

發明專利說明書

200535902

(本申請書格式、順序及粗體字，請勿任意更動，※記號部分請勿填寫)

※申請案號：94101329

※申請日期：94年01月17日

※IPC分類：H01J 61/00

一、發明名稱：

(中) 介電質勢壘放電燈及紫外線照射裝置
(英)

二、申請人：(共 1 人)

1. 姓 名：(中) 哈利盛東芝照明股份有限公司
(英) HARISON TOSHIBA LIGHTING CORP.

代表人：(中) 1. 小野聰
(英)

地 址：(中) 日本國愛媛縣今治市旭町五丁目二番之一

(英) 5-2-1, Asahi-machi, Imabari-shi, Ehime-ken 794-8510, Japan

國籍：(中英) 日本 JAPAN

三、發明人：(共 7 人)

1. 姓 名：(中) 吉川和彥
(英) YOSHIKAWA, KAZUHIKO

國 籍：(中) 日本
(英) JAPAN

2. 姓 名：(中) 鈴木俊也
(英) SUZUKI, TOSHIYA

國 籍：(中) 日本
(英) JAPAN

3. 姓 名：(中) 鈴木祐
(英) SUZUKI, YUU

國 籍：(中) 日本
(英) JAPAN

4. 姓 名：(中) 此上公浩
(英) KONOUE, KIMIHIRO

國 籍：(中) 日本

(英) JAPAN

5. 姓名：(中) 山田哲夫
(英) YAMADA, TETSUO
國籍：(中) 日本
(英) JAPAN

6. 姓名：(中) 鶴田勝善
(英) TSURUTA, KATSUYOSHI
國籍：(中) 日本
(英) JAPAN

7. 姓名：(中) 八島誠
(英) YASHIMA, MAKOTO
國籍：(中) 日本
(英) JAPAN

四、聲明事項：

◎本案申請前已向下列國家（地區）申請專利 ☐ 主張國際優先權：

【格式請依：受理國家（地區）；申請日；申請案號數 順序註記】

- | | | | |
|-------|--------------|---------------|--|
| 1. 日本 | ； 2004/01/20 | ； 2004-012097 | ☒ 有主張優先權 |
| 2. 日本 | ； 2004/04/13 | ； 2004-117428 | ☒ 有主張優先權 |

(英) JAPAN

5. 姓名：(中) 山田哲夫
(英) YAMADA, TETSUO
國籍：(中) 日本
(英) JAPAN

6. 姓名：(中) 鶴田勝善
(英) TSURUTA, KATSUYOSHI
國籍：(中) 日本
(英) JAPAN

7. 姓名：(中) 八島誠
(英) YASHIMA, MAKOTO
國籍：(中) 日本
(英) JAPAN

四、聲明事項：

◎本案申請前已向下列國家（地區）申請專利 ☐ 主張國際優先權：

【格式請依：受理國家（地區）；申請日；申請案號數 順序註記】

- | | | | |
|-------|--------------|---------------|--|
| 1. 日本 | ； 2004/01/20 | ； 2004-012097 | ☒ 有主張優先權 |
| 2. 日本 | ； 2004/04/13 | ； 2004-117428 | ☒ 有主張優先權 |

(1)

九、發明說明

【發明所屬之技術領域】

本發明係關於介電質勢壘放電燈及使用此放電燈之紫外線照射裝置。

【先前技術】

以往已知有被記載於多數文獻中之使氙等的稀有氣體或稀有氣體的鹵素化合物等，進行無聲放電亦即介電質勢壘放電，而發生近似固有的單色之準分子放電燈亦即介電質勢壘放電燈。在介電質勢壘放電中，脈衝狀的電流流動。此脈衝狀的電流，由於帶有高速的電子流且休止期間多，所以使氙等的會產生紫外線的物質，暫時地結合成分子狀態(準分子狀態)，當其回到基底狀態時，效率佳地放出再吸收少的短波長紫外線。再者，氙的情況，進行以172nm為中心波長的半峰寬度大的分子發光。波長172nm的紫外線，其能量比由低壓水銀燈所得到的波長185nm或254nm的紫外線大，同時比想要分解的有機化合物的結合能量大。因此，藉由照射波長172nm的紫外線，能夠切斷前述有機化合物的結合，將其分解而除去。進而，藉由在大氣氣氛中進行波長172nm的紫外線照射，大氣中的氧氣分解而生成活化氧，由於結合被切斷的有機化合物，會與活化氧反應而生成二氧化碳(CO₂)和水(H₂O)等，所以有機化合物的除去變容易。因此，介電質勢壘放電燈，作為紫外線光源，是很有效果的。

(2)

作為介電質勢壘放電燈，已知有使用細長的管狀氣密容器來進行介電質勢壘放電之介電質勢壘放電燈(參照專利文獻 1)。在專利文獻 1 中所記載的介電質勢壘放電燈，係被構成：先形成具備細長氣密容器、在氣密容器內的軸方向延伸的內部電極、及被封入氣密容器內的準分子生成氣體之發光管，再將具有冷卻功能且凹曲的鋁製燈體，作為外部電極，抵接在氣密容器的外面，使得可以沿著氣密容器的管軸方向生成同樣的介電質勢壘放電，同時快速地發散自發光管發生的熱量來維持高發光效率。又，外部電極和氣密容器由於相互地密接，將以將兩者構成壓接。

使用前述的此種介電質勢壘放電燈來進行紫外線照射的情況，伴隨著被照射物的大面積化，更長的介電質勢壘放電燈被開發出來，所使用的放電燈的有效長度有超過 1 m 者。若使用如此長度的介電質勢壘放電燈，例如大面積液晶基板去灰(ashing)、感光性樹脂的硬化及殺菌等的多樣工業應用變成可能。

【專利文獻 1】

日本特開 2003-197152 號公報

【發明內容】

(發明所欲解決之課題)

然而，在介電質勢壘放電燈的燈管長度為 500 mm 以下的情況般的短的情況，將前述鋁製的外部電極密接在氣密容器上的構造也沒有問題，但是燈管的有效有效長度若

(3)

是例如超過 1m 的長度者，則已經知道有以下的問題。亦即，伴隨著介電質勢壘放電燈的閃爍，在各部分發生膨脹、收縮的影響。介電質勢壘放電燈的氣密容器，在點燈時，大約變成三十～一百數十℃。另一方面，外部電極，因為藉由冷媒所進行的冷卻，溫度上升被抑制。但是，密接在氣密容器的外面之前述外部電極，由於使用金屬材料來形成，所以熱膨脹率大，在介電質勢壘放電燈的點燈時，伴隨著氣密容器的溫度上升，其溫度上升而膨脹，而在熄燈時，隨著燈體的溫度而被冷卻收縮。相對於此，氣密容器，因為是由石英玻璃等的熱膨脹率比較低的材料所形成，所以伴隨著閃爍的膨脹、收縮小。

以上的構成的結果，伴隨著介電質勢壘放電燈的閃爍，氣密容器和外部電極之間產生摩擦。燈管長度若超過 1m，則兩者間的位置偏移會達到 1mm 以上。而且，由此此摩擦，外部電極被刮削，而容易發生粒徑 0.1mm 程度的粉粒。若發生如此的粉粒，由於其會附著於氣密容器的表面上而形成黑色附著物，所以會對紫外線照度或其分佈等造成不良影響、或是粉粒落在被照射物上而污損被照射物。

本發明的目的在於提供一種介電質勢壘放電燈及使用此放電燈之紫外線照射裝置，可以防止由於外部電極和氣密容器之間的摩擦所產生的粉粒的發生。

又，本發明的具體目的在於提供一種介電質勢壘放電燈及使用此放電燈之紫外線照射裝置，係被構成：在氣密

(4)

容器和外部電極之間，具備用來形成規定範圍內的間隙之間隙形成手段，來防止粉粒的發生，並形成良好的介電質勢壘放電。

（解決課題所用的手段）

本發明的介電質勢壘放電燈，其特徵為具備：

氣密容器，其係作成由紫外線透過性材料所形成的細長管狀；

準分子生成氣體，其係被封入氣密容器內；

內部電極，其係被配設成：在氣密容器內，使得介電質勢壘放電，在其管軸方向的大約整個長度，可以生成；

外部電極，其係在氣密容器的外面，沿著其管軸方向而被配設，並藉由與內部電極之間的協力，進行作用，使得可以在氣密容器內生成介電質勢壘放電；及

間隙形成手段，其沿著氣密容器的管軸方向，在氣密容器及外部電極之間，形成滿足公式 $0 < G \leq 1.0$ (單位 mm) 的條件的間隙 G。

在本發明中，藉由具有以上的構成，伴隨著燈管的閃爍，即使氣密容器和外部電極之間產生膨脹、收縮，至少在燈泡的有效長度的部分，在兩者之間不會發生摩擦，同時能夠形成良好的介電質勢壘放電。因此，即使燈管的有效長度超過 1m，也可以避免：外部電極被摩擦時，被刮削而成為微粒子的粉粒，附著在氣密容器的外面或是落下，而在紫外線照射裝置的透過窗，或是在沒有透過窗的情

(5)

況，在被照射物上，會發生黑色附著物等的問題。

【實施方式】

(實施發明的最佳形態)

以下，參照圖面來說明用來實施本發明的形態。

〔第 1 形態〕

第 1 圖～第 5 圖係表示用來實施本發明的介電質勢壘放電燈的第 1 形態；第 1 圖係介電質勢壘放電燈的部分剖面前視圖、第 2 圖係發光管的部分切斷前視圖、第 3 圖係表示發光管的支持部及供電部的部分之部分切斷剖面前視圖、第 4 圖係表示間隔件及吸氣手段的部分之要部前視剖面圖、第 5 圖係同樣的構件的側面剖面圖。在本實施形態中，介電質勢壘放電燈 EXL，係由氣密容器 1、準分子形成氣體、內部電極 2、外部電極 OE 及間隙形成手段 S 所組成；自高頻點燈電路 HFI 被激發而點燈。再者，氣密容器 1、準分生成氣體及內部電極 2，構成預先被一體化的發光管 LT。又，在本形態中，具有加入前述構成中的吸氣手段 AA。

< 關於發光管 LT > 發光管 LT，加入前述構成，在其兩端具有一對的供電部 3A3B 及一對支持部 5、5。

(關於氣密容器 1) 氣密容器 1，係由紫外線透過性

(6)

材料所形成，在內部形成細長狀的放電空間 1a。例如，能夠作成密封細長管的兩端而在其內部形成圓柱狀的放電空間 1a 的構造。又，也能夠如後述的第 2 形態般，作成藉由密封同軸且雙層的細長管的兩端，而在其內部形成剖面為環狀且在管軸方向作成圓筒狀的細長的放電空間 1a' 之構造。作為紫外線透過性的材料，一般是使用合成石英玻璃來製作。但是，在本發明中，只要是對於想要利用的波長的紫外線，具有透過性，便能夠以該材料來形成氣密容器。

又，氣密容器 1，其直徑並沒有特別地被限定，在要增加紫外線輸出時，使其外徑為 12mm 以上是適當的。又，能夠使壁厚為 2mm 以下，理想為作成 0.3~1mm 程度。相對於此，氣密容器 1 的長度，在要進行介電質勢壘放電的情況，完全沒有被限制。因此，在本發明中，氣密容器，能夠按照所需要的紫外線照射長度亦即燈管的有效長度，設定任意所希望的長度。除此以外，本發明對於燈管的有效長度為 1m 以上者，特別有效，例如也可以作成 2m 程度的長條體。

進而，為了要確保所需要的紫外線量，而容許將多數個介電質勢壘放電燈 EXL，以較狹窄的間隔並排地配置來使用的情況，氣密容器 1，理想為筆直的直管，但是即使稍微地彎曲也不會妨礙。實際上，在形成細長管時，容易產生稍微的彎曲，例如相對於全長大約 1200mm，將會形成最大 1mm 程度以下的彎曲。但是，此種程度的彎曲，

(7)

大約當作是直管而被容許。再者，如後所述，配置由間隔件 S1 所組成的間隙形成手段 S 的情況，當氣密容器 1 如前述般地彎曲時，根據彎曲的背的部分配置成抵接在間隔件 S1 上，變成容易將氣密容器 1 和後述的外部電極 OE 之間的間隙 G 限制在規定範圍內。再者，管的剖面形狀，只要是圓管，由於製造成本相對地變低，因而是理想的，但是若有必要，也能夠採用橢圓形、四方形等的所希望的剖面形狀。

進而，在密封氣密容器 1 之前的階段，作為將氣密容器 1 的內部的放電空間 1a 排氣之後，用來將準分子生成氣體封入的手段，能夠使排氣管(未圖示)連接氣密容器 1。此情況，在氣密容器 1 的其中一方的端部附近，且自後述的外部電極 OE 往外部露出的部位的側面，能夠連接排氣管。再者，若經過排氣管排氣之後，藉由先由排氣管將準分子生成氣體封入氣密容器 1 內，再將排氣管焊開(tip-off)，排氣焊開部被形成，氣密容器 1 被氣密地密封。若經過形成在氣密容器 1 的一端側的排氣管進行排氣，特別是氣密容器 1 為 1m 以上的長的情況，為要充分地排氣，排氣時間會有變長的傾向。因此，若有必要，也可以構成在氣密容器 1 的兩端附近，形成一對的排氣管，同時地進行排氣。所以，在此情況，一對的排氣焊開部被形成。

作為本形態的一實施例，作成外徑 18mm、內徑 16mm、長度 1300mm，且在兩端部的密封部 1b 具備埋設有鉬箔的收縮密封部之氣密容器 1。

(8)

(關於準分子生成氣體) 作為準分子生成氣體，例如能夠使用氙(Xe)、氪(Kr)、氬(Ar)及氦(He)等的稀有氣體的一種或數種的混合物、或者是稀有氣體的鹵化物例如鹵化氙(XeCl、KrCl)等。再者，封入稀有氣體鹵化物的情況，也可以封入稀有氣體和氟(F)、氯(Cl)、溴(Br)或碘(I)等的鹵素，作成使其可以在氣密容器 1 的內部生成鹵化物。又，除了準分子生成氣體以外，根據情況，混入不會生成準分子的氣體例如氖等，也被容許。

進而，準分子生成氣體，能夠封入 20kPa 以上的壓力。伴隨著壓力的增大，燈泡效率提高，紫外線輸出增大。但是，燈泡效率相對於壓力的增加，顯示飽和傾向。

作為本形態的一實施例，以 Pa 的壓力，封入由氙所組成的準分子生成氣體。

(關於內部電極 2) 內部電極 2，係被配設成面對外部電極 OE，而夾著氣密容器 1 的壁面。但是，內部電極 2，也可以是被封裝在氣密容器內而露出在放電空間 1a 中的態樣、以及例如在氣密容器 1 的內側且被配設在放電空間 1a 的外部之態樣的任何一種。後者的情況，氣密容器 1 例如為雙層管構造；內部電極 2，係被配設成沿著被形成於氣密容器 1 的中心軸側的筒狀的壁面的外面。因此，在本發明中，所謂的內部電極 2，係意味著：在自外部來看氣密容器 1 的情況，相對地被配設在氣密容器 1 的內側的電極。再者，在第 1 圖、第 3 圖、第 4 圖及第 5 圖中，省

(9)

略內部電極 2 的圖示。

根據以上的說明可以得知，在本發明中，內部電極 2，若是被配設在氣密容器 1 的內部，使得在其管軸方向的大約全長亦即燈管的有效長度全體，可以生成介電質勢壘放電之電極，理想為在管長方向長的電極，則其餘可以為任何的構成。例如，根據任意的期望而選擇棒狀、板狀、網狀等的已知的各種構成來使用，是被容許的。又，構成內部電極 2 的材料，並沒有特別地限定，例如能夠使用鎢、鉬及鎳等的耐火性的金屬。鎢或鎳，由於其功函數相對小，電子放出容易，對於降低啟動電壓是有效果的。

接著，說明關於第 2 圖所示的內部電極 2 的適當的構成例。亦即，此內部電極 2，係被封裝在氣密容器 1 內，其多數個獨立的網狀部分 2b 係被分散配置於氣密容器 1 的軸方向，且作成在周圍分別隔著空隙而被配設的構成之網狀。又，多數的網狀部分 2b，係分別經過連結部分 2a 而接續在一起而成為一體化的構造，並以被插入的狀態，被配設於氣密容器 1 的內部。藉由使用氣密容器 1 如此的內部電極 2，能夠相對地增加紫外線發生量。再者，網狀部分 2b，對於圓周方向，也可以連續或者也可以分開。

所以，在本發明中，內部電極 2 作成網狀的情況，該網狀部分 2b，具體而言，例如作成分別獨立的環狀、分別相互地連續的螺旋狀或線圈狀、或者是網眼狀等，是被容許的。

若進一步地詳述第 2 圖所示的適當的構成例，多數的

(10)

網狀部分 2b，係藉由多數個連結部分 2a 而被連結，導電地接續，使得能以規定的節距而被配置，而且，其連結部分 2a 係被構成可以沿著氣密容器 1 的中心軸延伸。因此，內部電極 2 的全體，由於呈現出具備多數的環狀錨 (ring anchor)(相當於網狀部分)之如複印用鹵素電燈泡的燈絲般的形態，所以在製造內部電極 2 時，能夠挪用複印用鹵素電燈泡的製造設備，內部電極 2 的製造變容易。但是，若有需要，也可以採用錯開氣密容器 1 的中心軸而將連結部分 2a 直接連接網狀部分 2b 的環的部分之構成。又，連結部分 2a，也可以是單線的直線狀、或是作成其外徑相對於氣密容器 1 的內徑為 20% 以下的線圈狀。進而，將連結部分 2a，以適當的張力值，最好是往中心軸方向作用 2 kg 以上的張力的狀態下，進行封裝，是理想的。在要作用張力時，若將內部電極 2 形成線圈狀，是適合的。但是，即使不是線圈狀，也能夠對連結部分 2a 作用往中心軸方向的張力。連結部分 2a，不論為何種形狀，藉由以該兩端側封著於形成在氣密容器 1 的兩端部之扁平的密封部 1b 上，變成容易對連結部分 2a 作用張力。但是，若有需要，也可以僅將連結部分 2a 的其中一端封著於氣密容器 1 的其中一側，而其另一端，在氣密容器 1 的另一端側，藉由適當的手段例如樁線 (anchor wire)，固定於密封部 1b 上，也能夠對連結部分 2a 作用張力。

相對於此，在網狀部分 2b 作成螺旋狀或網眼狀的情況，該螺旋或網眼的部分係發揮作為連結部分 2a 的功能

(11)

，多數的網狀部分 2b 相互機械地及導電地連結。但是，藉由使由單一或複數個棒狀體所組成的連結部分 2a，焊接在螺旋狀或網眼狀的網狀部分 2b 上，能夠對內部電極 2 賦予更良好保形性。或是取代棒狀體的連結部分 2a，連結部分 2a 若先裝著於線圈架，利用此線圈架來形成螺旋狀或網眼狀的網狀部分 2b，保形性變良好。再者，線圈架，可以是絕緣性或導電性的任一種。對於網狀部分 2b，若採用前述其中任一個的構成，能夠對內部電極 2 的全體賦予形狀的安定性，而能夠使其處理變容易。又，內部電極 2，其面對其網狀部分 2b 的軸方向之節距 $P(m)$ 與後述的準分子生成氣體的壓力 $p(Pa)$ 之相乘積，係被構成可以在規定範圍內。進而，即使是如後述般地提高準分子生成氣體的封入壓力來提升燈泡效率的情況，理想為使網狀部分 2b 和氣密容器 1 的內壁面之間的距離為 3mm 以下。若前述距離為 3mm 以下，則在某種條件下，能夠將放電維持電壓抑制在 1000V 以下。

接著，說明關於內部電極 2 被配設在由石英玻璃所形成的氣密容器 1 的內部中的情況之支持構造及供電構造。當要將內部電極 2 封著於氣密容器 1 內時，如第 2 圖所示，能夠採用使用封著金屬箔 1b1 的封著構造。亦即，使內部電極 2 的連結部分 2a 的兩端延長所形成的直線狀的端部 2c，藉由焊接等，接續在封著金屬箔 1b1 上，再將內部電極 2 插入氣密容器 1 內之後，加熱端部的石英玻璃，使其在軟化的狀態下，自封著金屬箔 1b1 的上面，進行收縮

(12)

密封。若如此作，在氣密容器 1 的端部，密封部 1b 被形成，而內部電極 2 則被支持於規定的位置。

作為本形態的一實施例，係對內部電極 2 作用大約 2kg 的張力而架設於氣密容器 1 的放電空間 1a 內，該內部電極 2 係先藉由將線徑 0.26mm 的鎢絲捲繞成外徑 1.2mm 的線圈，形成連結部分 2a，再藉由將網狀部分 2b 以 15mm 的間隔的一定的節距安裝在連結部分 2a 上之環狀錨所形成。

(供電部 3A、3B) 供電部 3A、3B，係構成用來對內部電極 2 供給介電質勢壘放電所需要的燈泡電流之供電端。再者，根據所希望，能夠配設任意數量的供電部，使得能夠自內部電極 2 的其中一方的端部或兩方的端部或/及中間部，同時並行地供電。亦即，在僅自內部電極的一端部供電的情況，只要至少在該一端部配設供電部便可以。而在自兩端供電的情況，只要將一對的供電部 3A、3B 分散配設在氣密容器 1 的兩端部便可以。除此以外，如也自氣密容器 1 的中間部供電時，也能夠在氣密容器 1 的中間部配設所希望數量的供電部。

又，供電部 3A、3B，也可以藉由延長內部電極 2，與內部電極 2 形成一體，也可以藉由焊接、釵縫等的手段，將作為另外的個體而準備的構件，接續在內部電極 2 上。進而，供電部 3A、3B，作成線狀、棒狀、按鈕狀及栓狀等的多樣的形狀，是被容許的。再者，也可以僅供電給供

(13)

電部 3A、3B 的其中任何一方，而將另一方預先作成未接地的狀態。

作為本形態的一實施例，供電部 3A、3B 係分別作成棒狀，其內端被焊接在已經被埋設於氣密容器 1 的兩端的密封部 1b 內的封著金屬箔 1b1 上，其外端則自被形成於氣密容器 1 的兩端之密封部 1b，沿著管軸上往外部突出。又，供電部 3A、3B 的外端，係在後述的支持部 5 的內部，分別被釵縫接續在供電線 4 上。再者，供電線 4，與後述的高頻點燈電路 HFI 的輸出端接續。

(支持部) 支持部 5，如第 3 圖所示，具備：有底圓筒狀的蓋體 5a、緊固環 5b 及安裝臂 5c。蓋體 5a，包圍發光管 LT 的端部。而且，在底部具有供電線 4 的插通孔 5a1。緊固環 5b，被配設於蓋體 5a 的開口端，並藉由將氣密容器 1 的端部自其外側加以緊固來支持發光管 LT。安裝臂 5c，自蓋體 5a 的側面，在圖中往上方突出，而蓋體 5a 的頂面係在抵接於第 1 圖所示的定位臂 8 的狀態下，將發光管 LT 安裝在未圖示的固定部分。再者，定位臂 8 係規定自外部電極 OE 的管軸方向兩端往氣密容器 1 的端部方向延伸的發光管，因而規定氣密容器 1 的安裝位置。因此，定位臂 8，與支持部 5 共同構成發光管支持機構 S2，並在氣密容器 1 的外表面和外部電極 OE 之間，形成規定範圍的間隙 G。再者，關於詳細構成如後所述。

(14)

< 關於外部電極 OE > 外部電極 OE，至少在介電質勢壘放電燈 EXL 的有效長度的部分，係被配設成：與氣密容器 1 的外面，沿著其管軸方向，可以保持後述規定的間隙 G 而延伸。而且，外部電極 OE，係經過氣密容器 1 的至少一個壁面，而面對內部電極 2，並藉由外部電極 OE 和內部電極 2 之間的協力，進行作用，使得可以在氣密容器 1 的放電空間 1a 內，生成將氣密容器 1 的壁面作為介電質之介電質勢壘放電。

又，在本發明中，外部電極 OE，只要是具備剛性的構成及可撓性的構成的任一種都可以。剛性的情況，作成由導電性金屬所形成的熱容量大的塊狀之如圖示般的外部電極 OE，是容許的。因此，以往稱為燈體的構件，將其根據希望而照原樣地作為外部電極來使用，是可能的。此情況，不需要採用將以往所使用的由鋁製的薄板所形成的外部電極 OE，挾持在燈體和氣密容器 1 之間的構造。但是，只要在外部電極 OE 和氣密容器 1 之間會形成規定的間隙 G，根據希望而使薄板的外部電極 OE 介於燈體和發光管 LT 之間，也是被容許的。又，為了冷卻氣密容器 1 的發生介電質勢壘放電的區域，能夠將冷卻手段 9 附加地配設在外部電極 OE 上。此情況，冷卻手段 9，雖然可以是任何的構成，理想為將其內部有水等的冷媒流通之冷卻水路附設在外部電極 OE 上的構成。在第 5 圖所示的形態中，冷卻手段 9 係由管狀的冷卻水路所組成，並構成被焊接在外部電極 OE 的兩側面。

(15)

進而，外部電極 OE，也可以作成連續的面狀或網狀的任一種形態。再者，所謂的網狀，係指作成網眼狀、衝孔狀或格子狀等。

進而，外部電極 OE，理想為具備可以包圍氣密容器 1 的外周的相當部分之凹曲的曲面。外部電極 OE 的曲面，其包圍的角度範圍，能夠選擇包圍氣密容器 1 的外周的 $60 \sim 300^\circ$ 程度，理想為 $90 \sim 240^\circ$ ，最理想為 $120 \sim 180^\circ$ 的範圍。因此，沒有被配設外部電極 OE 之氣密容器 1 露在外部的部分，係被形成在由 360° 扣除包圍角度的角度範圍內，於是透過氣密容器 1 的壁面之紫外線，自前述露出部分而且是沿著發光管 LT 的管軸方向的整個比較長的距離，往外部照射而能夠利用於各種目的中。如此，若外部電極 OE 包圍氣密容器 1 的一部分的角度範圍，僅面對外部電極 OE 的區域，發生介電質勢壘放電，氣密容器 1 的其餘的區域，則發揮作為紫外線的透過窗的作用。若外部電極 OE 包圍氣密容器 1 的角度範圍在 $90 \sim 240^\circ$ 程度的範圍內，則藉由介電質勢壘放電，能夠放射出較多量的紫外線，並以較理想的角度，使放射出來的紫外線進行照射。又，外部電極 OE 的包圍範圍，若在 $120 \sim 180^\circ$ 的範圍內，則除了前述效果以外，外部電極 OE 和氣密容器 1 之間的裝配及分解和外部電極的製作，變容易。再者，外部電極 OE 的前述曲面，可以是紫外線反射性，也可以是非反射性。

進而，外部電極 OE，相對於氣密容器 1，可以是裝脫

(16)

可能的狀態及裝脫不能的狀態的任一種。而且，外部電極 OE，具有大約等於內部電極 2 的管軸方向的長度。如此一來，能夠沿著氣密容器 1 的管軸方向，發生介電質勢壘放電。

進而，在外部電極 OE 的管軸方向的中間部例如中央部，能夠形成收容後述的間隔件 S1 之嵌合溝 6 及吸氣孔 7。嵌合溝 6，如第 4 圖及第 5 圖所示，係被形成垂直於管軸，並開口於外部電極 OE 的底面。吸氣孔 7，係被形成跨過嵌合溝 6，並貫通外部電極 OE 的上下方向。

作為本形態的一實施例，外部電極 OE，係使用其底面係被形成凹形的圓弧狀曲面而作成槽狀的鋁塊，而被作成。

< 關於間隙形成手段 S > 間隙形成手段 S，係在氣密容器 1 的燈管的至少成為有效長度的管軸方向的橫跨區域全體，於氣密容器 1 的外面和外部電極 OE 之間，形成滿足公式 $0 < G \leq 1.0$ (單位 mm) 的條件的間隙 G 之手段；而在本發明中，其具體的構造，並沒有特別地被限定。再者，本形態，藉由間隔件 S1 和發光管支持機構 S2，構成間隙形成手段 S。

將間隙 G 限定成可以滿足公式 $0 < G \leq 1.0$ (單位 mm) 的條件之理由，如以下所述。亦即，間隙 G 若為 0，則在氣密容器 1 的外面和外部電極 OE 之間產生摩擦，由於會發生不希望的粉粒，因而不可以。相反的，若間隙 G 超過

(17)

1.0mm，由於被形成於外部電極 OE 和放電空間之間的靜電容量變成太小，在施加合理的電壓時，由於變成難以發生安定的介電質勢壘放電，因而不可以。又，即使施加相當高的電壓來產生介電質勢壘放電，紫外線發生量也會過度地降低。因此，將會招致點燈電路或紫外線照射裝置等的成本提高。相對於此，間隙 G 若是在滿足前述公式的範圍內，除了能夠防止起因於氣密容器 1 的外面和外部電極 OE 之間的摩擦所發生的粉粒，並能夠確保所希望的紫外線發生量。

又，間隙 G，理想為在滿足 $0.05 \leq G \leq 0.5$ (單位 mm) 的條件的範圍內。亦即，間隙 G 若是在 0.05mm 以上，則容易在氣密容器 1 的管軸方向連續地形成一定的間隙。相對於此，若間隙未滿 0.05mm，由於要避免製作困難的氣密容器 1 的稍微的彎曲，沿著管軸方向，一定的間隙 G 的形成會有稍稍變困難的傾向。又，由於間隙 G 若在 0.5mm 以下，紫外線發生量會充分地變多。

進而，間隙 G 理想為藉由空間來形成。但是，根據希望，在氣密容器 1 的照射方向的表面中的沿著管軸方向，不會對紫外線照度分佈造成不良影響，且不會發生粉粒的範圍內，藉由存在絕緣體而被形成一事，是被容許的。

再者，為了要固定外部電極 OE 和氣密容器 1 的相互之間，在位於自燈管的有效長度部分離開的端部側的部分，能夠將外部電極 OE 和氣密容器 1 之間的兩端部，相互地固定。為了此固定，外部電極 OE 的端部的一部分，接

(18)

觸氣密容器 1 的外面一事，根據以下的理由，是被容許的。亦即，由於前述的接觸，即使對於在介電質勢壘放電燈的照射側的表面中的沿著管軸方向的紫外線照度分佈，會產生影響，由於是燈管的有效長度以外的部分，所以沒有問題。

間隔件 S1，係在介電質勢壘放電燈 EXL 的有效長度的中間部，例如在中央部，爲了將氣密容器 1 和外部電極 OE 之間の間隙 G，沿著氣密容器 1 的管軸方向，保持在前述規定範圍內，根據希望而被附設。而且，能夠利用導電性物質及絕緣性物質的任一種來形成。作爲導電性物質，由於不銹鋼(SUS)耐磨耗，所以是適合的。又，作爲絕緣性物質，由於石英玻璃、陶瓷等，同樣是耐磨耗，所以是適合的。爲了要將外部電極 OE 和氣密容器 1 之間の間隙 G 的大小，限制在所希望的範圍內，間隔件 S1，例如係被嵌合在外部電極 OE 的氣密容器 1 側的曲面部而被安裝。但是，在間隔件 S1 是由 SUS 等的導電性物質所形成的情況，間隔件 S1 的管軸方向的寬度尺寸亦即壁度應該形成在 3mm 以下。如此一來，間隔件 S1 即使被配設成導電地接續外部電極 OE 的狀態，藉由在間隔件 S1 周圍發生的強介電質勢壘放電，管軸方向的照度分佈，不會變化至不希望的程度。再者，此事已經藉由實驗確認。

又，間隔件 S1，由於要將氣密容器 1 的位置，相對於外部電極 OE，依規定固定，因此理想爲具備嵌合在氣密容器 1 的外周而將其保持的凹形部 r。爲了實現此凹形

(19)

部，間隔件 S1，能夠藉由切削板材的一部分來形成嵌合氣密容器 1 之凹形部、或是藉由彎曲帶狀的金屬構件來形成嵌合氣密容器 1 之凹形部，來構成。使用前者的構成的間隔件 S1 的情況，能夠在外部電極 OE 的凹曲的曲面部分，形成垂直於管軸方向之嵌合溝 6，而將間隔件 S1 安裝成嵌合在該嵌合溝 6 中。又，間隔件 S1 為後者的構成的情況，藉由將彎曲後的間隔件 S1 貼著在外部電極 OE 的凹曲後的曲面上，能夠安裝間隔件 S1。間隔件 S1 的面對氣密容器 1 的部分，被構成接觸氣密容器 1 的外面或是形成稍微的間隙而間隔開來一事，是容許的。

進而，間隔件 S1，其配設數量並沒有特別地限定，但是在能夠將氣密容器 1 限制在所要的範圍內，應該儘可能地減少數量。例如，作為標準，只要作成使得氣密容器 1 包含藉由間隔件 S1 所產生的保持，以 500~800mm 程度的間隔，固定或者保持在外部電極 OE 上的構成，便能夠確實地將外部電極 OE 和氣密容器 1 之間の間隙，維持在規定範圍內。

發光管支持機構 S2，係藉由前述一對支持部 5 及定位臂 8 而構成。定位臂 8，其一對係自外部電極 OE 的管軸方向的兩端突出而延伸，在其前端部，使一對支持部 5、5 抵接。結果，氣密容器 1 的兩端部，係經過支持部 5、5 及定位臂 8，在外部電極 OE 的兩端部，一邊形成前述間隙 G 一邊被支持。

作為本形態的一實施例，氣密容器 1 的外面和外部電

(20)

極 OE 之間的間隙 G，係藉由間隙形成手段 S，設定成 $0.35 \pm 0.15 \text{ mm}$ 。

< 關於吸氣手段 AA > 吸氣手段 AA，係由吸氣孔 7 及未圖示的排氣管所組成。吸氣孔 7，由於被形成橫跨外部電極 OE 的嵌合溝 6，所以其下端的開口端，開口被分成在間隙形成手段 S 的間隔件 S1 的兩側。因此，間隔件 S1 兩側的空氣，在吸氣孔 7，良好地被吸氣。如此，通過吸氣孔 7 內而往外部電極 OE 的外部被排出的空氣，進而藉由排氣管而往紫外線照射裝置的外部被排出。因此，即使間隔件 S1 和氣密容器 1 摩擦，間隔件 S1 被磨削而發生微粒和微量的粉粒，藉由吸氣手段 AA，粉粒會與周圍的空氣一起快速地往外部被排出。

< 高頻點燈電路 HFI > 高頻點燈電路 HFI，係將高頻電壓施加在介電質勢壘放電燈 EXL 的內部電極 2 和外部電極 OE 之間，激發介電質勢壘放電燈 EXL 而點燈。又，高頻點燈電路 HFI，係被構成以並聯反相器為主體；其高頻輸出，分別為：其高電位側係經過供電線 4、4，並經由介電質勢壘放電燈 EXL 中的發光管 LT 的一對供電部 3A、3B，施加在內部電極 2；又，低電位(接地)側，施加在外部電極 OE。

< 介電質勢壘放電燈 EXL 的點燈動作 > 介電質勢

(21)

壘放電燈 EXL，如上述般，由於接續在高頻點燈電路 HFI 的高頻輸出端，所以高頻點燈電路 HFI 若被投入未圖示的輸入電源，其所產生的高頻輸出，會被施加在內部電極 2、及隔著氣密容器 1 的壁面而面對此內部電極 2 之外部電極 OE 之間。結果，介電質勢壘放電在氣密容器 1 的內部發生。藉由此介電質勢壘放電，利用氙的準分子，放射出以 172nm 為中心波長的真空紫外光。真空紫外光，由於透過氣密容器 1 的壁面而往外部被導出，所以能夠分別按照目的，利用此紫外光。

以下，說明關於用來實施本發明的介電質勢壘放電燈的第 2～第 4 形態。在各形態中，關於與第 1 圖～第 6 圖相同部份，標上相同符號而省略說明。

〔第 2 形態〕

第 6 圖係表示用來實施本發明的介電質勢壘放電燈的第 2 形態的側面剖面圖。本形態，其介電質勢壘放電燈 EXL 的發光管 LT 相異。

亦即，發光管 LT，其氣密容器 1' 為雙層管構造，被形成在內部的放電空間 1a' 作成圓筒狀。因此，氣密容器 1'，其剖面作成環狀，全體則是作成如食品的竹輪(魚肉捲)般的形狀。

又，內部電極 2'，作成圓筒狀，並被配置成：在氣密容器 1' 的內方，且抵接在氣密容器 1' 的外面。而且，係使用由導電性材料所形成的板材或網狀材料來形成。

(22)

外部電極 OE，係成為與第 1 形態中的外部電極 OE 有同樣的構成、及配置成面對氣密容器 1。

〔第 3 形態〕

第 7 圖～第 10 圖係表示用來實施本發明的介電質勢壘放電燈的第 3 形態；第 7 圖係全體的前視圖；第 8 圖係兩端部的部分前視圖；第 9 圖係在管軸方向的中間部，垂直於管軸的方向的剖面圖；第 10 圖係由第 8 圖的箭頭方向來看燈管支持機構的部分側視圖。本形態，與第 1 形態主要的相異點，在於：藉由懸掛外部電極 OE，構成可以支持介電質勢壘放電燈 EXL 全體。

亦即，藉由彎曲成倒 L 字狀的導電性的懸掛臂 11、11，支持外部電極 OE 的兩端部，同時外部電極 OE 導通懸掛臂 11、11。

外部電極 OE，在其鋁塊的內部，由冷卻水路所組成的冷卻手段 9，藉由擠製成形等而被直接形成。再者，外部電極 OE，經過懸掛臂 11、11，與接地電位接續。

懸掛臂 11，在圖中的下端部，支持外部電極 OE 及發光管 LT，因而支持氣密容器 1，而在圖中的上端部，被固定於紫外線照射裝置等的接地電位部分。又，懸掛臂 11，特別是如第 8 圖所示，其與內部電極 2 接續的電源端子 12，被絕緣地裝著。

電源端子 12，經過省略圖示的絕緣接續導體，被接續至未圖示的高頻點燈電路的高電位側的輸出端。再者，高

(23)

頻點燈電路的低電位側的輸出端，被接續至接地電位。又，電源端子 12，經由導電性支持板 13 及供電線 4，與內部電極 2 接續。

定位臂 8，藉由螺絲 8a，被固定於外部電極 OE 的端面。而且，如第 8 圖及第 10 圖所示，並具有抵接支持部 5 之抵接部 8b。

在第 8 圖中，右側的支持部 5，除了蓋體 5a、緊固環 5b、安裝臂 5c 以外，尚具備絕緣體 5d、中繼板 5e 及板彈簧 5f。絕緣體 5d，被固定於安裝臂 5c。中繼板 5e，被固定於絕緣體 5d，使得與安裝臂 5c 成為絕緣關係。板彈簧 5f，係以機械的支持關係，存在於中繼板 5e 和導電性支持板 13 之間。

第 8 圖的左側的支持部 5，其安裝臂 5c 係直接固定於板彈簧 5f。再者，與第 2 圖所適的內部電極 2 接續之左側的供電部 3A，沒有與高頻電源電路接續，而成為未接地的狀態。

如此一來，發光管 LT，隨著氣密容器 1，藉由以上說明的支持部 5，被安裝在懸掛臂 11。在此狀態中，發光管 LT，隨著氣密容器 1，被支持成：藉由板彈簧 5f 的彈簧作用往外部電極 OE 側彈力地推壓，而抵接在定位臂 8 上。結果，氣密容器 1 的外面和外部電極 OE 之間間隙 G，滿足前述規定的條件。再者，在第 7 圖及第 8 圖中，省略內部電極 2 的圖示。

第 11 圖及第 12 圖，係表示在用來實施本發明的介電

(24)

質勢壘放電燈的第 3 形態中，改變間隙 G 時的管面照度；第 11 圖係記載測量資料的表、第 12 圖係圖表。亦即，基於將間隙 G 由 0 至 0.6mm 為止，每隔 0.1mm 變化時的管面照度，在發光管 LT 的中央部正下方，進行測量所得到的資料，來加以作成。再者，在第 12 圖中，橫軸係表示間隙 $G(\text{mm})$ ，縱軸則表示以沒有存在間隙 G 的狀態亦即間隙 0mm 時的管面照度為 100%之相對管面照度(%)。又，介電質勢壘放電燈 EXL 的點燈條件，係固定為燈管電壓 173.2V、燈管電流 2.65A、燈管電力 459W。

由第 11 圖及第 12 圖可知，隨著間隙 G 變大，管面照度降低，若間隙 G 為 0.5mm 以下，相對於間隙 0mm 時的管面照度，有 80%以上。

〔第 4 形態〕

第 13 圖及第 14 圖，係表示用來實施本發明的介電質勢壘放電燈的第 4 形態；第 13 圖係要部側面剖面圖、第 14 圖係氣密容器的管軸方向的要部部分剖面圖。本形態的相異之點，在於在第 3 形態中，附設間隔件 S1 及吸氣手段 AA。

亦即，間隔件 S1，其下端部係藉由固定用具 15、15 而被固定，使得不會落下。

吸氣手段 AA，除了吸氣孔 7 以外，具備排氣集合箱 16、排氣管 17。排氣集合箱 16，係使自被配設在外部電極 OE 的圖中的頂面之吸氣孔 7 而被吸引的氣氛例如空氣

(25)

，集合起來，並自被形成在其頂部的排氣口 16a 排出。排氣管 17，其基端藉由管接頭 17a 而與排氣口 16a 接續，其前端則到達離開介電質勢壘放電燈 EXL 之未圖示的排氣位置。

第 15 圖至第 18 圖，係表示作為用來實施本發明的紫外線照射裝置的一形態的紫外線洗淨裝置；第 15 圖係正面剖面圖、第 16 圖係仰視圖、第 17 圖係沿著第 16 圖的 XVII-XVII' 線的剖面圖、第 18 圖係高頻點燈電路的電路圖。在各圖中，關於與第 1 圖至第 5 圖相同的部分，標上同一符號而省略說明。紫外線照射裝置 UVW，具備：紫外線照射裝置本體 21、高頻點燈電路 22 及複數個介電質勢壘放電燈 EXL。

在本發明中，紫外線照射裝置 UVW，係意味著利用由介電質勢壘放電燈 EXL 所產生的紫外線之所有的裝置。例如，半導體步進機、光洗淨裝置、光硬化裝置及光乾燥裝置等。又，紫外線照射裝置本體 21，係由：自紫外線照射裝置 UVW，將介電質勢壘放電燈 EXL 及高頻點燈電路 22 除外以外的剩餘的部分所構成。

介電質勢壘放電燈 EXL，按照需要，能夠使用 1 根至複數根(在第 17 圖所示的形態中，鄰接配置複數根)。

高頻點燈電路 22，將所產生的高頻電壓，施加在介電質勢壘放電燈 EXL 上，使其點燈。因此，高頻點燈電路 22，包含高頻產生電路，產生高頻電壓，而對介電質勢壘放電燈，供給點燈所需要的高頻電力。再者，高頻，係產

(26)

生 10kHz 以上，適當為 100kHz~2MHz 的頻率。進而，高頻點燈電路 22，在介電質勢壘放電燈 EXL 的安定點燈時，施加 3000V 程度以下，理想為施加 1000~2500V 的高頻電壓。進而，

介電質勢壘放電燈 EXL 的啟動電壓，為 2~6.0kV_{p-p}；藉由使高頻點燈電路 22 的二次開路電壓，提高至啟動電壓為止，能夠使啟動容易。此情況，作為高頻發生手段，若構成以並聯反相器為主體，則容易得到高升壓比，同時例如即使由於外部電極 OE 的壓接狀態變化，介電質勢壘放電燈 EXL 的外部電極 OE 和內部電極 2 之間的靜電容量發生變化，由於不會影響高頻輸出，所以高頻點燈電路 22 的設計變容易，故是適合的。而且，高頻輸出波形若是正弦波，使介電質勢壘放電燈 EXL 點燈時，雜訊發生變少。

但是，若有需要，也能夠併用高頻點燈電路 22 和另外的啟動用脈波發生手段。進而，介電質勢壘放電燈 EXL 和高頻點燈電路 22，理想為配置在近接位置，但是若有需要，也能夠配置在互相離開的位置。介電質勢壘放電燈 EXL，與一般的放電燈相異，不需要串聯地接續限流手段。但是，為了將燈管電流調整至規定值，能夠按照需要將適當值的阻抗串聯地接續來點燈。又，當將介電質勢壘放電燈 EXL 接續至高頻點燈電路 22 時，若使外部電極 OE 接地，則雜訊發生變少。

高頻點燈電路 22，只要是輸出脈波電壓，其他的構成

(27)

可以不問，例如藉由使用矩形波的反相器，能夠得到矩形波的脈波。但是，也可以是使用正弦波輸出的反相器而得到正弦波的脈波之構成。

如此一來，在本發明中，由於能夠避免介電質勢壘放電燈 EXL 來的由於外部電極 OE 和氣密容器 1 之間的摩擦所造成的黑色附著物的發生，所以在被照射物和介電質勢壘放電燈 EXL 之間，不用配設由合成石英玻璃所形成的投光窗。因此，不會有由於投光窗所造成的紫外線的損失，且由於能夠縮短對於被照射物的照射距離，所以能夠提高紫外線照度，並能降低成本。

另外，紫外線照射裝置本體 21，全體作成箱狀，其內部在上下方向被區分成紫外線照射室 21a 和電源室 21b。紫外線照射室 21a 和電源室 21b，係藉由絞鏈 21c，而被構成可以開閉。

在紫外線照射室 21a，並列地配置如後所述的複數個介電質勢壘放電燈 EXL。複數個介電質勢壘放電燈 EXL，其外部電極係作成單一塊而被形成。因此，外部電極 OE 的凹曲的曲面，以鄰接狀態，並列配置複數個。又，紫外線照射室 21a，固定地被配設在洗淨裝置中的被照射物的搬送手段的上部，且其底面開放，而被構成：使得可以對通過底面正下方的被照射物(未圖示)，以極接近的距離，照射真空紫外光。再者，在第 16 圖中，劃斜線的部位，表示紫外線有效照射區域。又，在複數個介電質勢壘放電燈 EXL 的外部電極的頂面，雖然省略圖示，配設有連通

(28)

各個介電質勢壘放電燈 EXL 的吸氣孔之排氣集合箱，經過此排氣集合箱，與排氣管接續。而且，經由排氣管，自吸氣孔被吸引的氣密容器 1 的間隔件 S1 周邊的空氣，係被構成可以排氣至外部。

電源室 21b，在其內部，收容高頻點燈電路 22 及省略圖示的控制電路，並以絞鏈 21c 為轉動中心，在第 15 圖中，變成可以往上方轉動。再者，符號 21b1，係在電源室 21b 轉動時，用來把持的手柄；符號 21b2，係搬運紫外線照射裝置本體 21 或電源室 21b 時的手柄；符號 21b3 係電源配線的護罩。

高頻點燈電路 22，被收容於電源室 21b 內，經由電源配線的護罩 21b3，變換被導入電源室 21b 內的電源而發生高頻電壓，再分別供電給複數個介電質勢壘放電燈 EXL。

又，高頻點燈電路 22，成為第 18 圖所示的電路構成。亦即，高頻點燈電路 22，係被構成以電感器 L、一對開關元件 Q1 和 Q2、輸出變壓器 OT、共振電容器 C1 及控制電路 CC 為主體，並具備直流輸入端子 t1 和 t2、高頻輸出端子 t3 和 t4 之並聯形反相器。直流輸入端子 t1、t2，接續至其輸出直流電壓藉由升壓截波電路等而可變的直流電流(未圖示)。高頻輸出端子 t3、t4，接續至介電質勢壘放電燈。

又，直流輸入端子 t1，串聯地經過電感器 L，而接續至輸出變壓器 OT 的一次線圈 pw1 的中點。直流輸入端子 t2，接續至一對開關元件 Q1、Q2 的接續點。一對開關元

(29)

件 Q1、Q2，串聯接續，且相對於輸出變壓器 OT 的一次線圈 pw1、pw2、pw3，並聯地接續。輸出變壓器 OT，具備：3 組的一次線圈 pw1、pw2 和 pw3、3 組的 2 次線圈 sw1、sw2 和 sw3、驅動線圈 fw、及檢測線圈 dw。而且，一次線圈 pw1、pw2、pw3 和 2 次線圈 sw1、sw2、sw3，係成對。又，一次線圈 pw1、pw2、pw3，係相互地並聯接續。相對於此，2 次線圈 sw1、sw2、sw3，係相互地串聯接續，其兩端接續至高頻輸出端子 t3、t4。共振電容器 C1，與一次線圈 pw1、pw2、pw3 並聯接續。驅動線圈 fw 及檢測線圈 dw，接續至後述的控制電路 CC。

控制電路 CC，係由驅動電路 DC 及保護電路 PC 所組成。驅動電路 DC，其輸入端接續至驅動線圈 fw，發生驅動訊號，而供給至開關元件 Q1、Q2。藉此，並聯反相器，自生振盪。保護電路 PC，其輸入端接續至檢測線圈 dw，一旦檢測出介電質勢壘放電燈 EXL 的啟動，例如藉由控制直流電源等，使高頻輸出電壓降低。

如此一來，高頻點燈電路 22，藉由具有前述的電路構成，使介電質勢壘放電燈 EXL 啟動而點燈。而且，藉由保護電路 PC 監視出現在輸出變壓器 OT 的檢測線圈 dw 中的檢測電壓，在啟動後，若高頻輸出電壓上升，則使其降低，能夠實行保護動作，使得被施加在開關元件 Q1、Q2 上的電壓，不會超過其耐壓。又，能夠配合高頻輸出的程度，調節自驅動電路 DC 輸出的驅動訊號。

另外，複數個介電質勢壘放電燈 EXL，係以相互地鄰

(30)

接的狀態，被配置於紫外線照射室 21a 內。但是，為了使製造容易及維修的需要，所需的各個介電質勢壘放電燈 EXL，變成可以裝脫。

又，為了要使冷卻水流過外部電極 OE 的冷卻水路，用來供給冷卻水的配管，結合在其流入口，而用來排水的配管則結合在流出口。

【發明之效果】

若根據本發明，能夠提供一種介電質勢壘放電燈及使用此放電燈之紫外線照射裝置，抑制起因於熱膨脹差而在外部電極和氣密容器之間的摩擦所產生的粉粒的發生，並形成良好的介電質勢壘放電。

【圖式簡單說明】

第 1 圖係用來實施本發明的介電質勢壘放電燈的第 1 形態的部分剖面前視圖。

第 2 圖係同樣的發光管的部分切斷前視圖。

第 3 圖係表示同樣的發光管的支持部及供電部的部分之部分切斷·剖面前視圖。

第 4 圖係表示同樣的間隔件及吸氣手段的部分之要部前視剖面圖。

第 5 圖係同樣的構件的側面剖面圖。

第 6 圖係用來實施本發明的介電質勢壘放電燈的第 2 形態的側面剖面圖。

(31)

第 7 圖係用來實施本發明的介電質勢壘放電燈的第 3 形態的前視圖的部分剖面前視圖。

第 8 圖係同樣的兩端部的部分前視圖。

第 9 圖係同樣的在管軸方向的中間部中的垂直於管軸的方向的剖面圖。

第 10 圖係自第 8 圖的箭頭方向來看同樣的燈管支持機構的部分側面圖。

第 11 圖係記載在用來實施本發明的介電質勢壘放電燈的第 3 形態中，改變間隙 G 時的表示管面照度的測量資料的表。

第 12 圖係表示同樣地改變間隙時的管面照度的圖表。

第 13 圖係表示用來實施本發明的介電質勢壘放電燈的第 4 形態的要部側面剖面圖。

第 14 圖係同樣的氣密容器的管軸方向的要部部分剖面圖。

第 15 圖係表示作為用來實施本發明的紫外線照射裝置之一形態的紫外線洗淨裝置的正面剖面圖。

第 16 圖係同樣的裝置的仰視圖。

第 17 圖係同樣的裝置的沿著第 16 圖的 XVII-XVII' 線的剖面圖。

第 18 圖係同樣的高頻點燈電路的電路圖。

【主要元件符號說明】

(32)

1：氣密容器

2：內部電極

4：供電線

5：支持部

7：吸氣孔

8：定位臂

AA：吸氣手段

EXL：介電質勢壘放電燈

G：間隙

HFI：高頻點燈電路

LT：發光管

OE：外部電極

S：間隙形成手段

S1：間隔件

S2：發光管支持機構

五、中文發明摘要

發明之名稱：介電質勢壘放電燈及紫外線照射裝置

本發明的課題在於提供一種介電質勢壘放電燈及使用此放電燈之紫外線照射裝置，可以抑制由於熱膨脹差所造成的粉粒的發生。

為了解決此課題，本發明的手段為：

介電質勢壘放電燈 EXL，具備：

氣密容器 1，其係作成由紫外線透過性材料所形成的細長管狀；

準分子生成氣體，其係被封入氣密容器 1 內；

內部電極 2，其係被配設成：在氣密容器 1 內，使得介電質勢壘放電，在其管軸方向的大約整個長度，可以生成；

外部電極 OE，其係藉由與內部電極 2 之間的協力，進行作用，使得可以在氣密容器 1 內生成介電質勢壘放電；及

間隙形成手段 S，其沿著氣密容器 1 的管軸方向，在氣密容器 1 及外部電極 OE 之間，形成滿足公式 $0 < G \leq 1.0$ (單位 mm) 的條件的間隙 G。

六、英文發明摘要

發明之名稱：

(1)

十、申請專利範圍

1.一種介電質勢壘放電燈，其特徵為具備：

氣密容器，其係作成由紫外線透過性材料所形成的細長管狀；

準分子生成氣體，其係被封入氣密容器內；

內部電極，其係被配設成：在氣密容器內，使得介電質勢壘放電，在其管軸方向的大約整個長度，可以生成；

外部電極，其係在氣密容器的外面，沿著其管軸方向而被配設，並藉由與內部電極之間的協力，進行作用，使得可以在氣密容器內生成介電質勢壘放電；及

間隙形成手段，其沿著氣密容器的管軸方向，在氣密容器及外部電極之間，形成滿足公式 $0 < G \leq 1.0$ (單位 mm) 的條件的間隙 G。

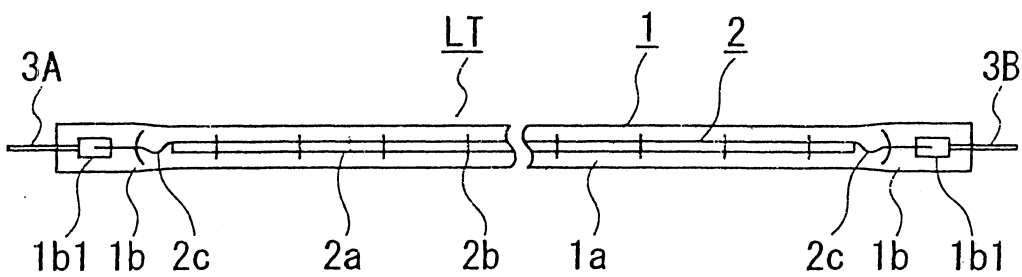
2.一種紫外線照射裝置，其特徵為具備：

申請專利範圍第 1 項所記載的介電質勢壘放電燈；

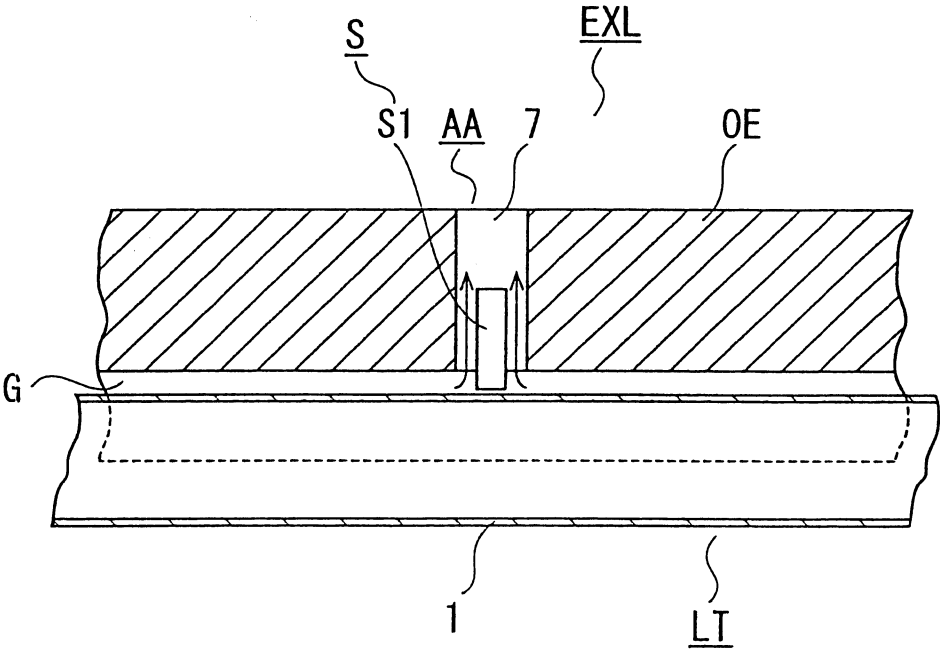
配設介電質勢壘放電燈之紫外線照射裝置本體；及

將介電質勢壘放電燈點燈之高頻點燈電路。

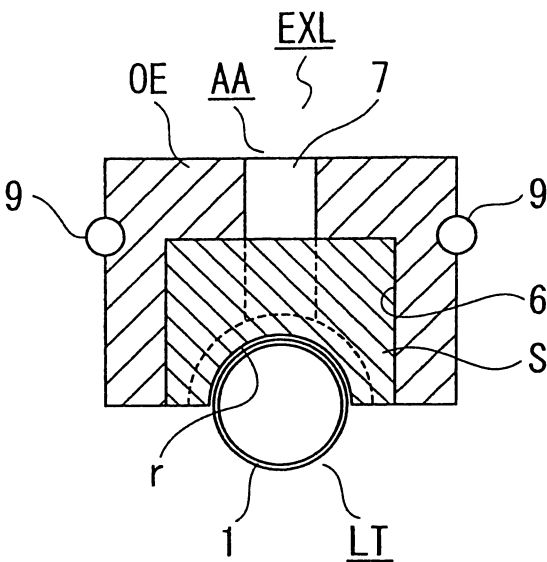
第2圖



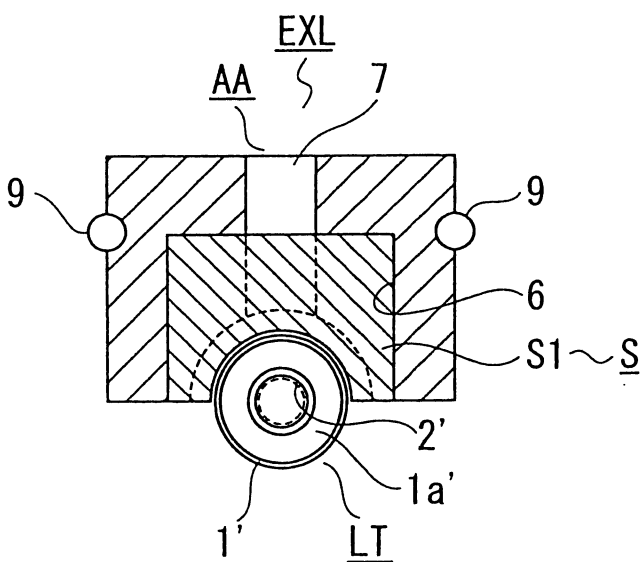
第4圖



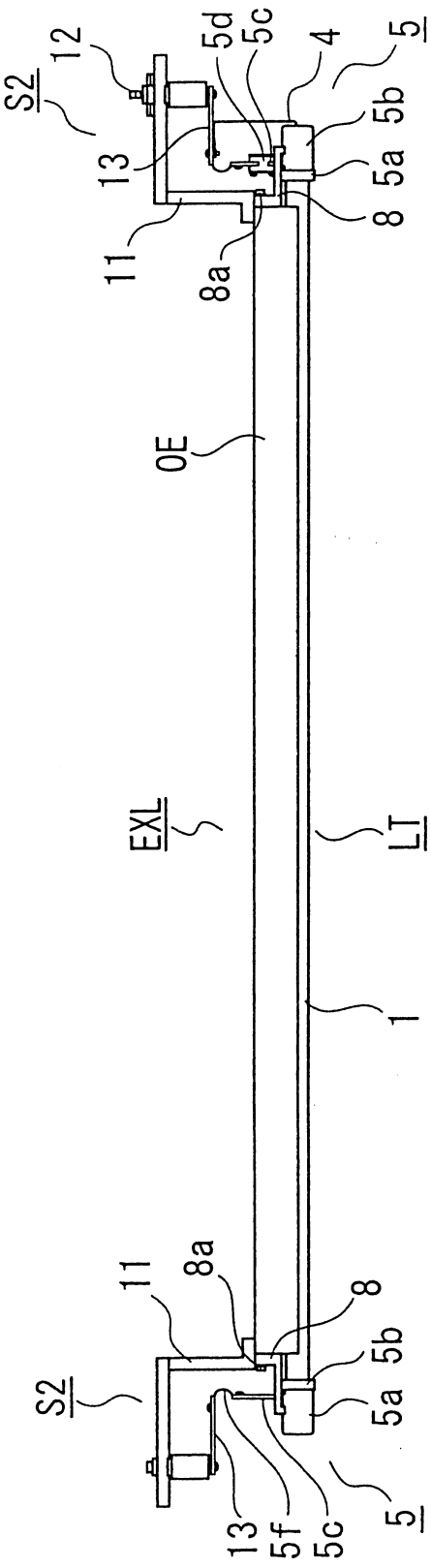
第5圖



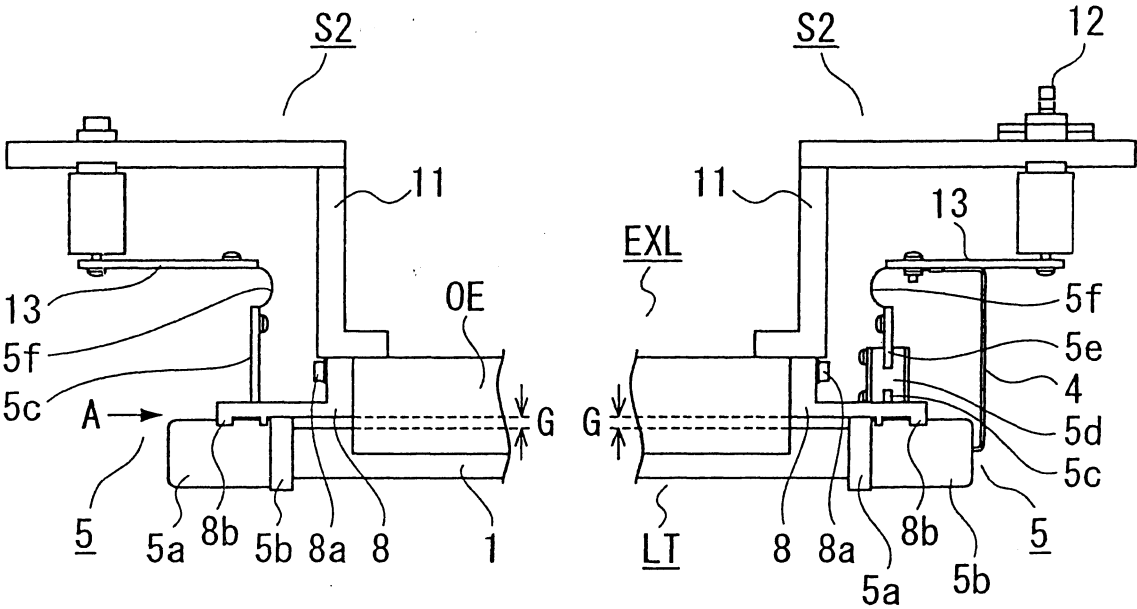
第6圖



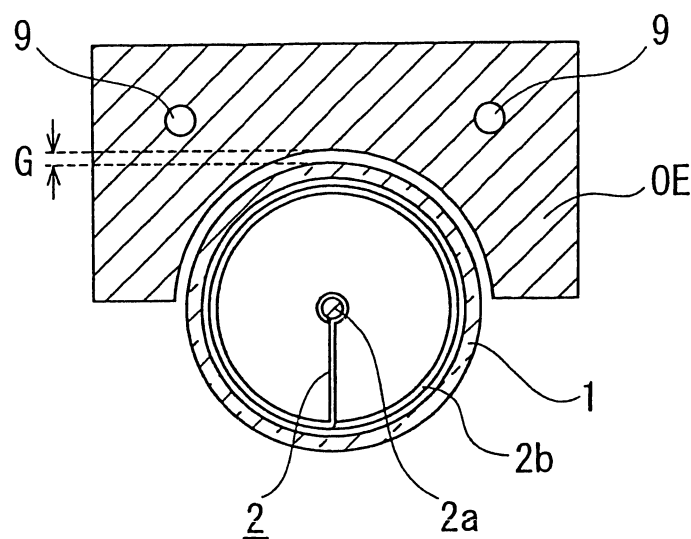
第7圖



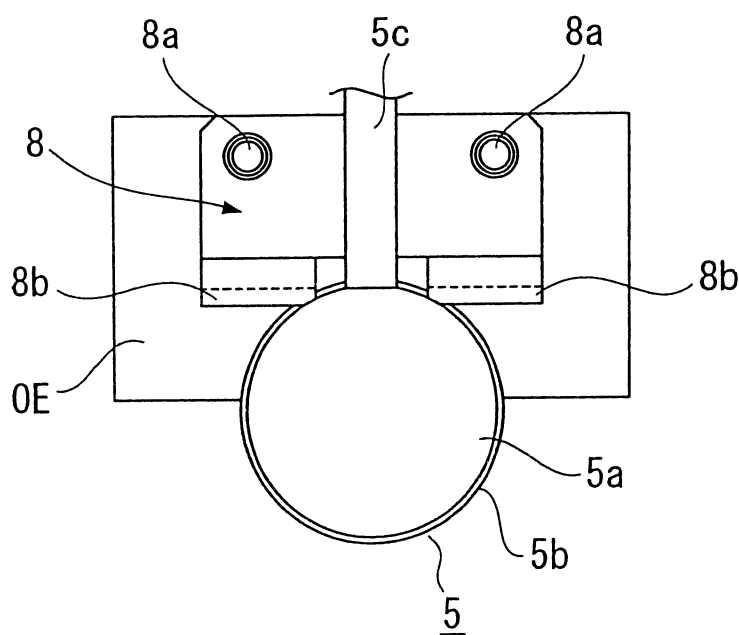
第8圖



第9圖



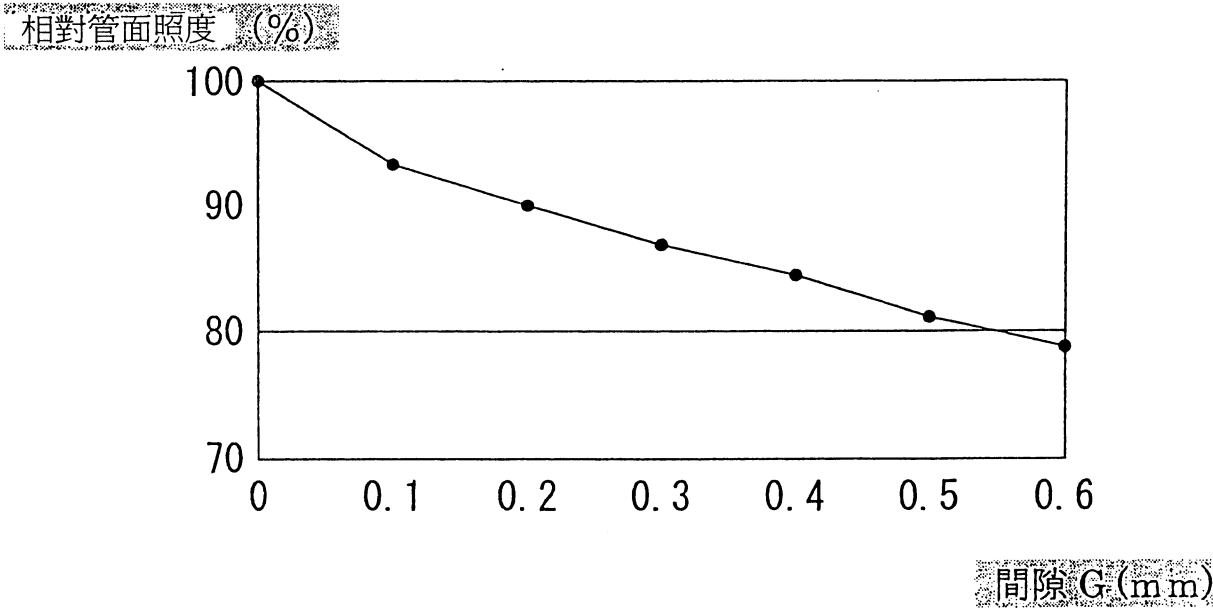
第10圖



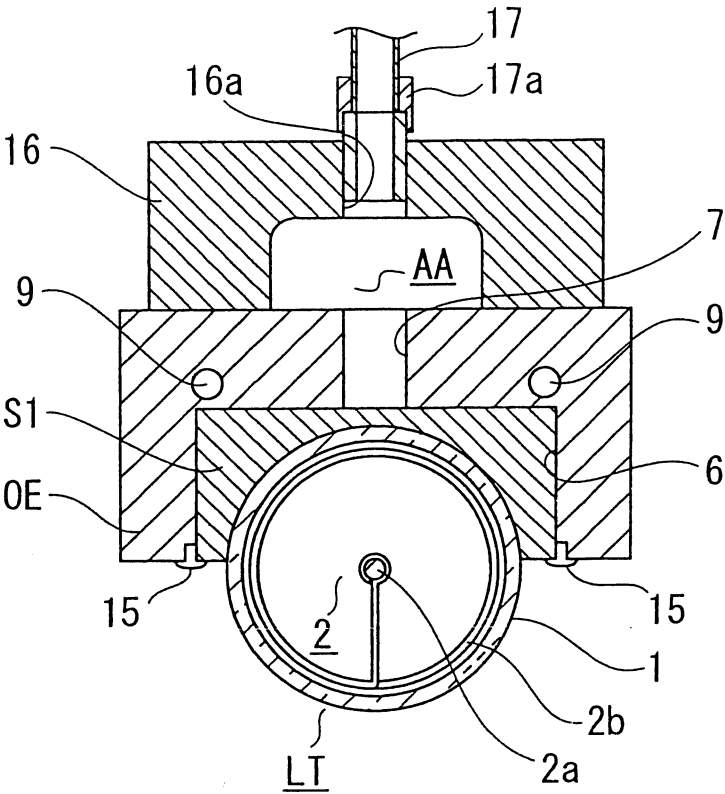
第11圖

間隙 G (mm)	管面照度 (mW/cm ²)
0	66.0
0.1	61.8
0.2	59.6
0.3	57.6
0.4	56.0
0.5	53.8
0.6	52.3

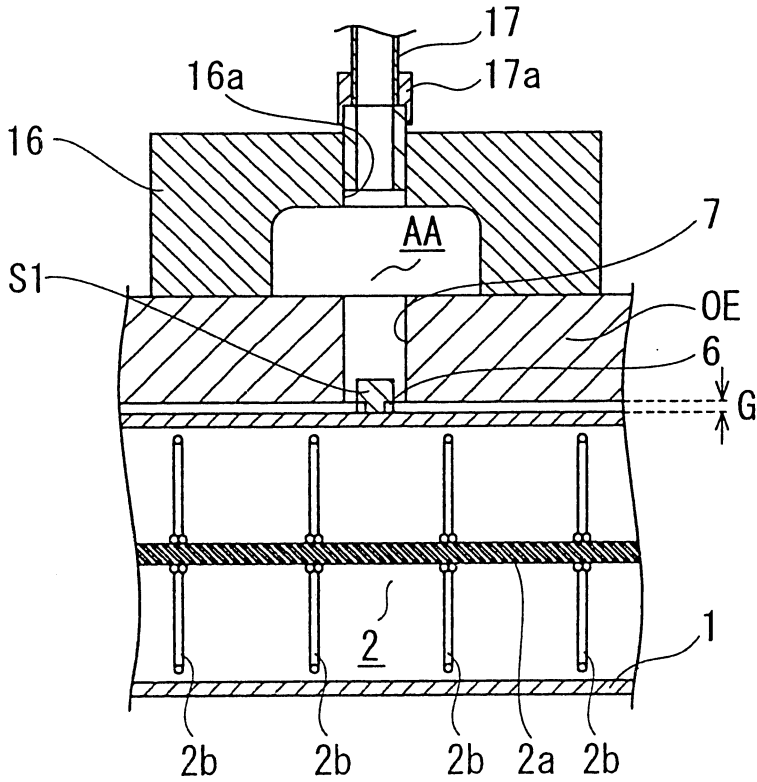
第12圖



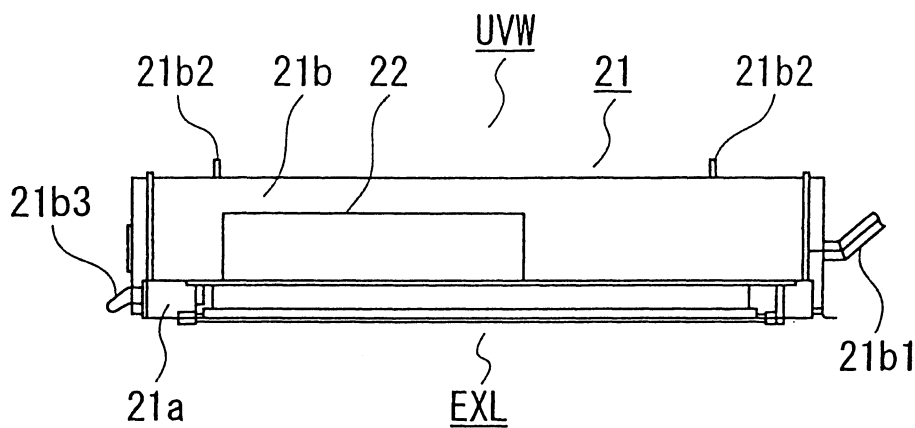
第13圖



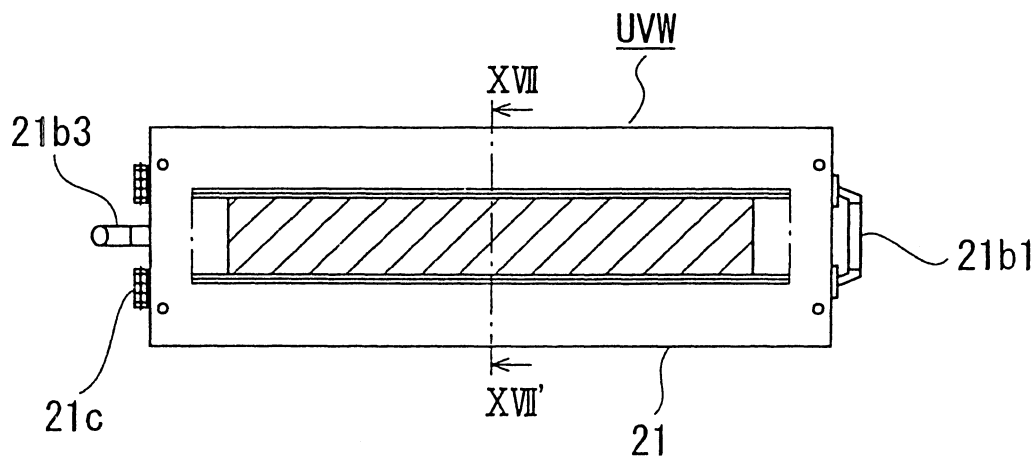
第14圖



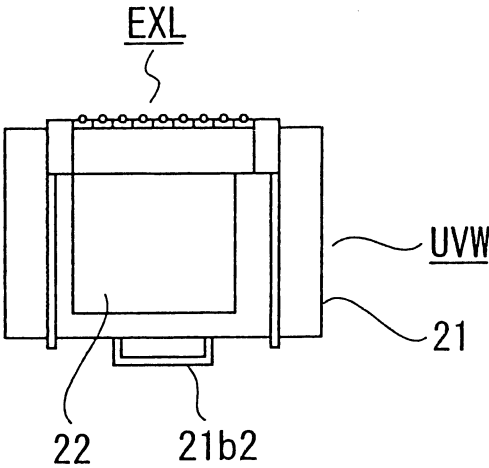
第15圖



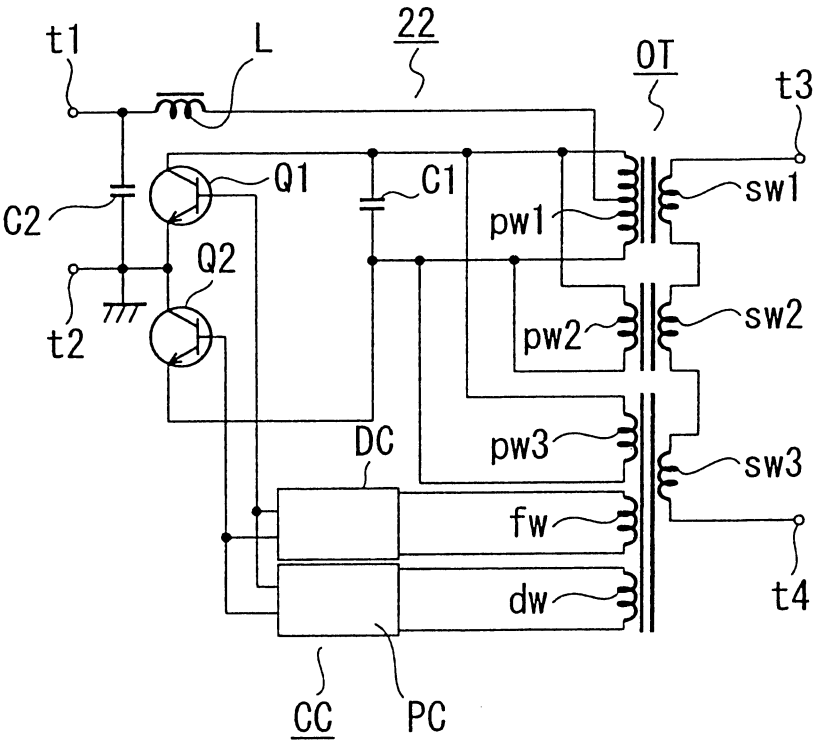
第16圖



第17圖



第18圖



七、指定代表圖

(一)、本案指定代表圖為：第 (1) 圖

(二)、本代表圖之元件代表符號簡單說明：

1：氣密容器

4：供電線

5：支持部

7：吸氣孔

8：定位臂

AA：吸氣手段

EXL：介電質勢壘放電燈

G：間隙

HFI：高頻點燈電路

LT：發光管

OE：外部電極

S：間隙形成手段

S1：間隔件

S2：發光管支持機構

八、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：