

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局(43) 国際公開日
2009 年 7 月 23 日 (23.07.2009)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 2009/090881 A1

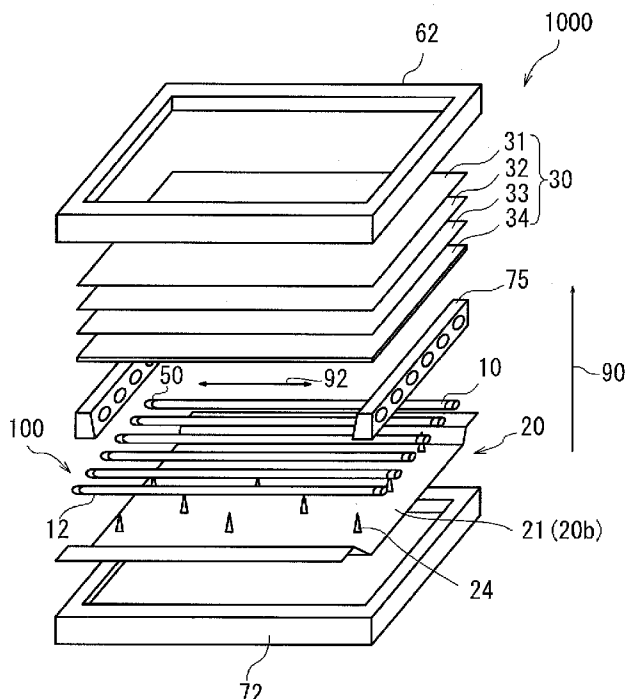
- (51) 国際特許分類:
H01J 61/16 (2006.01) F21Y 103/00 (2006.01)
H01J 61/33 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2009/000144
- (22) 国際出願日: 2009 年 1 月 16 日 (16.01.2009)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2008-009127 2008 年 1 月 18 日 (18.01.2008) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): パナソニック株式会社 (PANASONIC CORPORATION)
[JP/JP]; 〒5718501 大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 Osaka (JP).
- (72) 発明者: および
- (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 大竹史郎 (OTAKE, Shiro). 上田隆 (UEDA, Takashi). 関勝志 (SEKI, Katsushi). 松本匡弘 (MATSUMOTO, Masahiro).
- (74) 代理人: 中島司朗, 外 (NAKAJIMA, Shiro et al.); 〒5310072 大阪府大阪市北区豊崎三丁目 2 番 1 号淀川 5 番館 6 F 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, 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, JP, 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, 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,

/ 続葉有 /

(54) Title: BACKLIGHT AND ILLUMINATING DEVICE

(54) 発明の名称: バックライト及び照明装置

[図1]



(57) Abstract: Disclosed is a backlight or illuminating device comprising a hot cathode fluorescent lamp (10) and a case (20). The hot cathode fluorescent lamp (10) is composed of a bulb (12), which is provided with a phosphor on the inner surface, and a filament (14) discharging thermal electrons. A rare gas containing a krypton gas is sealed inside the bulb (12), and the total pressure of the sealed rare gas is not less than 600 Pa. The ratio of the krypton gas in the sealed rare gas is not less than 80 mol%. By having such a constitution, the hot cathode fluorescent lamp has high efficiency.

(57) 要約: 熱陰極蛍光ランプ (10) と筐体 (20) とを備え、熱陰極蛍光ランプ (10) は、内面に蛍光体が形成されたバルブ (12) と、熱電子を放出するフィラメント (14) とから構成されており、バルブ (12) 内には、クリプトンガスを含む封入希ガスが封入されており、封入希ガスの全圧は 600 [Pa] 以上であり、且つ、封入希ガス中のクリプトンガスの割合は 80 [mol%] 以上である構成とすることにより、高効率の熱陰極蛍光ランプを備えたバックライト及び照明装置を提供する。



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, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

- 国際調査報告書
- 補正書

明 細 書

バックライト及び照明装置

技術分野

[0001] 本発明は、バックライト及び照明装置に関し、特に、熱陰極蛍光ランプを備えた直下型液晶ディスプレイ用バックライト及び照明装置に関する。

背景技術

[0002] 現在、液晶ディスプレイのバックライトの光源としては、冷陰極蛍光ランプが主に採用されている。冷陰極蛍光ランプは、細径化に適しているので、薄型化が要求されるバックライトの光源として用いられている（例えば、特許文献 1 参照）。

特許文献1：特開 2 0 0 2 - 1 1 6 7 0 4 号公報

発明の開示

発明が解決しようとする課題

[0003] 近年、液晶ディスプレイの大画面化が進んでおり、これに伴ってバックライトも大型化してきている。このバックライトの大型化により、光源として冷陰極蛍光ランプを用いると、点灯回路が複雑になるとともに、使用するランプ本数の増加により、消費電力が高くなることが危惧されている。

[0004] さらに説明すると、冷陰極蛍光ランプは、他のランプと比べて駆動に必要な電圧（駆動電圧）が大きく、高圧な電源を用いることが必要である。特に、画面サイズが 3 2 インチ以上のような大画面の液晶ディスプレイが最近登場しているため、ランプ長はより長くなり、その分、駆動電圧はさらに高圧化する傾向が強くなっている。

[0005] また、冷陰極蛍光ランプは、1 本あたりに投入する電力が小さいため、画面輝度を確保するためには本数を多くする必要がある、それゆえに、部品コストが増大するとともに、組み立て工数がかかるという問題が顕在化する可能性が高い。

[0006] そのような中、冷陰極蛍光ランプよりも高効率・高出力である熱陰極蛍光

ランプをバックライトの光源として採用することが検討され始めている。熱陰極蛍光ランプを採用することで、上述した特長により、消費電力を抑えるとともに、ランプ本数を削減することで、点灯回路の簡素化・部品コストダウン・組み立て工数削減が期待できる。しかしながら、バックライトとしては冷陰極蛍光ランプの開発・研究が今日に至るまで盛んに行われた結果、冷陰極蛍光ランプの効率は従来からの熱陰極蛍光ランプの効率と遜色のないまで向上してきたのが実情である。

[0007] 本願発明者は、液晶ディスプレイの大画面化に伴って益々顕在化してくるバックライトの問題を、現在主流の冷陰極蛍光ランプの改良により解決するのではなく、熱陰極蛍光ランプを用いることによって解決することを試みている。

[0008] 本発明はかかる点に鑑みてなされたものであり、その主な目的は、更に効率を高めた

熱陰極蛍光ランプを備えた画像表示用バックライト及び照明装置を提供することにある。

課題を解決するための手段

[0009] 本発明に係るバックライトは、熱陰極蛍光ランプと、前記熱陰極蛍光ランプを収納する筐体とを備えたバックライトであり、前記熱陰極蛍光ランプは、内面に蛍光体が形成されたバルブと、前記バルブ内に設けられ、熱電子を放出するフィラメントとから構成されており、前記バルブ内には、クリプトンガスを含む封入希ガスが封入されており、前記封入希ガスの全圧は、600 [Pa] 以上であり、且つ、前記封入希ガス中のクリプトンガスの割合は、80 [mol %] 以上であることを特徴とする。

[0010] ある好適な実施形態において、前記クリプトンガスの割合は、90 [mol %] 以上である。

[0011] ある好適な実施形態において、前記封入希ガスの全圧は1000 [Pa] 以下である。

[0012] ある好適な実施形態において、前記バルブの断面は、略楕円形である。

- [0013] ある好適な実施形態において、前記バックライトは、画面サイズ32インチ以上の画像表示装置に用いられる画像表示用バックライトである。
- [0014] 本発明に係る照明装置は、熱陰極蛍光ランプと、前記熱陰極蛍光ランプを収納する筐体とを備えた照明装置であり、前記熱陰極蛍光ランプは、内面に蛍光体が形成されたバルブと、前記バルブ内に設けられ、熱電子を放出するフィラメントとから構成されており、前記バルブ内には、クリプトンガスを含む封入希ガスが封入されており、前記封入希ガスの全圧は、600 [Pa] 以上であり、且つ、前記封入希ガス中のクリプトンガスの割合は、80 [mol %] 以上であることを特徴とする。
- [0015] ある好適な実施形態において、さらに前記熱陰極蛍光ランプを点灯させるための点灯ユニットを備え、前記筐体は、前記熱陰極蛍光ランプを保持する保持部材と、前記点灯ユニットを内部に収納するように前記保持部材に取着されているケースと、前記熱陰極蛍光ランプを内部に収納するようにその開口部分が前記保持部材又は前記ケースに固着されているグローブとを備える照明装置である。
- [0016] ある好適な実施形態において、さらに前記熱陰極蛍光ランプを点灯させるための点灯ユニットを備え、前記筐体は、内部に前記点灯ユニットを収納する収納空間を有する収納部が形成された基体部と、当該基体部を覆うセードとを有し、前記熱陰極蛍光ランプは、前記バルブの管軸が環形状であって、前記バルブの環内に前記収納部が配置されるようにして前記基体部と前記セードとで形成される空間内に収納されている照明装置である。
- [0017] ある好適な実施形態において、前記バルブは、ガラス管の中間部から両端部又は前記両端部の手前までが仮想軸の廻りを旋回する2つの旋回部を有すると共に、前記2つの旋回部におけるガラス管の軸心が、前記中間部から前記端部側に移るに従って、前記仮想軸と直交する一平面内を前記仮想軸から離れる形状に成形されてなる照明装置である。

発明の効果

- [0018] 本発明によれば、バルブ中の封入希ガスの全圧が600 [Pa] 以上であ

り、且つ、前記封入希ガス中のクリプトンガスの割合が80[mol%]以上であるので、従来の熱陰極蛍光ランプを備えたバックライトや照明装置と比較して、効率を高めることができる。

図面の簡単な説明

- [0019] [図1]第1の実施形態に係るバックライトを含む画像表示装置の分解斜視図
[図2]第1の実施形態に係る熱陰極蛍光ランプを模式的に示す断面図
[図3]第1の実施形態に係るバックライトの構成を示す断面図
[図4]第1の実施形態に係るバックライトの構成を示す平面図
[図5]ランプ電力(W_{la})とランプ効率(η)との関係を示すグラフ
[図6]管面温度($^{\circ}C$)と相対効率との関係を示すグラフ
[図7] K_r の割合を変化させた場合のランプ電力と効率との関係を示すグラフ
[図8] K_r の封入圧力を変化させた場合のランプ電力と効率との関係を示すグラフ
[図9]バックライトの改変例を含む画像表示装置の分解斜視図
[図10]第2の実施形態に係る照明装置の断面図
[図11]第2の実施形態に係る熱陰極蛍光ランプの概略図
[図12]第2の実施形態に係る補助電球の概略図
[図13]第2の実施形態に係る点灯ユニットの構成図
[図14]第2の実施形態に係る電球点灯制御器の回路図
[図15]第2の実施形態に係る点灯ユニットの斜視図
[図16]第3の実施形態に係る照明装置の断面図
[図17]第4の実施形態に係る照明装置の断面図
[図18]管軸が円環形状の熱陰極蛍光ランプの正面図
[図19]図18中の矢視A-A線に沿って切断した端面を拡大した横断面図
[図20]第5の実施形態にかかる照明装置を示す断面側面図
[図21]灯体内部を示す正面図
[図22]渦巻形熱陰極蛍光ランプの平面図
[図23]渦巻形熱陰極蛍光ランプの正面図

[図24] 第6の実施形態に係る照明装置を示す断面正面図

[図25] 図24中A-A位置の断面図

符号の説明

[0020] 10 熱陰極蛍光ランプ

11 電極

12 ガラスバルブ

13 リード線

14 フィラメント

15 ビーズガラス

16 封止部

17 排気管

18 延長部

20 筐体

21 反射板

22 補助反射板

23 反射シート

24 支柱

30 光学シート

31 偏光シート

32 レンズシート

33 拡散シート

34 拡散板

50 口金

60 液晶パネル

62 上カバー

65 画像表示領域

70 点灯回路

72 下カバー

75 ランプホルダ

90 スクリーン方向

100 バックライト

1000 画像表示装置（液晶表示装置）

発明を実施するための最良の形態

[0021] （第1の実施形態）

本願発明者は、大画面化が益々加速する液晶ディスプレイ用のバックライトに好適なものは、現在主流の冷陰極蛍光ランプ（CCFL）を用いたものでなく、冷陰極蛍光ランプと比べて1本あたりに大出力の電力を投入できる熱陰極蛍光ランプ（HCFL）を用いたものに移行すると考え、研究開発を行っていた。そのように移行すると考えた理由は、熱陰極蛍光ランプの「大出力」という特徴を生かすことで、液晶テレビにおけるコントラスト比を大きくすることができ、動画を含めた高画質化が可能となるとともに、冷陰極蛍光ランプに比べ、バックライトとして使用するランプの本数が大幅に削減でき、コストダウンが可能であるからである。

[0022] 一方、最近、冷陰極蛍光ランプの効率も高まっており、冷陰極蛍光ランプと比べて熱陰極蛍光ランプの利点が相対的に低下しつつある。また、近年の画像表示装置（例えば、液晶表示装置）の薄型化の要求にともなって、熱陰極蛍光ランプの利点を発揮できる条件に制約が加わりつつある。

[0023] このような状況下、本願発明者は、種々の検討を行っていたところ、熱陰極蛍光ランプのバルブに封入される封入ガスのクリプトン（Kr）の割合を変化させると、バックライト用光源として動作時のランプの効率が向上することを見出した。実際には、室温での効率と、バックライト内温度雰囲気での動作時の温度での効率とが異なることを見出し、バックライト用光源として動作時の温度でより高い効率を発揮する熱陰極蛍光ランプを開発し、本発明に至った。

[0024] 以下、図面を参照しながら、第1の実施形態を説明する。以下の図面においては、説明の簡潔化のため、実質的に同一の機能を有する構成要素を同一

の参照符号で示す。なお、本発明は以下の実施形態に限定されない。

[0025] 図1から図4を参照しながら、第1の実施形態に係るバックライト100について説明する。

[0026] 図1は、第1の実施形態のバックライト100を含む画像表示装置（液晶表示装置）1000の構成を模式的に示す分解斜視図であり、図2は、第1の実施形態のバックライト100を構成する熱陰極蛍光ランプ10の断面構成を模式的に示している。図3および図4は、それぞれ、第1の実施形態のバックライト100および画像表示装置1000の構成を示す断面図および上面図である。

[0027] 第1の実施形態のバックライト100は、複数本の熱陰極蛍光ランプ10と、複数本の熱陰極蛍光ランプ10を収納する筐体20とから構成されている。本実施形態の筐体20の底面20bは、反射板21となっている。バックライト100は、熱陰極蛍光ランプ10の特性を発揮すべく、画面サイズが32インチ以上の画像表示装置（液晶表示装置）に用いられるものである。

[0028] 本実施形態の熱陰極蛍光ランプであり、内面に蛍光体（不図示）が形成されたバルブ12から構成されており、バルブ12内には、熱電子を放出するフィラメント14が設けられている。バルブ12内には、アルゴン及びクリプトンガスを含む封入希ガス（または、単に「封入ガス」と称する）が封入されている。本実施形態の構成では、封入希ガスの全圧は600 [Pa] 以上であり、且つ、封入ガス中のクリプトンガスの割合 [mol %] は80 [mol %] 以上である。このクリプトンガスの条件（圧力、割合）ならびにその技術的意義については後述する。

[0029] 図2は、本実施形態のバックライト100に用いる熱陰極蛍光ランプ10の断面構成を模式的に示している。本実施形態の熱陰極蛍光ランプ10は、バックライト用として用いられるので、長寿命のものが使用される。好ましくは、熱陰極蛍光ランプ10は、公称寿命1.2万時間以上のランプであり、さらに好ましくは、公称寿命2万時間以上、または、3万時間以上のラン

プである。なお、ディスプレイとして従来から広く普及しているCRT（陰極線管）の寿命は、約20000時間であるので、それ以上の寿命があるランプであることが望まれる。

[0030] 図示した熱陰極蛍光ランプ10は、直管状のガラスバルブ12と、ガラスバルブ12の両端に配設された一対の電極11とから構成されている。

[0031] ガラスバルブ12は、ソーダ石灰ガラス製、または、バリウム・ストロンチウムシリケート（軟化点675℃の軟質ガラス）製である。バルブ12の寸法を例示すると、32インチ用としては、バルブ12の外径12 [mm]、肉厚1.0 [mm]、長さ820 [mm] である。45インチ用としては、バルブ12の外径12 [mm]、肉厚1.0 [mm]、長さ1010 [mm] である。65インチ用としては、バルブ12の外径25.5 [mm]、肉厚1.0 [mm]、長さ1550 [mm] である。なお、105インチ用としては、バルブ12の外径38 [mm]、肉厚0.9 [mm]、長さ2500 [mm] である。なお、バルブの肉厚は、1.2 [mm] にすることもできる。

[0032] ガラスバルブ12の内面には蛍光体（不図示）が塗布されている。より具体的には、ガラスバルブ12の内面12aには、アルミナからなる保護膜が形成されており、その保護膜の上に蛍光体層が積層されている。蛍光体層を構成する蛍光体は、例えば、赤（ $Y_2O_3:Eu$ ）、緑（ $LaPO_4:Ce, Tb$ ）および青（ $BaMg_2Al_{16}O_{27}:Eu, Mn$ ）の各色を発光する希土類蛍光体を混合したものを用いることができる。なお、蛍光体は、他の希土類蛍光体を用いることができる。例えば、赤として、 $(Y, La)_2O_3:Eu$ 、 $3.5MgO \cdot 0.5MgF_2 \cdot GeO_2:Mn$ 、緑として、 $CeMgAl_{11}O_{19}:Tb$ 、 $GdMgB_2O_{10}:Ce, Tb$ 、青として、 $(Sr, Ca)_{10}(PO_4)_6Cl_2:Eu$ を挙げることができる。

[0033] ガラスバルブ12内には、水銀と、希ガスが封入されている。本実施形態では、ガラスバルブ12内に、約5 [mg] の水銀（不図示）と、緩衝用希ガス（封入ガス）として常温における圧力600 [Pa] 以上で封入されて

いる。加えて、緩衝用希ガス中のクリプトンガスの割合は80 [mol %] 以上（好ましくは、90 [mol %] 以上）である。また、緩衝用希ガスの全圧は1000 [Pa] 以下にすることが好ましい。なお、バルブ12内に封入する水銀は、水銀単体の他に、例えば、亜鉛水銀、スズ水銀、ビスマス、インジウム水銀などのアマルガムの形態で封入することもできる。

[0034] 封入ガスの希ガスとしては、従来、アルゴン (Ar) の混合比率が100 %のものの他、アルゴン：クリプトン=50 [mol %] : 50 [mol %] の混合ガス（ガス圧600 [Pa]）が用いられていた。そして、クリプトンの割合と圧力を積極的に多くするという試みはなされていなかった。これは、クリプトンを封入すると、始動からの光立ち上がりが遅くなることが主な理由である。また、後述するが、アルゴン100 [mol %] と比べて、クリプトンを混入させたものは効率が低下すると信じられていたからである。

[0035] 次に、熱陰極蛍光ランプ10の基本原理などについて簡単に説明する。熱陰極蛍光ランプ10は、低圧水銀蒸気放電を応用したランプである。発光の原理は、電子放出物質が塗布されている電極からは、放電（および電極を加熱する別の手段）によって熱電子が放出されるだけの温度を維持することで、電子が供給されアーク放電を維持することができる（これは、冷陰極と大きく異なる点である）。この放電により励起された水銀原子の発光スペクトルのうち、主に254 [nm] の紫外線を蛍光体の励起源として利用することで可視光に転換して利用している。

[0036] なお、熱陰極蛍光ランプ10は、バルブ12の断面が円形のものに限らず、略楕円形（楕円形、長円、扁平形状などの形状）のものであってもよい。略楕円のバルブ12の一例は、長径／短径の値（外径基準）が1.6であるが、典型的には、 $1.2 \leq (L1 / L2) \leq 1.8$ の範囲のものを用いることができる。略楕円のバルブ12を作製するには、次のようにすればよい。まず、断面円形のバルブ（ガラスバルブ）を用意し、そのバルブを加熱して、略楕円中空の型（金型）の間に配置し、その型によってバルブを挟み込ん

で変形させれば、略楕円状のバルブ 12 を得ることができる。なお、バルブ 12 の内面に塗布されるアルミナや蛍光体は、適宜好適な段階で形成すればよい。あるいは、円形のランプを作製してから、それに熱を加えて、ランプのガラスを軟化させプレス加工して、略楕円バルブ 12 を製造することもできる。

[0037] 本実施形態における電極 11 は、フィラメント 14 と、フィラメント 14 を保持する一対のリード線 13 と、この一対のリード線 13 を保持するビーズガラス 15 とから構成されている。ビーズガラス 15 は、ビーズマウントとも称される。図示した電極 11 は、いわゆるガラスビーズマウント方式のものである。

[0038] フィラメント 14 は、タングステン製であり、本実施形態の構成の一例では、長寿命ランプにするためにエミッタ塗布量を大きくするように複雑なコイル形状としている。すなわち、太いタングステン線の周囲にゆるく覆うように細いタングステン線を巻き付けて長い籠状の構造体を形成し、この構造体を螺旋状に巻いたものが二重コイルと称される。フィラメント 14 は前記二重コイルをいまいちど螺旋状に巻いて三重コイルとしたもの、または前記三重コイルをさらに螺旋状に巻いて四重コイルとしたものである。フィラメント 14 が三重コイルの場合、三重目のコイルが 5～7 ターンの電極コイルである。またフィラメント 14 が四重コイルの場合、2～4 ターンの電極コイルである。

[0039] フィラメント 14 に塗布されるエミッタは、例えば、ストロンチウム、カルシウム、バリウムの酸化物である。本実施形態では、長寿命ランプを実現するために、フィラメント 14 に塗布するエミッタ量を多くするようにしており、本実施形態では、熱陰極蛍光ランプ 10 の一本あたり、一対の電極のうちの一つのフィラメント 14 に 5.0 [mg] 以上のエミッタを塗布している。なお、希ガスの構成をアルゴン 100 [%] でなく、アルゴンよりも原子量の大きいクリプトンを所定混合比で混入させると、エミッタがフィラメント 14 から飛散し難くなり、その技術的意味でランプ寿命を長くするこ

とができる。

[0040] 図示した電極 11 は、ガラスバルブ 12 の封止部 16 にてピンチシールされている。また、ガラスバルブ 12 の少なくとも一方の端部には、排気管 17 が封着されている。この排気管 17 は、バルブ 12 内を排気したり、希ガスを封入したりする時に使用され、その排気・封入の後に封着されたものである。なお、排気管 17 をバルブ 12 の一端でなく、両端に設けると、ガス排気・封入を効率良く行うことができるメリットがある。また、それにより、バルブ 12 内部の不純物の割合を低下させることもできる。

[0041] ガラスバルブ 12 の端部には、封止部 16 や排気管 17 を覆うように口金 50 が設けられている。なお、封止部 16 から外へ延びたリード線 (13) の延長部 18 と口金 50 との結線手法は、ランプ 10 の仕様に合わせて適宜決定すればよい。具体的には、口金 50 に形成された外部端子 (例えば、ピン) と、リード線 13 の延長部 18 とが電氣的に接続される。

[0042] 図 1、図 3 及び図 4 に示すように、熱陰極蛍光ランプ 10 を含むバックライト 100 は、液晶表示装置 1000 内に組み込まれており、本実施形態におけるバックライト 100 は、直下型の画像表示装置用のバックライトである。加えて、バックライト 100 は、例えば、26 インチ以上 (好ましくは、32 インチ以上。例えば、32 インチ、40 インチ、42 インチ、46 インチ、65 インチなど) の液晶ディスプレイ用の面状光源として使用される。なお、図 1 では液晶パネル 60 を示していないが、図 3 では液晶パネルを示している。

[0043] 図示した例では、熱陰極蛍光ランプ 10 が 6 本配置された例を示している。しかし、熱陰極蛍光ランプ 10 の本数は、この数に限定されるものではない。なお、本実施形態の好適な一例では、32 インチから 46 インチの画面サイズの液晶ディスプレイのパネルに対して、熱陰極蛍光ランプ 10 を 4 本から 6 本配置して、点灯・動作させることが可能である。

[0044] 本実施形態のバックライト 100 を収納する筐体の一部となる反射板 21 は、金属板 (例えば、メッキを施した鉄製、または、アルミニウム製) から

構成されており、その厚さは1.5 [mm]である。図示した例では、反射板21の上面（筐体の主面20b）には、反射シート23が形成されている。反射シート23は、白色の酸化チタン（又は炭酸カルシウム）が分散されてなるポリエチレンテレフタレート（PET）の樹脂層から構成されており、その厚さは2.0 [mm]である。また、反射板21の上面の一部には、光学シート30の下面を支持するための支柱24が形成されている。支柱24は、白色樹脂製である。なお、図3に示したバックライト100の高さH（反射板21の上面から光学シート30が位置する面までの高さ）は、典型的には40 [mm]以下である。

[0045] また、バックライト100の反射板21の下方には、図3に示すように、点灯回路（バラスト回路または安定器）70を配設することができる。この例では、各ランプ10に、一つの点灯回路70が設けられており、したがって、6本のランプ10に6個の点灯回路70が使用されている。ただし、点灯回路70とランプ10の数は異なるものにすることが可能である。

[0046] 点灯回路70は、口金50を介してランプ10に電氣的に接続されており、また、調光機能も備えている。点灯回路70を収納するように反射板21の下には、下カバー72が設けられている。下カバー72は、厚さ1.5 [mm]の金属板から構成されている。下カバー72と反射板21との間の空間には、例えば、配線が配設されている。なお、バックライト100に下カバー72は設けなくてもよく、その場合、点灯回路70は液晶ディスプレイ（例えば、液晶テレビ）の筐体内に配置しておくことも可能である。

[0047] また、反射板21の端部には、図4に示すように、ランプ10を保持するためのランプホルダ75が設けられている。ランプホルダ75は、例えば、高明度のシリコンゴム製のものである。加えて、バックライト100の筐体の開口部20aには、光学シート30が配置されている。この例では、光学シート30は、上から順に、偏光シート31（住友3M社製のDBEF（Dual Brightness Enhancement Film）、厚さ0.440 [mm]）、レンズシート32（厚さ0.155 [mm]）、拡散シート33（厚さ0.113 [m

m])、拡散板 34 (厚さ 2.0 [mm]) を含んでいる。拡散板 34 の下面に、さらにレンズシートを設けることも可能である。

[0048] さらに、光学シート 30 の上には、液晶パネル (例えば、厚さ約 2 [mm]) 60 が配設され、そして、その液晶パネル 60 及び光学シート 30 を覆うように上カバー 62 が配設されている。上カバー 62 は、例えば、厚さ 1.5 mm の金属板からなる。なお、この例における画像表示領域 65 (図 4 参照) は、46 インチサイズでは 1018 [mm] × 573 [mm] であるが、勿論その寸法に限らず、他の寸法であってもよい。また、ランプ 10 の封止部 16 周辺は、ランプ 10 の非点灯部位を隠すために額縁領域として覆われて、その非点灯の部位は外部には見えないことになる。なお、バックライト 100 から見て、液晶パネル 60 が位置する方向をスクリーン方向 90 とする。

[0049] 次に、図 5 を参照しながら、本実施形態における高割合・高圧力のクリプトンガスの効果について説明する。

[0050] 図 5 は、ランプ電力 (W_{la}) とランプ効率 (η) との関係を示すグラフである。ここで、周囲温度は室温ではなく、バックライト内の温度に相当する 60 [°C] である。図 5 に示すように、封入ガスが Ar 50 [mol %] / Kr 50 [mol %] のときは、封入ガス圧力を 450 [Pa] から 600 [Pa] に上げると、ランプ効率 (η) が悪くなる。しかしながら、周囲温度 60 [°C] において封入ガスが Kr 100 [mol %] のときは、封入ガス圧力を 450 [Pa] から 600 [Pa] に上げると、予想に反して、ランプ効率 (η) が向上することが見出された。

[0051] 次に、Ar 50 [mol %] / Kr 50 [mol %] の場合と Kr 100 [mol %] の場合について、管面温度 [°C] と相対効率とを調べた。管面温度はバルブのほぼ中央部の温度であり、バルブ内の水銀蒸気圧が決定される蛍光ランプの最冷点になることが多いため、蛍光ランプの特性評価項目のひとつである。その結果を図 6 に示す。すなわち、一般照明ランプで使用される室温の領域では管面温度は約 40 [°C] であり、Ar 50 [mol %]

／K r 50 [mol %]の方が相対効率が高いが、周囲温度が60 [°C]又はそれ以上の領域では管面温度は70 [°C]以上であり、この場合はK r 100 [mol %]の場合が高い。筐体20に熱陰極蛍光ランプ10が収納される本実施形態のバックライト100では、一般照明ランプが通常使用される雰囲気温度よりも高温となり、具体的には60 [°C]またはそれ以上となる。

[0052] 特に、近年、液晶表示装置の薄型化の開発が進んでいるので、放熱部材又は放熱手段を使用したとしても、バックライト100の動作環境では雰囲気温度は高温（例えば、60 [°C]又はそれ以上）にならざるを得ない。すると、通常のランプの一般常識に反して、高温（60 [°C]又はそれ以上）の使用状態では、K rの割合を高くして、且つ、K rの圧力を高くする方がランプ効率を高める上で好ましいことが導き出される。

[0053] 図7は、封入ガス圧力600 [Pa]でK rの割合を変化させた場合のランプ電力とフィラメントを予熱する電力との和（Wtotal）とランプの発光効率との関係を示すグラフである。ここでの周囲温度は60 [°C]であり、効率はA r 50 [mol %] K r 50 [mol %]で600 [Pa]の場合を基準（1.00）にしている。

[0054] 図7に示すように、A r 50 [mol %] K r 50 [mol %]の基準に比べて、A r 40 [mol %] K r 60 [mol %]、A r 20 [mol %] K r 80 [mol %]、K r 100 [mol %]と順に効率が向上している。基準に比べて、効率の向上をメリットとして得る観点からは、K rの割合は80 [mol %]以上であることが好ましい。

[0055] また、図8は、K r 100 [mol %]で封入圧力を変化させた場合のランプ電力（Wtotal）とランプ効率との関係を示すグラフである。ここでも周囲温度は60 [°C]であり、効率はA r 50 [mol %] K r 50 [mol %]で600 [Pa]の場合を基準（1.00）にしている。

[0056] 図8に示すように、A r 50 [mol %] K r 50 [mol %]の基準に

比べて、 Kr 100 [mol%] の封入圧力は300 [Pa]、450 [Pa]、600 [Pa]、900 [Pa] と順に効率が向上している。基準に比べて、効率の向上をメリットとして得る観点からは、封入圧力は600 [Pa] 以上であることが好ましい。ただし、封入圧力が1000 [Pa] を超えると、始動電圧が高くなりすぎるため、その点において封入圧力は1000 [Pa] 以下にすることが好ましい。

[0057] 以上、本発明を好適な実施形態により説明してきたが、こうした記述は限定事項ではなく、勿論、種々の改変が可能である。例えば、低本数の熱陰極蛍光ランプで、薄型の筐体を用いる場合には、均斉度が低下する傾向が強くなる。その場合、本実施形態の構成に加えて、均斉度を向上させる他の特徴（部材、手段）を導入することも可能である。ランプ10の直上に遮光材（例えば、レンズシート）を配置することも出来るし、あるいは、反射板21に補助反射板を導入することもできる。

[0058] 図9は、反射板21の一部に補助反射板22を設けたバックライト100の構成例を示している。図9に示した例では、反射板21の一部は、凸状（三角状）に屈曲されて、補助反射板22を構成している。補助反射板22を含む反射板21の上面（筐体の主面20b）には、反射シートが形成されている。補助反射板22の頂点（または稜線）の一部には、光学シート30の下面を支持するための支柱24が形成されている。

[0059] なお、本実施形態のバックライトと本質的に構成を異にするものであるが、関連する技術のものとして、以下のようなものがある。

[0060] 特開昭52-146072号公報は、非円形断面環状の蛍光ランプを開示している。同公報には、 Kr 65 [mol%] / Ar 35 [mol%] の例が記載されているが、 Kr が80 [mol%] 以上ではランプ電流が所定値以上となってJIS規格値を超えて不都合が生じる旨が記載されている。なお、そもそも、同公報に開示された蛍光ランプは、室温で用いられる一般照明用ランプであり、本実施形態のバックライトとは異なる。

[0061] また、国際特許WO2007-032320号公報には、不活性ガスの Kr

の割合が20[mol%]～60[mol%]であることが記載されている。しかしながら、Kr60[mol%]を超えて使用する旨の示唆はなく、逆に、Krが60[mol%]以上になると調光が困難になるとの不都合が生じる旨の記載がある。したがって、これらの文献には、本発明の実施形態の構成ならびに本発明の技術的思想は開示されていない。

(第2の実施形態)

図10は、第2の実施形態に係る照明装置の断面図である。第2の実施形態に係る照明装置200は、図10に示すように、熱陰極蛍光ランプ203と、補助電球（本発明における「発光体」に相当する。）204と、熱陰極蛍光ランプ203及び補助電球204を保持する保持部材205と、保持部材205における熱陰極蛍光ランプ203及び補助電球204が位置する側と反対側に装着され且つ熱陰極蛍光ランプ203及び補助電球204を発光（点灯）させるための点灯ユニット207と、点灯ユニット207を内部に収納するように保持部材205に取着されているケース209と、熱陰極蛍光ランプ203及び補助電球204を内部に収納するようにその開口部分が保持部材205やケース209に固着されているグローブ211とを備える。なお、保持部材205、ケース209及びグローブ211で筐体を構成する。

(1) 熱陰極蛍光ランプについて

図11は、第2の実施形態に係る熱陰極蛍光ランプの概略図である。なお、熱陰極蛍光ランプ203の内部の様子が分かるように、ガラス管213の一部を切り欠いている。

[0062] 熱陰極蛍光ランプ203は、ガラス管213を湾曲させてなるバルブ231と、このバルブ231の端部203a、203bに封着された電極233とを備える。なお、図11では、熱陰極蛍光ランプ203の一方の端部203aの電極233だけが現れているが、熱陰極蛍光ランプ203の他方の端部203bにも同構成の電極が封着されている。また、バルブ231の端部、ガラス管213の端部は、熱陰極蛍光ランプ203の端部203a、20

3 bでもあり、これら端部の符号に「203 a」、「203 b」を用いる。

[0063] バルブ231は、仮想の回転軸A上にガラス管213の中央部（この中央部を「バルブの先端部」ともいい、符号「203 c」を用いる。）が位置し、当該中央部の両側部分が前記回転軸Aの廻りを一定の回転半径でそれぞれ一定方向（図11では「B」である。）に回転する2重螺旋形状をしている。

[0064] つまり、バルブ231は、一定の回転半径で且つ当該回転軸Aに沿って一定方向（例えば、図11において下方である。）に移動しながら、回転軸Aの廻りを回転している第1の回転部231 a及び第2の回転部231 bと、2つの回転部231 a, 231 bと連続する連続部231 cとを有する。なお、バルブは、ガラス管1本で構成しても良いし、複数本で構成しても良い。

[0065] 第1の回転部231 aと第2の回転部231 bは、互いに同一の回転ピッチ（回転軸Aの廻りを1周する間の回転軸A上の移動量であり、図中の「P1」である。）で回転し、また、第1の回転部231 aを構成しているガラス管213の軸心と、第2の回転部231 bを構成しているガラス管213の軸心との間の距離（図中の「P2」である。）は、バルブ231の端部203 a, 203 b近傍（例えば、バルブ231における保持部材205内に挿入される部分である。）を除いて、略一定である。なお、図11におけるP1, P2の寸法線は、各回転部231 a, 31 bにおけるガラス管213の中心（軸心）を通る。なお、回転ピッチは、一定でも良いし、変化しても良いし、さらには、一定の規則性で変化しても良い。

[0066] 回転軸Aの周りを回転する回転数は、照明装置の仕様（定格電力等）により決定され、また、バルブ231の端部203 a, 203 b近傍のガラス管213は、回転軸Aの延伸する方向に隣合うガラス管213との隙間が広くなるように回転軸Aの廻りを回転している。

[0067] このバルブ231（ガラス管213）の内面には蛍光体層235が形成されている。この蛍光体層235は、1又は複数種類の蛍光体、例えば希土類

の蛍光体を含んでいる。また、バルブ 231 の内部には、発光物質である水銀や、緩衝ガスとして希ガスが封入されている。希ガスにはクリプトンガスが含まれており、希ガスの全圧は、600 [Pa] 以上であり、且つ、希ガス中のクリプトンガスの割合は、80 [mol %] 以上（好ましくは、90 [mol %] 以上）である。また、希ガスの全圧は1000 [Pa] 以下にすることが好ましい。

[0068] 電極 233 は、図 11 に示すように、フィラメントコイル 241 と、このフィラメントコイル 241 を架持する（架設した状態に保持する）一対のリード線 243, 245 とからなり、一対のリード線 243, 245 がビーズガラス 247 により保持（ビーズガラスタイプ）されている。なお、ビーズガラス 247 は、バルブ 231 の外部に位置している場合には、電極 233 をバルブ 231 に封着した後に除去しても良いし、そのまま残存していても良い。当然、バルブ 231 内に存在していても良い。

[0069] フィラメントコイル 241 は、例えばタングステン製の素線を複次巻き（コイル状）にしたものからなり、電子放射物質が充填されている。また、リード線 243, 245 は、複数の金属線を接続することにより一本化したものでも良いし、1本の金属線をそのまま使用したものでも良い。

[0070] 電極 233 は、一対のリード線 243, 245 のうち、ビーズガラス 247 とフィラメントコイル 241 との間に位置している部分で、バルブ 231 の端部 203a がピンチ封止（圧潰封止）されることにより、バルブ 231 に封着されている。

[0071] バルブ 231 の端部 203a には、電極 233 が封着された後のバルブ 231 内を真空にしたり、水銀、緩衝ガス等を封入したりする際に使用する細管 249 が電極 233 と共に封着されている。この細管 249 は、バルブ 231 の内部を排気し、さらに水銀、緩衝ガスを封入した後に、例えば、バルブ 231 の外部に位置する部分がチップオフ方式で封止される。これにより、バルブ 231 の内部に放電空間 248 が形成される。

（2）補助電球

図 1 2 は、第 2 の実施形態に係る補助電球の概略図である。

- [0072] 補助電球 2 0 4 は、照明装置 2 0 0 を点灯させた際の始動時（所謂、「点灯始動時」である。）にあわせて点灯するものであって、例えば、フィラメントコイル 2 5 1 を有するフィラメント電球であり、熱陰極蛍光ランプ 2 0 3 の光束立上がり特性よりも良い特性を有する。
- [0073] 補助電球 2 0 4 は、図 1 2 に示すように、ガラスバルブ 2 5 0 と、フィラメントコイル 2 5 1 を保持するステム 2 5 2 とからなり、当該ステム 2 5 2 がガラスバルブ 2 5 0 に封着されてなる。
- [0074] ここでは、ガラスバルブ 2 5 0 は円筒状（横断面形状が円形状である。）をしている。また、図 1 2 において、ガラスバルブ 2 5 0 は透明であるため、内部にあるステム 2 5 2 等の部材は実線で表している。
- [0075] ステム 2 5 2 は、フィラメントコイル 2 5 1 と、当該フィラメントコイル 2 5 1 に給電し且つ前記フィラメントコイル 2 5 1 を保持する一対のリード線 2 5 3, 2 5 4 と、ステム 2 5 2 がガラスバルブ 2 5 0 にステム封止された後に当該ガラスバルブ 2 5 0 内を排気等するための細管 2 5 5 と、当該細管 2 5 5 と前記一対のリード線 2 5 3, 2 5 4 とを保持するフleaー 2 5 6 とを備える。
- [0076] フィラメントコイル 2 5 1 は、例えば、タングステン材料製の素線を複次巻き（コイル状）にしたものが使用され、図 1 2 に示すように、その中央部 2 5 1 c（コイル軸方向の中央である。）で屈曲し、全体として、ガラスバルブ 2 5 0 の開口側に拡がる逆「V」字状をし、その端部 2 5 1 a, 2 5 1 b が一対のリード線 2 5 3, 2 5 4 に取着されている。
- [0077] なお、本実施の形態では、フィラメントコイル 2 5 1 の中央部 2 5 1 c を係止して、フィラメントコイル 2 5 1 を吊設する吊設具 2 5 7 が、細管 2 5 5 におけるガラスバルブ 2 5 0 内に位置する端部に設けられている。
- [0078] なお、ステム 2 5 2 がガラスバルブ 2 5 0 に封止された後に、細管 2 5 5 を介して、ガラスバルブ 2 5 0 内が排気され、不活性ガス（例えば、アルゴンガス）がガラスバルブ 2 5 0 内に封入されている。また、リード線 2 5 3

、 254 は、複数の金属線を接続することにより一本化したものでも良いし、 1 本の金属線をそのまま使用したものでも良い。

[0079] 実施の形態では、発光体（補助電球）として、シリカ電球を用いたが、他の発光体を用いても良い。他の発光体としては、LED 素子、シリカ電球以外の電球（例えばクリプトン電球）等がある。なお、点灯始動直後のバルブの温度を上昇させて、光束立上がり特性を改善するには、発光体が発光時にバルブの温度以上になる必要がある。

（４）点灯ユニット

図 13 は、第 2 の実施形態に係る点灯ユニットの構成図である。

[0080] 点灯ユニット 207 は、主に整流器 261、平滑器 262、スイッチング＋安定器 263、電球点灯制御器 264 等から構成されている。なお、熱陰極蛍光ランプ 203 を点灯させるスイッチング＋安定器には、例えばシリーズインバータ方式の回路が用いられる。以下、点灯ユニット 207 の一例について説明する。

[0081] 整流器 261 は、商用低周波交流を整流して直流に変換するもので、例えば、4 つのダイオードブリッジ素子等から構成されている。平滑器 262 は、整流器 261 から出力された直流電流を平滑化するもので、例えば、電解コンデンサ C1、C2 などから構成されている（所謂、倍電圧整流器である）。なお、点灯ユニット 207 は、口金 223 を介して商用低周波交流電源に接続されることになる。

[0082] 整流器 261 と平滑器 262 との間には、平滑器 262 から整流器 261 へと電流の逆流を防止するためのダイオード D1、D2 が接続されている。

[0083] スwitching＋安定器 263 は、平滑器 262 からの出力を利用して、熱陰極蛍光ランプ 203 に高周波電力を供給したり、点灯中の熱陰極蛍光ランプ 203 に発生する電流変化を安定させたりする。具体的には、スイッチング作用は、例えば、一对のスイッチング素子（例えば、トランジスタ等）や結合コンデンサ等により、また、安定作用は、チョークコイルや共振用コンデンサ等により達成される。

- [0084] 本実施の形態では、ＩＣチップを利用しており、例えば、上記の一对のスイッチング素子等が集積されている。安定器用のチョークコイルや共振コンデンサは、熱陰極蛍光ランプ２０３を点灯（絶縁破壊）させるための共振回路も構成する。
- [0085] 補助電球２０４は、整流器２６１の出力側に接続された配線（給電路）Ｌ１，Ｌ２を介して点灯され、点灯・消灯の制御は電球点灯制御器２６４により行われる。電球点灯制御器２６４は、配線Ｌ３，Ｌ４を介して、平滑器２６２の出力側に接続されており、所定条件（例えば、点灯始動後６０〔sec〕経過後である。）になると、補助電球２０４への給電を停止して消灯させる。
- [0086] 整流器２６１と口金２２３との間には、温度ヒューズ２６６が接続されており、例えば、ケース２０９内の雰囲気温度及び回路部品等が過度に温度上昇したときに、整流器２６１側への給電が停止するようにしている。過度な温度上昇としては、点灯始動してから所定時間が経過すると本来消灯すべき補助電球２０４が消灯せずに点灯を続けている場合や、熱陰極蛍光ランプ２０３内の電極２３３が寿命末期に近づいた場合等がある。
- [0087] 図１４は、第２の実施形態に係る電球点灯制御器の回路図である。
- [0088] 電球点灯制御器２６４は、例えば、２つのトランジスタＱ１，Ｑ２、抵抗Ｒ１、コンデンサＣ４等を備え、トランジスタＱ１のオン・オフ状態で、補助電球２０４が点灯・消灯される。
- [0089] つまり、点灯始動すると、補助電球２０４に接続されているトランジスタＱ１がオン状態となり補助電球２０４が点灯し、補助電球２０４が点灯して所定時間経過すると、接続ノードＮ１の分圧が所定値になるとトランジスタＱ１（スイッチング素子である。）がオフ状態となり、補助電球２０４が消灯する。
- [0090] 補助電球２０４は、その一方のリード線が配線Ｌ１に、他方のリード線がトランジスタＱ１のドレインに接続されている。トランジスタＱ１は、ソースが配線Ｌ４（Ｌ２）に接続され、ゲートがトランジスタＱ２のコレクタに

接続されている。

[0091] トランジスタQ2のベースは、抵抗R4、ツェナダイオードZ1を介して接続ノードN1に接続され、トランジスタQ2のエミッタが配線L2に接続されている。接続ノードN1は、抵抗R1、接続ノードN3を介して配線L3に接続され、また、コンデンサC4を介して配線L4（L2）に接続されている。

[0092] また、トランジスタQ2のコレクタとトランジスタQ1のゲートとの間の接続ノードN2は、配線L3と接続する抵抗R1の入力側の接続ノードN3に抵抗R2を介して、また配線L2に抵抗R3を介して、それぞれ接続されている。なお、抵抗R2、R3は、接続ノードN2の電圧調整用である。

[0093] 次に電球点灯制御器264の動作について説明する。

[0094] まず、照明装置200の点灯が始動する（電源がオンされる）と、補助電球204には配線L1から給電されて点灯し、これにあわせてコンデンサC4に徐々に電荷が蓄積される。なお、この際、トランジスタQ1はオン状態である。

[0095] 始動開始後、コンデンサC4の充電が完了して接続ノードN1の電圧が所定値になると、ツェナダイオードZ1が絶縁破壊して、トランジスタQ2がオン状態となる。これにより、トランジスタQ1がオフ状態となり、補助電球204が消灯する。

[0096] 電球点灯制御器264は、上述したように、コンデンサC4の充電時間を利用したものであり、点灯始動から補助電球204の消灯までの時間は、コンデンサC4の容量や抵抗R1の抵抗値により設定できる。

[0097] 図15は、第2の実施形態に係る点灯ユニットの斜視図である。

[0098] 基板221には、同図に示すように、その中央部にチョークコイルCHが実装されており、当該チョークコイルCHに対して所定の間隔（例えば、4 [mm] 程度）を置いてICチップICが実装されている。ICチップICは、複数のリードICA、ICBを有し、これらリードICA、ICBが基板221を貫通して、その裏面側（基板221におけるチョークコイルCHが

実装されている側を表面としている。)で半田等により固着されている。また、2つの電解コンデンサC1、C2が、その本体部C1a、C2aがチョークコイルCHの上方に位置するように、リード線を介して基板221に実装されている。

[0099] また、ICチップICとチョークコイルCHとの間には、温度ヒューズ266が配されており、当該温度ヒューズ266がICチップICから延出している複数のリード(図15には現れていない。)に接触している。これは、例えば、補助電球204が所定時間経過後も点灯している場合に、補助電球204側の熱を前記リードから温度ヒューズ266に伝えることができる。

[0100] また、電極寿命末期に電極233が過度に温度上昇すると、チョークコイルCHが飽和状態となり温度上昇する。上記の温度ヒューズ266は、チョークコイルCHの近傍に配されているので、この熱(温度)も検知する。この温度が所定以上になると、温度ヒューズ266が溶断して、整流器261への電力供給が停止する。

[0101] 基板221の保持部材205への取着は、図10の一部拡大図で示すように、例えば、保持部材205の周壁215の開口縁から、保持部材205の軸心(図10における上下方向であり、旋回軸Aの延伸方向と一致する。)と平行な方向に延出する複数の突出部215bが基板221に当接した状態で、同じく周壁215の開口縁から保持部材205の軸心と平行な方向に延出する複数の係止腕215aが基板221の周縁に係合することで行われる。

[0102] なお、係止腕215aは、ここでは、周壁215の周方向に等間隔をおいて、例えば4個設けられ、突出部215bは、周壁215の周方向に等間隔をおいて、例えば2個設けられている。

(5) ケース

ケース209は、図10に示すように、例えばコーン状をしており、大径筒部209aと、当該大径筒部209aよりも径の小さい小径筒部209b

と、大径筒部 209 a と小径筒部 209 b とを連結する傾斜筒部 209 c とを備える。ケース 209 の小径筒部 209 b には、ねじ込み型の口金 223、例えば、E26 型が被着されている。

[0103] ケース 209 と保持部材 205 との取着は、図 10 の拡大図に示すように、保持部材 205 の周壁 215 の外面に形成された係合突部 215 c が、ケース 209 の内周面に形成された係止凹部 209 d に係合することで行われる。

[0104] 係合突部 215 c は、保持部材 205 の周縁を全周に亘って鐮状に形成されているが、その周縁を周方向に等間隔を置いて複数個形成するようにしても良い。また、係止凹部 209 d は、ケース 209 その周方向に等間隔を置いて複数個、例えば 4 個形成されている。さらに、係合突部や係止凹部は互いに係合すれば良く、ケース或いは保持部材のどちらに設けられても良い。

(6) グローブ

グローブ 211 は、ここでは、例えば A 形のものが利用され、グローブ 211 の開口側の端部 211 a が、ケース 209 と保持部材 205 との間の隙間に挿入された状態で、当該隙間に充填されている固着剤 225、例えば、シリコンによりケース 209 及び保持部材 205 に固着されている。

[0105] グローブ 211 の底（図 10 では上端部であり、口金 223 から遠く離れた側の端部である。）211 b には、熱陰極蛍光ランプ 203 の先端部 203 c に形成された凸部 203 d（この凸部は点灯時に最冷点箇所となる部分である。）と熱的に連結する熱連結部材 227 が設けられている。この熱連結部材 227 は、熱陰極蛍光ランプ 203 が点灯した際に熱陰極蛍光ランプ 203 の熱をグローブ 211 に伝えて、熱陰極蛍光ランプ 203 の温度を下げるためのものである。

[0106] なお、グローブ 211 の内表面には、例えば炭酸カルシウムを主成分とする拡散膜 228 が塗布されている。

[0107] 第 2 の実施形態に係る照明装置 200 は、バルブ 231 中の封入希ガスの全圧が 600 [Pa] 以上であり、且つ、前記封入希ガス中のクリプトンガ

スの割合が80[mol%]以上であるため、第1の実施形態に係るバックライトの場合と同様に、従来の熱陰極蛍光ランプを備えた照明装置と比べて高効率である。

(第3の実施形態)

図16は、第3の実施形態に係る照明装置の断面図である。図16に示すように照明装置300は、その高さ方向(管軸方向)の一端(図16では下端)に口金302を設けるケース303、このケース303の他端(図16では上端)側に支持された熱陰極蛍光ランプ304、この熱陰極蛍光ランプ304の一端側を支持するケース303に取り付けられた保持部材305、熱陰極蛍光ランプ304を覆うとともに下端側で保持部材305の周囲も覆ってケース303に取り付けられるグローブ306、口金302およびケース303の内側に収納された点灯ユニット307を備えている電球型蛍光ランプである。そして、定格電力が例えば40[W]タイプ、60[W]タイプ、100[W]タイプの白熱電球等の一般照明用電球に近い寸法と外観に形成されている。この一般照明用電球とは、JIS C 7501に定義されている。なお、ケース303、保持部材305及びグローブ306で筐体を構成する。

[0108] 口金302は、例えばエジソンタイプのE26形等で、その上端側をケース303の一端部に被せて接着剤またはかしめ等により固定されている。

[0109] ケース303は、例えばポリブチレンテレフタレート(PBT)等の耐熱性合成樹脂により図16中下方に向けて漸次縮径する逆円錐台状部とその下方に垂下する円筒状部を一体に連成したカバー本体303aを有し、このカバー本体303aの一端(図16中下端)側には口金302が取り付けられ、カバー本体303aの他端側(図16中上端側)には、取付端部である円筒状の開口取付端部303bが形成されている。この開口取付端部303b内には、保持部材305の下部円筒状開口端を載置し固着している。

[0110] 保持部材305は、例えばPBT等の耐熱性合成樹脂により下端開口の有蓋円筒状に形成され、その蓋部をなす円板状の基板部305aの図中下面周

縁部に、一端(図16では下端)側に突出する円筒状の円筒部305bを一体に連成することにより、下面開口の円筒状のホルダ本体を形成している。そして、この円筒部305bの図16中開口下端を、カバー本体303aに載置し接着剤等により固着している。

[0111] 保持部材305は、基板部305a上に、熱陰極蛍光ランプ304の一对の電極封止端部304a, 304bを載置させて支持する支持凹部と、これら電極封止端部304a, 304b同士の間隙内に突出して、その径方向のずれを規制する筒状突部305cを突設している。基板部305aは、その筒状突部305cの外側にて、挿通孔305d, 305eをそれぞれ形成し、これら挿通孔305d, 305eには、熱陰極蛍光ランプ304の一对の電極封止端部304a, 304bからその外方へ突出する短い細管と長い細管とのアウトワイヤ(図示省略)をそれぞれ挿通させるようになっている。

[0112] 図16に示すようにグローブ306は、厚さが例えば1 [mm] ~ 2 [mm] の透明または光拡散性を有する合成樹脂(例えばポリカーボネート、アクリル、ポリエチレン等)により、白熱電球等の一般照明用電球のガラス球の形状に近い滑らかな曲面状に形成されている。すなわち、グローブ306は、略球状に形成された球状部306aと、この球状部306aの図16中下端部に、この球状部306aの直径よりも小径に漸次縮径されたほぼ円筒状の縮径部306bを一体に連成している。球状部306aはグローブ306の最大径を示す最大径部306cを有する。縮径部306bは、グローブ306の一端部(図16中下端部)に縮径開口端部306dが形成され、この開口端部306dの縁部がケース303の開口取付端部303bの内側に嵌合されて例えばシリコン樹脂やエポキシ樹脂等の接着剤により接着固定されている。

[0113] そして、グローブ306は、熱陰極蛍光ランプ304および照明装置300の中心軸Oと直交する方向、すなわち、グローブ306は横方向(水平方向)に2分割されている。つまり、グローブ306は、熱陰極蛍光ランプ304の最大外径部304kの水平方向中心線Oaを水平分割線として図16中

、上下方向に2分割して、頂端部306a側のトップグローブ306eと、縮径部306b側のアンダーグローブ306fとに分割されている。

[0114] すなわち、このグローブ306が、例えば非分割の一体から形成されている場合には、熱陰極蛍光ランプ304の最大外径部304kの外径の方がグローブ306の縮径開口端部306dよりも大きいので、この開口端部306dからグローブ306内に熱陰極蛍光ランプ304を挿入できない。

[0115] しかし、このグローブ306は、その水平分割線Oaにより、トップグローブ306eとアンダーグローブ306fとに上下に横分割されているので、熱陰極蛍光ランプ304を保持部材305上に立設した後、この熱陰極蛍光ランプ304の外側を、その上下両方からアンダーグローブ306fとトップグローブ306eによりそれぞれ被せ、これら両グローブ306×1、6×2の開口端同士の突合せ面を超音波溶着により固着して一体に形成することができる。

[0116] すなわち、水平分割線Oaが熱陰極蛍光ランプ304の最大外径部304kの水平方向中心線Oaと一致しているので、これら上下一対のアンダーグローブ306f、トップグローブ306eにより熱陰極蛍光ランプ304の全体を被覆することができる。

[0117] グローブ306の外全面には、例えば有機溶剤に可溶なアクリル系組成物の他、同様に有機溶剤に可溶で、水酸基価が5[mg KOH/g]を超え、かつ水酸基価と酸価の合計が30[mg KOH/g]を超える水酸基含有含フッ素共重合体を含むものや、さらにアクリル樹脂を混合した硬化型含フッ素系組成物などを、従来公知の方法、たとえば刷毛、ローラー、エアスプレー、エアレススプレーやディップ法など浸漬塗装等の膜形成方法により、塗布・乾燥させて光沢性かつ透光性の樹脂膜（図示せず）が被着されていてもよい。樹脂膜の基材となる組成物を希釈する有機溶剤としては、環境に配慮して、ミネラルスピリット、テレピン油、石油ナフサ、石油エーテル、石油ベンジンという第三種有機溶剤などを用いることができ、また、必要に応じて、1,4-ジオキサン、トリクロルエチレン、クロロホルム、アニリ

ン、ピリジン、*n*-ペンタノール、アセトニトリル、メチルエチルケトン、アセトン、酢酸ブチル、酢酸メチル、ジメチルホルムアミド、ベンジルアルコール、エタノール、メタノール、1-ブタノール、ジエチレングリコール、エタノールアミン、エチレングリコール、ギ酸、水などを溶解性や環境への影響を配慮して併用してもよい。

[0118] なお、樹脂膜の光沢の度数は、JIS K-5600の規定に基づく試験方法により、60度以上が好ましく、この光沢の度数を調整するためには、上述した樹脂組成物においては、アクリルの含有量を適宜選択することにより実現可能である。

[0119] また樹脂膜の乾燥後の膜厚は、10 [μ m] ~ 200 [μ m] の範囲とすることが好ましく、また、その被着範囲は、ケース303とグローブ306の境界の隙間に重なる程度に形成することが好ましい。この場合、樹脂膜により、グローブ306の不測の落下事故を大幅に軽減できる利点を兼ね備える。

[0120] 熱陰極蛍光ランプ304は、その図16中上部の膨出部としての螺旋形部304eと、下部の直状部304fとを有し、これらを一体に連結している。

[0121] 螺旋形部304eは、外径が例えば10 [mm] の直状円管状のバルブ304gをほぼ等分の2つ折りに折曲し、その等分位置の折返し部304hを頂端として図示しない金型に巻き付けて2重螺旋形にモールド成形することにより形成される。

[0122] バルブ304gは、その内面に、希土類等の蛍光体膜をほぼ全長に亘って形成し、軸方向両端部には、一对の電極304i、304jをそれぞれ封装して電極封止端部304a、304bをそれぞれ形成している。

[0123] すなわち、図16に示すように螺旋形部304eはバルブ304gの一方の電極封止端部、例えば304aから回転軸O回りに回転しながら図16中上方の頂端部である折返し部304hに至る第1の旋回部と、この折返し部304hの他端から回転軸O回りに回転しながら他方の電極封止端部、例え

ば304bに至る第2の旋回部とを有する2重螺旋形状であり、所要数、例えばほぼ3周旋回(ターン数)している。したがって、螺旋形部304eは螺旋ピッチが密の密ピッチ部に形成され、放電路長が長い長放電路部に形成されている。なお、螺旋形部304eの頂端部である折返し部304hは、そのバルブ直径を第1、第2の旋回部の直径よりも大径の膨出部に形成し、この膨出部に最冷部を形成するように形成してもよい。

[0124] 一対の電極304i、304jは、例えばタングステン製のコイル電極が使用されており、例えばビーズガラスにより仮止めされた状態でバルブ304gの両端部に封着されている。

[0125] ガラスバルブ304g内には、緩衝ガスとしてクリプトンガスを含む希ガスが封入されており、希ガスの全圧は、600[Pa]以上であり、且つ、希ガス中のクリプトンガスの割合は、80[mol%]以上(好ましくは、90[mol%]以上)である。また、希ガスの全圧は1000[Pa]以下にすることが好ましい。

[0126] 一対の電極封止端部304a、304bの外面には、その内部に連通する短い細管と長い細管が突設されている。細管内には水銀またはアマルガムが收容されている。

[0127] 膨出部としての螺旋形部304eは、グローブ306の最大径部306cを有する頂端側の球状部306a内に收容され、その螺旋径を、グローブ306の球状部306aの内面形状に対応して頂端の折返し部304hから最大径部306cに向けて漸次拡径して行き、グローブ306の最大径部306cで螺旋径を最大とし、さらに、グローブ306の球状部306a下半部の縮径に対応して螺旋径を漸次縮径して行って直状部304fの図16中上端部に一体に連成されている。

[0128] 直状部304fは螺旋形部304eの一対の螺旋終端部において、一対の電極封止端部304a、304b側のバルブ304gの図16中下部を、グローブ306の縮径部306bの軸方向下方に向けてほぼ直角に折曲し、直状の一対の電極封止端部304a、304bをほぼ平行に並設して保持部材

305の支持用凹部内に挿入している。直状部304fのバルブ外径Cは、例えば7 [mm] ~ 9 [mm] で形成され、螺旋形部304eのバルブ径D (例えば8 [mm] ~ 10 [mm]) よりも小径に形成されている。なお、直状部304fは、ガラスバルブ304gを螺旋形部304eの旋回方向に合わせるように若干湾曲させて螺旋状に形成してもよい。

[0129] 点灯ユニット307は、点灯回路パターンを形成した縦基板307aを、保持部材305内面の図示しない 一対の縦溝内に嵌入して固定している。すなわち、保持部材305は、その円筒部305bの内面に、その直径方向で対向する一対の縦溝(図示せず)を保持部材305の軸方向に形成し、この縦溝内に縦基板307aの幅方向両側縁部を嵌入させて固定している。縦基板307aは片面または両面基板に構成され、その実装面には、電解コンデンサ等のリード部品やトランジスタ等のチップ部品等の点灯回路部品である複数の電子部品307bが実装されている。

[0130] このように構成された照明装置300の具体的構成の一例は、次の通りである。すなわち、熱陰極蛍光ランプ304のバルブ最大外径(螺旋外径)が54 [mm]、照明装置300の全高h1が109 [mm]、熱陰極蛍光ランプ304の高さh2が 64 ± 1 [mm]、最大外径部304kの水平方向中心線Oaまでの高さh3が38 [mm]、熱陰極蛍光ランプ304の電極封止端からグローブ306の最大径部306cの直径r1が60 [mm]、ケース303の図16中、上端部外径r2が32 [mm]である。一対の電極304i、304j同士の放電路長は、360 [mm] ~ 610 [mm]であり、バルブ304gのバルブ径に応じて相違する。例えばバルブ304gの径(バルブ径)が8 [mm]のとき、放電路長が476 [mm]、バルブ径が9 [mm]のとき、放電路長が374 [mm]である。また、口金302の外径が26 [mm]であり、熱陰極蛍光ランプ最大外径(30.5 [mm])の約1.17倍である。

[0131] したがって、この照明装置300によれば、一般照明用電球近似の外観を得ることができる。

- [0132] また、熱陰極蛍光ランプ 304 の螺旋形部 304 e は、グローブ 306 の最大径部 306 c を含む比較的大容量の球状部 306 a 内に收容されているので、バルブ径と螺旋径を共に大径化することができる。このために、螺旋形部 304 e の放電路長の延伸を図ることができるので、螺旋形部 304 e における光束の増大と発光効率の向上を共に図ることができる。
- [0133] また、グローブ 306 の狹隘な縮径部 306 b 側内に收容された熱陰極蛍光ランプ 304 の直状部 304 f は、そのバルブ外径 C が螺旋形部 304 e のバルブ外径 D よりも細いので、グローブ縮径部 306 b 内での直状部 304 f 周りの間隙を増大させることができる。このために、螺旋形部 304 e と直状部 304 f からの発光が直状部 304 f 自体により遮光される遮光量を減少させることができる。これにより、発光効率を向上させることができる。
- [0134] さらに、螺旋形部 304 e では、バルブ径と螺旋径を共に大径化できるので、金型を使用したモールド成形によりバルブ 304 g を螺旋形に成形する際の容易性を向上させることができ、さらに、その螺旋成形時のクラックや歪みを低減することができる。その結果、螺旋形部 304 e を有するバルブ 304 g の量産性と歩留りを共に向上させることができる。
- [0135] また、熱陰極蛍光ランプ 304 としての放電路長の多くを分担する螺旋形部 304 e のバルブ径が大径であるので、熱陰極蛍光ランプ 304 の始動電圧とランプ電圧を低下させることができる。このために、点灯ユニット 307 の出力電圧を高くする必要がなくなり、また使用部品の耐圧性を低くすることができるので、コスト低減を図ることができ、さらに、点灯ユニット 307 の大形化を防止または抑制することができる。
- [0136] さらに、熱陰極蛍光ランプ 304 の螺旋形部 304 e はバルブ 304 g を螺旋形に形成しているので、この螺旋形部 304 e の内側で発光した光は、その螺旋形のバルブ 304 g 自体の内面に遮光され易く、この螺旋形部 304 e の外側に放射される光束は低下するが、直状部 304 f はグローブ 306 の縮径部 306 b 内で、その軸方向へほぼ平行に延在し、バルブ外径 C も

細いので、直状部 304 f により遮光される部分が少ない。このために、螺旋形部 304 e の内側および直状部 304 f の内側で発光した光がグローブ 306 の縮径部側 (図 16 中下部側) から外部へ放射される光束を増大させることができる。

[0137] そして、この照明装置 300 によれば、グローブ 306 がその中心軸 (垂直軸) O に直交する軸直角方向に沿う水平分割線 O a により分割されているので、頂端部側から見たときには、その分割線継ぎ目の接合線は見え、外観上の美観を向上できるうえに、その接合線影が投影されにくくなって、点灯中の外観も向上させることができる。

[0138] 水平分割線 O a の接合面を超音波溶着または振動溶着により固着する場合、この分割線接合部はグローブ 306 の軸直交方向、すなわち、横方向 (水平方向) に形成されているので、水平分割線 O a 上の曲率は、その全周においてほぼ一定である。このために、超音波または振動付加位置に対して照明装置 300 をその中心軸回りに単に相対的に回転させることにより、超音波または振動付加位置と水平分割線接合部との間隔を、全周に亘ってほぼ一定に容易に保持することができる。

このために、水平分割線接合部に照射される超音波または振動の照射 (付加) 量を全周に亘ってほぼ均一にすることができるので、水平分割線接合部の溶着のばらつきを低減することができる。

[0139] また、グローブ 306 の分割線が横割り線であるので、その超音波溶着または振動溶着の際に、照明装置 300 の軸方向両端、すなわち、口金側一端とグローブ 306 の球状部 306 a 頂端とを軸方向内側に押圧するように挟持することが可能となり、その支持が容易になるうえに、水平分割線接合面における軸方向の圧力分布を周方向でほぼ均等に分布させることができる。このために、これら接合面における超音波溶着による固着強度のばらつきを低減することができる。このために、照明装置の組立作業性の効率を向上させることができると共に、歩留りを向上させることができる。

[0140] また、熱陰極蛍光ランプ 304 の螺旋形の直径が最大である最大径部に対

応するグローブ 306 の最大径部に、水平分割線 O a を形成しているので、この螺旋形熱陰極蛍光ランプ 304 に、グローブ 306 の縮径開口端部 306 d の直径よりも螺旋形の直径が大きい膨出部の最大外径部 304 k を形成して放電路長の延長を図っても、この熱陰極蛍光ランプ 304 をグローブ 306 内に容易に收容することができる。このために、照明装置 300 の組立作業性の効率を増大させることができる。

[0141] なお、上記実施形態では、グローブ 306 を樹脂により形成する場合について説明したが、本発明はこれに限定されるものではなく、例えばガラスにより構成してもよい。この場合、ガラス製グローブ 306 の内面に、紫外線吸収材を含んだアクリル樹脂またはシリコン樹脂を塗布してもよい。紫外線吸収材としては、酸化チタン (Ti)、酸化亜鉛 (Zn)、酸化鉄 (Fe)、酸化セリウム (Ce) のいずれか 1 以上の組合せが望ましい。

さらに、グローブ 306 が透明樹脂製である場合には、紫外線吸収材を光拡散材に混合させて塗布してもよい。これによれば、紫外線による樹脂の変退色や劣化を防止または低減することができると共に、光拡散性を与えることができる。

[0142] さらにまた、バルブ 304 g の内面または外面に紫外線吸収材を塗布してもよい。バルブ 304 g の内面に紫外線吸収材を塗布する場合は、まず熱陰極蛍光ランプ 304 のバルブ内面にシリカや酸化アルミナ等の第 1 の保護膜が形成され、この第 1 の保護膜の内面に第 2 の保護膜が形成され、さらに、この第 2 の保護膜の内面に、蛍光体膜が形成されていてもよい。この場合、第 1 の保護膜を通して第 2 の保護膜に到達した上記不純物は、この第 2 の保護膜によっても、蛍光体膜への析出を抑制することができ、発光効率と光束維持率を向上させることができる。

[0143] 第 1 の保護膜は、シリカ微粒子を主成分とすることが好ましい。この場合、高い緻密性によって、不純物の析出を抑制することができる。

[0144] また、第 2 の保護膜は、アルミナ (Al_2O_3)、リン酸カルシウム ($Ca_2P_2O_7$) またはリン酸ストロンチウム ($Sr_2P_2O_7$) のうち少なくとも一種の微

粒子を主成分とすることが好ましい。この場合、第2の保護膜は、光反射機能を有し、蛍光体膜で発光した光を再び蛍光体膜に反射して再度発光させることができ、発光効率を向上させることができる。

[0145] 第3の実施形態に係る照明装置300は、バルブ304g中の封入希ガスの全圧が600 [Pa] 以上であり、且つ、前記封入希ガス中のクリプトンガスの割合が80 [mol %] 以上であるため、第1の実施形態に係るバックライトの場合と同様に、従来の熱陰極蛍光ランプを備えた照明装置と比べて高効率である。

[第4の実施形態]

図17は、照明装置を示す断面図である。図17に示すように、第4の実施形態に係る照明装置400は、筐体410と、当該筐体410の内部に収納された熱陰極蛍光ランプ420、430とを備える。筐体410は、基体部411と、基体部411を覆うセード412とを有する。

基体部411は、外観が円形でかつ薄形に形成されている。基体部411の中央には内部に収納空間を有する収納部413が形成され、この収納部413内にインバータ点灯回路からなる高周波点灯ユニット414が配設されている。収納部413の周囲には、管軸が円環形状の熱陰極蛍光ランプ420、430が同心円状に配設されている。なお、基体部411には、2本の円環形状の熱陰極蛍光ランプ420、430の給電、保持を行う図示しないソケットホルダが配設されている。

[0146] セード412は、基体部411の下方および側方を覆うように取付されている。セード412は、透光性を有する乳白色材にて、下方へ大きな円弧面がなだらかに突出する薄形状に形成されており、周縁部には基体部411に取付けられる図示しない取付部が形成されている。熱陰極蛍光ランプ420、430の点灯時には、熱陰極蛍光ランプ420、430から発せられた光がセード415を透光して照明される。

図18は、管軸が円環形状の熱陰極蛍光ランプの正面図(主光放出部(開口部)側)、図19は、図18中の矢視A-A線に沿って切断した端面を拡大した横

断面図である。なお、図中、各被膜等の膜厚や被着形態等は説明上簡略化して記載したもので一部は誇張して示してあり、必ずしも他構成部材との寸法比率等は現実のものとは異なっている。

- [0147] 図 18 に示す熱陰極蛍光ランプ 430 において、バルブ 431 はソーダライムガラスの円筒形ガラス管を曲成した JIS で定める「FCL30」と略同等の外形寸法を有し、円環形状である。すなわち、本実施形態は、基準ランプを FCL30 として省電力化を図った蛍光ランプである。バルブ 431 の管外径は約 27 [mm] であり、FCL30 の場合には 29 [mm] が標準的な寸法であり、約 2 [mm] 細径化されている。
- [0148] 符号 432 は一对のマウント、符号 433 はバルブ 431 の端部に形成したマウント 432 との一对の封着部であり、上記バルブ 431 とマウント 432 とで気密容器を構成している。各マウント 432 は、フレヤ状をなすステムカガラス管 433 に一对のリード線 434 と排気管（不図示）とを圧潰封着しているとともに、これらリード線 434 間にタングステン素線を巻回したコイル状のフィラメントからなる電極 435 が接続されている。なお、上記マウント 432 は、フレヤステムに限らずボタシステムやビードシステムを用いたものであってもよい。
- [0149] 図 19 に示すように、保護膜 436 は、水銀や紫外線による黒化防止や蛍光体のガラス中へのめり込み防止のためバルブ 431 内表面のほぼ全面に塗布形成されている。なお、図 18 では保護膜 436 の図示を省略している。保護膜 436 は、平均粒径が 0.01 [μm] 以上 0.1 [μm] 以下の範囲内、好ましくは 0.02 [μm] 以上 0.08 [μm] 以下の範囲内の酸化アルミニウム、酸化チタン、酸化亜鉛、酸化ジルコニウム、酸化セリウムまたは酸化イットリウムのうちから選ばれた少なくとも一種の材料を主体として 0.2 [μm] 以上 5.0 [μm] 以下の範囲内、好ましくは 0.5 [μm] 以上 3.0 [μm] 以下の範囲内の膜厚で形成されている。
- [0150] 光反射膜 437 は、半透明状であって、保護膜 436 上に形成され、可視光を反射する。図示環形バルブ 431 の管軸に沿う上方側であってバルブ 4

3 1 周方向の所定角度範囲に塗布形成された平均粒径が 0.5 [μm] 以上 10 [μm] 以下の範囲内の蛍光体、酸化アルミニウム、酸化チタン、ピロリン酸カルシウムおよびピロリン酸ストロンチウムから選ばれた少なくとも一種の材料を主体として、1 [μm] 以上 40 [μm] 以下の範囲内、好ましくは 3 [μm] 以上 30 [μm] 以下の範囲内の膜厚で形成されている。そして、半透明の光反射膜 437 と略正対した光反射膜が形成されていない下方側（図 19）の開口部には、光反射膜非形成部が形成されている。

[0151] 光反射膜 437 の主体材料として酸化チタン、ピロリン酸カルシウムまたはピロリン酸ストロンチウムあるいはこれらの混合物を用いている場合には、これら主体材料の表面にマグネシウム、カルシウム、ストロンチウム、バリウムおよび亜鉛の酸化物のうちから選ばれた少なくとも一種の微粒子を付着しておくことにより、主体材料が水銀化合物を形成して変色を生じたり水銀を早期に消耗してランプの短寿命を招くことを防止できる。

[0152] 光反射膜 437 を構成する酸化チタン、ピロリン酸カルシウムやピロリン酸ストロンチウムの平均粒径は 1.0 [μm] 以上 8.0 [μm] 以下の範囲内、好ましくは 3.0 [μm] 以上 6.0 [μm] 以下の範囲内である。また、これら酸化チタンやピロリン酸カルシウムの表面に付着される Mg、Ca、Sr、Ba、Zn 等の酸化物を、酸化チタン、ピロリン酸カルシウムやピロリン酸ストロンチウムに対して 0.01 [wt %] 以上 5.0 [wt %] 以下の範囲内、好ましくは 0.02 [wt %] 以上 3.0 [wt %] 以下の範囲内で付着させることができる。

[0153] 蛍光体層 438 は、光反射膜 437 上および光反射膜 437 が形成されていない保護膜 436 上（開口部 439）に形成した 3 波長発光形蛍光体やハロリン酸カルシウム（白色蛍光体）等の蛍光体の微粉末を塗布して形成されている。なお、蛍光体層 438 を構成する蛍光体に上記酸化マグネシウム、酸化カルシウム、酸化ストロンチウム、酸化バリウムや酸化亜鉛の微粒子を付着させてもよい。この付着によっても、蛍光体層 438 が水銀やその化合物により生じる変色および水銀の枯渇を抑制して上記と同様な作用効果を得る

ことができる。この酸化物は、平均粒径 $5\text{ }\mu\text{m}$ 以上 $100\text{ }\mu\text{m}$ 以下の範囲内の微粒子として表面に付着させてもよいし、均質な被膜として表面にコーティングして付着させてもよい。

[0154] 例えば、保護膜436は、平均粒径が約 $0.02\text{ }\mu\text{m}$ の酸化アルミニウムを主体とする微粉末材料を塗布したものからなり、約 $1\text{ }\mu\text{m}$ の膜厚で形成されている。

また、光反射膜437は、平均粒径が約 $5\text{ }\mu\text{m}$ のピロリン酸カルシウムを主体とする微粉末材料が用いられている。この光反射膜437はバルブ431内表面に所定角度、たとえば円周方向の開き角度約 150° （垂直中心線Bから片側が各約 75° ）の範囲に膜厚が約 $25\text{ }\mu\text{m}$ の厚膜とした第1の反射膜437aの厚膜部が、また、この反射膜437aの両側には膜厚が厚膜部の約 $25\text{ }\mu\text{m}$ から連続的に徐々に減らして最終的に $0\text{ }\mu\text{m}$ とした第2の反射膜（薄膜部）437bが開き角度各約 25° の範囲に形成されており、第1の反射膜437aと第2の反射膜437bとの合わせた光反射膜437全体として開き角度約 200° （垂直中心線から各約 100° ）の範囲、実質的には膜厚が $5\text{ }\mu\text{m}$ 以上の光反射膜437として作用する開き角約 180° （垂直中心線から片側が各約 90° ）の範囲に形成されている。このように可視光の一部を透過する光反射膜437が所定の開き角度で形成されているので方の照明効果を著しく損なうことなく、従来の蛍光ランプと同等の直下照度を確保してすることが可能となる。

[0155] また、蛍光体層438は例えばユーロピウム付活ハロリン酸バリウム・カルシウム・ストロンチウム（青色蛍光体）、セリウム・テルビウム付活リン酸ランタン（緑色蛍光体）、ユーロピウム付活酸化イットリウム（赤色蛍光体）の三種の蛍光体の微粉末を混合塗布して形成されたものからなる。

[0156] バルブ431内には、緩衝ガスとして希ガスが封入されている。希ガスにはクリプトンガスが含まれており、希ガスの全圧は、 600 Pa 以上であり、且つ、希ガス中のクリプトンガスの割合は、 $80\text{ mol}\%$ 以上（

好ましくは、90 [mol %] 以上) である。また、希ガスの全圧は1000 [Pa] 以下にすることが好ましい。

[0157] バルブ431内にはアマルガムが封入されていてもよい。アマルガムは、バルブ431の端部に封着されたステムまたはこのステムに配設された細管内等に收容される。アマルガムは溶融、機械的保持等の手段によってこれらいずれかの位置に固定または収納される。また、アマルガムはバルブ431内を移動可能に收容されていてもよい。バルブ431内にアマルガムを配設すると、周囲温度が比較的高くなっても最適な状態で熱陰極蛍光ランプ430が点灯される。アマルガムは、水銀と合金を作る物質であるビスマス (Bi)、インジウム (In)、鉛 (Pb)、錫 (Sn)、亜鉛 (Zn)、カドミウム (Cd)、銀 (Ag) 等の中から選ばれた少なくとも1種と水銀との合金である。例えば、ビスマスとインジウムと水銀との合金、ビスマスとインジウムと鉛と水銀との合金、ビスマスと錫と水銀との合金等が適用可能である。また、水銀蒸気圧制御を目的とせず、水銀の定量封入のために亜鉛-水銀等のアマルガムを同様に封入してもよい。アマルガムはペレット状、柱状、板状等どのような形状であってもよい。

[0158] 図18に戻って、口金440はピン端子441を備えたG10q形で、曲成したバルブ431の両端封着部442を橋絡して固定されている。

[0159] この熱陰極蛍光ランプ420からのバルブ431を横断した外周面からの光放射は均等ではなく、環形バルブ431の周方向180 [°] 以上の範囲に光反射率の高い第1の反射膜(厚膜部)437aおよび第2の反射膜(薄膜部)437bを有する光反射膜437が、残部に光反射膜437を形成していない光反射率が低く光透過率が高い開口部(光反射膜非形成部)439を略正対させているので、バルブ431の軸方向に沿う下方側の開口部(光反射膜非形成部)439から放射される光強度(光量)は、バルブ431内の反射膜437a、437bで反射され開口部(光反射膜非形成部)439に向かった分も加わり強く(多く)、すなわち明るい。

[0160] また、上記半透明の光反射膜437を形成した第1の反射膜(厚膜部)43

7 a および第2の反射膜(薄膜部) 4 3 7 b を透過して上方側や側方側からも光が放射される。

[0161] これら半透明の光反射膜 4 3 7 は、光反射率が高く光透過率が低くなり、厚膜とした第一の 反射膜(厚膜部) 4 3 7 a からの放射光量は開口部(光反射膜非形成部) 4 3 9 に比べて非常に弱く、また、この第1の反射膜(厚膜部) 4 3 7 a と接続した第2の反射膜(薄膜部) 4 3 7 b は第1の反射膜(厚膜部) 4 3 7 a に対し薄膜とし、しかも膜厚を徐々に薄く変化させているので第1の反射膜(厚膜部) 4 3 7 a よりも光量が多いとともに連続的に徐々に変化した放射光量 を生じさせることができる。

[0162] すなわち、第1の反射膜(厚膜部) 4 3 7 a と開口部(光反射膜非形成部) 4 3 9 との間に形成された第2の反射膜(薄膜部) 4 3 7 b は、放射光量が第1の反射膜(厚膜部) 4 3 7 a と開口部(光反射膜非形成部) 4 3 9 との間を結ぶ勾配をもつ両者間の明暗差を緩衝して光量や輝度を連続的に徐々に変化した放射光を発生させることができる。

[0163] 第4の実施形態に係る照明装置 4 0 0 は、バルブ 4 3 1 中の封入希ガスの全圧が6 0 0 [P a] 以上であり、且つ、前記封入希ガス中のクリプトンガスの割合が8 0 [m o l %] 以上であるため、第1の実施形態に係るバックライトの場合と同様に、従来の熱陰極蛍光ランプを備えた照明装置と比べて高効率である。

[第5の実施形態]

図 2 0 は、第5の実施形態にかかる照明装置を示す断面側面図であり、図 2 1 は、灯体内部を示す正面図である。図 2 0 に示すように、第5の実施形態にかかる照明装置 5 0 0 は、筐体 5 1 0 内に点灯装置 5 2 0 と渦巻形熱陰極蛍光ランプ 5 3 0 とを有している。また、筐体 5 1 0 には取付装置 5 5 0 が設けられており、天井や壁等に取り付け可能となっている。

[0164] 図 2 0 に示すように、筐体 5 1 0 は、矩形平板状の底板 5 1 1 と、この底板 5 1 1 の4辺の外周に嵌着可能な耐熱性に優れた例えばポリブチレンテレフタレート樹脂製の4枚の壁板 5 1 2 とを有しており、壁板 5 1 2 の内側に

内部空間 5 1 3 を形成している。壁板 5 1 2 の上端（図 2 0 中左端）には、ランプイメージ（輝度バランス）を均一にする為の光拡散性を有する例えばアクリル樹脂製の乳白色等の樹脂パネル 5 1 4 が設けられており、壁板 5 1 2 と樹脂パネル 5 1 4 とでカバー 5 1 5 を構成している。

[0165] 底板 5 1 1 の中央部には矩形状の切欠き 5 1 6 が設けられている。底板 5 1 1 には切欠き 5 1 6 を挿通して取付装置 5 5 0 が取付けられている。また、底板 5 1 1 の内面上部に点灯装置（電子安定器） 5 2 0 が取付けられている。点灯装置 5 2 0 の側方（図 2 0 中下方）には、渦巻形熱陰極蛍光ランプ 5 3 0 を保持するための一对のランプ支持バネ 5 1 7 およびソケット 5 1 8 が近接して取付けられている。ソケット 5 1 8 は、できるだけ渦巻形熱陰極蛍光ランプ 5 3 0 の中心から離して、高温となるのを防止するのが望ましい。また、点灯装置 5 2 0 からの配線をできるだけ短くするような位置に配置するのが望ましい。

[0166] 取付装置 5 5 0 は、筐体 5 1 0 に取り付けられた連結軸 5 5 1 を軸として回転可能に支持されている。連結軸 5 5 1 には、例えばアルミダイカスト製のパイプで全体 L 型の可動アーム 5 5 2 の一端が一体的に取付けられている。これにより、可動アーム 5 5 2 を切欠き 5 1 6 に収容可能となっている。

[0167] また、可動アーム 5 5 2 の他端には、飾りナット 5 5 3 を介して回転支持部 5 5 4 が取付けられており、回転支持部 5 5 4 の先端にはプラグ 5 5 5 が取付けられている。プラグ 5 5 5 は、例えば取付面である天井面に設けられている配線ダクト（不図示）に沿って移動可能かつ電氣的に導通可能となっている。

[0168] 点灯装置 5 2 0 は、渦巻形熱陰極蛍光ランプ 5 3 0 に電力を供給して点灯させる。

[0169] 図 2 2 は、渦巻形熱陰極蛍光ランプの平面図であり、図 2 3 は、渦巻形熱陰極蛍光ランプの正面図である。図 2 2 に示すように、渦巻形熱陰極蛍光ランプ 5 3 0 は、内部に一本の放電路を有する発光管 5 3 1 と、この発光管 5 3 1 を保持するホルダ 5 3 3 とからなる。なお、ホルダ 5 3 3 には、後述す

るが、給電用の口金 5 3 4 が取着されている。

[0170] 発光管 5 3 1 は、ガラス管の中間部から両端部又は前記両端部の手前までが仮想軸の廻りを旋回する 2 つの旋回部を有すると共に、前記 2 つの旋回部におけるガラス管の軸心が、前記中間部から前記端部側に移るに従って、前記仮想軸と直交する一平面内を前記仮想軸から離れる形状に成形されてなるバルブ 5 3 5 と、バルブ 5 3 5 の一対の端部 5 3 6 にそれぞれ気密封着された電極（不図示）とを備え、バルブ 5 3 5 の内部には、水銀（例えば、5 [mg]）と、緩衝ガスとしてクリプトンガスを含む希ガスとが封入されている。希ガスの全圧は、600 [Pa] 以上であり、且つ、希ガス中のクリプトンガスの割合は、80 [mol%] 以上（好ましくは、90 [mol%] 以上）である。また、希ガスの全圧は1000 [Pa] 以下にすることが好ましい。なお、バルブ 5 3 5 の内部に封入される水銀の形態は単体形態でも良く、また、例えば、亜鉛水銀、錫水銀、さらには、ビスマス・インジウム水銀等のアマルガム形態でも良い。

[0171] バルブ 5 3 5 を構成するガラス管は、仮想軸 A の廻りを旋回する 2 つの旋回部 5 3 7 と、この旋回部 5 3 7 の間に挟まれている中間部 5 3 8 とを有する。

[0172] 旋回部 5 3 7 におけるガラス管の軸心は、仮想軸 A と略直交する略一平面内にあって、中間部 5 3 8 側からガラス管の端部側へと移るに従って仮想軸 A から離れる軌道を取っている。つまり、旋回部 5 3 7 は、平面的スパイラル状をしている。

[0173] 図 23 に示すように、バルブ 5 3 5 における仮想軸 A が通過する位置、つまり、ガラス管の中間部 5 3 8 の中央には、仮想軸方向の一方に膨出する膨出部 5 3 9 が成形されている。この膨出部 5 3 9 は、渦巻形熱陰極蛍光ランプ 5 3 0 を点灯させたときに最冷点となる、いわゆる、最冷点箇所であり、この最冷点箇所の温度により点灯時におけるバルブ 5 3 5 内の水銀の蒸気圧が規定される。

[0174] ガラス管には、例えば、バリウム・ストロンチウムシリケートガラス（鉛

フリーガラス）が用いられ、その横断面形状は、例えば、略円形状をしている。なお、ガラス管の横断面形状は、円形状に限定するものではなく、例えば、略楕円形状であっても良い。但し、バルブ 535 は、軟化させたガラス管を湾曲させて平坦状のスパイラル状に成形されており、成形後のガラス管の横断面形状は、真円ではなく若干変形したものとなる。

[0175] このバルブ 535 を照射面側から見ると、2つの旋回部 537 間には仮想軸 A と直交する方向（以下、この方向を「径方向」という。）に隙間が生じている。この隙間は、旋回部 537 におけるガラス管の横断面が円形状をしているため、旋回部 537 におけるガラス管の軸心を結ぶ線分上での隙間が最少となる。

[0176] 隣接する旋回部 537 間の隙間は、バルブ 535 の端部 536 に近い部分が、他の旋回部 537 同士の隙間よりも大きくなっている。これは、端部 536 に電極を封着する際に、端部 536 に隣接する旋回部分が、端部 536 を加熱したときに変形するのを防ぐためであり、バルブ 535 の端部 536 に近い部分（例えば、端部 536 から中間部 538 側へ、ガラス管の軸心に沿って 45 度程度戻ったところまで）を除く範囲での隙間が大きくなっている。

[0177] バルブ 535 の内周面には、希土類の蛍光体（不図示）が塗布されている。この蛍光体には、赤、緑、青発光の 3 種類で、例えば $Y_2O_3:Eu$ 、 $LaPO_4:Ce$ 、 Tb 及び $BaMg_2Al_{16}O_{27}:Eu$ 、 Mn 蛍光体が含まれる。

[0178] ここで、バルブ 535 の内面に蛍光体が塗布された後、電極が封着され、またバルブ 535 の内部に緩衝ガス等が封入されて完成したものが発光管 531 であり、以下、「発光管 531」を使って説明する際には、バルブ 535 の端部 536、中間部 538 に相当する部分を、そのまま使って、発光管 531 の端部 536、中間部 538 等とする。また、バルブ 535 の径方向は、発光管 531 の説明の際にも、そのまま径方向として行う。

[0179] 上記の発光管 531 は、その膨出部 539 側が表側（照射面）となるようにホルダ 533 に取着されている。

- [0180] ホルダ 533 は、発光管 531 の端部 536 を保持するための保持部材 540 と、発光管 531 に給電するための一対の口金 534 とからなる。なお、口金 534 は、2本の電源接続ピン 541 を備えるタイプである。
- [0181] 保持部材 540 は、発光管 531 の端部 536 を結ぶ方向に長い方形状をした基台 542 と、この基台 542 の長手方向の両端部に成形された隆起部 543 とを備え、隆起部 543 に発光管 531 の端部 536 を挿入するための挿入孔が成形されている。
- [0182] 以上、説明した照明装置 500 によれば、点灯装置 520 を渦巻形熱陰極蛍光ランプ 530 に隣接して配置するので、照明装置 500 のコンパクト化を図ることができる。また、取付装置 550 が点灯装置 520 に近い位置に取付けられることになるので、取付装置 550 に沿って電源線を配線した際に、配線を短くして簡潔化することができる。さらに、可動アーム 552 によって照明装置 500 を取付けるので、照明装置 500 に対する可動アーム 552 の相対的角度を調整して、照明装置 500 の取付け角度を調整することができる。
- [0183] 第 5 の実施形態に係る照明装置 500 は、バルブ 535 中の封入希ガスの全圧が 600 [Pa] 以上であり、且つ、前記封入希ガス中のクリプトンガスの割合が 80 [mol %] 以上であるため、第 1 の実施形態に係るバックライトの場合と同様に、従来の熱陰極蛍光ランプを備えた照明装置と比べて高効率である。

[第 6 の実施形態]

図 24 は、第 6 の実施形態に係る照明装置を示す断面正面図であり、図 25 は、図 24 中 A-A 位置の断面図である。図 24 に示すように、第 6 の実施形態に係る照明装置 600 は、第 5 の実施形態に係る渦巻形熱陰極蛍光ランプ 530 と同様の渦巻形熱陰極蛍光ランプ 530 と、渦巻形熱陰極蛍光ランプ 530 に電力を供給する点灯装置 610 を有しており、点灯装置 610 は渦巻形熱陰極蛍光ランプ 530 が装着される筐体 620 の上側に設けられている。すなわち、点灯装置 610 を筐体 620 に対して上側（図 24 中上

側)に配置するとともに、点灯装置 610 の長手方向を吊下げ方向 (図 24 中上下方向すなわち、鉛直線) に沿うように配置している。そして、筐体 620 と点灯装置 610 との間には連結部材 630 が設けられている。

[0184] 照明装置 600 では、例えば、天井に取付けられた取付装置 (不図示) から吊下げワイヤ 640 を下方へ垂らして点灯装置 610 を吊下げ、点灯装置 610 の下側には連結部材 630 を介して筐体 620 を吊下げている。また、取付装置に接続されている電源線 650 を下方に垂らして点灯装置 610 に接続するとともに、取付装置を天井に配線されている電源線に接続することにより、点灯装置 610 に電力を供給している。

[0185] 点灯装置 610 の下面の中心には、下方へパイプ状の連結部材 630 が取り付けられている。この連結部材 630 は、点灯装置 610 から筐体 620 を吊下げる強度を有するとともに、内部には渦巻形熱陰極蛍光ランプ 530 に電力を供給するランプ線 (不図示) を配線する空間を有している。また、連結部材 630 の側面から見た幅寸法や外径は、筐体 620 はもちろん点灯装置 610 の側面視幅寸法よりも小さくなるように設定されている。

[0186] 筐体 620 は略円形薄箱状をなし、連結部材 630 の下端面に、円板状のアルミダイカスト製の灯具本体 621 が一体的に設けられている。筐体 620 は灯具本体 621 の上に有底円筒形状の上カバー 622 が開口を下に向けて載置されている。上カバー 622 は、例えばポリカーボネイト樹脂製で、透光性を有しており、渦巻形熱陰極蛍光ランプ 530 からの光を側方及び上方へ照射するようになっている。図 25 に示すように、灯具本体 621 の下面には、例えば白色塗装された鋼板製の反射板 623 が取付けられており、反射板 623 の下面に一对のランプ支持バネ 624 および 1 対のソケット 625 が近接して下方に向かって取付けられている。

[0187] 上カバー 622 の内部には、上部が開口した例えばポリカーボネイト樹脂製の半透明な有底円筒形状の本体カバー 626 と、上カバー 622 の開口を覆い渦巻形熱陰極蛍光ランプ 530 に対峙する減光部材である下カバー 627 とが設けられている。本体カバー 626 と下カバー 627 とは渦巻形熱陰

極蛍光ランプ530の交換時等に灯具本体621に着脱可能となっている。本体カバー626の周壁は、光を拡散する性質を有する材料を用いることができる。また、下カバー627には、例えば光を透過させない塗装鋼板製のパネルや、乳白色のアクリル板、メッシュ等を用いることができる。本体カバー626は、灯具本体621を内部に含む大きさを有しており、渦巻形熱陰極蛍光ランプ530を内包するものであり、本体カバー626があることで下カバー627に渦巻形熱陰極蛍光ランプ530のランプイメージが出難くなっている。なお、本体カバー626と下カバー627は一体でも良い。また、上カバー622と下カバー627とを遮光性の塗装鋼板製として、上カバー622と下カバー627との間に水平方向の間隔を形成して、この間隔から光を出射するようにしてもよい。

- [0188] 第6の実施形態に係る照明装置600は、バルブ535中の封入希ガスの全圧が600 [Pa] 以上であり、且つ、前記封入希ガス中のクリプトンガスの割合が80 [mol %] 以上であるため、第1の実施形態に係るバックライトの場合と同様に、従来の熱陰極蛍光ランプを備えた照明装置と比べて高効率である。

産業上の利用可能性

- [0189] 本発明によれば、更に効率を高めた熱陰極蛍光ランプを備えたバックライト及び照明装置を提供することができる。

請求の範囲

- [1] 熱陰極蛍光ランプと、前記熱陰極蛍光ランプを収納する筐体とを備えたバックライトであって、
- 前記熱陰極蛍光ランプは、内面に蛍光体が形成されたバルブと、前記バルブ内に設けられ、熱電子を放出するフィラメントとから構成されており、
- 前記バルブ内には、クリプトンガスを含む封入希ガスが封入されており、前記封入希ガスの全圧は、600 [Pa] 以上であり、且つ、前記封入希ガス中のクリプトンガスの割合は、80 [mol %] 以上であることを特徴とするバックライト。
- [2] 前記クリプトンガスの割合は、90 [mol %] 以上であることを特徴とする請求項1記載のバックライト。
- [3] 前記封入希ガスの全圧は、1000 [Pa] 以下であることを特徴とする請求項1記載のバックライト。
- [4] 前記バルブの断面は、略楕円形であることを特徴とする請求項1記載のバックライト。
- [5] 画面サイズ32インチ以上の画像表示装置に用いられる画像表示用バックライトであることを特徴とする請求項1から4の何れか一つに記載のバックライト。
- [6] 熱陰極蛍光ランプと、前記熱陰極蛍光ランプを収納する筐体とを備えた照明装置であって、
- 前記熱陰極蛍光ランプは、内面に蛍光体が形成されたバルブと、前記バルブ内に設けられ、熱電子を放出するフィラメントとから構成されており、
- 前記バルブ内には、クリプトンガスを含む封入希ガスが封入されており、前記封入希ガスの全圧は、600 [Pa] 以上であり、且つ、前記封入希ガス中のクリプトンガスの割合は、80 [mol %] 以上であることを特徴とする照明装置。
- [7] さらに前記熱陰極蛍光ランプを点灯させるための点灯ユニットを備え、
- 前記筐体は、前記熱陰極蛍光ランプを保持する保持部材と、前記点灯ユニ

ットを内部に収納するように前記保持部材に取着されているケースと、前記熱陰極蛍光ランプを内部に収納するようにその開口部分が前記保持部材又は前記ケースに固着されているグローブとを備えることを特徴とする請求項6記載の照明装置。

- [8] さらに前記熱陰極蛍光ランプを点灯させるための点灯ユニットを備え、
前記筐体は、内部に前記点灯ユニットを収納する収納空間を有する収納部が形成された基体部と、当該基体部を覆うセードとを有し、
前記熱陰極蛍光ランプは、前記バルブの管軸が環形状であって、前記バルブの環内に前記収納部が配置されるようにして前記基体部と前記セードとで形成される空間内に収納されていることを特徴とする請求項6記載の照明装置。
- [9] 前記バルブは、ガラス管の中間部から両端部又は前記両端部の手前までが仮想軸の廻りを旋回する2つの旋回部を有すると共に、前記2つの旋回部におけるガラス管の軸心が、前記中間部から前記端部側に移るに従って、前記仮想軸と直交する一平面内を前記仮想軸から離れる形状に成形されてなることを特徴とする請求項6記載の照明装置。

補正された請求の範囲

[2009年4月27日 (27.04.2009) 国際事務局受理]

- [1] (補正後) 熱陰極蛍光ランプと、前記熱陰極蛍光ランプを収納する筐体とを備えたバックライトであって、
- 前記熱陰極蛍光ランプは、内面に蛍光体が形成されたバルブと、前記バルブ内に設けられ、熱電子を放出するフィラメントとから構成されており、
- 前記バルブ内には、クリプトンガスを含む封入希ガスが封入されており、前記封入希ガスの全圧は、600 [Pa] 以上1000 [Pa] 以下の範囲内であり、且つ、前記封入希ガス中のクリプトンガスの割合は、80 [mol %] 以上であることを特徴とするバックライト。
- [2] 前記クリプトンガスの割合は、90 [mol %] 以上であることを特徴とする請求項1記載のバックライト。
- [3] (補正後) 前記バルブの断面は、略楕円形であることを特徴とする請求項1記載のバックライト。
- [4] (補正後) 画面サイズ32インチ以上の画像表示装置に用いられる画像表示用バックライトであることを特徴とする請求項1から3の何れか一つに記載のバックライト。
- [5] (補正後) 熱陰極蛍光ランプと、前記熱陰極蛍光ランプを収納する筐体とを備えた照明装置であって、
- 前記熱陰極蛍光ランプは、内面に蛍光体が形成されたバルブと、前記バルブ内に設けられ、熱電子を放出するフィラメントとから構成されており、
- 前記バルブ内には、クリプトンガスを含む封入希ガスが封入されており、前記封入希ガスの全圧は、600 [Pa] 以上1000 [Pa] 以下の範囲内であり、且つ、前記封入希ガス中のクリプトンガスの割合は、80 [mol %] 以上であることを特徴とする照明装置。
- [6] (補正後) さらに前記熱陰極蛍光ランプを点灯させるための点灯ユニットを備え、
- 前記筐体は、前記熱陰極蛍光ランプを保持する保持部材と、前記点灯ユニットを内部に収納するように前記保持部材に取着されているケースと、前記

熱陰極蛍光ランプを内部に収納するようにその開口部分が前記保持部材又は前記ケースに固着されているグローブとを備えることを特徴とする請求項5記載の照明装置。

- [7] (補正後) さらに前記熱陰極蛍光ランプを点灯させるための点灯ユニットを備え、

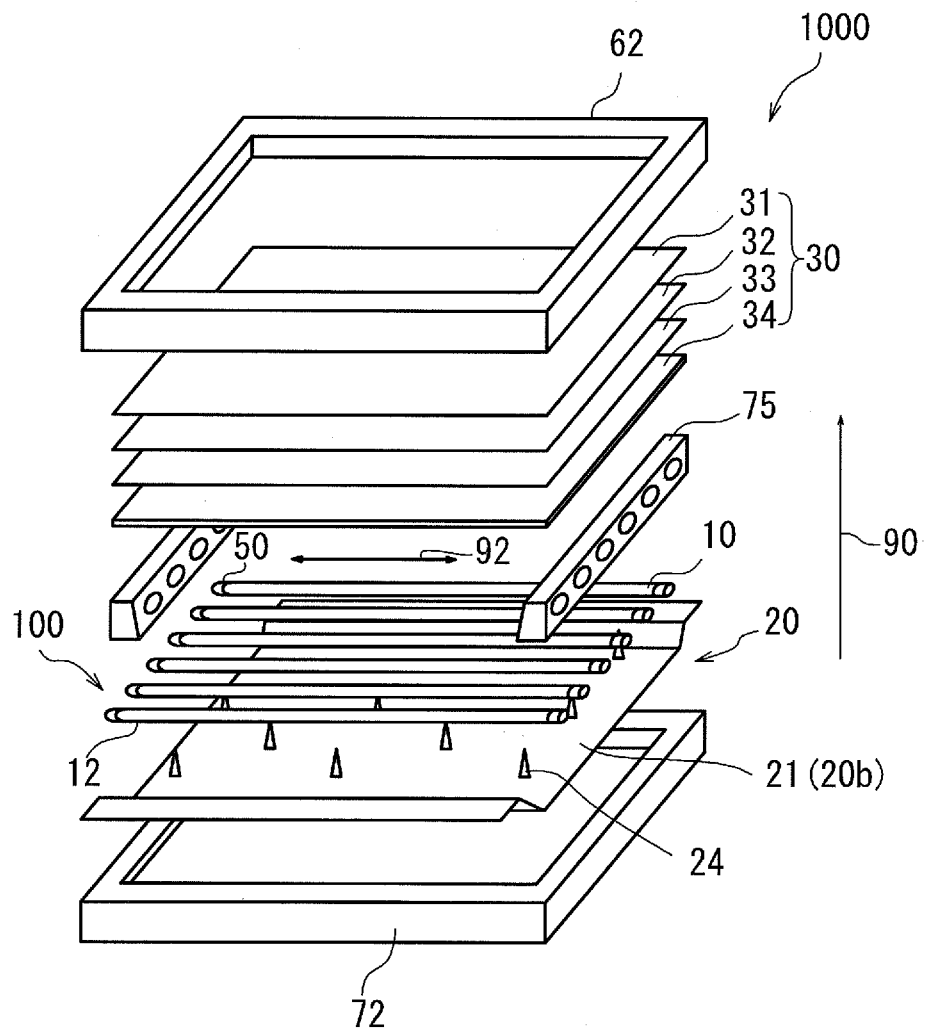
前記筐体は、内部に前記点灯ユニットを収納する収納空間を有する収納部が形成された基体部と、当該基体部を覆うセードとを有し、

前記熱陰極蛍光ランプは、前記バルブの管軸が環形状であって、前記バルブの環内に前記収納部が配置されるようにして前記基体部と前記セードとで形成される空間内に収納されていることを特徴とする請求項5記載の照明装置。

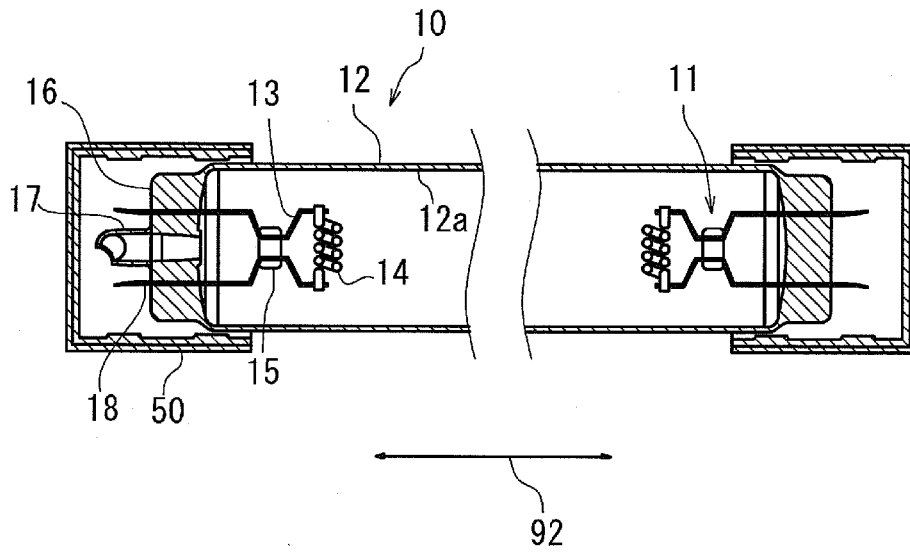
- [8] (補正後) 前記バルブは、ガラス管の中間部から両端部又は前記両端部の手前までが仮想軸の廻りを回転する2つの旋回部を有すると共に、前記2つの旋回部におけるガラス管の軸心が、前記中間部から前記端部側に移るに従って、前記仮想軸と直交する一平面内を前記仮想軸から離れる形状に成形されてなることを特徴とする請求項5記載の照明装置。

- [9] (削除)

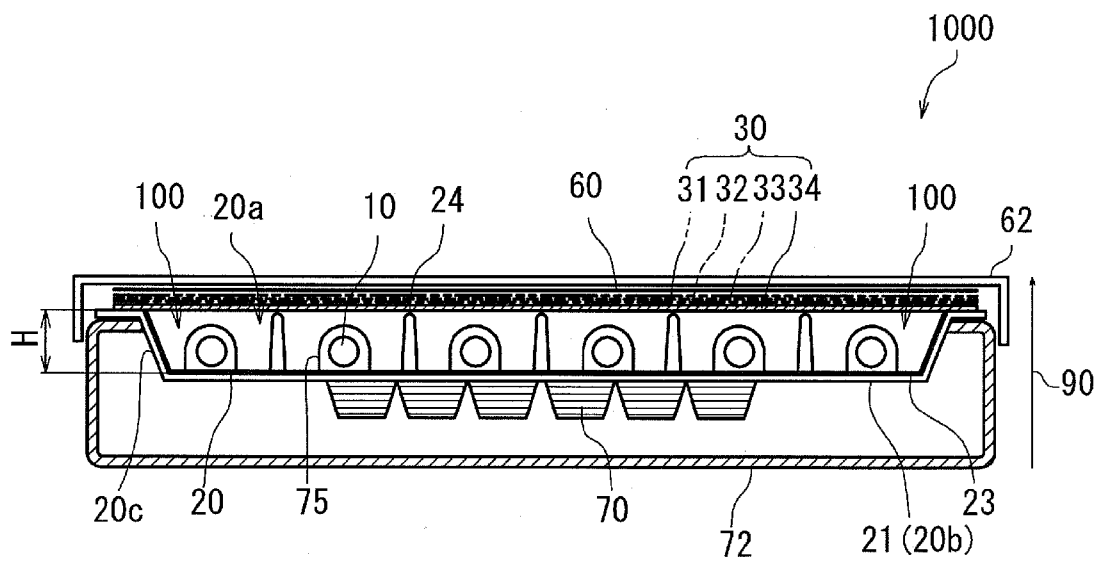
[図1]



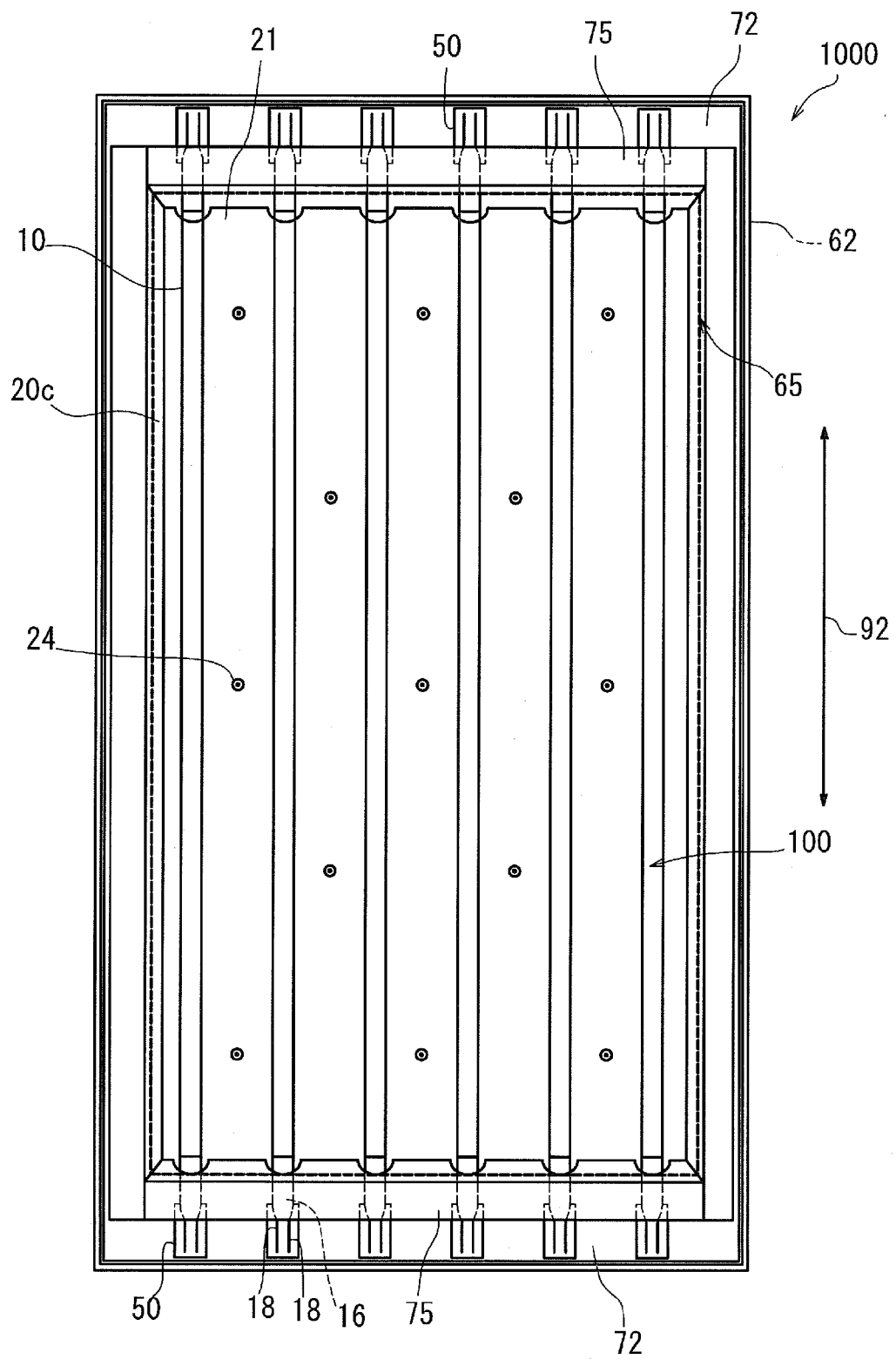
[図2]



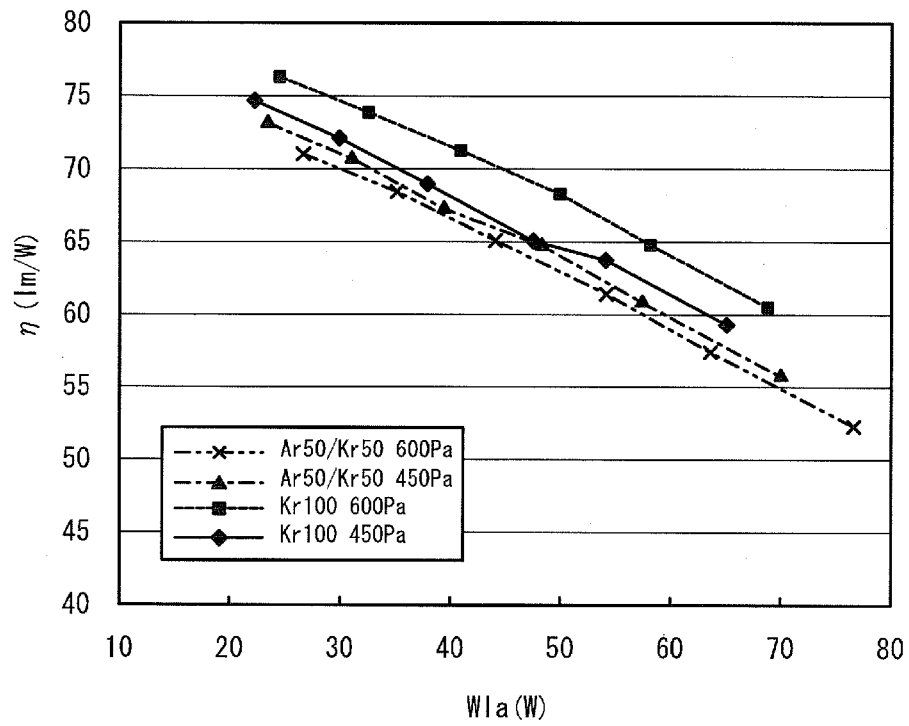
[図3]



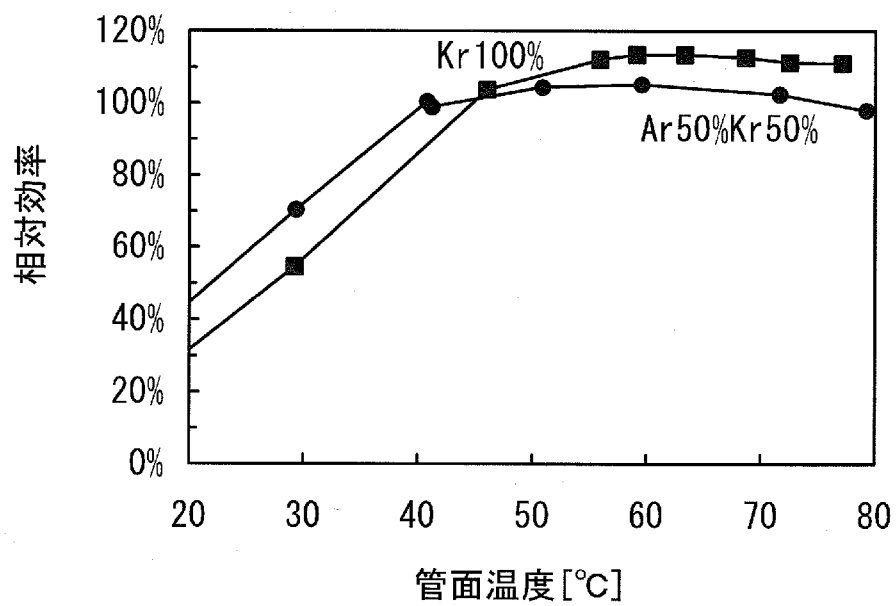
[図4]



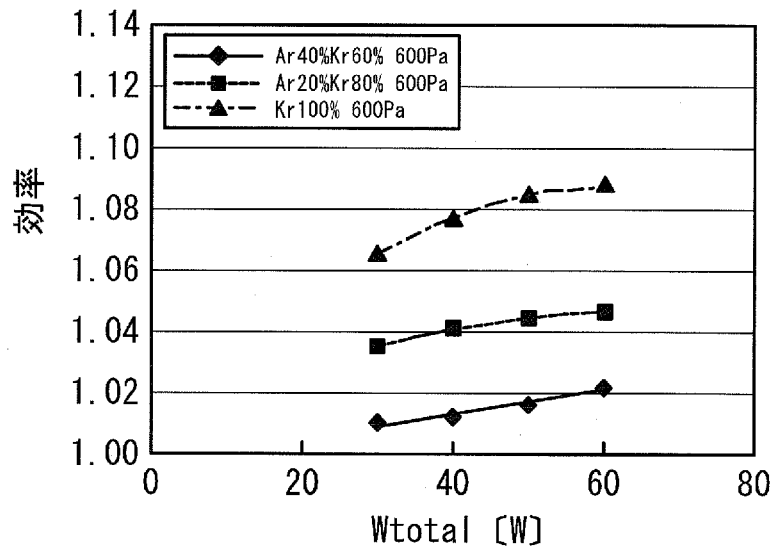
[図5]



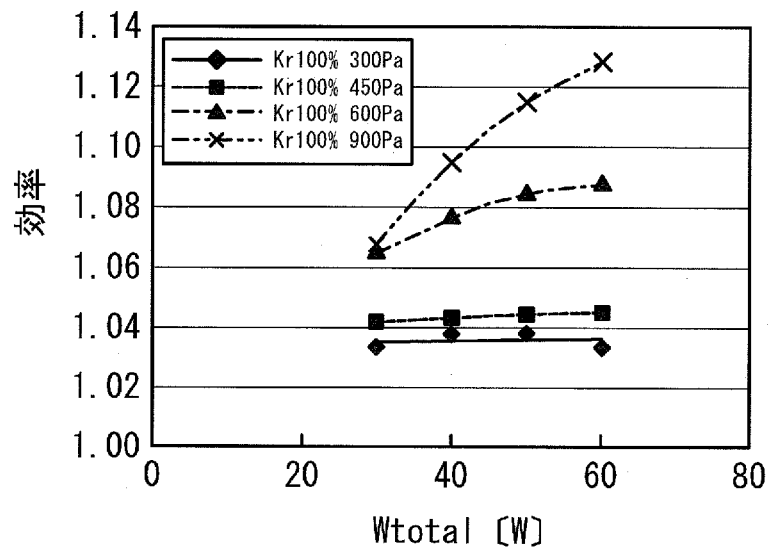
[図6]



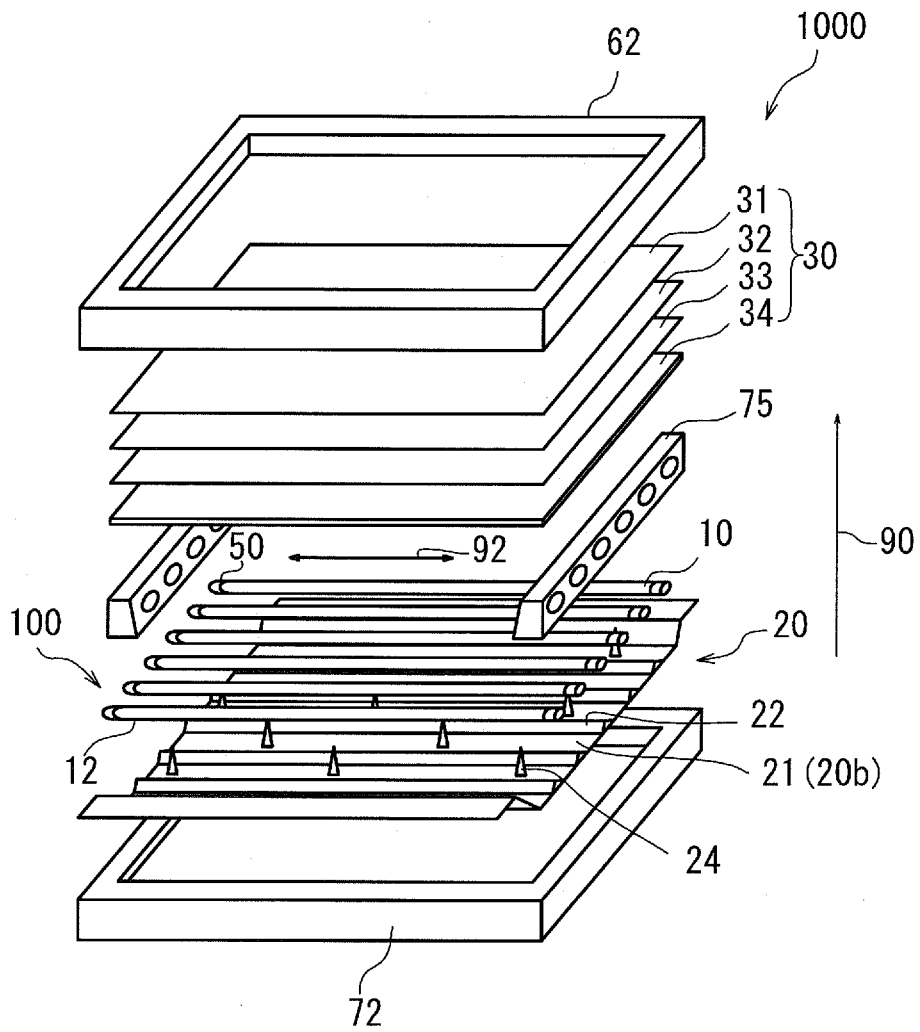
[図7]



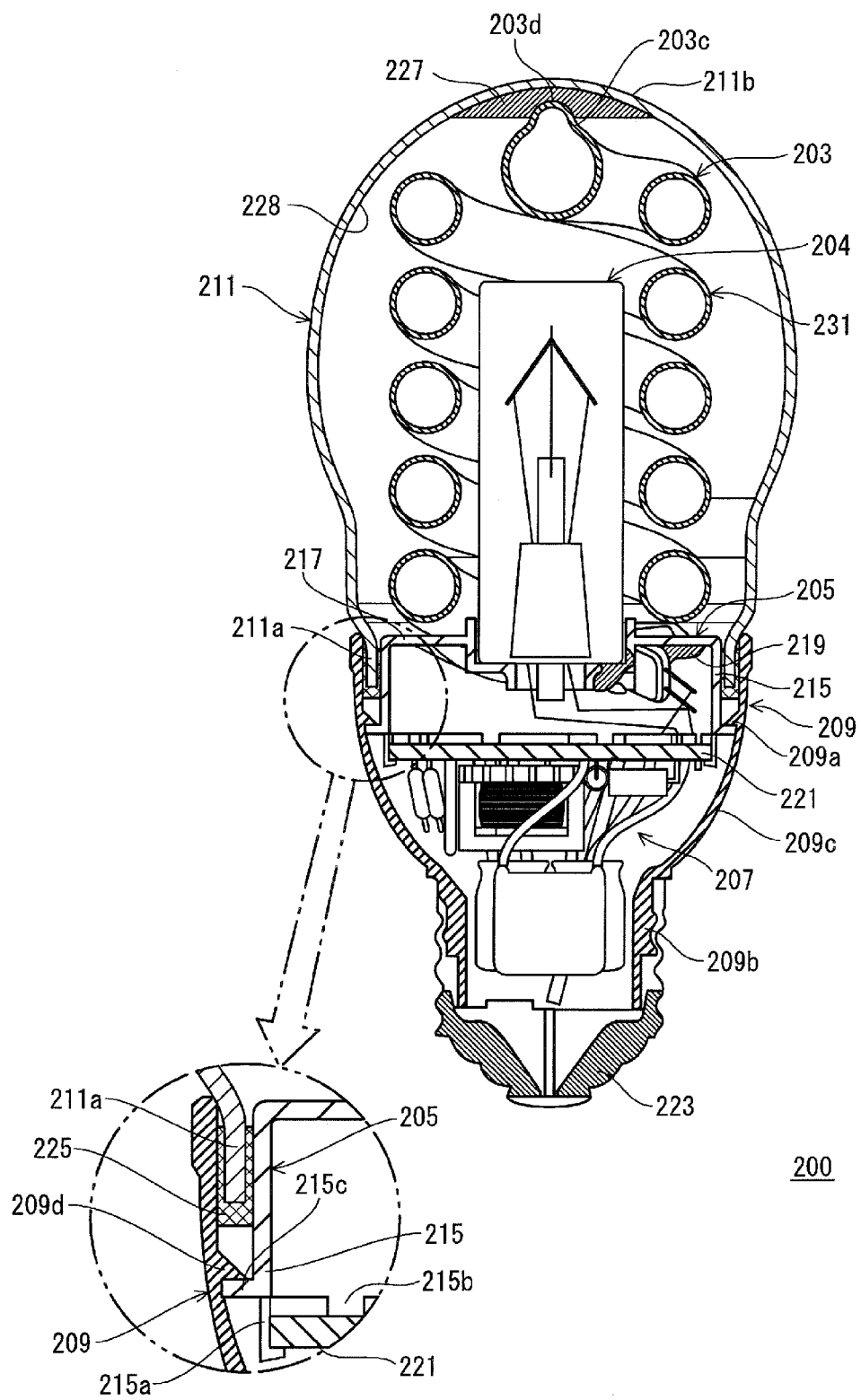
[図8]



[図9]



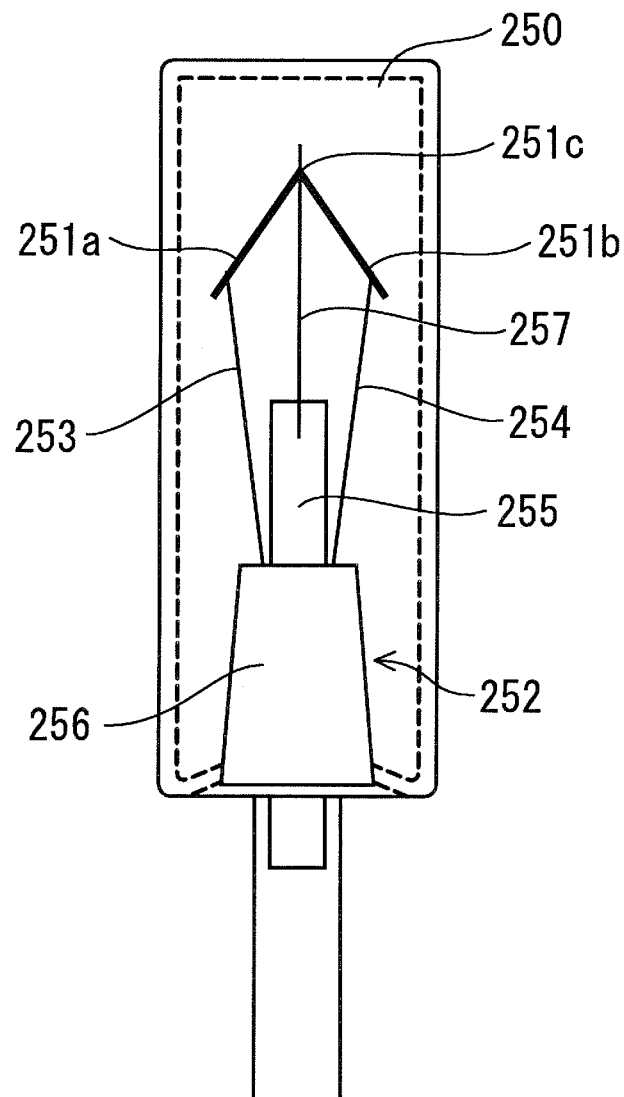
[図10]



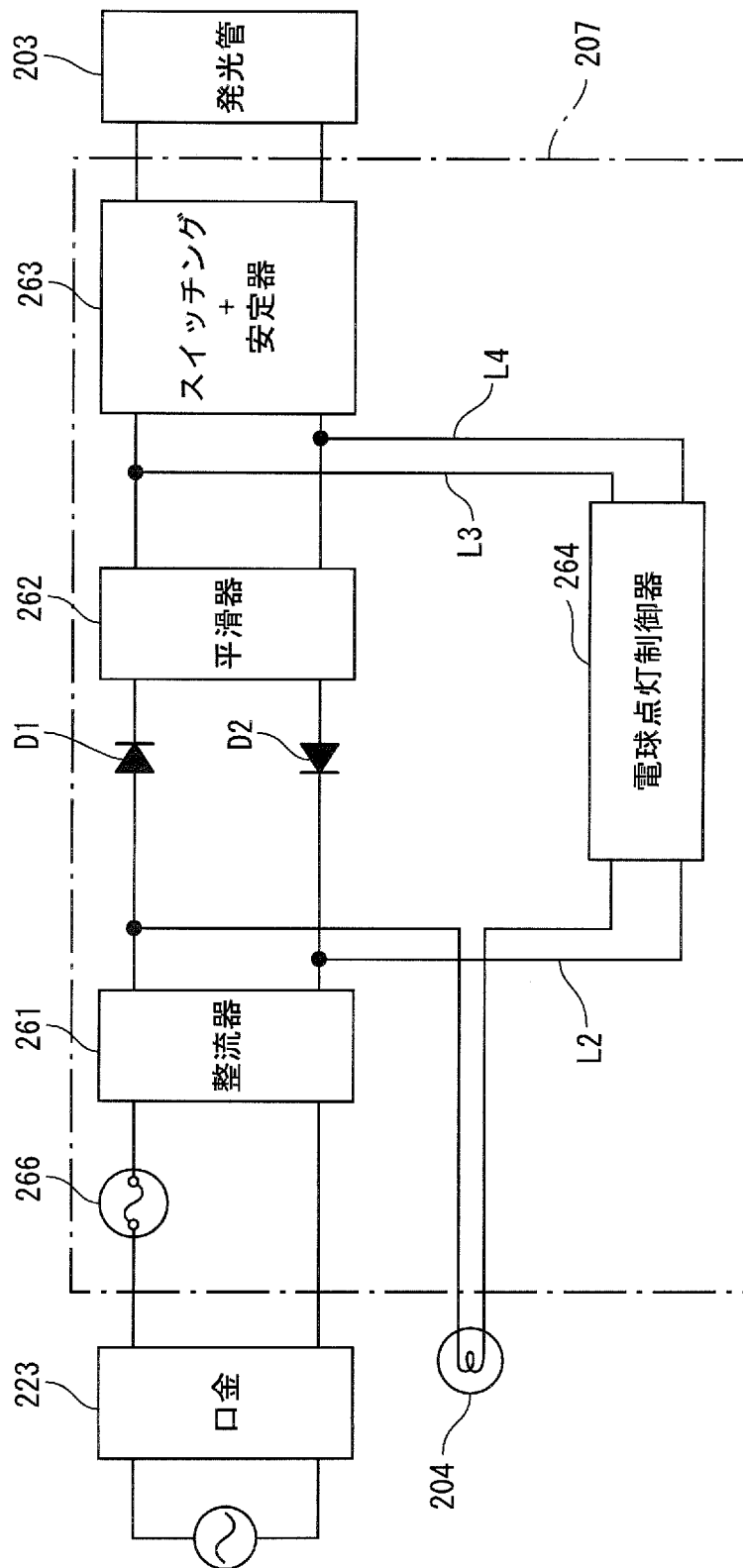
[illegible]

203

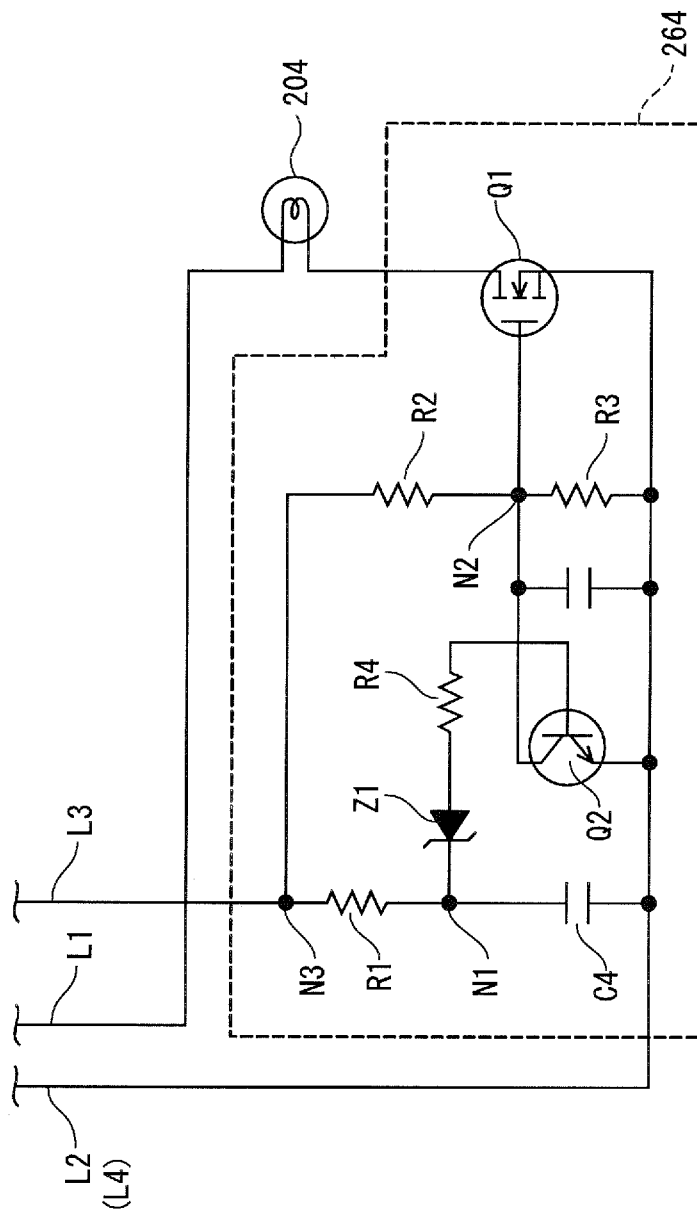
[図12]

204

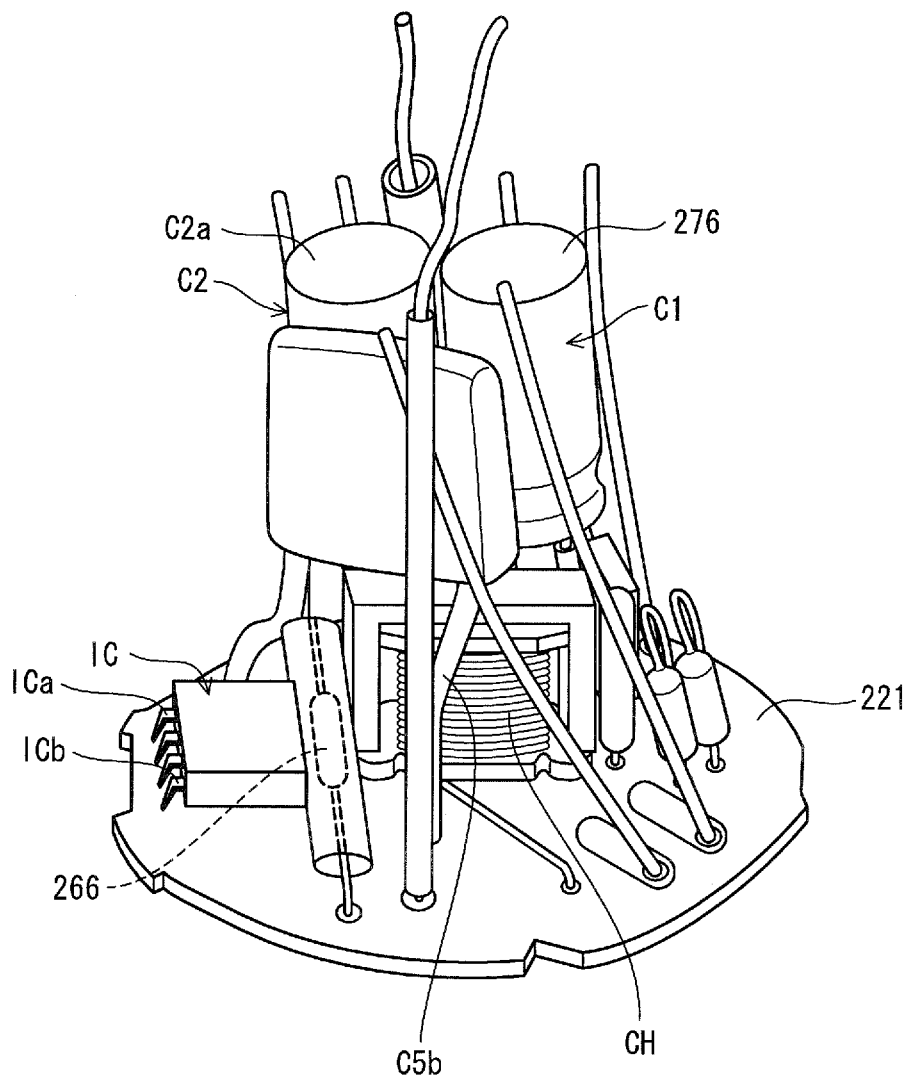
[図13]



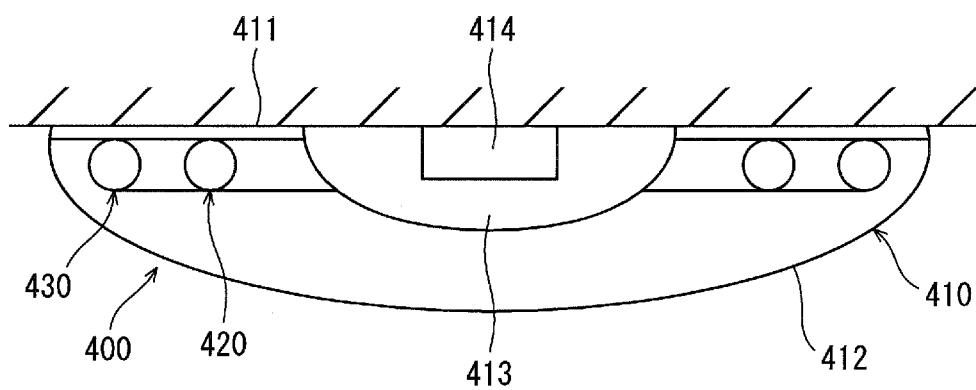
[図14]



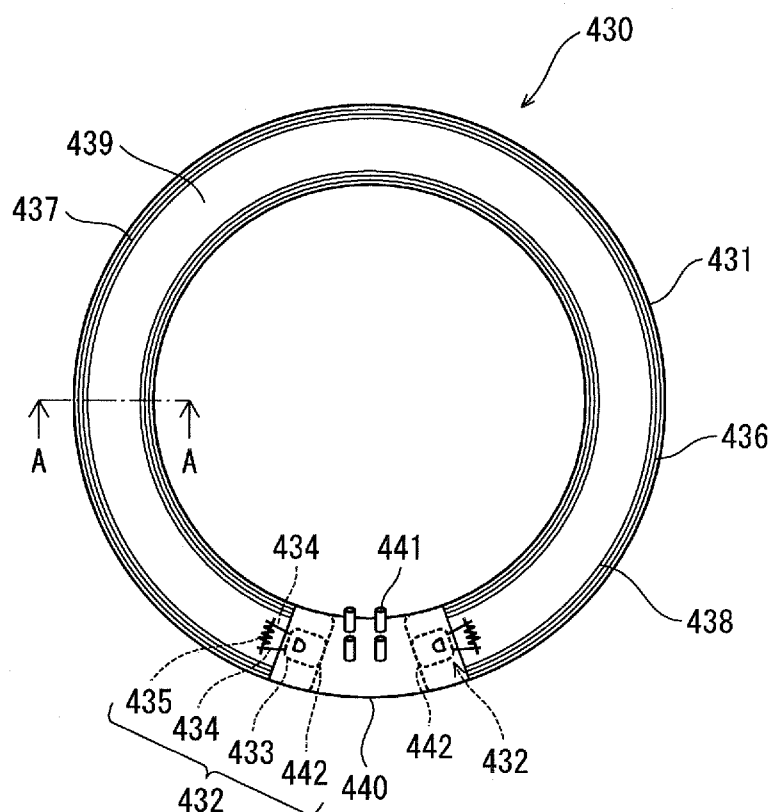
[図15]



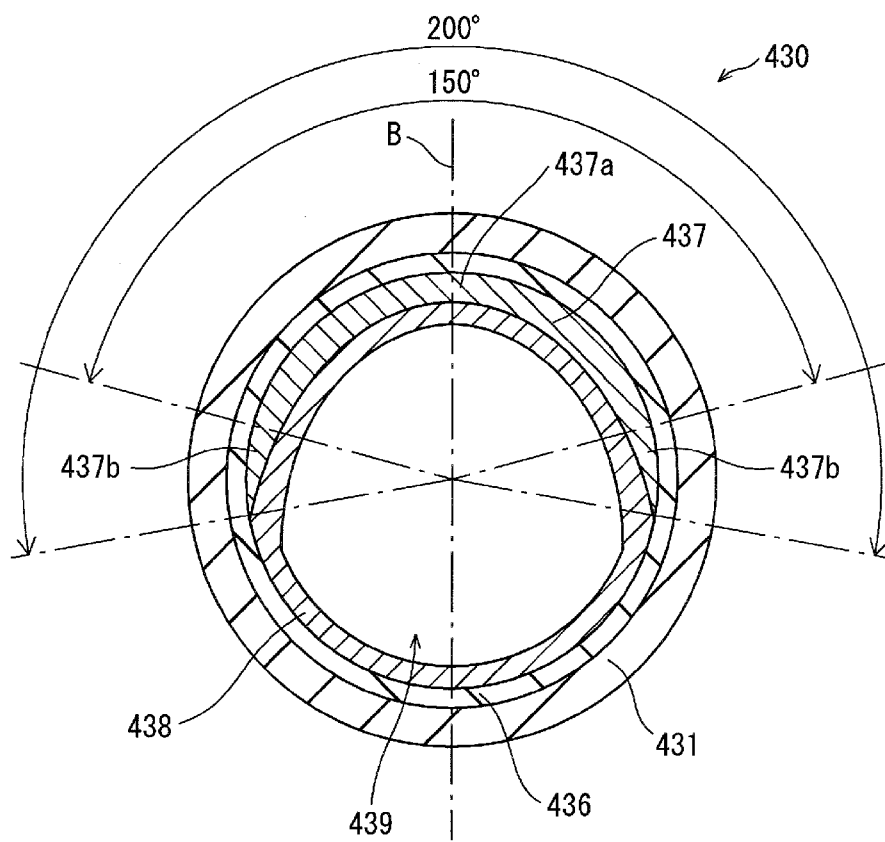
[図17]



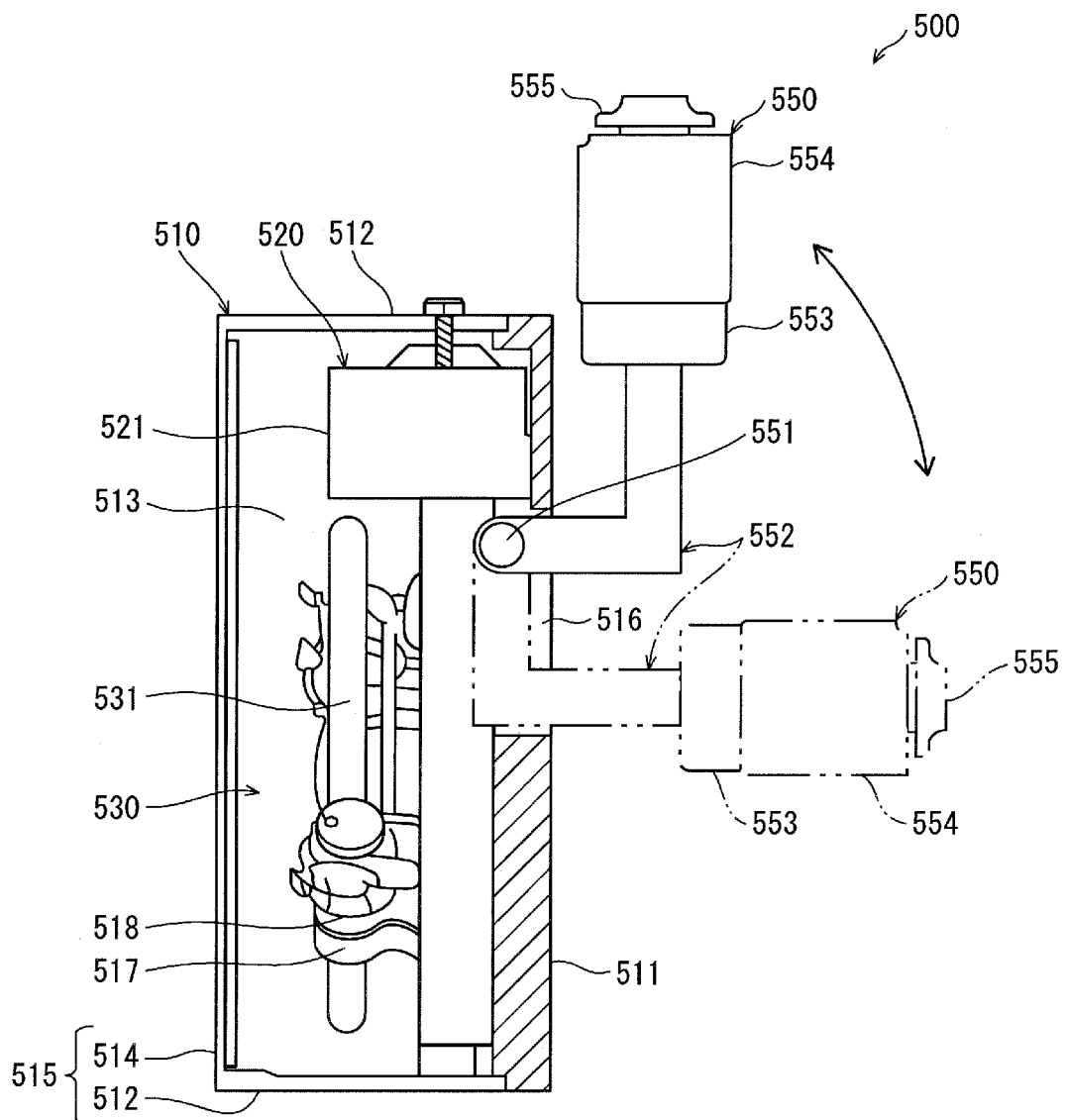
[図18]



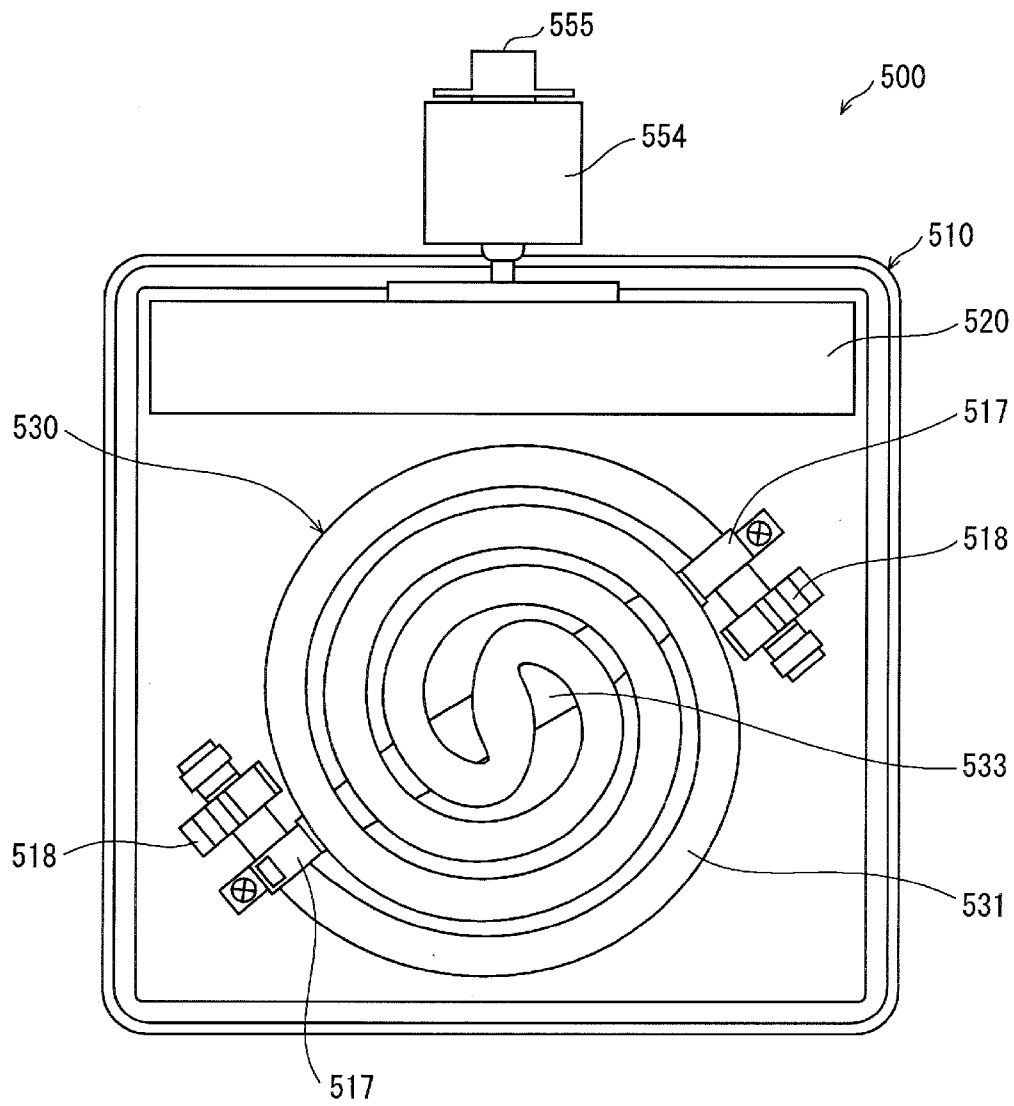
[図19]



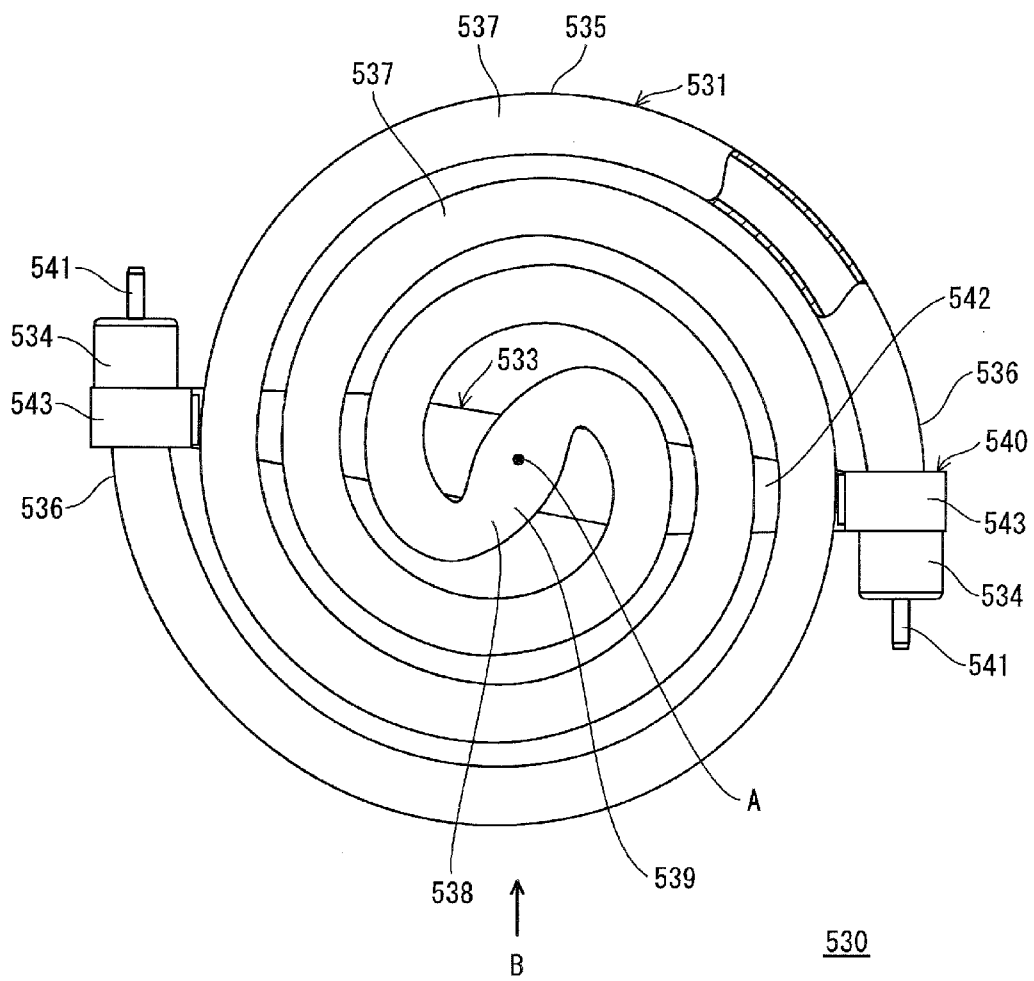
[図20]



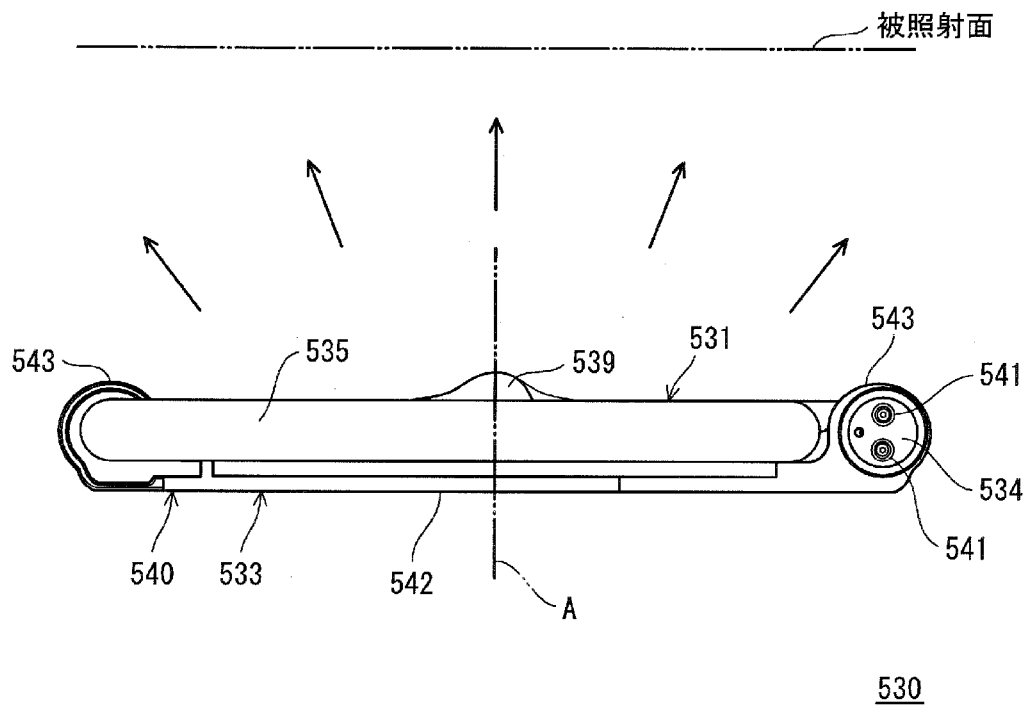
[図21]



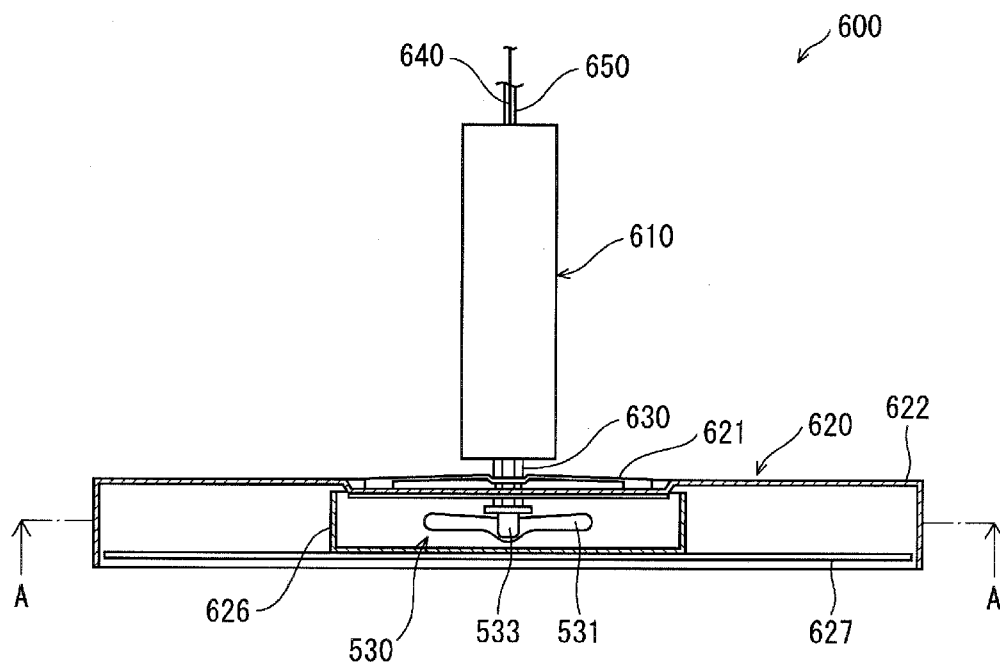
[図22]



[図23]



[図24]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2009/000144

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H01J61/16(2006.01)i, H01J61/33(2006.01)i, F21Y103/00(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)

H01J61/16, H01J61/33

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	1996-2009
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2009	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2009

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.
X Y A	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 169863/1985 (Laid-open No. 77858/1987) (Ushio Inc.), 19 May, 1987 (19.05.87), Full text; all drawings (Family: none)	1-2, 5-6 4, 7-9 3
Y	WO 2007/032320 A1 (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), 22 March, 2007 (22.03.07), Fig. 3 & EP 1936660 A1	4

☒ 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 March, 2009 (17.03.09)

Date of mailing of the international search report
31 March, 2009 (31.03.09)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2009/000144

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 2006-49013 A (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), 16 February, 2006 (16.02.06), Par. No. [0015]; Fig. 1 & US 2006/0022597 A1	7
Y	JP 9-265901 A (Toshiba Lighting & Technology Corp.), 07 October, 1997 (07.10.97), Figs. 3, 4 (Family: none)	8
Y	JP 2005-158467 A (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), 16 June, 2005 (16.06.05), Figs. 1, 2 & US 2005/0162089 A1	9
A	JP 60-151948 A (Ushio Inc.), 10 August, 1985 (10.08.85), Full text; all drawings (Family: none)	1-9
A	JP 10-3879 A (TDK Corp.), 06 January, 1998 (06.01.98), Full text; all drawings & WO 1997/048121 A1 & US 5982088 A	1-9
A	WO 2007/032319 A1 (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), 22 March, 2007 (22.03.07), Full text; all drawings & EP 1926124 A1	1-9

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. H01J61/16(2006.01)i, H01J61/33(2006.01)i, F21Y103/00(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. H01J61/16, H01J61/33

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 0 9 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 0 9 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 0 9 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 請求の範囲の番号
X Y A	日本国実用新案登録出願 6 0 - 1 6 9 8 6 3 号（日本国実用新案登録出願公開 6 2 - 7 7 8 5 8 号）の願書に添付した明細書及び図面の内容を撮影したマイクロフィルム（ウシオ電機株式会社） 1 9 8 7 . 0 5 . 1 9、全文・全図（ファミリーなし）	1-2, 5-6 4, 7-9 3
Y	WO 2 0 0 7 / 0 3 2 3 2 0 A 1（松下電器産業株式会社） 2 0 0 7 . 0 3 . 2 2、図 3 & EP 1 9 3 6 6 6 0 A 1	4

☒ 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

の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 3 . 2 0 0 9

国際調査報告の発送日

3 1 . 0 3 . 2 0 0 9

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）

村井 友和

2 G

3 2 0 7

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 2 2 6

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 請求の範囲の番号
Y	J P 2006-49013 A (松下電器産業株式会社) 2006. 02. 16、0015・図1 & US 2006/0022597 A1	7
Y	J P 9-265901 A (東芝ライテック株式会社) 1997. 10. 07、図3・図4 (ファミリーなし)	8
Y	J P 2005-158467 A (松下電器産業株式会社) 2005. 06. 16、図1・図2 & US 2005/0162089 A1	9
A	J P 60-151948 A (ウシオ電機株式会社) 1985. 08. 10、全文・全図 (ファミリーなし)	1-9
A	J P 10-3879 A (ティーディーケイ株式会社) 1998. 01. 06、全文・全図 & WO 1997/048121 A1 & US 5982088 A	1-9
A	WO 2007/032319 A1 (松下電器産業株式会社) 2007. 03. 22、全文・全図 & EP 1926124 A1	1-9