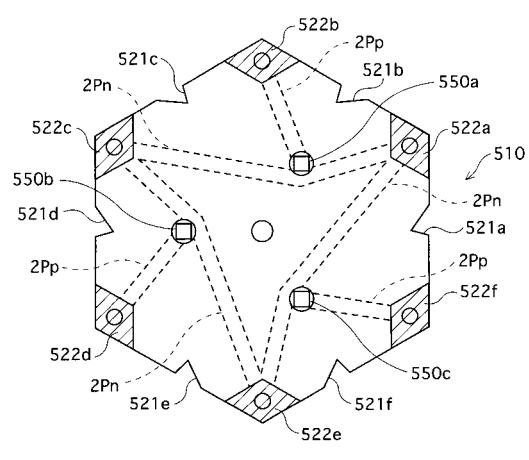
【図11】



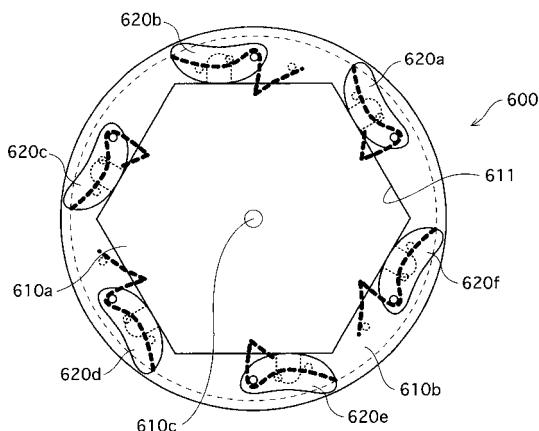
【図12】



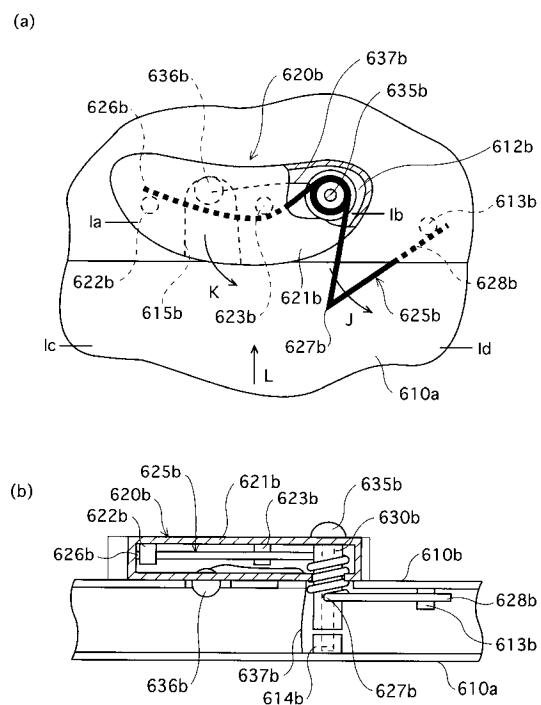
【図13】



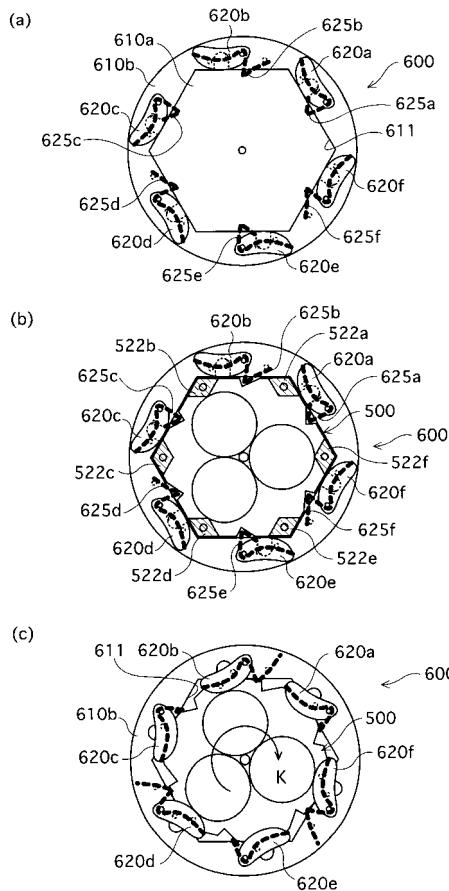
【図14】



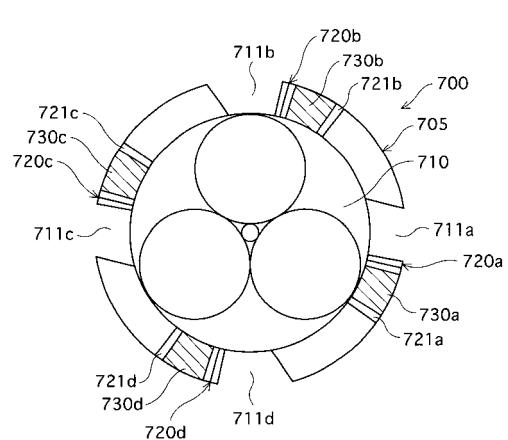
【図15】



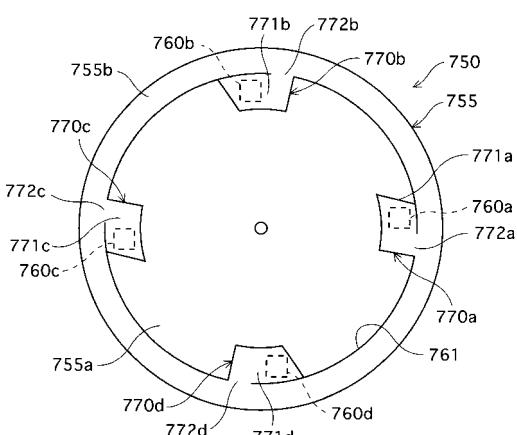
【図16】



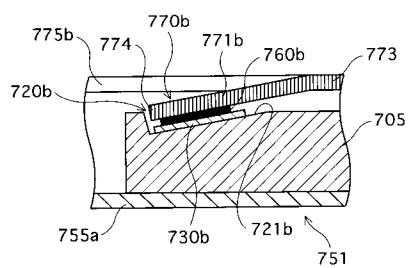
【図17】



【図18】



【図19】



フロントページの続き

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

F 21V 19 / 00

F 21S 2 / 00

F 21V 21 / 112

F 21V 29 / 00

F 21Y 101 / 02