

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第3652602号
(P3652602)

(45) 発行日 平成17年5月25日(2005.5.25)

(24) 登録日 平成17年3月4日(2005.3.4)

(51) Int.Cl.⁷

F I

H O 1 J 61/36

H O 1 J 61/36

B

H O 1 J 9/32

H O 1 J 9/32

D

請求項の数 2 (全 12 頁)

(21) 出願番号 特願2000-370610 (P2000-370610)
 (22) 出願日 平成12年12月5日(2000.12.5)
 (65) 公開番号 特開2002-175779 (P2002-175779A)
 (43) 公開日 平成14年6月21日(2002.6.21)
 審査請求日 平成16年3月29日(2004.3.29)

(73) 特許権者 000001133
 株式会社小糸製作所
 東京都港区高輪4丁目8番3号
 (74) 代理人 100099999
 弁理士 森山 隆
 (72) 発明者 永田 明弘
 静岡県清水市北脇500番地 株式会社小
 糸製作所静岡工場内
 (72) 発明者 後藤 浩司
 静岡県清水市北脇500番地 株式会社小
 糸製作所静岡工場内
 (72) 発明者 大島 由隆
 静岡県清水市北脇500番地 株式会社小
 糸製作所静岡工場内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 アークチューブおよびその製造方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

車両用前照灯の光源として用いられるアークチューブであって、

放電空間を形成する発光管部の両側に各々ピンチシール部が形成されるとともに、上記発光管部と上記各ピンチシール部との間に各々左右1対のネック部が形成されてなる石英ガラス製のアークチューブ本体と、上記放電空間へ先端部を突出させるようにして上記各ピンチシール部において上記アークチューブ本体にピンチシールされた1対のタングステン電極とを備え、上記放電空間の軸線方向両端部におけるタングステン電極の左右両側に、上記ネック部よりも上記発光管部から離れた位置まで延びる略楔状のスリットが形成されてなるアークチューブにおいて、

上記ピンチシール部の、互いに対向する1対のピンチシール面の各々が、一般部とこの一般部に対して段下がりで略平面状に形成された段下がり平面部とからなり、

上記ネック部から上記ピンチシール部における各ピンチシール面の段下がり平面部までの軸線方向距離が、いずれも1mm以下の値に設定されている、ことを特徴とするアークチューブ。

【請求項2】

車両用前照灯の光源として用いられるアークチューブの製造方法であって、

放電空間を形成する発光管部の両側に各々ピンチシール部が形成されるとともに、上記発光管部と上記各ピンチシール部との間に各々左右1対のネック部が形成されてなる石英ガラス製のアークチューブ本体と、上記放電空間へ先端部を突出させるようにして上記各

ピンチシール部において上記アークチューブ本体にピンチシールされた１対のタングステン電極とを備え、上記放電空間の軸線方向両端部におけるタングステン電極の左右両側に、上記ネック部よりも上記発光管部から離れた位置まで延びる略楔状のスリットが形成されてなるアークチューブを製造する方法において、

上記ピンチシールを、上記ピンチシール部に段下がり平面部を形成するための段上がり平面部を有する１対のピンチャを用い、これら各ピンチャの段上がり平面部における上記発光管部側の端縁を上記ネック部の形成予定位置から１ｍｍ以下の軸線方向距離の位置で上記アークチューブ本体に当接させるようにして行う、ことを特徴とするアークチューブの製造方法。

【発明の詳細な説明】

10

【０００１】

【発明の属する技術分野】

本願発明は、車両用前照灯の光源として用いられるアークチューブに関するものである。

【０００２】

【従来の技術】

アークチューブは高輝度照射が可能なことから、近年では車両用前照灯等の光源としても多く用いられるようになってきている。

【０００３】

車両用前照灯等に用いられるアークチューブは、一般に、図１２に示すように、放電空間１０２を形成する発光管部１０４ａの両側に各々ピンチシール部１０４ｂが形成されてなる石英ガラス製のアークチューブ本体１０４と、タングステン電極１０８およびリード線１１０がモリブデン箔１１２を介して連結固定されてなる１対の電極アッシー１０６とからなり、各電極アッシー１０６は、そのタングステン電極１０８の先端部を放電空間１０２へ突出させるようにして、各ピンチシール部１０４ｂにおいてアークチューブ本体１０４にピンチシールされている。そして、このアークチューブの放電空間１０２には、点灯時の演色性を高めるため、不活性ガスおよび水銀に加えて金属ハロゲン化物が封入されている。

20

【０００４】

【発明が解決しようとする課題】

30

上記アークチューブ本体１０４は、石英ガラス管に熱加工を施すことにより形成されているので、放電空間１０２の軸線方向両端部における各タングステン電極１０８の周囲には、略楔状のスリット１０２ａが不可避免的に形成されることとなる。これら各スリット１０２ａは、アークチューブの点灯時における温度が放電空間１０２の他の部位に比して低いので、該スリット１０２ａには金属ハロゲン化物が堆積しやすい。そして、同図に示すように、各スリット１０２ａに堆積した金属ハロゲン化物１１４はアークチューブの点灯時の発光に寄与しないので、アークチューブの発光色が所期の色とは異なった色に変化してしまうという問題がある。また、各スリット１０２ａへの金属ハロゲン化物１１４の堆積量がある程度以上になると、アークチューブの点灯に有効利用可能な金属ハロゲン化物が不足するため、点灯不良を引き起こしてしまうという問題もある。

40

【０００５】

本願発明はこのような事情に鑑みてなされたものであって、スリットへの金属ハロゲン化物の堆積による発光色の変化や点灯不良の発生を効果的に抑制することができるアークチューブおよびその製造方法を提供することを目的とするものである。

【０００６】

【課題を解決するための手段】

本願発明は、アークチューブ本体の構成に工夫を施すことにより、スリットの容積を縮小させて金属ハロゲン化物の堆積量の削減を図るようにし、もって上記目的達成を図るようにしたものである。

【０００７】

50

すなわち、本願発明に係るアークチューブは、

車両用前照灯の光源として用いられるアークチューブであって、

放電空間を形成する発光管部の両側に各々ピンチシール部が形成されるとともに、上記発光管部と上記各ピンチシール部との間に各々左右１対のネック部が形成されてなる石英ガラス製のアークチューブ本体と、上記放電空間へ先端部を突出させるようにして上記各ピンチシール部において上記アークチューブ本体にピンチシールされた１対のタングステン電極とを備え、上記放電空間の軸線方向両端部におけるタングステン電極の左右両側に、上記ネック部よりも上記発光管部から離れた位置まで延びる略楔状のスリットが形成されてなるアークチューブにおいて、

上記ピンチシール部の、互いに対向する１対のピンチシール面の各々が、一般部とこの一般部に対して段下がりで略平面状に形成された段下がり平面部とからなり、 10

上記ネック部から上記ピンチシール部における各ピンチシール面の段下がり平面部までの軸線方向距離が、いずれも１ｍｍ以下の値に設定されている、ことを特徴とするものである。

【０００９】

また、本願発明に係るアークチューブの製造方法は、

車両用前照灯の光源として用いられるアークチューブの製造方法であって、

放電空間を形成する発光管部の両側に各々ピンチシール部が形成されるとともに、上記発光管部と上記各ピンチシール部との間に各々左右１対のネック部が形成されてなる石英ガラス製のアークチューブ本体と、上記放電空間へ先端部を突出させるようにして上記各ピンチシール部において上記アークチューブ本体にピンチシールされた１対のタングステン電極とを備え、上記放電空間の軸線方向両端部におけるタングステン電極の左右両側に、上記ネック部よりも上記発光管部から離れた位置まで延びる略楔状のスリットが形成されてなるアークチューブを製造する方法において、 20

上記ピンチシールを、上記ピンチシール部に段下がり平面部を形成するための段上がり平面部を有する１対のピンチャを用い、これら各ピンチャの段上がり平面部における上記発光管部側の端縁を上記ネック部の形成予定位置から１ｍｍ以下の軸線方向距離の位置で上記アークチューブ本体に当接させるようにして行う、ことを特徴とするものである。

【００１０】

上記「タングステン電極」は、タングステンを主成分とするものであれば、純粋なタングステン製の電極であってもよいし、その他の成分が添加された電極であってもよい。 30

【００１１】

上記「軸線方向距離」とは、アークチューブの軸線方向に沿った距離を意味する物である。

【００１２】

上記「ネック部」は、発光管部とピンチシール部との間のくびれた部分を意味するものであり、そのアークチューブの軸線方向の位置は最もくびれた位置として特定される。

【００１３】

上記「段下がり平面部」は、一般部に対して段下がりで略平面状に形成されたものであれば、その輪郭形状や一般部に対する段下がり量等の具体的構成は特に限定されるものではない。 40

【００１４】

本願各発明における「軸線方向距離」の範囲設定は、発光管部の両側のピンチシール部の双方に適用されるものであってもよいし、そのいずれか一方にのみ適用されるものであってもよい。

【００１５】

【発明の作用効果】

上記構成に示すように、本願発明に係るアークチューブは、そのアークチューブ本体に形成されたピンチシール部の、互いに対向する１対のピンチシール面の各々が、一般部とこの一般部に対して段下がりで略平面状に形成された段下がり平面部とからなり、ネック 50

部からピンチシール部における各ピンチシール面の段下がり平面部までの軸線方向距離が、いずれも1mm以下の値に設定されているので、次のような作用効果を得ることができる。

【0016】

すなわち、ネック部からピンチシール部における各ピンチシール面の段下がり平面部までの軸線方向距離が非常に短いので、ピンチシールの際、タングステン電極に対してその先端部寄りの部位まで十分なピンチング圧力を作用させることができる。そしてこれにより放電空間の軸線方向両端部に形成される略楔状のスリットの容積を縮小させることができるので、該スリットへの金属ハロゲン化物の堆積量削減を図ることができ、これによりアークチューブの発光色の変化や点灯不良の発生を効果的に抑制することができる。

10

【0019】

また、本願発明に係るアークチューブの製造方法は、アークチューブ本体のピンチシール部においてタングステン電極をピンチシールする際、該ピンチシール部に段下がり平面部を形成するための段上がり平面部を有する1対のピンチャを用い、これら各ピンチャの段上がり平面部における発光管部側の端縁をネック部の形成予定位置から1mm以下の軸線方向距離の位置でアークチューブ本体に当接させるようにしてピンチシールを行うようになっているので、次のような作用効果を得ることができる。

【0020】

すなわち、ピンチシールの際、ピンチャの段上がり平面部における発光管部側の端縁がネック部の形成予定位置から極めて近い位置でアークチューブ本体に当接するので、タングステン電極に対してその先端部寄りの部位まで十分なピンチング圧力を作用させることができる。そしてこれにより放電空間の軸線方向両端部に形成される略楔状のスリットの容積を縮小させることができるので、該スリットへの金属ハロゲン化物の堆積量削減を図ることができ、これによりアークチューブの発光色の変化や点灯不良の発生を効果的に抑制することができる。

20

【0021】

【発明の実施の形態】

以下、図面を用いて、本願発明の実施の形態について説明する。

【0022】

図1は、本願発明の一実施形態に係るアークチューブが組み込まれた放電バルブ10を示す側断面図であり、図2は、そのII部拡大図である。また、図3は、図2のIII-III線断面図である。

30

【0023】

これらの図に示すように、この放電バルブ10は車両用前照灯に装着される光源バルブであって、前後方向に延びるアークチューブユニット12と、このアークチューブユニット12の後端部を固定支持する絶縁プラグユニット14とを備えてなっている。

【0024】

アークチューブユニット12は、アークチューブ16と、このアークチューブ16を囲むシュラウドチューブ18とが一体的に形成されてなっている。

【0025】

アークチューブ16は、石英ガラス管を加工してなるアークチューブ本体20と、このアークチューブ本体20内に埋設された前後1対の電極アッシー22とからなっている。

40

【0026】

アークチューブ本体20は、中央に略楕円球状の発光管部20Aが形成されるとともにその前後両側にピンチシール部20Bが形成されてなっている。発光管部20Aの内部には前後方向に延びる略楕円球状の放電空間24が形成されており、この放電空間24には水銀とキセノンガスと金属ハロゲン化物（例えば金属ヨウ化物）とが封入されている。

【0027】

各電極アッシー22は、棒状のタングステン電極26とリード線28とがモリブデン箔30を介して各々溶接により連結固定されてなり、各ピンチシール部20Bにおいてアーク

50

クチューブ本体 20 にピンチシールされている。その際、各タングステン電極 26 は、その先端部が前後両側から互いに対向するようにして放電空間 24 内に突出した状態で、その先端部以外の部分がピンチシール部 20 B 内に埋設されており、各モリブデン箔 30 は、その全体がピンチシール部 20 B 内に埋設されている。

【0028】

図 4 は、図 2 の IV-IV 方向矢視図であり、図 5 および 6 は、図 4 の V-V 線断面図および VI-VI 線断面図である。

【0029】

これらの図に示すように、前方側のピンチシール部 20 B は、平面視において発光管部 20 A から前方へ延びる略矩形形状を有しており、モリブデン箔 30 よりもある程度大きいサイズで形成されている。そして、このピンチシール部 20 B と発光管部 20 A との間には、左右 1 対のネック部 20 C が形成されている。なお、後方側のピンチシール部 20 B についてもこれと同様の構成であるので、以下、前方側のピンチシール部 20 B について説明する。

【0030】

ピンチシール部 20 B は、その断面形状が略横長矩形形状に設定されており、その上下両面 20 B a は、いずれも一般部 20 B a 1 と段下がり平面部 20 B a 2 とからなっている。

【0031】

一般部 20 B a 1 は、上下各面 20 B a における左右両端部領域および後端部領域と、モリブデン箔 30 とタングステン電極 26 との接合部を含むようにして前後方向に延びる U 字形領域と、モリブデン箔 30 とリード線 28 との接合部を含むようにして前後方向に延びる長円形領域とからなり、これら各領域が同一平面上に位置するようにして形成されている。一方、段下がり平面部 20 B a 2 は、一般部 20 B a 1 以外の全領域であって、一般部 20 B a 1 に対して段下がり平面状に形成されている。

【0032】

ピンチシール部 20 B は、その幅 A が $A = 3.8 \sim 4.6 \text{ mm}$ に設定されており、その厚さ B が $B = 1.8 \sim 2.2 \text{ mm}$ に設定されている。ここで、幅 A は、左右方向の幅寸法であり、厚さ B は、上下両面 20 B a の段下がり平面部 20 B a 2 相互間の上下寸法である。

【0033】

図 7 および 8 は、前方側のピンチシール部 20 B を形成するピンチシール工程を示す斜視図および平断面図である。

【0034】

これらの図に示すように、このピンチシール工程においては、すでに後方側のピンチシール部 20 B が形成されたアークチューブ本体 20 を、その前端部が上を向くように配置した状態で、その発光管部 20 A の上方に位置するピンチシール予定部 20 B' に対して 1 対のピンチャ 2 を左右両側から押し当てることにより、ピンチシール部 20 B を形成するようになっている。

【0035】

両ピンチャ 2 は、平面視において点対称構造となっている。そして各ピンチャ 2 は、ピンチシール部 20 B の上下各面 20 B a を形成するための正面部 2 a と、ピンチシール部 20 B の両側面を形成するための側面部 2 b と、ピンチシールの際に相手側ピンチャに当接するストッパ部 2 c と、相手側ピンチャのストッパ部 2 c を受けるストッパ受け部 2 d とが形成されてなっている。各ピンチャ 2 の正面部 2 a には、ピンチシール部 20 B の上下各面 20 B a における一般部 20 B a 1 および段下がり平面部 20 B a 2 に対応する一般部 2 a 1 および段上がり平面部 2 a 2 が形成されている。そして両ピンチャ 2 のストッパ部 2 c とストッパ受け部 2 d との当接によりピンチシール時の成形空間が形成されるが、このとき両ピンチャ 2 の正面部 2 a の段上がり平面部 2 a 2 相互間の間隔 D (B) によってピンチシール部 20 B の厚さ B が決定される。

10

20

30

40

50

【0036】

ところで、ピンチシール部20Bの上下各面20Baに、その一般部20Ba1としてU字形領域および長円形領域が設定されているのは、モリブデン箔30とタングステン電極26およびリード線28との各接合部において石英ガラスの肉厚が薄くなり割れが発生するのを未然に防止するためである。なお、これらU字形領域および長円形領域を一般部20Ba1として設定しておくことにより、電極アッシー22（特にタングステン電極26の先端部）の向きが前後方向軸線に対して左右方向に大きくずれないようにすることができる。

【0037】

ピンチシール予定部20B'は、アークチューブ本体20における一般の管状中空部に比して小径の中実構造となっており、その内部に電極アッシー22が位置決めされた状態で埋設されている。このピンチシール予定部20B'は、図9に示すように、ピンチシール工程の前工程であるシュリンクシール工程において、電極アッシー22が挿入されたアークチューブ本体20を左右両側から1対のバーナ4で加熱して該アークチューブ本体20を所定長にわたって熱収縮させることにより形成されるようになっている。

【0038】

図3および4に示すように、上記ピンチシールにより形成されたアークチューブ本体20には、その放電空間24の軸線方向両端部におけるタングステン電極26の左右両側に略楔状のスリット24aが形成される。一方、図2に示すように、放電空間24の軸線方向両端部におけるタングステン電極26の上下両側には、ピンチシール時にピンチャ2の押圧力が直接作用するため、このようなスリット24aはほとんど形成されない。

【0039】

図10は、図3の要部詳細図である。

【0040】

同図において、ネック部20Cからピンチシール部20Bにおける各ピンチシール面20Baの段下がり平面部20Ba2までの軸線方向距離L1は、いずれも1mm（より好ましくは0.75mm）以下の値（例えばL1=0.5~0.7mm程度）に設定されている。これを実現するため、上記ピンチシール工程においては、各ピンチャ2の正面部2aにおける段上がり平面部2a2の下端縁がネック部20Cの形成予定位置から上方1mm以下の位置でアークチューブ本体20に当接させることによりピンチシールを行うようになっている。

【0041】

このようにネック部20Cからピンチシール部20Bにおける各ピンチシール面20Baの段下がり平面部20Ba2までの軸線方向距離L1を非常に短い値に設定することにより、ピンチシールの際、タングステン電極26に対してその先端部寄りの部位まで十分なピンチング圧力を作用させることができる。その結果、図10に示すように、タングステン電極26の左右両側に形成されるスリット24aは、いずれもその先端がネック部20Cよりも前方（発光管部20Aから離れる側）まで延びているが、ネック部20Cからスリット24aの先端までの軸線方向距離L2は0.5mm（より好ましくは0.25mm）以下の値（例えばL2=0.1~0.2mm）となっている。そしてこれによりスリット24aの容積を縮小させることができるので、該スリット24aへの金属ハロゲン化物の堆積量削減を図ることができ、これによりアークチューブ16の発光色の変化や点灯不良の発生を効果的に抑制することができる。

【0042】

なお、従来のアークチューブにおいては、ネック部20Cからピンチシール部20Bにおける各ピンチシール面20Baの段下がり平面部20Ba2までの軸線方向距離L1はL1=1.5~2.5mm程度であり、その結果、ネック部20Cからスリット24aの先端まで軸線方向距離L2はL2=0.75~2.0mm程度となっている。

【0043】

図11は、本実施形態に係るアークチューブ16の性能を確認するために行った実験の

10

20

30

40

50

結果を示す色度図である。

【0044】

この実験は、アークチューブを連続点灯させたときの発光色の変化を調べるために、その色度を経時的に測定した実験である。供試サンプルは、スリット無しのアークチューブ（ $L2 < 0.25$ mmのもの）とスリットありのアークチューブ（ $L2 > 0.75$ mmのもの）とを各々10個ずつ準備した。そして、色度測定は、点灯を開始してから0時間、500時間、1000時間、1500時間の各時点で行った。

【0045】

同図において、(a)がスリット無しのアークチューブの実験結果であり、(b)がスリットありのアークチューブの実験結果である。図中の「+」印は10個のサンプルの平均値である。また、同図において矩形枠で示す色度範囲（ $0.360 < x < 0.410$ 、 $0.375 < y < 0.405$ ）が、車両用前照灯に装着される光源バルブ用のアークチューブとして好ましい色度範囲である。

【0046】

実験の結果は、図示のように、点灯開始直後は、スリット無しのアークチューブもスリットありのアークチューブも略同じ色度であったが、点灯時間が長くなると、スリットありのアークチューブは、スリット無しのアークチューブに比して色度が大きく変化した。そして、スリットありのアークチューブの色度は、点灯開始後1000時間で略すべてのサンプルが上記矩形枠の左下に外れてしまった。

【0047】

このようにスリットありのアークチューブの色度が大きく変化したのは、スリットへの金属ハロゲン化物の堆積によるものであると考察されるが、このような色度変化があると、アークチューブの発光色は青白くなりすぎてしまう。この点、スリット無しのアークチューブの色度はさほど変化しておらず、アークチューブの発光色が青白くなりすぎてしまうことはない。

【0048】

以上詳述したように、本実施形態に係るアークチューブ16は、ネック部20Cからピンチシール部20Bにおける各ピンチシール面20Baの段下がり平面部20Ba2までの軸線方向距離L1が1mm以下の値に設定されているので、ピンチシールの際、タングステン電極26に対してその先端部寄りの部位まで十分なピンチング圧力を作用させることができる。その結果、ネック部20Cからタングステン電極26の左右両側に形成されるスリット24aの先端までの軸線方向距離L2を0.5mm以下の値とすることができる。そしてこれによりスリット24aの容積を縮小させることができるので、該スリット24aへの金属ハロゲン化物の堆積量削減を図ることができる。

【0049】

したがって本実施形態によれば、アークチューブ16の発光色の変化や点灯不良の発生を効果的に抑制することができる。

【0050】

本実施形態においては、車両用前照灯に装着される放電バルブ10のアークチューブ16について説明したが、これ以外の用途に用いられるアークチューブにおいても、本実施形態と同様の構成を採用することにより本実施形態と同様の作用効果を得ることが可能である。

【図面の簡単な説明】

【図1】本願発明の一実施形態に係るアークチューブが組み込まれた放電バルブを示す側断面図

【図2】図1のII部拡大図

【図3】図2のIII-III線断面図

【図4】図2のIV方向矢視図

【図5】図4のV-V線断面図

【図6】図4のVI-VI線断面図

10

20

30

40

50

【図 7】上記アーチューブにおける前方側のピンチシール部を形成するピンチシール工程を示す斜視図

【図 8】上記ピンチシール工程を示す平断面図

【図 9】上記ピンチシール工程の前工程であるシュリンクシール工程を示す平断面図

【図 10】図 3 の要部詳細図

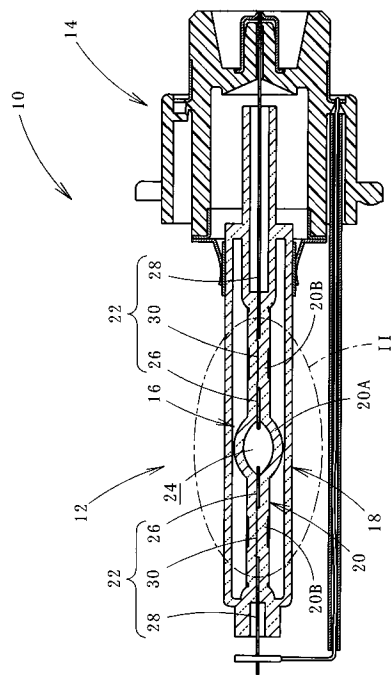
【図 11】上記実施形態に係るアーチューブの性能を確認するために行った実験の結果を示す色度図

【図 12】従来例を示す、図 3 と同様の図

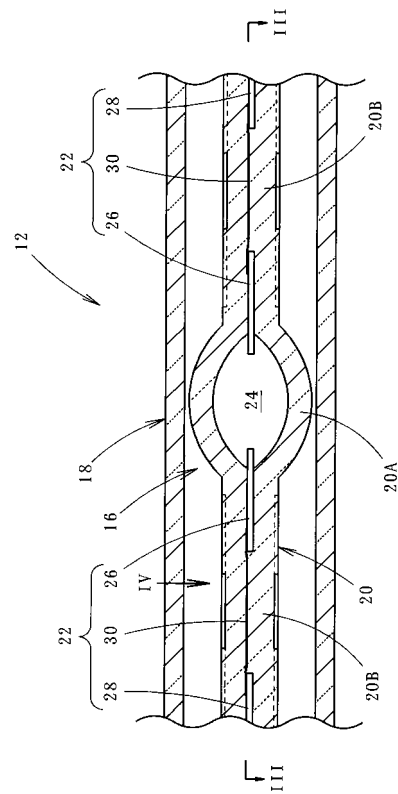
【符号の説明】

2	ピンチャ	10
2 a	正面部	
2 a 1	一般部	
2 a 2	段上がり平面部	
2 b	側面部	
2 c	ストッパ部	
2 d	ストッパ受け部	
4	バーナ	
1 0	放電バルブ	
1 2	アーチューブユニット	
1 4	絶縁プラグユニット	20
1 6	アーチューブ	
1 8	シュラウドチューブ	
2 0	アーチューブ本体	
2 0 A	発光管部	
2 0 B	ピンチシール部	
2 0 B a	上面、下面	
2 0 B a 1	一般部	
2 0 B a 2	段下がり平面部	
2 0 B ′	ピンチシール予定部	
2 0 C	ネック部	30
2 2	電極 2 6 アッシー	
2 4	放電空間	
2 4 a	スリット	
2 6	タングステン電極	
2 8	リード線	
3 0	モリブデン箔	
L 1	ネック部からピンチシール部における各ピンチシール面の段下がり平面部までの軸線方向距離	
L 2	ネック部からスリットの先端まで軸線方向距離	

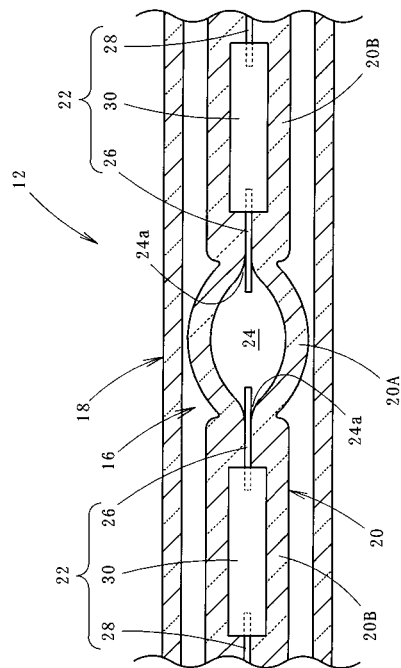
【 図 1 】



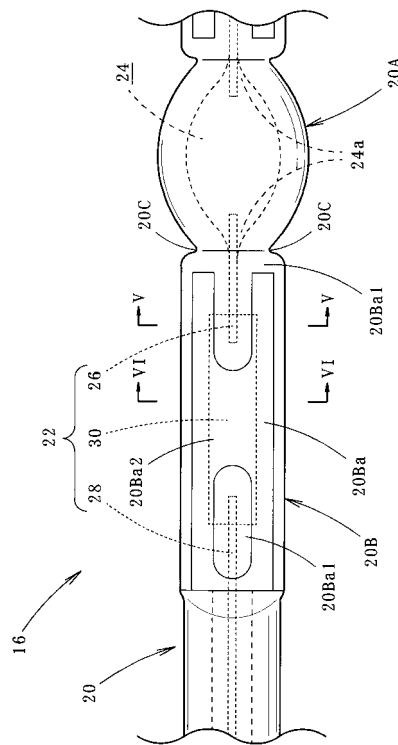
【 図 2 】



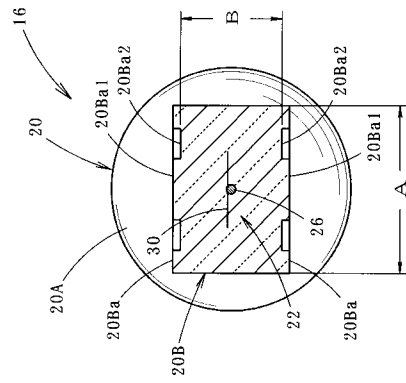
【 図 3 】



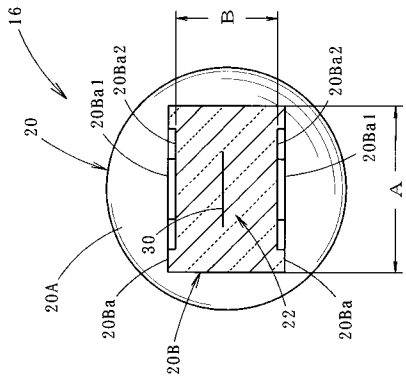
【 図 4 】



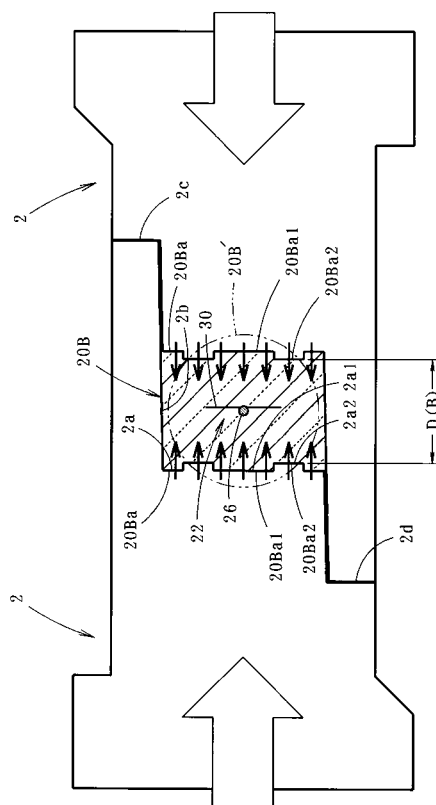
【図 5】



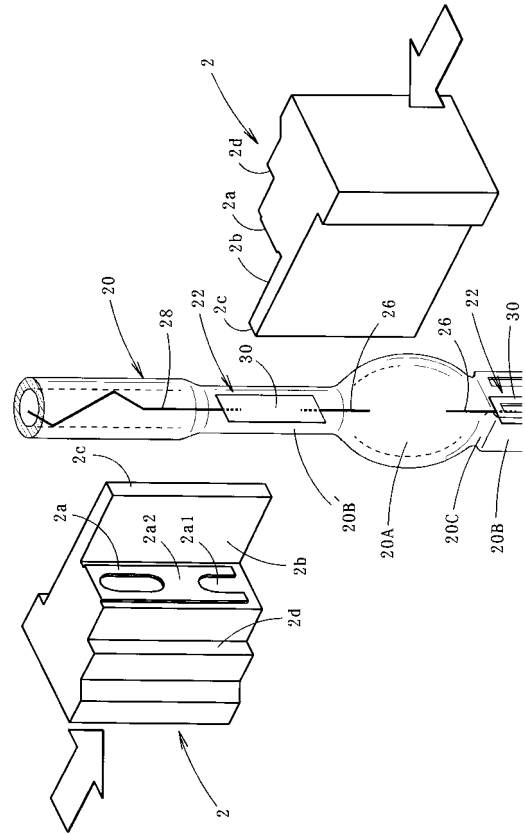
【図 6】



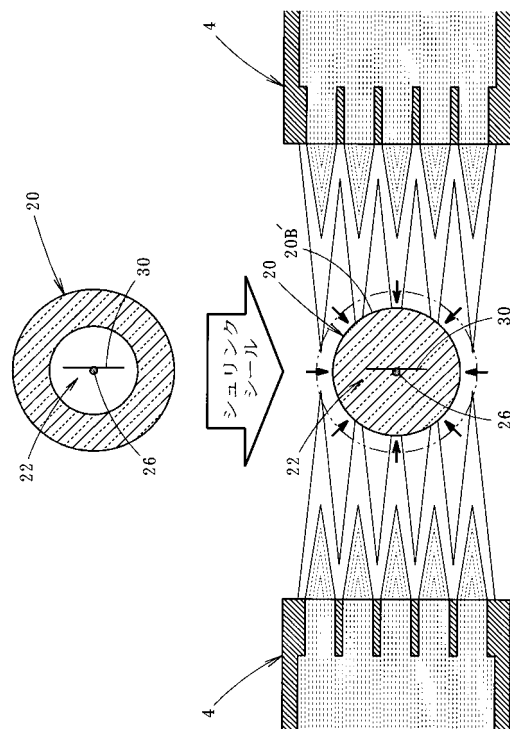
【図 8】



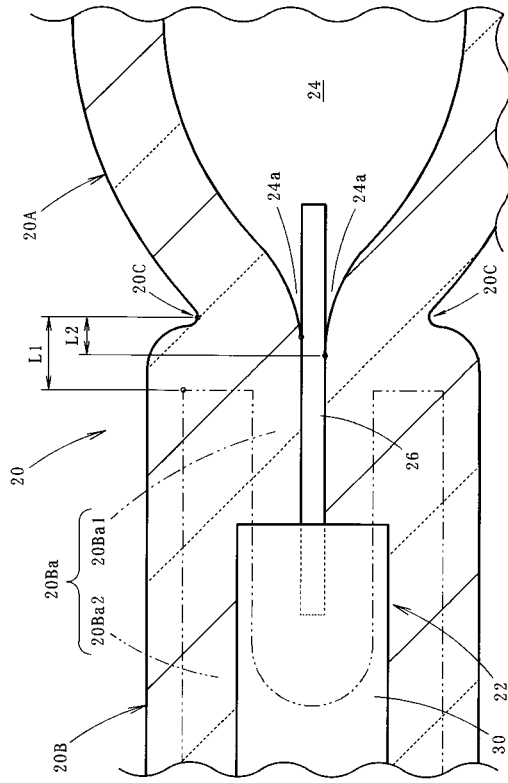
【図 7】



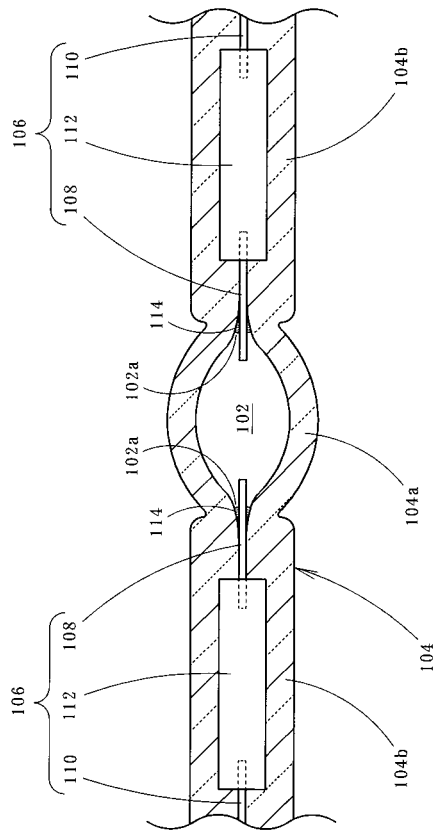
【図 9】



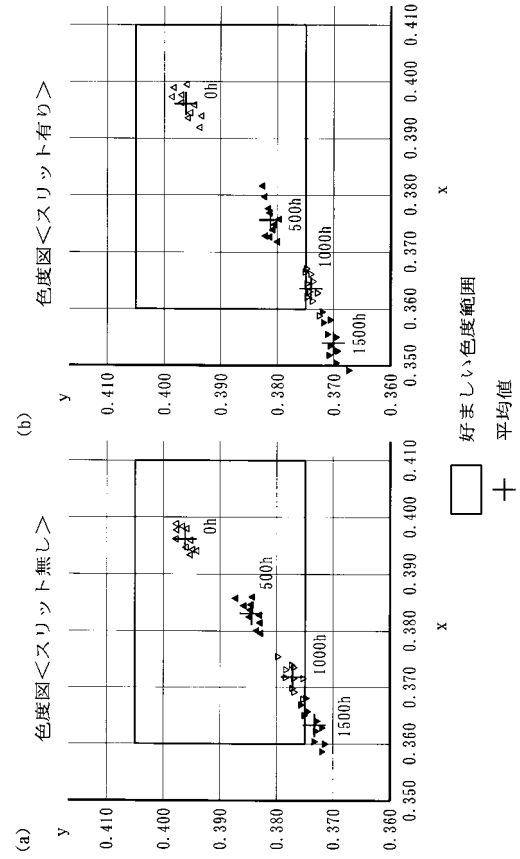
【図 10】



【図 12】



【図 11】



フロントページの続き

(72)発明者 入澤 伸一

静岡県清水市北脇5 0 0 番地 株式会社小糸製作所静岡工場内

審査官 村田 尚英

(56)参考文献 特開平04 - 228436 (JP, A)

特開平03 - 098251 (JP, A)

特開平06 - 029004 (JP, A)

特表平11 - 510648 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl.⁷, DB名)

H01J 61/36