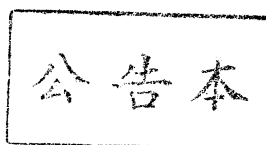


申請日期	86.8.27
案 號	86112316
類 別	H01J 61/16



A4
C4

484165

(以上各欄由本局填註)

發 明 專 利 說 明 書

一、發明 名稱	中 文	低功率之高壓鈉燈
	英 文	LOW-POWER HIGH-PRESSURE SODIUM LAMP
二、發明 創作人	姓 名	1. 烏福格雷瑟 (Dr. Wolfram Graser) 2. 狄特斯克米特 (Dr. Dieter Schmidt)
	國 籍	1. 德國 2. 德國
	住、居所	1. 德國慕尼黑 D-80337 沙爾克勒街 47a 號 2. 德國貝林 D-14129 包斯達曼喬斯 36 號
三、申請人	姓 名 (名稱)	電燈專利代理公司 Patent-Treuhand-Gesellschaft für elektrische Glühlampen mbH
	國 籍	德國
	住、居所 (事務所)	德國慕尼黑 D-81543 黑拉布倫納街 1 號
	代 表 人 姓 名	1. 塔西羅度納 (Tassilo Dauner) 2. 喬琴瓦納 (Dr. Joachim Werner)

(由本局填寫)

承辦人代碼：
大 類：
I P C 分類：

A6
B6

本案已向：

德 國 (地 區) 申 請 專 利 , 申 請 日 期 : 案 號 : , ☒ 有 ☐ 無 主 張 優 先 權
1996 年 10 月 2 日 19640850.4 (主 張 優 先 權)

有 關 微 生 物 已 寄 存 於 : , 寄 存 日 期 : , 寄 存 號 碼 :

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁各欄)

裝 訂 線

經濟部中央標準局員工消費合作社印製

五、發明說明(1)

技術領域

本發明肇始於一種根據申請專利範圍第1項所載之高壓鈉放電燈，此處所載的特別是，一種具備有最多100瓦的功率和很高的氙氣氣壓的高壓鈉燈，大致地，這種燈有一個由氧化鋁做成的圓柱形的放電管，其係容納於一個透明的外管內。

習知技術

高壓鈉放電燈設計的基本特徵，早已熟知於一長時間。同樣地，在這些燈內使用氙氣配合相對地高壓，以便增加照明效率亦已熟知於一段時間了，例如，被 DEGROOT / VAN VLIET (飛利浦技術圖書館，Deventer, 1986) 敘述於相關專題論文“高壓鈉燈”中第299和300頁，提到增加發光效率10到15%是可能的，只要一在俗稱的超級燈泡中一使用20到40kPa(200到400mb)的氙冷充壓，取代原來約30mb的標準充壓即可達到。

同時，第299頁亦指出在高壓鈉燈中的照明效率會隨著下降的燈功率而陡然地減低，即使在增氙壓的情況下，一個50瓦的燈泡功率其照明效率最多為85流明/瓦(1lm/W)，而一個約400瓦的燈泡功率，其照明效率約可達到1381lm/W。

DE-C 26 00 351敘述一個無汞高壓鈉燈特別適合俗稱的自穩定操作，它有個 P_{NaB} =4到93mb的鈉工作壓力，氙工作壓力 $P_{Xe(熱)} \geq 800mb$ ，且壓力比 $P_{NaB} / P_{Xe(熱)} \leq 1/20$ 。考慮常用的因素8(看DE-C 28 14 882，第2行

五、發明說明(2)

中間) 以便於氙工作壓力與氙冷充壓 P_{XeK} 間做轉換, 這因而形成一壓力比 $P_{XeK} / P_{NaB} = 2.5$, 自穩定操作的目的是去操作一個沒有安定器的高壓納燈。這個操作模式需要一個由填充氣體形成的電漿的長衰減時間, 為了達到此長衰減時間, 係使用以一熟知之方式, 即, 本質相當高之氙壓和相當大之放電管內徑 (同時參閱上述 DE GROOT/VAN VLIET 第 126 頁和 154 頁所述的相關專題論文)。

根據 DE GRIOT/VAN VLIET 第 155 頁, 高壓納燈的自穩定操作, 未發現有任何實際上的應用, 主要原因是啟動及系統電壓突然變動的問題。

在 DE-C 26 00 351 舉例描述的高壓納燈, 有 400W 高功率和很大的內徑 7.6mm、氙冷充壓是 260mb 且壓力比 P_{XeK} / P_{NaB} 約為 3.5。結果, 對 400W 的高功率而言, 一個僅有 110lm/W 的發光效率是可達到的。這個參考例子, 與其他的高壓納燈相比, 既不針對也未達到特別高的發光效率。根據 DE GROOT/VAN VLIET 的第 10、18 圖 (第 299 頁), 對一個 400W 的功率而言, 發光效率高到 138lm/W 是可能的。發光效率與燈泡功率有關的這個原理, 為了比較的目的, 這裡再一次地以第 3 圖說明。(參閱下文)

一個沒有自穩定功能的無汞高壓納燈描述於 DE-B 28 14 882, 以此類型而言, 氙冷充壓 P_{XeK} 對鈉的工作壓力 P_{NaB} 的參考值被建議如下式:

$$1.25 < P_{XeK} / P_{NaB} < 6, \quad P_{NaB} = 150 \text{ 至 } 500 \text{ 毫巴 (mb)}$$

P_{XeK} / P_{NaB} 的壓力比值, 依照 DE-C 26 00 351 所描述。

五、發明說明(3)

無論如何，DE-B 28 14 882(第3行，第41f列)中忠告需避免增加過多的氬壓而超過這個上限值，因為會有下述缺點：使起動困難卻未增加照明效率。

於一典型實施例中，一個70和100瓦的低功率燈，其 $P_{NaB}=230\text{mb}$ ，氬冷充壓約500mb。其對應的 P_{XeK}/P_{NaB} 壓力比約為2到2.5。因此，對一個70瓦或100瓦的功率而言，其發光效率分別可達97或105流明/瓦(lm/W)。這些值以打"×"標於第3圖，以便於比較。

發明概述

本發明的目的是為了提供一種低功率高壓納燈，如申請專利範圍第1項之所載，其具有高發光效率。

此目的可藉由申請專利範圍第1項所述的特性來達成。特別是在依附項之申請專利範圍中發現一些有益的改善。

低功率高壓納燈，根據本發明其放電管(或稱發光管)至少含有鈉及氬。在此狀況下，低功率是可理解的，尤其是小於或等於100瓦的燈泡功率。

在本案例中 P_{NaB} 是鈉的工作充壓， P_{XeK} 是氬的冷充壓。令人驚訝地，如果 $P_{NaB}=20$ 到100毫巴(mb)且 $P_{XeK}=1$ 到5巴，並且 $P_{XeK}/P_{NaB} \geq 10$ 的條件亦同時被滿足；則本低功率案例與先前提高的燈泡對照，其發光效率可增加20%，壓力比 P_{XeK}/P_{NaB} 介於10到30之間是較有利的。

可以將汞加入燈泡內以增加工作電壓。

五、發明說明 (4)

氙壓超過先前已知有著高氙壓的高壓鈉燈（例如 NAV 超級燈，產自 OSRAM）其價用值的 3 到 10 的比率。在此狀況下的結果是發光效率比 NAV 超級燈增加 20%。

先前已提及以增加氙壓來提高高壓鈉燈的發光效率的方法（參閱 DE GROOT/VAN VLIET，第 153 頁及第 299-300 頁），在商業上已使用於俗稱的 NAV 超級 (SUPER) 燈上。然而，本發明以增加比 NAV-SUPER 燈泡還多的氙壓來達到發光效率提升的目的，其發光效率的增加是意外的高且到未被知道的程度。因此，例如一個比俗稱標準燈泡（有 30 mb 的氙冷充壓）的發光效率高出 10 到 15 個百分比，其相關的氙冷充壓需增加到 200 到 400 mb，這敘述於 DE GROOT/VAN VLIET 的第 300 頁。此項更進一步的壓力增加是被排除的，因為其將使啟動更加困難。

本發明的燈泡，令人驚訝的特質是根據已知業務狀態的特殊用途，除了迄今未被專家納入考慮以外。當然，它是已知的一高壓鈉燈的發光效率明顯地減少對低燈泡功率而言（DE GROOT/VAN VLIET，第 299 頁；參閱第 3 圖下方）。這項定則是由於低燈泡功率的環境，其輻射效率更低且電極損失比高燈泡功率高；然而這種解釋是不正確的。這基本的理由寧可說明放電弧熱損耗的構成要素有如燈泡功率的一部分，隨著燈泡功率的下降而變大。而氙在充壓的高壓狀態下可被看成一種緩衝氣體，使得熱損耗因氙的低熱傳導而降低。這影響作用在發光效率上更有利於比較小的燈泡功率。在此情形，氙和鈉

五、發明說明(5)

的壓力比絕對是重要的，因為相對於氙，鈉有一高的熱傳導性。相對於鈉壓，氙壓愈高，熱損耗的防制愈好。對小功率下增加發光效率而言，最後這個方式的效果是顯而易見的。

至少 1 巴（冷壓）的很高氙壓，除了可增加發光效率外，還有更多的好處：

1. 比較少的熱損耗會使得放電管的壁溫相對較低，因而延長使用壽命。另外，放電管能被降低，使得又再達到原來存在的壁溫。在這種情形，發光效率亦是隨著更高的功率密度而增加。
2. 高氙壓存在著擴散性。這將減低在啟動作業期間電極元件的蒸發，導致在電極區間的放電管壁可減少發黑。這種效應在 NAV SUPER 燈泡上已經數量化成已知。在很高的氙壓情形下，導致使用壽命更加延長的结果是更加顯而易見的。
3. 以本發明的情形而言，由於它的很高氙壓對工作電壓產生相當的貢獻。這個貢獻與放電管溫度無關，因為相對於鈉，在室溫時氙是以氣體形式存在。對於系統電壓的變動或製造誤差，這將有穩定的效應。相對於此，先前已知的所有燈泡的情形（例如，根據 DE-B 28 14 882），氙原子對工作電壓的貢獻是不大的。那些燈泡的工作電壓實際上僅取決於鈉原子的數量，它是強烈地被最冷點的溫度所影響，及被系統電壓的變動或製造誤差所影響。填加汞的情形，汞添加物亦扮演穩定工作電壓的角

五、發明說明(6)

色。

4. 燈泡工作中，很高的氙壓產生特別低的重新啟動峰值，這會延長燈泡使用壽命因電極的點火器負載，且提供更高的安全性以防止因系統電壓的突然變動而損壞。

5. 在鈉的光譜中，氙會影響鈉共表線(D線)的光譜輪廓中的峰值間距變寬，它會受壓力影響而變寬且在它的中心會自我吸收。這個影響原則上已知(看DE GROOT/VAN VLIET, 特別是第16a, 圖版1C)。結果，鈉壓能被減低與相同的色溫度及色顯示相關連。這個效應徹底地作用在有著至少1巴(冷)的很高氙壓的情形下。在本發明的情形中，相對於氙壓，鈉壓尤其寧可設定低一點，以致於共振線兩翼的峰值間距典型值為10nm，最多則為12nm。在這情形的基本先決條件是選擇壓力比 $P_{XeK} / P_{NaB} \geq 10$ 且 $P_{NaB} = 20$ 到 100mb。在這些條件下，最佳發光效率的產生已經顯現了，相對地，規範於DE-B 28 14 882條件下的情況，其鈉D線兩翼的峰值間距至少15到20nm，因為 P_{NaB} 是相對地高(看上面)。藉由規範於DE GROOT/VAN VLIET, 87頁(3.28)式的幫膀，這可被評估出來。

第3和5項為選擇低工作壓力提供額外的辯解，本發明典型的鈉蒸氣壓為20到100mb。在這方面，低鈉壓有許多好處：

1. 在鈉蒸氣壓在20到100mb的情形下，放電管在最冷點的溫度僅是840到950k。最冷點總是在密閉層附近，密閉層150k的溫度是比先前已知的燈泡情形更冷(看

五、發明說明(7)

DE-B 28 14 882) ;

2. 由鈉所引起的放電管壁的腐蝕，它寧可發生在管中央，腐蝕會因低鈉偏壓而減低。結果又是一種使用壽命的改善。

在 DE-B 28 14 882 中所提及，對於損害啟動能力的這項缺點，在低燈泡功率的情況下，藉由改善商業上使用的燈帽、燈座及啟動裝置，以及氬壓不要太高(5bars 以上)，則缺點可有效地防止。氬壓限制在3bars 以內是較有利的。這些改善的零件已經使用於商用的金屬鹵化燈從 OSRAM (例如 HQI-E 100W/NDL 及 WDL)，相對地，根據本發明燈泡的情形，對 NAV 燈泡而言，使用平常的啟動裝置要達成啟動是不可能的。

與 DE-C 26 00 351 相反的，這裡敘述的燈泡既不意圖亦不適合自穩定操作。在這個情形，根據本發明之氬的工作壓力亦是在8 到24bars 間，比該處所規範的典型值1.8bars 還高。

在 DE-C 26 00 351 中所提及，放電管的熱在啟動時是必要的，(另一，一個平常的安定器能被使用)，但在本發明的放電管的情形是不需要的。根據本發明，放電管寧可有一個附著物(銻管在頭端打開)，藉由已知的方法，即在高壓填加入氬氣，填加作業完成後再密封起來，這個方法是可能的。

和鈉及氬一樣，根據本發明的燈泡，特別能另加汞於填充物中。發光效率的增加是類似加或不加汞添加物的

五、發明說明(8)

燈泡光度。一個填充汞添加物的典型燈泡使用含鈉18%比重的汞合金。

放電管的內徑寧可介於2.5到5mm之間，特別是最多4mm。自穩定性是排除於最初被給的這些尺寸大小。利用比較的方式，規範在DE-C 26 00 351的內徑是比10的整數次方大。雖然放電管通常是一圓柱體，但也可以有不同的幾何形狀，例如有一個凸出物在中間。

高壓鈉燈另外一個好處是有一個電容式啟動輔助器，例如沿著放電管的導線。與DE-C 26 00 351對照，根據本發明的燈泡是不需要預熱的。

這些燈泡通常有附加一個銦管，有如先前敘述過的，例如，DE GROOT/VAN VLIET的第251頁，第8、30圖。

如此燈泡能使一個平常的或時常被用的電子安定器來操作。

這裡所談的放電管使用圓柱形或橢圓形的外管較好。

圖式簡單說明

本發明藉由下面多個典型實施例來解釋，於圖式中：

第1圖顯示一高壓鈉燈；

第2圖顯示具有不同氙氣壓(不管是否含汞)的各高壓鈉燈(每個燈有50瓦功率)的發光效率比；以及

第3圖顯示有不同燈泡功率及不同氙壓的各高壓鈉燈的發光效率比。

顯示於第1圖的高壓鈉燈具有50瓦功率，其內有一個由氧化鋁製成的放電管1。放電管置於一個由硬質玻璃

五、發明說明(9)

做成的圓柱形外管2內，兩端分別由燈帽3及頂罩9密封於內。外管2是抽成真空。

兩個相距30毫米的電極4，分別位於內徑3.3毫米的放電管1的兩端。距離燈帽較遠的第一電極4；是穿過一個管狀銦襯套5和一附著器6，再連接到一引線7，引線7連接到一個固體的外部饋電線8，此接通放電管到燈帽3的一個接觸點。

第二個電極4同樣地穿過一個銦襯套5（不需用附著器）連接到一個金屬導線15。後者經由一個導體16連接到燈帽3的第二個接觸點。

放電管內裝配一個電容式起動輔助裝置，該裝置是由一個沿著放電管的起動導線17形成。起動導線17是以電傳導方式連接到第二電極4。

例如，一個燈泡經由燈帽內的起動器電路連接到一個220伏特(V)的交流電壓系統，則其起動電壓是4仟伏(kV)。

放電管2內包含一個僅由鈉及氙氣組成的充填物。氙的冷充壓(P_{XeK})是3巴(bar)，而鈉的工作充壓(P_{NaB})是100毫巴(mb)，結果 $P_{XeK} / P_{NaB} = 30$ 。

這個燈泡可達到5100流明(lm)的光通量及102流明/瓦的發光效率（參閱第2圖，位於3000毫巴的氙冷充壓處的實心三角形測量點#1）。與這燈泡相比，先前的50瓦燈泡有著300毫巴的氙冷充壓（超級型），只能達到4200流明的光通量及相對應的81流明/瓦的發光效率

五、發明說明(10)

(參閱第2圖，空心的三角型測量點)。第2圖也標示出，常見的最多100mb低氬壓的更進步的燈泡(標準型)，其發光效率合計約70流明/瓦在30mb的氬壓下(參閱第2圖，空心三角形測量點)。

第3圖概要地說明照DE GROOT/VAN VLIET的方法，發光效率在燈泡功率上的依存性。由上面範例(102lm/W對50瓦的燈泡功率而言)是被以菱形測量點標示出來。很清楚地係在習知技術之上方。

在第2典型實施例中，相同設計的燈泡僅工作於一個巴的氬壓及50毫巴的鈉壓。其比率是 $P_{XeK} / P_{NaB} = 20$ ，參閱第2圖，在95流明/瓦那實心三角形測量點#2，對應到的氬冷充壓是1000毫巴，其發光效率實事上仍然比先前已知的燈泡高。因為比較低的氬壓，使得其比第一典型實施例更容易啟動。起動電壓是3kV。

這兩個燈泡特別適合具有更強啟動裝置的新裝置。

在第3典型實施例中，相同設計的50瓦燈泡中，另外加填水銀，其主要目的是為製成汞合金，此汞合金含有18%的鈉，其餘皆為水銀。這燈泡展現了105流明/瓦的發光效率(第2圖中，實心圓形測量點#3)，相關連的氬冷充壓是2毫巴，鈉工作壓力為80毫巴，其壓力比 $P_{XeK} / P_{NaB} = 25.0$ 。

相當地，第4典型實施例(50瓦)，有著1巴的氬冷充壓及其相關連的同一鈉/汞(Na/Hg)比，展現93流明/瓦的發光效率(第2圖中，實心圓形測量點#4)。

五、發明說明 (11)

包含汞及有一個較低的氙冷充壓（超級型和標準型）的鈉氣燈，為了比較，它們的發光效率同樣地標示出來（在第2圖中，空心圓形測量點為了30毫巴至300毫巴間）。

在第5典型實施例中，一個基本上類似的燈泡，其工作於63瓦的功率。其充填物包含1巴的氙及50毫巴的鈉，但不含水銀。壓力比是 $P_{XeK} / P_{NaB} = 20$ ，發光效率是98流明／瓦，這個燈泡可想像成一個具有125瓦功率的高壓水銀燈的代用品，其有相同的光通量。這燈泡有一功率降低電路（相位-關控制，及一啟動電路於燈帽中）。

在一個35瓦燈泡的第6典型實施例中，一個內徑3.3毫米的放電管，其內電極相距23毫米，且僅充入鈉及氙氣。氙冷充壓是 $P_{XeK} = 2 \text{ bars}$ ，且鈉工作壓力是 $P_{NaB} = 90 \text{ mb}$ ，因此，壓力比是 $P_{XeK} / P_{NaB} = 22.2$ 。發光效率是98流明／瓦（參閱第3圖，菱形測量點#6）且實質上比現有的同功率燈泡的預期要高。

第7典型實施例是一個70瓦的燈泡，其放電管的內徑為3.3毫米且電極間距為36毫米，放電管內充滿鈉／汞合金（參閱上述）及氙壓。氙冷充壓是 $P_{XeK} = 2 \text{ bars}$ ，鈉工作壓力是 $P_{NaB} = 75 \text{ mb}$ 。壓力比必然是 $P_{XeK} / P_{NaB} = 26.7$ 。發光效率是115流明／瓦（參閱第3圖，菱形測量點#7），此實質上比原先預期在這種功率燈泡下的狀況要高。

一個70瓦燈泡的第8典型實施例，其放電管的內徑為

A7 修正
B7 補充 本88年5月(四)

五、發明說明 (12)

3.7 毫米且電極間距為37毫米，放電管內充滿鈉／汞及氙壓。氙冷充壓是 $P_{XeK}=1.5bars$ ，鈉工作壓力是 $P_{NaB}=85mb$ ，壓力比必然是 $P_{XeK} / P_{NaB}=17.6$ ，發光效率是108 流明／瓦。

元 件 符 號 對 照 表：

- 1 放 電 管
- 2 圓 柱 形 外 管
- 3 燈 帽
- 4 電 極
- 5 管 狀 鋁 襯 套
- 6 附 著 器
- 7 引 線
- 8 固 體 外 部 饋 電 線
- 9 頂 罩
- 15 金 屬 導 線
- 16 導 體
- 17 起 動 導 線

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

經濟部中央標準局員工消費合作社印製

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁各欄)

裝

訂

線

四、中文發明摘要 (發明之名稱： 低 功 率 之 高 壓 鈉 燈)

這裡所描述的低功率之高壓鈉燈，是因至少 1bar 很高的氙冷充壓而區別。相對於鈉工作壓力的壓力比是介於 10 和 30 之間。結果，對於一個 50 到 100W 功率的燈泡而言，可達到近乎 100lm/W 且更高的發光效率。

第 1 圖

英文發明摘要 (發明之名稱： LOW-POWER HIGH-PRESSURE SODIUM LAMP)

The low-power high-pressure sodium discharge lamp described here is distinguished by a very high xenon cold filling pressure of at least one bar. The pressure ratio relative to the sodium operating pressure is between 10 and 30. As a result, light efficiencies of approximately 100 lm/W and higher can be achieved for a lamp power of 50 to 100 W.

Figure 1

修正 補充	本 90 年 11 月 5 日
----------	-----------------

六、申請專利範圍

第 86112316 號「低功率之高壓鈉燈」專利案(90 年 11 月修正)

六 申請專利範圍

1. 一種低功率之高壓鈉燈，具有一個放電管，其內至少含有鈉及氙壓， P_{NaB} 表示鈉的工作充壓，而 P_{XeK} 表示氙的冷充壓，其特徵為：

$$P_{NaB}=20 \text{ 到 } 100\text{mb};$$

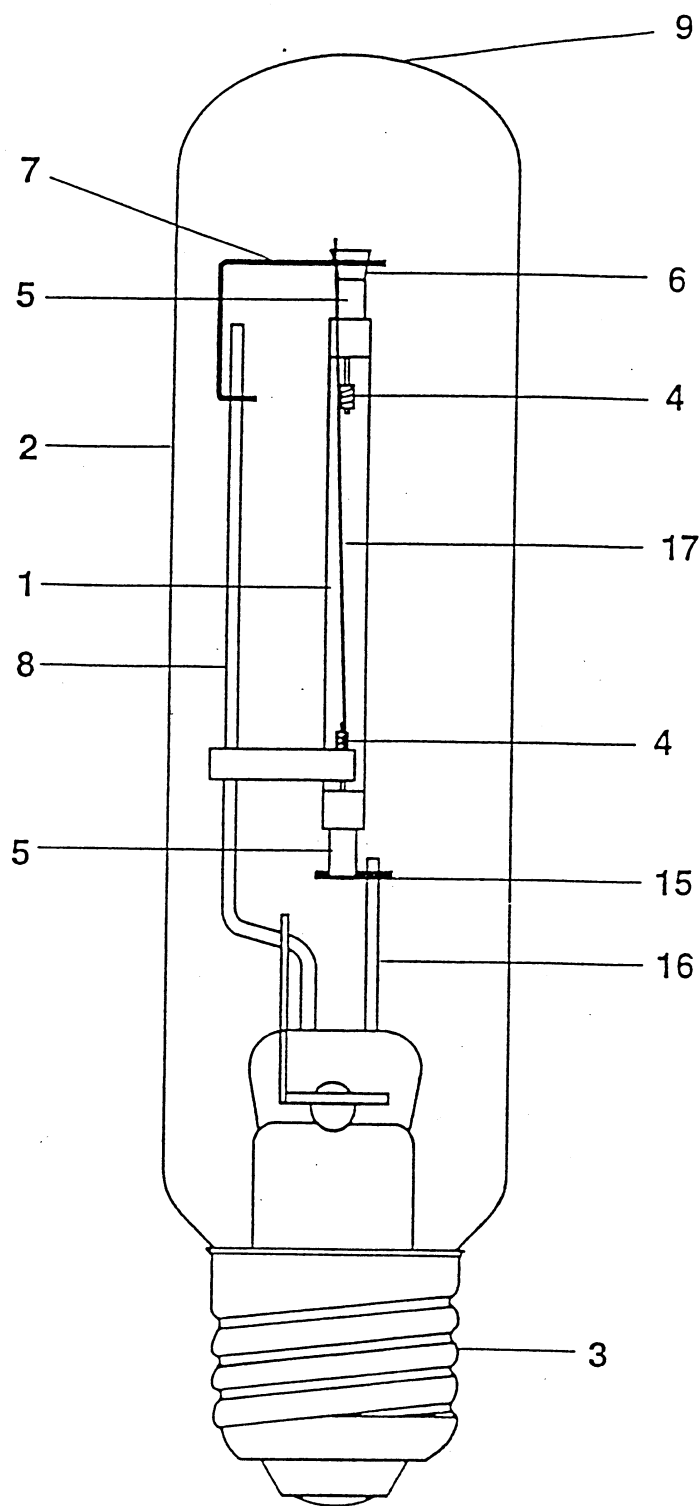
$$P_{XeK}=1 \text{ 到 } 3 \text{ 巴}; \text{ 以及}$$

$$10 \leq P_{XeK} / P_{NaB} \leq 30; \text{ 且}$$

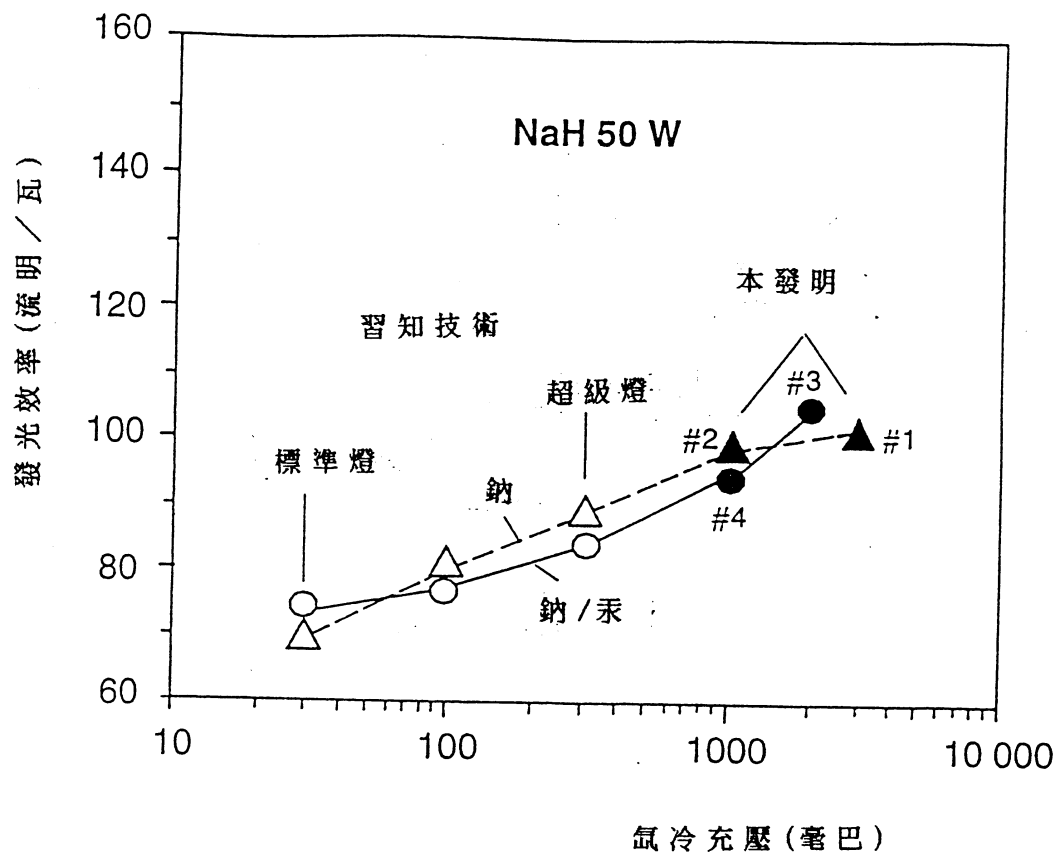
該燈的功率小於或等於 100 瓦(w)。

2. 如申請專利範圍第 1 項之高壓鈉燈，其中 $P_{XeK}/P_{NaB} \leq 30$ 。
3. 如申請專利範圍第 1 項之高壓鈉燈，其中 $P_{XeK} \leq 3$ 巴。
4. 如申請專利範圍第 1 項之高壓鈉燈，其中該充填物另含有汞。
5. 如申請專利範圍第 1 項之高壓鈉燈，其中該放電管係一圓柱體。
6. 如申請專利範圍第 5 項之高壓鈉燈，其中該放電管之內部直徑係於 2.5 和 5 毫米之間。
7. 如申請專利範圍第 6 項之高壓鈉燈，其中該放電管之內部直徑最大 4 毫米。
8. 如申請專利範圍第 1 項之高壓鈉燈，其中該燈另含一電容式啟動輔助器。
9. 如申請專利範圍第 1 項之高壓鈉燈，其中在操作期間，鈉之 D-線兩翼的峰值間距最大是 12nm。

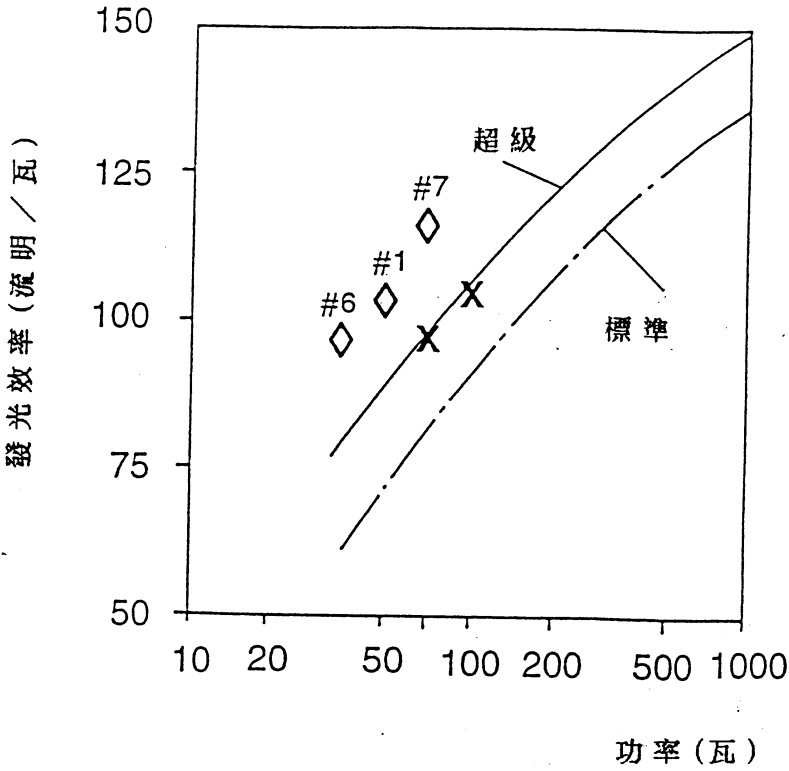
86112316 1/3



第 1 圖



第 2 圖



第 3 圖