

(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2012-174585

(P2012-174585A)

(43) 公開日 平成24年9月10日(2012.9.10)

(51) Int.Cl.
H01J 61/35 (2006.01)F I
H01J 61/35テーマコード (参考)
5C043

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 10 頁)

(21) 出願番号 特願2011-37039 (P2011-37039)
(22) 出願日 平成23年2月23日 (2011.2.23)(71) 出願人 000168078
江東電気株式会社
東京都台東区電泉二丁目17番3号
(74) 代理人 100074675
弁理士 柳川 泰男
(74) 代理人 100136869
弁理士 松島 一夫
(72) 発明者 手塚 真
茨城県古河市大和田1279-2 江東電
気株式会社内
(72) 発明者 小沢 誠
茨城県古河市大和田1279-2 江東電
気株式会社内

最終頁に続く

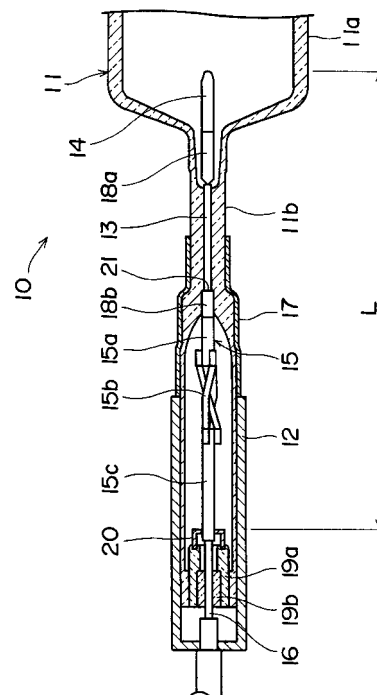
(54) 【発明の名称】 メタルハライドランプ

(57) 【要約】

【課題】製造が容易で、長期間の繰り返し使用が可能なメタルハライドランプを提供すること。

【解決手段】内部に水銀及びメタルハライドを収容している中央領域にて膨出する透光性の発光部11aと、発光部の両側にそれぞれ備えられた側管部11bとを有する石英製の発光管11、各側管部の端部領域の周囲に装着された金属材料製の口金12、口金よりも発光部の側にて各側管部に気密封止されたモリブデン箔13、モリブデン箔の発光部の側に接続されている電極棒14、およびモリブデン箔の口金の側に金属材料製の給電部材15を介して接続されている電極端子16を備え、上記の各側管部11bの外周面に、上記モリブデン箔13の周囲の側管部の少なくとも一部が露出するようにして、上記口金12の端部から少なくとも給電部材15とモリブデン箔13との接続部にまで延びる不透明膜17が形成されているメタルハライドランプ。

【選択図】 図2



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

内部に水銀及びメタルハライドを収容している中央領域にて膨出する透光性の発光部と、該発光部の両側にそれぞれ備えられた側管部とを有する石英製の発光管、各側管部の端部領域の周囲に装着された金属材料製の口金、該口金よりも発光部の側にて各側管部内に気密封止されたモリブデン箔、該モリブデン箔の発光部の側に接続された電極棒、および該モリブデン箔の口金の側に金属材料製の給電部材を介して接続された電極端子を含むメタルハライドランプであって、

上記の各側管部の外周面に、該モリブデン箔の周囲の側管部の少なくとも一部が露出するようにして、該口金の端部から少なくとも上記の給電部材とモリブデン箔との接続部にまで延びる不透明膜が形成されていることを特徴とするメタルハライドランプ。

10

【請求項 2】

上記のモリブデン箔の周囲の側管部の 1 / 3 以上の長さの部分が露出している請求項 1 に記載のメタルハライドランプ。

【請求項 3】

不透明膜が白色膜である請求項 1 もしくは 2 に記載のメタルハライドランプ。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、舞台や撮影スタジオの照明装置の光源として特に有利に用いることができるメタルハライドランプに関する。

20

【背景技術】**【0002】**

メタルハライドランプ（メタルハライド放電灯と呼ばれることもある）は、太陽光に近い発光色を有し、またハロゲンランプと比較して高輝度であるという利点を有することから、舞台や撮影スタジオの照明装置の光源として、あるいはホテルやレストランなどの建物の照明装置の光源として広く用いられている。

【0003】

メタルハライドランプは、水銀及びメタルハライドを収容している中央領域にて膨出する透光性の発光部と、発光部の両側にそれぞれ備えられた側管部とを有する石英製の発光管、各側管部の端部領域の周囲に装着された金属材料製の口金、口金よりも発光部の側にて各側管部内に気密封止されたモリブデン箔、モリブデン箔の発光部の側に接続された電極棒、およびモリブデン箔の口金の側に金属材料製の給電部材を介して接続された電極端子から構成されている。

30

【0004】

メタルハライドランプの電極端子に電気的エネルギーを供給することにより、発光管の発光部の内部に突き出された各電極棒の間にアーク放電が発生し、この放電の発光が照明に利用される。

【0005】

発光管の発光部は、アーク放電の放射熱が付与されるため高温になる。そして、発光管の側管部には、アーク放電の放射熱が付与されると共に、高温の発光部から熱が伝達する。このため、側管部、側管部の内部に気密封止されたモリブデン箔、そして側管部の周囲に装着された金属材料製の口金もまた高温になる。

40

【0006】

このため、長期間にわたって繰り返しメタルハライドランプが使用され、ランプの点灯と消灯とが繰り返されると、石英製の側管部の熱膨張率が、金属材料製の部品（モリブデン箔や口金）の熱膨張率と比較して極端に小さいことから、側管部に繰り返し発生する熱応力によってクラック（亀裂）が発生することがある。

【0007】

特許文献 1 には、発光管（バルブ）の各側管部内にて電極棒（棒状とした電極材）の基

50

部と金属箔とが気密封止された構成のメタルハライドランプが開示されている。このメタルハライドランプの電極棒の周囲には、高融点材料とゲッター材料とから形成され、電極棒の径に応じた所定の線径、ピッチ、そして内径を有するコイルが装着されている。そして同文献には、ランプの点灯時の発熱により発光管と電極棒との間に熱膨張係数の差による寸法差を生じるときも、この寸法差は上記コイルに吸収されるため、発光管の電極棒と接触する部位におけるクラックの発生が防止されとの記載がある。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0008】

【特許文献1】特開平10-154485号公報(第1図)

10

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0009】

本発明の課題は、製造が容易で、長期間の繰り返し使用が可能なメタルハライドランプを提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0010】

本発明者は、メタルハライドランプの発光管の側管部の外周面(口金よりも発光部の側)に不透明膜を形成することにより、アーク放電の放射熱が不透明膜により遮られて側管部に伝わり難くなるため側管部の口金と接触する部位の温度上昇が抑制され、更に上記の不透明膜をモリブデン箔の周囲の側管部の少なくとも一部が露出するように形成することにより、モリブデン箔から側管部の周囲への放熱を妨げ難いため側管部のモリブデン箔と接触する部位の温度上昇も抑制されることから、側管部における熱応力の発生が十分に低減され、これにより側管部におけるクラックの発生が抑制されることを見出し、本願発明に到達した。

20

【0011】

本発明は、内部に水銀及びメタルハライドを収容している中央領域にて膨出する透光性の発光部と、発光部の両側にそれぞれ備えられた側管部とを有する石英製の発光管、各側管部の端部領域の周囲に装着された金属材料製の口金、口金よりも発光部の側にて各側管部内に気密封止されたモリブデン箔、モリブデン箔の発光部の側に接続されている電極棒、およびモリブデン箔の口金の側に金属材料製の給電部材を介して接続されている電極端子を含むメタルハライドランプであって、上記の各側管部の外周面に、上記モリブデン箔の周囲の側管部の少なくとも一部が露出するようにして、上記口金の端部から少なくとも給電部材とモリブデン箔との接続部にまで延びる不透明膜が形成されていることを特徴とするメタルハライドランプにある。

30

【0012】

本発明のメタルハライドランプの好ましい態様は、次の通りである。

(1)モリブデン箔の周囲の側管部の1/3以上の長さの部分が露出している。

(2)不透明膜が白色膜である。

【0013】

なお、本明細書において「透光性」とは波長が400~4000nmの範囲にある光の透過率が70%以上であることを意味する。また「不透明」とは波長が400~4000nmの範囲にある光の透過率が40%以下であることを意味する。

40

【発明の効果】

【0014】

本発明のメタルハライドランプでは、各側管部の外周面の所定領域に形成された不透明膜により、側管部の金属材料製の部品(モリブデン箔や口金)と接触する部位の温度上昇が抑制されるため、側管部における熱応力の発生が十分に低減され、これにより側管部におけるクラックの発生が抑制される。従って、本発明のメタルハライドランプは、長期間の繰り返し使用が可能で、また側管部の外周面の所定領域に不透明膜を形成することによ

50

り簡単に製造することができる。

【図面の簡単な説明】

【0015】

【図1】本発明のメタルハライドランプの構成例を示す一部切り欠き正面図である。

【図2】図1のメタルハライドランプ10の拡大断面図である。

【発明を実施するための形態】

【0016】

本発明のメタルハライドランプを、添付の図面を用いて説明する。図1は、本発明のメタルハライドランプの構成例を示す一部切り欠き正面図であり、そして図2は、図1のメタルハライドランプ10の拡大断面図である。但し、図2のメタルハライドランプ10は、電極棒14、モリブデン箔13、給電部材15、および電極端子16以外の部品についてのみ断面として図示してある。

10

【0017】

メタルハライドランプ10は、内部に水銀及びメタルハライドを収容している中央領域にて膨出する透光性の発光部11aと、発光部11aの両側にそれぞれ備えられた側管部11bとを有する石英製の発光管11、各側管部11bの端部領域の周囲に装着された金属材料製の口金12、口金12よりも発光部11aの側にて各側管部内に気密封止されたモリブデン箔13、モリブデン箔13の発光部11aの側に接続されている電極棒14、およびモリブデン箔13の口金12の側に金属材料製の給電部材15を介して接続されている電極端子16などから構成されている。

20

【0018】

そして、メタルハライドランプ10は、上記の各側管部11bの外周面に、モリブデン箔13の周囲の側管部の少なくとも一部（メタルハライドランプ10の場合には、モリブデン箔13の周囲の側管部の約1/2の長さの部分）が露出するようにして、口金12の端部から少なくとも給電部材15とモリブデン箔13との接続部21にまで（メタルハライドランプ10の場合には、モリブデン箔13の長さ方向の概ね中央の位置にまで）延びる不透明膜17が形成されていることに特徴がある。

【0019】

発光管11は、石英製であり、中央領域にて棒出する透光性の発光部11aと、その両側にそれぞれ備えられている側管部11bとから構成されている。

30

【0020】

発光部11aには、水銀及びメタルハライドが収容される。メタルハライドの例としては、Na、Tl、Th、In、Sn、Si、Sc、Dy、Ho、Tmなどの金属と沃素または臭素などのハロゲンとの化合物が挙げられる。発光部11aには、アルゴンなどの希ガスを収容することができる。

【0021】

発光部11aは「透光性」であることが必要である。「透光性」とは、波長が400～4000nmの範囲にある光の透過率が70%以上であることを意味する。発光部11aの光透過率は75%以上であることが好ましく、80%以上であることが更に好ましい。

【0022】

側管部11bの端部領域の周囲には口金12が装着されている。口金12は、例えば、真鍮に代表される金属材料から形成される。口金12の表面の酸化を抑制するため、口金12の表面をめっき処理（例、ニッケルめっき処理）することもできる。

40

【0023】

口金12よりも発光部11aの側において、各側管部11bの内部にはモリブデン箔13が気密封止されている。

【0024】

モリブデン箔13としては、モリブデン製のフィルムが用いられる。モリブデン箔13の厚みは、一般に5～200μm、好ましくは10～150μmの範囲内に設定される。

【0025】

50

モリブデン箔 13 には、更に一枚あるいは二枚以上のモリブデン箔を重ねて配置することもできる。モリブデン箔 13 が、合計で二枚以上のモリブデン箔から構成されているときには、互いに隣接するモリブデン箔の間に電氣的に絶縁性を示す材料（例、石英）から形成された薄板を配置することもできる。

【0026】

モリブデン箔 13 は、側管部 11b が熱膨張した際に塑性変形し、これにより側管部 11b のモリブデン箔 13 と接触する部位に発生する熱応力を低減する機能を有している。

【0027】

しかしながら、モリブデン箔 13 は、上記塑性変形を可能とするため薄い厚みに設定されるため電気抵抗が大きく、その内部を流れる電流によって大きなジュール熱を発生させる。そして、モリブデン箔が高温になり劣化（例、酸化膨張）すると、モリブデン箔に接触する側管部にクラックが発生して気密封止が不十分になったり、モリブデン箔の切断により電極棒に電気エネルギーを供給することができなくなったりすることがある。

10

【0028】

一方、後述の電極棒 14 の基部に巻き付けられているモリブデンフィルム 18a、そして給電部材 15 の棒材 15a の端部領域に巻き付けられているモリブデンフィルム 18b としても、上記のモリブデン箔 13 と同様に、それぞれモリブデン製のフィルムが用いられる。しかしながら、モリブデンフィルム 18a、18b の各々は、導電性の部品（電極棒 14 あるいは棒材 15a）に巻き付けられて電氣的に接続された状態において小さな電気抵抗の値を示すため、上記のような大きなジュール熱を発生させることはなく、従って上記劣化の問題を生じ難い。このような理由により、本願明細書では、上記モリブデンフィルム（導電性の部品に巻き付けられたモリブデン製のフィルム）18a、18b と、上記モリブデン箔（導電性の部品に巻き付けられていないモリブデン製のフィルム）13 とを互いに区別している。

20

【0029】

モリブデン箔 13 の発光部 11a の側には電極棒 14 が接続されている。電極棒 14 の先端部は、発光部 11a の内部に突き出されている。電極棒 14 は、例えば、タングステンから形成される。前記のように、電極棒 14 の基部にはモリブデンフィルム 18a が巻き付けられている。

【0030】

モリブデン箔 13 の口金 12 の側には金属材料製の給電部材 15 を介して電極端子 16 が接続されている。

30

【0031】

給電部材 15 は、例えば、タングステン製の棒材 15a、銅製のより線 15b、およびモリブデン製の棒材 15c から構成されている。前記のように、タングステン製の棒材 15a の端部領域には、モリブデンフィルム 18b が巻き付けられている。より線 15b は、給電部材 15 が熱膨張した際に変形し、この熱膨張による給電部材 15 の伸びを吸収することにより、側管部 11b に発生する熱応力を低減する働きをする。

【0032】

給電部材 15 の棒材 15c には、電極端子 16 の一方の端部が接続されている。電極端子 16 の他方の端部は、発光管 11 の外部に突き出されている。電極端子 16 としては、例えば、モリブデン製の棒材が用いられる。

40

【0033】

メタルハライドランプ 10 の構成は、次に説明する不透明膜を除いて、公知のメタルハライドランプの構成と同様であるので、これ以上の説明は行なわない。

【0034】

図 1 及び図 2 に示すメタルハライドランプ 10 では、上記の各側管部 11b の外周面に、モリブデン箔 13 の周囲の側管部の約 1/2 の長さ（すなわちモリブデン箔 13 の全長の約 1/2 の長さ）の部分が露出するようにして、口金 12 の端部からモリブデン箔 13 の長さ方向の概ね中央の位置にまで延びる不透明膜 17 が形成されている。

50

【 0 0 3 5 】

この不透明膜 1 7 により、発光部 1 1 a にて発生するアーク放電の放射熱が遮られ、側管部 1 1 b の口金 1 2 よりも発光部 1 1 a の側の部位の温度上昇が抑制される。このため、側管部 1 1 b の口金 1 2 の内側の部位に伝わる熱の量も少なくなり、側管部における熱応力の発生が十分に低減される。従って、側管部の口金 1 2 (金属材料製の部品)と接触する部位におけるクラックの発生が抑制される。

【 0 0 3 6 】

本発明では、アーク放電の放射熱を遮って側管部 1 1 b の温度上昇を抑制するため、上記の不透明膜 1 7 を、側管部 1 1 b の外周面の口金 1 2 の端部から少なくとも給電部材 1 5 とモリブデン箔 1 3 との接続部 2 1 の位置に対応する位置にまで延びるように形成する

10

【 0 0 3 7 】

不透明膜 1 7 は、側管部 1 1 b の上記接続部 2 1 の位置に対応する位置よりも発光部 1 1 a の側に延びていてもよいが、前記のようにモリブデン箔 1 3 では大きなジュール熱が発生するため、不透明膜 1 7 がモリブデン箔の周囲への放熱を妨げることがある。

【 0 0 3 8 】

従って、本発明では、上記の不透明膜 1 7 を、モリブデン箔 1 3 の周囲の側管部の少なくとも一部が露出するようにして(モリブデン箔 1 3 の周囲の側管部の全体が不透明膜で覆われることのないようにして)側管部 1 1 b の外周面に形成する。

【 0 0 3 9 】

20

モリブデン箔 1 3 の周囲への放熱が良好であると、モリブデン箔 1 3 とその周囲の側管部の温度上昇が抑制される。従って、側管部 1 1 b のモリブデン箔 1 3 (金属材料製の部品)と接触する部位におけるクラックの発生が抑制される。

【 0 0 4 0 】

モリブデン箔 1 3 の周囲の側管部は、その全長(すなわちモリブデン箔 1 3 の全長に等しい)の 1 / 3 以上、特に 1 / 2 以上の長さの部分が露出していることが好ましい。

【 0 0 4 1 】

以上のように、本発明のメタルハライドランプ 1 0 は、側管部 1 1 b の金属材料製の部品(モリブデン箔 1 3 や口金 1 2)と接触する部位におけるクラックの発生が抑制され、クラックからの水銀やメタルハライドの蒸気の漏れ出しの発生が抑制されることから、長期間の繰り返し使用が可能で、また側管部 1 1 b の外周面の所定領域に不透明膜を形成することにより容易に製造することができる。

30

【 0 0 4 2 】

不透明膜 1 7 は、発光部 1 1 a で生じるアーク放電による放射熱を遮ることができれば、膜の色に特に制限はない。不透明膜 1 7 としては、例えば、公知の黒色膜あるいは白色膜を用いることができる。なお、「不透明」とは、波長が 4 0 0 ~ 4 0 0 0 n m の範囲にある光の透過率が 4 0 % 以下であることを意味する。不透明膜の光透過率は 3 5 % 以下であることが好ましく、3 0 % 以下であることが更に好ましい。

【 0 0 4 3 】

黒色膜は、黒色顔料粉末及びバインダを含むことが好ましい。黒色顔料粉末としては、例えば、四三酸化鉄の粉末を用いることができる。バインダとしては公知の無機ポリマー(例、金属酸化物系ポリマー)を用いることが好ましい。

40

【 0 0 4 4 】

白色膜は、白色顔料粉末及びバインダを含むことが好ましい。白色顔料粉末としては、例えば、酸化チタン(TiO_2)あるいは酸化ジルコニウム(ZrO_2)の粉末を用いることができる。バインダとしては公知の無機ポリマー(例、金属酸化物系ポリマー)を用いることが好ましい。

【 0 0 4 5 】

図 1 及び図 2 に示すメタルハライドランプ 1 0 の不透明膜 1 7 としては、発光部 1 1 a で生じるアーク放電による放射熱を効率良く反射して、側管部 1 1 b の温度上昇を効果的

50

に抑制することができることから、白色膜が用いられている。

【0046】

不透明膜17は、上記の顔料粉末とバインダとを含む塗布液を、発光管11の側管部11bの外周面に塗布あるいは吹き付けし、次いで乾燥することにより形成することができる。

【0047】

不透明膜の厚みは、5～500μmの範囲にあることが好ましい。

【0048】

本発明のメタルハライドランプでは、各側管部11bがモリブデン箔13よりも口金12の側（側管部11bの端部の側）にて更に気密封止されていることが好ましい。

10

【0049】

図2に示すメタルハライドランプ10の側管部11bの端部の内側面には、二個の石英製の筒体19a、19bが嵌め合わされて固定（例、溶着）されている。筒体19aの端部は、モリブデン製の筒状部材20に固定（例、溶着）されている。そして側管部11bは、筒状部材20が給電部材15の棒材15cの周囲にろう付けされることにより気密封止されている。これにより、不透明膜17により温度上昇が抑制された側管部11bを、高温のアーク放電から離れた比較的低温の部位にて確実に気密封止することができる。

【0050】

側管部11bの追加で気密封止が行なわれる位置と電極棒14の先端と対応する位置との距離（図2：L）は、一対の電極棒の間の距離（図1：W）と等しいか、それ以上であること（すなわちL≧Wの関係を満足すること）が好ましい。

20

【0051】

上記の距離Lが大きいほど、側管部11bをより低温の部位にて確実に封止することができるが、側管部が長くなる。従って、上記距離Lは、距離Wの1～15倍の範囲内にあることが好ましく、2～10倍の範囲内にあることが更に好ましい。

【実施例】

【0052】

先ず、白色膜（不透明膜）が形成されていないこと以外は図1及び図2に示すメタルハライドランプ10と同一の構成を有するメタルハライドランプを用意した。

【0053】

30

このメタルハライドランプの口金に透孔を形成し、この透孔から熱電対を挿入し、これを側管部の外周面上で、図2に示す筒状部材20と棒材15cとが接触する位置と対応する位置に固定した。これにより、ランプの周囲の空気の流れの影響を受けることなく、側管部の温度を安定に測定することができる。

【0054】

次に、白色膜を形成していないメタルハライドランプの点灯を開始してから60分後に熱電対を用いて側管部の温度を測定したのち、ランプを消灯して放冷した。

【0055】

続いて、上記のメタルハライドランプの各側管部の外周面に、白色顔料粉末（酸化ジルコニウムの粉末）とバインダ（有機金属ポリマー）とを含有する白色塗料の塗布膜を形成し、この塗布膜を常温にて乾燥することにより白色膜（不透明膜）を形成した。白色膜は、側管部の外周面の口金の端部からモリブデン箔の長さ方向の概ね中央の位置に対応する位置までの領域に形成し、これによりモリブデン箔の周囲の側管部の約1/2の長さ（すなわちモリブデン箔の全長の約1/2の長さ）の部分を出露させた。

40

【0056】

このようにして白色膜を形成したメタルハライドランプの構成は、口金に上記透孔が形成されていることを除き、図1及び図2に示すメタルハライドランプ10の構成と同一である。

【0057】

そして、白色膜を形成したメタルハライドランプの点灯を開始してから60分後に熱電

50

対を用いて側管部の温度を測定したのち、ランプを消灯して放冷した。

【 0 0 5 8 】

上記の白色膜を形成していないメタルハライドランプについて測定された側管部の温度と、白色膜を形成したメタルハライドランプについて測定された側管部の温度との差は約 1 0 0 であり、白色膜が側管部の温度上昇の抑制に極めて有効であることを確認した。

【 0 0 5 9 】

更に、上記の白色膜を形成したメタルハライドランプを 3 時間点灯させ、次いで 1 時間消灯する操作を 8 5 回繰り返したのち、発光管の側管部の目視での観察を行なった。その結果、発光管の側管部の口金に接触する部位、そして側管部のモリブデン箔に接触する部位にクラックが発生していないことを確認した。

10

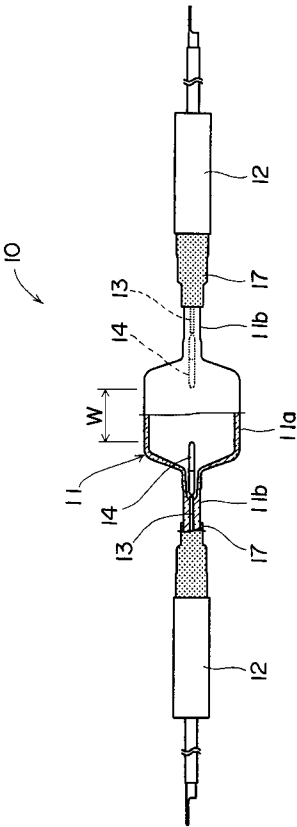
【 符号の説明 】

【 0 0 6 0 】

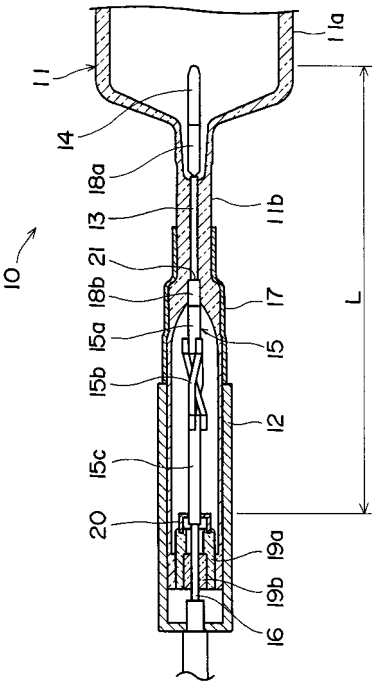
- 1 0 メタルハライドランプ
- 1 1 発光管
- 1 1 a 発光部
- 1 1 b 側管部
- 1 2 口金
- 1 3 モリブデン箔
- 1 4 電極棒
- 1 5 給電部材
- 1 5 a 棒材
- 1 5 b より線
- 1 5 c 棒材
- 1 6 電極端子
- 1 7 不透明膜
- 1 8 a、1 8 b モリブデンフィルム
- 1 9 a、1 9 b 筒体
- 2 0 筒状部材
- 2 1 給電部材 1 5 とモリブデン箔 1 3 との接続部

20

【図 1】



【図 2】



フロントページの続き

(72)発明者 小川 真

茨城県古河市大和田 1 2 7 9 - 2 江東電気株式会社内

Fターム(参考) 5C043 AA13 AA14 CC03 CD01 DD35 EA15 EB16 EC09