

(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2008-192416

(P2008-192416A)

(43) 公開日 平成20年8月21日(2008.8.21)

(51) Int.Cl.  
H01J 65/00 (2006.01)

F I  
H01J 65/00 C

テーマコード (参考)

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 12 頁)

(21) 出願番号 特願2007-24256 (P2007-24256)  
(22) 出願日 平成19年2月2日(2007.2.2)

(71) 出願人 000102212  
ウシオ電機株式会社  
東京都千代田区大手町二丁目6番1号  
(74) 代理人 100106862  
弁理士 五十畑 勉男  
(72) 発明者 田川 幸治  
兵庫県姫路市別所町佐土1194番地 ウシオ電機株式会社内

(54) 【発明の名称】 外部電極型希ガス蛍光ランプ

(57) 【要約】

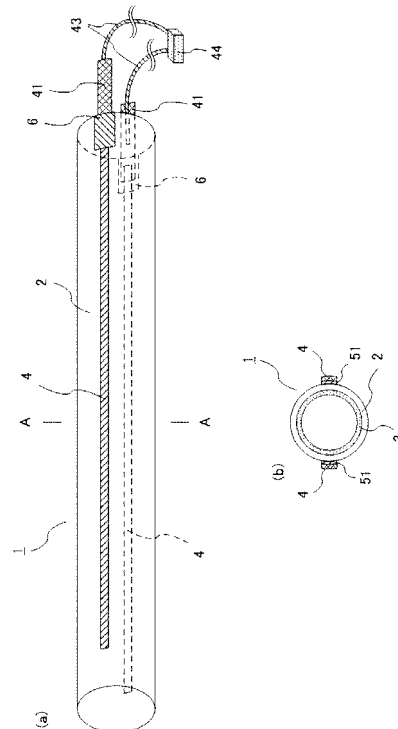
【課題】

本発明の目的は、外部電極間の放電による外部電極の接着機能の劣化を防止した外部電極型希ガス蛍光ランプを提供することである。

【解決手段】

本発明に係る外部電極型希ガス蛍光ランプは、発光管の内部に希ガスを封入し、前記発光管内に蛍光体を設け、前記発光管外に管軸方向に沿って一対の外部電極を互いに離間して配設し、前記外部電極がアルミニウム、ニッケル、鉄又は銅からなり、前記発光管と前記外部電極間に接着体を設けた外部電極型希ガス蛍光ランプにおいて、前記接着体がセラミックス材料からなることを特徴とする。

【選択図】 図1



## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

発光管の内部に希ガスを封入し、前記発光管内に蛍光体を設け、前記発光管外に管軸方向に沿って一对の外部電極を互いに離間して配設し、  
前記外部電極がアルミニウム、ニッケル、鉄又は銅からなり、  
前記発光管と前記外部電極間に接着体を設けた  
外部電極型希ガス蛍光ランプにおいて、  
前記接着体がセラミックス材料からなる  
ことを特徴とする外部電極型希ガス蛍光ランプ。

## 【請求項 2】

前記接着体の厚みが前記外部電極の厚み及び前記発光管の厚みより薄い  
ことを特徴とする請求項 1 に記載の外部電極型希ガス蛍光ランプ。

## 【請求項 3】

前記セラミックス材料がガラス質を含む  
ことを特徴とする請求項 1 に記載の外部電極型希ガス蛍光ランプ。

## 【請求項 4】

前記セラミックス材料に結晶質を添加した  
ことを特徴とする請求項 3 に記載の外部電極型希ガス蛍光ランプ。

## 【請求項 5】

前記外部電極が孔部を有する  
ことを特徴とする請求項 1 に記載の外部電極型希ガス蛍光ランプ。

## 【発明の詳細な説明】

## 【技術分野】

## 【0001】

本発明は、液晶や広告・看板のバックライト用の希ガス蛍光ランプに関し、特に発光管の外周面に電極を設ける外部電極型希ガス蛍光ランプに関する。

## 【背景技術】

## 【0002】

従来外部電極型希ガス蛍光ランプ 9 について図 8 を用いて説明する。図 8 ( a ) は従来の外部電極型希ガス蛍光ランプ 9 の斜視図であり、( b ) は ( a ) の従来の外部電極型希ガス蛍光ランプ 9 の管軸方向に対して垂直方向の断面図 ( ( a ) の D - D 断面図 ) である。図 8 ( c ) は、図 8 ( a ) の従来の外部電極型希ガス蛍光ランプ 9 の管軸方向に対して垂直方向の断面図 ( 図 8 ( a ) の E - E 断面図 ) である。

図 8 に示す従来の外部電極型希ガス蛍光ランプ 9 は、管状の発光管 9 1 と、蛍光体 9 2 と、板状の外部電極 9 3 と、給電端子 9 5 と、熱収縮チューブ 9 6 とからなる。

図 8 ( b ) に示すように、管状の発光管 9 1 の内周面には蛍光体 9 2 が塗布される。発光管 9 1 の内部には発光ガスとしてキセノンガスなどの希ガスが封入され、発光管 9 1 の管軸方向の両端は封止される。

板状の外部電極 9 3 の長手方向の端部には給電端子 9 5 が電氣的に接続される。給電端子 9 5 を接続された外部電極 9 3 には、アクリル樹脂からなる接着剤 9 4 が厚み 40 ~ 50  $\mu\text{m}$  で塗布される。発光管 9 1 には、その外周面の長手方向に沿って一对の外部電極 9 3 が離間するように配置される。塗布されたアクリル樹脂 9 4 により、外部電極 9 3 は発光管 9 1 の外周面の所望の位置に配置される。しかし、アクリル樹脂 9 4 の高温時の接着力は弱いため、ランプ 9 点灯時のような発光管 9 1 が室温より高温になる状況で、長時間に亘って安定的に、外部電極 9 3 を発光管 9 1 の外周面の所望の位置に維持することは困難である。このため、外部電極 9 3 を発光管 9 1 の外周面の所望の位置に維持するために、従来の外部電極型希ガス蛍光ランプ 9 は図 8 に示すように透光性を有した熱収縮チューブ 9 6 で発光管 9 1 及び外部電極 9 3 の外周面を接しながら覆う ( 特許文献 1 )。これにより、外部電極 9 3 は発光管 9 1 の外周面の所望の位置に配置され、接着される。外部電極 9 3 の長手方向の端部にある給電端子 9 5 は、図 8 ( c ) に示すように外部電極 9 3 と

10

20

30

40

50

同様に熱収縮チューブ96によって覆われる。

外部電極93の長手方向にある給電端子95には図示しない電源が接続される。

上記のような従来の外部電極型希ガス蛍光ランプ9は、図示しない電源から電力供給され、外部電極93間の電位差により、発光ガスであるキセノンガスにより真空紫外線が放射され、真空紫外光により、蛍光体92が励起される。外部電極93間にある発光管91は誘電体として機能する。

上記では、従来の外部電極型希ガス蛍光ランプ9における外部電極93の発光管91の外周面での位置決め及び接着機能を熱収縮チューブ96で説明したが、特許文献2に記載される透光性シートで行なう方法もある。

【0003】

10

【特許文献1】特許第2783448号公報

【特許文献2】特開平09-223485号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

しかしながら、アクリル樹脂は、ランプ点灯時の外部電極間の放電による加熱により、炭化などの劣化が起きる。上記の従来の外部電極型希ガス蛍光ランプの外部電極の接着剤はアクリル樹脂で説明したが、炭化などの劣化はアクリル樹脂のような有機性の接着剤に共通する課題である。

【0005】

20

そこで、本発明の目的は、外部電極間の放電による外部電極の接着機能の劣化を防止した外部電極型希ガス蛍光ランプを提供することである。

【課題を解決するための手段】

【0006】

本発明に係る外部電極型希ガス蛍光ランプは、発光管の内部に希ガスを封入し、前記発光管内に蛍光体を設け、前記発光管外に管軸方向に沿って一対の外部電極を互いに離間して配設し、前記外部電極がアルミニウム、ニッケル、鉄又は銅からなり、前記発光管と前記外部電極間に接着体を設けた外部電極型希ガス蛍光ランプにおいて、前記接着体がセラミックス材料からなることを特徴とする。

【0007】

30

本発明に係る外部電極型希ガス蛍光ランプは、前記接着体の厚みが前記外部電極の厚み及び前記発光管の厚みより薄いことを特徴とする請求項1に記載の外部電極型希ガス蛍光ランプ。

【0008】

本発明に係る外部電極型希ガス蛍光ランプは、前記セラミックス材料がガラス質を含むことを特徴とする請求項1に記載の外部電極型希ガス蛍光ランプ。

【0009】

本発明に係る外部電極型希ガス蛍光ランプは、前記セラミックス材料に結晶質を添加したことを特徴とする請求項3に記載の外部電極型希ガス蛍光ランプ。

【0010】

40

本発明に係る外部電極型希ガス蛍光ランプは、前記外部電極が孔部を有することを特徴とする請求項1に記載の外部電極型希ガス蛍光ランプ。

【発明の効果】

【0011】

本発明に係る外部電極型希ガス蛍光ランプは、発光管の内部に希ガスを封入し、前記発光管内に蛍光体を設け、前記発光管外に管軸方向に沿って一対の外部電極を互いに離間して配設し、前記外部電極がアルミニウム、ニッケル、鉄又は銅からなり、前記発光管と前記外部電極間に接着体を設けた外部電極型希ガス蛍光ランプにおいて、前記接着体がセラミックス材料からなることにより、外部電極と発光管とを強固に接合することができ、外部電極を発光管の所望の位置に配置すると共に保持することができる。さらに、セラミッ

50

クス材料は無機物からなることにより、ランプ点灯時、接合体の炭化を防止することができ、接着体の接着機能の劣化を防止することができる。

また、外部電極の金属元素が発光管の外周面でマイグレーションと呼ばれる拡散を起こすことがあり、外部電極間の発光管に金属元素が拡散すると外部電極間で短絡することがある。本発明に係る外部電極型希ガス蛍光ランプのように、接着体にセラミックス材料を用いることにより、外部電極の金属元素が発光管への拡散（マイグレーション）を防止することができ、外部電極間の短絡を防止することができる。

#### 【0012】

前記接着体の厚みが前記外部電極の厚み及び前記発光管の厚みより薄いことにより、一对の外部電極間の放電距離が短くなると共に、発光管及び接着体からなる誘電体の厚みが薄くなるので、ランプ点灯時の外部電極間の放電量の低下を防止することができ、外部電極型希ガス蛍光ランプの照度低下を防止することができる。

10

#### 【0013】

前記セラミックス材料がガラス質を含むことにより、接着体が透光性を有するので、ランプ点灯時、可視光が透光性を有する接着体を通り、外部電極に照射される。外部電極はアルミニウム、ニッケル、鉄又は銅からなるので、金属光沢を有するものであることにより、外部電極に照射される可視光は反射されて発光管内に送ることができる。これにより、可視光の照度低下を防止することができる。

#### 【0014】

前記ガラス質を含むセラミックス材料に結晶質を添加したことにより、接着体の熱膨張係数を外部電極の材質と合わせることができ、接着体と外部電極との接合性を向上させることができる。

20

#### 【0015】

外部電極と発光管との接合時に接着体を加熱すると、接着体から気泡が発生することがある。板状のような孔部を有さない外部電極と発光管との間の接着体から発生した気泡は、発光管側や外部電極側から抜け出すことができないので、完成した外部電極型希ガス蛍光ランプの発光管と外部電極との間に気泡が残留することになり、この気泡が外部電極と発光管との間の誘電率低下を引き起こし、ランプ点灯時、外部電極間で十分な放電ができず、外部電極型希ガス蛍光ランプの照度低下になることがある。

このため、前記外部電極が孔部を有することにより、外部電極と発光管との接合時に接着体から発生した気泡を外部電極の孔部から放出されるので、外部電極と発光管との間の誘電率低下を防止でき、ランプ点灯時、外部電極間で十分な放電ができ、外部電極型希ガス蛍光ランプの照度低下を防止することができる。

30

#### 【発明を実施するための最良の形態】

#### 【0016】

本発明に係る外部電極型希ガス蛍光ランプ1の第1の実施例を図1～3を用いて説明する。

図1は本発明に係る外部電極型希ガス蛍光ランプ1の説明図である。図1(a)は外部電極型希ガス蛍光ランプ1の斜視図であり、(b)は(a)の外部電極型希ガス蛍光ランプ1の管軸方向に対して垂直方向の断面図((a)のA-A断面図)である。

40

#### 【0017】

図1(b)に示すように、管状の発光管2の内周面には、蛍光体3が塗布される。すなわち、蛍光体3は発光管2の内面の軸方向の全長に亘って蛍光体3の層が形成される。発光管2の内部には発光ガスとして例えばキセノンガスを主成分とする希ガスが封入され、発光管2の両端は封止される。

発光管2の外周面には、例えばアルミニウム箔からなる一对の外部電極4が発光管2の外周面の長手方向に沿って離間するように配置される。

#### 【0018】

図2は図1(b)の一对の外部電極4の内で一方の外部電極4の拡大図である。図1に示したものと同一のものには同一の符号が付されている。

50

外部電極 4 の熱膨張係数は多くの場合において発光管 2 の熱膨張係数よりも大きいので、外部電極 4 の厚み L 1 は発光管 2 の厚み L 3 より薄い箔状であることが好ましい。これは、外部電極 4 が箔状であることにより、ランプ点灯時、加熱された外部電極 4 と発光管 2 との膨張量の差による応力を箔状の外部電極 4 が塑性変形するなどして吸収することができるためである。箔状にできる外部電極 4 として、アルミニウム、ニッケル、鉄又は銅からなる金属材料が用いることができ、例えば、アルミニウムからなる純金属や、鉄にニッケル及びクロムを加えたステンレス（鉄合金）が挙げられる。

#### 【0019】

発光管 2 の外周面と外部電極 4 の間には、無機化合物からなるセラミックス材料である低融点ガラス 5 1（以下、フリットガラスとする）が配置される。したがって、フリットガラス 5 1 は、発光管 2 の外周面と外部電極 4 の間に挟まれると共に、発光管 2 の外周面の長手方向に沿って離間するように配置される。フリットガラス 5 1 は、後述のように加熱することにより接合機能を有し、外部電極 4 と発光管 2 を剥離しないように接合することができる。

#### 【0020】

フリットガラス 5 1 による発光管 2 と外部電極 4 の接合について説明する。

フリットガラス 5 1 は Bi - B - O を主成分としたものからなり、外部電極 4 はアルミニウムからなり、発光管 2 はガラス管からなる。フリットガラス 5 1 は、外部電極 4 の融点に対して軟化点の低いフリットガラス 5 1 を用いる。また、フリットガラス 5 1 は発光管 2 の軟化点に対して低い軟化点をもつフリットガラス 5 1 を用いる。

フリットガラス 5 1 にバインダ物質を混合するなどしてペースト状にしたフリットガラス 5 1 ペーストを、発光管 2 の外周面上で外部電極 4 を配置する所望の位置に塗布する。したがって、フリットガラス 5 1 ペーストは発光管 2 の外周面の長手方向に沿って離間する外部電極 4 を配置したい所望の位置に塗布される。フリットガラス 5 1 ペーストは仮焼成されることでバインダ物質を除去し、フリットガラス 5 1 ペースト上に外部電極 4 を配置し、フリットガラス 5 1 の軟化点以上・外部電極 4 の融点以下及び発光管 2 の軟化点以下で加熱される。

上記のフリットガラス 5 1 ペーストは発光管 2 の外周面に塗布した場合で説明したが、外部電極 4 にフリットガラス 5 1 ペーストを塗布し仮焼成の後に、発光管 2 の外周面の所望の位置に配置してもかまわない。

#### 【0021】

外部電極 4 はアルミニウム、ニッケル、鉄又は銅からなる金属材料が用いられるので、フリットガラス 5 1 は外部電極 4 の材質の熱膨張係数に合わせることで外部電極 4 と発光管 2 とを所望の位置に配置して接着することができる。このフリットガラス 5 1 の熱膨張係数の調整は、酸化亜鉛（ZnO）などの遷移金属酸化物又は二酸化珪素（SiO<sub>2</sub>）のような結晶質を添加することにより実現できる。

#### 【0022】

図 3 は外部電極 4 の長手方向の一方の端部に配置された給電端子 4 1 のための説明図である。図 3（a）は図 1（a）の外部電極型希ガス蛍光ランプ 1 の管軸方向の一方の端部を示した図であり、図 3（b）は図 3（a）の外部電極型希ガス蛍光ランプ 1 の管軸方向に対して垂直方向の断面拡大図（図 3（a）の B - B 断面の拡大図）である。図 1 に示したものと同一のものには同一の符号が付されている。

#### 【0023】

外部電極 4 の長手方向の一方の端部には例えばリン青銅の表面にニッケルメッキを施した給電端子 4 1 が、例えば Bi - Sn を主成分とする半田 4 2 によって電氣的に接続される。図 3（b）に示すように、外部電極 4 はフリットガラス 5 1 と給電端子 4 1 に挟まれる。給電端子 4 1 の外面には、給電端子 4 1 の外面に適合する断面が略コ字状の例えば ABS 樹脂からなる絶縁部材 6 が配置される。給電端子 4 1 の外面に絶縁部材 6 が係合するように配置すると、発光管 2 と絶縁部材 6 の間に隙間が形成され、この隙間に例えばエポキシ樹脂からなる絶縁性接着剤 8 を充填する。給電端子 4 1 は発光管 2 の管軸方向の端部

10

20

30

40

50

から突出し、突出した給電端子 4 1 に給電線 4 3 が電氣的に接続される。給電線 4 3 の端部にはコネクタ 4 4 が接続され、コネクタ 4 4 は図示しない電源装置に接続される。

【 0 0 2 4 】

上述の外部電極型希ガス蛍光ランプ 1 は、ランプ 1 点灯時、図示しない電源装置から外部電極 4 に電力が給電され、一对の外部電極 4 間で電位差が起こる。外部電極 4 と発光管 2 との間にある接着体 5 1 であるフリットガラス 5 1 は、発光管 2 と共に誘電体として機能する。外部電極 4 間の電位差と外部電極 4 間にある誘電体によって発光管 2 内で放電が起こり、発光管 2 内に封入されたキセノンガスが励起されて真空紫外線を放射する。発光管 2 の内周面に塗布された蛍光体 3 は、真空紫外線によって励起され、発光管 2 外に可視光を照射する。

10

外部電極 4 と発光管 2 との間に接着体 5 1 であるフリットガラス 5 1 を配置されることにより、ランプ 1 点灯時のような発光管が加熱される状況でも、外部電極 4 は所望の位置で配置すると共に保持することができる。また、接着体 5 1 であるフリットガラス 5 1 はセラミックス材料であるため、外部電極 4 間の放電により加熱されても炭化することがない。これにより、外部電極型希ガス蛍光ランプ 1 は接着体 5 1 によって劣化されることなく、長時間にわたってランプ 1 点灯時に可視光を照射することができる。

【 0 0 2 5 】

外部電極 4 と発光管 2 との間に設けた接着体 5 1 であるフリットガラス 5 1 は誘電体であるため、図 2 に示すようにフリットガラス 5 1 の厚み L 2 は小さい方がランプ点灯時の外部電極間の放電量の低下を防止することができる。このため、フリットガラス 5 1 の厚み L 2 は、外部電極 4 の厚み L 1 及び発光管 2 の厚み L 3 より薄いことが好ましい。

20

図 2 を用いて外部電極型希ガス蛍光ランプ 1 の数値例を挙げると、発光管 2 の径方向の外部電極 4 の厚み L 1 は 20 ~ 100  $\mu\text{m}$  であり、発光管 2 の径方向のフリットガラス 5 1 の厚み L 2 は 1 ~ 10  $\mu\text{m}$  であり、発光管 2 の径方向の厚み L 3 は 0.3 ~ 2 mm である。

【 0 0 2 6 】

本発明に係る外部電極型希ガス蛍光ランプ 1 は、発光管 2 の内部に希ガスを封入し、発光管 2 内に蛍光体 3 を設け、発光管 2 外に管軸方向に沿って一对の外部電極 4 を互いに離間して配設し、外部電極 4 がアルミニウム、ニッケル、鉄又は銅からなり、発光管 2 と外部電極 4 間に接着体 5 1 を設けた外部電極型希ガス蛍光ランプ 1 において、接着体 5 1 がセラミックス材料からなることにより、外部電極 4 と発光管 2 とを強固に接合することができ、外部電極 4 を発光管 2 の所望の位置に配置すると共に保持することができる。さらに、セラミックス材料は無機物からなることにより、ランプ点灯時、接合体の炭化を防止することができる。

30

また、外部電極 4 の金属元素が発光管 2 の外周面でマイグレーションと呼ばれる拡散を起こすことがあり、外部電極 4 間の発光管 2 に金属元素が拡散すると外部電極 4 間で短絡することがある。本発明に係る外部電極型希ガス蛍光ランプ 1 のように、接着体 5 1 にフリットガラス 5 1 のようなセラミックス材料を用いることにより、外部電極 4 の金属元素が発光管 2 への拡散（マイグレーション）を防止することができ、外部電極 4 間の短絡を防止することができる。

40

さらに、接着体 5 1 の厚み L 2 が外部電極 4 の厚み L 1 及び発光管 2 の厚み L 3 より薄いことにより、一对の外部電極 4 間の放電距離が短くなると共に、発光管 2 及び接着体 5 1 からなる誘電体の厚みを薄くなるので、ランプ 1 点灯時の外部電極 4 間の放電量の低下を防止することができ、外部電極型希ガス蛍光ランプ 1 の照度低下を防止することができる。

その上、フリットガラス 5 1 は、ガラス質を含んだセラミックス材料であることから、接着体 5 1 は透光性を有するので、ランプ 1 点灯時、可視光が透光性を有する接着体 5 1 を通り、外部電極 4 に照射される。外部電極 4 はアルミニウム、ニッケル、鉄又は銅からなるので、金属光沢を有するものであることにより、外部電極 4 に照射される可視光は反射されて発光管 2 内に送ることができる。これにより、可視光の照度低下を防止するこ

50

とができる。また、接着体 5 1 に結晶質を添加する場合、すなわち酸化亜鉛 (  $ZnO$  ) などの遷移金属酸化物又は二酸化珪素 (  $SiO_2$  ) のような結晶質を添加する場合は、接着体 5 1 の熱膨張係数を外部電極 4 の材質の熱膨張係数と合わせることができ、接着体 5 1 と外部電極 4 との接合性を向上させることができる。

【 0 0 2 7 】

図 4 は、本実施例の別の実施例であり、外部電極 4 が孔部を有する網状である点で図 2 と相違する。図 4 は一对の外部電極 4 の内で一方の外部電極 4 の拡大図である。図 1 に示したものと同一のものには同一の符号が付されている。

【 0 0 2 8 】

外部電極 4 と発光管 2 との接合時に接着体 5 1 を加熱すると、接着体 5 1 であるフリットガラス 5 1 から気泡が発生することがある。図 1 及び図 2 に示すように板状のような孔部 4 5 を有さない外部電極 4 と発光管 2 との間の接着体 5 1 から発生した気泡は、発光管 2 側や外部電極 4 側から抜け出すことができないので、完成した外部電極型希ガス蛍光ランプ 1 の発光管 2 と外部電極 4 との間に気泡が残留することになる。この気泡の中は気体であるため、気泡はフリットガラス 5 1 より誘電率が低いので、外部電極 4 と発光管 2 との間の誘電率低下を引き起こす。このため、ランプ 1 点灯時、外部電極 4 間で十分な放電ができず、外部電極型希ガス蛍光ランプ 1 の照度低下になることがある。

このため、外部電極 4 が孔部 4 5 を有することにより、外部電極 4 と発光管 2 との接合時に接着体 5 1 から発生した気泡を外部電極 4 の孔部から放出することができるので、外部電極 4 と発光管 2 との間の誘電率低下を防止でき、ランプ 1 点灯時、外部電極 4 間で十分な放電ができ、外部電極型希ガス蛍光ランプ 1 の照度低下を防止することができる。

【 0 0 2 9 】

図 5 は本実施例の別の実施例であり、絶縁被膜 7 を形成した点で図 2 と相違する。図 5 は外部電極型希ガス蛍光ランプ 1 の管軸方向に対して垂直方向の断面であり、一对の外部電極 4 の内で一方の外部電極 4 の周辺の拡大図である。図 1 に示したものと同一のものには同一の符号が付されている。

【 0 0 3 0 】

絶縁被膜 7 は、例えばシリコン樹脂、エポキシ樹脂からなる絶縁性樹脂又はフリットガラス 5 1 が用いられる。絶縁被膜は、発光管 2 の外周面に設けられた外部電極 4 を覆うように設けられる。これにより、外部電極 4 の外面はフリットガラス 5 1 と絶縁被膜 7 により覆うことができる。

外部電極型希ガス蛍光ランプ 1 における、発光管 2 の径方向の絶縁被膜 7 の厚み  $L_4$  は例えば 1 mm 程度である。

【 0 0 3 1 】

図 6 は本実施例の別の実施例であり、給電端子 4 1 周辺の構造が図 3 と相違する。図 6 ( a ) は外部電極型希ガス蛍光ランプ 1 の端部の斜視図であり、( b ) は ( a ) の外部電極型希ガス蛍光ランプ 1 の管軸方向に対して垂直方向の断面拡大図 ( ( a ) の C - C 断面の拡大図 ) である。図 1 に示したものと同一のものには同一の符号が付されている。

線状の給電端子 4 1 が外部電極 4 の外面に電氣的に接続される。図 6 ( b ) に示すように、絶縁部材 6 の断面は略コ字状であり、略コ字状を形成する凹部の内面には線状の給電端子 4 1 が配置される断面が略 C 字状の孔部が形成される。断面略 C 字状の凹部には例えば半田 4 2 又は導電性接着剤 4 2 が充填される。給電端子 4 1 の外面に絶縁部材 6 が係合するように配置すると、発光管 2 と絶縁部材 6 の間に隙間が形成され、この隙間に絶縁性接着剤 8 を充填する。

本発明に係る外部電極型希ガス蛍光ランプ 1 は図 6 に示す給電端子 4 1 の周辺構造であってもかまわない。

【 0 0 3 2 】

また、図 3 及び図 6 に示した外部電極 4 と給電端子 4 1 の接続に用いる半田 4 2 は、Bi - Sn を主成分とする半田 4 2 に限定されるものでなく、例えば Ag , Cu 又は Al などを添加した半田 4 2 であってもかまわなく、銀又は前述の半田 4 2 とエポキシなどを樹

10

20

30

40

50

脂に混合させた導電性接着剤 4 2 を使用することもできる。

さらに、絶縁部材 6 は A B S 樹脂に限定されるものでなく、フェノール樹脂又はアクリル樹脂などや、ムライト、カームライト、コーゼライト又はアルミナなどを成形・焼成したセラミックスや、ガラス部材を使用することもできる。

その上、絶縁性接着剤 8 はエポキシ樹脂に限定されるものでなく、フェノール樹脂又はシリコン樹脂などを主成分とする樹脂材や、リン酸系接着剤などを主成分とするセラミックス系の接着剤を使用することもできる。

#### 【 0 0 3 3 】

本発明に係る外部電極型希ガス蛍光ランプ 1 の第 2 の実施例について図 7 を用いて説明する。

図 7 は本発明に係る外部電極型希ガス蛍光ランプ 1 の説明図である。図 7 ( a ) は、外部電極型希ガス蛍光ランプ 1 の斜視図であり、( b ) は ( a ) の外部電極型希ガス蛍光ランプ 1 の管軸方向に対して垂直方向の断面において、一对の外部電極 4 の内の一方の外部電極 4 の周辺を拡大した断面図である。図 1 に示したものと同一のものには同一の符号が付されている。

図 7 は外部電極 4 と発光管 2 の接合に金属アルコレートを用いた点で、第 1 の実施例と相違する。第 2 の実施例の説明として、第 1 の実施例との相違点について述べる。

#### 【 0 0 3 4 】

金属アルコレートによる発光管 2 と外部電極 4 の接合について説明する。ここでは、説明に金属アルコレートとしてシリコンアルコレートを用いる。シリコンアルコレート溶液は、 $\text{Si}(\text{OC}_2\text{H}_5)_4$  に  $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ 、 $\text{H}_2\text{O}$  及び  $\text{HCl}$  などを添加した溶液である。このシリコンアルコレート溶液に、管軸方向の両端を封止した発光管 2 を浸漬させた後、発光管 2 をシリコンアルコレート溶液から引き上げる。引き上げた発光管 2 を乾燥後、例えば網状からなる孔部を有する外部電極 4 を配置し、400 以上・外部電極 4 の融点以下及び発光管 2 の軟化点以下に加熱することにより、発光管 2 と外部電極 4 との間にセラミックス材料からなる接着体 5 1 が形成され、接着体 5 1 によって接合させる。発光管 2 と外部電極 4 との間に形成される接着体 5 1 は、ガラス質を含むものである。

上記の金属アルコレートは発光管 2 の外周面に塗布した場合で説明したが、外部電極 4 に金属アルコレート溶液を浸漬させた後、外部電極 4 をシリコンアルコレート溶液から引き上げ、発光管 2 の外周面の所望の位置に配置してもかまわない。

#### 【 0 0 3 5 】

外部電極 4 はアルミニウム、ニッケル、鉄又は銅からなる金属材料が用いられるので、接着体 5 1 は外部電極 4 の材質の熱膨張係数に合わせることで外部電極 4 と発光管 2 とを所望の位置に配置して接着することができる。この接着体 5 1 の熱膨張係数の調整は、酸化亜鉛 ( $\text{ZnO}$ ) などの遷移金属酸化物又は二酸化珪素 ( $\text{SiO}_2$ ) のような結晶質を添加することにより実現できる。

#### 【 0 0 3 6 】

外部電極型希ガス蛍光ランプ 1 の数値例を挙げると、発光管 2 の径方向の孔部を有する外部電極 4 の厚み  $L_5$  は  $50 \sim 100 \mu\text{m}$  であり、発光管 2 の径方向の金属アルコレートから合成された接着体 5 1 の厚み  $L_6$  は  $0.1 \sim 1 \mu\text{m}$  であり、発光管 2 の径方向の厚み  $L_7$  は  $0.3 \sim 2 \text{mm}$  である。

#### 【 0 0 3 7 】

本発明に係る外部電極型希ガス蛍光ランプ 1 は、発光管 2 の内部に希ガスを封入し、発光管 2 内に蛍光体 3 を設け、発光管 2 外に管軸方向に沿って一对の外部電極 4 を互いに離間して配設し、外部電極 4 がアルミニウム、ニッケル、鉄又は銅からなり、発光管 2 と外部電極 4 間に接着体 5 1 を設けた外部電極型希ガス蛍光ランプ 1 において、金属アルコレートから合成された接着体 5 1 がセラミックス材料からなることにより、外部電極 4 と発光管 2 とを強固に接合することができ、外部電極 4 を発光管 2 の所望の位置に配置すると共に保持することができる。さらに、セラミックス材料は無機物からなることにより、ランプ点灯時、接合体の炭化を防止することができ、接着体の接着機能の劣化を防止するこ

10

20

30

40

50



とができる。

また、外部電極 4 の金属元素が発光管 2 の外周面でマイグレーションと呼ばれる拡散を起こすことがあり、外部電極 4 間の発光管 2 に金属元素が拡散すると外部電極 4 間で短絡することがある。本発明に係る外部電極型希ガス蛍光ランプ 1 のように、接着体 5 1 にフリットガラス 5 1 のようなセラミックス材料を用いることにより、外部電極 4 の金属元素の発光管 2 への拡散（マイグレーション）を防止することができ、外部電極 4 間の短絡を防止することができる。

さらに、接着体 5 1 の厚み L 6 が外部電極 4 の厚み L 5 及び発光管 2 の厚み L 7 より薄いことにより、一对の外部電極 4 間の放電距離が短くなると共に、発光管 2 及び接着体 5 1 からなる誘電体の厚みを薄くなるので、ランプ 1 点灯時の外部電極 4 間の放電量の低下を防止することができ、外部電極型希ガス蛍光ランプ 1 の照度低下を防止することができる。

10

その上、金属アルコレートから合成された接着体 5 1 はガラス質を含んだセラミックス材料であることから、接着体 5 1 は透光性を有するので、ランプ 1 点灯時、可視光が透光性を有する接着体 5 1 を通り、外部電極 4 に照射される。外部電極 4 はアルミニウム、ニッケル、鉄又は銅からなるので、金属光沢を有するものであることによつて、外部電極 4 に照射される可視光は反射されて発光管 2 内に送ることができる。これにより、可視光の照度低下を防止することができる。また、接着体 5 1 に結晶質を添加する場合、すなわち酸化亜鉛（ZnO）などの遷移金属酸化物又は二酸化珪素（SiO<sub>2</sub>）のような結晶質を添加する場合は、接着体 5 1 の熱膨張係数を外部電極 4 の材質の熱膨張係数と合わせるこ

20

#### 【0038】

外部電極 4 と発光管 2 との接合時に接着体 5 1 を加熱すると、接着体 5 1 である金属アルコレートから気泡が発生することがある。図 1 及び図 2 に示すように板状のような孔部 4 5 を有さない外部電極 4 と発光管 2 との間の接着体 5 1 から発生した気泡は、発光管 2 側や外部電極 4 側から抜け出すことができないので、完成した外部電極型希ガス蛍光ランプ 1 の発光管 2 と外部電極 4 との間に気泡が残留することになる。この気泡の中は気体であるため、気泡は接着体 5 1 より誘電率が低いので、外部電極 4 と発光管 2 との間の誘電率低下を引き起こす。このため、ランプ 1 点灯時、外部電極 4 間で十分な放電ができず、外部電極型希ガス蛍光ランプ 1 の照度低下になることがある。

30

このため、外部電極 4 が孔部 4 5 を有することにより、外部電極 4 と発光管 2 との接合時に接着体 5 1 から発生した気泡を外部電極 4 の孔部から放出されるので、外部電極 4 と発光管 2 との間の誘電率低下を防止でき、ランプ 1 点灯時、外部電極 4 間で十分な放電ができ、外部電極型希ガス蛍光ランプ 1 の照度低下を防止することができる。

#### 【0039】

また、本実施例に係る外部電極型希ガス蛍光ランプ 1 の孔部を有する外部電極 4 には、第 1 の実施例の図 5 に示したような外部電極 4 の外面を覆う絶縁被膜 7 を設けてもかまわない。

#### 【図面の簡単な説明】

#### 【0040】

40

【図 1】本発明に係る外部電極型希ガス蛍光ランプの説明図である。

【図 2】本発明に係る外部電極型希ガス蛍光ランプの説明図である。

【図 3】本発明に係る外部電極型希ガス蛍光ランプの説明図である。

【図 4】本発明に係る外部電極型希ガス蛍光ランプの説明図である。

【図 5】本発明に係る外部電極型希ガス蛍光ランプの説明図である。

【図 6】本発明に係る外部電極型希ガス蛍光ランプの説明図である。

【図 7】本発明に係る外部電極型希ガス蛍光ランプの説明図である。

【図 8】従来に係る外部電極型希ガス蛍光ランプの説明図である。

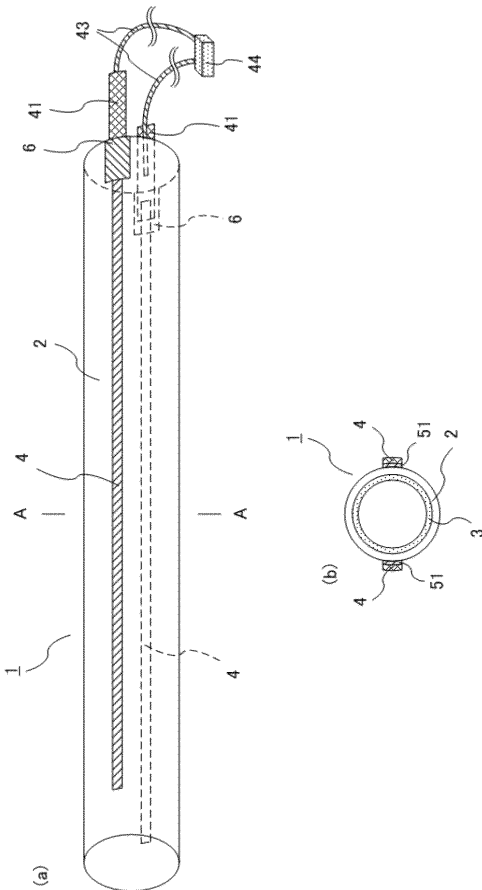
#### 【符号の説明】

#### 【0041】

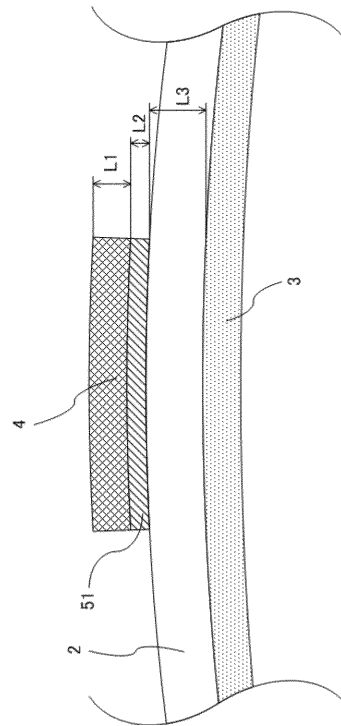
50

- 1 外部電極型希ガス蛍光ランプ
- 2 発光管
- 3 蛍光体
- 4 外部電極
- 4 1 給電端子
- 4 2 半田又は導電性接着剤
- 4 3 給電線
- 4 4 コネクタ
- 4 5 孔部
- 5 1 接着体
- 6 絶縁部材
- 7 絶縁被膜
- 8 絶縁性接着剤

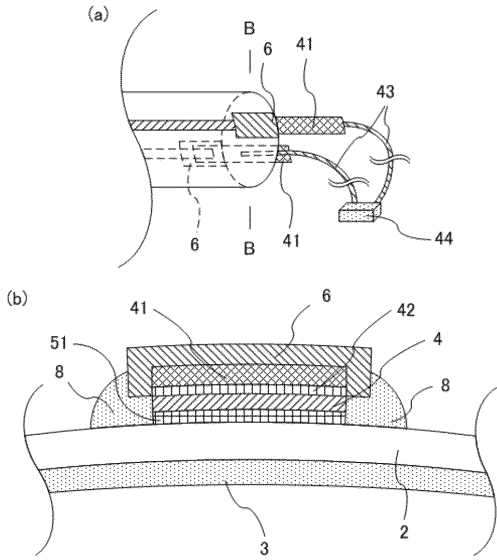
【図1】



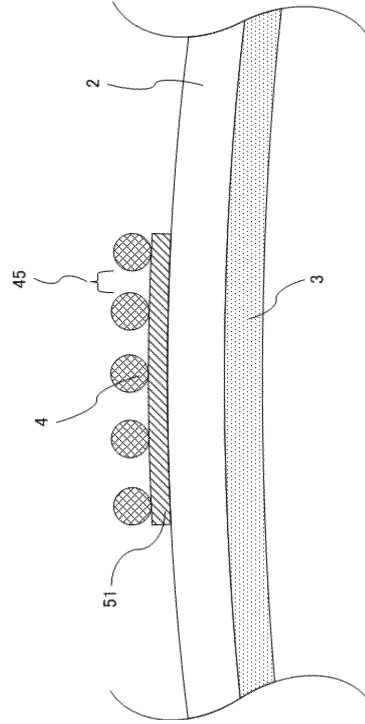
【図2】



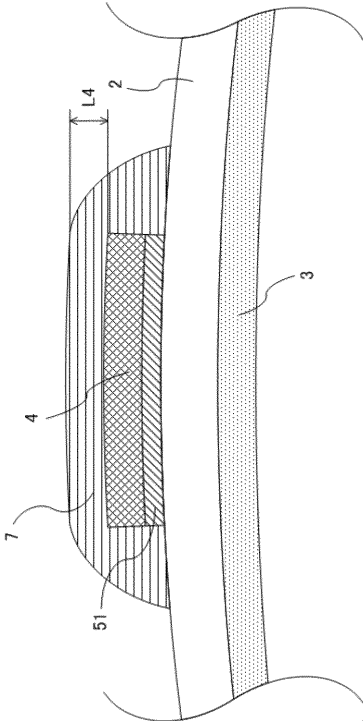
【 図 3 】



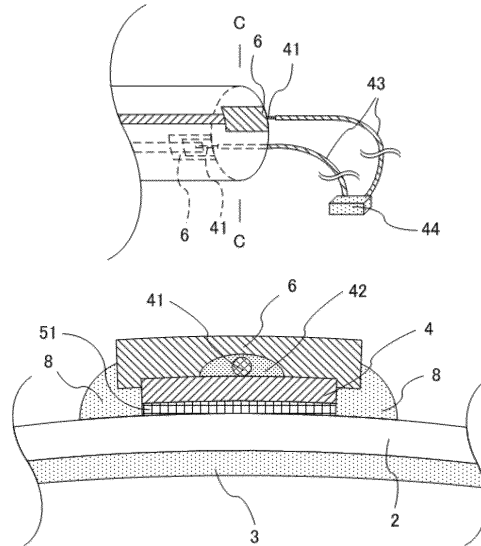
【 図 4 】



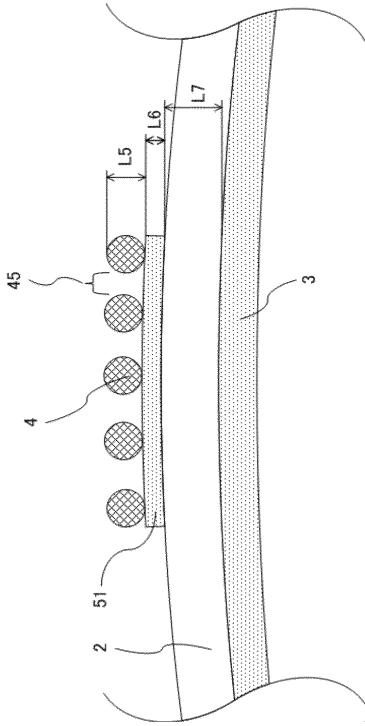
【 図 5 】



【 図 6 】



【 図 7 】



【 図 8 】

