

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2004-303662

(P2004-303662A)

(43) 公開日 平成16年10月28日(2004.10.28)

(51) Int. Cl.⁷

F 2 1 S 2/00
// H 0 1 J 61/30
F 2 1 Y 103:025

F I

F 2 1 S 5/00
H 0 1 J 61/30
F 2 1 Y 103:025

テーマコード(参考)

5 C 0 4 3

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 10 頁)

(21) 出願番号 特願2003-97380 (P2003-97380)
(22) 出願日 平成15年3月31日(2003.3.31)

(71) 出願人 000003757
東芝ライテック株式会社
東京都品川区東品川四丁目3番1号
(74) 代理人 100101834
弁理士 和泉 順一
(72) 発明者 松本 晋一郎
東京都品川区東品川四丁目3番1号
東芝ライテック株式会社内
(72) 発明者 平岡 敏行
東京都品川区東品川四丁目3番1号
東芝ライテック株式会社内
(72) 発明者 久保田 洋
東京都品川区東品川四丁目3番1号
東芝ライテック株式会社内

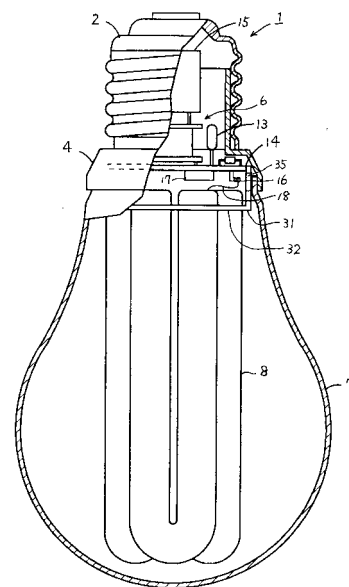
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 電球形蛍光ランプ

(57) 【要約】

【課題】 接続ピンから放射される熱の影響を少なくして電子部品への熱影響を抑制するとともに、インバータ回路を小形化することが可能な電球形蛍光ランプを提供する。

【解決手段】 電球形蛍光ランプ1は、放電ランプ8と；この放電ランプ8から導出されたリードワイヤ18と接続される接続ピン16、放電ランプ8を点灯させる高周波点灯回路を構成する電子部品13が実装された回路基板14を有し、接続ピン16が回路基板14の放電ランプ8に対向する側の一面に設けられたインバータ回路6と；放電ランプ8を支持するとともにインバータ回路6が収容されたカバー4と；カバー4に取り付けられた口金2と；を具備している。インバータ回路6の電子部品13があまり多く実装されていない回路基板14の一面に接続ピン16が設けられているので、接続ピン16を回路基板14に効率的に配設することができ、インバータ回路6を小形化することができる。また、リードワイヤ18が放電ランプ8の電極と接続されている場合に接続ピン16が温度上昇しても、他面側に実装された電子



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

放電ランプと；

この放電ランプから導出されたリードワイヤと接続される接続ピン、放電ランプを点灯させる高周波点灯回路を構成する電子部品が実装された回路基板を有し、接続ピンが回路基板の放電ランプに対向する側の一面に設けられたインバータ回路と；

放電ランプを支持するとともにインバータ回路が収容されたカバーと；

カバーに取り付けられた口金と；

を具備していることを特徴とする電球形蛍光ランプ。

【請求項 2】

接続ピンは、回路基板の一面から突出し、先端が回路基板の一面とほぼ平行になるように折曲されていることを特徴とする請求項 1 記載の電球形蛍光ランプ。

10

【請求項 3】

接続ピンは、その先端が回路基板の外側方向を向くように折曲されており、リードワイヤは接続ピンに巻き付けて接続されている特徴とする請求項 2 記載の電球形蛍光ランプ。

【請求項 4】

接続ピンは、回路基板の他面に実装された電子部品のリード線を一面側に突出させて形成されていることを特徴とする請求項 1 ないし 3 いずれか一記載の電球形蛍光ランプ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、放電ランプから導出されたリードワイヤと接続される接続ピンが設けられている回路基板を有するインバータ回路を備えた電球形蛍光ランプに関する。

20

【0002】

【従来の技術】

電球形蛍光ランプは、放電ランプを点灯する点灯回路を備えており、この点灯回路にインバータ回路が採用されるようになってから、電球形蛍光ランプの小形化、高効率化が進み、白熱電球からの電球形蛍光ランプへの置換えが一層促進されるようになった。

【0003】

しかし、電球形蛍光ランプの小形化が進につれ、点灯中にカバー内部の温度が高くなる傾向にあり、熱的な影響を受けやすいインバータ回路を構成する電子部品の耐熱性を向上させるなどの対策が必要であった。

30

【0004】

この回路部品への熱的な影響を低減させるために、回路部品を放電ランプに対向する回路基板の一面に耐熱性の高い部品を実装するとともに、反対側の他面側に耐熱性の低い電子部品を実装したインバータ回路を備えた電球形蛍光ランプが知られている（例えば、特許文献一参照）。この従来の電球形蛍光ランプは、放電ランプの熱が回路基板で遮熱されて他面側のカバー内の温度が一面側よりも低くなっていることから、一面側に電解コンデンサ等の耐熱性の低い電子部品を実装することによって回路部品への熱的な影響を抑えたものである。

40

【0005】

【特許文献 1】

特開 2000 - 173536 号公報

【0006】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、電球形蛍光ランプの小形化、高出力化が一層進んでおり、上記従来の電球形蛍光ランプのような電子部品の実装構造だけでは熱的な影響を十分抑制することが困難になってきている。特に、回路基板に実装されている接続ピンの温度が高くなることがあり、この接続ピンから放射される熱が電子部品に影響しないようにする必要がある。接続ピンの温度上昇は、接続ピンに接続されるリードワイヤを介して放電ランプの熱が熱伝導

50

によって接続ピンに伝わるためである。

【0007】

一方、電球形蛍光ランプの放電ランプから導出されたリードワイヤが接続される接続ピンが回路基板に実装されているが、この接続ピンは電子部品の大部分が実装される回路基板の他面側に設けられるので、他面側の回路基板の実装スペースを確保するために接続ピンの構造を小形化する必要があった。

【0008】

本発明は、このような点に鑑みなされたもので、接続ピンから放射される熱の影響を少なくして電子部品への熱影響を抑制するとともに、インバータ回路を小形化することが可能な電球形蛍光ランプを提供することを目的とする。

10

【0009】

【課題を解決するための手段】

請求項1の電球形蛍光ランプは、放電ランプと；この放電ランプから導出されたリードワイヤと接続される接続ピン、放電ランプを点灯させる高周波点灯回路を構成する電子部品が実装された回路基板を有し、接続ピンが回路基板の放電ランプに対向する側の一面に設けられたインバータ回路と；放電ランプを支持するとともにインバータ回路が収容されたカバーと；カバーに取り付けられた口金と；を具備していることを特徴とする。

【0010】

本請求項および以下の請求項において、用語の定義は以下の説明のとおりである。

【0011】

放電ランプは、発光管を有するものであり、直管状のバルブを屈曲形成したものの、複数のU字状屈曲形バルブを連通するように並設して内部に少なくとも一本の放電路が形成されたものの他、中空の回転体で構成された無電極放電方式の発光管であってもよい。放電路が形成される発光管の場合には、放電路の端部に放電を生起させる電極が封装されるものである。電極はフィラメントからなる熱陰極、電子放射物質が担持されたセラミック電極、ニッケルなどから形成された冷陰極などが挙げられる。

20

【0012】

発光管は、鉛ガラス、ソーダ石灰ガラス、ホウ珪酸ガラスなどのガラス製が製造上好ましいが、透光性であればセラミックスなど他の材料であってもよい。特に、環境への影響を考慮すると無鉛ガラスによって形成するのが最適である。無鉛ガラスとは、実質的に鉛を含まないガラスであり、不純物程度の鉛は含有しても良い。例えば、 Na_2O が0~10質量%、 K_2O が1~10質量%、 Li_2O が0~3質量%（ただし、 Na_2O 、 K_2O および Li_2O の合計量として5~20質量%の範囲）を含む組成を有し、軟化温度が685以下であるガラス等が挙げられる。 K_2O および Li_2O を Na_2O と共に融剤として用いたガラスは、実質的に鉛を含まない組成で、従来のソーダ石灰ガラスに比べて軟化温度を685以下と低下させることができる。このような低軟化点のガラスをガラスバルブに適用することによって、バルブ加工時の加熱温度を低下させることができ、この加熱温度の低下に基づいて蛍光体層の熱劣化、ひいては全光束の低下を抑制することが可能となる。さらに、 Na_2O 量を10質量%以下とすることで、ガラス中のNa成分に起因する着色、ひいては光束維持率の低下を抑制することが可能となる。

30

40

【0013】

放電ランプの発光管の内面には直接または間接的に蛍光体層が被着されていてもよい。蛍光体としては、3波長発光形の希土類金属酸化物蛍光体やハロゲン酸カルシウム蛍光体等を用いることができる。また、発光管内部には、アルゴン、ネオン、クリプトンなどの不活性ガスや、水銀、キセノンガス等の放電媒体が封入されている。なお、発光管は、水銀を封入しない希ガス放電を利用したものや電極を外部に有するものであってもよい。

【0014】

発光管に水銀を封入する場合にはアマルガムを封入するのが好ましいがこれに限られない。アマルガムは、高温でも効率的な点灯を行うために封入される純水銀よりも蒸気圧が高い特性を有するものの他、水銀をバルブ内に定量的に封入するためのものどちらでも構わ

50

ない。特にランプ点灯時には発光管が高温となることから、この点灯温度に見合った蒸気圧特性を有するアマルガムを選定すべきである。蒸気圧特性を考慮したアマルガムの例としては、ビスマス (Bi) - インジウム (In) - 水銀 (Hg)、ビスマス (Bi) - 錫 (Sn) - 鉛 (Pb) - 水銀 (Hg)、ビスマス (Bi) - インジウム (In) - 鉛 (Pb) - 水銀 (Hg) などが挙げられるがこれに限らない。定量封入用のアマルガムとしては、亜鉛 (Zn) - 水銀 (Hg) などが挙げられるがこれに限らない。また、アマルガムではないが、水銀をセラミックスなどの物質に担持させたペレット状のものを細管内に保持させても構わない。

【0015】

発光管は、U字状に屈曲された複数本の管状バルブが1本の放電路が連通するようにつながり形成したもので構成可能である。したがってダブルU、トリプルU、4本U等のいろいろな形状を備えた発光管であることを許容する。ダブルU形の発光管の場合、U字状バルブの一端に電極を封装し、他端側をつなぎ形成することで2本の管状バルブの各一端に封装された電極間で放電を生起されることとなる。トリプルU形の発光管の場合、2本のU字状バルブの一端に電極を封装し、他端側を電極が封装されない中間バルブの端部とつながり形成することで3本の管状バルブのうちの両側のU字状バルブの各一端に封装された電極間で放電を生起されることとなる。4本Uの場合、U字状に屈曲された複数本の管状バルブが互いに平行になるように並設して構成することが可能である。ダブルU、トリプルU、4本Uのいずれの場合であっても細管が封着される箇所は電極が封装される端部またはつながり形成される端部のいずれでも構わない。また、細管の封着は、ステムシールまたはピンチシールのいずれの方法でもよい。

10

20

【0016】

放電ランプには、電力供給用のリードワイヤが導出されており、このリードワイヤはインバータ回路の接続ピンに巻き付け、溶接、かしめなどの手段により接続されている。リードワイヤは、発光管に電極が封装されている場合には、この電極に接続されるものであり、無電極方式の放電ランプの場合には、コイルなどの電磁界発生手段に接続されるものである。

【0017】

カバーは、放電ランプの発光管を直接的または間接的に支持する。発光管を間接的に支持する手段としては、カバーの口金が取付けられた方向と逆の部位に放電ランプの発光管を取付け可能な形状を有するホルダを取付けるのが好ましい。このホルダは、カバーと一体または別体のどちらでも良い。また、ホルダは、発光管からの輻射熱または紫外線がカバー内側のインバータ回路に到達しないように遮断作用を奏することが可能である。

30

【0018】

カバーは、口金を有しており、電球形蛍光ランプ全体の高さが口金を含んで75～140mmとなるように構成されている。カバーには、放電ランプを覆うグローブが取付けられていてもよい。このグローブは光透過性を有していれば、光拡散性、透明性のいずれであってもよく、模様または着色が施してあるものでもよい。グローブの材質はガラス、プラスチックのいずれでもよい。グローブの形状は任意であるが、一般に普及している白熱電球形相似形状のいわゆるA形と称される形状、球類似のいわゆるG形と称される形状、先端球形で円筒状のいわゆるT形と称される形状等を採用することができる。グローブが取付けられている場合の電球形蛍光ランプ全体の高さは、グローブを含んだ高さで定義される。

40

【0019】

インバータ回路は、10kHz以上の高周波電力を放電ランプに印加して放電ランプを点灯させる電子部品を主体に構成されたものであり、その電子部品および上述の接続ピンが回路基板に実装されている。回路基板は、放電ランプに一面が対向するようにカバー内に配設される程度の大きさであって、円形状または多角形状に構成されている。また、回路基板に実装された電子部品の大部分は、放電ランプに対向する一面の反対側の面である他面側に実装されるものであるが、一部が回路基板の一面に実装されていてもよい。

50

【0020】

回路基板の一面側には接続ピンが設けられている。接続ピンは、リードワイヤを接続する関係から、接続作業時に周囲にラッピング用または溶接用の治具が挿入可能なスペースを確保しておく必要があるため、実装スペースを比較的大きくしておく必要がある。したがって、接続ピンは回路基板に効率的に配設しなければならないが、回路基板の一面側であれば、他面側に比べて電子部品があまり多く実装されていないので、実装スペースを確保することができる。

【0021】

また、リードワイヤが放電ランプの電極と接続されている場合には、リードワイヤを介して放電ランプの熱が接続ピンに伝導し、接続ピンの温度が高くなることがある。しかし、接続ピンが回路基板の一面側に設けられているので、接続ピンが温度上昇しても、他面側へ実装された電子部品に熱的に影響を及ぼすことが防止される。

10

【0022】

回路基板の一面側には接続ピンの他に、発光管からの熱の影響を受けても特性が大きく変化しない電子部品が実装されていてもよい。例えば、チョークバラスト、トランスなどの巻線部品、トランジスタ、ダイオード、抵抗などが挙げられる。

【0023】

口金は、E形と称されるねじ込みタイプが通常使用されるが、白熱電球が装着されるソケットに取付け可能であればこれに限定されない。また、口金は、カバーに直接装着される必要はなく、間接的にケースに装着されるものやカバーの一部が口金を構成するものであってもよい。

20

【0024】

請求項1の発明によれば、インバータ回路の電子部品があまり多く実装されていない回路基板の一面に接続ピンが設けられているので、接続ピンを回路基板に効率的に配設することができ、インバータ回路を小形化することができる。また、リードワイヤが放電ランプの電極と接続されている場合に接続ピンが温度上昇しても、他面側に実装された電子部品へ熱的に影響を及ぼすことが防止される。

【0025】

請求項2は、請求項2記載の電球形蛍光ランプにおいて、接続ピンは、回路基板の一面から突出し、先端が回路基板の一面とほぼ平行になるように折曲されていることを特徴とする。

30

【0026】

請求項2の発明によれば、接続ピンの先端が回路基板の一面とほぼ平行になるように折曲されているので、インバータ回路の高さ方向の寸法を小さくすることができる。

【0027】

請求項3は、請求項1または2記載の電球形蛍光ランプにおいて、接続ピンは、その先端が回路基板の外側方向を向くように折曲されており、リードワイヤは接続ピンに巻き付けて接続されている特徴とする。

【0028】

請求項3の発明によれば、接続ピンに対してリードワイヤを接続するときに、ラッピング用または溶接用の治具を側方から挿入可能となり、例えば放電ランプをカバー側に仮固定した状態で接続作業を行うことが可能となる。

40

【0029】

請求項4は、請求項1ないし3いずれか一記載の電球形蛍光ランプにおいて、接続ピンは、回路基板の他面に実装された電子部品のリード線を一面側に突出させて形成されていることを特徴とする。

【0030】

請求項4の発明によれば、電子部品のリード線を一面側に突出させて接続ピンとしているので、別個に接続ピンを必要とすることが無く、部品点数を削減することができる。

【0031】

50

【発明の実施の形態】

以下、本発明の電球形蛍光ランプの一実施の形態を図面を参照して説明する。

【0032】

図1は電球形蛍光ランプの一部を切り欠いて示す側面で、図2は電球形蛍光ランプのカバーおよび口金を示す拡大分解側面図で、図3はインバータ回路部分を拡大して示す斜視図である。

【0033】

図1において、は電球形蛍光ランプで、この電球形蛍光ランプ1は、口金2を有するカバー4と、このカバー4に収納された放電灯点灯装置としてのインバータ回路6と、透光性を有するグローブ7と、このグローブ7に収納された放電ランプとしての発光管8とのそれぞれを備えている。また、口金2、カバー4およびグローブ7から構成される外圍器は、定格電力が例えば60Wタイプや100Wタイプの白熱電球などの一般照明用電球の規格寸法に近似する外形に形成されている。なお、一般照明用電球とはJIS C 7501に定義されるものである。

10

【0034】

また、カバー4は、ポリブチレンテレフタレート(PBT)などの耐熱性合成樹脂などにて形成されたカバー本体11を備えている。このカバー本体11は、下方に拡開する開口部を有する略円筒状に形成されており、エジソンタイプのE26形などの口金2が上端部に被せられて、接着剤またはかしめなどにより固定されている。

【0035】

さらに、グローブ7は、透明あるいは光拡散性を有する乳白色などであり、ガラスあるいは合成樹脂により、白熱電球などの一般照明用電球のガラス球と略同一形状の滑らかな曲面状に形成されている。また、このグローブ7の開口部の縁部には、カバー4の下端開口部の内側に嵌合する図示しない嵌合縁部が形成されている。なお、このグローブ7は、拡散膜などの別部材を組み合わせ、輝度の均一性を向上させることができ、あるいは省略させることもできる。

20

【0036】

また、インバータ回路6は、水平状、すなわち発光管8の長手方向と垂直に配置される回路基板14を備えている。インバータ回路6は、電解コンデンサ15に対して並列に、スイッチング素子である互いに相補形に構成された一対のNチャネルおよびPチャネルのMOS形電界効果トランジスタ(FET)が直列に接続されたハーフブリッジインバータを構成している。

30

【0037】

この回路基板14には、点灯部品13が実装されている。回路基板14の発光管8に対向する一面には、接続ピンとしてのラッピングピン16が発光管8方向に突出するように設けられている。ラッピングピン16の先端部は、回路基板14の水平方向であって、外側に向くように約90°の角度で接曲されている。

【0038】

回路基板14の他面(口金2側)には、比較的熱に弱く、すなわち比較的耐熱性が低い電解コンデンサなどの回路部品15が配置されている。点灯部品13の一面には、ラッピングピン16の他に比較的耐熱性の高い整流ダイオードチップ等のチップ部品17が実装されている。

40

【0039】

発光管8の内面には、蛍光体が塗布された図示しない蛍光体層が形成されている。また、発光管8の内部には、アルゴンなどの希ガスや水銀などを含む放電ガスとなる封入ガスが封入されている。

【0040】

発光管8は、略U字状に形成された略同形状の3本の管体を有しており、これら管体の中間部の各管体の両端と、両端の各管体の一端とがつなぎ部となる図示しない連通管部を介して順次接続されて1本の連続した放電路が発光管8内に形成されている。

50

【0041】

発光管 8 が形成する放電路の両端には、図示しない一対の電極が封装されており、この電極からリードワイヤ 18 が導出されている。リードワイヤ 18 は、回路基板 14 のラッピングピンに巻き付けることで接続され、発光管 8 とインバータ回路 6 とが電氣的に接続される。

【0042】

発光管 8 は、放電ランプ固定部材であり点灯回路固定部材である支持手段としての有底筒状の仕切板 31 に取り付けられている。また、この仕切板 31 はカバー 4 に固定されている。そして、この仕切板 31 は、円板状をなす基板部 32 を備えており、この基板部 32 に発光管 8 の端部を挿入したうえで接着剤にて接着などして、発光管 8 が仕切板 31 に固定されている。

10

【0043】

そして、この仕切板 31 をカバー 4 の内側に嵌合し、さらに、この仕切板 31 とカバー 4 との間にグローブ 7 の嵌合縁部を嵌合した状態で、これら仕切板 31 とカバー 4 との間に接着剤を充填することにより、これら仕切板 31 とカバー 4 とが互いに固定されている。また、この仕切板 31 の上側には、取付片部 34 が突設されている。この取付片部 34 には、嵌合あるいは接着などされて点灯回路 6 の回路基板 14 が取り付けられている。

【0044】

仕切板 31 の側面のラッピングピン 16 に対応する位置には、開口 35 が設けられている。取付片部 34 が突設されている。この取付片部 34 に嵌合されて点灯回路 6 の回路基板 14 が取り付けられるとともに、取付片部 34 を利用して仕切板 31 がカバー 11 の内面に取着される。

20

【0045】

次に、本実施形態の作用について説明する。電球形蛍光ランプ 1 の組み立てにおいて、まず仕切板 31 にインバータ回路 6 を取付け、インバータ回路 6 と口金 2 とをリード線などで電氣的に接続した後、仕切板 31 をカバー本体 11 に取着する。このとき、インバータ回路 16 の放熱作用を高めるために、カバー本体 11 内にシリコン樹脂などの絶縁性放熱材料を充填しても良い。

【0046】

次に、発光管 8 のリードワイヤ 18 を仕切板 31 の開口 35 から導出させた状態で、発光管 8 を仕切板 31 の所定の取付け孔に取着し、固定する。そして、リードワイヤ 18 をラッピングピン 16 に接続するときに、ラッピング用の治具を開口 35 から挿入し、リードワイヤ 18 をラッピングピン 16 に巻き付けて接続する。最後にグローブ 7 をカバー 4 に取付けて、電球形蛍光ランプ 1 の組立ては完了する。

30

【0047】

本実施形態の電球形蛍光ランプ 1 は、電子部品 13 が多く実装されない回路基板 14 の他面側にラッピングピン 16 が設けられるので、回路基板 14 の実装スペースが効率的に使用され、インバータ回路 6 の小形化が可能になる。

【0048】

また、リードワイヤ 18 が発光管 8 の電極と接続されているため、リードワイヤ 18 を介して発光管 8 の熱がラッピングピン 16 に伝導し、ラッピングピン 16 の温度が高くなることであっても、ラッピングピン 16 が回路基板 14 の一面側に設けられているので、ラッピングピン 16 の温度上昇によって主として他面側へ実装された電子部品 13 に熱的影響を及ぼすことが防止される。

40

【0049】

さらに、ラッピングピン 16 の先端が回路基板 14 の一面とほぼ平行になるように折曲されているので、インバータ回路 6 の高さ方向の寸法を小さくすることができる。また、ラッピングピン 16 の先端が回路基板 14 の外側方向を向くように折曲されているので、ラッピングピン 16 に対してリードワイヤ 18 を接続するときに、ラッピング用の治具を仕切板 31 の側方から挿入可能となり、発光管 8 をカバー 11 側に仮固定した状態で接続作業

50

を行うことが可能となる。

【0050】

次に、本発明の他の実施形態を図4を参照して説明する。図4に示す実施形態の電球形蛍光ランプは、接続ピン16以外の構成は図1に示す実施形態と同一であるので、同一構成の詳細な説明は省略する。

【0051】

図4は、本発明の他の実施形態の電球形蛍光ランプのインバータ回路部分を示す拡大側面図である。本実施形態の接続ピン16は、回路基板14の他面に実装された電子部品13のリード線を一面側に突出させて形成されている。

【0052】

本実施形態によれば、電子部品13のリード線を一面側に突出させて接続ピン16としているので、別個に接続ピンを必要とすることが無く、部品点数を削減することができるという効果を有する。

【0053】

【発明の効果】

本発明によれば、インバータ回路の電子部品があまり多く実装されていない回路基板の一面に接続ピンが設けられているので、接続ピンを回路基板に効率的に配設することができ、インバータ回路を小形化することができる。また、リードワイヤが放電ランプの電極と接続されている場合に接続ピンが温度上昇しても、他面側に実装された電子部品へ熱的に影響を及ぼすことが防止される。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施形態の電球形蛍光ランプの一部を切り欠いて示す側面。

【図2】図1の電球形蛍光ランプのカバーおよび口金を示す拡大分解側面図。

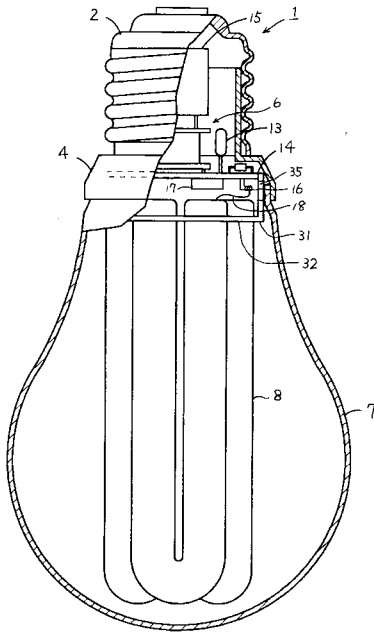
【図3】図1のインバータ回路部分を拡大して示す斜視図。

【図4】本発明の他の実施形態の電球形蛍光ランプのインバータ回路部分を示す拡大側面図。

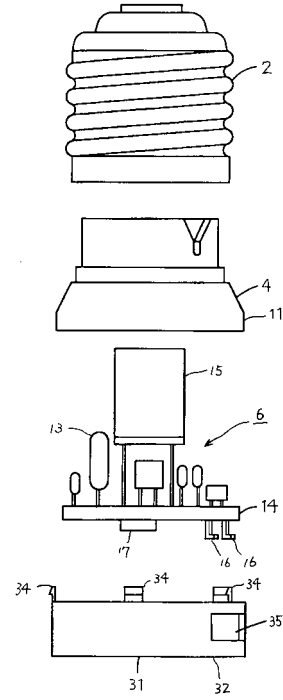
【符号の説明】

1 ... 電球形蛍光ランプ、2 ... 口金、4 ... カバー、8 ... 放電ランプとしての発光管、6 ... インバータ回路、16 ... 接続ピンとしてのラッピングピン、18 ... リードワイヤ。

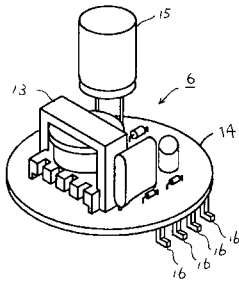
【 図 1 】



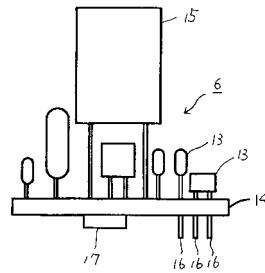
【 図 2 】



【 図 3 】



【 図 4 】



フロントページの続き

(72)発明者 白田 伸弥

東京都品川区東品川四丁目3番1号

東芝ライテック株式会社内

(72)発明者 荒木 努

東京都品川区東品川四丁目3番1号

東芝ライテック株式会社内

Fターム(参考) 5C043 AA09 AA18 CC09 CD10 DD17 DD20 EA19

【要約の続き】

部品13へ熱的に影響を及ぼすことが防止される。

【選択図】 図1