

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局



(43) 国際公開日
2010年5月27日(27.05.2010)

(10) 国際公開番号
WO 2010/058808 A1

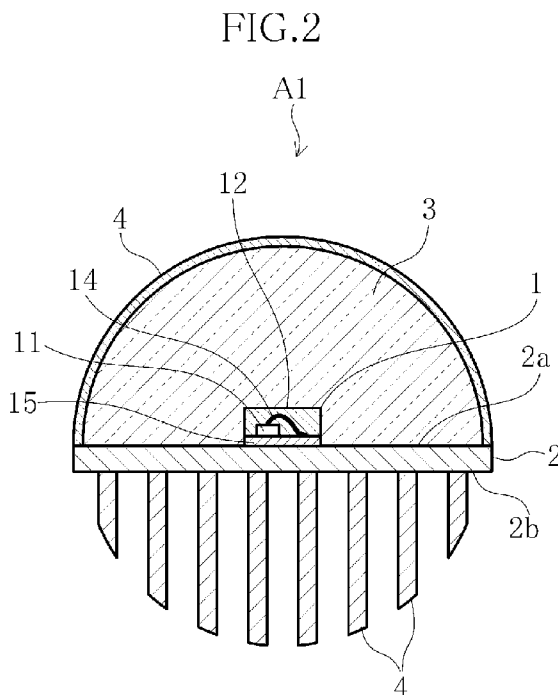
- (51) 国際特許分類:
F21S 2/00 (2006.01) F21V 29/00 (2006.01)
F21V 23/00 (2006.01) F21Y 101/02 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2009/069602
- (22) 国際出願日: 2009年11月19日(19.11.2009)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2008-295112 2008年11月19日(19.11.2008) JP
特願 2008-295113 2008年11月19日(19.11.2008) JP
特願 2008-295114 2008年11月19日(19.11.2008) JP
特願 2008-299254 2008年11月25日(25.11.2008) JP
特願 2008-299255 2008年11月25日(25.11.2008) JP
特願 2008-306194 2008年12月1日(01.12.2008) JP
特願 2008-306196 2008年12月1日(01.12.2008) JP
特願 2008-318079 2008年12月15日(15.12.2008) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について):
ローム株式会社 (Rohm Co., Ltd.) [JP/JP]; 〒6158585 京都府京都市右京区西院溝崎町2番地 Kyoto (JP).
- (72) 発明者; および
(75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 河端 雄作 (KAWABATA Yusaku) [JP/JP]; 〒6158585 京都府京都市右京区西院溝崎町2番地 ローム株式会社内 Kyoto (JP). 福本 博(FUKUMOTO Hiroshi) [JP/JP]; 〒6158585 京都府京都市右京区西院溝崎町2番地 ローム株式会社内 Kyoto (JP). 家本 貴生(IEMOTO Takao) [JP/JP]; 〒6158585 京都府京都市右京区西院溝崎町2番地 ローム株式会社内 Kyoto (JP). 渡辺 俊夫(WATANABE Toshio) [JP/JP]; 〒6158585 京都府京都市右京区西院溝崎町2番地 ローム株式会社内 Kyoto (JP). 大澤 英治(OSAWA Hideharu) [JP/JP]; 〒6158585 京都府京都市右京区西院溝崎町2番地 ローム株式会社内 Kyoto (JP). 福井 啓之(FUKUI Hiroyuki) [JP/JP]; 〒6158585 京都府京都市

[続葉有]

(54) Title: LED LAMP

(54) 発明の名称: LEDランプ

[図2]



(57) Abstract: Provided is an LED lamp (A1) that includes a plurality of LED modules (1), and a substrate (2) on which the LED modules (1) are installed in row formation. A light guide (3) is disposed on the substrate (2) to cover the LED modules (1). The light guide (3) is in close contact with the respective LED modules (1). By means of this configuration, an appropriate amount of light can be obtained using a smaller number of LED modules (1), or with less power consumed.

(57) 要約: LEDランプA1は、複数のLEDモジュール1と、複数のLEDモジュール1が列状に搭載された基板2と、を備えており、基板2上には、複数のLEDモジュール1を覆う導光体3が設けられており、導光体3は、複数のLEDモジュールのそれぞれに密接している。このような構成により、より少ない個数のLEDモジュール1によって、あるいはより低消費電力で適切な光量を得ることができる。



右京区西院溝崎町 2 1 番地 ローム株式会社
内 Kyoto (JP). 清水 裕剛(SHIMIZU Hirotaka) [JP/
JP]; 〒6158585 京都府京都市右京区西院溝崎町
2 1 番地 ローム株式会社内 Kyoto (JP).

(74) 代理人: 吉田 稔, 外(YOSHIDA Minoru et al.); 〒
5430014 大阪府大阪市天王寺区玉造元町 2 番 3 2
- 1 3 0 1 Osaka (JP).

(81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保
護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA,
BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO,
CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI,
GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS,
KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS,
LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX,
MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL,

PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV,
SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN,
ZA, ZM, ZW.

(84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保
護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ,
NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア
(AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ
(AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB,
GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL,
NO, PL, PT, RO, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ,
CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN,
TD, TG).

添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

明 細 書

発明の名称：ＬＥＤランプ

技術分野

[0001] 本発明は、発光ダイオード（以下、ＬＥＤ）を光源とし、蛍光灯の代替として一般用蛍光灯照明器具に取り付け可能なＬＥＤランプに関する。

背景技術

[0002] 図３５は、従来のＬＥＤランプを示している（たとえば特許文献１参照）。同図に示されたＬＥＤランプＸは、長矩形状の基板９１と、基板９１上に搭載された複数のＬＥＤ９２と、基板９１を収容する管９３と、端子９４とを備えている。基板９１上には、複数のＬＥＤ９２および端子９４に接続される図示しない配線パターンが形成されている。このＬＥＤランプＸは、端子９４を一般用蛍光灯照明器具のソケットの差込口に嵌合させることにより、複数のＬＥＤ９２を発光させることができるように構成されている。

[0003] 一般用蛍光灯照明器具とは、主に屋内の一般照明に広く用いられる照明器具であり、たとえば日本国内においては、商用１００Ｖまたは２００Ｖ電源を用い、ＪＩＳ Ｃ７６１７に定められた直管形蛍光ランプまたはＪＩＳ Ｃ７６１８に定められた環形蛍光ランプが取り付けられる照明器具をいう。

[0004] ＬＥＤランプＸにおいては、基板９１に実装される回路９５は、商用電源から供給される交流を直流に変換し、定電流としてＬＥＤに供給するためのものであり、複数の電源部品を含んで構成されている。したがって、かかる構成の回路９５は、好ましくは、電力供給部である端子９４の近傍、すなわち、ＬＥＤランプＸの両端近傍に設けられる。

[0005] しかしながら、上記従来のＬＥＤランプＸでは、カバーをなす管９３とＬＥＤ９２との間に空間があり、これらの屈折率の違いから光の一部が管９３の内面で反射してしまう。そのため、ランプとして十分な光量を得るためには、ＬＥＤ９２の個数を増やしたり、あるいはＬＥＤに供給する電流を増加させる必要があった。

- [0006] また、回路 9 5 は、基板 9 1 の裏側の面（複数の LED 9 2 が実装された面とは反対側の面）に実装されている。LED 9 1 で発せられた熱の影響を考慮すると、回路 9 5 を構成する複数の電源部品は、図 4 のように LED 9 1 と重なる位置に配置するのではなく、LED 9 1 と重ならないように基板 9 1 の長手方向にずらして当該長手方向の両端部に配置するのが好ましい。しかしながら、上記複数の電源部品を LED 9 2 と重ならないように配置すると、基板 9 1 の両端部近傍には LED 9 2 を配置することができない。その結果、LED ランプ X における非発光領域が増大することになり、好ましくない。
- [0007] また、上記構成の LED ランプ X を組み立てる際には、管 9 3 に基板 9 1 を挿入し、管 9 3 と基板 9 1 との相対的な位置関係を一定に保ったまま、口金 9 4 を管 9 3 の両端に取り付ける必要がある。したがって、上記従来の LED ランプ X においては、製造時の組み立て作業が煩わしいものとなっていた。
- [0008] また、上記従来の LED ランプ X では、LED 9 2 の光の指向性が強いいため、このような LED 9 2 を一つの基板 9 1 に搭載しただけでは、たとえば天井から下方全体にわたって均一に光を照射することができない難点があった。
- [0009] また、上記従来の LED ランプ X を直管形蛍光ランプの代替として利用する場合、たとえば管長の長い FL 40W 用（管長 1198mm）では、管長のほぼ全長域に相当する約 1100mm にわたり、LED 9 2 による発光エリアを確保する必要がある。この場合、LED ランプ X による照明光の均一化を図るには、複数の LED 9 2 を一定ピッチで配列することが要請される。ここで、LED 9 2 の配列ピッチを大きくすると、隣り合う LED の間において相対的に暗くなる部分ができ、照度のムラが生じやすくなる。このような照度ムラをなくすためには、LED 9 2 の数量を多くし、LED 9 2 の配列ピッチを小さくすればよい。
- [0010] しかしながら、LED 9 2 の数量を多くすると、LED ランプ X における

消費電力が上昇することとなる。特に、ＬＥＤ９２における消費電力を蛍光ランプの消費電力と同程度以下に抑えようとする、隣り合うＬＥＤ９２間の照度ムラがなくなる程度にまでＬＥＤ９２の配列ピッチを小さくすることができない場合があり、不都合であった。

[0011] また、ＬＥＤランプＸでは、複数のＬＥＤ９２の発光時に熱が生じる。そのため、基板９１およびＬＥＤ９２の温度が不当に上昇し、基板９１の表面の配線パターンおよびＬＥＤ９２が破損するおそれがあった。

[0012] また、回路９５は、基板９１の裏側の面（複数のＬＥＤ９２が実装された面とは反対側の面）に実装されている。ＬＥＤ９２で発せられた熱の影響を考慮すると、回路９５を構成する複数の電源部品は、図７のようにＬＥＤ９２と重なる位置に配置するのではなく、ＬＥＤ９２と重ならないように基板９１の長手方向にずらして当該長手方向の両端部に配置するのが好ましい。すなわち、複数の電源部品は、複数のＬＥＤ９２が配置される領域（光源領域）とは異なる領域（電源領域）に区別して配置するのが好ましい。

[0013] しかしながら、上記複数の電源部品を、ＬＥＤ９２が配置される光源領域と区別して電源領域（基板９１の両端部）に配置すると、基板９１の両端部近傍にはＬＥＤ９２を配置することができない。その結果、基板９１の両端部近傍が非発光領域となってしまう、このことに起因して蛍光ランプＸの照明品質の低下を招く虞があるので、好ましくない。

[0014] 図３６は、従来的一般用蛍光灯照明器具にＬＥＤランプを取り付けたＬＥＤ照明装置を説明するためのブロック図である。なお、一般用蛍光灯照明器具とは、主に屋内の一般照明に広く用いられる照明器具であり、例えば日本国内においては、商用１００Ｖまたは２００Ｖ電源を用い、ＪＩＳ Ｃ７６１７に定められた直管形蛍光ランプまたはＪＩＳ Ｃ７６１８に定められた環形蛍光ランプが取り付けられる照明器具をいう。ＬＥＤ照明装置Ｂ'は、一般用蛍光灯照明器具ＣおよびＬＥＤランプＡ'を備えている。

[0015] 一般用蛍光灯照明器具Ｃは、本来は、取り付けられた蛍光灯に商用１００Ｖ電源Ｄからの交流電流を入力するものである。一般用蛍光灯照明器具Ｃは

、安定器C1を備えている。安定器C1は、蛍光灯に高電圧を発生させて放電を開始させ、放電開始後は蛍光灯に入力される電流を安定させるものである。一般用蛍光灯照明器具Cは、蛍光灯の点灯方式により、スタータ式、ラピッドスタート式、インバータ式などに分類される。LEDランプA'を取り付けた場合、同じ定格電圧の設定であっても、方式により安定器C1から出力される電圧、電流および周波数が異なってくる。また、同じ方式であっても、一般用蛍光灯照明器具Cの種類ごとに、安定器C1の特性は少しずつ異なる。

[0016] LEDランプA'は、一般用蛍光灯照明器具Cの安定器C1を介して、商用100V電源Dから交流電流を入力されて光を発する。LEDランプA'は、整流回路100、保護部品200、およびLED発光回路300を備えている。整流回路100は、安定器C1から入力される交流電流を直流電流に変換して、LED発光回路300に出力する。LED発光回路300は、整流回路100から入力される直流電流により、その有する白色LED310aを発光させる。LED発光回路300は、取り付けられる一般用蛍光灯照明器具Cの定格電圧に合わせて、LED列310を構成する白色LED310aの規格や直列数、抵抗320の抵抗値を決定されている。

[0017] 安定器C1によって、入力される電圧、電流および周波数が異なるので、白色LED310aに過電流が流れないようにするために、LED発光回路300には抵抗320が設けられている。また、白色LED310aに流れる電流を一定に保つために、定電流ダイオードなどの定電流回路を白色LED310aの入力側に直列接続することも提案されている。

[0018] しかしながら、抵抗320は、電力を熱に変換して無駄に消費するので、電力の利用効率を低下させている。また、定電流回路を接続する場合、これらを設置する領域をLED発光回路300に設ける必要がある。この領域には白色LED310aを搭載できないので、発光しない暗い領域を拡大することになる。また、定電流回路の分だけ、製造コストが高くなるという不都合もある。

特許文献1：実開平6－54103号公報

発明の開示

発明が解決しようとする課題

- [0019] 本発明は、上記した事情のもとで考え出されたものであって、より少ない個数のLEDによって、あるいはより低消費電力で適切な光量を得ることができるLEDランプを提供することをその課題としている。

課題を解決するための手段

- [0020] 上記課題を解決するため、本発明では、次の技術的手段を講じている。
- [0021] 本発明によって提供されるLEDランプは、複数のLED光源と、上記複数のLED光源が列状に搭載された基板と、を備えており、上記基板上には、上記複数のLED光源を覆う導光体が設けられており、上記導光体は、上記複数のLED光源のそれぞれに密接していることを特徴としている。
- [0022] 本発明の好ましい実施の形態においては、上記導光体は、断面半円状である。
- [0023] 本発明の好ましい実施の形態においては、上記導光体の外表面全体に密着する透光カバーをさらに備える。
- [0024] 本発明の好ましい実施の形態においては、上記基板のうち上記複数のLED光源が搭載された搭載面とは反対側の面に接合された放熱部材をさらに備える。
- [0025] 本発明の好ましい実施の形態においては、上記導光体には、上記LED光源からの光によって励起されることにより上記LED光源からの光とは異なる波長の光を発する蛍光材料が含まれている。
- [0026] 本発明の好ましい実施の形態においては、上記LED光源は、LEDベアチップと、このLEDベアチップを封止する樹脂パッケージと、を備えるLEDモジュールからなる。
- [0027] 本発明の好ましい実施の形態においては、上記LED光源は、上記基板に実装されたLEDベアチップからなる。
- [0028] 本発明のさらに好ましい実施の形態においては、複数のLEDが実装され

た第 1 の基板と、複数の電源部品が実装された第 2 の基板と、上記第 1 および第 2 の基板を収容するための円形断面を有する管状のケースと、を備え、上記複数の電源部品は、上記第 2 の基板の両面に実装されていることを特徴としている。

[0029] 本発明の好ましい実施の形態においては、上記第 1 の基板と上記第 2 の基板とは、基板の厚さ方向に間隔を隔てて配置されており、上記第 1 の基板は、上記ケースの中心軸から半径方向に偏倚した位置にあり、上記第 2 の基板は、上記第 1 の基板よりも上記中心軸寄りに位置している。

[0030] 本発明の好ましい実施の形態においては、上記第 1 の基板は、上記ケースの中心軸に対して上記複数の LED の実装面とは反対側に偏倚した位置にある。

[0031] 本発明の好ましい実施の形態においては、上記ケースの中心軸と平行に延びる放熱部材と、この放熱部材の両端に取り付けられた一対の口金とをさらに備えており、上記第 1 の基板は、上記放熱部材上に積層配置される一方、上記第 2 の基板は、上記放熱部材に対して離間して配置されている。

[0032] 本発明の好ましい実施の形態においては、上記第 2 の基板は、上記放熱部材に支持されている。

[0033] 本発明の好ましい実施の形態においては、上記複数の電源部品には、交流を直流に変換する AC/DC コンバータが含まれている。

[0034] 本発明の好ましい実施の形態においては、上記ケースは直管状とされており、かつ、このケースには、上記ケースの中心軸に平行な面内において対をなすようにして内側に突出する突出片が一体形成されており、上記第 1 の基板は、上記突出片によって上記ケースに対する半径方向の移動が規制される。

[0035] 本発明の他の側面によって提供される LED 照明装置は、交流電源から入力される交流電流を安定させるための安定器と、上記安定器から入力される交流電流に全波整流を行う整流回路と、上記整流回路から直流電流を入力されて発光する複数の LED と上記 LED を搭載する基板と各 LED を接続す

る接続線のみからなり、上記整流回路と直接接続されている発光回路と、を備えたことを特徴としている。

[0036] 本発明の好ましい実施の形態においては、上記発光回路は複数のＬＥＤが直列接続されたＬＥＤ列を複数個有しており、上記複数のＬＥＤ列は並列接続されている。

[0037] 本発明の好ましい実施の形態においては、上記整流回路と上記発光回路との間に保護部品が接続されている。

[0038] 本発明の好ましい実施の形態においては、上記保護部品は、ツェナーダイオードまたはヒューズである。

[0039] 本発明のさらに他の側面によって提供されるＬＥＤランプは、複数のＬＥＤモジュールを搭載したＬＥＤ基板と、上記ＬＥＤ基板の複数個を収容する円筒状の透光管と、を備えたＬＥＤランプであって、上記複数個のＬＥＤ基板は、上記透光管の内部を軸方向に見た状態において、この透光管の一部とともに断面扇状の形をなすように収容されていることを特徴としている。

[0040] 本発明の好ましい実施の形態においては、上記複数個のＬＥＤ基板は、上記透光管の内部を軸方向に見た状態において、この透光管の内部空間を直径に沿う線で二分した一方の半円領域内に配置されている。

[0041] 本発明の好ましい実施の形態においては、上記複数個のＬＥＤ基板は、上記一方の半円領域に対して他方となる半円領域に上記ＬＥＤモジュールの搭載面を向けるように配置されている。

[0042] 本発明の好ましい実施の形態においては、上記複数個のＬＥＤ基板における上記搭載面とは反対側の背面には、放熱部材が設けられている。

[0043] 本発明の好ましい実施の形態においては、上記放熱部材には、上記透光管の軸方向に貫通孔が形成されている。

[0044] 本発明のさらに好ましい実施の形態においては、所定の間隔をあけて配列された複数のＬＥＤを備えるＬＥＤランプであって、上記複数のＬＥＤは、複数の第１のＬＥＤと、これら第１のＬＥＤよりも消費電力が小さい複数の第２のＬＥＤとを含み、上記各第２のＬＥＤは、隣り合う上記第１のＬＥＤ

の間に配置されていることを特徴としている。

[0045] 本発明の好ましい実施の形態においては、上記各第2のLEDは、連続して並ぶ2以上の上記第1のLED毎に配置されており、隣り合う上記第2のLEDと上記第1のLEDとのピッチは、連続して並ぶ上記第1のLEDどうしのピッチよりも小とされている。

[0046] 本発明の好ましい実施の形態においては、上記各第2のLEDは、隣り合う上記第1のLED間の中央位置に配置されている。

[0047] 本発明の好ましい実施の形態においては、上記複数の第1のLEDは、一定数を直列に接続した第1のLED直列部が複数並列に接続された構成とされる一方、上記複数の第2のLEDは、直列に接続した第2のLED直列部によって構成されており、上記第1のLED直列部および上記第2のLED直列部は、並列に接続されている。

[0048] 本発明の好ましい実施の形態においては、上記第2のLED直列部を構成する上記第2のLEDの数量は、上記第1のLED直列部を構成する上記第1のLEDの数量よりも大である。

[0049] 本発明のさらに他の側面によって提供されるLEDランプは、LED発光素子を備えたLEDランプであって、上記LED発光素子を支持するための放熱部材と、上記放熱部材の表面に積層された絶縁層と、上記絶縁層の表面に積層され、上記LED発光素子と導通する金属配線層と、を備えたことを特徴としている。

[0050] 本発明の好ましい実施の形態においては、上記絶縁層は、 SiO_2 によって構成されている。

[0051] 本発明の好ましい実施の形態においては、上記LED発光素子と、このLED発光素子をその表面に搭載するリードと、上記LED発光素子および上記リードを覆うパッケージ樹脂とを有するLEDモジュールを備え、上記リードの裏面は、上記金属配線層と接合されている。

- [0052] 本発明のさらに他の側面によって提供されるＬＥＤランプは、ＬＥＤ発光素子を備えたＬＥＤランプであって、上記ＬＥＤ発光素子を支持するための放熱部材と、上記放熱部材に接して設けられ、電気絶縁性を有するベースフィルム層、および上記ベースフィルム層上に形成された金属配線層を少なくとも有する基板と、を備え、上記ＬＥＤ発光素子は、上記金属配線層と導通されていることを特徴としている。
- [0053] 本発明の好ましい実施の形態においては、上記ベースフィルム層は、ポリイミドによって構成されている。
- [0054] 本発明の好ましい実施の形態においては、上記ＬＥＤ発光素子と、このＬＥＤ発光素子をその表面に搭載するリードと、上記ＬＥＤ発光素子および上記リードを覆うパッケージ樹脂とを有するＬＥＤモジュールを備え、上記リードの裏面は、上記金属配線層と接合されている。
- [0055] 本発明の好ましい実施の形態においては、上記基板は、フレキシブル配線基板である。
- [0056] 本発明さらに他の側面によって提供されるＬＥＤランプの製造方法は、複数のＬＥＤ発光素子と、上記ＬＥＤ発光素子を支持するための放熱部材と、上記放熱部材に接して設けられ、電気絶縁性を有するベースフィルム層、および上記ベースフィルム層上に形成された金属配線層を有するフレキシブル配線基板と、を備えたＬＥＤランプの製造方法であって、上記放熱部材を所定の形状に形成する工程と、予め金属配線層が配線パターンとして形成された、上記フレキシブル配線基板の元である長尺状の基材に、複数のＬＥＤ発光素子を実装する工程と、上記ＬＥＤ発光素子を実装された基材を上記放熱部材の長さに切断する工程と、上記切断することにより形成された上記フレキシブル配線基板を上記放熱部材に装着する工程と、を有することを特徴としている。
- [0057] 本発明のさらに他の側面によって提供されるＬＥＤランプは、光源領域に配置された複数のＬＥＤと、電源領域に配置された複数の電源部品と、上記複数のＬＥＤおよび上記複数の電源部品を収容するための管状のケースと、

を備えたＬＥＤランプであって、上記ケースにおける上記電源領域に対応する範囲から外部に光を照射するための補助光源手段を備えることを特徴としている。

[0058] 本発明の好ましい実施の形態においては、上記補助光源手段は、上記電源領域に配置された追加のＬＥＤを備える。この場合において、好ましくは、上記補助光源手段は、上記追加のＬＥＤからの光を内部に導入する光導入部と、上記ケースの内面に沿う部分筒状に形成され、上記光導入部からの光を進行させつつ外側部分の光出射面から出射させる光出射部と、を有する導光部材を備える。

[0059] 本発明の好ましい実施の形態においては、上記補助光源手段は、上記複数のＬＥＤのうち少なくとも１つからの光を内部に導入する光導入部と、上記ケースの内面に沿う部分筒状に形成され、上記光導入部からの光を進行させつつ外側部分の光出射面から出射させる光出射部と、を有する導光部材を備える。

[0060] 本発明の好ましい実施の形態においては、上記光出射部の内側部分は、上記光導入部から導入した光を上記光出射面に向けて反射させる光反射面とされている。

[0061] 本発明の好ましい実施の形態においては、上記複数のＬＥＤは、第１の基板の一方の面に実装され、上記複数の電源部品は、第２の基板の両面に実装されている。

[0062] 本発明の好ましい実施の形態においては、上記ケースは円形断面を有する直管状とされており、上記第１の基板と上記第２の基板とは、基板の厚さ方向に間隔を隔てて配置されており、上記第１の基板は、上記ケースの中心軸から半径方向に偏倚した位置にあり、上記第２の基板は、上記第１の基板よりも上記中心軸寄りに位置している。

[0063] 本発明の好ましい実施の形態においては、上記ケースには、上記ケースの中心軸に平行な面内において対をなすようにして内側に突出する突出片が一体形成されており、上記第１の基板は、上記突出片によって上記ケースに対

する半径方向の移動が規制される。

[0064] 本発明の好ましい実施の形態においては、上記ケースには、上記ケースの中心軸に平行な面内において対をなすようにして内側に突出する突出片が一体形成されており、上記導光部材は、上記突出片によって上記ケースに対する移動が規制される。この場合において、好ましくは、上記複数のＬＥＤが実装される基板、および上記導光部材は、それぞれ、上記突出片によって上記ケースに対する移動が規制される。

[0065] 本発明のその他の特徴および利点は、添付図面を参照して以下に行う詳細な説明によって、より明らかとなろう。

図面の簡単な説明

- [0066] [図1]本発明の第１実施形態に基づくＬＥＤランプを示す平面図である。
- [図2]図１のⅠⅠ－ⅠⅠ線に沿う断面図である。
- [図3]本発明の第２実施形態に基づくＬＥＤランプを示す平面図である。
- [図4]図３に示すＬＥＤランプの一部切り欠き斜視図である。
- [図5]本発明の第３実施形態に基づくＬＥＤランプを示す断面図である。
- [図6]本発明の第４実施形態に基づくＬＥＤランプを示す断面図である。
- [図7]本発明の第５実施形態に基づくＬＥＤランプを示す斜視図である。
- [図8]図７のⅤⅠⅠⅠ－ⅤⅠⅠⅠ線に沿う要部断面図である。
- [図9]図８のⅠⅩ－ⅠⅩ線に沿う拡大断面図である。
- [図10]本発明の第６実施形態に基づくＬＥＤ照明装置を示すブロック図である。
- [図11]本発明の第７実施形態に基づくＬＥＤランプ示す一部切り欠き斜視図である。
- [図12]図１１に示すＬＥＤランプの断面図である。
- [図13]図１１に示すＬＥＤランプに設けられたＬＥＤモジュールの断面図である。
- [図14]本発明の第８実施形態に基づくＬＥＤランプを示す断面図である。
- [図15]本発明の第９実施形態に基づくＬＥＤランプを示す断面図である。

[図16] 本発明の第10実施形態に基づくLEDランプを示す平面図である。

[図17] 図16のXVII-XVII線に沿う断面図である。

[図18] 図16に示すLEDランプの照射状態を示す要部拡大断面図である。

[図19] 図16に示すLEDランプの電氣的構成を示す回路図である。

[図20] 本発明の第11実施形態に基づくLEDランプを示す斜視図である。

[図21] 図20のXXI-XXI線に沿う要部断面図である。

[図22] 本発明の第12実施形態に基づくLEDランプを示す要部断面図である。

[図23] 本発明の第13実施形態に基づくLEDランプを示す要部断面図である。

[図24] LEDランプの製造方法を説明するための斜視図である。

[図25] LEDランプの製造方法を説明するための斜視図である。

[図26] LEDランプの製造方法を説明するための斜視図である。

[図27] LEDランプの製造方法を説明するための斜視図である。

[図28] LEDランプの製造方法を説明するための斜視図である。

[図29] 本発明の第14実施形態に基づくLEDランプを示す斜視図である。

[図30] 図29のXXX-XXX線に沿う要部断面図である。

[図31] 図30のXXXI-XXXI線に沿う拡大断面図である。

[図32] 本発明の第15実施形態に基づくLEDランプを示す断面図である。

[図33] 図32のXXXIII-XXXIII線に沿う拡大断面図である。

[図34] 本発明の第16実施形態に基づくLEDランプを示す斜視図である。

[図35] 従来のLEDランプの一例を示す断面図である。

[図36] 従来の一般用蛍光灯照明器具にLEDランプを取り付けたLED照明装置を説明するためのブロック図である。

発明を実施するための最良の形態

[0067] 以下、本発明の好ましい実施の形態につき、図面を参照して具体的に説明する。

[0068] 図1および図2は、本発明の第1実施形態に基づくLEDランプを示して

いる。本実施形態のLEDランプA1は、光源となる複数のLEDモジュール1、基板2、導光体3、透光カバー8、放熱部材4、および口金82を備えており、全体として細長円筒状に形成されている。このLEDランプA1は、たとえば直管形蛍光灯ランプの代替として、一般用蛍光灯照明器具に取り付けられて用いられる。

[0069] LEDモジュール1は、基板2上において所定の間隔で列をなすように複数個搭載されている。図2に示すように、各LEDモジュール1は、LEDベアチップ11、樹脂パッケージ12、ボンディングワイヤ14、およびベース部材15からなる。LEDベアチップ11は、たとえばGa₂N系半導体からなり、青色光を発光する。樹脂パッケージ12は、透光性をもつたとえばシリコン樹脂からなり、LEDベアチップ11を覆っている。樹脂パッケージ12には、たとえば青色光によって励起されることにより黄色光を発する蛍光材料が含まれている。ボンディングワイヤ14は、LEDベアチップ11とベース部材15とを導通させている。ベース部材15は、たとえば基板2の図示しない配線パターンに導通接続された状態で基板2に接合されている。

[0070] 基板2は、たとえばAl製であり、長矩形状を呈している。複数のLEDモジュール1が搭載された基板2の搭載面2aは、導光体3によって覆われている。基板2の搭載面2aとは反対側の背面2bには、放熱部材4が設けられている。

[0071] 導光体3は、LEDモジュール1からの光を効率よく外方へと拡散させるためのものであり、複数のLEDモジュール1に密接した状態でこれらを覆っている。この導光体3は、断面半円状とされており、たとえばLEDモジュール1の樹脂パッケージ12の母材と同一材料からなる。これにより、たとえばLEDモジュール1のLEDベアチップ11で発光した青色光は、LEDモジュール1の樹脂パッケージ12および導光体3を通して外方に放射される。

[0072] 透光カバー8は、LEDモジュール1から導光体3を通して導かれてきた

光を拡散させるために設けられており、導光体 3 に密接した状態でこれを覆っている。透光カバー 8 は、断面半円弧状とされており、たとえばガラスからなる。

[0073] 導光体 3 は、LED モジュール 1 や透光カバー 8 との間に隙間がないように設けられている。そのため、導光体 3 と LED モジュール 1 および透光カバー 8 との境界において反射が起こりにくい。したがって、LED モジュール 1 からの光を外方へと効率よく導くことができる。

[0074] 放熱部材 4 は、たとえば基板 2 と同一材料の Al 製であり、この基板 2 の背面 2 b から垂直方向に複数延びるように形成されている。複数の放熱部材 4 は、基板 2 の短手方向に所定の間隔で並ぶように設けられており、外気に触れるようになっている。これにより、放熱部材 4 は、LED モジュール 1 の発光によって発生した熱を外気へと効率よく放散させる役割を果たす。

[0075] 口金 8 2 は、一般用蛍光灯照明器具の差込口に嵌合される部分であり、通電用の端子 8 5 を保持している。口金 8 2 は、基板 2 の長手方向両端部に取り付けられており、各端子 8 5 は、基板 2 上の図示しない配線パターンに通じている。各端子 8 5 を蛍光灯照明器具の差込口に嵌合させることにより、複数の LED モジュール 1 に電力が供給され、LED ベアチップ 1 1 が発光させられる。

[0076] 次に、本実施形態の LED ランプ A 1 の作用について説明する。

[0077] LED ベアチップ 1 1 から出射した青色光の一部は、樹脂パッケージ 1 2 に含まれる蛍光材料によって黄色光となる。この黄色光とその余の青色光とが互いに混ざることによって、白色光が生成される。白色光は、樹脂パッケージ 1 2 から導光体 3 へと放出され、この導光体 3 の内部で拡散した後、導光体 3 の外表面から透光カバー 8 を通って外方に放射される。なお、白色光を放射させるには、上記したような蛍光材料を樹脂パッケージ 1 2 に代えて導光体 3 に含有させてもよい。あるいは、赤色、緑色、および青色の LED ベアチップ 1 1 を樹脂パッケージ 1 2 で一括封止した構成の LED モジュール 1 を用いてもよい。

[0078] 同一材料からなる樹脂パッケージ 12 と導光体 3 とが密接していることにより、樹脂パッケージ 12 から導光体 3 へとほとんど屈折することなく光が通過する。また、シリコン樹脂製の導光体 3 とガラス製の透光カバー 8 とは、屈折率の違いが比較的小さい。このため、導光体 3 から透光カバー 8 へとほとんど屈折することなく光が通過する。したがって、LED モジュール 1 からの光は、透光カバー 8 の内面側において乱反射をほとんど起こすことなく効率よく外方へと放射される。これにより、LED ランプ A1 では、LED モジュール 1 の個数を削減可能であり、部品コストの低減を図ることができる。また、LED モジュール 1 に供給する電流を抑えることにより、低消費電力化を図ることができる。

[0079] 図 3 ～ 34 は、本発明にかかる LED ランプの他の実施形態を示している。なお、先述した実施形態によるものと同一または類似の構成要素については、同一符号を付してその説明を省略する。

[0080] 図 3 および図 4 は、本発明の第 2 実施形態に基づく LED ランプを示している。本実施形態の LED ランプ A2 は、全体として円環状に形成されており、たとえば環形蛍光ランプの代替として一般用蛍光灯照明器具に取り付けられる。透光カバー 8 は、全体として円環状に形成され、断面半円弧状とされている。各基板 2 は、透光カバー 8 の形状に応じて湾曲している。複数の基板 2 は、透光カバー 8 に沿って並ぶように配置されている。なお、基板 2 と基板 2 との間や基板 2 と口金 82 との間には、これらの間を埋めるように板状のスペーサを設けてもよい。放熱部材 4 は、透光カバー 8 の形状に応じて湾曲している。導光体 3 は、先述した実施形態によるものと同様に、基板 2 の搭載面 2a と透光カバー 8 との間でこれらと LED モジュール 1 に密接した状態で設けられている。

[0081] このような LED ランプ A2 によっても、導光体 3 と LED モジュール 1 との間や導光体 3 と透光カバー 8 との間には、屈折率が大きく異なる空気層が介在しない。このため、LED モジュール 1 からの光が導光体 3 を介して外方へと効率よく導かれる。これにより、LED ランプ A2 でも、LED モ

ジュール１の個数を減少させることにより部品コストの低減を図ることが可能である。また、ＬＥＤモジュール１に供給する電流を抑えることにより低消費電力化を図ることができる。

[0082] 図５は、本発明の第３実施形態に基づくＬＥＤランプを示している。本実施形態のＬＥＤランプＡ３は、透光カバーが設けられておらず、ＬＥＤモジュール１が導光体３のみによって覆われている点が、上述した実施形態と異なる。このようなＬＥＤランプＡ３によれば、部品点数の削減によってさらなるコスト低減を図ることが可能である。

[0083] 図６は、本発明の第４実施形態に基づくＬＥＤランプを示す。本実施形態のＬＥＤランプＡ４は、基板２に直接実装されたＬＥＤベアチップ１１がＬＥＤ光源になっている点が上述した実施形態と異なっている。導光体３は、ＬＥＤベアチップ１１に密接した状態でこれらを覆っている。このようなＬＥＤランプＡ４によって白色光を照射させるには、ＬＥＤベアチップ１１の発光色を青色としつつ、先述した蛍光材料を導光体３に含有しておけばよい。なお、赤色、緑色、および青色のＬＥＤベアチップ１１を交互に並べつつ、これらの光の加色混合によって白色光を照射させるようにしてもよい。このようなＬＥＤランプＡ４によっても、部品点数の削減によってさらなるコスト低減を図ることができる。また、ＬＥＤベアチップ１１からの光をより効率よく外方へと導くことができる。

[0084] なお、本発明は、上記各実施形態に限定されるものではない。

[0085] 本発明にかかるＬＥＤランプの各部の具体的な構成は、種々に設計変更自在である。たとえば、基板については、その全部あるいは一部を透光カバーの内部に收容するようにしてもよい。基板および放熱部材は、一体的に形成されたものとしてもよい。

[0086] 図７～図９は、本発明の第５実施形態に基づくＬＥＤランプを示している。本実施形態のＬＥＤランプＡ５は、基板２と、複数のＬＥＤモジュール１と、放熱部材４と、電源基板５と、複数の電源部品６と、ケース８と、一対の口金８２とを備えており、たとえば直管形蛍光ランプの代替として一般用

蛍光灯照明器具に取り付けて用いられる。

[0087] 基板 2 は、たとえばガラスエポキシ樹脂製であり、長矩形状に形成されている。基板 2 の表面の適所には、図示しない配線が形成されている。基板 2 は、後述する放熱部材 4 上に積層配置されており、たとえばネジなどを用いて放熱部材 4 に取り付けられている。

[0088] 複数の LED モジュール 1 は、LED ランプ A 5 の光源であり、基板 2 の搭載面 2 a に実装されている。これら LED モジュール 1 は、基板 2 の長手方向に沿って所定間隔を隔てて並ぶように配置されており、たとえば図示しない配線によって直列につながれている。LED モジュール 1 としては、たとえば表面実装用のパッケージ型に構成された白色 LED を備えるものが好適に用いられる。

[0089] 放熱部材 4 は、たとえば A 1 からなり、基板 2 の長手方向に沿って延びる細長ブロック状とされている。図 9 によく表れているように、放熱部材 4 の表面には複数の凹部 4 2 が形成されており、凹凸を有する形状となっている。凹部 4 2 は、基板 2 の長手方向に沿って放熱部材 4 のほぼ全長にわたって形成されている。これらの凹部 4 2 は、放熱部材 4 を形成する際に用いる金型に凸部を設けることによって形成することができる。

[0090] 電源基板 5 は、たとえばガラスエポキシ樹脂製であり、長矩形状に形成されている。電源基板 5 の表面の適所には、図示しない配線が形成されている。電源基板 5 は、複数の金属製のリード 5 1 によって基板 2 に取り付けられている。複数のリード 5 1 は、たとえば、一方の端部が電源基板 5 の長手方向両端部に対してハンダ付けによって固定されており、他方の端部が基板 2 の搭載面 2 a に設けられた図示しないパッドにハンダ付けされている。これにより、電源基板 5 は、基板 2 ないし放熱部材 4 に対して離間して配置されている。なお、基板 2 の配線と電源基板 5 の配線とは、リード 5 1 を介して電氣的導通が図られている。

[0091] 複数の電源部品 6 は、LED モジュール 1 を点灯させるための電源回路として機能するものであり、電源基板 5 の両面（上面 5 a および下面 5 b）に

実装されている。複数の電源部品 6 は、AC/DC コンバータ 6 1 と、コンデンサや抵抗器などの他の機能部品 6 2 とを含み、商用電源から供給される交流を直流定電流に変換して LED モジュール 1 に供給するように構成されたものである。AC/DC コンバータ 6 1 は、電源基板 5 に実装される他の部品に比べて、空間に占めるサイズが大きい。

[0092] ケース 8 は、基板 2、放熱部材 4、および電源基板 5 を収容するためのものであり、図 9 によく表れているように、円形断面を有する直管状の円筒形とされている。ケース 8 の内面には、内側に突出させられた一对の突出片 8 1 が一体形成されている。これら突出片 8 1 は、それぞれ、ケース 8 の中心軸 O 1 から下方（半径方向）に偏倚し、かつ当該中心軸 O 1 に平行な面内において突出しているとともに、上記中心軸 O 1 に沿う方向に延びている。このような構成のケース 8 は、たとえばポリカーボネートなどの合成樹脂からなり、押出成形によって一体形成される。

[0093] 基板 2 および放熱部材 4 については、図 9 における突出片 8 1 の下方に収容することができるように、基板 2 ないし放熱部材 4 の幅寸法、および放熱部材 4 の上下方向の寸法が規定されている。図 9 に示すように、搭載面 2 a が突出片 8 1 と当接することによって、上記中心軸 O 1 に垂直な方向（図中上方向）における基板 2 のケース 8 に対する移動が規制されている。放熱部材 4 の下部は、ケース 8 の下部内面に当接している。

[0094] ここで、基板 2 は、ケース 8 の中心軸 O 1 から搭載面 2 a とは反対側に偏った位置にあり、電源基板 5 は、ケース 8 の中心軸 O 1 近傍に位置している。このように、電源基板 5 が基板 2 よりも中心軸 O 1 寄りに位置していることから、電源基板 5 の幅寸法を、基板 2 の幅寸法よりも大とすることができる。基板 2、放熱部材 4、および電源基板 5 のケース 8 内への収容は、突出片 8 1 の下方空間において、基板 2 および放熱部材 4 をスライドさせながらケース 8 内に挿入することにより行う。

[0095] 一对の口金 8 2 は、蛍光灯照明器具のソケットに装着することにより、商用交流電源から電力供給するためのものである。図 8 に表れているように、

口金 8 2 は、有底円筒状のカバー体 8 3 と、カバー体 8 3 の中空部に收容保持された樹脂ブロック 8 4 と、2 本の端子 8 5 とを備えている。樹脂ブロック 8 4 には凹部 8 4 a が形成されており、この凹部 8 4 a に放熱部材 4 の長手方向端部を嵌挿することにより、口金 8 2 は放熱部材 4 に取り付けられている。これにより、LED ランプ A 5 において、放熱部材 4 は、一対の口金 8 2 によって支持された状態となっている。

[0096] カバー体 8 3 と樹脂ブロック 8 4 との間には部分円筒状の隙間が設けられており、ケース 8 の長手方向両端部が上記隙間に挿入されている。ここで、図 8 に表れているように、ケース 8 の長手方向の先端縁 8 a と樹脂ブロック 8 4 の端縁 8 4 b との間には、隙間が設けられている。端子 8 5 は、カバー体 8 3 および樹脂ブロック 8 4 に貫通する状態で設けられている。端子 8 5 の一端部（外側の端部）は、蛍光灯照明器具の上記ソケットの差込口に嵌合される部分であり、端子 8 5 の他端部は、基板 2 の配線との間で電氣的導通が図られている。

[0097] 次に、上記構成の LED ランプ A 5 の作用について説明する。

[0098] LED ランプ A 5 を使用する際には、口金 8 2 の端子 8 5 を蛍光灯照明器具のソケットの差込口に嵌合させたうえで電力を供給することにより、LED モジュール 1 を発光させることができる。

[0099] 本実施形態においては、複数の電源部品 6 が電源基板 5 の両面（上面 5 a および下面 5 b）に実装されることから、たとえば電源基板 5 の上面 5 a にだけ電源部品 6 が実装される場合に比べて電源部品 6 の実装効率が高まり、電源基板 5 の占有面積を小さくすることができる。したがって、電源基板 5 について、ケース 8 の中心軸 O 1 に沿う長手方向の寸法を小さくすることができる。その結果、LED ランプ A 5 においては、非発光領域を小さくすることができる。

[0100] 基板 2 は、ケース 8 の中心軸 O 1 から搭載面 2 a（LED モジュール 1 の実装面）とは反対側に偏った位置にある。このため、LED モジュール 1 から出射された光がケース 8 を介して外部に照射されるときには、その照射光

は、ケース 8 の中心軸 O 1 に対する周方向において 180° を超える範囲に照射される。したがって、たとえば基板 2 がケース 8 の中心軸 O 1 に沿って配置される場合に比べ、ケース 8 から照射される照射光の範囲を大きくすることができ、LED ランプ A 5 による照射範囲を実質的に拡大することができる。このことは、LED ランプ A 5 における非発光領域を小さくするのに資する。

[0101] 一方、電源基板 5 は、基板 2 よりもケース 8 の中心軸 O 1 寄りに位置している。このため、電源基板 5 について、ケース 8 の中心軸 O 1 に直角である幅方向の寸法を、基板 2 の幅寸法よりも大きく確保することができる。したがって、電源基板 5 のケース 8 の中心軸 O 1 に沿う長手方向の寸法を相対的に小さくすることができる。このことは、LED ランプ A 5 における非発光領域をより小さくするうえで好適である。

[0102] 本実施形態では、基板 2 が放熱部材 4 上に積層配置されている。このため、LED モジュール 1 の点灯時に発生する熱を、放熱部材 4 を介して外部に効果的に逃がすことができ、LED モジュール 1 の劣化を防止することができる。また、放熱部材 4 は、ケース 8 の長手方向のほぼ全体に沿って延びていることから、LED ランプ A 5 の構造材として機能し得る。したがって、このような放熱部材 4 を備える構成によれば、LED ランプ A 5 の剛性を適切に確保することができる。

[0103] また、放熱部材 3 がケース 6 の内面に当接しているため、光源基板 1 および放熱部材 3 は、ケース 6 に対して 3 点支持された状態にある。これにより、ケース 6 に対する光源基板 1 の相対的な位置決めをより適確に図ることができる。

[0104] 本実施形態では、ケース 6 は合成樹脂からなるため、ガラス管によって構成された蛍光灯に比べて破損しにくい。また、図 8 を参照して上述したように、ケース 6 の先端縁 6 a と口金 7 の樹脂ブロック 7 2 の端縁 7 2 b との間には、隙間が設けられている。このため、LED モジュール 2 の点灯時にケース 6 が熱膨張した場合でも、当該ケース 6 の長手方向の伸び量を吸収する

ことができ、ケース 6 が不当に変形することはない。

[0105] 電源基板 5 は、基板 2 を介して放熱部材 4 に支持されている。すなわち、電源基板 5 は、構造材として機能し得る放熱部材 4 によって安定状態で支持されており、ケース 8 内の所望の位置に配置することができる。

[0106] 本実施形態において、LED ランプ A 5 の電源回路として機能する複数の電源部品 6 には、AC/DC コンバータ 6 1 が含まれている。このため、LED モジュール 1 に供給する直流定電流を簡単に作り出すことができ、電源回路の構成の簡素化を図ることができる。また、AC/DC コンバータ 6 1 は空間に占めるサイズが比較的に大きい。しかしながら、電源基板 5 が、基板 2 に対してケース 8 の中心軸 O 1 寄りに離間して配置されている。このため、電源基板 5 に実装された AC/DC コンバータ 6 1 を、ケース 8 と干渉することなく当該ケース 8 内に収容することができる。

[0107] ケース 8 の内側には対をなす突出片 8 1 が設けられている。これらの突出片 8 1 が基板 2 の幅方向の両端において搭載面 2 a と当接することによって、ケース 8 に対してケース 8 の中心軸 O 1 に垂直な方向（ケース 8 の半径方向）の基板 2 の移動が規制される。これにより、LED ランプ A 5 の組み立て時には、ケース 8 内に基板 2 を挿入するだけで、ケース 8 に対する基板 2 の相対的な位置決めを図ることができる。したがって、LED ランプ A 5 の組み立て作業を容易に行うことができる。

[0108] 図 10 は、本発明の第 6 実施形態に基づく LED 照明装置を説明するためのブロック図である。本実施形態の LED 照明装置 B は、一般用蛍光灯照明器具 C および LED ランプ A 6 を備えている。

[0109] 一般用蛍光灯照明器具 C は、例えばスタータ式の場合、蛍光灯に流れる交流電流を制御するための安定器 B 1、蛍光灯を点灯させるための図示しない点灯管、および、蛍光灯の 4 つの端子を接続するための図示しない 4 つの差込口を備えている。差込口のうちの 2 つは蛍光灯に交流電流を入力するためのものであり、他の 2 つは点灯管に接続されている。本実施形態では、点灯管を使用しないので、図 10 において、点灯管に接続されている差込口に該

当する配線を省略している。本実施形態において、一般用蛍光灯照明器具Cは、実質的には、商用100V電源Dから入力される交流電流を安定器B1を通してLEDランプA6に出力するものと考えることができる。

[0110] LEDランプA6は、一般用蛍光灯照明器具Cに取り付けられ、安定器B1から交流電流が入力される。LEDランプA6は、整流回路63、保護部品64、およびLED発光回路16を備えている。

[0111] 整流回路63は、安定器B1より入力される交流電流を直流電流に変換して、出力するものである。整流回路63は、全波整流を行う図示しないダイオードブリッジにより構成されている。整流回路63から出力される直流電流は、電流を安定化させるという安定器B1の機能により、平滑化された電流となる。なお、整流回路63の構成はこれに限られず、交流電流を直流電流に変換するものであればよい。

[0112] 保護部品64は、所定以上の電流がLED発光回路16に流れないようにするためのものである。本実施形態では、ツェナーダイオード2を用いており、所定以上の電圧が印加された場合に通電されて、LED発光回路16に電流が流れないようにしている。LED発光回路16に流れる電流を遮断すればよいので、代わりにヒューズなどを用いてもよい。なお、これらは使用の安全上用いるべきものであって、本願発明の構成としては必ずしも必要ではない。

[0113] LED発光回路16は、整流回路63から直流電流を入力されて光を発する。LED発光回路16は、複数の白色LED11が直列接続された複数のLED列16aを備えている。各LED列16aは、並列接続されており、カソード側をグランド接続されている。各白色LED11は、アノード側から直流電流を入力されることで白色光を発する。

[0114] LED列16aにおける白色LED11の個数（以下、「LEDの直列数」とする。）、および、LED列16aの数（以下、「LEDの並列数」とする。）は、白色LED11の規格、および、取り付けられる一般用蛍光灯照明器具Cの安定器B1の特性に合わせて決定される。消費電力はLEDの

直列数により変化し、その変化の特性は安定器Ｂ１の種類により異なる。ＬＥＤの直列数は、必要とする消費電力に応じて適宜決定する。ＬＥＤの直列数が決定すると安定器Ｂ１の出力電流が決まるので、各白色ＬＥＤ１１に流れる電流が定格電流以下となるように並列数を決定する。

[0115] 次に、ＬＥＤ照明装置Ｂの作用について説明する。

[0116] 本実施形態によれば、取り付けられる一般用蛍光灯照明器具の安定器Ｂ１の特性に応じて、各白色ＬＥＤ１１に流れる電流が所定の電流となるように、ＬＥＤの直列数および並列数が決定される。したがって、ＬＥＤ発光回路１６に抵抗や定電流回路などを設けなくても、白色ＬＥＤ１１に流れる電流を所定の電流とすることができる。これにより、抵抗を設けた場合より電力の利用効率を向上することができ、定電流回路を設けた場合よりＬＥＤ発光回路１６の発光しない暗い領域を削減し、製造コストを低減することができる。

[0117] 本発明に係るＬＥＤ照明装置は、上述した実施形態に限定されるものではない。本発明に係るＬＥＤ照明装置の各部の具体的な構成は、種々に設計変更自在である。

[0118] 上記実施形態では、ＬＥＤランプＡ６をスタータ式の一般用蛍光灯照明器具Ｃに取り付けた場合について説明したが、これに限定されない。一般用蛍光灯照明器具Ｃがラピッドスタート式やインバータ式の場合でも、安定器Ｂ１の特性に応じてＬＥＤの直列数および並列数を決定することにより、本発明を適用することができる。

[0119] なお、ＬＥＤランプＡ６の形状は限定されず、取り付けられる一般用蛍光灯照明器具Ｃに合わせた形状とすることができる。例えば、直管形蛍光灯ランプ用の一般用蛍光灯照明器具Ｂに取り付ける場合はＬＥＤランプＡ６の形状を直管形蛍光灯ランプと同様とし、環形蛍光灯ランプ用の一般用蛍光灯照明器具Ｃに取り付ける場合はＬＥＤランプＡ６の形状を環形蛍光灯ランプと同様とすればよい。また、ＬＥＤ発光回路１６において、白色ＬＥＤ１１に代えて赤色ＬＥＤ、緑色ＬＥＤ、および青色ＬＥＤを備えて白色光を発するようにし

てもよい。また、白色光以外の光を発するように構成してもよい。

[0120] 図 1 1 ~ 1 3 は、本発明の第 7 実施形態に基づく LED ランプを示している。本実施形態の LED ランプ A 7 は、複数の LED モジュール 1、2 個の基板 2、透光カバー 8、放熱部材 4、および口金 8 2 を備えており、全体として細長円筒状に形成されている。この LED ランプ A 7 は、たとえば直管形蛍光灯ランプと外観が同一視され、一般用蛍光灯照明器具に取り付けられるものである。

[0121] LED モジュール 1 は、基板 2 の搭載面 2 a に所定の間隔で列をなすように複数個搭載されている。図 1 3 に示すように、各 LED モジュール 1 は、LED ベアチップ 1 1、これを保護する樹脂パッケージ 1 2、およびボンディングワイヤ 1 4 によって LED ベアチップ 1 1 と導通された状態でこれを支持するベース部材 1 5 からなる。LED ベアチップ 1 1 は、たとえば GaN 系半導体からなり、青色光を発光する。樹脂パッケージ 1 2 は、透光性をもつシリコン樹脂からなる。このような樹脂パッケージ 1 2 には、たとえば青色光によって励起されることにより黄色光を発する蛍光材料が含まれている。なお、蛍光材料として緑色蛍光体および赤色蛍光体を使用することにより、LED モジュールを高演色化することができる。ベース部材 1 5 は、たとえば基板 2 の図示しない配線パターンに導通接続された状態で基板 2 に接合されている。

[0122] 基板 2 は、たとえば A 1 製であり、透光カバー 8 の内部に軸方向に沿って挿入可能な長矩形状とされている。図 1 2 に示すように、2 個の基板 2 は、透光カバー 8 の内部を軸方向（紙面を貫く方向）に見た場合、この透光カバー 8 の周部上側一部とともに断面扇状の形をなすように收容されている。透光カバー 8 の周部上側一部は、扇形の弧を形成し、2 個の基板 2 は、扇形の二辺を形成している。本実施形態では、2 個の基板 2 同士のなす角が概ね直角である。このような 2 個の基板 2 は、透光カバー 8 の内部空間を直径に沿う線（図 1 2 に仮想線で示す直線）で上下に二分した場合、上側の半円領域 S 1 に収まるように配置されている。各基板 2 の搭載面 2 a は、下側の半円

領域 S 2 に概ね向けられている。これにより、各基板 2 から出射した光は、様々な方向に向かって進行し、その大部分が透光カバー 8 の内部からその周部を透過して下方へと進む。基板 2 の背面には、放熱部材 4 が設けられている。この放熱部材 4 は、透光カバー 8 の周部上側一部と 2 個の基板 2 とで囲まれた断面扇状の空間に配置されている。

[0123] 透光カバー 8 は、たとえばポリカーボネート樹脂製で押し出し成形によって細長円筒状に形成されている。この透光カバー 8 は、2 個の基板 2 を保護するとともに、各基板 2 からの光を拡散させる特性をもつ。透光カバー 8 の周部上側の内周面には、各基板 2 を位置決め固定するためのリブ 3 1 が一体的に設けられている。各基板 2 は、リブ 3 1 に対して接着固定されることにより、透光カバー 8 の周部上側一部とともに断面扇状の形をなす。

[0124] 放熱部材 4 は、たとえば基板 2 と同一材料の A 1 製であり、2 個の基板 2 に一体化されている。この放熱部材 4 には、貫通孔 4 1 および凸部 4 2 が形成されている。貫通孔 4 1 は、透光カバー 8 の軸方向延びている。凹部 4 2 は、透光カバー 8 の周部上側に近い外面においてひだ状に形成されている。これにより、放熱部材 4 は、空気に触れる表面積が比較的大きくなり、基板 2 で発生した熱を効率よく放散させる役割を果たしている。

[0125] 口金 8 2 は、一般用蛍光灯照明器具の差込口に嵌合される部分であり、通電用の端子 8 5 を有している。口金 8 2 は、透光カバー 8 の長手方向両端部（図 1 1 では片側の端部のみを図示している）に取り付けられており、各端子 8 5 は、基板 2 上の図示しない配線パターンに通じている。各端子 8 5 を蛍光灯照明器具の差込口に嵌合させることにより、基板 2 上の LED モジュール 1 に電力が供給され、LED が発光させられる。

[0126] 次に、本実施形態の LED ランプ A 7 の作用について説明する。

[0127] この LED ランプ A 7 において、たとえば図 1 2 に示す右側の基板 2 からの光は、その大部分が透光カバー 8 の内部から右側下方へと進行し、さらに透光カバー 8 の周部を透過して右側下方に照射される。一方、図 1 2 に示す左側の基板 2 からの光は、その大部分が透光カバー 8 の内部から左側下方へ

と進行し、さらに透光カバー 8 の周部を透過して左側下方に照射される。

[0128] たとえば、上側の半円領域 S 1 を天井側とした姿勢で LED ランプ A 7 を照明器具に取り付けた場合、天井の方向へと向かう光が少なくなる一方、天井よりも下方の室内空間に向けて効率よく拡散するように光が照射される。

[0129] したがって、本実施形態の LED ランプ A 7 によれば、一つひとつの LED モジュール 1 に光の指向性があっても、各基板 2 が向く下方に向けて光が照射されるので、できる限り効率よく均一に光を照射することができる。

[0130] 図 1 4 は、本発明の第 8 実施形態に基づく LED ランプを示している。なお、先述した実施形態によるものと同一または類似の構成要素については、同一符号を付してその説明を省略する。

[0131] 図 1 4 に示す LED ランプ A 8 は、3 個の基板 2 を備えている。これらの基板 2 は、透光カバー 8 の内部を軸方向に見た場合、この透光カバー 8 の周部上側一部とともに断面略扇状の形をなすように收容されており、扇形の二つの辺と、頂角に当る位置に設けられた短辺と、を形成している。この実施形態では、両側の基板 2 の搭載面 2 a が斜め下方に向けられ、中央の基板 2 の搭載面 2 a が真下の方向に向けられている。このような 3 個の基板 2 は、上側の半円領域 S 1 に収まるように配置されている。このような LED ランプ A 8 によれば、各基板 2 によってより多くの方向に向けて光が照射されるので、より一層均一に光を照射することができる。

[0132] 図 1 5 は、本発明の第 9 実施形態に基づく LED ランプを示している。本実施形態の LED ランプ A 9 では、2 個の基板 2 同士のなす角が鈍角をなすように設定されている。このような LED ランプ A 9 によれば、各基板 2 の搭載面 2 a がより下方に向けられるので、より効率よく下方に向けて光を照射することができる。

[0133] なお、本発明は、上記各実施形態に限定されるものではない。

[0134] 本発明にかかる LED ランプの各部の具体的な構成は、種々に設計変更自在である。たとえば、透光管は、放熱部材に近接する部分に開口を有するものとし、放熱部材の一部を透光管から露出させるようにしてもよい。

- [0135] LEDモジュールとしては、LEDチップをワイヤボンディングによってLED基板の配線パターンに導通接続した単純な構造のものでもよい。
- [0136] LED基板および放熱部材は、互いに接合されたものとしてもよい。
- [0137] 透光管の内部空間には、LED基板からの光を外方へと拡散させるような導光体を設けてもよい。
- [0138] 図16～図19は、本発明の第10実施形態に基づくLEDランプを示している。本実施形態のLEDランプA10は、基板2と、複数のLEDモジュール1と、透光カバー8と、一对の口金82とを備えており、たとえばFLL40W用の直管形蛍光ランプ（管長1198mm）の代替として一般用蛍光灯照明器具に取り付けて用いられる。
- [0139] 基板2は、たとえばガラスエポキシ樹脂製であり、長矩形状に形成されている。本実施形態では、好ましくは、基板2は、たとえば絶縁層と配線層とが積層された多層基板とされており、配線層どうしは、絶縁層に形成されたスルーホールを介して導通接続されている。基板2の表面、および絶縁層に挟まれた配線層には、図示しない所定パターンの配線が形成されている。
- [0140] 複数のLEDモジュール1は、LEDランプA10の光源であり、基板2の表側の面（上面1a）に実装されている。これらLEDモジュール1は、基板2の長手方向に沿って所定の間隔を隔てて直線状に並ぶように配置されている。LEDモジュール1としては、たとえば白色LEDを備え、かつ表面実装用のパッケージ型に構成されたものが好適に用いられる。なお、LEDモジュール1の点灯時に発生する熱を効率よく外部に逃がすために、基板2の裏側の面（LEDモジュール1の実装面とは反対側の面）に、たとえばA1などからなる図示しない放熱部材を設けてもよい。
- [0141] 本実施形態では、複数のLEDモジュール1は、複数の第1LEDモジュール17A、および複数の第2LEDモジュール17Bを含んでいる。第1LEDモジュール17Aは、第2LEDモジュール17Bよりサイズが大きく、また高輝度であり、LEDランプA10の光源として主たる役割を担う。第2LEDモジュール17Bは、第1LEDモジュール17Aと比べて消

費電力が小さく、LEDランプA10の光源として補助的な役割を担う。

[0142] 第2LEDモジュール17Bは、図16および図17によく表れているように、連続して並ぶ2以上（本実施形態では概ね4個）の第1LEDモジュール17A毎に配置されている。ここで、各第2LEDモジュール17Bは、隣り合う第1LEDモジュール17Aどうしの中間位置に設けられている。連続して並ぶ第1LEDモジュール17AどうしのピッチP1は、たとえば約3.6mmである（図18参照）。一方、第2LEDモジュール17Bと第1LEDモジュール17AとのピッチP2は、上記ピッチP1よりも小とされており、たとえば約3.0mmである。

[0143] 透光カバー8は、LEDモジュール1が実装された基板2を収容するためのものであり、直管状の円筒形とされている。この透光カバー8の内面には、たとえば、基板2に係止するための図示しない突出片または溝が設けられている。これにより、基板2は、透光カバー8に対する所定位置に支持されている。このような構成の透光カバー8は、たとえばポリカーボネートなどの透光性を有する合成樹脂からなり、押出成形によって一体形成される。

[0144] 一对の口金82は、蛍光灯照明器具のソケットに装着することにより、商用交流電源から電力供給するためのものであり、透光カバー8の長手方向の両端部に取り付けられている。口金82は、有底円筒状のカバー体83と、2本の端子85とを有している。端子85は、カバー体83に貫通する状態で設けられている。端子85の一端部（外側の端部）は、蛍光灯照明器具の上記ソケットの差込口に嵌合される部分であり、端子85の他端部は、基板2の配線との間で電氣的導通が図られている。

[0145] 複数の第1LEDモジュール17Aは、図19に電氣的接続状態を示すように、一定数の第1LEDモジュール17Aを直列に接続した第1LED直列部2Aが複数並列に接続された構成とされている。本実施形態では、第1LED直列部2Aが4並列接続された場合を例示しており、各第1LED直列部2Aにおいては、65個の第1LEDモジュール17Aが直列接続されている。

- [0146] 複数の第2LEDモジュール17Bは、図19に示すように、直列に接続した第2LED直列部2Bによって構成されている。この第2LED直列部2Bと上記第1LED直列部2Aとは、並列に接続されている。
- [0147] 第2LED直列部2Bを構成する第2LEDモジュール17Bの数量は、第1LED直列部2Aを構成する第1LEDモジュール17Aの数量（本実施形態では65個）よりも大とされており、たとえば69個とされる。なお、第1LED直列部2Aおよび第2LED直列部2Bには、ブリッジ整流回路を構成する4つのダイオードD1～D4が接続されている。
- [0148] 図19に表された回路構成は、多層基板として構成された基板2の所定パターンの配線によって実現される。
- [0149] 上記構成のLEDランプA10を使用する際には、図19に表された回路に交流電圧が印加されると、すべてのLEDモジュール1（第1LEDモジュール17Aおよび第2LEDモジュール17B）には、順方向の全波整流電流が流れる。このとき、第1LEDモジュール17Aについては、直列接続された同数の第1LEDモジュール17Aが複数並列接続された構成であるため、電氣的条件（降下電圧、電流、および消費電力）が揃っており、すべて均一に発光する。ここで、第1LED直列部2Aが65個の第1LEDモジュール17Aによって構成されている場合、各第1LEDモジュール17Aの降下電圧、電流、および消費電力の一例を挙げると、降下電圧は約3Vであり、消費電流は約20mA、消費電力は60mWである。この場合、第1LED直列部2Aにおける降下電圧は、約195Vとなる。
- [0150] 一方、第2LED直列部2Bは、複数の第1LED直列部2Aに並列接続されているため、第2LED直列部2Bにおける降下電圧は、第1LED直列部2Aの降下電圧と同じである。ここで、第2LED直列部2Bが69個の第2LEDモジュール17Bによって構成されている場合、各第2LEDモジュール17Bの降下電圧、電流、および消費電力の一例を挙げると、降下電圧は約2.7V、消費電流は約10mA、消費電力は27mWである。
- [0151] 本実施形態によれば、たとえば、LEDモジュール1の全体数量を多くし

て配列ピッチの狭小化を図る場合には、第１ＬＥＤモジュール１７Ａと第２ＬＥＤモジュール１７Ｂとを増やすこととなる。これにより、第１ＬＥＤモジュール１７Ａのみの数量を増やす場合に比べて、ＬＥＤランプＡ１０全体としての消費電力の上昇を抑制することができる。

[0152] 第２ＬＥＤモジュール１７Ｂは、第１ＬＥＤモジュール１７Ａに比べて、消費電流が小さいので、光度も相対的に低い。これに対し、図１８を参照して上述したように、第２ＬＥＤモジュール１７Ｂと第１ＬＥＤモジュール１７ＡとのピッチＰ２が、連続して並ぶ第１ＬＥＤモジュール１７ＡどうしのピッチＰ１よりも小とされている。かかる構成によれば、たとえばすべてのＬＥＤモジュール１（第１ＬＥＤモジュール１７Ａおよび第２ＬＥＤモジュール１７Ｂ）の配列ピッチを揃える場合に比べて、照度ムラを効率よく低減することができる。

[0153] また、複数の第１ＬＥＤモジュール１７Ａについては、上述したように電氣的条件が揃っており、すべて均一に発光する。このことは、ＬＥＤランプＡ１０の照度ムラをより低減するうえで好適である。

[0154] 本発明に係るＬＥＤランプは、上述した実施形態に限定されるものではない。本発明に係るＬＥＤランプの各部の具体的な構成は、種々に設計変更自在である。

[0155] 上記実施形態においては、複数のＬＥＤモジュール１は基板２上に実装された構成とされているが、基板を具備しない構成としてもよい。たとえばＬＥＤランプの長手方向に延びる放熱部材を設け、この放熱部材上に絶縁膜を介して複数のＬＥＤを実装してもよい。

[0156] 図２０および図２１は、本発明の第１１実施形態に基づくＬＥＤランプを示している。本実施形態のＬＥＤランプＡ１１は、放熱部材４、絶縁層４４、金属配線層４５Ａ、３２、ＬＥＤモジュール１、および口金８２を備えている。このＬＥＤランプＡ１１は、図示しない円筒形のケースに收容され、たとえば蛍光灯の代替として、一般用蛍光灯照明器具に取り付けられて用いられる。

- [0157] 放熱部材 4 は、LED モジュール 1 を実装することにより LED モジュール 1 を支持するとともに、LED モジュール 1 で生じた熱を放散させるためのものである。放熱部材 4 は、たとえば A 1 からなり、所定方向に沿って延びる細長の略板状に形成されている。放熱部材 4 は、その上面 4 a がフラットに形成されている。放熱部材 4 の側面には、複数の凹部 4 2 が形成されている。凹部 4 2 は、放熱部材 4 の長手方向に沿って放熱部材 4 の全長にわたって形成されている。凹部 4 2 は、放熱部材 4 の表面積を広げるために形成されたものである。凹部 4 2 は、放熱部材 4 を形成する際に用いる金型に凸部を設けることによって形成することができる。放熱部材 4 には、長手方向に沿って貫通する複数の貫通孔 4 1 が形成されている。貫通孔 4 1 も、放熱部材 4 の表面積を広げるために形成されたものである。
- [0158] 放熱部材 4 の上面 4 a には、絶縁層 4 4 が積層されている。絶縁層 4 4 は、放熱部材 4 と金属配線層 4 5 A, 3 2 とを電氣的に絶縁するためのものである。絶縁層 4 4 は、たとえば SiO₂ などによって構成されている。絶縁層 4 4 の厚みは、たとえば 100 μm 程度とされている。絶縁層 4 4 は、たとえば CVD 法、またはスパッタリングに代表される PVD 法などを用いて形成することができる。
- [0159] 絶縁層 4 4 の上面 4 4 a には、たとえば Cu からなる配線パターンが形成されている。この配線パターンは、互いに離間する金属配線層 4 5 A, 4 5 B によって構成されている。金属配線層 4 5 A, 4 5 B は、絶縁層 4 4 の上面 4 4 a に積層されている。金属配線層 4 5 A, 4 5 B は、絶縁層 4 4 の上面 4 4 a に Cu からなる膜を形成し、これをエッチングすることにより得られる。金属配線層 4 5 A, 4 5 B は、保護層 4 6 によって覆われている。金属配線層 4 5 A, 4 5 B は、絶縁層 4 4 により放熱部材 4 と電氣的に絶縁されている。
- [0160] LED モジュール 1 は、放熱部材 4 に支持されている。LED モジュール 1 は、LED ベアチップ 1 1、互いに離間する金属製のリード 1 3 A, 4 3、ワイヤ 1 4、および樹脂パッケージ 1 2 を備えている。LED モジュール

1は、図20に示すように、放熱部材4の長手方向に沿って並ぶように複数個配置されている。各LEDモジュール1は、LEDベアチップ11の主射出方向が放熱部材4の上面4aと直交する方向を向くように設置されている。

[0161] LEDベアチップ11は、たとえばn型半導体およびp型半導体と、これらに挟まれた活性層（いずれも図示せず）とが積層した構造とされている。LEDベアチップ11は、たとえばGaN系半導体からなる場合、青色光を発することができる。

[0162] LEDベアチップ11は、2つの電極を備えている。これらの電極は、LEDベアチップ11の下面および上面に形成されている。LEDベアチップ11は、リード13Aの表面に搭載されている。リード13Aの裏面は、金属配線層45Aに接合されている。これにより、LEDベアチップ11の下面の電極は、金属配線層45Aと導通している。一方、LEDベアチップ11の上面の電極は、ワイヤ14を介してリード13Bに接続されている。リード13Bは、金属配線層45Bに接合されている。これにより、LEDベアチップ11の上面の電極は、金属配線層45Bと導通している。

[0163] 樹脂パッケージ12は、LEDベアチップ11およびワイヤ14を保護するためのものである。樹脂パッケージ45は、LEDベアチップ11から発せられる光に対して透光性を有するたとえばシリコン樹脂を用いて形成されている。また、樹脂パッケージ12に、青色光によって励起されることにより黄色光を発する蛍光材料を混入すれば、LEDモジュール1から白色光を出射させることが可能となる。なお、上記黄色光を発する蛍光材料に代えて、緑色光および赤色光を発する蛍光材料を混入するようにしてもよい。

[0164] 口金82は、放熱部材4の長手方向の両端にそれぞれ接続されており、端子85を有している。端子85は、それぞれ金属配線層45A、32のいずれかと導通している。各端子85を、蛍光体照明器具のソケットの差込口に嵌合させることにより、LEDモジュール1に電力を供給し、LEDベアチップ11を発光させることができる。

- [0165] 次に、LEDランプA 1 1の作用について説明する。
- [0166] 本実施形態によれば、LEDランプA 1 1が点灯されると、LEDベアチップ1 1において熱が生じる。LEDベアチップ1 1で生じた熱は、リード1 3 Aを伝わって、金属配線層4 5 Aに伝えられる。金属配線層4 5 Aに伝わった熱は、絶縁層4 4を通じて放熱部材4に伝えられる。放熱部材4は、凹部4 2および複数の貫通孔4 1によって、外部との接触面積が広がっているため、伝えられた熱を速やかに外部に放出することができる。
- [0167] このため、LEDランプA 1 1は、LEDベアチップ1 1で発生した熱を好ましく放熱部材4に伝え、さらに放熱部材4に伝わった熱を外気に放出しやすい構造を備えている。したがって、LEDランプA 1 1は、LEDモジュール1の温度が過度に上昇することを抑制でき、故障しにくく安定した照明を供給することができる。
- [0168] また、LEDランプA 1 1では、放熱部材4が、LEDモジュール1を実装するための基板としての役割を果たしている。そのため、放熱部材4とは別に、LEDモジュール1を実装するための基板を用意する必要がない。したがって、部品コストの削減化に寄与することができる。
- [0169] 図2 2は、本発明の第1 2実施形態に基づくLEDランプを示している。本実施形態のLEDランプ1 2は、LEDベアチップ1 1がリード1 3 Aを介して金属配線層4 5 Aに導通された構成とされたLEDランプA 1 1と異なり、LEDベアチップ1 1が直接的に金属配線層4 5 Aに搭載されて導通されている。
- [0170] 本実施形態においては、LEDベアチップ1 1は、リード1 3 Aを介さずに金属配線層4 5 Aに直接的にボンディングされて搭載されている。LEDベアチップ1 1の上面の電極に接続されたワイヤ1 4は、金属配線層4 5 Bに直接的にワイヤ・ボンディングされている。そして、LEDベアチップ1 1およびワイヤ1 4は、たとえばエポキシなどからなる透光性樹脂がポッティングされることにより形成されたポッティング樹脂1 2によって覆われている。

[0171] 本実施形態のLEDランプA12によれば、LEDベアチップ11で生じた熱は、即座に金属配線層45Aに伝えられ、金属配線層45Aに伝わった熱は、絶縁層44を通じて放熱部材4に伝えられる。したがって、LEDベアチップ11で生じた熱がリード13Aを介して伝達された第1実施形態のLEDランプA11に比べ、より迅速にかつ効果的に熱が放熱部材4に伝達されるので、放熱効果をより一層高めることができる。

[0172] 図23は、本発明の第13実施形態に基づくLEDランプを示している。本実施形態のLEDランプA13は、絶縁層44および金属配線層45A、32に代えてフレキシブル配線基板24が設けられた点で、第11および第12実施形態のLEDランプA11、A12と異なる。本実施形態においては、放熱部材4の上面4aに、フィルム状のフレキシブル配線基板24が設けられている。

[0173] フレキシブル配線基板24は、ベースフィルム層25と、互いに離間した金属配線層26、27と、カバーコート層28とによって構成され、それらが一体的に積層されて全体としてフィルム状に形成されたものである。ベースフィルム層25は、たとえばポリイミドによって構成され、電気絶縁層として機能する部分である。金属配線層26、27は、Cuなどからなり、配線パターンとして機能する部分である。カバーコート層28は、電気絶縁性を有する材質で構成されており、金属配線層26、27を保護するためのものである。

[0174] フレキシブル配線基板24は、カバーコート層28が金属配線層26、27を覆うことのない所定の領域29を有している。この領域29においては、金属配線層26、27が外部に露出している。領域29において外部に露出している金属配線層26、27は、たとえば外部端子として用いられる。また、この領域29において外部に露出している金属配線層26、27には、LEDモジュール1が実装される。すなわち、図23に示すように、LEDモジュール1のリード13Aは、金属配線層26に接続される。一方、リード13Bは、金属配線層27に接続される。

- [0175] 本実施形態のLEDランプA 1 3によれば、LEDランプA 1 3が点灯されると、LEDベアチップ1 1において熱が生じる。LEDベアチップ1 1で生じた熱は、リード1 3 Aを伝わって、フレキシブル配線基板2 4の金属配線層2 6に伝えられる。金属配線層2 6に伝わった熱は、ベースフィルム層2 5を通じて放熱部材4に伝えられる。放熱部材4は、伝えられた熱を速やかに外部に放出する。
- [0176] そのため、LEDランプA 1 3は、上述したLEDランプA 1 1と同様に、LEDベアチップ1 1で発生した熱を好ましく放熱部材4に伝え、さらに放熱部材4に伝わった熱を外気に放出しやすい構造を備えることにより、LEDランプA 1 1と同様の作用効果を奏する。なお、LEDランプA 1 3においても、LEDランプA 1 2で示したように、LEDベアチップ1 1が直接的に金属配線層2 6に搭載されていてもよい。
- [0177] 次に、LEDランプA 1 3の製造方法について、図2 4～図2 8を参照して説明する。
- [0178] まず、図2 4に示すように、放熱部材4を作製する。たとえば板状あるいは棒状のアルミ部材を所定の大きさに切断し、金型などによって凹部4 2を形成する。これにより、図示された形状の放熱部材4が得られる。
- [0179] 次に、図2 5に示すように、フレキシブル配線基板2 4の元である長尺状の基材2 4 Aを用意する。基材2 4 Aは、フレキシブル配線基板2 4となる部分が複数個連続的につながったフィルム状のものであり、たとえばリール部材2 4 Bに巻回されている。基材2 4 Aは、ベースフィルム層2 5、金属配線層2 6、2 7、およびカバーコート層2 8からなる積層構造を予め有したものであり、金属配線層2 6、2 7による所定の配線パターンも形成されたものである。
- [0180] 次に、図2 6に示すように、基材2 4 AにLEDモジュール1を実装する。この場合、フレキシブル配線基板2 4となる部分において、露出している金属配線層2 6、2 7の所定位置にLEDモジュール1を表面実装する。この表面実装では、リフロー処理が行われる。たとえば金属配線層2 6、2 7

の所定位置にはんだを印刷し、印刷した部分にＬＥＤモジュール１を配置した後、リフロー炉で加熱してはんだを溶融させることにより、ＬＥＤモジュール１を基材２４Ａに表面実装する。なお、ＬＥＤモジュール１が実装された基材２４Ａは、リール状に巻回されてもよい。

[0181] 次に、図２７に示すように、基材２４Ａを放熱部材４の長手方向の長さ、切断位置ＣＬで切断する。なお、基材２４Ａの切断は、基材２４ＡにＬＥＤモジュール１を実装する前に行われてもよい。

[0182] その後、切断されることにより形成されたフレキシブル配線基板２４となる部分を、図２８に示すように、放熱部材４の上面４ａに接着剤などで装着する。そして、放熱部材４の長手方向の両端に、端子８５を有する口金８２を装着する。これらの工程により、図２３に示したＬＥＤランプＡ１３が製作される。

[0183] なお、上記製造工程においては、フレキシブル配線基板２４を放熱部材４に装着した後に、ＬＥＤモジュール１をフレキシブル配線基板２４上に実装することも可能である。しかしながら、放熱部材４はＡ１で構成されており、高温で加熱されるリフロー処理には不向きであるため、本製造方法では、上記のように、フレキシブル配線基板２４を放熱部材４に装着する前に、ＬＥＤモジュール１をフレキシブル配線基板２４に実装している。

[0184] このように、上記した製造方法によれば、フレキシブル配線基板２４が用いられることにより、ＬＥＤランプの作製が容易となる。すなわち、上述したＬＥＤランプＡ１１では、絶縁層４４や金属配線層４５Ａ、４５Ｂを形成するために成膜およびエッチングなどの作業や保護層４６を形成するための作業が発生していたが、第２実施形態のＬＥＤランプＡ１３では、フレキシブル配線基板２４が用いられることにより、それらの作業を省略することができる。したがって、製造時間や製造工程の短縮化を図ることができる。

[0185] 本発明に係るＬＥＤランプは、上述した実施形態に限定されるものではない。本発明に係るＬＥＤランプの各部の具体的な構成は、種々に設計変更自在である。たとえば、放熱部材４の形状は、上記した形状に限るものではない。

い。また、絶縁層 4 4 は、放熱部材 4 の上面 4 a 全体を覆う必要はなく、放熱部材 4 の上面 4 a の一部を露出させてもよい。

[0186] 図 29～図 31 は、本発明の第 14 実施形態に基づく LED ランプを示している。本実施形態の LED ランプ A 14 は、基板 2 と、複数の LED モジュール 1 と、放熱部材 4 と、電源基板 5 と、複数の電源部品 6 と、透光カバー 8 と、補助光源手段 7 と、一对の口金 8 2 とを備えており、たとえば直管形蛍光灯ランプの代替として一般用蛍光灯照明器具に取り付けて用いられる。

[0187] 基板 2 は、たとえばガラスエポキシ樹脂製であり、長矩形状に形成されている。基板 2 の表面の適所には、図示しない配線が形成されている。基板 2 は、後述する放熱部材 4 上に積層配置されており、たとえばネジなどを用いて放熱部材 4 に取り付けられている。

[0188] 複数の LED モジュール 1 は、LED ランプ A 14 の光源であり、基板 2 の上面 2 a に実装されている。これら LED モジュール 1 は、基板 2 の長手方向に沿って所定間隔を隔てて並ぶように配置されており、たとえば図示しない配線によって直列につながれている。また、図 29 および図 30 に表れているように、複数の LED モジュール 1 は、基板 2 の長手方向における両端部を除いた位置である光源領域 2 1 に配置されている。LED モジュール 1 としては、たとえば白色 LED を備え、かつ表面実装用のパッケージ型に構成されたものが好適に用いられる。

[0189] 放熱部材 4 は、たとえば A 1 からなり、基板 2 の長手方向に沿って延びる細長ブロック状とされている。図 31 によく表れているように、放熱部材 4 の表面には複数の凹部 3 1 が形成されており、凹凸を有する形状となっている。凹部 3 1 は、基板 2 の長手方向に沿って放熱部材 4 のほぼ全長にわたって形成されている。これらの凹部 3 1 は、放熱部材 4 を形成する際に用いる金型に凸部を設けることによって形成することができる。

[0190] 電源基板 5 は、たとえばガラスエポキシ樹脂製であり、長矩形状に形成されている。電源基板 5 の表面の適所には、図示しない配線が形成されている。電源基板 5 は、複数の金属製のリード 5 1 によって基板 2 に取り付けられて

いる。複数のリード51は、たとえば、一方の端部が電源基板5の長手方向両端部に対してハンダ付けによって固定されており、他方の端部が基板2の上面2aに設けられた図示しないパッドにハンダ付けされている。これにより、電源基板5は、基板2ないし放熱部材4に対して離間して配置されている。なお、基板2の配線と電源基板5の配線とは、リード51を介して電氣的導通が図られている。

[0191] 複数の電源部品6は、LEDモジュール1および後述する補助LEDモジュール71を点灯させるための電源回路として機能するものであり、電源基板5の両面（上面5aおよび下面5b）に実装されている。複数の電源部品6は、AC/DCコンバータ61と、コンデンサや抵抗器などの他の機能部品52とを含み、商用電源から供給される交流を直流定電流に変換してLEDモジュール1および後述の補助LEDモジュール71に供給するように構成されたものである。AC/DCコンバータ61は、電源基板5に実装される他の部品に比べて、空間に占めるサイズが大きい。

[0192] 複数の電源部品6、およびこれら電源部品6が実装された電源基板5は、基板2の長手方向における両端部に位置する電源領域12に配置されている。

[0193] 透光カバー8は、基板2、放熱部材4、および電源基板5を収容するためのものであり、図31によく表れているように、円形断面を有する直管状の円筒形とされている。透光カバー8の内面には、内側に突出させられた一対の突出片81が一体形成されている。これら突出片81は、それぞれ、透光カバー8の中心軸O1から下方（半径方向）に偏倚し、かつ当該中心軸O1に平行な面内において突出しているとともに、上記中心軸O1に沿う方向に延びている。このような構成の透光カバー8は、たとえばポリカーボネートなどの合成樹脂からなり、押出成形によって一体形成される。

[0194] 上記構成の基板2および放熱部材4については、図31における突出片81の下方に収容することができるよう、基板2ないし放熱部材4の幅寸法、および放熱部材4の上下方向の寸法が規定されている。図31に表された

収容状態において、基板 2 は、上面 2 a が突出片 8 1 と当接することによって透光カバー 8 に対する上記中心軸 O 1 に垂直な方向（図中上方向）の移動が規制されており、また、放熱部材 4 の下部は、透光カバー 8 の下部内面に当接している。

[0195] ここで、基板 2 は、透光カバー 8 の中心軸 O 1 から上面 2 a とは反対側に偏倚した位置にあり、電源基板 5 は、透光カバー 8 の中心軸 O 1 近傍に位置している。このように、電源基板 5 が基板 2 よりも中心軸 O 1 寄りに位置していることから、電源基板 5 の幅寸法を、基板 2 の幅寸法よりも大とすることができる。基板 2、放熱部材 4、および電源基板 5 の透光カバー 8 内への収容は、突出片 8 1 の下方において、基板 2 および放熱部材 4 をスライドさせながら透光カバー 8 内に挿入することにより行う。

[0196] 補助光源手段 7 は、透光カバー 8 における電源領域 1 2 に対応する範囲から外部に光を照射するためのものであり、複数の補助 LED モジュール 7 1 と、導光部材 7 2 とを備えて構成されている。ここで、「透光カバー 8 における電源領域 1 2 に対応する範囲」とは、透光カバー 8 のうち、基板 2 より上方に位置する部分であって、透光カバー 8 の長手方向において電源領域 1 2 とほぼ重なる範囲を意味する。

[0197] 複数の補助 LED モジュール 7 1 は、基板 2 の上面 2 a に実装されている。具体的には、これら補助 LED モジュール 7 1 は、基板 2 の電源領域 1 2 に配置されており、基板 2 の幅方向の両端寄りにおいて当該基板 2 の長手方向に沿って所定間隔を隔てて並んでいる。補助 LED モジュール 7 1 は、LED モジュール 1 に比べてサイズおよび消費電力が小さく、LED ランプ A 1 4 の光源として補助的な役割を担う。補助 LED モジュール 7 1 としては、LED モジュール 1 と同様に、たとえば白色 LED を備え、かつ表面実装用のパッケージ型に構成されたものが好適に用いられる。

[0198] 導光部材 7 2 は、補助 LED モジュール 7 1 からの光を透光カバー 8 に効率よく導くためのものであり、たとえば、PMMA（ポリメタクリル酸メチル）などのアクリル樹脂からなる透明度が高い部材によって構成されている。

。導光部材 7 2 は、大略部分円筒状とされており、透光カバー 8 の内側において、電源領域 1 2 に対応する位置に配置されている。導光部材 7 2 は、たとえば金型を用いた射出成形によって形成されたものであり、図 3 0 および図 3 1 に表れているように、光導入部 7 2 1 および光出射部 7 2 2 を有している。光導入部 7 2 1 および光出射部 7 2 2 の周面は、なめらかな鏡面状とされている。

[0199] 光導入部 7 2 1 は、補助 LED モジュール 7 1 からの光を導光部材 7 2 内部に導入する部分であり、補助 LED モジュール 7 1 に対向する位置にある端面が光入射面 7 2 1 a となっている。本実施形態においては、光導入部 7 2 1 は、適宜屈曲した形状とされており、光出射部 7 2 2 の円周方向における両端部につながるように設けられている。なお、光導入部 7 2 1 の光入射面 7 2 1 a 以外の周面には、たとえば白色塗装が施されており、光導入部 7 2 1 内部に進入した光が外部に不当に漏れるといった不都合は防止されている。

[0200] 光出射部 7 2 2 は、透光カバー 8 の中心軸 O 1 に沿う長手方向において一様な部分円筒状とされており、内側部分に形成された光反射面 7 2 2 a と、外側部分に形成された光出射面 7 2 2 b とを有している。光反射面 7 2 2 a は、光導入部 7 2 1 を介して進行してきた光を、この光反射面 7 2 2 a に対向する光出射面 7 2 2 b に向けて反射させるための面であり、たとえば白色塗装が施されることによって光散乱反射機能を有する。光出射面 7 2 2 b は、光反射面 7 2 2 a によって反射された光を透光カバー 8 に向けて出射させるための面であり、透光カバー 8 の内面にほぼ密着するように位置している。なお、光反射面 7 2 2 a としては、白色塗装を施すことによって形成されたものに代えて、微細粗面とすることによって形成されたものとしてもよい。この場合、微細粗面は、導光部材 7 2 を成形するための金型の一部をシボ加工によってあらしたり、成形後に所定部分に対してブラスト処理を施したりすることなどにより形成される。

[0201] 上記構成の導光部材 7 2 については、図 3 1 における透光カバー 8 の突出

片 8 1 の上方に收容することができるよう、各所の寸法が規定されている。図 3 1 に表された收容状態において、導光部材 7 2 は、光導入部 7 2 1 が突出片 8 1 と当接することによって、透光カバー 8 に対する上記中心軸 O 1 に垂直な方向（図中下方向）ないし透光カバー 8 の円周方向の移動が規制されている。導光部材 7 2 の透光カバー 8 内への收容は、突出片 8 1 の上方において、導光部材 7 2 をスライドさせながら透光カバー 8 内に挿入することにより行う。

[0202] 一対の口金 8 2 は、蛍光灯照明器具のソケットに装着することにより、商用交流電源から電力供給するためのものである。図 3 0 に表れているように、口金 8 2 は、有底円筒状のカバー体 8 3 と、カバー体 8 3 の中空部に收容保持された樹脂ブロック 8 4 と、2 本の端子 8 5 とを備えている。樹脂ブロック 8 4 には凹部 8 2 a が形成されており、この凹部 8 2 a に放熱部材 4 の長手方向端部を嵌挿することにより、口金 8 2 は放熱部材 4 に取り付けられている。これにより、LED ランプ A 1 4 において、放熱部材 4 は、一対の口金 8 2 によって支持された状態となっている。

[0203] カバー体 8 3 と樹脂ブロック 8 4 との間には部分円筒状の隙間が設けられており、口金 8 2 が放熱部材 4 に取り付けられた状態において、透光カバー 8 の長手方向両端部が上記隙間に挿入されている。端子 8 5 は、カバー体 8 3 および樹脂ブロック 8 4 に貫通する状態で設けられている。端子 8 5 の一端部（外側の端部）は、蛍光灯照明器具の上記ソケットの差込口に嵌合される部分であり、端子 8 5 の他端部は、基板 2 の配線との間で電氣的導通が図られている。

[0204] 次に、上記構成の LED ランプ A 1 4 の作用について説明する。

[0205] LED ランプ A 1 4 を使用する際には、口金 8 2 の端子 8 5 を蛍光灯照明器具のソケットの差込口に嵌合させたうえで電力を供給することにより、LED モジュール 1 および補助 LED モジュール 7 1 を発光させることができる。

[0206] 本実施形態の LED ランプ A 1 4 は、上述したように、透光カバー 8 にお

ける電源領域 1 2 に対応する範囲から外部に光を照射するための補助光源手段 7 を具備している。このため、LED ランプ A 1 4 の使用時には、透光カバー 8 における光源領域 2 1 に対応する範囲のみならず、透光カバー 8 における電源領域 1 2 に対応する範囲からも外部に光が照射される。したがって、LED ランプ A 1 4 においては、電源領域 1 2 の存在に起因する照明品質の低下を防止することができる。

[0207] 本実施形態においては、補助光源手段 7 は、複数の補助 LED モジュール 7 1、および導光部材 7 2 を備えている。そして、複数の補助 LED モジュール 7 1 は基板 2 の電源領域 1 2 に配置されているため、透光カバー 8 における電源領域 1 2 に対応する範囲まで効率よく光を届かせることができる。また、導光部材 7 2 を具備することにより、補助 LED モジュール 7 1 からの光を、導光部材 7 2 を介して、透光カバー 8 における電源領域 1 2 に対応する範囲から外部に向けて満遍なく照射させることができる。このことは、LED ランプ A 1 4 の照明品質の低下を防止するうえで好適である。

[0208] 導光部材 7 2 の光出射部 7 2 2 には、光導入部 7 2 1 を介して導入した補助 LED モジュール 7 1 からの光を光出射面 7 2 2 b に向けて反射させる光反射面 7 2 2 a が設けられている。このため、導光部材 7 2 の内部において進行する光は、光反射面 7 2 2 a によって反射し、より効率よく光出射面 7 2 2 b に向かう。また、光反射面 7 2 2 a が光散乱反射機能を有することから、光出射面 7 2 2 b から出射する光の各所の光量の均一化を図ることができる。このことは、LED ランプ A 1 4 の照明品質の低下を防止するうえで、より好適である。

[0209] 本実施形態においては、複数の電源部品 6 が電源基板 5 の両面（上面 5 a および下面 5 b）に実装されることから、たとえば電源基板 5 の上面 5 a にだけ電源部品 6 が実装される場合に比べて電源部品 6 の実装効率が高まり、電源基板 5 の占有面積を小さくすることができる。したがって、電源基板 5 について、透光カバー 8 の中心軸 O 1 に沿う長手方向の寸法を小さくすることができる。これにより、基板 2 における電源領域 1 2 の狭小化を図ること

ができ、光源領域 21 の面積を実質的に大きく確保することができる。かかる構成の LED ランプ A14 によれば、照明品質の向上を図ることができる。

[0210] 電源基板 5 は、基板 2 よりも透光カバー 8 の中心軸 O1 寄りに位置している。このため、電源基板 5 について、透光カバー 8 の中心軸 O1 に直角である幅方向の寸法を、基板 2 の幅寸法よりも大きく確保することができる。したがって、電源基板 5 について一定の占有面積を確保する場合において、透光カバー 8 の中心軸 O1 に沿う長手方向の寸法を小さくすることができ、電源領域 12 のさらなる狭小化を図ることができる。このことは、LED ランプ A14 の照明品質の向上を図るうえでより好適である。

[0211] 本実施形態では、基板 2 が放熱部材 4 上に積層配置されている。このため、LED モジュール 1 および補助 LED モジュール 71 の点灯時に発生する熱を、放熱部材 4 を介して外部に効果的に逃がすことができ、LED モジュール 1 および補助 LED モジュール 71 の劣化を防止することができる。また、放熱部材 4 は、透光カバー 8 の長手方向のほぼ全体に沿って延びていることから、LED ランプ A14 の構造材として機能し得る。したがって、このような放熱部材 4 を備える構成によれば、LED ランプ A14 において適度な剛性を確保することができる。

[0212] 上述のように、透光カバー 8 の内側には対をなす突出片 81 が設けられている。これら突出片 81 が基板 2 の幅方向の両端において上面 2a と当接することによって、基板 2 は、透光カバー 8 の中心軸 O1 に垂直な方向（透光カバー 8 の半径方向）の移動が規制される。また、上記一対の突出片 81 が導光部材 72 の光導入部 721 と当接することによって、導光部材 72 は、透光カバー 8 の中心軸 O1 に垂直な方向（透光カバー 8 の半径方向）ないし透光カバー 8 の円周方向の移動が規制される。これにより、LED ランプ A14 の組み立て時には、透光カバー 8 内に基板 2 および導光部材 72 を挿入するだけで、透光カバー 8 に対する基板 2 および導光部材 72 の相対的な位置決めを図ることができる。したがって、LED ランプ A14 の組み立て作

業を容易に行うことができる。

[0213] 図32および図33は、本発明の第15実施形態に基づくLEDランプを示している。本実施形態のLEDランプA15においては、補助光源手段7の構成が上記実施形態のLEDランプA14と異なっている。LEDランプA15は、補助LEDモジュール71を備えておらず、LEDモジュール1からの光を、導光部材72を介して、透光カバー8における電源領域12に対応する範囲に導くように構成されている。本実施形態の導光部材72は、上記実施形態に比べて種々の変更が施されている。

[0214] 導光部材72の光導入部721は、基板2の長手方向における両端側に位置するLEDモジュール1からの光を導光部材72内部に導入するためのものであり、当該LEDモジュール1に対向する端面が光入射面721aとなっている。光導入部721は、適宜湾曲した形状とされており、光出射部722の長手方向における一端部につながるように設けられている。図33よく表れているように、導光部材72は、光出射部722の円周方向における端面が突出片81と当接することによって、透光カバー8に対する中心軸O1に垂直な方向（図中下方向）ないし透光カバー8の円周方向の移動が規制されている。

[0215] 本実施形態のLEDランプA15においては、既存のLEDモジュール1からの光を、導光部材72を介して、透光カバー8における電源領域12に対応する範囲から外部に向けて満遍なく照射させることができる。このことは、LEDランプA15の照明品質の低下を防止するうえで好適である。また、LEDランプA15においては、追加のLEDを設ける必要がないので、複数の電源部品6を用いて構成される電源回路の簡素化が期待できる。

[0216] 図34は、本発明の第16実施形態に基づくLEDランプを示している。本実施形態のLEDランプA16においては、補助光源手段7の構成が上記実施形態のLEDランプA14と異なっている。LEDランプA16においては、複数の補助LEDモジュール71の配置が上記実施形態と異なっており、また、導光部材72を備えていない。本実施形態では、複数の補助LED

Dモジュール71は、電源基板5の上面に実装されており、電源基板5の幅方向の両端寄りにおいて当該電源基板5の長手方向に沿って所定間隔を隔てて並んでいる。

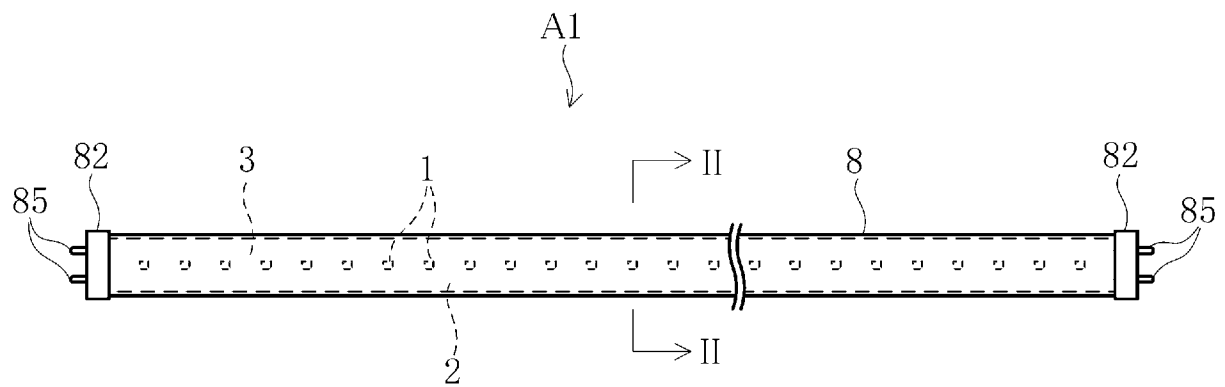
- [0217] 本実施形態のLEDランプA16においては、電源基板5に実装された補助LEDモジュール71からの光を、透光カバー8における電源領域12に対応する範囲から外部に向けて照射させることができる。また、電源基板5は、基板2に比べて、補助LEDモジュールからの光が透光カバー8の外部に主として照射される方向（図中上方）に偏倚して位置している。このため、補助LEDモジュール71から発せられた光は、透光カバー8における電源領域12に対応する範囲まで効率よく届く。

請求の範囲

- [請求項1] 複数のＬＥＤ光源と、
上記複数のＬＥＤ光源が列状に搭載された基板と、
を備えており、
上記基板上には、上記複数のＬＥＤ光源を覆う導光体が設けられており、
上記導光体は、上記複数のＬＥＤ光源のそれぞれに密接していることを特徴とする、ＬＥＤランプ。
- [請求項2] 上記導光体は、断面半円状である、請求項１に記載のＬＥＤランプ。
- [請求項3] 上記導光体の外表面全体に密着する透光カバーをさらに備える、請求項１に記載のＬＥＤランプ。
- [請求項4] 上記基板のうち上記複数のＬＥＤ光源が搭載された搭載面とは反対側の面に接合された放熱部材をさらに備える、請求項１に記載のＬＥＤランプ。
- [請求項5] 上記導光体には、上記ＬＥＤ光源からの光によって励起されることにより上記ＬＥＤ光源からの光とは異なる波長の光を発する蛍光材料が含まれている、請求項１に記載のＬＥＤランプ。
- [請求項6] 上記ＬＥＤ光源は、ＬＥＤベアチップと、このＬＥＤベアチップを封止する樹脂パッケージと、を備えるＬＥＤモジュールからなる、請求項１に記載のＬＥＤランプ。
- [請求項7] 上記ＬＥＤ光源は、上記基板に実装されたＬＥＤベアチップからなる、請求項１に記載のＬＥＤランプ。

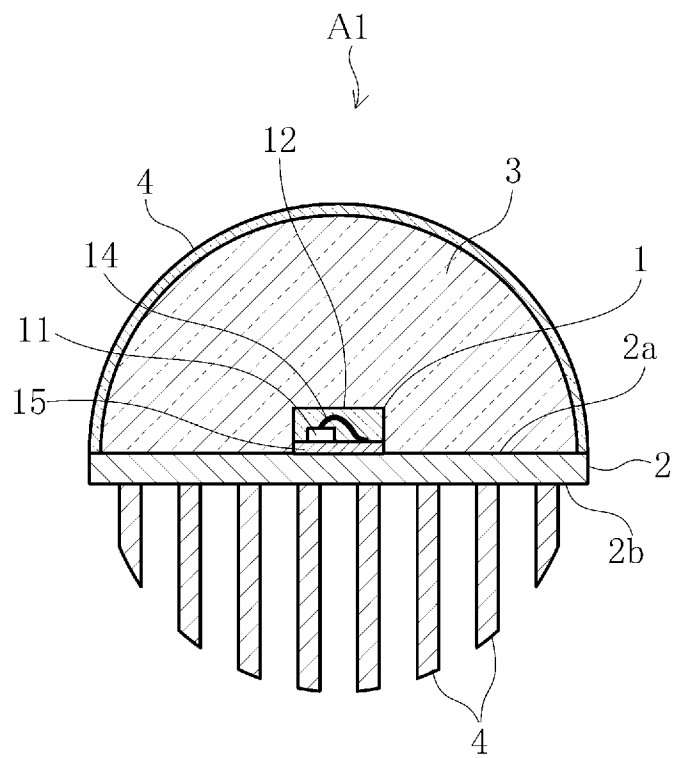
[図1]

FIG.1



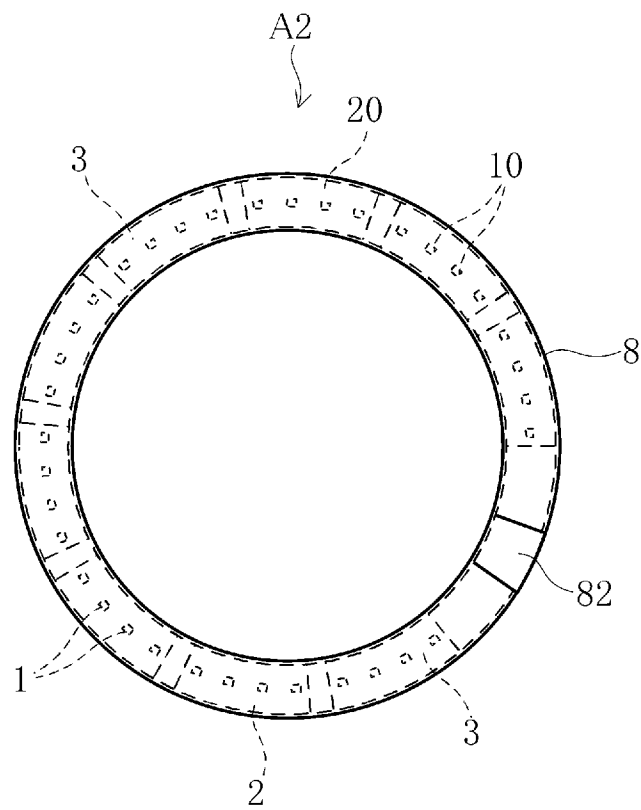
[図2]

FIG.2



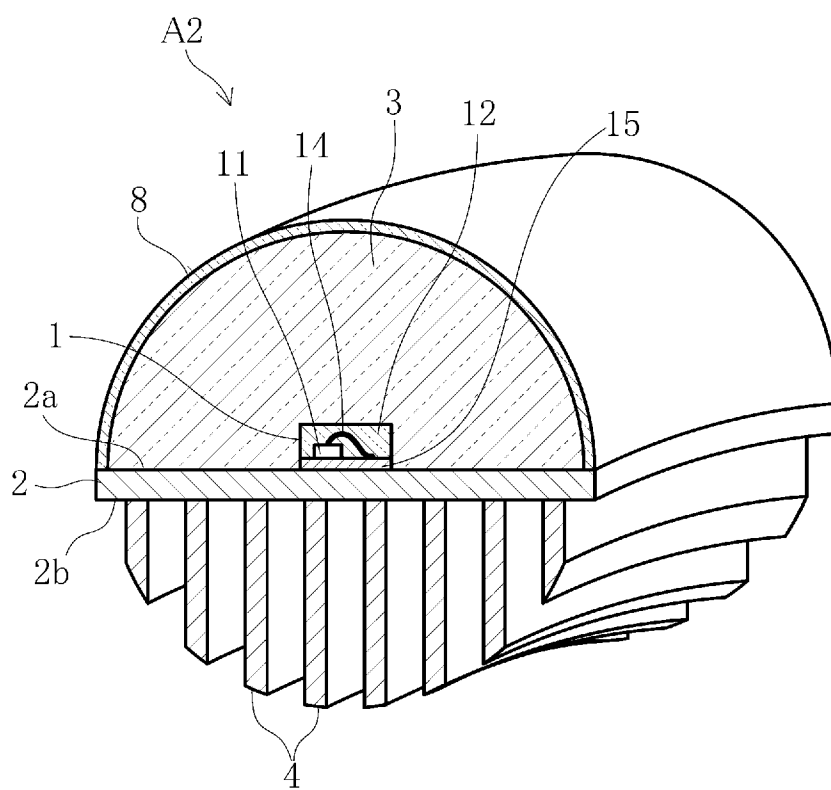
[図3]

FIG.3

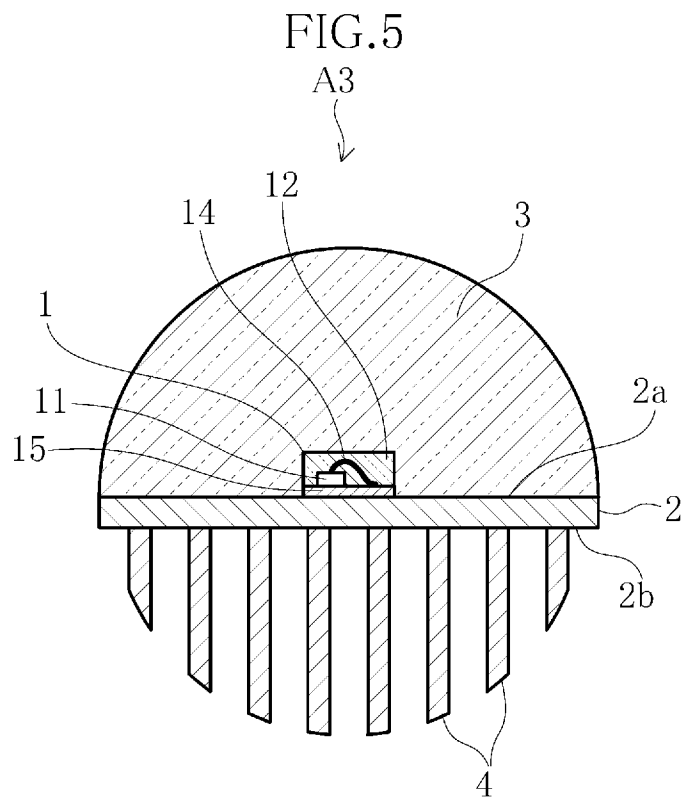


[図4]

FIG.4



[図5]



[図6]

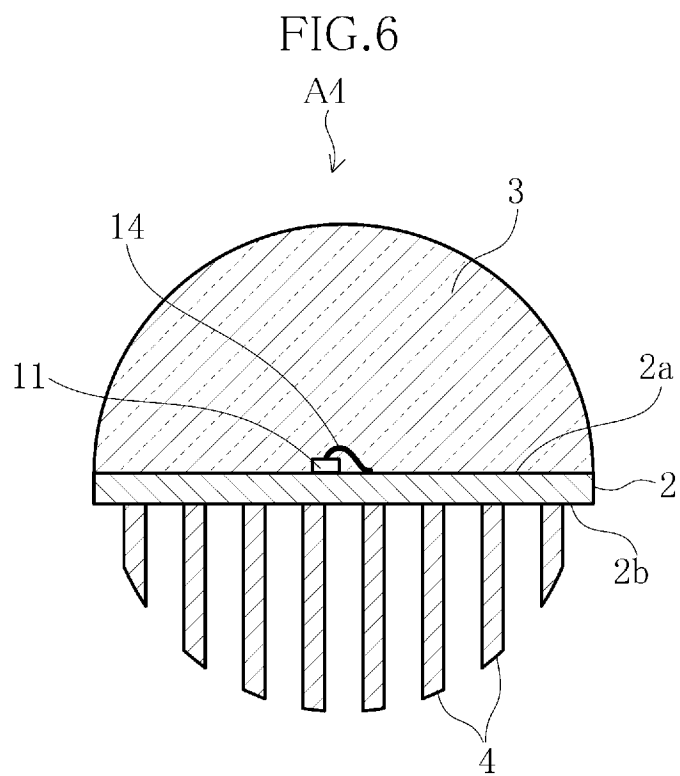
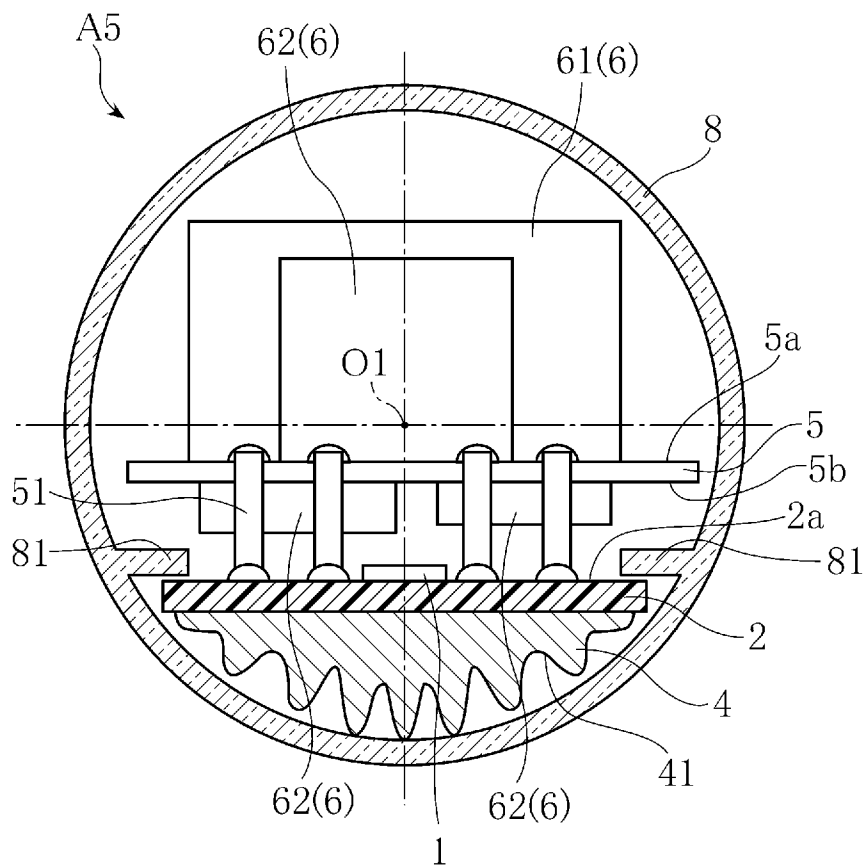


FIG.8

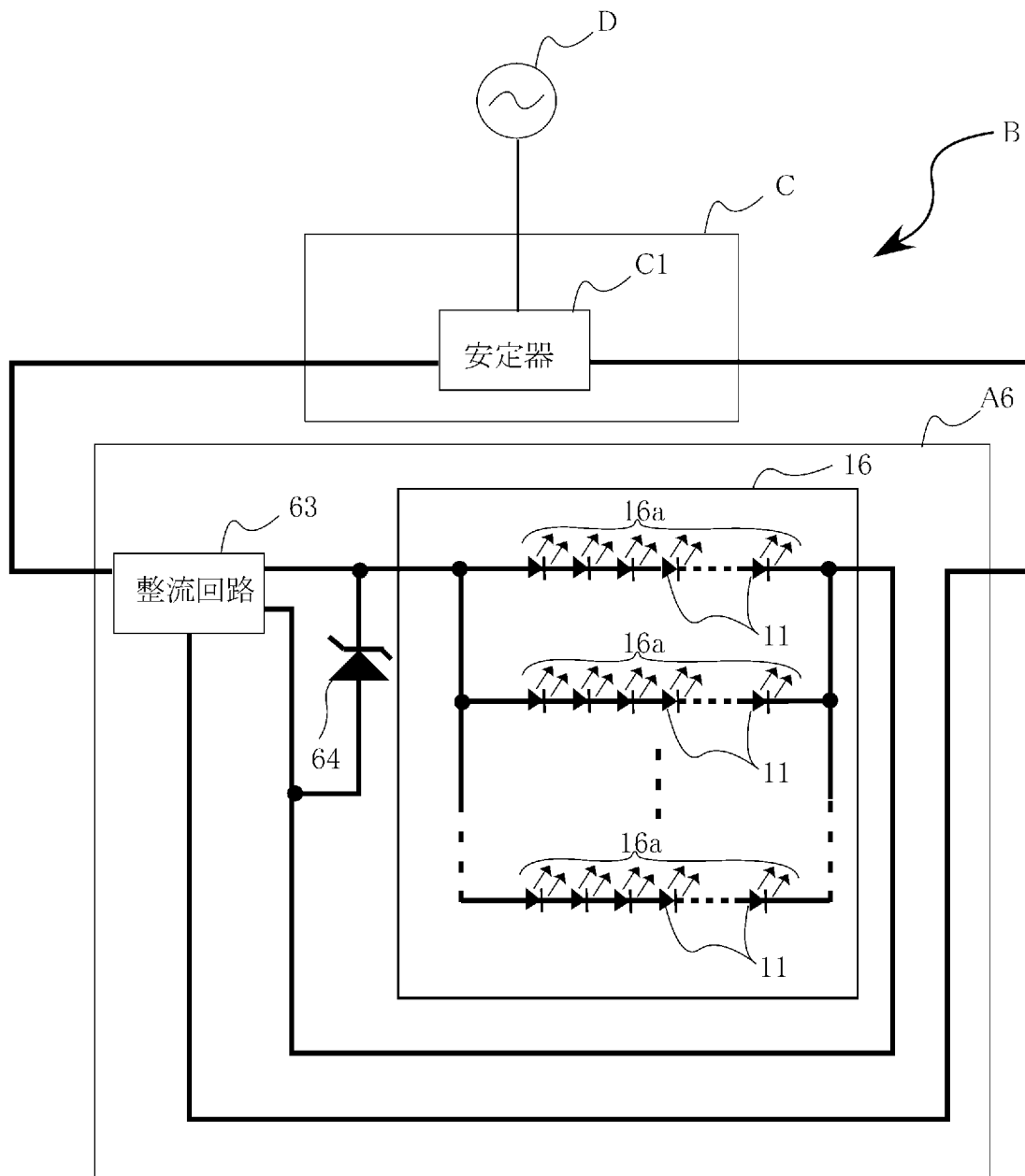


FIG.9



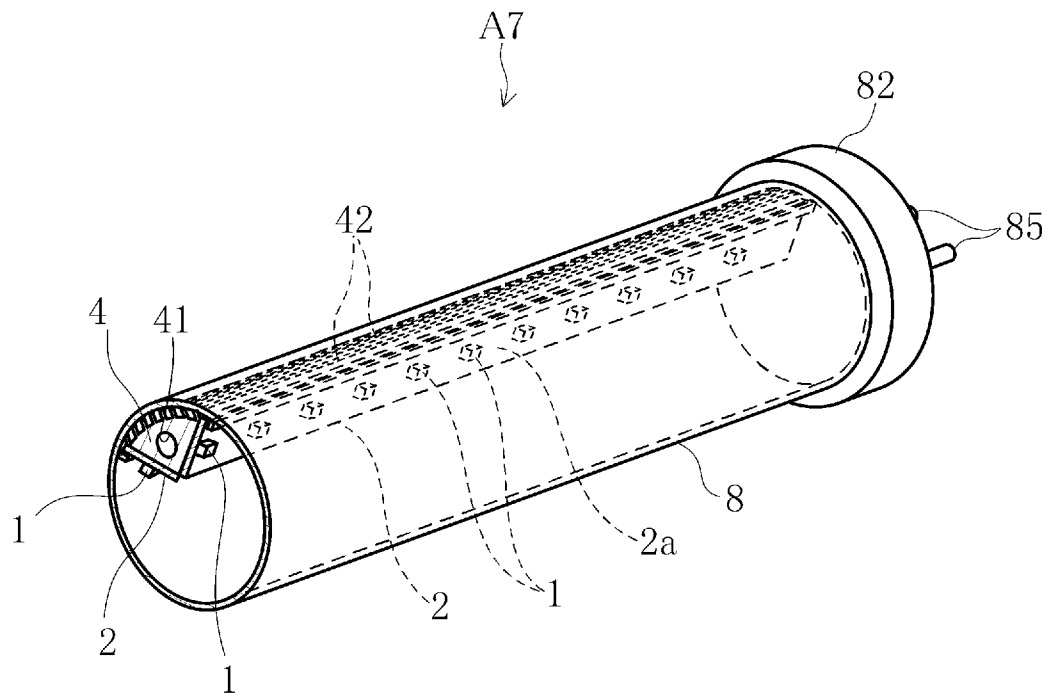
[図10]

FIG.10



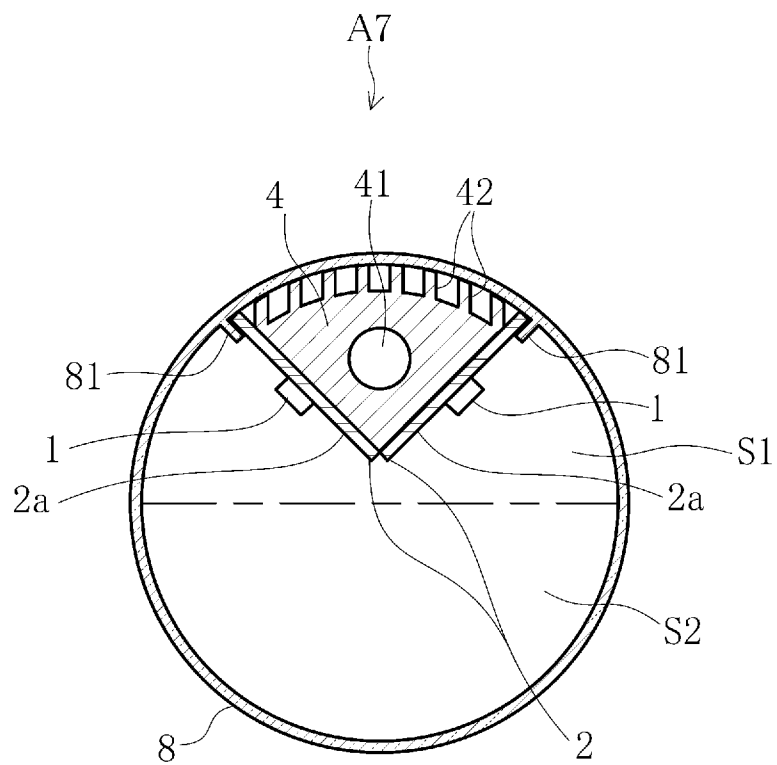
[図11]

FIG.11



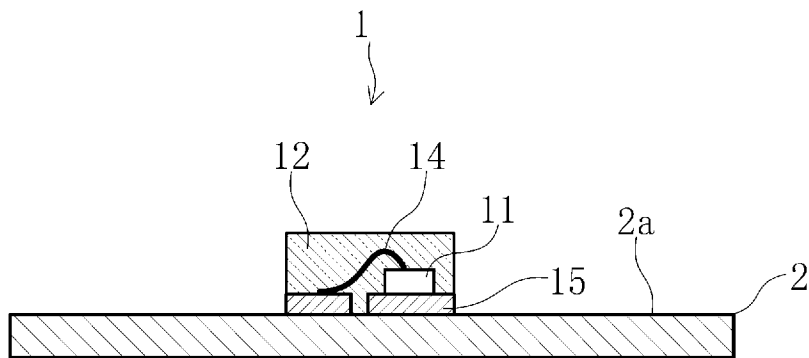
[図12]

FIG.12



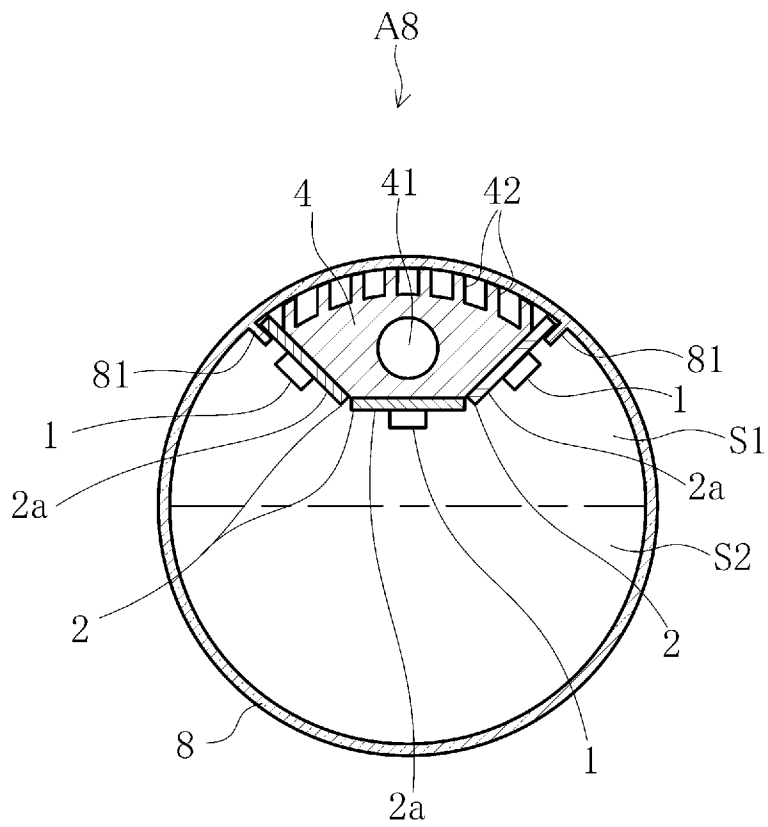
[図13]

FIG.13



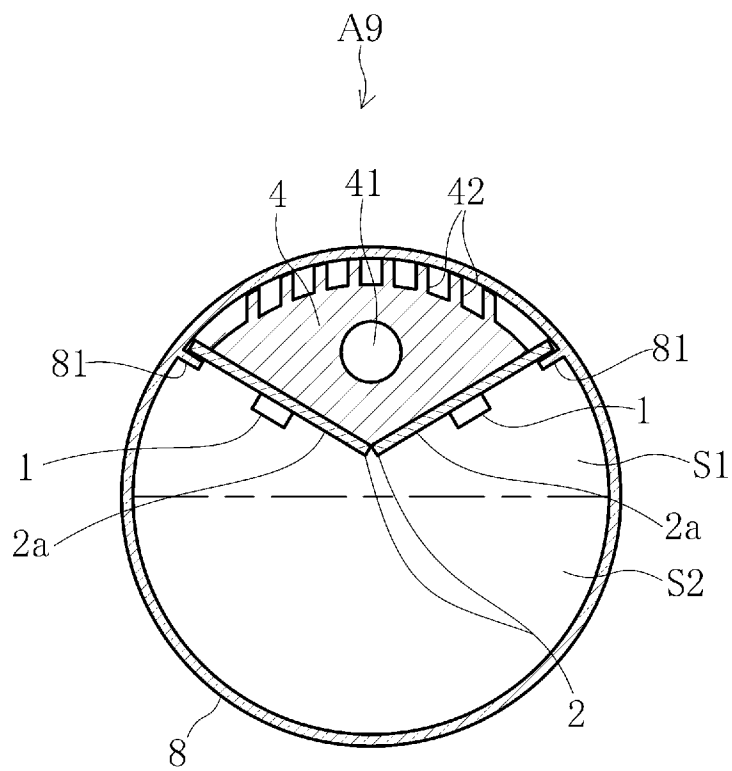
[図14]

FIG.14



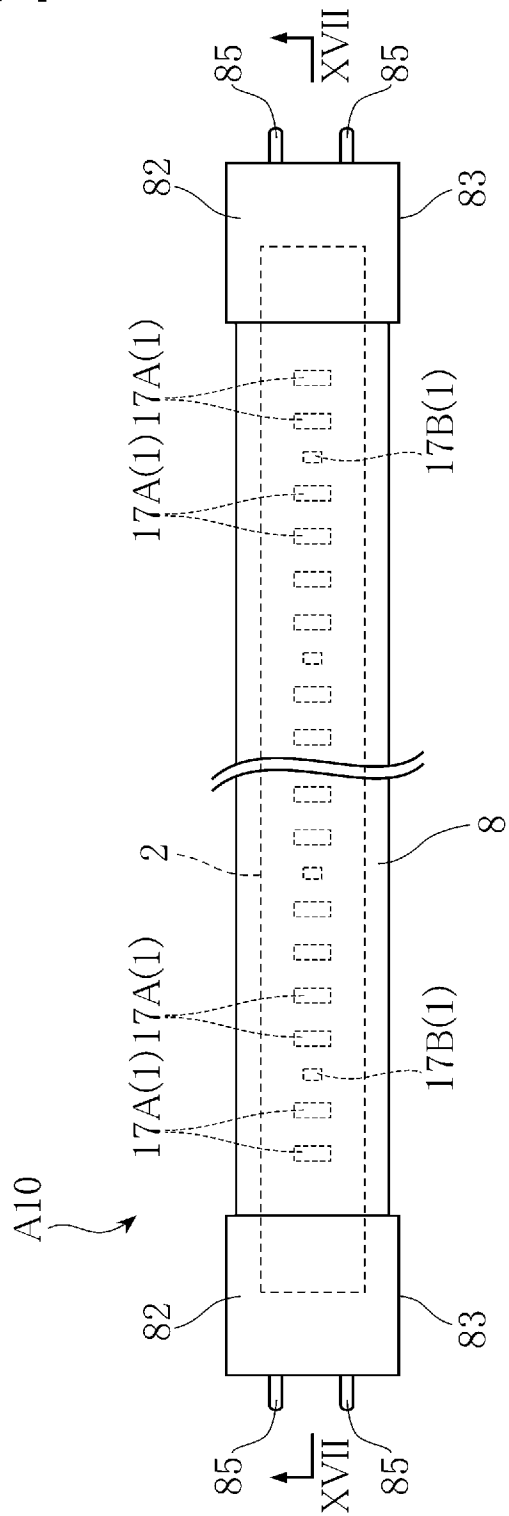
[図15]

FIG.15



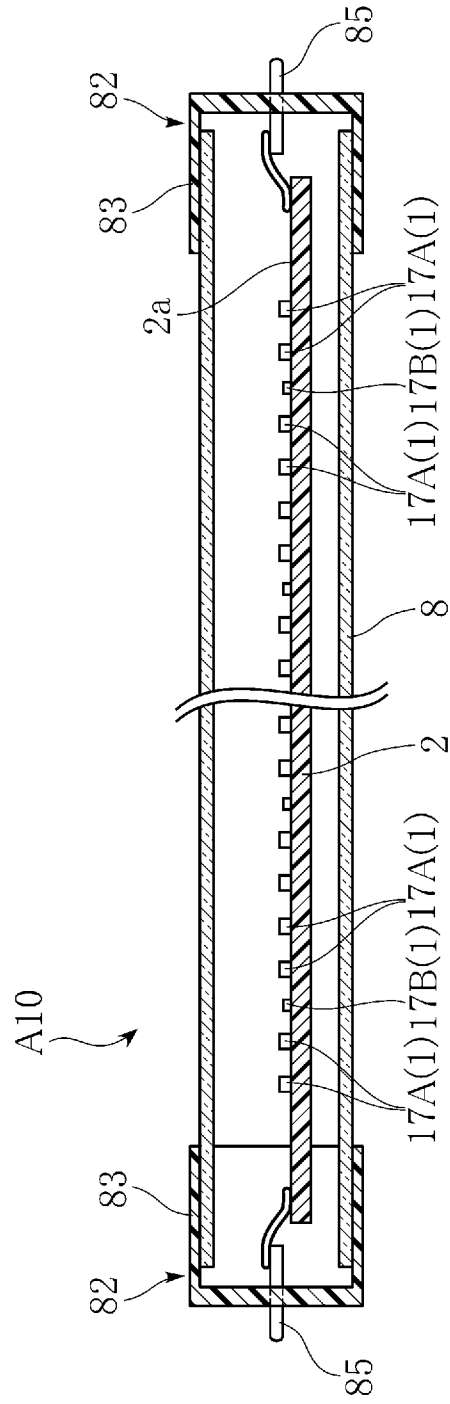
[図16]

FIG.16



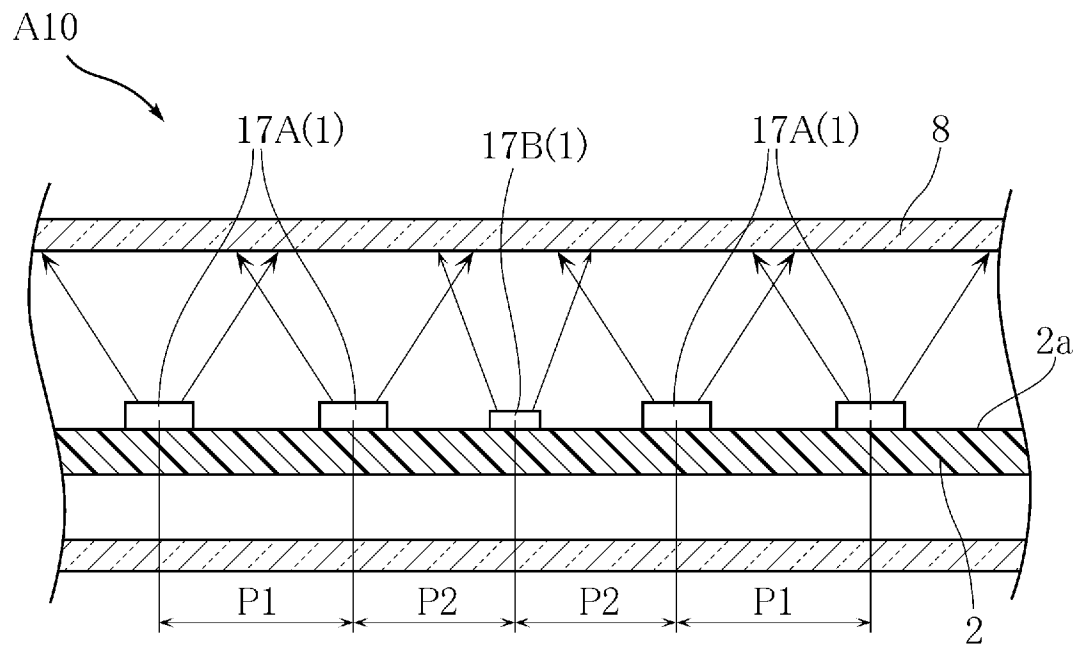
[図17]

FIG.17



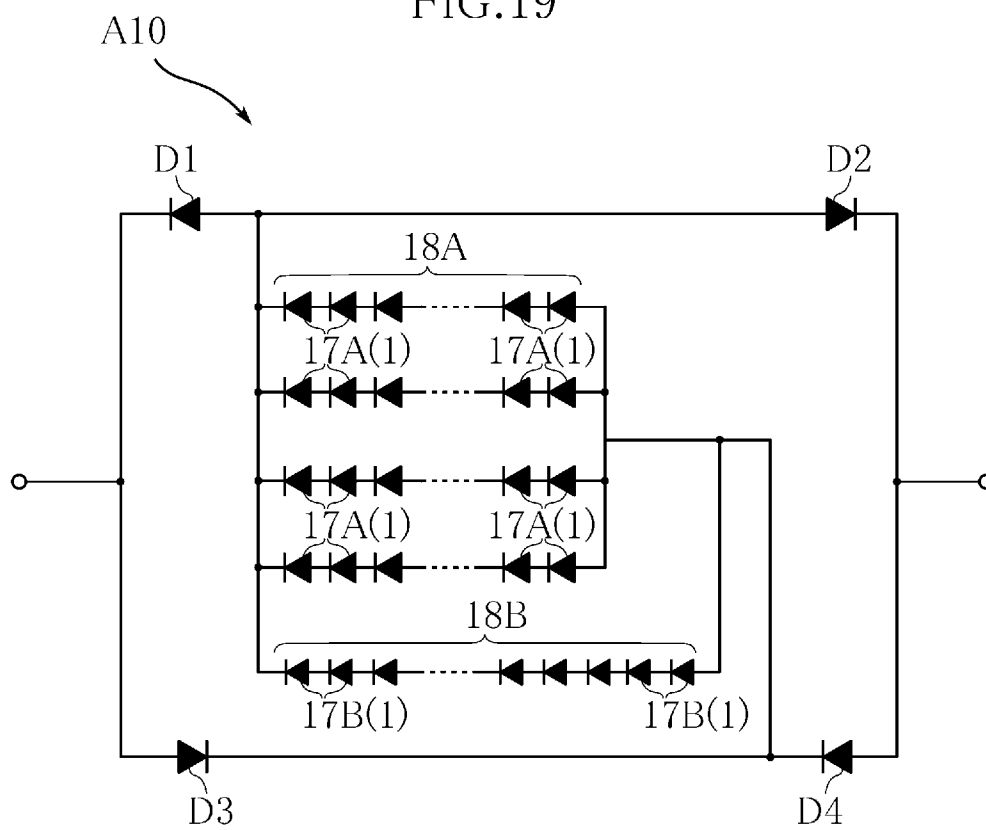
[図18]

FIG.18



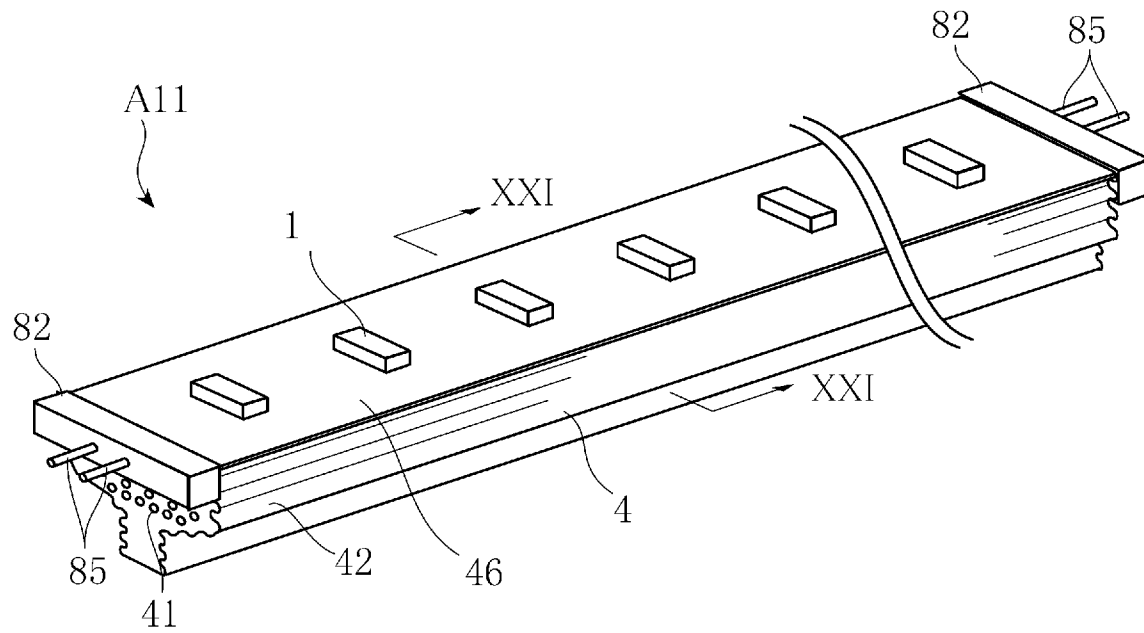
[図19]

FIG.19



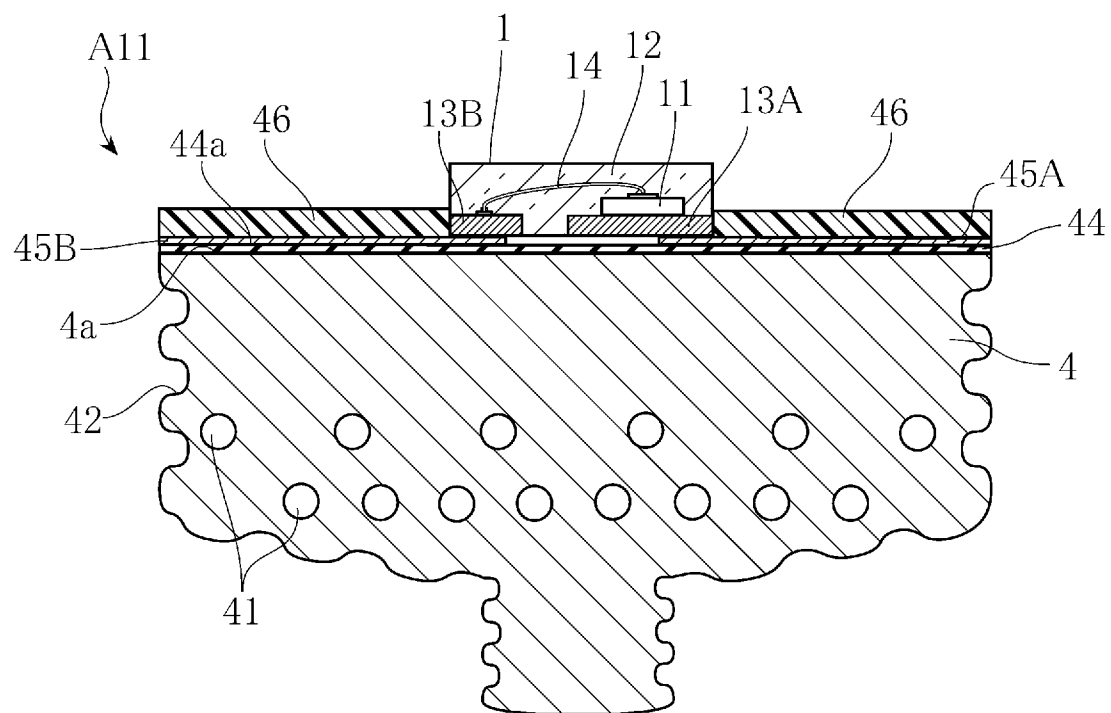
[図20]

FIG.20



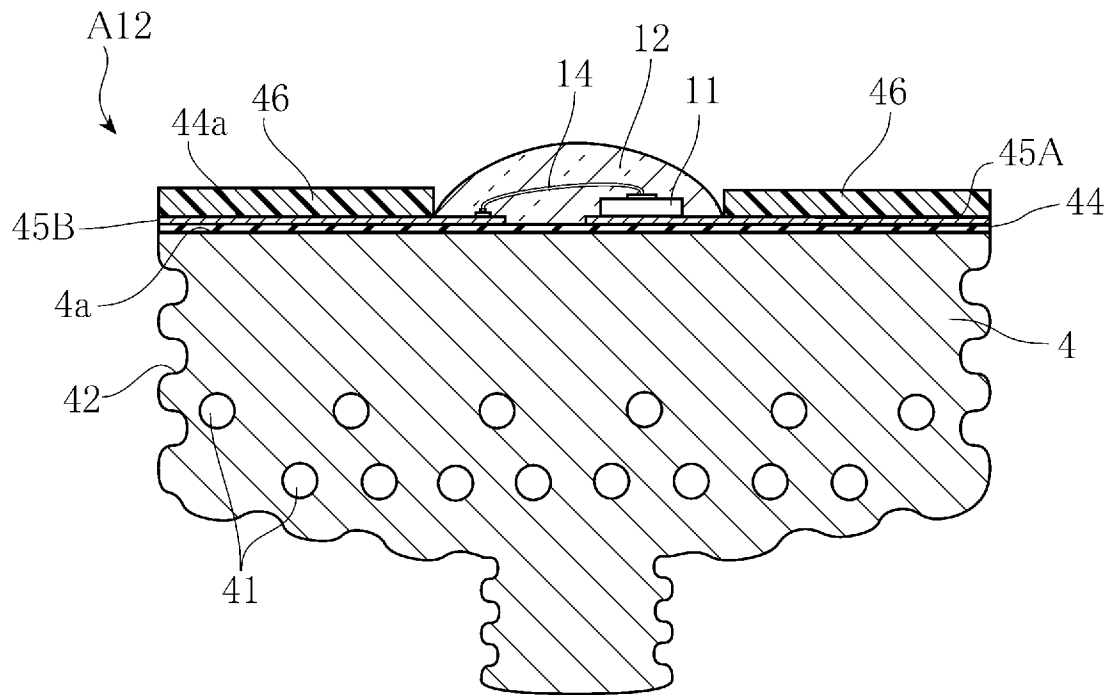
[図21]

FIG.21



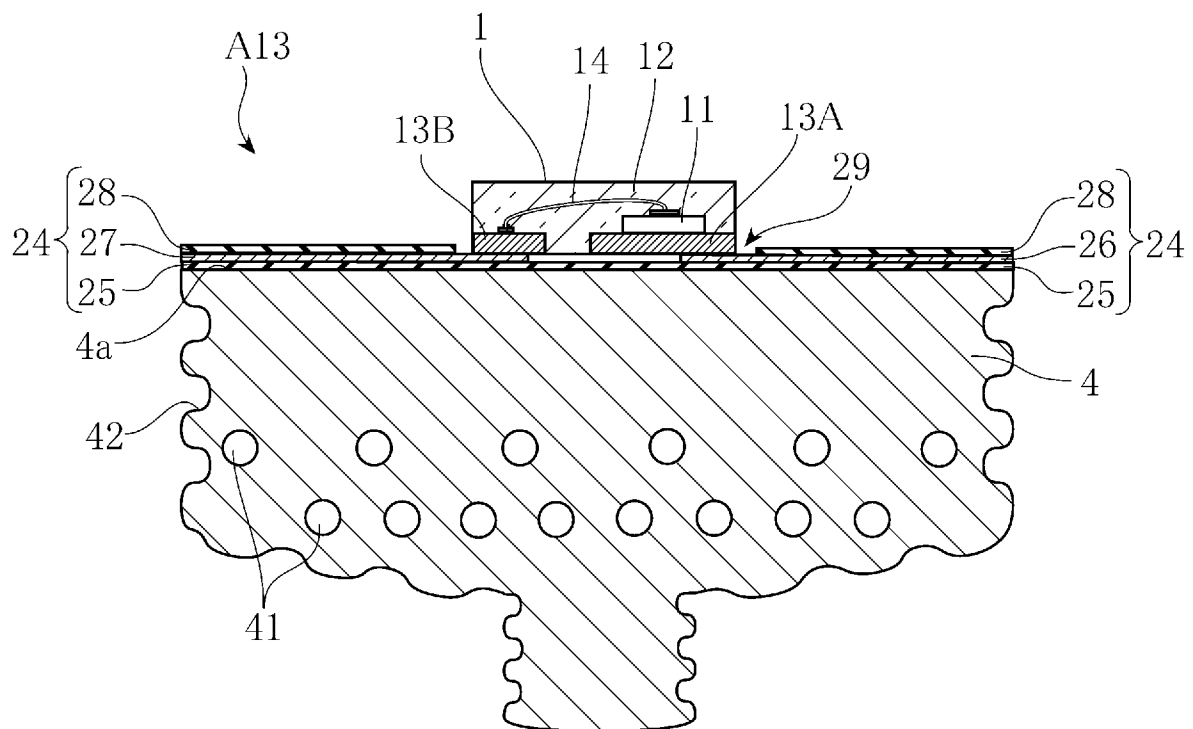
[図22]

FIG.22



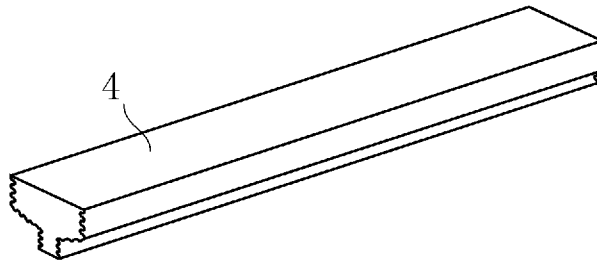
[図23]

FIG.23



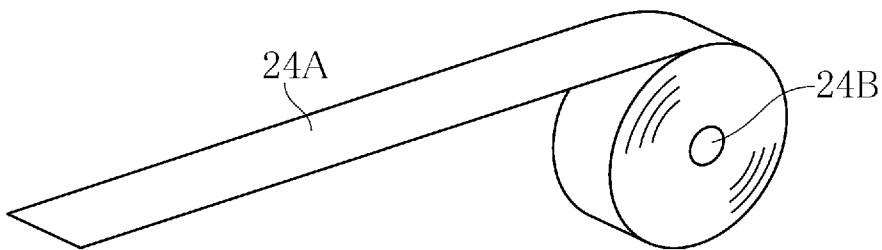
[図24]

FIG.24



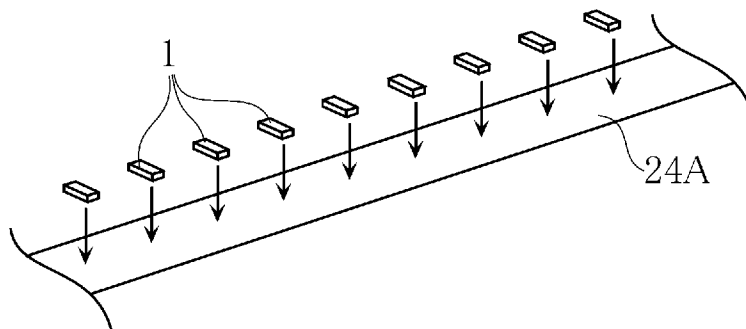
[図25]

FIG.25



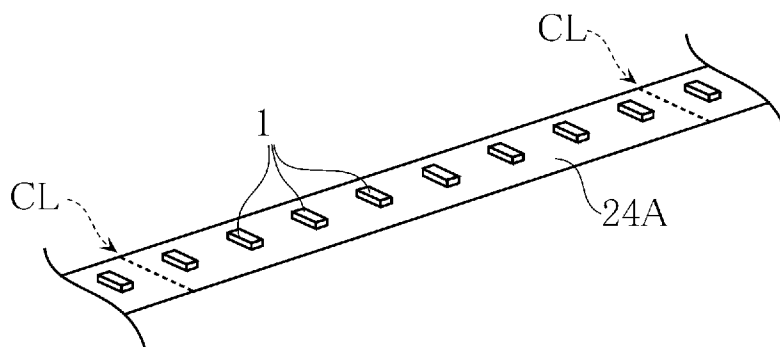
[図26]

FIG.26



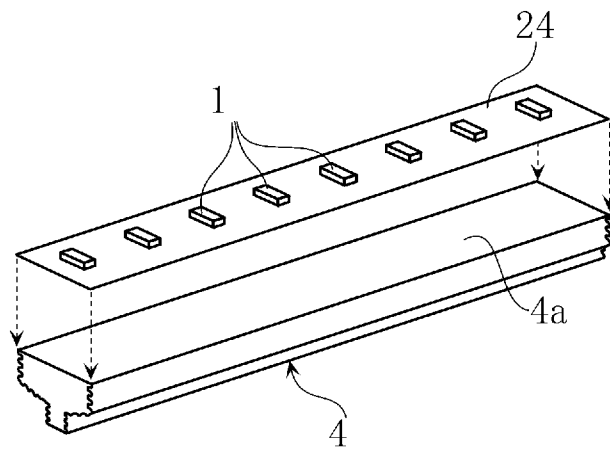
[図27]

FIG.27



[図28]

FIG.28



[図29]

FIG.29

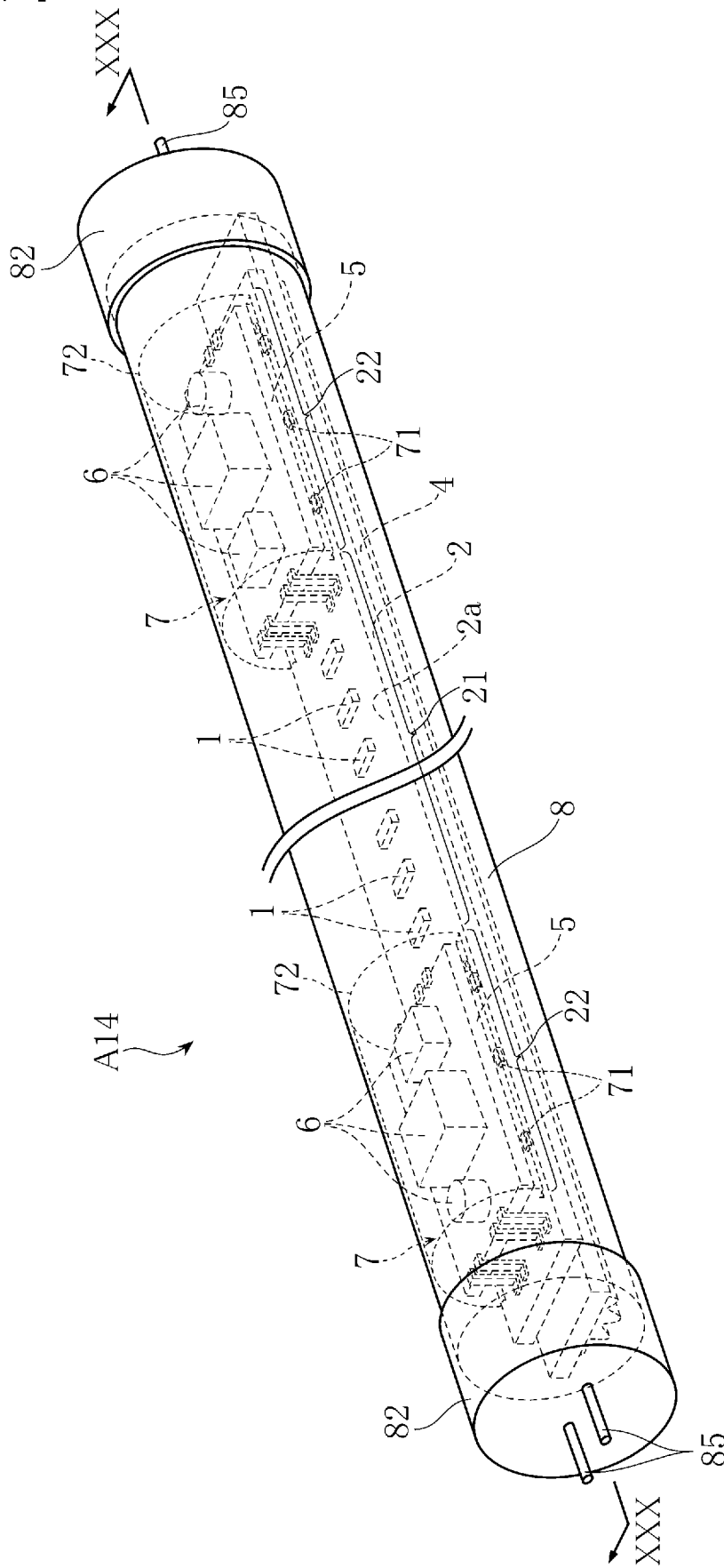
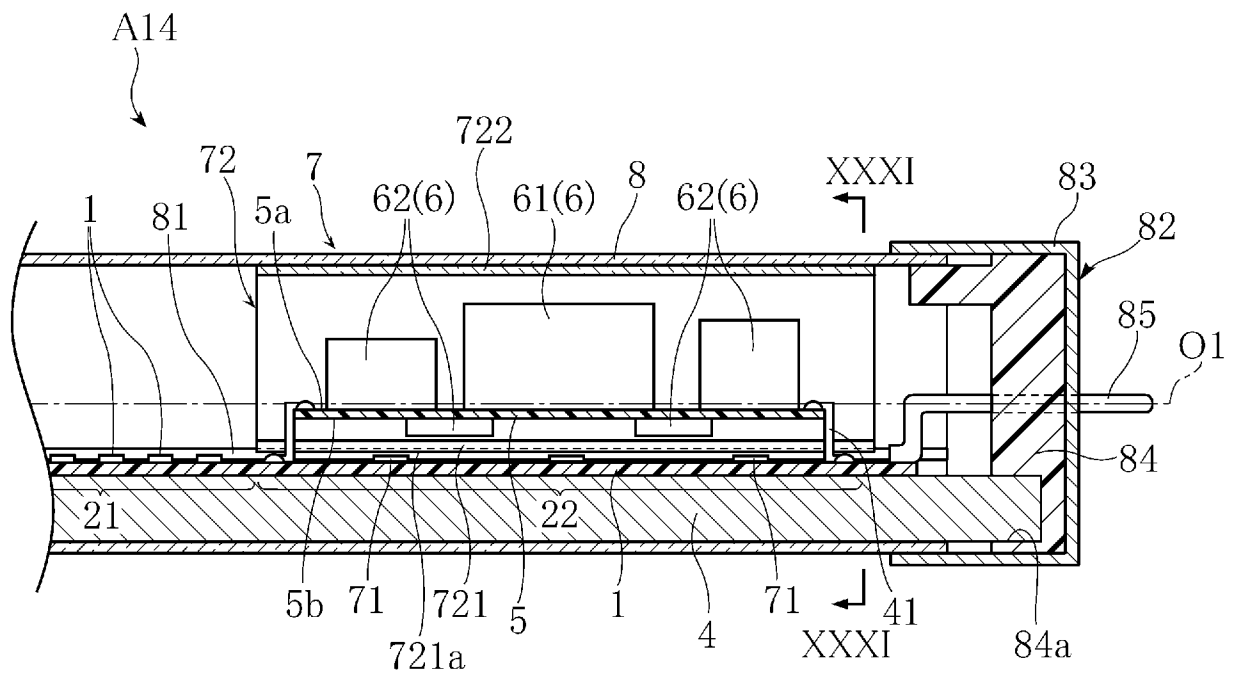
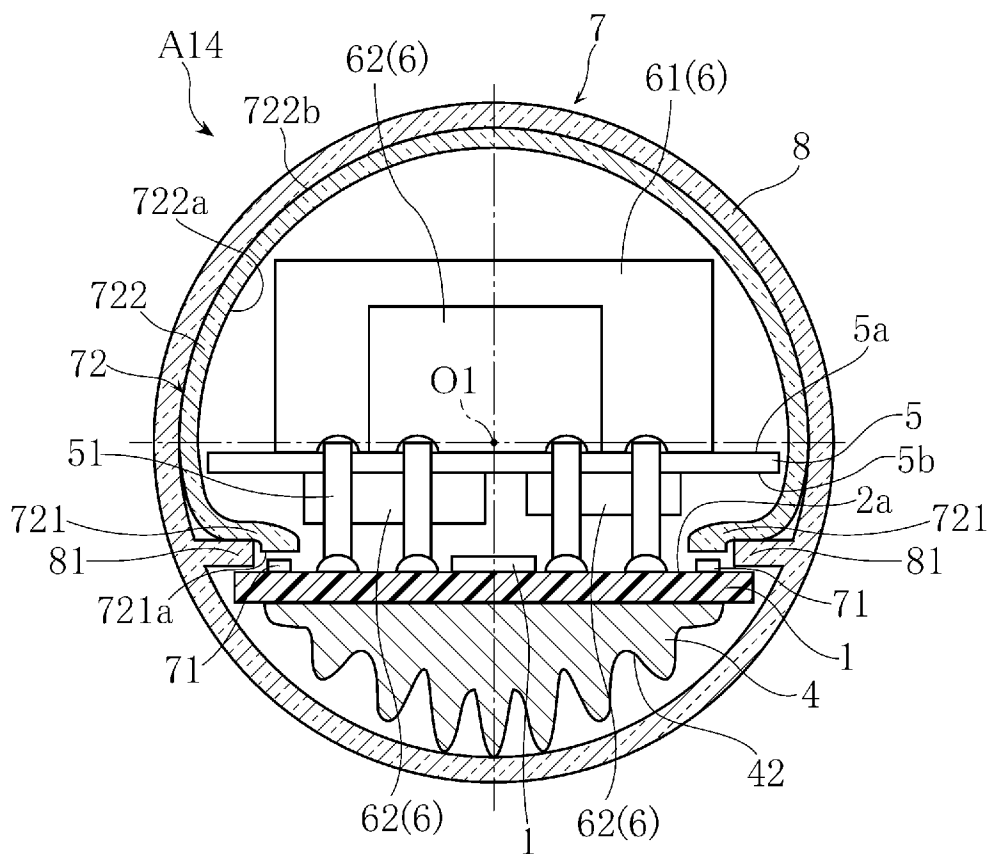


FIG.30

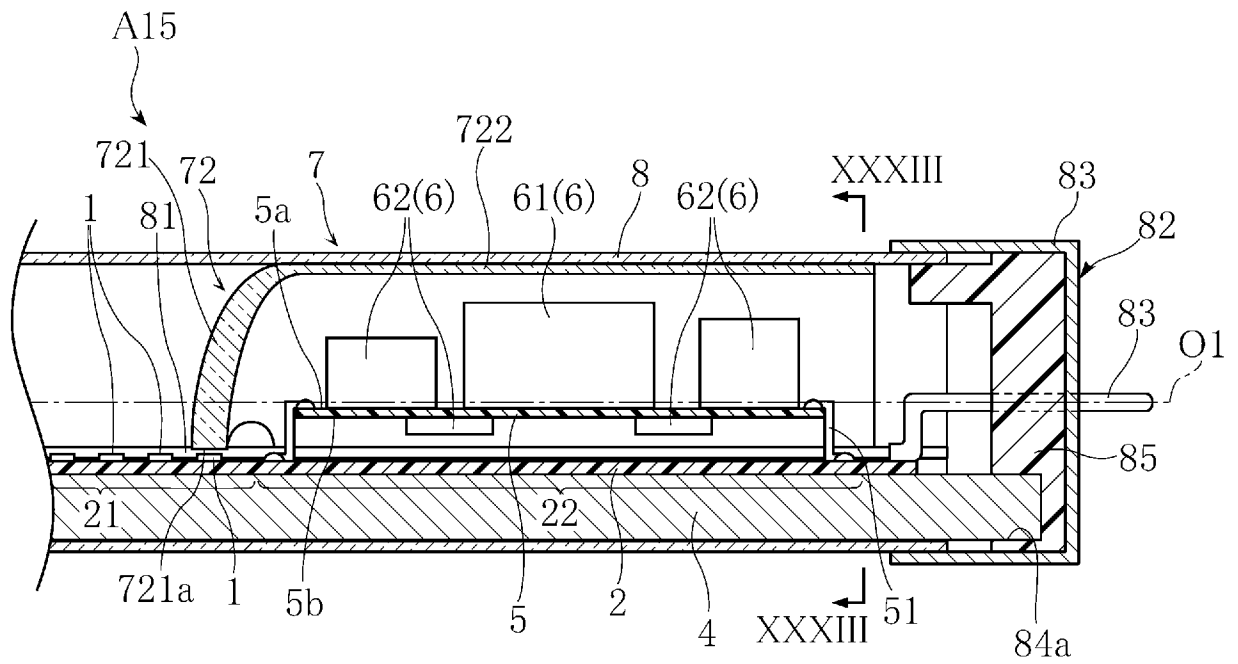


[図31]



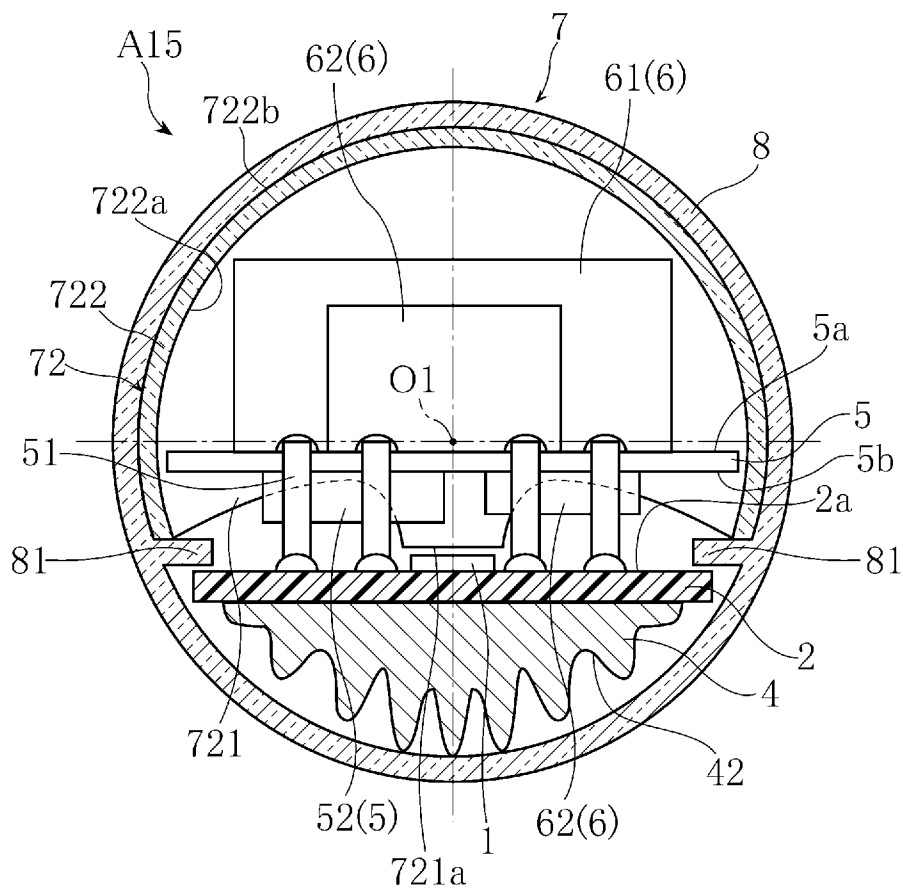
[図32]

FIG.32



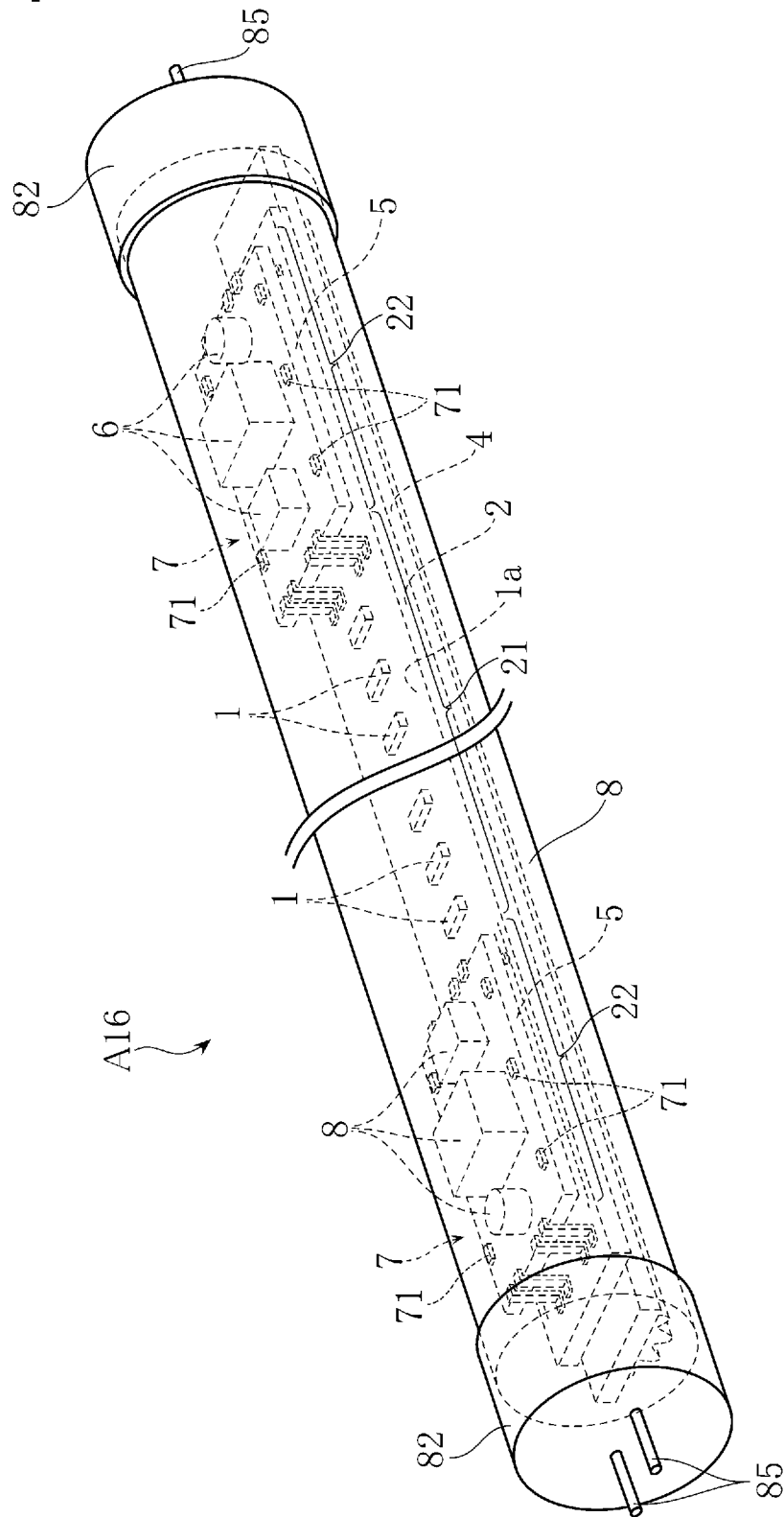
[図33]

FIG.33



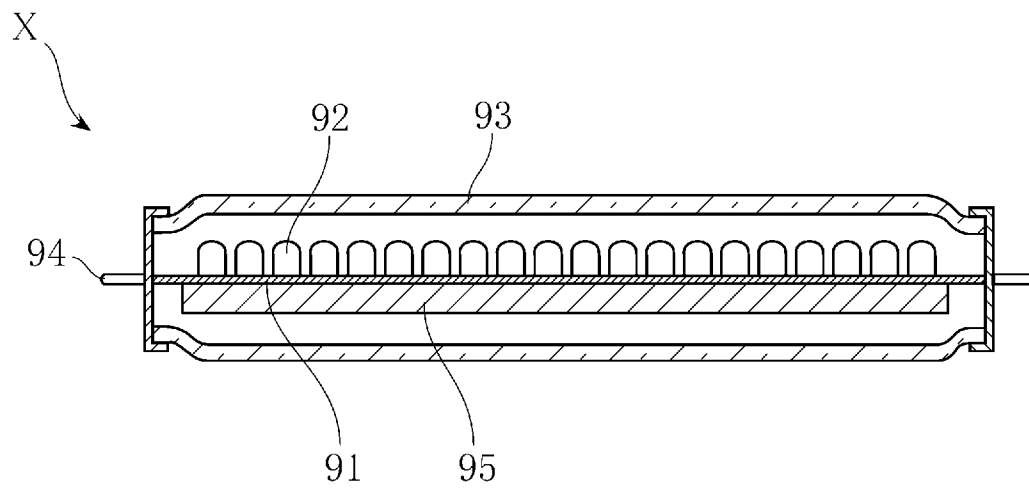
[図34]

FIG.34



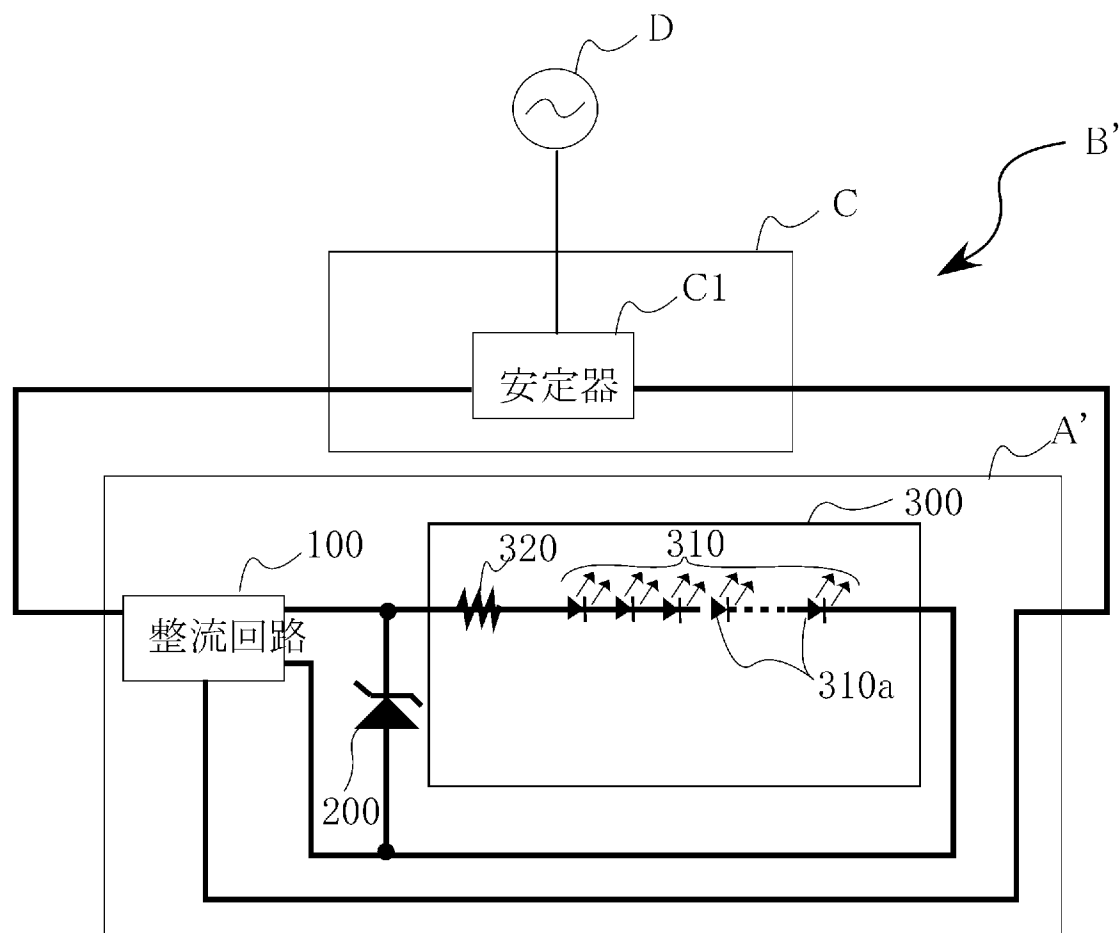
[図35]

FIG.35



[図36]

FIG.36



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2009/069602

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

F21S2/00(2006.01)i, F21V23/00(2006.01)i, F21V29/00(2006.01)i, F21Y101/02(2006.01)n

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

F21S2/00, F21V23/00, F21V29/00, F21Y101/02

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2010

Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2010 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2010

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2005-19260 A (Kabushiki Kaisha Atoshain), 20 January 2005 (20.01.2005), entire text; all drawings (Family: none)	1-7
Y	JP 2004-526185 A (Ilight Technologies, Inc.), 26 August 2004 (26.08.2004), entire text; all drawings & WO 2002/061328 A1	1-7
Y	JP 2008-192353 A (Toyota Motor Corp.), 21 August 2008 (21.08.2008), paragraph [0030] (Family: none)	1-7



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

17 February, 2010 (17.02.10)

Date of mailing of the international search report

02 March, 2010 (02.03.10)

Name and mailing address of the ISA/

Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2009/069602

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2005-529457 A (Ilight Technologies, Inc.), 29 September 2005 (29.09.2005), paragraphs [0019], [0030] & WO 2003/104712 A2 & WO 2006/121625 A2	1-7
Y	JP 2004-30929 A (Toshiba Lighting & Technology Corp.), 29 January 2004 (29.01.2004), entire text; all drawings (Family: none)	1-7
A	JP 2008-541388 A (He Shan Lide Electronic Enterprise Co., Ltd.), 20 November 2008 (20.11.2008), entire text; all drawings & WO 2006/125338 A1	1-7
A	JP 2005-208412 A (Denso Corp.), 04 August 2005 (04.08.2005), entire text; all drawings (Family: none)	1-7
A	JP 3142719 U (Hidenobu HORINOUCI), 28 June 2008 (28.06.2008), entire text; all drawings (Family: none)	1-7

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C）） Int.Cl. F21S2/00(2006.01)i, F21V23/00(2006.01)i, F21V29/00(2006.01)i, F21Y101/02(2006.01)n			
B. 調査を行った分野 調査を行った最小限資料（国際特許分類（I P C）） Int.Cl. F21S2/00, F21V23/00, F21V29/00, F21Y101/02			
最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの 日本国実用新案公報 1 9 2 2 - 1 9 9 6 年 日本国公開実用新案公報 1 9 7 1 - 2 0 1 0 年 日本国実用新案登録公報 1 9 9 6 - 2 0 1 0 年 日本国登録実用新案公報 1 9 9 4 - 2 0 1 0 年			
国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）			
C. 関連すると認められる文献			
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号	
Y	JP 2005-19260 A（株式会社アートシャイン）2005.01.20, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-7	
Y	JP 2004-526185 A（イライト、テクノロジーズ、インコーポレイテ ッド）2004.08.26, 全文, 全図 & WO 2002/061328 A1	1-7	
☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。 ☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。			
* 引用文献のカテゴリー 「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの 「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの 「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す） 「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献 「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願日の後に公表された文献 「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの 「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの 「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの 「&」 同一パテントファミリー文献			
国際調査を完了した日 1 7 . 0 2 . 2 0 1 0		国際調査報告の発送日 0 2 . 0 3 . 2 0 1 0	
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁（I S A / J P） 郵便番号 1 0 0 - 8 9 1 5 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号		特許庁審査官（権限のある職員） 塚本 英隆 電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 3 7 2	3 X 3 3 3 1

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
Y	JP 2008-192353 A (トヨタ自動車株式会社) 2008. 08. 21, 第 30 段落 (ファミリーなし)	1-7
Y	JP 2005-529457 A (イライト、テクノロジーズ、インコーポレイテ ッド) 2005. 09. 29, 第 19, 30 段落 & WO 2003/104712 A2 & WO 2006/121625 A2	1-7
Y	JP 2004-30929 A (東芝ライテック株式会社) 2004. 01. 29, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-7
A	JP 2008-541388 A (フーシャンリデディエンズシーイエヨーシエン ゴンス) 2008. 11. 20, 全文, 全図 & WO 2006/125338 A1	1-7
A	JP 2005-208412 A (株式会社デンソー) 2005. 08. 04, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-7
A	JP 3142719 U (堀之内 秀信) 2008. 06. 28, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-7