

申請日期	10.3.18
案號	P0107372
類別	015 3/3

A4
C4

480791

(以上各欄由本局填註)

發明專利說明書

一、發明名稱	中文	雷射振盪器
	英文	LASER OSCILLATOR
二、發明人	姓名	1. 田村東英 MOTOHIDE TAMURA 2. 西田聰(西田聡) SATOSHI NISHIDA 3. 青山真式 MASANORI AOYAMA
	國籍	日本國
住、居所	住、居所	1. 日本國東京都千代田區大手町2丁目6番2號 三菱電機工程股份有限公司內 c/o MITSUBISHI ELECTRIC ENGINEERING CO., Ltd. 6-2, Otemachi 2-Chome, Chiyoda-ku, Tokyo 100-0004, Japan 2.3. 地址同 日本國東京都千代田區丸之內2丁目2番3號 三菱電機股份有限公司內 c/o MITSUBISHI ELECTRIC CORPORATION 2-3, Marunouchi 2-Chome, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8310, Japan
	姓名(名稱)	三菱電機股份有限公司 MITSUBISHI ELECTRIC CORPORATION
三、申請人	國籍	日本國
	住、居所(事務所)	日本國東京都千代田區丸之內2丁目2番3號 2-3, Marunouchi 2-Chome, Chiyoda-ku, Tokyo, Japan
代表姓名	代表姓名	谷口一郎 ICHIRO TANIGUCHI

裝

訂

線

(由本局填寫)

承辦人代碼：
大類：
IPC分類：

A6
B6

本案已向：

日本 國(地區) 申請專利，申請日期： 案號： ， 有 無主張優先權

2000年3月31日 特願 2000-096157 (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

經濟部智慧財產局員工消費合作社印製

五、發明說明(1)

[發明背景]

[發明的領域]

本發明係關於一種雷射振盪器，特別是關於延長外殼內零件和構件的使用壽命並防制雷射氣體的惡化。

[相關技術的說明]

傳統的二氧化碳(carbon dioxide)雷射儀器現將參考第13圖來做說明。第13圖為概略圖用以說明傳統的二氧化碳雷射儀器。在第13圖中顯示二氧化碳雷射儀器由雷射振盪器(laser oscillator)1、放電極(discharge electrode)2、部份反射鏡(partial reflector)4、全反射鏡(full reflector)5、熱交換器(heat exchanger)6和電源供應盤(power supply board)8所組成。各裝置裝設在此，以促使放電極2的放電發生、控制氣體循環風扇(gas circulation blower)3和建立在真空狀態下的雷射振盪器1。冷卻單元7藉由傳輸冷卻水到部份反射鏡4、全反射鏡5和熱交換器6來冷卻這些元件。而控制器(controller)9控制雷射振盪器1的運作。雷射氣體(laser gas)10填充入振盪器1的內部，而由雷射振盪器1放射出雷射光束(laser beam)11。

在第13圖中的雷射振盪器1之運作現在將做說明。首先，當控制器9傳輸啟動訊號到電源供應盤8時，氣體循環風機3轉動而雷射氣體10在二氧化碳雷射儀器中是由注滿其內部的二氧化碳(CO₂)、氮(N₂)氣和氦(He)氣之混合物所組成，則循環遍佈於雷射振盪器1。接著，當在此狀態時接收到來自控制器9的輸出訊號，將高電壓供應至放電

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝
訂
線

五、發明說明(2)

極 2 來激發雷射氣體 10 中的分子。由放電所激發的 N_2 分子保有動能而且在雷射氣體 10 內經由與 CO_2 分子的碰撞開始活躍的移動。它們所擁有的動能因此而轉移。在一特定的時間過去後， CO_2 分子跟著轉移它們的動能，放射出光和回到穩態的能階。放射光的數量依放電所激發的 CO_2 和 N_2 分子的數量而定。放射光會在部份反射鏡 4 和全反射鏡 5 之間反射和增強。因為一部份的光會經由部份反射鏡 4 引出而其餘的光則進一步由全反射鏡 5 反射和送回，這個反射和增強程序會重複地執行。

雷射光束 11 的量等於由控制器 9 指示的輸出而對外射出。因為在第 13 圖中所配置的雷射光束 11 的射出方向，放電發生的方向和雷射氣體 10 通過放電極 2 的方向是互相垂直的，故稱之為三軸正交型。由此，引出之雷射光束 11 聚焦在機器或測量儀器(未圖示出)上用以執行機器製程或獲得測量值。

第 13 圖之雷射振盪器 1 的內部詳細結構顯示在第 14 圖中。箱子(box)13 是充滿雷射氣體 10 的密封容器，而為了獲得穩定的雷射輸出需要穩定的放電所以濃度是在少於一大氣壓下。在箱子 13 兩側的窗子是供以在生產或保養時幫助插入或移除內部零件用的。而門 14 是安裝用來關閉和密封這些窗子。螺絲用來將門 14 固定在箱子 13 上，而 O 型環(未顯示出)用來使它們之間氣密。

在箱子 13 內的主要零件有放電極 2、氣體循環風扇 3、部份反射鏡 4 及全反射鏡 5(未顯示出)和熱交換器 6。這些

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (3)

曾參照第 13 圖而已作了說明。每個放電極 2 均包含電極管 (electrode tube) 15 和絕緣子 (insulator) 16，而這些電極管 15 是由供應冷卻水到內部的水渠道 (water channel) 15a、包覆在這個水渠道外的金屬管 15b 及包覆在金屬管 15b 外之電介質 (dielectric) 15c 所組成。一種具有介電係數高於絕緣子 16 的材料，像是玻璃，用來當做電介質 15c。因此，當高頻電壓由電源供應盤 (在第 14 圖中未顯示) 供入兩個分開配置在特定距離的電極管 15 時，即可透過電介質 15c 來產生非常平順且穩定地放電。為了避免來自對稱面以外的其他面之放電，所以電極管 15 除對稱面部份地曝露外，其他部份則用絕緣子 16 包覆著。此外，絕緣接點 17 和導管 18 亦提供電極管 15 的冷卻。而通過放電極 2 之間的雷射氣體 10 是沿著氣體通道 25 引到熱交換器 6 來冷卻。

為了使二氧化碳雷射振盪器產生雷射光束 11，在兩個電極管 15 之間應發生放電。藉由這個放電，不僅激發氮氣 (N_2) 而且也產生了熱和紫外線。如同在第 15 圖上所顯示的，由於放電所產生之放射光譜的波長主要是分佈在 280 奈米 (nm) 到 450nm 之間。而監測等於或小於 300nm 的放射紫外線。正常來說，大部份波長等於或小於 300nm 的光會為大氣所吸收而僅得到約 1% 的透光率。無論如何，如同前面所提到的，因為二氧化碳雷射活躍在壓力保持低於一大氣壓下，通常是在壓力範圍為 1/10 到 1/3 的大氣壓力下，對 300nm 的波長可獲得高的透光率。

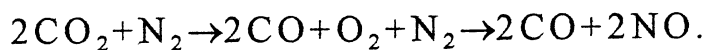
當由傳統的雷射振盪器產生雷射光束時，會經由放電

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝
訂
線

五、發明說明(4)

而產生紫外線幅射。對此，雷射振盪器 1 採用混合 CO₂、N₂ 和氦(He)的雷射氣體，而當放電發生時，CO₂ 會分解且產生氮氧化物。



其中應注意化學式中的一氧化氮(NO)可能更進一步與氧(O)反應並變成二氧化氮(NO₂)：

由於氮氧化物(NO_x)的產生，會消耗掉箱子 13 內雷射氣體中的氧，因此減少了二氧化碳的量。以此方式，對密閉的雷射振盪器 1 產生一個問題是，輸出的雷射強度降低。對傳統的密閉雷射振盪器 1 而言，雷射氣體 10 是使用了在密閉的容器--箱子 13 內；通常是由於雷射氣體 10 的惡化，換言之，即二氧化碳的減少和來自容器 13 之雷射氣體 10 的輕微洩漏，使得在密閉狀態下之雷射振盪器 1 可連續運轉的時間長度受到嚴格地限制。

因此，箱子 13 內的雷射氣體 10 必須經常更換也造成了不當地雷射氣體 10 的浪費。而在箱子 13 內，所產生的紫外線經由內部表面，像是那些門 14，做散射和反射。如此它們攻擊了絕緣子 16、接頭 17 和放電極 2 的 O 型環，以至於使這些和其他的雷射振盪器 1 零件加速惡化和降低使用壽命，進而需要經常執行保養工作。

上述的問題與例如，在 JP-A-5-136506 和 JP-A-4-100284 中，所描述有關容器內雷射氣體和元件之紫外線的惡化問題是一致的。

在這些刊物中，揭示有激元(excimer)雷射振盪器。零

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

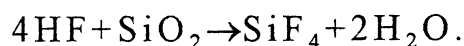
訂

線

五、發明說明(5)

件的惡化可藉由建構像是氟碳樹脂(fluorocarbon resin)或陶瓷等材料來防止。然而，描述在這些說明書中的二氧化碳雷射振盪器，箱子 13 中的壓力有少於一大氣壓的傾向，而在這情況下，即使當零件是由氟碳材料所製造時，波長等於或略少於 300nm 之紫外線的透光率會增加。因此，顯而易見的是當內部零件被紫外線照射時會加速惡化。

當使用氯乙烯(vinyl chloride)(C-Cl)時，分子鍵結(molecular bonding)可由波長等於或小於 360nm 的光來打斷；而聚酯(C-O)(polyester)的分子鍵結可由波長等於或小於 340nm 的光來打斷；氟碳樹脂(C-F, C-H)的分子鍵結則可由波長等於或小於 300nm 的光來打斷。當氟碳樹脂分解時，氟(F)會釋放到箱子 13 中。通常對於雷射振盪器之最佳的露點是在零下 40°C 到零下 60°C 之間，並會出現稍微的水跡。但是當氟與在雷射氣體 10 中的水(H₂O)結合時，會產生強腐蝕性的氟化氫(hydrogen fluoride; HF)。接著，根據下列的機構，氟化氫會損毀玻璃電介質 15c 和用在雷射振盪器 1 的放電極 2 上之矽絕緣子 16。



因為接頭 17 是連接到高頻高壓的放電極 2，所以接頭 17 必須由低透光率的樹脂來構成，而具有高透光率的陶瓷因有漏電放電(creepage discharge)的產生故不適用。另外，由於在這些條件下，O 型環易於加速惡化，故氟化橡膠(fluoride rubber)，像是 viton，會用來做 O 型環。而當使用在 300nm 紫外線照射下的地方時，樹脂類的氟化樹脂

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝
訂
線

五、發明說明(6)

可提供最有效的阻抗。沒發現其他的材料可比它們更適用，但現有的科技並不能防止氟化氫的排出。

此外，在 JP-A-10-303483 中說明一系統使用無機絕緣子，如玻璃，來保護放電極。在氟化氫出現的環境中，損毀了玻璃而四氟化矽(SiF_4)的粉末則排放在密封的容器中，也就是玻璃做成的電介質不再受到保護。因此，放電管的壽命將會減少。

[發明的概述]

為了解決這些缺點，本發明的目的之一是要提供一種雷射振盪器，可有效地吸收或捕捉因氣體雷射放電而產生的紫外線或減少因紫外線照射所產生之有害的氟化氫，如此一來，即可防止箱子內零件的退化。甚至當延長使用雷射振盪器的壽命時，仍可保有長而久的穩定品質。

根據本發明之一態樣，雷射振盪器包含：

雷射振盪機構，使用放電來激發雷射氣體及產生雷射光束；

箱子，用以存放雷射振盪機構；以及

光學觸媒層，形成在箱子內壁上。

又根據本發明的另一態樣，雷射振盪器包含：

雷射振盪機構，使用放電來激發雷射氣體及產生雷射光束；

箱子，用來存放雷射振盪機構；以及

在箱子內部設置的平板構件，在其上形成光學觸媒層。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明(7)

光學觸媒層負責分解氮氧化物(NO_x)。

根據本發明之另一態樣，雷射振盪器包含：

雷射振盪機構，使用放電來激發雷射氣體及產生雷射光束；

箱子，用以存放雷射振盪機構；以及

石墨化層，形成在箱子內壁上。

根據本發明之更進一步的態樣，雷射振盪器包含：

雷射振盪機構，使用放電來激發雷射氣體及產生雷射光束；

箱子，用以存放雷射振盪機構；以及

在箱子內部提供之平板構件，在其上形成石墨化層。

石墨化層可吸收紫外線。

根據本發明之又一態樣，雷射振盪器包含：

雷射振盪機構，使用一對互相面對且橫跨放電空間之放電極來激發雷射氣體和產生雷射光束；

反射機構，在接收到由雷射振盪機構產生之紫外線後，用以反射紫外線，使反射光通過在一對放電極間的放電空間；以及

箱子，用以存放雷射振盪機構和反射機構；

雷射振盪器的更進一步的組成：

箱子內所提供的感測器(sensor)用以檢測紫外線。

根據本發明的另一個態樣，雷射振盪器包含：

雷射振盪機構，使用放電來激發雷射氣體及產生雷射光束；

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝
訂
線

五、發明說明(8)

冷卻機構，用以冷卻因放電而變熱的雷射氣體；

收集器(collector)；和

箱子，用以儲存雷射振盪機構、冷卻機構和收集器。

其中收集器是位於冷卻機構和雷射振盪機構之間，其是在箱子內之雷射氣體循環路徑上。

活性碳(activated carbon)用以當收集器。

高鋁矽膠(aluminous silica gel)用以當收集器。

活性碳儲存在一網目小於粒子直徑的容器內。

高鋁矽膠儲存在一網目小於粒子直徑的容器內。

[圖式之簡單說明]

第 1 圖是根據本發明第一個實施例的概要圖來說明雷射振盪器。

第 2 圖顯示雷射氣體 CO_2 含量和雷射輸出的對照圖。

第 3 圖是根據本發明第二個實施例的概要圖來說明雷射振盪器。

第 4 圖是根據本發明第三個實施例的概要圖來說明雷射振盪器。

第 5 圖是根據本發明第四個實施例的概要圖來說明雷射振盪器。

第 6 圖是根據本發明第五個實施例的概要圖來說明雷射振盪器。

第 7 圖是根據本發明第六個實施例的概要圖來說明雷射振盪器。

第 8 圖是根據本發明第六個實施例的概要圖來說明雷

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝
訂
線

五、發明說明(9)

射振盪器。

第9圖是根據本發明第七個實施例的概要圖來說明雷射振盪器。

第10圖是根據本發明第八個實施例的概要圖來說明雷射振盪器。

第11圖顯示二氧化鈦(TiO_2)層和石墨化層對紫外線的反射性圖。

第12圖是顯示用以在鋁表面產生氧化膜之概要程序的流程圖。

第13圖顯示傳統二氧化碳雷射裝置的架構概要圖。

第14圖是說明傳統雷射振盪器的概要圖。

第15圖是顯示因放電產生之放射光譜圖。

[元件符號說明]

1	雷射振盪器	2	放電極
3	氣體循環風扇	4	部份反射鏡
5	全反射鏡	6	熱交換器
7	冷卻單元	8	電源供應盤
9	控制器	10	雷射氣體
11	雷射光束	13	箱子
14、26	門	15	電極管
15a	水渠道	15b	金屬管
15c	電介質	16	絕緣子
17	絕緣接點(接頭)	18	導管(管路)
20	光學觸媒層	22、24	金屬板

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝
訂
線

五、發明說明(10)

- | | | | |
|-----|-------------|-------|-------|
| 23 | 表面處理層(石墨化層) | 25 | 氣體通道 |
| 26a | 凹陷區域 | 27 | 光學感測器 |
| 28 | 收集器 | 29、30 | 容器 |

[較佳實施型態的詳細說明]

現在將對本發明的較佳實施形態及參考附圖而做更詳細的說明。

第一個實施例

根據本發明第一個實施例所做的雷射振盪器現在將參考第 1 圖來作說明。

第 1 圖中參考號碼 3、6、10、11、13 到 18 和 25 所標示之元件與前述第 14 圖中所使用的相同，故對這些元件這裡不再做進一步的說明。第 1 圖中，本實施例在箱子 13 和門 14 的內壁形成的表面處理層 20 是光學觸媒層。

表面處理是用以在箱子 13 和門 14 的內側面形成光學觸媒層 20。 TiO_2 是用來當光學觸媒層的範例材料。熱噴塗是範例方法，當採用 TiO_2 做表面處理時可使用。根據這個方法，融溶的粉末材料電漿噴射裝置(Plasma jet device)噴塗在材料表面之後固化並建構薄膜。因 10 到 $60\mu m$ 的粒子均勻地凝固，故有一薄板狀的膜片會沉積在表面上並可有效地預防紫外線的反射。

如同描述在 JP-A-10-149708 中的 TiO_2 範例應用， TiO_2 慣於塗在照明裝置的光傳送容器，並施行空氣清洗。無論如何，在這刊物中，光學觸媒層形成在光傳送門的外壁上而外部的氮氧化物(NOX)則由內部放射的紫外線所處理。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

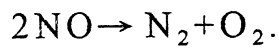
裝

訂

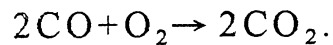
線

五、發明說明(11)

因此根據本發明，將光學觸媒層 20 塗在雷射振盪器的內壁，這個表面處理幫助加速紫外線的吸收和減少內部 NOX 的產生及預防排放到外面。光學觸媒層 20 所完成的處理機構如下。雷射輸出的減少受限於雷射氣體 10 內部因放電產生之 NOX 和 CO 的分解使 CO₂ 再生。亦即是，保持固定的 CO₂ 數量可維持更穩定的雷射輸出。因此，使用光學觸媒層 20 來分解 NOX，即可防止雷射氣體的惡化。



另外，因分解而獲得的 O₂ 與因放電產生之 CO 結合而產生 CO₂。



在這方法下，因放電產生雷射光束所導致雷射氣體 10 內 CO₂ 減少之狀況即可予補救。因而阻止雷射氣體 10 之成份的永久改變。

第 2 圖是顯示雷射氣體 10 的 CO₂ 含量和在沉積光學觸媒層 20 之前與之後的雷射輸出間所存在的對照關係圖。請注意到雷射輸出的變動與雷射氣體 10 的 CO₂ 含量一致。

在光學觸媒層 20 沉積之前，雷射氣體 10 發生開始惡化的起始點，也就是在 CO₂ 開始減少的時候。雷射輸出的連續性減少相對應於雷射氣體 10 的惡化率。

在光學觸媒層 20 沉積之後，無論如何，因光學觸媒層 20 抑制雷射氣體的惡化，藉由預防雷射氣體 10 之 CO₂ 體積的減少限制雷射氣體成份的改變，使得雷射輸出幾乎沒

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝 · · · · · 訂 · · · · · 線

五、發明說明 (12)

有減少。而穩定的雷射輸出可保持直到因箱子 13 的氣體洩漏使內部壓力發生變動為止。

根據此一實施例，由於消耗所致的 CO_2 減少受到光學觸媒層 20 的再生作用之對抗，使得雷射氣體 10 的惡化可限制和在密封狀態下的操作時間可延長。當 CO_2 的消耗量 100% 再生時，在密封狀態下操作時間的限制因子之一可排除。如此在密封狀態下傳統雷射振盪器的連續操作時間大約是 12 小時；而本實施例中，本發明者所提供的雷射振盪器在密封狀態下的連續操作時間可延長到前者的 15 倍長，約為 180 小時。

此外，因表面做了可高度吸收紫外線的處理，所以紫外線可由光學觸媒層 20 所吸收。而因此可避免紫外線照射絕緣子 16、接頭 17 和管路 18，使這些元件的使用壽命可延長。

第二個實施例

根據本發明第二個實施例所做的雷射振盪器現在將參考第 3 圖來說明。

第 3 圖中，由參考號碼 3、6、10、11、13 到 18、20 和 25 所指的元件與第 1 圖上所顯示的是相同的，這裡將不再多做說明。同樣地，在第 3 圖中，光學觸媒層被沉積在金屬板 22 的表面。

因光學觸媒層 20 擁有的特性，所以其催化作用是半永久地運作。無論如何，如同上面所述，藉由氣體循環風機 3 使雷射氣體 10 循環在雷射振盪器的箱子 13 內並通過一

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (13)

對放電極 2 之間。又以此方式隨時間的逝去，內部所提供的零件開始惡化，而這些零件部份變成灰塵後附著在光學觸媒層 20 上並減弱它的功能。

因那些無灰塵附著的區域可繼續正常地運作，而有灰塵附著的區域其功能則大大地惡化，所以光學觸媒層 20 需要做局部的更換。如第 3 圖所示，對於光學觸媒層 20 的沉積和更換，由於表面有光學觸媒層 20 沉積的金屬板 22 提供和裝設在箱子 13 和門 14 上，當光學觸媒層 20 的效用減低時，僅需更換金屬板 22。因光學觸媒層 20 可相當容易地更換，故而在雷射振盪器內的零件之使用壽命也因此延長。

另外，如第 3 圖中所示，因金屬板 22 是依需求尺寸來使用，當光學觸媒層 20 在第 1 個實施例中沉積在箱子 13 和門 14 的所有內壁時，這裡僅須裝設在因電極管 15 產生之紫外線照射所及的最小需求面積 A。實際上，可獲得第 1 個實施例所獲得的相同效用。在第 3 圖中的雷射振盪器，供雷射氣體排放的氣體通道 25 下游處受到紫外線照射，但是因通道 25 是彎曲狀的而使得紫外線無法返回樹脂區域。所以下游處僅需少許的光學觸媒層 20 即可。然而，雷射氣體排放區域的上游處，由電極管 15 放射出的紫外線放射狀地投射且到達第 3 圖中的 A 區域，因樹脂區域的惡化受紫外線的反射而加速，所以僅在這個區域需沉積光學觸媒層 20 來吸收紫外線。

就本實施例中之雷射振盪器而言，金屬板 22 尺寸等於

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝
訂
線

五、發明說明 (14)

或小於門 14 的 $1/15$ ，所以設有簡潔的金屬板 22。

第 3 個實施例

根據第三個實施例所做的雷射振盪器將參考第 4 圖來做說明。在第 4 圖中，由參考號碼 3、6、10、11、13 到 18 和 25 所指示的元件與第 1 圖內所指的相同，所以對這些將不再做進一步的說明。同樣地，根據本實施例，在第 4 圖中，建構在箱子 13 和門 14 內壁上的表面處理層 23 是石墨化層。

石墨化層 23 沉積在箱子 13 和門 14 的內壁上。因此，當紫外線因放電而產生時，它們會散射在箱子 13 內。當紫外線到達沉積在箱子 13 和門 14 之表面的石墨化層 23 時，約有 90% 可吸收且幾乎沒有反射出來。因此，阻止絕緣子 16、接頭 17 和管件 18 遭受紫外線的照射，沒有紫外線散射出箱子 13 外及抑制了氟化氫(HF)的產生。因為制止了 HF 的產生，所以由於打斷了巨分子材料鍵結，而可造成阻止零件惡化，而雷射振盪器內零件的使用壽命也延長。

依照紫外線的波長，有不同的方法可用以使金屬表面石墨化。本實施例中，由於石墨化金屬是用在雷射振盪器 12 箱子 13 內的雷射氣體 10 中，當石墨化是藉由塗上樹脂或有機材料或有機染料來達成時，因有機材料會被紫外線分解而會加速其他零件的退化。所以，藉由鋁材料浸入酸槽使表面建構氧化膜的方法就用來石墨化金屬而不用有機染料，第 12 圖顯示用以在鋁的表面建構氧化膜的概要程序。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (15)

關於第 12 圖中的程序，因石墨化的色澤即使是透過使用相同的表面處理也會因使用材料的成分而有所差異，經研究各種材料在鋁中的特性，發現鋁中含有大量的鎂(Mg)是最有效的。在我們的經驗中，發現 A6061 材質是特別優異的。另外，對於上述的程序，氧化膜上建構的許多孔洞在受熱時會有硫(sulfur)自孔洞中揮發出來並造成對雷射震盪的不良影響。為制止揮發，須將鋁浸入熱水中並洗乾淨。

第 11 圖是顯示石墨化處理對各種波長紫外線的效果。假設呈現鏡面處理 A1 級的表面在波長 350nm 下，則一般鋁材(A5052)的紫外線反射率為 60%；熱噴塗 TiO₂ 的反射率則約為 25%；而石墨化層的反射率則約為 10%。

當比較 TiO₂ 製成之光學觸媒層 20 和石墨化層 23 的紫外線反射性時，顯而易見的是石墨化層 23 令人滿意地吸收紫外線且石墨化層 23 相較於光學觸媒層 20 的反射率僅限制在 40%。因此零件的使用壽命可延長 2.5 倍。

而且，當鐵(Fe)用來作為材料時，就無電鍍(electroless plating)而言，黑色處理是更適合於粒子共析反應(例如碳)之達成，接著提供黑色混合物電鍍。用這個處理，可獲得和使用硬鋁(hard alumilite)一樣的效果。

所採用的容器在箱子 13 和門 14 的內壁上建構石墨化層 23 之前，應先做表面修整使得連接處可由襯墊料，如 O 型環，適當地密封。

第四個實施例

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝 · · · · · 訂 · · · · · 線

五、發明說明 (16)

根據第四個實施例所做的雷射振盪器將參考第 5 圖來做說明。在第 5 圖中，由參考號碼 3、6、10、11、13 到 18 和 25 所指的元件與第 3 圖上所顯示的是相同或對應的，這裡將不再多做說明。另外，石墨化層 23 與第三個實施例中所描述的相同，所以不再多做說明。同樣地，在第 5 圖中，石墨化層 23 沉積在金屬板 24 的表面。

因為，如第 5 圖中所示，在箱子 13 和門 14 上裝設表面沉積石墨化層 23 的金屬板 24，當石墨化層 23 的效用降低時，僅須更換金屬板 24。以此方式，石墨化層 23 可輕易地更換而雷射振盪器內零件的使用壽命也會延長。

而且，因金屬板 24 是依需求尺寸來使用，如同第 5 圖中所示的石墨化層 23，在第三個實施例中是沉積在箱子 13 和門 14 的所有內壁上，而這裡僅須沉積在因電極管產生之紫外線照射所及的最小需求面積 A，此面積 A 顯然地由從電極管 15 發出之紫外線所照射，實質上，可獲得與第三個實施例相同的效果。另外，第 5 圖中的雷射振盪器，供雷射氣體排放的氣體通道 25 下游處受到紫外線照射，但是因通道 25 是彎曲狀的而使得紫外線無法返回樹脂區域。所以下游處僅需少許的石墨化層 23 即可。而相反的，因雷射氣體排放區域的上游處，由電極管 15 放射出的紫外線放射狀地投射出且到達第 5 圖中的 A 區域，因樹脂區域的惡化受紫外線的反射而加速，所以在這個區域必須沉積石墨化層 23 來吸收紫外線。

就本實施例中之雷射振盪器而言，因金屬板 24 尺寸等

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (17)

於或小於門 14 的 1/15，所以設有簡潔的金屬板 24。

第五個實施例

根據第五個實施例所做的雷射振盪器將參考第 6 圖來說明。在第 6 圖中，由參考號碼 3、6、10、11、13 到 18 和 25 所指的元件與第 5 圖上所顯示的是相同的，這裡將不再多做說明。同樣地，在第 6 圖中，裝設在箱子 13 之門 26 之內壁上的凹陷區域 26a 是建構來聚集和反射光線之用的。

箱子 13 的內壁和門 26 的表面呈凹陷狀。當因放電產生紫外線放射時，紫外線在門 26 的凹陷區域 26a 之表面於固定的曲率下聚集和反射。反射的紫外線聚集而不照射絕緣子 16、接頭 17 和管路 18 且在聚集後散射且反射向下到氣體通道 25 之更下游處。以此方法，制止由散射光對絕緣子 16，接頭 17 和管路 18 的照射而雷射振盪器內零件的使用壽命也會延長。

第六個實施例

根據第六個實施例所做的雷射振盪器將參考第 7 圖來做說明。在第 7 圖中，由參考號碼 3、6、10、11、13 到 18、20 和 22 所指的元件與第 3 圖上所顯示的是相同的，這裡將不再多做說明。同樣地，在第 7 圖中，光學感測器 27 裝設在絕緣子 16 的表面。

為檢測出金屬板 22 上沉積之光學觸媒層 20 的惡化狀況，受反射的紫外線照射之絕緣子 16 的表面裝設了光學感測器 27 以便監測接受到的光數量。接著，當反射光的數量

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝
訂
線

五、發明說明 (18)

有明顯改變時，光學感測器 27 作動而檢測反射光的改變，如此在金屬板 22 上之光學觸媒層 20 的惡化可立刻檢測出來。自此，基於光學感測器 27 的作用，僅有金屬板必須更換且雷射振盪器內各零件的使用壽命可延長。

本實施例中所用之光學感測器 27 是紫外線檢測器，配備有過濾器或矽(Si)基光二極體(photodiodes)來做光譜測量。

光學感測器 27 可能裝設在應防止紫外線造成惡化之元件的表面，如絕緣子 16、接頭 17 或管路 18，或是裝設在門 14 的附近，如此一來，由門 14 反射之光線即可由最接近的光學感測器所接收。

另外，如第 8 圖中所顯示，為更精確地轉達光學感測器 27 作動的訊號，發自光學感測器 27 的作動訊號由控制器 9 所接收，在訊號接收後控制器 9 立即送出一個異常警告。由於，因檢測出裝設在金屬板 22 上之光學觸媒層 20 的惡化，所以可以在適當的時間完成在表面形成有光觸媒層 20 之金屬板 22 的更換，使得在雷射振盪器內之各零件的使用壽命可延長。

第七個實施例

根據第七個實施例所做的雷射振盪器將參考第 9 圖來做說明。在第 9 圖中，由參考號碼 3、6、10、11、13 到 18 和 25 所指的元件與第 1 圖上所顯示的是相同的，這裡將不再多做說明。同樣地，在第 9 圖中，收集器 28，例如氟化氫(fluride hydrogen；HF)，儲存在容器 29 內。

(請先閱讀背面之注意事項再為本頁)

裝
訂
線

五、發明說明 (19)

如同前面所描述的，當雷射振盪器達成放電時，產生氟化氫而加速箱子 13 內零件的惡化，如此一來使得零件的壽命期縮短。無論如何，當沒有自由的氟化氫存在時，就不會發生構成放電極的矽基樹脂和玻璃的惡化。但是當氟化氫可由水輕易地收集和移除時，氣體雷射裝置內的露點低而箱子 13 內存在少量的水來吸收產生之氟化氫。因此，水吸收劑，例如活性碳，選用來當收集器，而在將它與水適當地中和後放置在雷射氣體循環經過的區域，如此，雷射氣體中的氟化氫即可吸收。

如上面所述，氟化氫因箱子 13 中出現的氟與水結合而產生。無論如何，如同上面更進一步的描述，在含有豐富的水可利用的環境下，氟和氫之間的相對數量會保持。因此當僅有固定數量的氟化氫產生時，產生的氟化氫可由水順利地移除。所以並沒有增加箱子 13 內的整體溼度，可藉由提供已吸取適當水量的收集器在特定的位置來協助氟化氫的有效吸收。

自雷射氣體移除氟化氫的架構已曾說明，但因活性碳是許多非常小且粉狀的粒子且當使用一般的過濾器或退火金屬 (annealed metal) 時，像這樣的小粒子將會在箱子 13 內的氣體中散佈及懸浮，相當容易就會被捕捉而造成光學零件的惡化。

當使用鋁矽膠 (aluminous silica gel) 時，氧化還原反應用來幫助氟化氫的吸收。

因此當收集器沿著氣體循環路徑擺放時，箱子 13 內的

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝
訂
線

五、發明說明 (20)

氟化氫即可減少。另外，當使用小球狀的矽膠時，可制止在氣體中散佈和懸浮的粉狀灰塵。但因即使是用小球狀矽膠，仍會有少量灰塵產生，而這些小球是儲存在由網狀材料所組成的小容器內，像是過濾器或退火的金屬容器，允許雷射氣體的通過但阻礙灰塵的散佈。容器所用的網目大小為幾百 μm 或更小。用此配置，氟化氫的數量可減少，而玻璃及矽基樹脂和雷射裝置內元件的惡化可制止並延長雷射裝置的使用壽命。

因為當溫度增加時矽膠的吸收功能會迅速地降低，在雷射振盪器內，吸收劑必須放置於放電區域之前的氣體循環路徑上而在這裡溫度則是特別地高的。此外，因吸收劑必須吸收雷射氣體內的氟化氫，所以較適當的是將吸收劑放置在與氣體流直接接觸之處。

第八個實施例

根據第八個實施例所做的雷射振盪器將參考第 10 圖來做說明。在第 10 圖中，由參考號碼 3、6、10、11、13 到 18、28 和 29 所指的元件與第 9 圖上所顯示的是相同的，這裡將不再多做說明。同樣地，在第 10 圖中，由纖維網狀物建構的容器 30 放置在箱子 13 內。

當雷射振盪器達成放電時，如前面所述，產生氟化氫。無論如何，如同在前面文章所描述的，因紫外線也會打斷碳-氯 (C-Cl) 的鍵結，當工程塑膠，像是氯乙烯 (vinyl chloride)，用來做元件時，就會產生氯。在箱子 13 內，氯乙烯用來作為供應冷卻水到放電極 2 的管路元件 (未顯示

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (21)

出)。

採用銅基鍍金做成之全反射鏡用來當做共振腔 (resonator)。在本案中，銅和氯是容易鍵結在一起而產生氯化銅 (CuCl_2)。在常態下，銅的特性之一是它可反射紅外線，而氯化銅則是吸收紅外線。如此一來，紅外線光束，像是二氧化碳雷射光束，有被氯化銅吸收的傾向。因此，有全反射鏡的功能降低的問題產生，亦即是，反射性降低而雷射輸出也降低。

雖然氯可由活性碳所吸收，當使用它時，會產生由直徑幾個 μm 所組成的粉狀活性碳灰塵。當這個灰塵附著在共振腔上時，光學零件可能因此而燒壞或損傷。所以當達成處理時，應制止產生的灰塵。就這一目的而言，不可使用退火材料，因最小的過濾器開孔至多是 $20\mu\text{m}$ 。因此，為了容許雷射氣體的通過和制止粉狀活性碳灰塵的產生，容器是由纖維元件或由四氟型的鐵氟龍所製之中空織物膜所建構，而活性碳則密封在這容器內。如此，因粉狀的灰塵沒有在箱子 13 內散佈而且雷射氣體可通過這薄膜，而所產生的氯可自箱子 13 中吸收和移除且可延長雷射振盪器的使用壽命。

如同上面所描述的，根據本發明，因為 CO_2 一旦被雷射放電所分解，它可藉由使用光學觸媒層來重製，所以可限制雷射氣體內的 CO_2 消耗量。而且也可制止雷射氣體的惡化和雷射輸出的降低，同時也可獲得穩定的雷射輸出並延長使用壽命。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝
訂
線

五、發明說明 (22)

另外，因建構在金屬板上的光學觸媒層是與箱子的內壁分離的，所以當光學觸媒層惡化發生時，可輕易地更換新品。

而且，因雷射放電產生之紫外線可由石墨化層所吸收，使得內部提供之零件可避免紫外線的照射，進而延長使用壽命，所以可獲得穩定的雷射輸出和延長使用壽命。

再者，因建構在金屬板上的石墨化層是與箱子的內壁分離的，所以當石墨化層惡化發生時，可輕易地更換新品。

此外，反射機構在雷射放電產生紫外線處設有反射面來吸收和反射，如此紫外線可通過由一對放電極所界定的放電空間。

因此，反射的紫外線可聚集且在固定的方向聚集反射，如此內部提供之零件的紫外線照射可制止而雷射振盪器內部零件之使用壽命也可延長。所以可獲得穩定的雷射輸出和延長的使用壽命。

同樣，因為提供檢測紫外線的感測器，當發自感測器之一的訊號傳送到控制器，遇有紫外線光的強度超出預定值時控制器將發出警告。因此在雷射振盪器內零件的使用壽命將延長，而且可獲得穩定的雷射輸出和延長的使用壽命。

在箱子內，收集器設在冷卻機構和雷射振盪機構之間並在雷射氣體的循環路徑上收集氟化氫和氟。因此，在雷射振盪器內元件的惡化，如光學零件，即可制止，而且可獲得穩定的雷射輸出和延長的使用壽命。

(請先閱讀背面之注意事項再為本頁)

裝
訂
線

(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: 雷射振盪器)

一種雷射振盪器，包含：電極管 15，利用放電來激發雷射氣體 10，而產生雷射光束 11；箱子 13，儲存零件用，例如電極管 15；光學觸媒層 20，建構在箱子 13 的內壁上。

英文發明摘要 (發明之名稱: LASER OSCILLATOR)

A laser oscillator includes: electrode tubes 15, for employing a discharge to excite a laser gas 10, and for generating a laser beam 11; a box 13, for storing parts, such as the electrode tubes 15; and an optical catalyst layer 20, which is formed on the inner walls of the box 13.

經濟部智慧財產局員工消費合作社印製

六、申請專利範圍

1. 一種雷射振盪器，包含：

雷射振盪機構，利用放電來激發雷射氣體和產生雷射光束；

箱子，儲存上述的雷射振盪機構；和

光學觸媒層，建構在上述箱子的內壁上。

2. 一種雷射振盪器，包含：

雷射振盪機構，利用放電來激發雷射氣體和產生雷射光束；

箱子，儲存上述的雷射振盪機構；和

在箱子內部提供的平板構件上建構光學觸媒層。

3. 一種雷射振盪器，包含：

雷射振盪機構，利用放電來激發雷射氣體和產生雷射光束；

箱子，儲存上述的雷射振盪機構；和

石墨化層建構在箱子內壁上。

4. 一種雷射振盪器，包含：

雷射振盪機構，利用放電來激發雷射氣體和產生雷射光束；

箱子，儲存上述的雷射振盪機構；和

在箱子內部提供的平板構件上建構石墨化層。

5. 一種雷射振盪器，包含：

雷射振盪機構，利用一對互相面對且橫跨介於放電空間之放電極來激發雷射氣體和產生雷射光束；

反射機構，在接收到由雷射振盪機構產生之紫外線

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝
訂
線

六、申請專利範圍

後，用以反射該紫外線，使反射光通過在一對放電極間的放電空間；和

箱子，用以存放上述的雷射振盪機構和上述的反射機構。

6. 如申請專利範圍第 1 項的雷射振盪器，尚包含：

感測器，設在上述的箱子內，用以檢測上述的紫外線。

7. 一種雷射振盪器，包含：

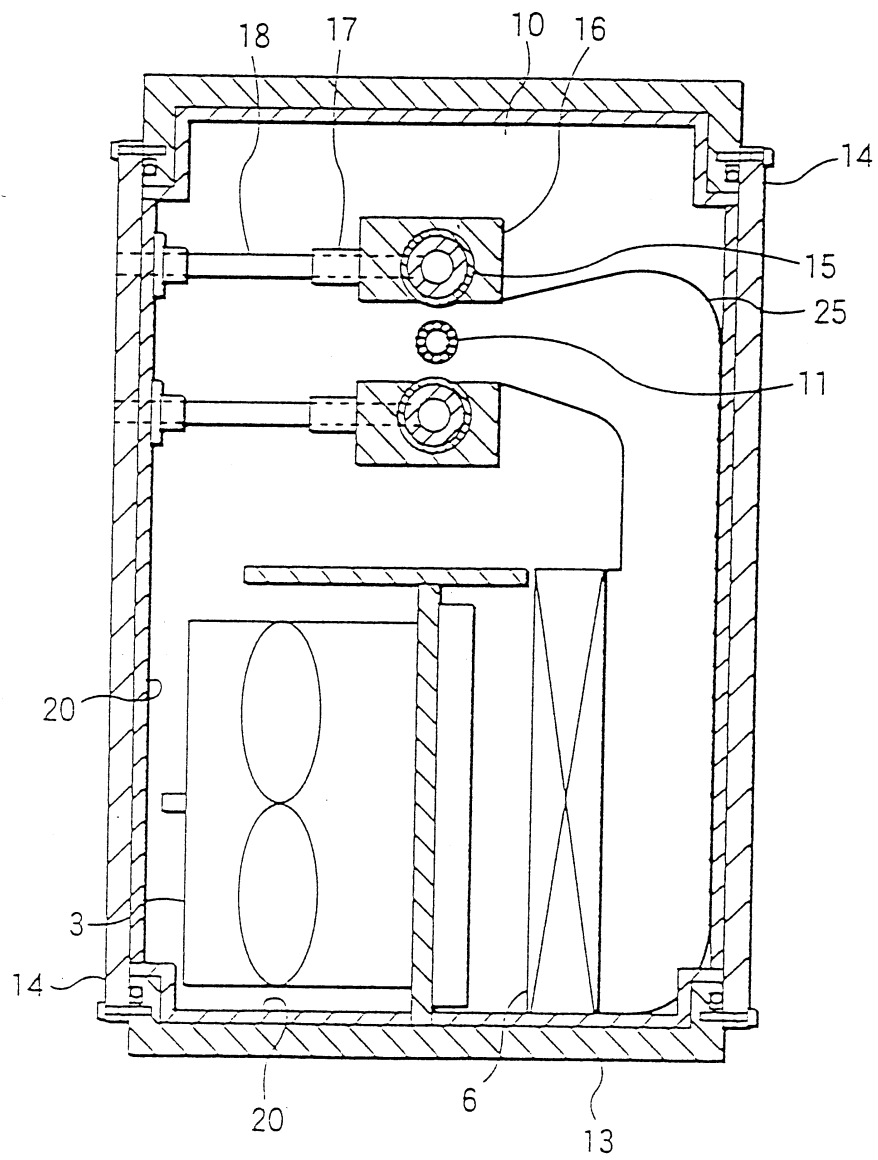
雷射振盪機構，利用放電來激發雷射氣體和產生雷射光束；

冷卻機構，用以冷卻因上述放電而變熱的上述雷射氣體；

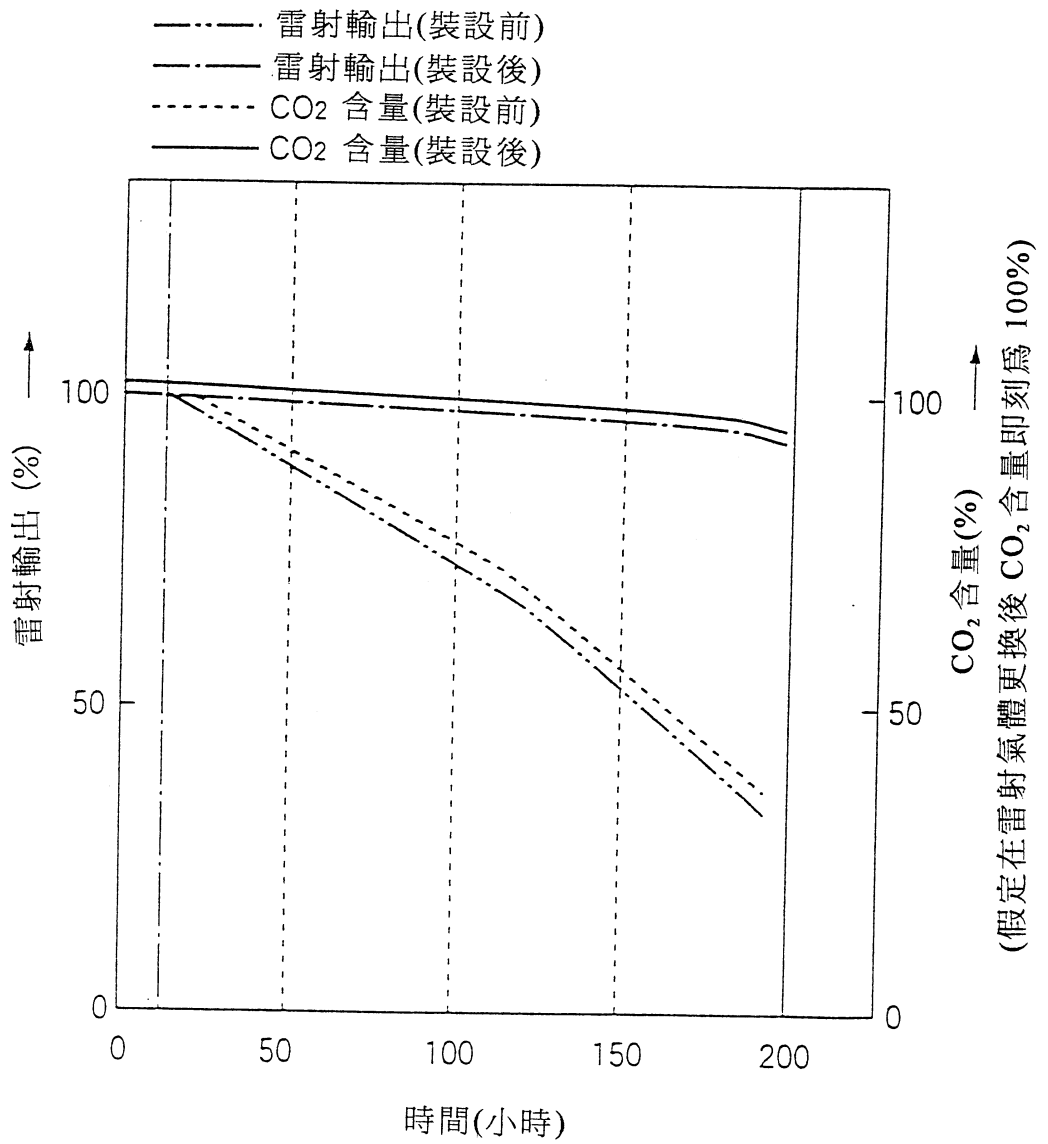
收集器；和

箱子，儲存上述的雷射振盪機構、上述的冷卻機構和上述的收集器；

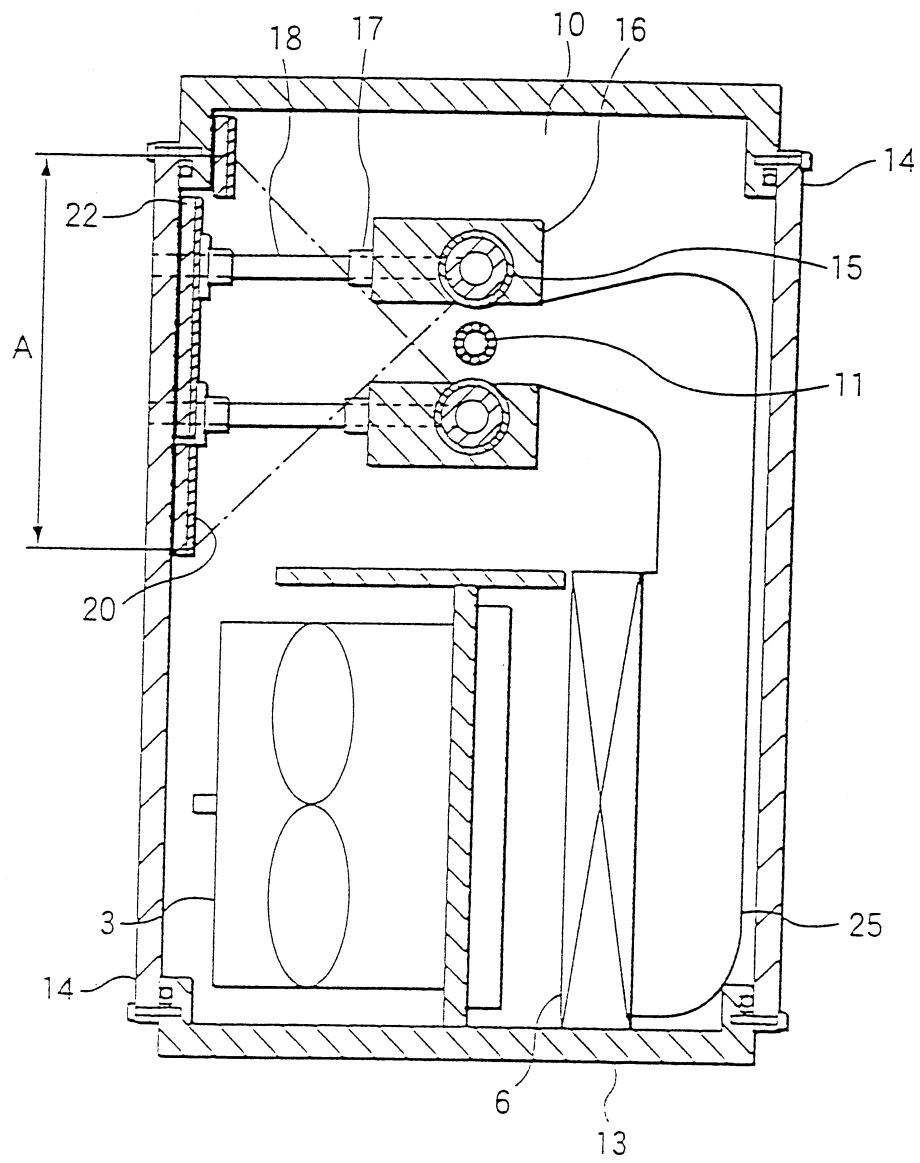
其中，上述的收集器是位於上述的冷卻機構和上述的雷射振盪機構之間，是在上述箱子內之雷射氣體循環路徑上。



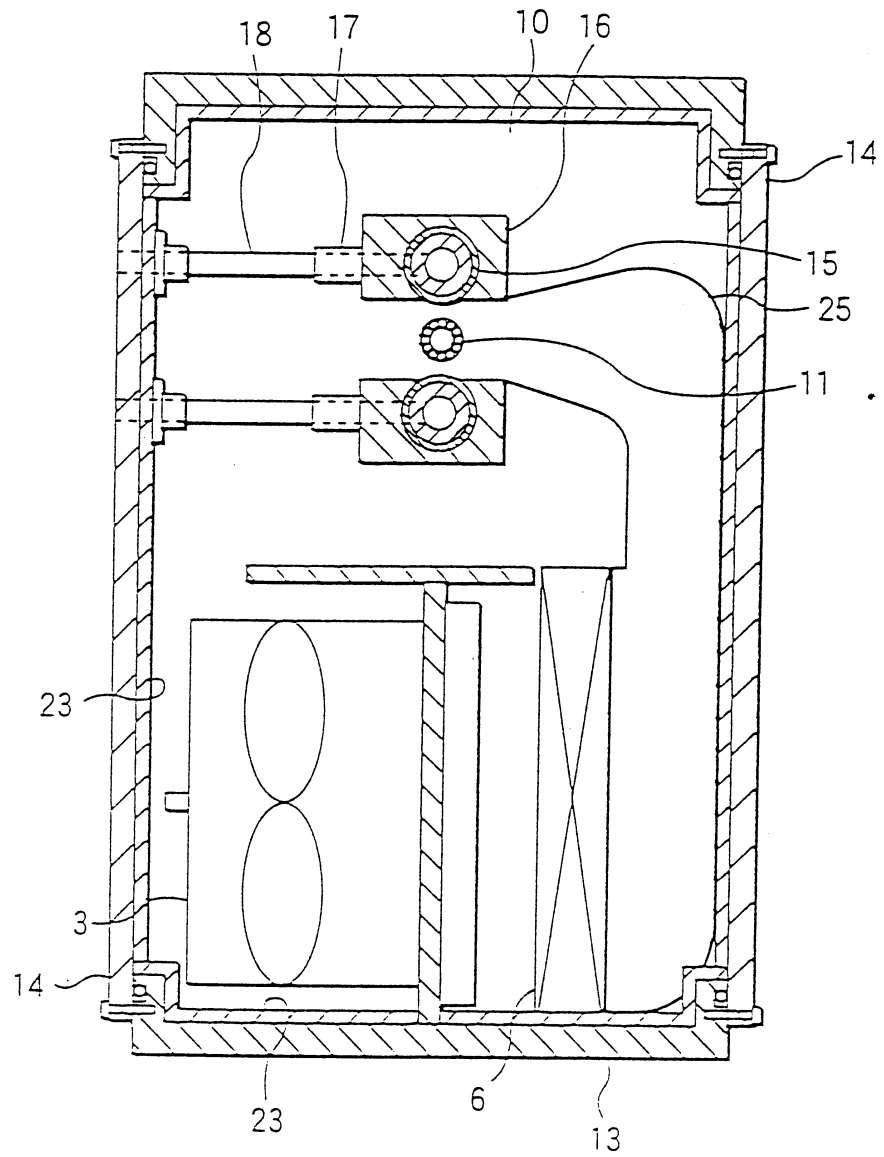
第 1 圖



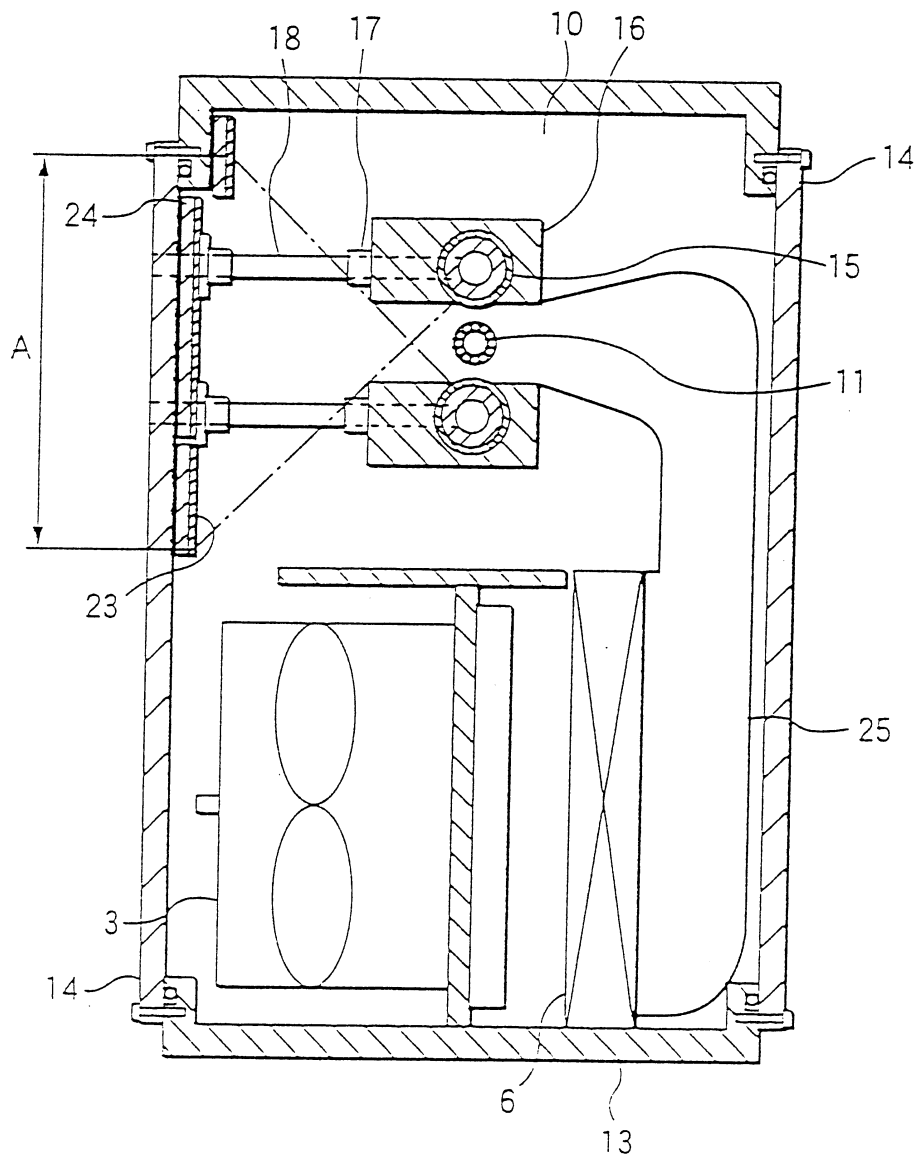
第 2 圖



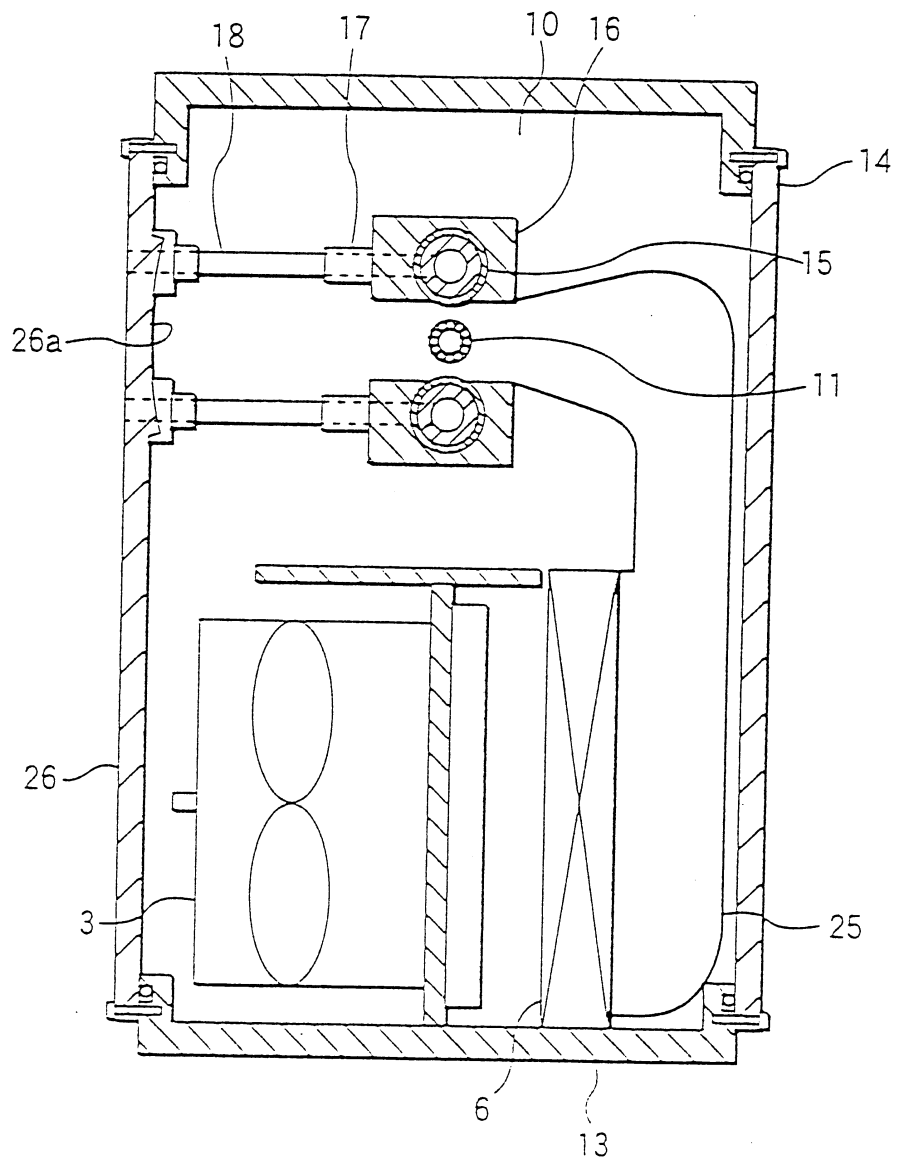
第 3 圖



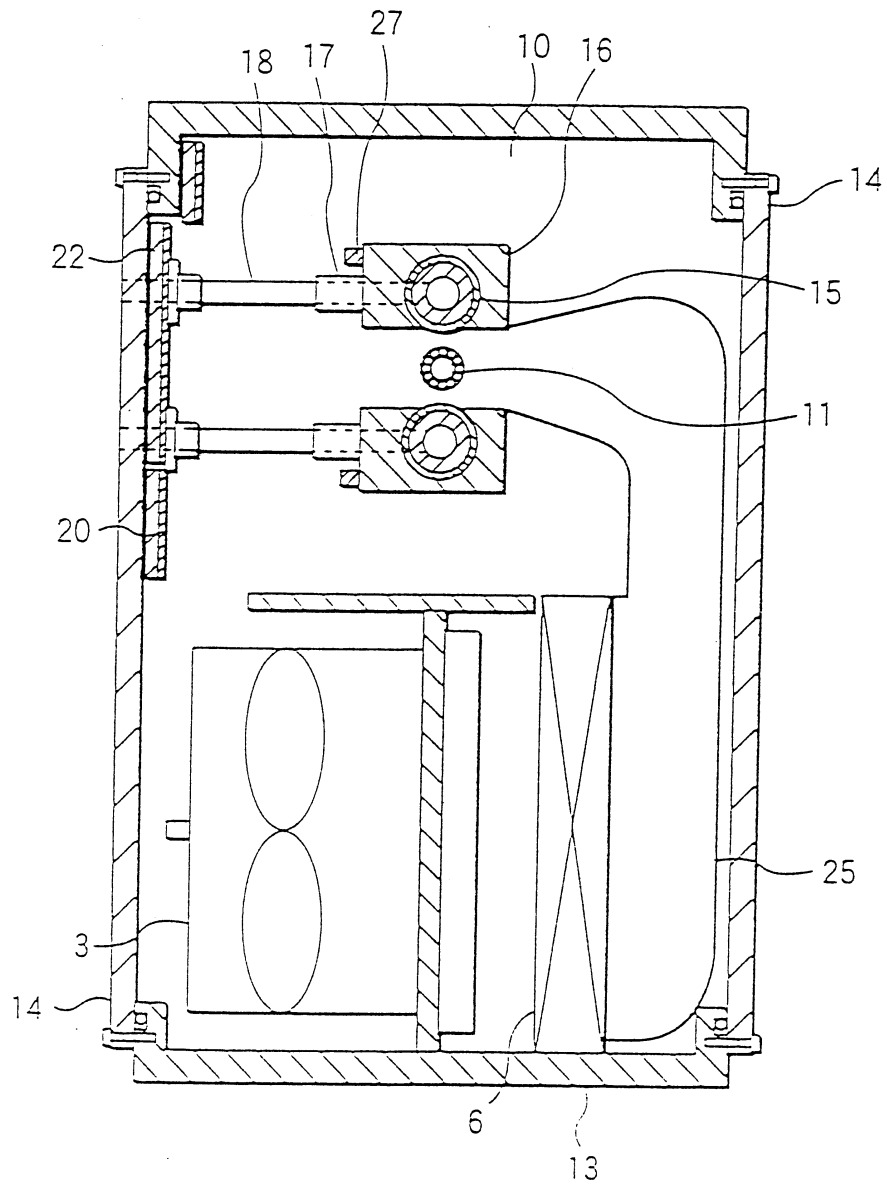
第 4 圖



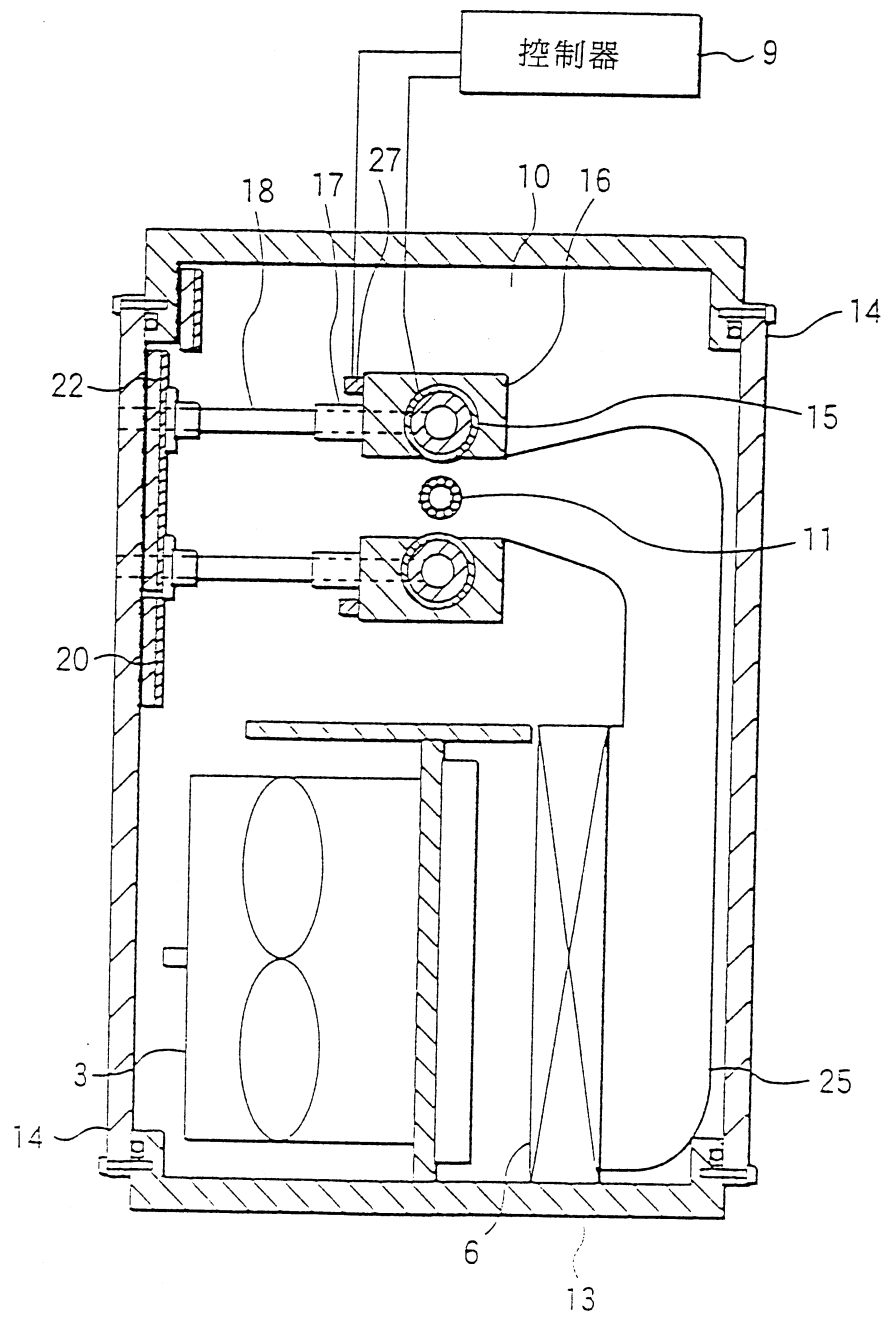
第 5 圖



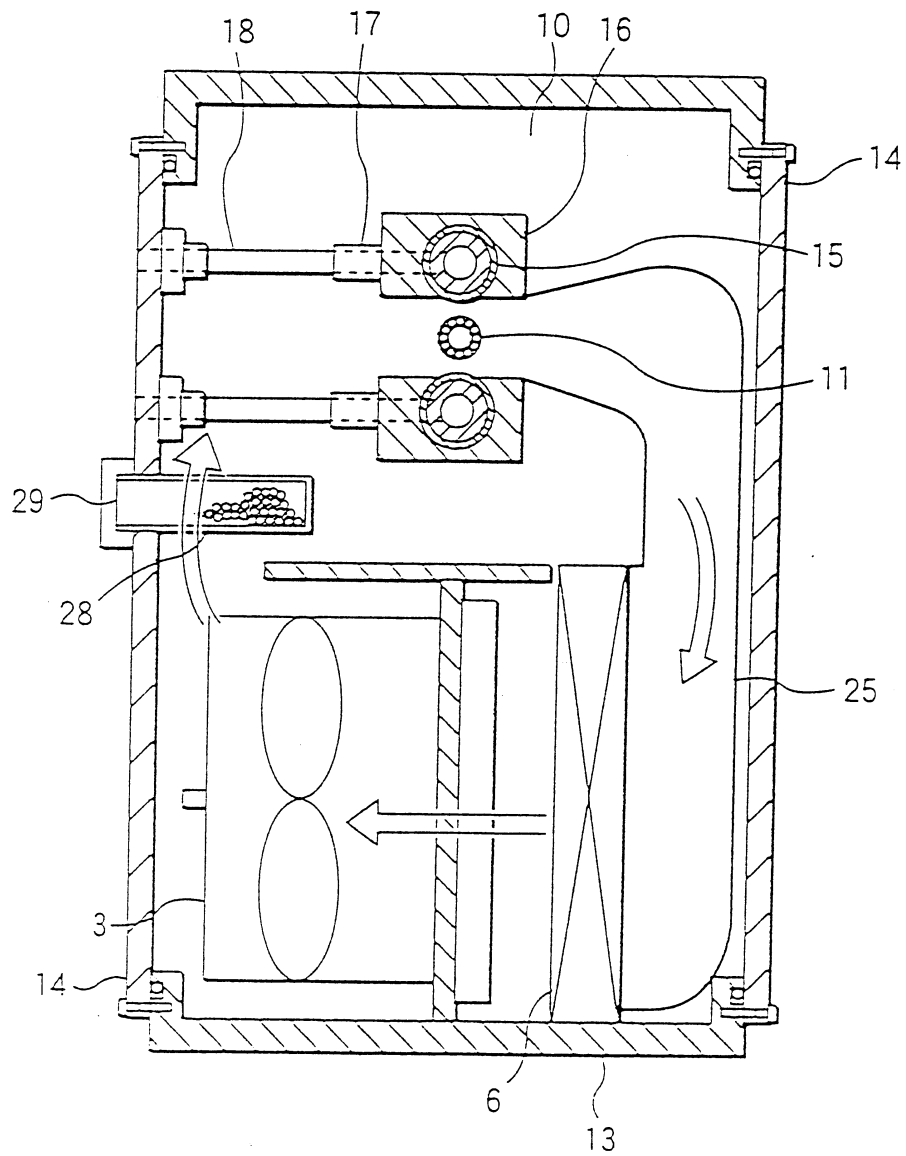
第 6 圖



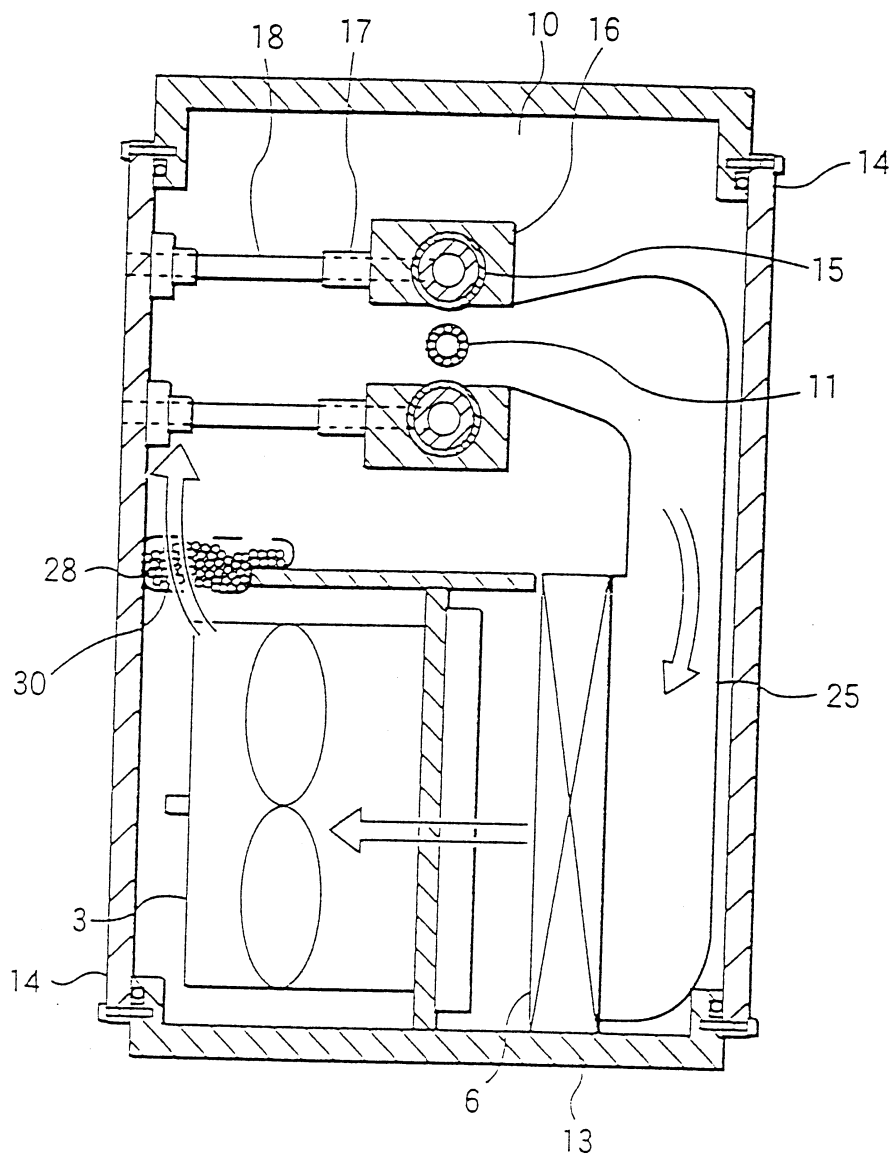
第7圖



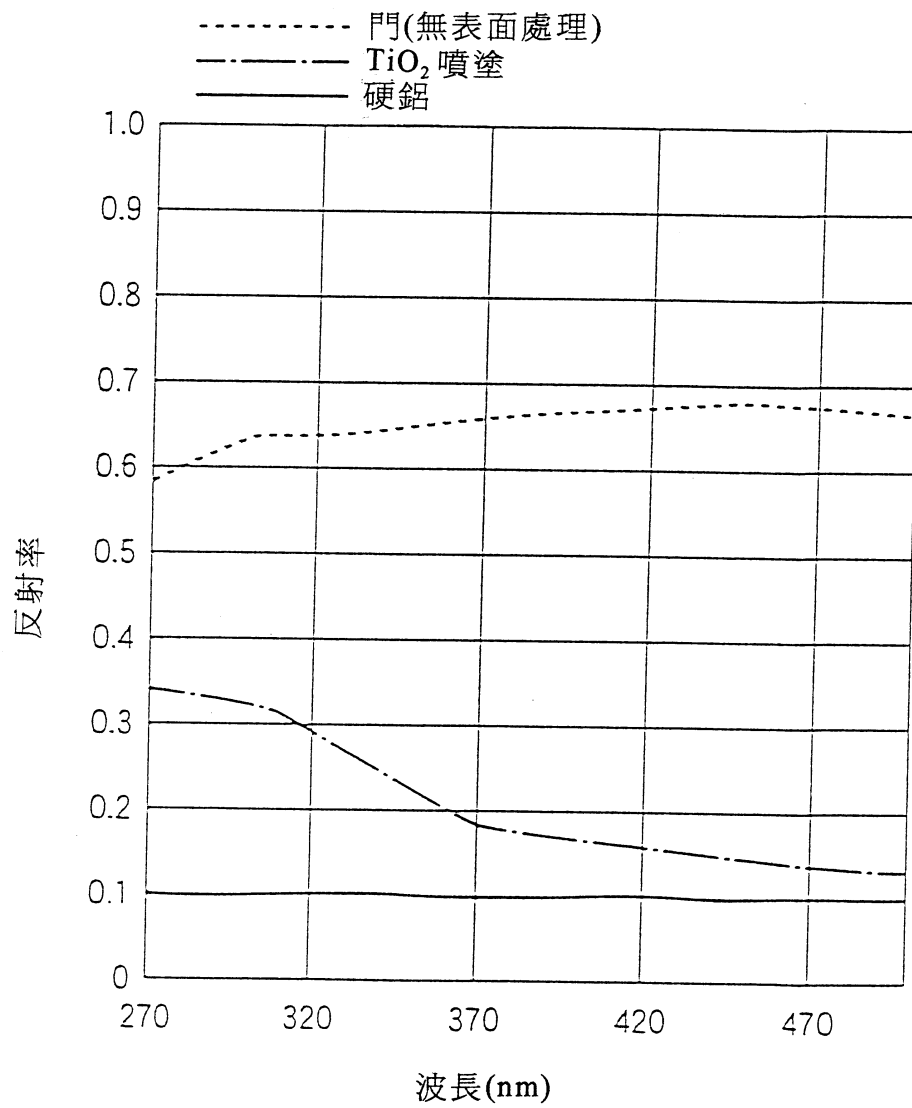
第 8 圖



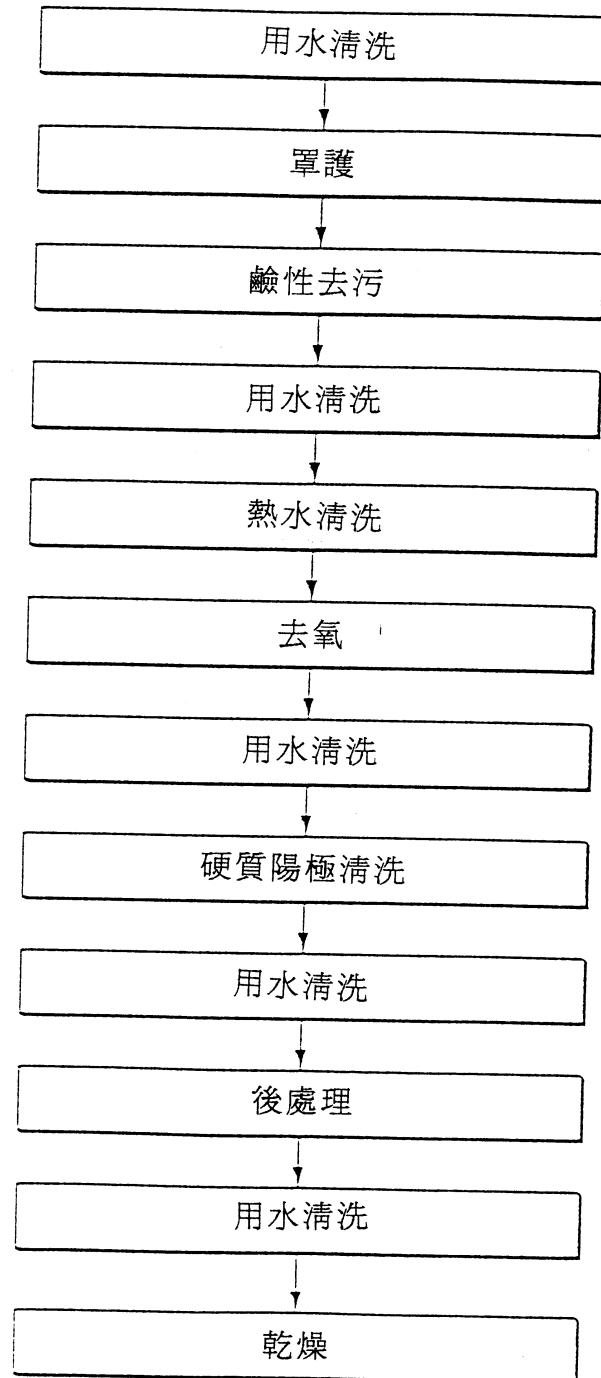
第 9 圖



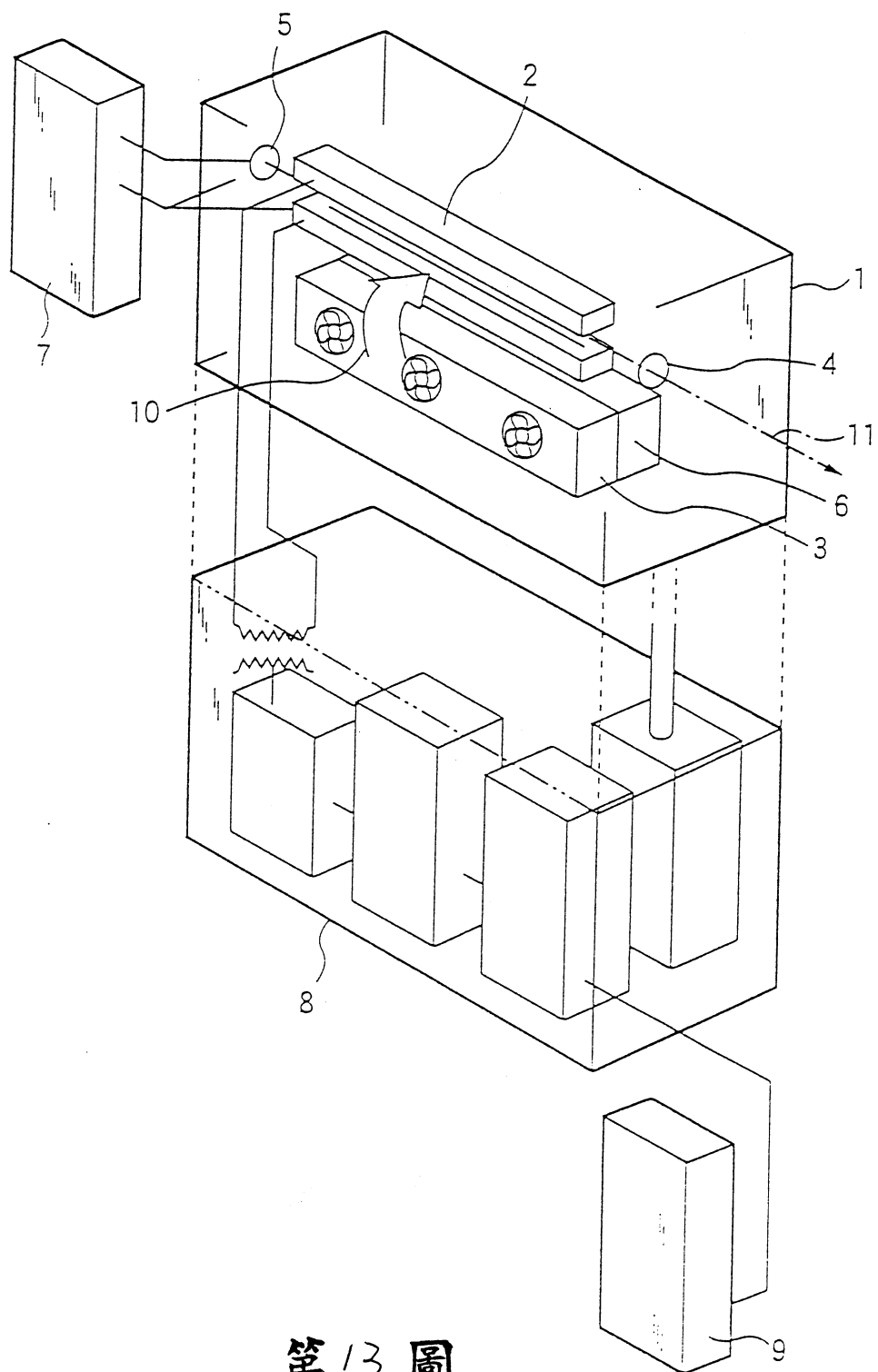
第10圖



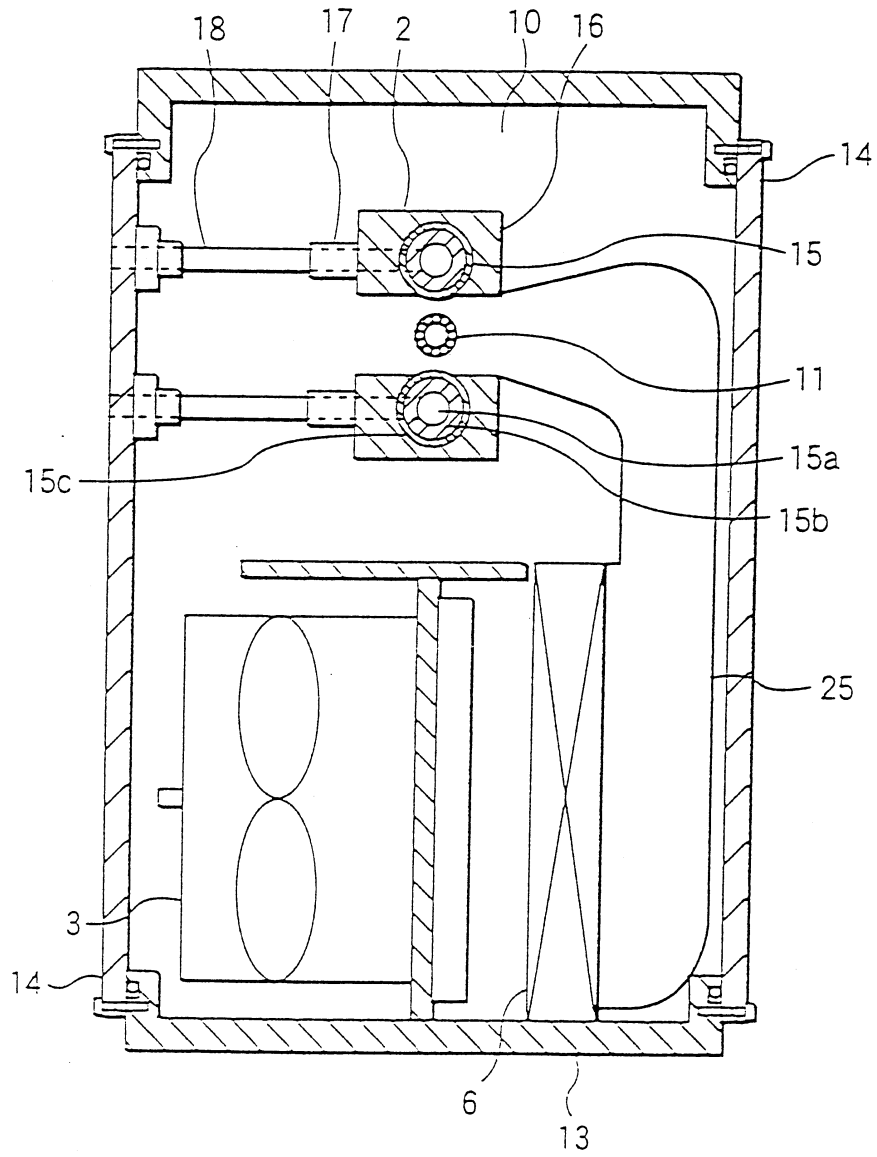
第11圖



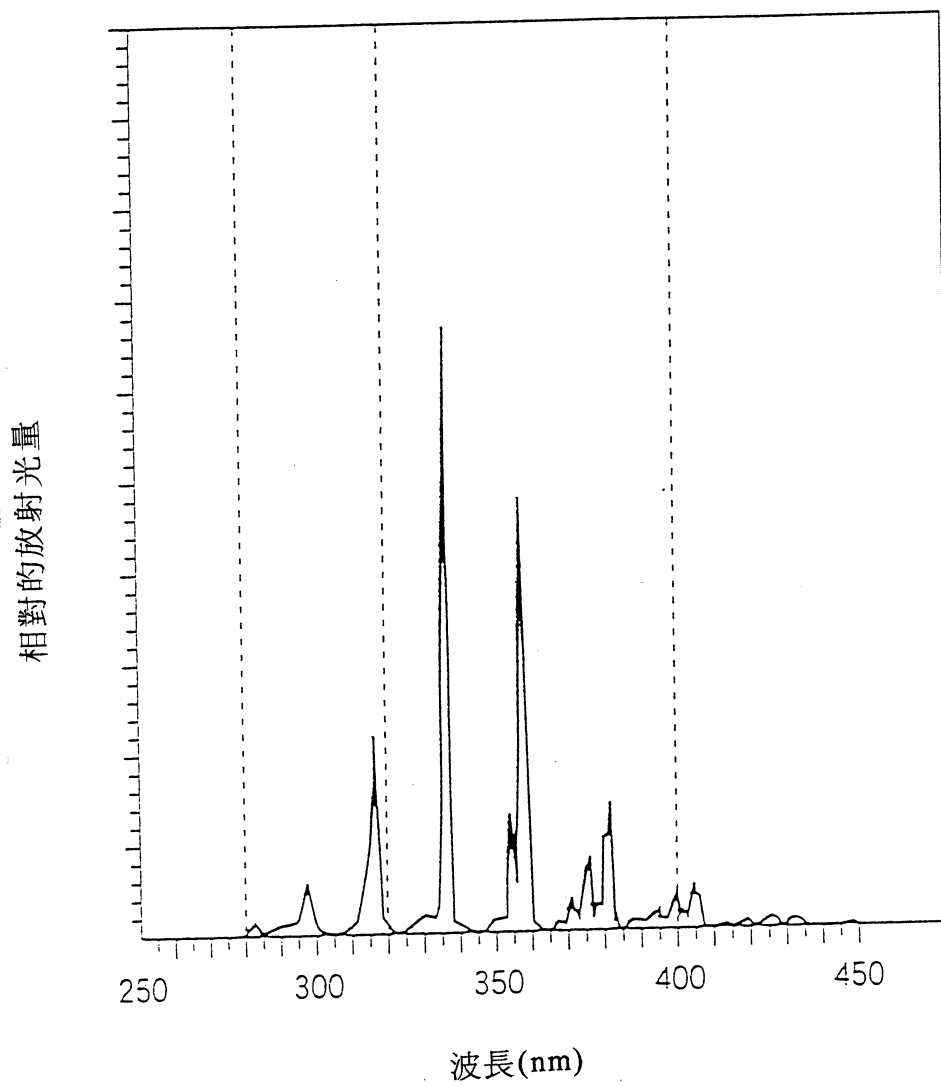
第12圖



第13圖



第14圖



第15圖