

發明專利說明書

(填寫本書件時請先行詳閱申請書後之申請須知，作※記號部分請勿填寫)

※申請案號：92102902

※IPC分類：H01J61/04

※申請日期：92年02月12日

壹、發明名稱：

(中文) 放電燈

(英文) 放電ランプ

貳、發明人(共3人)

發明人 1

姓名：(中文) 池內滿

(英文) 池内満

住居所地址：(中文) 日本國姫路市御国野町国分寺四一九

(英文) -

參、申請人(共1人)

申請人 1

姓名或名稱：(中文) 牛尾電機股份有限公司

(英文) ウシオ電機株式会社

住居所地址：(中文) 日本國東京都千代田區大手町二丁目六番一號朝日東海大樓一九樓

(或營業所) (英文) 日本国東京都千代田区大手町2丁目6番1号朝日東海ビル19階

國籍：(中文) 日本 (英文) JAPAN

代表人：(中文) 1.田中昭洋

(英文) -

發明人 2

姓名：(中文) 莊所勝巳

(英文) 莊所勝巳

住居所地址：(中文) 日本國高砂市時光寺町三五-一二

(英文)

發明人 3

姓名：(中文) 河野洋一

(英文) 河野洋一

住居所地址：(中文) 日本國加古川市別府町新野辺五七四-七五

(英文)

捌、聲明事項

■主張專利法第二十四條第一項優先權：

【格式請依：受理國家（地區）；日期；案號 順序註記】

1.日本 ; 2002/04/26 ; 2002-125682

2.日本 ; 2003/01/24 ; 2003-015711

(1)

玖、發明說明

【發明所屬之技術領域】

本發明是關於一種放電燈。尤其是，關於一種使用作為投影裝置、光化學反應裝置、檢查裝置的光源的短弧放電燈。

【先前技術】

放電燈是由發光物質、電極間距離、發光管內壓力的觀點上可分類成幾種燈，其中在發光物質有以氬氣作為發光物質的氬氣燈，以水銀作為發光物質的水銀燈，以水銀以外的稀土類金屬等作為發光物質的金屬鹵素燈等。又，在所謂電極間距離的觀點上，有短弧型放電燈或長弧放電燈；又在所謂發光管內的蒸汽壓的觀點上，有低壓放電燈、高壓放電燈、超高壓放電燈。

其中，對於短弧型高壓水銀燈，以高耐熱溫度的石英玻璃作為發光管在其內部配置有隔著 2 至 12mm 左右間隔的鎢製電極，又，在發光管內部作為發光物質封入有點燈時蒸汽壓成為 10^5Pa 至 10^7Pa 的水銀或氬等氣體。

該短弧型高壓水銀燈，是具有電極間距離短且可得到高亮度的優點，因此以往就廣泛地被使用在微影成像的曝光用光源。

另一方面，近年來，不僅半導體晶圓，還注重於液晶基板，尤其是作為使用於大面積的液晶顯示的液晶基板的曝光用光源，而由提昇製程的生產量的觀點，作為光源的

(2)

燈也被強烈地要求具大輸出化。

利用放電燈的大輸出力化使得額定耗電變大，則流在放電燈的電流值，是也依據電流、電壓的設計值，惟大部分均變大。

所以，電極（特別是直流點燈的陽極），是受到電子衝突的量變多，而容易昇溫會導被熔融的問題。又，不被限定在陽極，而在配置於垂直方向的放電燈中，位於上方的電極，受到發光管內的熱對流等的影響，成爲容易受到來自電弧的熱，同樣地被高溫化而被熔融。

又，電極，特別是其前端部分熔融，則不會電弧變成不安定，也發生構成電極的物質會蒸發而附著於發光管的內表面使得放射輸出降低的問題。

此種現象，是並不被限定於短弧型高壓水銀燈者，將放電燈成爲大輸出化時，一般性所發生的問題，在以往提案一種在放電燈的外部設置空氣冷卻機構而強制地空氣冷卻的機造成方法，又在更大輸出的放電燈中，提案一種在電極內部設置冷卻水流路而在電極內部流通冷卻水的所謂水冷型放電燈（例如日本專利第 3075094 號）。

然而，作爲將放電燈成爲大輸出化的對策，在放電燈外部設置空氣冷卻機構而強制地冷卻的方法，雖併用空氣冷卻機構，也在可投入於放電燈的電流值有界限而很難實施大輸出化。該界限值是依放電燈的種類或放電燈所配置的環境也有所不同，惟對於放電燈的投入電流值爲大約 200A，而該值以上的高電流化是實用上不可能者。

(3)

又，水冷型放電燈時，則在電極內部導入並排出水者，因此，放電燈成爲大型化，而在放電燈的周圍，需設置循環泵或冷卻水的供給、排出設備，成爲需要對於放電燈具有好幾倍大小的冷卻機構。因此，對於水冷的方法，雖在特定用途有效，但作爲放電燈的通用性欠缺，特別是並不一定適用在潔淨室內所使用微影成像用曝光裝置的光源。

又，在僅依存於強制式冷卻機構的方法，最冷點部分容易形成在發光管內部，而有水銀等封入物質以未蒸發的狀態積存在該部分的情形。這時候，不但作爲放電燈無法得到所定動作壓力，而且成爲無法得到所期望的放射光量或亮度。又在發光管的內部中，若溫度過度地降低時，形成在電極間的電弧變成不安定使得放電燈閃爍地發光。

爲了解決該發明的課題是鑑於上述缺點問題點，提供一種不會隨著放電燈或其周邊設備的大型化，可增大對於放電燈的投入電流的大輸出型放電燈。

【發明內容】

爲了解決上述課題，第一項明的放電燈，屬於在發光管的內部對向配置一對電極的放電燈，其特徵爲：至少一方的電極是具備在內部形成有密閉空間的電極本體，及被封入在該密閉空間內的傳熱體 M 所構成；該傳熱體是導熱係數比構成電極本體的金屬更高的金屬所構成。

又，電極本體是以鎢作爲主成分的金屬所構成，爲其

(4)

特徵者。這時候電極本體是相對向的電極側的壁厚 2mm 以上 10mm 以下較理想，又在該電極側的壁，摻雜有 1wt.ppm 以上 50wt.ppm 以下的鉀較理想。

又，傳熱體是含有金、銀及銅的任何一種金屬，為其特徵者。

又，第二項發明的放電燈，屬於在發光管的內部對向配置一對電極的放電燈，其特徵為：至少一方的電極是具備在內部形成有密閉空間的電極本體，及被封入在該密閉空間內的傳熱體所構成；該傳熱體是具有比構成上述電極本體的金屬的融點更低融點的金屬。

又，傳熱體是含有金、銀、銅、銻、錫、鋅及鉛中的任何一種金屬，為其特徵者。

又，具有此種構成的放電燈，是其管軸朝垂直方向配置並加以點燈者，而具有電極本體與傳熱體的電極是配置在上側，為其特徵者。

上述第一項發明的放電燈，是電極配置有密閉空間形成在內部的電極本體，及導熱係數比構成該電極本體的金屬更高的金屬所構成的傳熱體的構造之故，因而雖電極的前端部分被高溫化，也可藉由該傳熱體的高輸送效果，可將熱有效果地輸送至軸部分方向。所以即使為了大輸出化放電燈而增加投入電流也可良好地解決電極熔融等的缺點問題。

又，第二項發明的放電燈，是作為傳熱體藉由採用具有比構成電極本體的金屬的融點更低融點的金屬的構造，

(5)

可利用放電燈的點燈時成爲液體狀態的傳熱體的對流作用或沸騰傳達作用，並可將熱有效率地輸送至電極的前端部分。所以與第一項發明同樣地，即使爲了大輸出化放電燈而增加投入電流也可良好地解決電極熔融等先前技術所記載的缺點問題。

【實施方式】

第 1 圖是表示本案發明的放電燈的整體構造的概略圖，共通在第一項發明與第二項發明。

發光管 10 是由石英玻璃所構成，在大約球狀的發光部 11 的兩端一體地連設有密封部 12。在該發光部 11 對向配置有陽極 2 及陰極 3，各電極 12、37 是分別以密封部 12 所保持，在其中經由未圖示的金屬箔連接於外部導線棒 4，並連接有未圖示的外部電源。

又，在發光部 11，封入有所定量水銀、氙、氬等發光物質或起動用氣體。放電燈是由外部電源供電時，則在陽極 2 與陰極 3 藉由電弧放電而發光。又，該放電燈是將陽極 2 作爲上方，並將陰極作爲下方，而發光部 11 的管軸對於大地朝大約垂直方向支持而進行點燈的所謂垂直點燈型放電燈。

第 2 圖是表示說明第 1 項發明所需的陽極 2 的剖視圖。

陽極 2 是形成電極本體 20 與在其內部具有傳熱體 M 的構造。電極本體 20 是由高融點金屬，或是由高融點金

(6)

屬爲主成分的合金所構成，在內部形成有密閉空間 S（以下，也稱爲內部空間）的容器形狀者；傳熱體 M 是氣密地封入於電極本體 20 的內部的金屬，導熱係數比構成電極本體 20 的金屬更高的金屬所構成。

電極本體 20 是由與軸部分 5 的後端部 22a、胴部 22b、前端部 22c 所構成；後端部 22a 是形成有軸部分 5 的插入孔 22o。又，如下述，在本發明包含軸部分 5 也稱爲電極的情形。

作爲構成電極本體 20 的金屬，採用鎢、鎳、鉭等融點 3000（K）以上的高融點金屬。尤其是，鎢是與內部的傳熱體 M 不容易反應而較理想，特別是純度 99.9% 以上的所謂純鎢最理想。

又，作爲以高融點金屬爲主成分的合金，可採用如以鎢爲主成分的鎢－鎳合金。這時候，成爲對於高溫時的重複應力的耐性較高者，可得到電極的長壽命化。

傳熱體 M 是導熱係數比構成電極本體 20 的金屬更高的金屬所構成。具體而言，作爲電極本體 20 的構成材料使用鎢時，則作爲傳熱體 M 可採用如金、銀、銅或以這些作爲主成分的合金。其中，銀、銅是較佳材料，又以銀爲最適用的金屬。此乃在 2000K 左右，鎢的導熱係數爲大約 100W/mK，對於此，銀是大約 200W/mK，銅是大約 180W/mK 均較高。又，銀或銅是與鎢不會製作合金，因此在作爲熱輸送體安定地動作上爲一種所希望的金屬。

在此，比較構成電極本體 20 的金屬與構成傳熱體 M

(7)

的金屬的導熱係數，當然應在同一溫度下比較，比較在放電燈點燈時的陽極的一般性溫度水準為 2000K，或是在常溫的兩金屬的導熱係數彼此間可加以決定。

又，作為其他具體例，作為構成電極本體 20 的金屬使用銻時，則作為傳熱體可使用鎢。此乃為鎢的導熱係數如上述地在 2000K 左右，為大約 100W/mK，對於此，銻是在 2000K 的導熱係數為大約 52W/mK。

作為構成電極本體 20 金屬採用銻的優點，是封入鹵素的水銀燈或金屬鹵素燈時，在於可防止電極腐蝕，就藉此可得到放電燈的長壽命化。

電極本體 20 是令內部作為密閉空間的概略容器形狀的構造。所以，即使傳熱體 M 被高溫化，而其一部分被蒸發，也不會漏出至發光部 11 的發光空間。

因此，本發明的放電燈，是如水冷型放電燈地不需要從外部供給，排出冷卻媒體的機構，不但以極簡單構造可保持冷卻機構，而且一次製造放電燈一直到放電燈的壽命，不必補給傳熱體就可持續地功能冷卻機構。

亦即，先前所提案的大輸出型放電燈，是在放電燈以外的外部依存冷卻機構者，對於此，依本案發明的放電燈，是燈本體者以極簡單構造具有冷卻功能上有極大差別。

構成電極本體 20 的金屬，為如鎢的多結晶體時，對於一個結晶粒，規定其形狀或大小，可更有效地形成電極。

具體而言，將與結晶粒的放電燈的管軸相同方向的長

(8)

度作為 L ，並將與比成爲垂直方向（在第 2 圖以 D 表示的方向）的長度作為 W ，則大致成爲 $L < W$ 的關係較理想。該理由是結晶粒的管軸方向的長度 L ，比其垂直方向的長度 W 較小，耐熱應力性會變大。

又，構成電極本體的前端部 22c 的結晶粒，是粒徑比構成其他部位的胴部 22b 或後端部 22a 的結晶粒更小較理想。此乃粒徑愈小愈可防止熱應力所產生的裂紋。

列舉數值例，在長度 L 是在 40 至 80 μm 範圍，爲如 60 μm ，而長度 W 是在 50 至 90 μm 的範圍，爲如 70 μm 。又，前端部 22c 的粒徑是在 40 至 80 μm 的範圍，爲如 60 μm ，後端部 22c 的粒徑是在 40 至 160 μm 的範圍，爲如 100 μm 。

電極本體 20 以鎢，或是以鎢作為主成分的合金所構成時，摻雜大約 1 至 50wt.ppm 的鉀較理想。就藉此，可抑制鎢的結晶成長，並可保持較高被高溫化時的機械性強度。

又，鉀是摻雜在電極本體 20 中特別是前端部 22c 較理想。此乃電極前端部容易被高溫化，如上述地，鎢的結晶會成長而容易脆弱化所致。

又，將鉀摻雜在電極本體 20，則也可將前端部 20c 的壁厚 t_2 或是胴部 20b 的壁厚 t_1 形成較薄。

由此，與未摻雜鉀的鎢製電極本體相比較，可更提高熱輸送效果，結果，可流更大電流。

又，在電極本體 20 的內部空間 5，與傳熱體 M 一起

(9)

封入適當的氧氣除氣劑較理想。藉此，可降低存在於電極本體 20 內部的溶解氧的濃度，可防止構成電極本體 20 的材料被氧化的情形。

在此，溶解氧的濃度是作成 10wt.ppm 以下較理想，氧除氣劑是可適用如鋇、鈣或鎂的低氧化物，或鈦、鉛、鉍、銱等金屬。

第 3 圖是表示將電極 2 關連於製程並加以分解的剖視圖，表示主要構件 21 與蓋構件 22 等。

針對電極的製造方法簡單說明；首先，從原材料的棒材切出所定長度，並進行用於形成電極本體的主要構件 21 與蓋構件 22 的切削加工。這時候，主要構件 21 是進行用於將空間製作於內部的孔形成加工，而蓋構件 22 是一併進行用於製作傳熱體的封入孔 23 的孔形成加工。當完成兩者的形狀，全周全面地焊接其孔徑緣部 24、24'彼此間，氣密地接合兩者而製作成電極本體 20。

之後，將傳熱體由封入孔 23 放進內部空間，當封閉封入孔 23 時，完成表示於第 2 圖的構造，亦即完成將傳熱體 M 配設在密閉空間 S 的構造。

又，蓋構件 22 的切削加工，是一併進行用於將電極的軸部分（內部導線棒）連結於後端部 22a 的插入孔 22o，並將所定軸部分（內部導線棒）5 插入在該插入孔 22o，焊接兩者就可牢固地接合。

在表示於第 2 圖的構造中，電極本體 20 是鎢所構成，例如外徑 D 是 25mm，內徑 d 是 17mm，側壁厚度 t1 是

(10)

4mm (平均值)，對向的電極側的壁厚 t_2 是 4mm。

在這裏，電極本體的側壁厚度 (胴部 20b 的厚度) t_1 ，及對向的電極側的壁厚 (前端部 20c 的厚度) t_2 ，是 2mm 以上 10mm 以下較理想。若超過 10mm，則無法得到依傳熱體所產生的導熱效果，若成爲比 2mm 更薄，則溫度坡度變大之故，因而有熱衝擊發生裂紋的可能性。

又，電極本體是將鉀摻雜於前端部 20b 的鎢所構成的情形，若將前端部的厚度作成 2mm 至 4mm 時，則可減少因溫度坡度所產生的熱衝擊所發生的裂紋的機率。

傳熱體 M 是對於電極本體 20 的內容以 30 體積%以上的比率封入較理想，尤其是以 50 至 95 體積%的範圍封入更理想。

若傳熱體 M 的封入量過少，則很難得將在電極本體 20 的前端部 20c 所發生的熱傳導至後端部 20a 的效果，所以導致前端部 20c 的溫度上昇。

又，傳熱體 M 是對於電極本體 20 的內部空間 S 封入成存有空隙比封入成裝滿較具效果。

該理由是因空隙的存在使得流在空隙近旁被熔融的電熱體的電流分布變化，而使得以電流分布的變化所發生的洛仁子 (Lorentz) 力量所熔融的電熱體的對流流速變快，能增加熱輸送之故，因而即使些微空隙也具有效果，惟對於內部空間 S 的內容積至少存在 5 體積%以上較理想。

亦即，比習知的鎢等所構成的塊狀電極，可更提高投入電流，而可構成大輸出化放電燈。

(11)

又，與習知的水冷型放電燈相比較，在放電燈的外部不必設置大型的冷卻機構，而以極簡單的構造可發揮有效果的冷卻作用。

以下，說明第二項發明。

又，第二項發明（申請專利範圍第 6 項的發明），是使用於第一項發明（申請專利範圍第 1 項的發明）的說明的第 1 圖至第 3 圖可同樣地使用之故，因而使用相同圖式及記號加以說明。

在該發明中，被封入在電極本體 20 的傳熱體 M，具有比構成電極本體 20 的金屬的融點更低融點的金屬所構成，為其特徵者；在放電燈的點燈時，因熔融傳熱體而在電極本體的密閉空間的發生對流作用，發揮由此所發揮熱輸送效果者。

電極本體 20 是與上述第一項發明同樣地，由高融點金屬，或是以高融點金屬為主成分的合金所構成，較理想為由鎢或以鎢為主成分的合金所構成。

傳熱體 M 是採用比構成電極本體的金屬的融點更低融點的金屬，惟電極本體 20 由鎢所構成時，則可使用金、銀、銅、銻、錫、鋅、鉛等。又，這些金屬是單原子金屬也可以，或是合金也可以，僅一種所構成也可以，或是組合兩種以上的金屬所構成也。

作為傳熱體 M 採用金、銀及銅的任一金屬時，則在燈點亮時，除了依在第一項發明所說明的導熱所產生的熱輸送效果之外，成為也可併用第二項發明的對流作用所產

(12)

生的熱輸送效果。因此，藉由兩者的相乘效果，可將發生在前端部 20 的高溫度的熱為高效率輸送至後端部 20a 或軸部分 5。

作為傳熱體 M 採用銻、錫、鋅及鉛的任一金屬時，則在燈點亮時，例如在 2000K 左右的溫度，會在電極本體 20 的密閉空間成為熔融狀態之故，因而藉由其對流作用可將發生在電極前端部的熱良好地輸送至後端部及軸部分。

然而，此些金屬是導熱係數比構成電極本體的鎢更低之故，因而第一項發明的導熱作用是無法期待。

在此，也依放電燈的種類或放電燈所配置的環境等，惟一般，在投入於放電燈的電流值為 150A 以上時，則僅傳熱體的對流作用並不充分，而併用導熱作用較理想。

第 4 圖是表示電極本體 20 與傳熱體 M 的概略剖視圖。

第 4(a) 圖是表示對於電極本體 20 的內容積較多傳熱體 M 的封入量較多的情形。如此地傳熱體 M 的封入量較多時，藉由傳熱體 M 熔融所發生的液相對流，以極高效率可輸送發生在前端部的熱，結果，極有效果地可降低電極前端部的溫度。

具體而言，對於電極本體 20 的內容積，封入 50% 以上傳熱體 M 較理想。又如在上述第一項發明所述地，傳熱體 M 是對於電極本體 20 的內部空間封入存在多少空隙比裝滿地封入較效果。所以，封入量的上限是不足 100%

(13)

，惟現實上作為 95% 以下較理想。

電極本體 20 是在內部空間的底面（前端側）具有圓形較理想。此乃設置圓形，則傳熱體 M 的對流不會停滯而順利地進行之故，因而可提高熱輸送的效率。

電極本體 20 是對於未封入傳熱體 M 的空間，可封入高壓力氣體。這時候，可抑制發生電極本體 20 的內表面與傳熱體 M 的界面的氣泡，可防止依氣泡發生的熱輸送損失。具體而言，封入氣體是 1 氣壓以上就足夠。

第 4 (b) 圖是表示對於電極本體 20 的內容積較少傳熱體 M 的封入量的情形。如此地較少傳熱體 M 的封入量時，則在未存有傳熱體的空間部分，封入氬等氣體較理想。藉此，形成比大氣壓更低壓力狀態，則可促進傳熱體的沸騰，由此可發揮依沸騰傳達所產生的熱輸送效果。

具體而言，對於電極本體 20 的內容積，封入 20% 以下傳熱體 M。該構造是作為傳熱體使用銮、錫、鋅時較理想，其中採用銮時較具效果。

又，在電極本體的內部空間封入比大氣壓更低壓力的氣體，對於電極本體的內容積，傳熱體的封入量是並不限定於較少情形者。

又，上述第 4 (b) 圖的構成，是放電燈為管軸朝垂直方向配置並朝上方地配置於電極 2 時較具效果。此為期待依傳熱體的沸騰所產生的對流作用者之故，因而電極 2 是在內部空間藉由沸騰可將熱從電極前端部輸送至位於更上部的後端部或軸部分。

(14)

在此所謂放電燈的管軸是指假想地形成在兩個電極的延伸方向的軸線。

電極本體 20 是其內部表面平滑較理想。此乃為防止形成液體狀態的傳熱體金屬部性地凝固的情形。此種局部性地凝固是會導致發生應力而引起電極本體的裂紋。

針對將電極本體的內表面成為平滑的程度，例舉數值，則為規定在 JIS 規格的 B0601 的 $25 \mu mRa$ 以上。

電極本體 20 是視情形較粗地形成對應於前端部 20c 的內部表面較理想。此乃為了構成電極本體 20 的金屬與傳熱體 M 的接觸面積變大，並可將生在前端部 20c 的高溫度的熱良好地傳至傳熱體 M。

又，在第一項發明中所說明的內容，亦即，將電極本體 20 的內部空間作為密閉的優點，構成電極本體的金屬為如鎢的多結晶體時的結晶粒的形狀或大小的規定，將鉀摻雜於電極本體，及將氧氣除氣劑與傳熱體 M 一起封入在電極本體 20 等，也可同樣地適用在第二項發明。

第 5 圖是本發明的電極構造的其他實施例。又，該構造是可一起採用在第一項發明及第二項發明的構造，又與表示於第 1 圖至第 4 圖的記號相同記號是表示相同部分之故，因而省略說明。

電極本體 20 是主要構件 21 與蓋構件 22 所構成，將傳熱體 M 放在主要構件 21 之後，焊接主要構件 21 與蓋構件 22 的孔徑緣部 25、25 彼此間以形成密閉的內部空間。又，焊接後是如第 2 圖的構造所示，成為沒有主要構件

(15)

21 與蓋構件 22 的區別，惟在本實施例方便上區別兩者予以表現。

蓋構件 22 是成爲延伸於內部空間 S 中的構造，由此，可將內部空間 S 的大小規定在所希望數值，同時可將主要構件 21 與蓋構件 22 的焊接位置遠離存有傳熱體 M 的位置之故，因而焊接作業是成爲容易。又，也將傳熱體 M 的封入作業成爲容易化之故，因而電極的製程上的優點是極大。

又，蓋構件 22 是也可作成延伸在內部空間 S 中直到與傳熱體 M 接觸的構造。

第 6 圖是表示本發明的電極構造的其他實施例。又，該構造是可採用於第二項發明的構造，又，與表示於第 1 圖至第 4 圖的記號相同記號是表示相同部分之故，因而省略說明。

電極本體 20 是由主要構件 21 與蓋構件 22 所構成，傳熱體 M 被填充於內部空間 S。

蓋構件 22 是具有作爲軸部分的一部分延伸的後端部 20a，而在其後端部 20a 也連通有內部空間的一部分所形成。

該構造的優點是在利用沸騰熱傳達時，可將後端部 20a 的內部溫度確實地恢復成液體。

又，後端部 20a 是被連結於電極的軸部分或內部導線並被支持在放電燈的發光部內。

如上所述地，本發明是提供電極的新穎構造者，在內

(16)

部形成有密閉空間的電極本體，及被封入在其內部的傳熱體所構成，第二項發明是構成傳熱體的金屬由導熱係數比構成電極本體的金屬更高，為其特徵者，而第二項發明是構成傳熱體的金屬由融點比構成電極本體的金屬更低，為其特徵者。

又，本發明的電極構造是在直流點燈型放電燈中採用於陽極較理想，惟並不排除採用於陰極者，又也可採用在雙方的電極。又，在交流點燈型放電燈中，當然也可將本發明的電極構造採用在兩電極。

又，本發明的電極構造，是在將放電燈的管軸配置於垂直方向而被點亮的所謂垂直點燈型放電燈中，對於配置於容易高溫化的上側的電極加以採用較理想。尤其是在第二項發明，傳熱體在燈點亮時被熔融之故，因而對於配置於上側的電極加以採用更理想。然而，在垂直點燈型放電燈中，並不是排除採用在配置於下側的電極者，若能解決在其他實用上意義上所發生的問題，也可採用在配置於下側的電極。

又，本發明的放電燈是即使將管軸對於大地水平地配置的水平點燈型放電燈或傾斜地配置的放電燈，也不能否定其使用者。

又，本發明的放電燈是並不被限定於短弧型高壓水銀燈者，也可採用在以氙氣為發光物質的氙氣燈，以水銀以外的稀土類金屬等為發光物質的金屬鹵素燈，並不被限定於封入鹵素的放電燈等發光物質。又，並不被限定於短弧

(17)

型放電燈，也可採用在中弧型放電燈或長弧型放電燈，可應用在低壓放電燈、高壓放電燈、超高壓放電燈等各種放電燈。

又，本發明的電極構造，是成爲其構成要素的各構件，並不被限定在藉由棒材的機械加上所製作者，而以燒結法等其他方法所製作者也可以。

又，本發明的電極構造是電極本體具有較高熱輸送效果者，惟並不是排除併用其他的強制性的冷卻機構者，例如併用如將冷卻風流在放電燈的外部的強制性空氣冷卻機構也可以。

又，本發明的電極是並不被限定於表示在實施例的形狀者，例如將散熱用片或凹凸設在電極的側面（胴部）等，可變更成適當形狀。

以下說明本案發明的實施例。

（實施例）

製作具有與表示於第 5 圖的電極同樣的構造的電極，將該電極使用於陽極的水銀燈製作 20 支作爲本發明的放電燈。

放電燈的各部構成是如下述。

（放電燈）

額定電流：280A（但是實驗是爲了與比較用燈一致而在 200A 進行點燈）

I282110

(18)

發光管內容積：1830cm³

發光長度（電極間距離，燈動作中）：12mm

氙氣的封入壓力：100kPa

水銀量：28.2mg/cm³

（陽極側電極）

電極本體材質：鎢，軸方向長度：55mm，胴部外徑：
：25mm

內容積：9100mm³

傳熱體材質：銀，封入量 6000mm³

內部導線棒材質：鎢，外徑：6mm

（陰極側電極）

本體材質：鍍鈦鎢（氧化鈦：2wt.%）

內部導線棒材質：鎢、外徑：6mm

[比較例]

將使用全體由鎢所構成的陽極的習知型燈 20 支作為比較用放電燈。該比較用放電燈，是陽極構造不同以外，與上述的本發明的放電燈同樣的構成。

[實驗例]

將本發明的放電燈與比較例的放電燈，以電流 200A 進行將陽極配置於上方的垂直點燈。

(19)

之後，對於各放電燈進行點燈 600 秒鐘後，利用微高溫計測定 5 處陽極的表面溫度。具體而言，分別測定本發明的 20 支放電燈與 20 支比較用放電燈，分別求出該 20 支燈的平均值者。

第 7 圖是表示上述實驗的結果。

縱軸是表示陽極的表面溫度（ $^{\circ}\text{C}$ ），而橫軸表示距陽極的前端部的距離（ mm ）；白三角是表示本發明的放電燈，而黑三角是表示比較例的放電燈。

又，放電燈的測定點是在從陽極的前端部後端部大約均等地進行五處（約 5mm 的位置，約 15mm 的位置，約 25mm 的位置，約 30mm 的位置，約 45mm 的位置），惟藉由燈會使測定點稍偏離之故，因而在圖中，表示 20 支放電燈的平均值。

實驗的結果，可知在電極的前端部（從前端約 5mm 的位置），比較例的放電燈是約 2000°C ，對於此，本發明的放電燈是約 1850°C 較低溫度。另一方面，電極的後端部（從前端約 45mm 的位置），比較例的放電燈是約 1600°C ，對於此，本發明的放電燈是約 1750°C 較高值。

亦即，本發明的放電燈是電極構造的熱輸送特性較優異之故，因而可瞭解將發生在前端部的熱有效果地輸送至後端部。

[發明的效果]

如上所述地，本發明的第一項發明，是構成在內部具

(20)

有密閉空間的電極本體，及將導熱係數比構成電極本體的金屬更高的金屬作為傳熱體封入於其空間內的新穎構造的電極，藉此，可發揮因傳熱體的傳熱效果所產生的極高熱輸送效果，可解決因電極前端的高溫化所產生的熔融蒸發等的問題。

又，本發明的第二項發明，是構成在內部具有密閉空間的電極本體，及將融點比構成電極本體的金屬更低的金屬作為傳熱體封入於其空間內的新穎構造的電極，藉此，可發揮因傳熱體的對流效果所產生的極高熱輸送效果，可解決因電極前端的高溫化所產生的熔融，蒸發等的問題。

【圖式簡單說明】

第 1 圖是表示本案發明的整體放電燈的圖式。

第 2 圖是表示本案發明的陽極的概略圖。

第 3 圖是表示本案發明的電極本體的概略圖。

第 4 圖是表示本案發明的電極的概略圖。

第 5 圖是表示本案發明的電極的具體性構造。

第 6 圖是表示本案發明的電極的具體性構造。

第 7 圖是表示實驗結果的圖式。

【主要元件對照表】

10：發光管

11：發光部

12：密封部

I282110

(21)

2：陽極（電極）

3：陰極（電極）

4：外部導線棒

5：軸部分

20：放電燈

20a：胴部

20b：後端部

20c：前端部

21：容器構件

22：蓋構件

22a：蓋構件後端部

22o：軸部分的插入孔

23：封入孔

24，24'：嵌合部

25，25'：孔徑緣部

M：傳熱體

N：容器構造體

S：密閉空間

肆、中文發明摘要

發明之名稱：放電燈

提供一種不會隨著放電燈或其周邊設備的大型化，可增大對於放電燈的投入電流的大輸出型放電燈。

一種放電燈，屬於在發光管 10 的內部對向配置一對電極 2、3 的放電燈，其特徵為：至少一方的電極是具備在內部形成有密閉空間的電極本體 20，及被封入在該密閉空間內的傳熱體 M 所構成；該傳熱體 M 是導熱係數比構成上述電極本體 20 的金屬更高的金屬所構成。

伍、英文發明摘要

發明之名稱：

(1)

拾、申請專利範圍

1.一種放電燈，屬於在發光管的內部對向配置一對電極的放電燈，其特徵為：

至少一方的電極是具備在內部形成有密閉空間的電極本體，及被封入在該密閉空間內的傳熱體所構成；

該傳熱體是導熱係數比構成上述電極本體的金屬更高的金屬所構成。

2.如申請專利範圍第1項所述的放電燈，其中，上述電極本體是以鎢作為主成分的金屬所構成。

3.如申請專利範圍第2項所述的放電燈，其中，上述電極本體是相對向的電極側的壁厚2mm以上10mm以下。

4.如申請專利範圍第2項所述的放電燈，其中，上述電極本體是在相對向的電極側的壁，摻雜有1wt.ppm以上50wt.ppm以下。

5.如申請專利範圍第1項至第3項中任一項所述的放電燈，其中，上述傳熱體是含有金、銀及銅的任何一種金屬。

6.一種放電燈，屬於在發光管的內部對向配置一對電極的放電燈，其特徵為：

至少一方的電極是具備在內部形成有密閉空間的電極本體，及被封入在該密閉空間內的傳熱體所構成；

上述傳熱體是具有比構成上述電極本體的金屬的融點更低融點的金屬。

7.如申請專利範圍第6項所述的放電燈，其中，上述

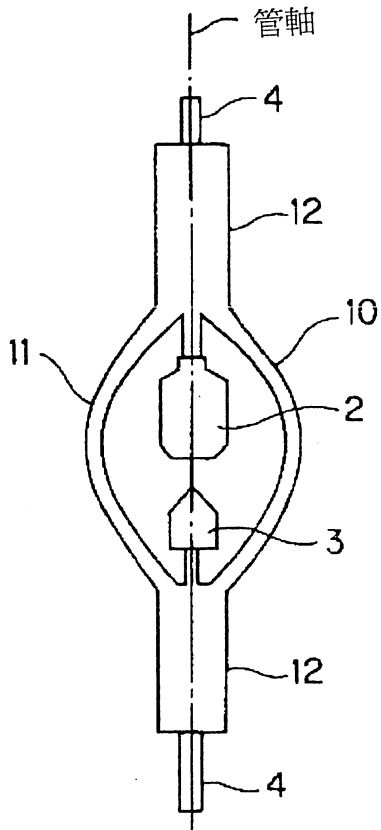
(2)

傳熱體是含有金、銀、銅、銻、錫、鋅及鉛中的任何一種金屬。

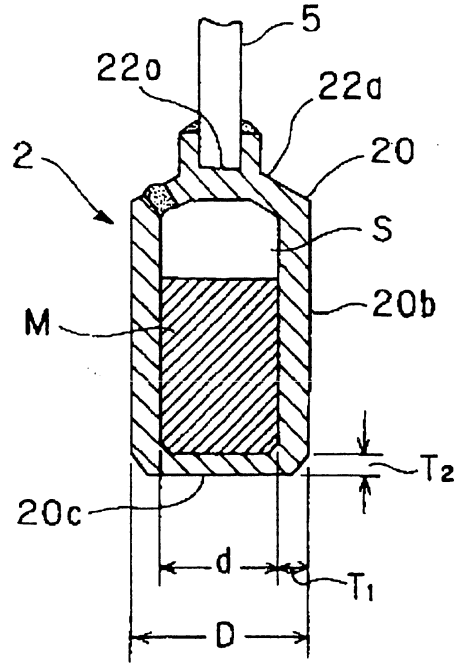
8.如申請專利範圍第 1 項或第 6 項所述的放電燈，其中，上述放電燈是其管軸朝垂直方向配置並加以點燈的放電燈；上述電極是配置在上側。

747761

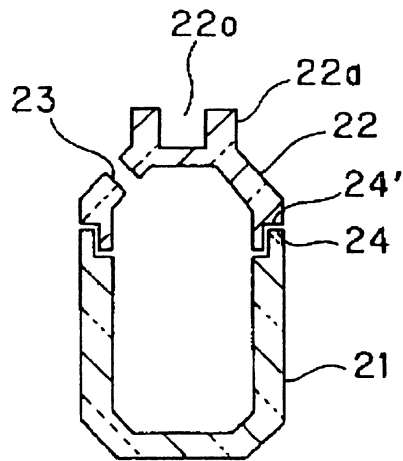
第 1 圖



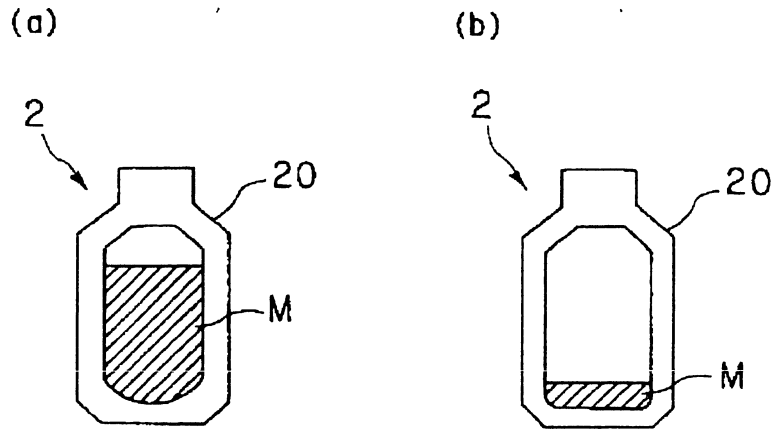
第 2 圖



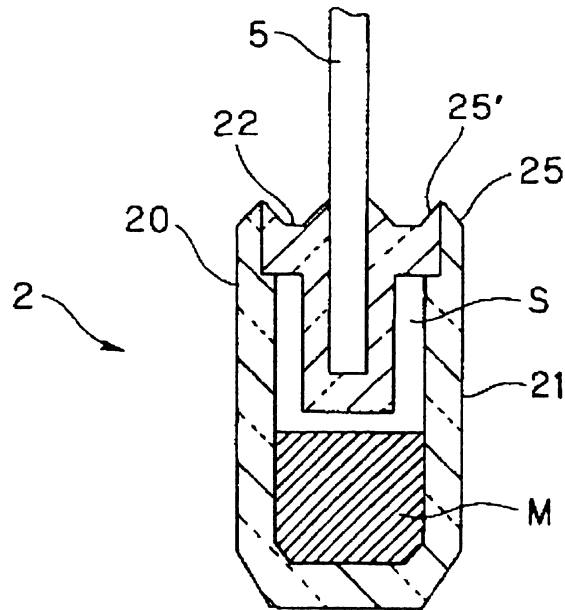
第 3 圖



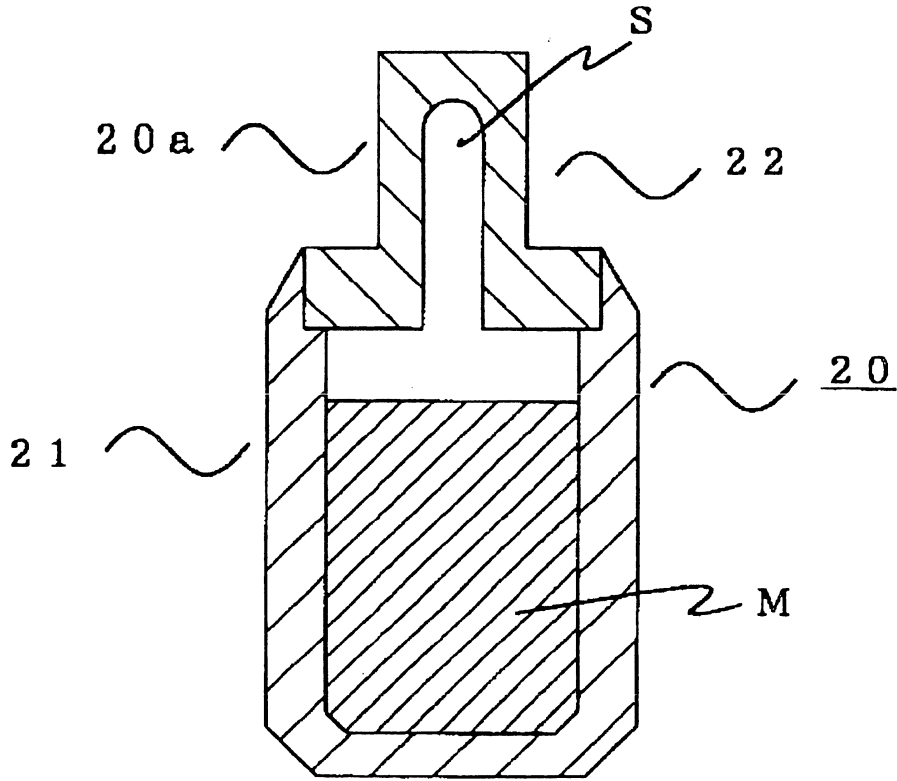
第 4 圖



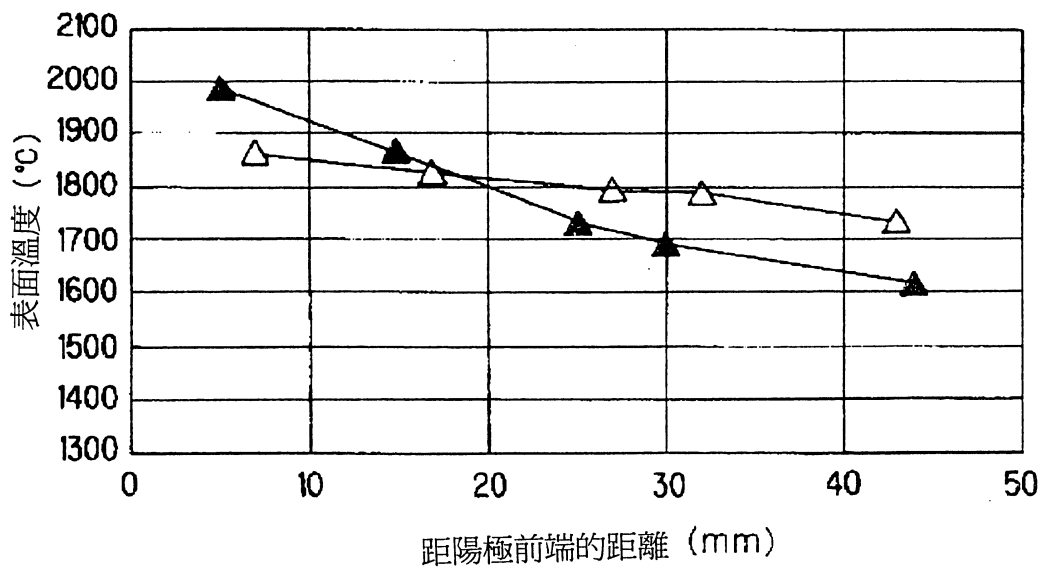
第 5 圖



第 6 圖



第 7 圖



陸、(一)、本案指定代表圖為：第 2 圖

(二)、本代表圖之元件代表符號簡單說明：

5:軸部分

2:陽極(電極)

22o:軸部分的插入孔

22a:蓋構件後端部

20:放電燈

S:密閉空間

M:傳熱體

20b:後端部

20c:前端部

柒、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：