

(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2010-61854

(P2010-61854A)

(43) 公開日 平成22年3月18日(2010.3.18)

(51) Int.Cl.

H01J 9/50 (2006.01)

F1

H01J 9/50

テーマコード (参考)

B

審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 7 頁)

(21) 出願番号 特願2008-223633 (P2008-223633)
 (22) 出願日 平成20年9月1日(2008.9.1)

(71) 出願人 000001063
 栗田工業株式会社
 東京都新宿区西新宿3丁目4番7号
 (74) 代理人 100086911
 弁理士 重野 剛
 (72) 発明者 佐藤 禎一
 東京都新宿区西新宿三丁目4番7号 栗田
 工業株式会社内
 (72) 発明者 石川 浩朗
 東京都新宿区西新宿三丁目4番7号 栗田
 工業株式会社内

(54) 【発明の名称】 放電灯再生方法

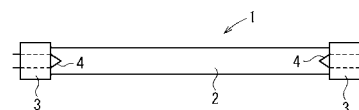
(57) 【要約】

【課題】 放電灯のガラス管内壁面の付着物を十分に除去し、放電灯を廃棄することなく再利用することができる方法を提供する。

【解決手段】 放電灯の石英ガラス管の両端部近傍を切断して閉止部材3、フィラメント4及びガラス管端部2bよりなる分断物5をガラス管1から分離する切断工程と、この分断物5が分離されることにより両端が開放したガラス管本体部2aに対し、純水または揮発性液体でガラス管本体部2aの内外面を洗浄し、乾燥させる洗浄工程と、ガラス管本体部2aを300℃以上かつ石英ガラスが溶融するよりも低い温度で5秒間以上加熱する加熱工程と、このガラス管本体部2aに発光金属および希ガスを封入し、フィラメント4を有した分断物5を両端に取り付ける閉止部材取付工程と、を有する放電灯再生方法。

【選択図】 図1

第1図



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

石英ガラスから成るガラス管と、このガラス管の両端部にそれぞれ設けられた閉止部材と、該閉止部材に保持されたフィラメントと、該ガラス管内に封入された発光金属および希ガスとを有し、該発光金属の少なくとも一部が該ガラス管の内壁に付着している放電灯を再生させる放電灯再生方法において、

該ガラス管の両端部近傍を切断して前記フィラメントを保持した前記閉止部材をガラス管から分離する切断工程と、

前記閉止部材が分離されることにより両端が開放したガラス管に対し純水または揮発性液体でガラス管の内外面を洗浄し、乾燥させる洗浄工程と、

ガラス管内部を 300℃ 以上かつ該石英ガラスが溶融する温度よりも低い温度で 5 秒間以上加熱する加熱工程と、

前記ガラス管に発光金属および希ガスを封入し、前記フィラメントを保持した前記閉止部材を両端に取り付ける閉止部材取付工程と、
を有する放電灯再生方法。

【請求項 2】

請求項 1 において、前記切断工程と前記洗浄工程の間で、0.1wt% 以上のフッ化水素酸水溶液、0.1wt% 以上の硝酸水溶液、フッ化水素酸及び硝酸を合わせて 0.1wt% 以上含む水溶液のいずれかによってガラス管を洗浄することを特徴とする放電灯再生方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、発光金属が内壁に蒸着などにより付着した放電灯を再生する方法に関する。

【背景技術】

【0002】

従来、波長が 260 ナノメートル以下の発光を得るための放電灯としては、例えば特許第 4025462 号に示されるような放電灯が広く用いられている場合がある。この放電灯のガラス管は、石英ガラスから成り、その内壁面に蛍光物質などが塗布されている。このガラス管の両端にはそれぞれ閉止部材が設けられている。この閉止部材にフィラメントが保持されている。ガラス管内には、波長が 260 ナノメートル以下の発光を得るための発光金属（例えば水銀など）および始動用の希ガスが封入されている。フィラメントに交流電圧を印加すると、発光金属がフィラメントの熱によって励起されることにより、波長が 260 ナノメートル以下の発光が得られる。

【0003】

放電灯の発光が続くと、発光金属は、フィラメントや熱電子から受ける熱エネルギーによって、少量ずつ内部の管壁に蒸着等によって付着してゆき、遂には放電灯は発光しないようになる。

【0004】

このように発光金属が内壁に付着した放電灯を再生させるために、放電灯の両端を切断して放電灯内に発光金属を追加封入することが考えられている。しかしながら、単に発光金属を追加するだけでは、既に内部に付着している発光金属が核となって更なる付着が促進され、粗大化した付着物にフィラメントからの熱電子が到来して放電灯の管壁の絶縁破壊が生じるおそれがある。

【0005】

特開昭 62-116685 には、ガラス管の両端部を切断して開放させ、この開放した一端側からガラス管内に剥離ヘッドを進入させ、ガラス管内壁面に付着した発光性材料を吸引によって除去し、この発光性材料を回収、再生することが記載されている。

【特許文献 1】特許第 4025462 号

【特許文献 2】特開昭 62-116685

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

上記特開昭62-116685のようにガラス管内壁に付着した発光性材料を吸引によって除去する方法では、付着した発光性材料を十分には除去することができず、発光性材料がガラス管内壁に残留するため、放電灯の再生法としては不十分である。

【0007】

本発明は、放電灯のガラス管内壁面の付着物を十分に除去し、放電灯を廃棄することなく再利用することができる方法を提供することを目的とするものである。

【課題を解決するための手段】

【0008】

本発明（請求項1）の放電灯再生方法は、石英ガラスから成るガラス管と、このガラス管の両端部にそれぞれ設けられた閉止部材と、該閉止部材に保持されたフィラメントと、ガラス管内に封入された発光金属および希ガスとを有し、該発光金属の少なくとも一部が該ガラス管の内壁に付着している放電灯を再生させる放電灯再生方法において、該ガラス管の両端部近傍を切断して前記フィラメントを保持した前記閉止部材をガラス管から分離する切断工程と、前記閉止部材が分離されることにより両端が開放したガラス管に対し純水または揮発性液体でガラス管の内外面を洗浄し、乾燥させる洗浄工程と、ガラス管内部を300℃以上かつ該石英ガラスが溶融する温度よりも低い温度で5秒間以上加熱する加熱工程と、前記ガラス管に発光金属および希ガスを封入し、前記フィラメントを保持した前記閉止部材を両端に取り付ける閉止部材取付工程と、を有するものである。

【0009】

請求項2の放電灯再生方法は、請求項1において、前記切断工程と前記洗浄工程の間で、0.1wt%以上のフッ化水素酸水溶液、0.1wt%以上の硝酸水溶液、フッ化水素酸及び硝酸を合わせて0.1wt%以上含む水溶液のいずれかによってガラス管を洗浄することを特徴とするものである。

【発明の効果】

【0010】

本発明の放電灯再生方法によれば、ガラス管の両端を切断した後、ガラス管を300℃以上の温度に加熱するので、ガラス管内壁に付着した発光金属が酸化するか、熱により変質して導電性を失うか、蒸発するかの変化を起こす。このガラス管を洗浄すると発光金属がガラス管外に除去され、放電灯として再利用することができる。再生された放電灯は、長期間にわたって発光することができる。

【0011】

なお、切断工程と洗浄工程との間で、0.1wt%以上のフッ化水素酸水溶液、0.1wt%以上の硝酸水溶液、フッ化水素酸及び硝酸を合わせて0.1wt%以上含む水溶液のいずれかによってガラス管を洗浄することにより、付着した発光金属をさらに十分に除去することができ、再生放電灯の発光特性が良好となる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0012】

以下、本発明についてさらに詳細に説明する。

【0013】

〔放電灯の構造〕

第1図は放電灯の一般的な構成を示す側面図である。

【0014】

この放電灯1は、石英ガラス製のガラス管2と、該ガラス管2の両端に設けられた閉止部材3と、該閉止部材3に保持され、ガラス管2内に配置されたフィラメント4と、該ガラス管2内に封入された発光金属及び希ガス（例えばアルゴン、キセノン）を有する。発光金属としては水銀又は水銀化合物、希土類金属元素などが用いられる。

【0015】

閉止部材 3 は、前記特許 4 0 2 5 4 6 2 のように、カップ状の口金部と、該口金部内に配置されたガラスシステムと、該ガラスシステムに保持された 1 対のリードとを備えている。この 1 対のリード間にフィラメント 4 が架設されている。

【0016】

この放電灯 1 を長時間使用すると、発光金属がガラス管内壁面に蒸着などによって付着し、放電灯 1 が発光しないようになる。

【0017】

このように発光が停止したり、発光量が低下した放電灯を、次のようにして再生する。

【0018】

[放電灯再生方法について]

この再生方法は、(1) ガラス管の切断工程、(2) 洗浄工程、(3) 切断したガラス管を加熱する加熱工程及び(4) 閉止部材取付工程を有する。

【0019】

(1) の切断工程では、第 2 図のように、ガラス管の両端近傍部を切断する。この切断はガラスカッターなどによって行うことができる。フィラメントは両端の閉止部材 3 から最大 30 mm 程度ガラス管内側に突出しているので、閉止部材 3 から 100 mm 程度の箇所を切断すればフィラメント 4 を傷つけることなくガラス管 2 を切断できる。第 2 図のように、この切断により、ガラス管 2 は本体部 2 a と、2 個の端部 2 b とに分断される。ガラス管端部 2 b はそれぞれ閉止部材 3 と一体となっており、この閉止部材 3 にフィラメント 4 が保持されている。符号 5 は、このガラス管端部 2 b と閉止部材 3 とフィラメント 4 とからなる分断物を示している。

【0020】

その洗浄工程では、純水または揮発性液体でガラス管本体部 2 a を洗浄し、乾燥させる。純水または揮発性液体によってガラス管を洗浄すれば、ウォーターマークを残すことなく付着物をガラス管内から除去することができる。揮発性液体としてはアルコール類、エーテル等の有機溶剤や二硫化炭素等の無機溶剤などを用いることができる。

【0021】

洗浄液の純度としては、蒸発後の残分が再生放電灯の性能や寿命に影響を与えない程度の純度であればよく、例えば蒸発残留物が 10 mg/L 以下、より好ましくは 1 mg/L 以下であればよい。

【0022】

(3) の加熱工程では、開放したガラス管本体部 2 a を 300℃ 以上に加熱する。この加熱温度は、発光金属が酸化・変成・蒸発の何れかの変化を生じさせる温度以上であって、ガラス管 2 が溶融しない以下の温度であれば特に限定されない。ガラス管が溶融してしまうと当然そのままの形での再生は困難となるから避けなければならない。

【0023】

なお、石英ガラスの溶融温度は組成によって必ずしも一定ではない。従って本願発明では加熱温度を 300℃ 以上（より好ましくは 500℃ 以上）かつガラス管 2 の石英ガラスが溶融する温度未満（好ましくは 1500℃ 以下）とする。この加熱時間は、5 秒以上とすれば発光金属の除去効果がみられるが、1 分以上、特に 10～60 分程度加熱すればより確実である。

【0024】

なお、切断したガラス管端部 2 b については、内壁面の付着物をエアブロー又はエアブラストすることにより除去するようにしてもよく、除去処理をしなくてもよい。

【0025】

(4) の閉止部材取付工程では、再びガラス管に発光金属および希ガスを封入して分断物 5 を取り付ける。このとき希ガス雰囲気下で発光金属封入と分断物 5 の取り付けを行うことにより、ガラス管 2 内に希ガスを封入できる。この取り付けの両端部としては、(1) の切断工程で切断した分断物 5 が好適であるが、新品のガラス管端部 2 b に交換したものであってもよい。この分断物 5 は、そのガラス管端部 2 b を溶接によってガラス管本体

10

20

30

40

50

部 2 a に取り付けることができる。

【0026】

〔酸洗浄について〕

ガラス管の切断工程（1）とガラス管の洗浄工程（2）との間で、0.1 wt % 以上（例えば 0.1 ~ 5 wt %）のフッ化水素酸水溶液、0.1 wt % 以上（例えば 0.1 ~ 5 wt %）の硝酸水溶液、フッ化水素酸及び硝酸を合わせて 0.1 wt % 以上（例えば 0.1 ~ 5 wt %）含む水溶液のいずれかによって洗浄し、次に純水又は揮発性液体を使って内部を洗浄することで、ガラス管内壁面の付着物が十分に除去され、再生後の発光量の回復が進み、場合によっては元の放電光の量以上の光量が得られる。

【0027】

フッ化水素酸洗浄等の酸洗浄を加熱後に行ってしまうと、フッ化水素酸と石英ガラスに含まれる不純物とが結合したままガラス管内に残留し、ガラス管再生後に絶縁破壊や発光量低下などの影響が出る恐れがあるため、フッ化水素酸洗浄等の酸洗浄は必ず加熱前に行う必要がある。

【実施例】

【0028】

〔実施例 1〕

乾燥後発光が失われた第 1 図に示す紫外線殺菌用の水銀蒸気放電灯 1（ガラス管 2 の外径 10.6 mm、内径 8 mm、長さ 1080 mm）の両端から 100 mm の箇所をそれぞれガラスカッターによって切断した。このように両端部を分離した残りの約 880 mm 長のガラス管本体部 2 a の内外面を純水で 2 分間洗浄した。この洗浄はガラス管を縦にして上側から純水を流し落とすことにより行った。その後、ガラス管本体部 2 を乾燥器で乾燥させた。次いでガラス管本体部 2 a をガスバーナーで 300 °C に加熱した。この加熱は、ガスバーナーとガラス管本体部 2 a とを相対的に移動させるようにして行い、ガラス管本体部 2 a の全領域について 10 ~ 300 秒にわたって 700 °C に加熱した。

【0029】

この加熱後、室温まで放冷した。

【0030】

このガラス管 2 a をアルゴンガス 100 mg / L と、キセノンガス 25 mg / L、および水銀 50 mg / L を含む、10 トールの減圧空気の下に置き、切断工程で分離した分断物 5 を、接着剤を用いて仮付けし、放電灯の内部を真空に保ったまま取り出した。次いで、ガラス管本体部 2 a と、接着剤で仮付けした分断物 5 のガラス管端部 2 b とをガスバーナーで 1300 °C に加熱して溶着させ、再生放電灯とした。

【0031】

これを発光が得られていた当時と同じ器具に再び取り付けた。その結果、紫外線量がおよそ 10 % 低下したものの発光が回復し、600 時間以上連続発光した。なお、この放電灯のメーカーによる想定寿命は、最短 500 時間であった。

【0032】

〔実施例 2〕

実施例 1 において、切断後加熱前のガラス管本体部 2 a について、0.1 wt % のフッ化水素酸水溶液で 1 分間洗浄し、その後純水で 2 分間内外面を洗浄した。

【0033】

その他は実施例 1 と同様にして再生放電灯を製作した。これを発光が得られていた当時と同じ器具に再び取り付けた。その結果、発光が回復し、600 時間以上連続発光した。なお、本実施例では紫外線量の低下もなかった。

【0034】

〔比較例 1〕

実施例 1 において、切断工程の後、ガラス管本体部 2 a の内部を洗浄も加熱もせず、直ちにアルゴンガス 100 mg / L と、キセノンガス 25 mg / L、および水銀 50 mg / L を含む、10 トールの減圧空気の下に置いて分断物 5 を溶接したこと以外は同様にして

10

20

30

40

50

再生放電灯を製作した。これを発光が得られていた当時と同じ器具に再び取り付けた。

【0035】

その結果、ガラス内面の一部に偏在して蒸着していた発光金属に放電が集中し、発光の初期値が半分以下に低下した。また、3時間後にガラス管が絶縁破壊を起こして破損した。

【0036】

〔比較例2〕

次に、同じ紫外線灯で同じく発光が失われたものを用意し、上記の加熱工程と洗浄工程との順番のみを変えて、まず加熱を行った後、0.1wt%フッ化水素酸水溶液による洗浄を行い、次に純水で管内を洗ってから、上記と同じ条件下で内部の封入ガスのみを復旧させた。その結果、ガラス管内面に残っていたフッ素と石英ガラス内の不純物である金属イオンとが結合したとみられる物質に放電が集中し、20時間後に放電管が絶縁破壊を起こして破損した。

【図面の簡単な説明】

【0037】

【図1】放電灯の側面図である。

【図2】ガラス管を切断した放電灯の側面図である。

【符号の説明】

【0038】

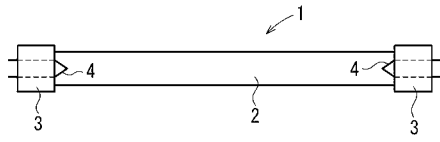
- 1 放電灯
- 2 ガラス管
- 2 a ガラス管本体部
- 2 b ガラス管端部
- 3 閉止部材
- 4 フィラメント
- 5 分断物

10

20

【図 1】

第1図



【図 2】

第2図

