

(由本局填寫)

承辦人代碼：
大 類：
I P C 分類：

A6
B6

本案已向：

日本 國 (地區) 申請專利，申請日期 :2001/8/10 案號 :2001-244654, ☐有 ☒無主張優先權

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()

[發明所屬技術領域]

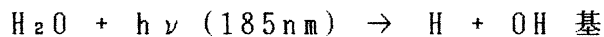
本發明係關於一種使用可將220nm以下之短波帶及254nm之紫外線一起放射之放電燈實施液體中之有機物之分解等處理之液體處理裝置及方法。

[習知技術]

220nm以下之短波帶之紫外線由於具有強大的能量，故已廣被利用於有害物質或有機物之分解處理等。第10圖所示為習知封閉型液體處理用紫外線照射裝置之一例。其中，放電燈30係配設於外管(保護管)20內，再將其收容於不銹鋼製筒體1中，被處理液體被導入於該筒體1內，利用放電燈30發射之紫外線照射。放電燈30係使用例如可將185nm之短波帶之紫外線及254nm波帶之紫外線兩者放射的低壓水銀蒸氣放電燈。放電燈30之燈管10係由紫外線透過性優異之石英玻璃所製成。放電燈30則收納於具有紫外線透過性之外管(保護管)20內部，且與被處理液體液密性地隔離。此種外管20亦由紫外線透過性優異之石英玻璃製成。筒體1之兩端用法蘭(flange)1a、1b封閉。從進水口1c導入之被處理液體在通過筒體1內之過程中受紫外線照射，然後從出水口1d排出。被處理液體係由進水口1c朝出水口1d方向流經筒體1內部，但為使被處理液體不致快速流出，於中間配置複數片(圖中為5片)還流板1e-1i。此外，為便於瞭解，第10圖中僅顯示裝設一具放電燈30之裝置，但實際上使用多燈式大容量裝置之情形較多。放電燈30發射之紫外線透過外管20而照射於被處理液體。所照

五、發明說明()

射之紫外線具有使例如存在於水中之有機物依下式分解成無害之 CO 、 CO_2 、 H_2O 的作用。



(n 、 m 、 k 為 1、2、3...)

此有機物之分解係由 185nm 之短波帶之紫外線作用，但若短波帶之紫外線過多時，則除生成過氧化氫 (H_2O_2) 之外會生成種種非期望之過氧化物中間體。為了去除這些過氧化物，通常於紫外線照射處理之後段設置僅供紫外線照射處理過之被處理液體通過之離子交換樹脂。於是，這些過氧化物於被處理液體通過離子交換樹脂時被去除，但過多之過氧化物會使離子交換樹脂之使用壽命快速縮短。

<發明擬解決之課題>

本發明係鑒於上述問題提供能儘可能在抑制過氧化物之生成下利用紫外線實行液體處理之液體處理裝置及方法。由是亦可延長在紫外線照射處理後段被使用之離子交換樹脂之使用壽命，從而提供壽命長、省能量以及省維修之液體處理裝置及方法。

<解決課題之手段>

本發明之紫外線液體處理裝置係對處理對象液體使用可同時放射 220nm 以下之紫外線及 254nm 之紫外線之放電燈實行該液體之有機物分解等之處理之液體處理裝置，其特徵乃在於該放電燈之燈管內表面形成金屬氧化物之薄膜

五、發明說明()

，藉以防止放電燈點燈中生成之氧化水銀(氧化汞)吸附於燈管內表面，從而抑制254nm之紫外線之照度的降低。

可同時放射220nm以下之紫外線及254nm之紫外線的放電燈，其220nm以下之波帶之紫外線係職掌有機物之分解之光化學處理，而254nm波帶之紫外線則主要職掌中間體之過氧化物之分解，如此減輕紫外線照射處理之後段所使用之離子交換樹脂之負擔。放電燈之紫外線照度係隨著使用時間之經過而降低，但220nm以下之短波帶之紫外線與254nm之波帶之紫外線之紫外線照度的降低原因不同。即220nm以下之短波帶之紫外線照度的降低係原因於構成放電燈之管體之石英玻璃離受紫外線之作用變質，導致紫外線透過率之降低；對此，254nm波帶之紫外線之照度的降低則原因於放電燈點燈中發生於管內之氧與水銀(汞)反應生成之氧化汞附著於石英玻璃之內表面，降低石英玻璃之紫外線透過率。為此，220nm以下短波帶之紫外線與254nm波帶之紫外線，如第9圖例示，各具不同之紫外線照度維持特性，即因254nm之維持率比220nm以下(例如185nm)之紫外線照度維持率為低之C點以下時，過氧化物增大。對此，依本發明，於放電燈之燈管內表面形成金屬氧化物之薄膜時，可防止放電燈點燈中生成之氧化汞附著於燈管內表面，從而有效的抑制254nm之紫外線之照度降低。

又，本發明之紫外線液體處理裝置之另一特徵為該放電燈之燈管係由：以天然水晶或矽砂為原料，其鈉(Na)、鉀(K)、鈦(Ti)及鐵(Fe)之4種元素之總含量為2.5ppm以

五、發明說明()

下以及含 10ppm 以上之 OH 基之石英玻璃所構成，且在該燈管之內表面形成有金屬氧化物之薄膜。

以天然水晶或矽砂為原料之石英玻璃含有各種不純物質(雜質)。此等雜質中，若鈉、鉀、鈦及鐵等 4 種元素之存在量多時，會招致石英玻璃之透過率的降低。又，有 OH 基存在，即可緩和石英玻璃之透過率的降低。即，石英玻璃之主成份之二氧化矽(SiO_2)之[Si-O]的結合鏈，受紫外線能之作用時會被分解(切斷)生成構成透過率降低之原因之游離 Si、此時有 OH 基存在時，此 OH 基會與游離 Si 再結合成為「Si-OH」，從而得以抑制石英玻璃之變質。依發明人實驗研究結果，將上述 4 種元素之總含量設定為 2.5 ppm 以下，同時含 10ppm 以上之 OH 基時，發現可明顯改善石英玻璃受短波帶紫外線照射之經時(隨時間經過)之劣化。於是，對於石英玻璃之材質根據上述加以選定或設定，即可提高其受 220nm 以下短波帶紫外線照射時之照度維持率，且將此種高性能之放電燈之發光管內表面形成金屬氧化物薄膜，則更能增進抑制 254nm 之紫外線之照度降低之效果。

又，本發明之紫外線液體處理裝置之又一特徵為該放電燈係由內徑 8mm 以上之由合成石英玻璃構成之燈管，於該燈管的兩端以 L(cm) 之間隔配設一對燈絲(filament)，及於該燈管內部封入惰性氣體(rare gas)及至少一種含汞金屬所構成，且點燈時之電壓 V(伏特)、電流 A(安培)、燈絲間之距離 L(cm) 及燈管之內徑 D(mm) 滿足下示關係式：

五、發明說明()

$$(V-V_f)/L = X/(\sqrt{D} \cdot \sqrt{I}), \text{ 且}$$

$$2.6 \leq X \leq 4.2$$

式中 V_f 為依點燈電源而決定之常因數(constant factor)，以 1KHz 以上之高頻電源點燈時設 $V_f=10$ ，以未滿 1KHz 之電源點燈時設 $V_f=50$ 。詳細容後說明，將條件設定如上所示之關係式便可使 220nm 以下之短波帶之紫外線高效率的放射，且於如此高性能之放電燈之燈管內表面形成金屬氧化物之薄膜時更能增進抑制 254nm 之紫外線之照度降低的效果。

依本發明，較可取之實施態樣為其用以在放電燈之燈管內表面形成金屬氧化物薄膜係由鋁、鈞、鈣、鎂、鉍、銦及鉛中選出之金屬之至少一種以上之氧化物為主成份構成。這些金屬氧化物由於具有優異之耐熱性及化學安定性，故對於防止氧化汞附著於發光管表面能有效的作用。

本發明之使用紫外線之液體處理方法，係在於使用如上述之在發光管(燈管)內表面形成有金屬氧化物薄膜之放電燈，對處理對象液體照射紫外線以進行該液體之有機物分解處理等為特徵。

〈發明之實施態樣〉

爰依以附圖說明本發明之實施態樣於下。

第 1 圖為使用於本發明之紫外線液體處理裝置及方法之放電燈的一例。首先說明此放電燈 31 之基本構造。放電燈 31 具有可同時發射 220nm 以下，例如 185nm 之短波帶紫外線，及 254nm 之紫外線之構造，其備有發光管(燈管) 11

五、發明說明()

，配設於該燈管11內部兩端之一對燈絲21a、21b，設置於該燈管11之兩端之密封部2a、2b及封蓋3a、3b。燈管11可為例如內徑13mm、壁厚1mm之合成石英玻璃管，在其內表面形成有金屬氧化物之薄膜44。該薄膜44可為例如由氧化鋁等具有優異耐熱性及化學安定性之物質構成。兩燈絲21a、21b係以相隔約153cm之距離對向配設。

上述之燈絲21a、21b係由塗有例如氧化鋇系之射極層所構成，並藉延伸自密封部2a、2b之內部導線22a-22d分別予以支持。封蓋3a、3b為陶瓷製，一邊之封蓋3a設有一對電端子31a、31b。密封部2a、2b則利用鉬箔24a-24d及外部導線25a、25n及26使燈絲21a、21b與電端子31a、31d電氣的連接。發光管11內封入有20mg左右的水銀及約400pa的惰性氣體。此外，圖中所示之一例係將放電燈31構成為二端子型放電燈。即，燈絲21a之一端係經由內部導線22b、鉬箔24b、外部導線25a連接於一側之電端子31a，另一燈絲21b之一端則經由內部導線22c、鉬箔24c、外部導線26b、26而連接於另一側之電端子31b。

如上所述，放電燈之紫外線照度係隨使用時間之經過降低，而254nm波長帶之紫外線照度之降低則因放電燈點燈中在燈管內發生之氧與汞反應生成之氧化汞附著於玻璃表面，使石英玻璃之紫外線透過率降低所致。此乃因254nm之紫外線為汞之共鳴光，此紫外線由於汞之存在會自身吸收，上述玻璃內表面有附著氧化汞時，254nm之紫外線透過率便會選擇的降低。有鑑於此點，本發明使用之放電

五、發明說明（ ）

燈，其發光管11之玻璃內表面形成有金屬氧化物（依本實施例為氧化鋁）之薄膜44為特徵，藉此薄膜44防止氧化汞附著於玻璃內表面，以抑制254nm紫外線之照度降下。又，薄膜44可在封裝燈絲之前，將氧化鋁微粉末與粘結劑一起懸浮於醋酸丁酯所調整之溶液塗布於玻璃管內表面後乾燥，然後置於氧化氣氛中加熱處理即可輕易形成。

在此實施例中，將上述構成之放電燈31作為液體處理裝置之紫外線發光源使用。液體處理裝置可為如第10圖所示之封閉型液體處理裝置，亦可為開水路型之液體處理裝置。於一個液體處理裝置使用之放電燈31不限定為一具，多數具亦可。

本實施例所用之放電燈31之發光管（燈管）11可為天然水晶或砂砂為原料製得之熔融石英玻璃，亦可為合成石英玻璃。

首先說明由熔融石英玻璃構成之燈管11。構成此石英玻璃係含有鈉（Na）、鉀（K）、鈦（Ti）及鐵（Fe）之4種元素，其總含量為2.5ppm以下，且含有10ppm以上之OH之瓦斯熔融石英玻璃。具有上述組成份之石英玻璃可以抑制受短波帶紫外線照射而發生之經時劣化。

第2圖為具有上述組成份之各種燈管11經長期間點燈實驗所得之紫外線強度維持率曲線。放電燈之形狀、尺寸皆相同。圖中，橫軸代表點燈時數、縱軸代表設放電燈之強度之初值為100%時之185nm波長之紫外線強度。對應於曲線A、B、C、D之各放電燈之石英玻璃之組成如下表

五、發明說明()

1 所示。

表 1

曲線	Na、K、Ti、Fe 總含量	OH基之含量
A	2.5ppm 以下	100ppm
B	4.2ppm	100ppm
C	4.5ppm	10ppm 以下
D	6.4ppm	10ppm 以下

曲線 A 為滿足本實施例所定義之 Na、K、Ti 及 Fe 之 4 種元素總含量 2.5ppm 以下，且含有 10ppm 以上之 OH 基之石英玻璃，而曲線 B、C、D 為不滿足所定條件者。

由第 2 圖顯示，曲線 A 表現最優之結果，即依本發明將該 4 種元素及 OH 基之量設定時，得以大幅提升短波帶之經時的紫外線照度維持率。又，在第 2 圖之實驗時，由於在大氣中對紫外線反應發生臭氧 (O_3)，而此臭氧進到放電燈與紫外線強度計之間時會導致測定值之偏差，故將紫外線強度計配設於放電燈的外面進行測定。

適用本發明利用紫外線進行有機物分解處理等之技術領域，不管放電燈之輸入密度之大小，一般皆以使用一年後之紫外線維持率設為 70% 設計裝置。由此觀點考察，得到第 2 圖曲線 A 之結果之組成之石英玻璃為有效，而得到曲線 B、C、D 之結果之組成之石英玻璃顯然非有效。亦即說，石英玻璃之不純物之 Na、K、Ti、Fe 等 4 種元素之總

五、發明說明()

含量在 2.5ppm 以下，即可確保使用一年之紫外線維持率於 70% 以上。又，OH 基之含量在 10ppm 之場合(曲線 C、D)、無法充份表現 Si-OH 之再結合效果。

又，上述組成之石英玻璃，除放電燈本身之燈管之外亦可使用於曝露於 220nm 以下波帶之紫外線之任何零組件及裝置，例如第 4 圖所示之外管(保護管)20。此種用以收納放電燈之外管，即容器的形狀不限定為圓筒形，其他任何形狀均可。另外，本實施例之構成放電燈 31 之燈管之熔融石英玻璃，不限定為上述之瓦斯熔融型，亦可為電氣熔融型石英玻璃。

又，本實施例之上述放電燈 31 之另一實施形態係以合成石英玻璃構成其燈管 11，在此場合，根據波長 185nm 之紫外線能高效率發光之所定條件決定該放電燈 31 之尺寸(即燈管內徑或燈絲間之距離等之各尺寸)。如此不但可提高放電燈之短波帶紫外線之照度維持率，且又可提高短波帶紫外線之照射效率(詳容後述)。將此種高性能且又可抑制 254nm 之紫外線之照度降低之放電燈用於液體處理用紫外線照射裝置之場合，因可以大幅提升處理能力且又能增長裝置之使用壽命，故極為可取。

以合成石英玻璃形成放電燈 31 之燈管 11 時，放電燈 31 之尺寸(燈長內徑或燈絲間距等之尺寸)之設定條件的一例乃如下所述。依本實施例，為使波長 185nm 之紫外線能高效率發光，將合成石英玻璃構成之燈管 11 之內徑 D(單位為 mm)設 8mm 以上、燈絲 21a、21b 之間距設為 L(單位為 cm)

五、發明說明()

、點燈時之電壓設為V(單位為伏特)、電流設為I(單位為安培)時，須將各值設定於可滿足下式之關係式：

$$(V-V_f)/L = X/(\sqrt{D} \cdot \sqrt{I}), \text{ 且 } 2.6 \leq X \leq 4.2$$

上式中， V_f 為陽極降低電壓，此值為依點燈電源決定之常因數，例如以1KHz以上之高頻電源點燈時設 $V_f=10$ ，以未滿1KHz之電源點燈時設 $V_f=50$ 。

使波長185nm之紫外線能高效率的發光之條件之上述關係式係根據下述導出(derived)。

本發明人等以具有第1圖所示放電燈31基本構造之各種大小不同的放電燈作為對象實行實驗而評估放電燈之電氣特性與185nm紫外線強度之關係。在此實驗使用之各放電燈之燈管大小分別為內徑8mm、13mm、18mm及23mm，壁厚1mm，長度100-160cm之合成石英玻璃管，燈絲間距L設定為95-153cm。實驗時，於中央部裝設有185nm紫外線強度測定用之支管而構成T字狀之玻璃管內，插入實驗對象之放電燈，並於該玻璃管內充以氮氣，及於其外側流通冷卻水。點燈用電源則準備約40KHz之電子鎮流(安定)器及商用頻率之電磁鎮流(安定)器兩種，點燈時之燈電流設定為0.4A、0.6A、0.8A、1.0A及1.4A(安培)之五階段。185nm紫外線強度之測定為使用歐庫製作所股份有限公司製紫外線照度計UV-185(商品名)。

於上述條件下，一邊將電流保持大致一定，一邊改變冷卻水溫，測定燈電壓V、燈電流I、燈電力及185nm紫外線強度等各種電氣特性。改變冷卻水溫之理由乃在於改變

五、發明說明 ()

水銀蒸氣壓。即，為確認一般咸信185nm紫外線放射效率及電氣特性係依存於水銀蒸氣壓之事實。藉改變冷卻水溫改變過剩水銀滯留之最冷部的溫度，從而改變水銀之蒸氣壓。亦即說，由於燈電壓係依存於燈管內之水銀蒸氣壓，即蒸發量，因此改變最冷部之溫度便可變的設定燈電壓。由某實際尺度(physisal size)構成之放電燈，其燈電流I亦為鎮流決定之常因數(constant factor)，能左右185nm紫外線強度之因數主為燈電壓V。於是，改變冷卻水溫即能改變燈電壓V之值，故測定該燈電壓V之值之同時測定185nm紫外線強度便可知道該實際尺度且由所定之燈電流I構成之條件下之185nm紫外線強度與燈電壓V之相關性。故依上述進行測定。

根據測定結果，就185nm紫外線強度言，係從「每單位消費電力之紫外線強度」之觀點，以測定之燈電力除測定之185nm紫外線強度之值，將所得之商作為「放射效率」之指標(即「185nm紫外線放射效率」)。又就燈電壓言，則從「每單位長度之電壓」之觀點，以測定之燈電壓之值V(伏特)，扣除所謂陽極降低電壓(Vf)之固定的值Vf(伏特)，再將其得值，即V-Vf，除以燈絲間L所得之商作為「電位梯度(即，燈絲每單位長度之燈電)」。即，將測定之「185nm紫外線強度」及「燈電壓V」分別換算成為「185nm紫外線放射率」及「電位梯度」，便可比對「電位梯度」之各值之「185nm紫外線放射效率」之值，從而得以掌握放射效率之最佳條件就竟在何處。又，陽極降低電壓Vf，如前所述，以1KHz以上之高頻電源點燈時，設為Vf=10

五、發明說明()

，而以未滿1KHz之電源點燈時，設 $V_f=50$ 。

第3圖為例示使用壁厚1mm、內徑13mm、長度154mm、燈絲間距147cm之合成石英燈管之放電燈之物理條件，及在燈電流 I 1A(安培)及使用約40KHz之電子鎮流器(即 $V_f=10$)之電氣條件下之「電位梯度」及「185nm紫外線放射效率」之測定結果。圖中橫軸為「電位梯度」之值，縱軸為對應於電位梯度之「185nm紫外線放射效率」之值。燈電壓 V ，如前述，係藉改變冷卻水溫使其變化。由第2圖可知，「電位梯度」約0.88(V/cm)時，「185nm紫外線放射效率」顯示最高值(約6)，由此可知，只要將上述之物理及電氣條件設定，使「185nm紫外線放射效率」落於含有其最高值，即高峰值(第2圖之例為約6)之適宜的許容範圍內，便可提供能高效率的放射185nm紫外線之放電燈及紫外線照射裝置。此許容範圍可藉觀察實際之紫外線照射狀態，將高峰值之「185nm紫外線放射效率」之約6-7成(60-70%)包涵於許容範圍即可。以第3圖為例而言，只要「185nm紫外線放射效率」之值最低在約3.6以上，便可視為能高效射的放射。在此場合，由圖可知，將各條件設定，使「電位梯度」落於約0.72-1.16範圍內即可。

次說明另一實測結果。

使用與第3圖同樣之具有內徑13mm、長度154cm、燈絲間距147cm之燈管之放電燈、改變燈電流 I 以探索各燈電流值之「185nm紫外線放射效率」可達到高峰值之最適宜電位梯度。將所得之各燈電流值(縱軸)之最適宜「電位

五、發明說明（ ）

梯度」（橫軸）加以描繪，結果如第4圖所示。由此圖即可知，最適宜「電位梯度」與燈電流值（I）之平方根（ $\sqrt{I}$ ）大致成反比例。

依上述同樣方法，對本實驗使用之上述全尺度之放電燈探索其「185nm 紫外線放射效率」可達高峰值之最適宜「電位梯度」之結果，發現任何管徑（內徑）之放電燈，其最適宜「電位梯度」皆大致與燈電流值（I）之平方根（ $\sqrt{I}$ ）成反比例。另外，以管徑（D）作為參數描繪「電位梯度」之結果，如第5圖所示，於任何電流，「電位梯度」亦大致與管徑（D）之平方根（ $\sqrt{D}$ ）成反比例。即令管徑（D）8-23mm 之放電燈，在燈電流0.4-1.4A 之範圍動作時，其獲取最大之185nm 紫外線放射效率之最適宜「電位梯度」經發現係與管徑（D）及電流（I）之平方根（ $\sqrt{D}$ ）及（ $\sqrt{I}$ ）成反比例。此乃證示，不管是高頻之電子鎮流抑或商用頻率之電磁鎮流器，只要考慮點燈電流之常因數，皆可獲得所述範圍之結果。

依上述，在最適宜「電位梯度」時，「電位梯度」即 $(V-V_f)/L$ 係與管徑（D）之平方根（ $\sqrt{D}$ ）及燈電流（I）之平方根（ $\sqrt{I}$ ）有反比例之關係。將該比例常數設為X，即可以如下關係式表示：

$$(V-V_f)/L = X/(\sqrt{D} \cdot \sqrt{I})$$

依第3圖之例時內徑D=13mm、燈電流I=1A，因此（ $\sqrt{D} \cdot \sqrt{I}$ ）為約3.605，為使「電位梯度」落於上述之約0.72-1.16 之許容範圍內，將比例常數X設於大約 $2.6 \leq X \leq$

五、發明說明（ ）

4.2 之範圍之值即可。

依據上述之實驗結果，於使用第1圖所示由合成石英玻璃構成之燈管11之放電燈31，將該燈管11之內徑D（單位mm）設為8mm以上、燈絲21a、21b之間距設為L（單位cm）、點燈時之燈電壓設為V（伏特）、燈電流設為I（安培）時，將各值之關係設定於如下示關係式乃是達成185nm之紫外線高效率的放射之要件；

$$(V-V_f)/L = X/(\sqrt{D} \cdot \sqrt{I}), \text{ 且 } 2.6 \leq X \leq 4.2$$

在此，一如前述，由點燈電源決定之因數（factor）之陽極降低電壓 V_f ，在用1KHz以上之高頻電源點燈時設為 $V_f=10$ ，用未滿1KHz之電源點燈時設為 $V_f=50$ 。

根據上述條件製造之放電燈31之一例係燈管內徑13mm、燈絲間距153cm，並以合成石英玻璃構成燈管11且在該燈管內表面形成如第1圖所示之金屬氧化物（例如氧化鋁）薄膜。

第6圖所示為由上述放電燈31長期間點燈實驗所得之紫外線照度維持率之測定結果。圖中之橫軸為點燈時間、縱軸為放電燈照度之初值設為100%時之185nm及254nm波長之紫外線照度。因在燈管11內表面形成之氧化鋁薄膜44，結果幾乎看不到254nm波帶之紫外線照度之低降，較前述第9圖所示之習知放電燈大幅增進照度維持率，同時185nm波帶之紫外線照度維持率亦有明顯的增進。

本發明之紫外線液體處理裝置，亦即紫外線照射裝置可應用於例如半導體製造工程所用之超純水之精製。在此

五、發明說明()

場合，至少要求能耐1-3年之長期連續使用。使用本發明之放電燈時不但可提高TOC(總有機碳)之分解處理能力，而且有減輕離子交換樹脂之負擔之相乘效果。因此，本發明極適合於半導體製造工程等使用之超純水精製處理。當然除了上述之應用途徑外，亦適合飲料、食品等之製造，醫療、水處理等有機物之分解處理、殺菌、消毒等需液體處理之廣泛應用領域。第7圖為使用習知技術之備有放電燈之紫外線照射裝置及備有本發明實施例所述之放電燈之紫外線照射裝置A，將TOC濃度10ppb之原水處理至1ppb以下之處理能力，以每單位消費電量之流量作比較之實測資料之曲線圖。圖中以習知裝置之初值設為100%表示。由圖可知，習知裝置B及本發明裝置A之性能在初期有很大之差異，且隨時間之經過，擴大其差異。此TOC處理能力之提升乃原因於185nm之紫外線放射效率及維持率之提高，但短波帶之紫外線過多時，如前述，會招致離子交換樹脂壽命之縮短，但使用本發明之放電燈時，由於可抑制254nm之紫外線之照度降低，故能減離子交換樹脂之負擔。

第8圖為使用習知之紫外線照射裝置B及本發明紫外線照射裝置A在處理液體の後段之離子交換樹脂工程之出口處測得之處理水之比電阻的曲線圖。縱軸表示比電阻，橫軸表示點燈時間。比電阻係依過氧化物之濃度變化，過氧化物濃度高愈高，比電阻愈低。即，因離子交換樹脂之劣化會使過氧化物之流失增大降低比電阻，故離子交換樹脂工程之出口處之比電阻之變化便成為離子交換樹脂劣化

五、發明說明（ ）

之指標。裝置使用初期之比電阻，習知裝置B與本發明裝置A皆為高於 $180\text{M}\Omega$ ，但使用開始一年後，習知裝置B之比電阻即減低至離子交換樹脂換新目標之 $16\text{M}\Omega$ 左右。對此，本發明裝置A之比電阻僅稍許降低，可證離子交換樹脂之負擔減輕。此乃因 254nm 波長帶之紫外線照度維持率大幅提高而維持過氧化物之處理能力之故。

如上所述，本發明係使用可將 220nm 以下之短波帶及 254nm 之紫外線同時發射之放電燈，並於燈管之內表面形成金屬氧化物之薄膜以提高 254nm 之紫外線照度維持率，利用從該放電燈射之之紫外線對處理對象液體實行有機物分解等處理，從而促進非所欲之中間生成物之分解之一種新發明。

上面實施例係針對由合成石英玻璃構成燈管，將其尺度根據可高效率的發射波長 185nm 之紫外線之條件決定所構成之放電燈加以說明，但本發明不限於所述之實施形態，使用一般之（天然）石英玻璃構成燈管亦可同樣達成所期之作用效果。又，形成於放電燈之燈管內表面之薄膜用金屬氧化物，以氧化鋁為例加以說明，但只要以從銀、矽、鉀、鎂、鈮、鋇及鉛中選出之金屬之至少一種以上之氧化物為主成份構成者皆同樣有效。再說，放電燈之形態，只要是能同時發射 220nm 以下之短波帶及 254nm 之紫外線之放電燈，則不管是封入汞或其他汞合金之放電燈，抑或加熱燈絲之所謂連續加熱型放電燈，以及併設有燈絲及陽極之型式等放電燈均適用本發明而發揮同樣之作用效果。

五、發明說明()

<發明之效果>

由上說明可知，依本發明使用能同時發射220nm以下之波帶及254nm之紫外線之放電燈，提高其254nm之紫外線照射維持率，同時提高220nm以下之紫外線之放射效率，增進照射維持率，而將該放電燈備設於液體處理裝置，即可增進各設備機器之耐用年限，達成節省能源及節省維修之經濟效益。

圖式之簡單說明

第1圖為使用於本發明之紫外線液體處理裝置之放電燈之一例的縱斷面略圖；

第2圖為使用本發明界定之石英玻璃(含有鈉、鉀、鈦及鐵元素及OH基)製作之各種放電燈經長期間點燈實驗所得之紫外線強度維持率曲線之圖；其中A為符合本發明界定條件者，而B、C、D皆不滿足本發明界定條件者；

第3圖為使用本發明放電燈之根據實驗結果之「電位梯度」「及185nm紫外線放射效率」之關係曲線圖；

第4圖為使用本發明放電燈之根據實驗結果之「燈電流」及最適宜「電位梯度」之關係曲線圖；

第5圖為使用本發明放電燈之根據實驗結果所得之燈管內徑與最適宜「電位梯度」之關係，對應於「燈電流」之各值表示之曲線圖；

第6圖為使用本發明放電燈之185nm及254nm之紫外線照度維持率之一例之曲線圖；

五、發明說明()

第 7 圖為本發明液體處理裝置，即紫外線照射裝置與習知裝置之使用經過時間與 T0C 分解處理能力之變化情形之曲線圖；

第 8 圖為上述各裝置之隨使用經過時間，在離子交換樹脂工程之出口處測得之比電阻的變化曲線圖；

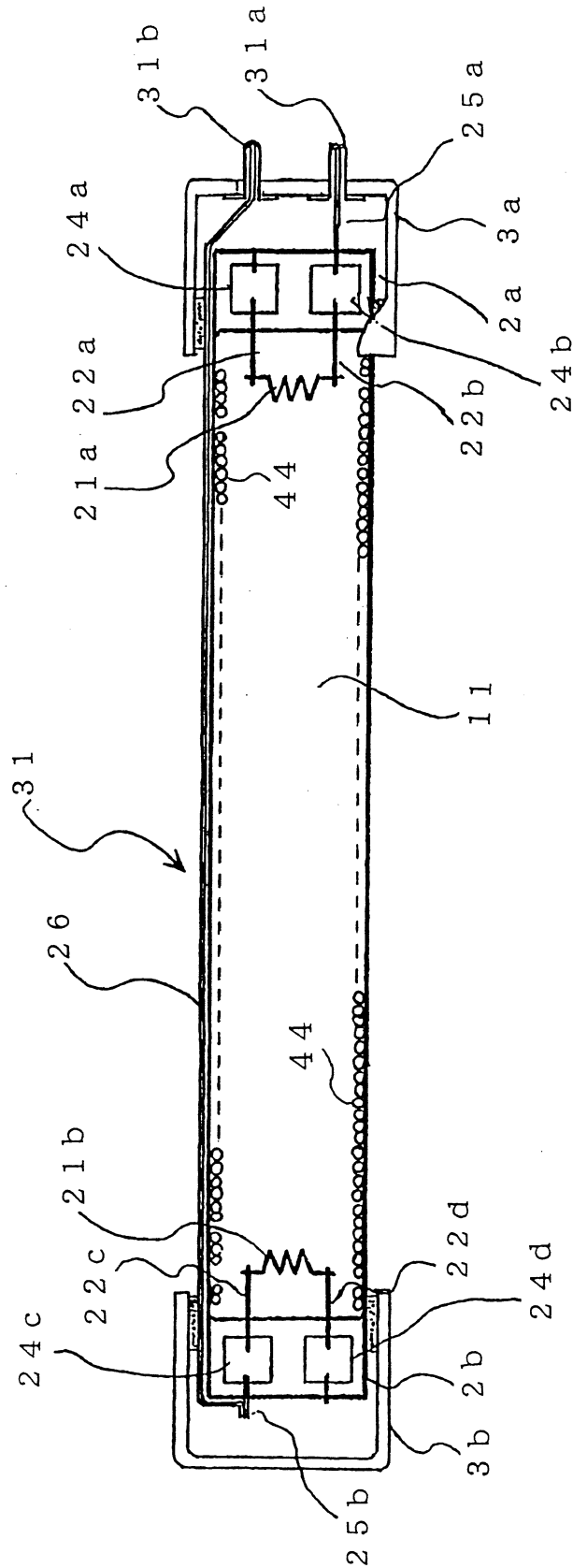
第 9 圖為表示習知放電燈之 185nm 及 254nm 之紫外線照度維持率的一例之曲線圖；及

第 10 圖為使用習知放電燈之紫外線照射裝置之一例之縱斷略圖。

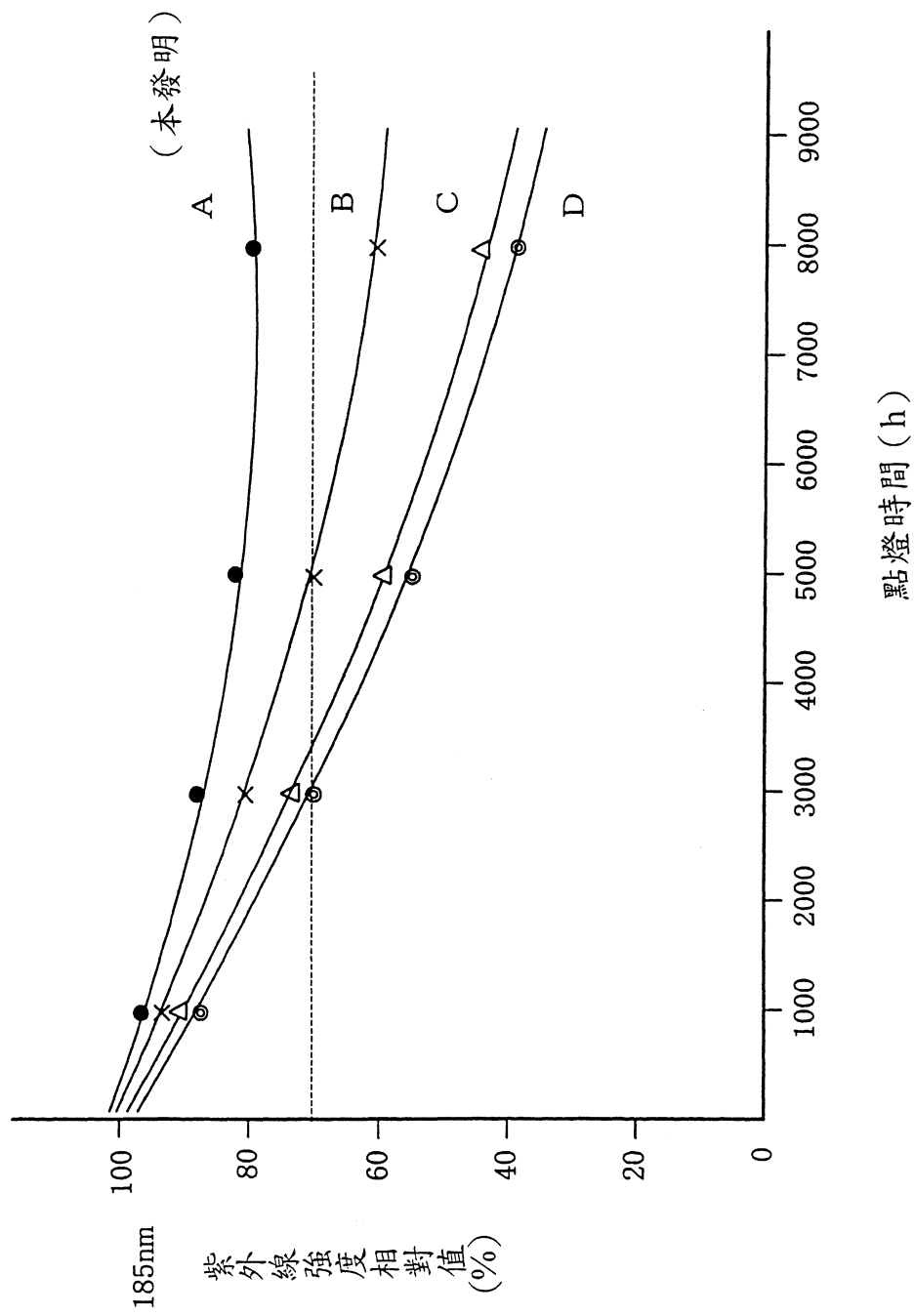
符號說明

2a、2b....密封部	3a、3b....封蓋
11....燈管	20....外管(保護管)
21a、21b...燈絲	22a-22d...內部導線
24a-24d....鉬箔	25a、25b、26...外部導部
31....放電燈	31a、31b...電端子

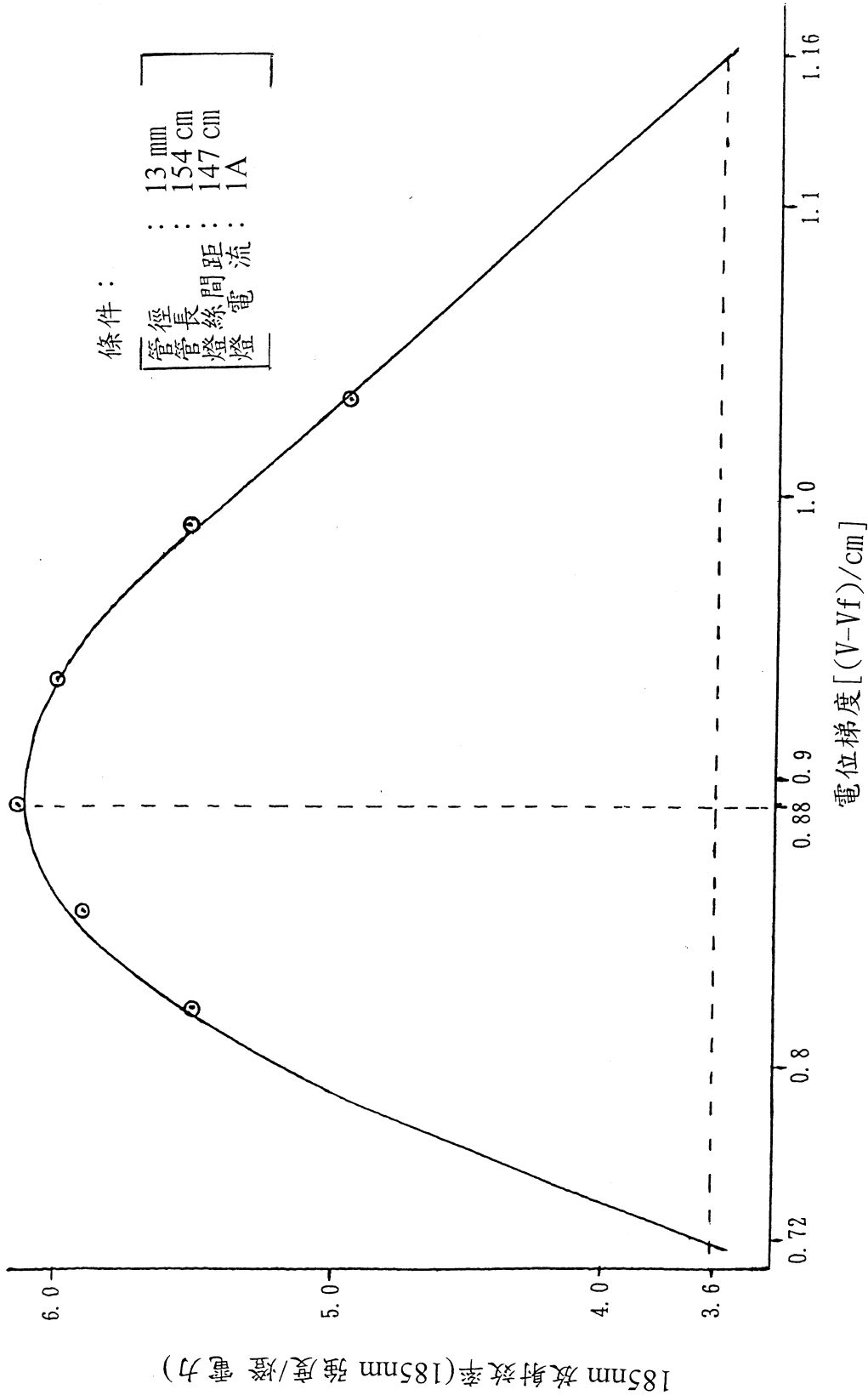
p1123626



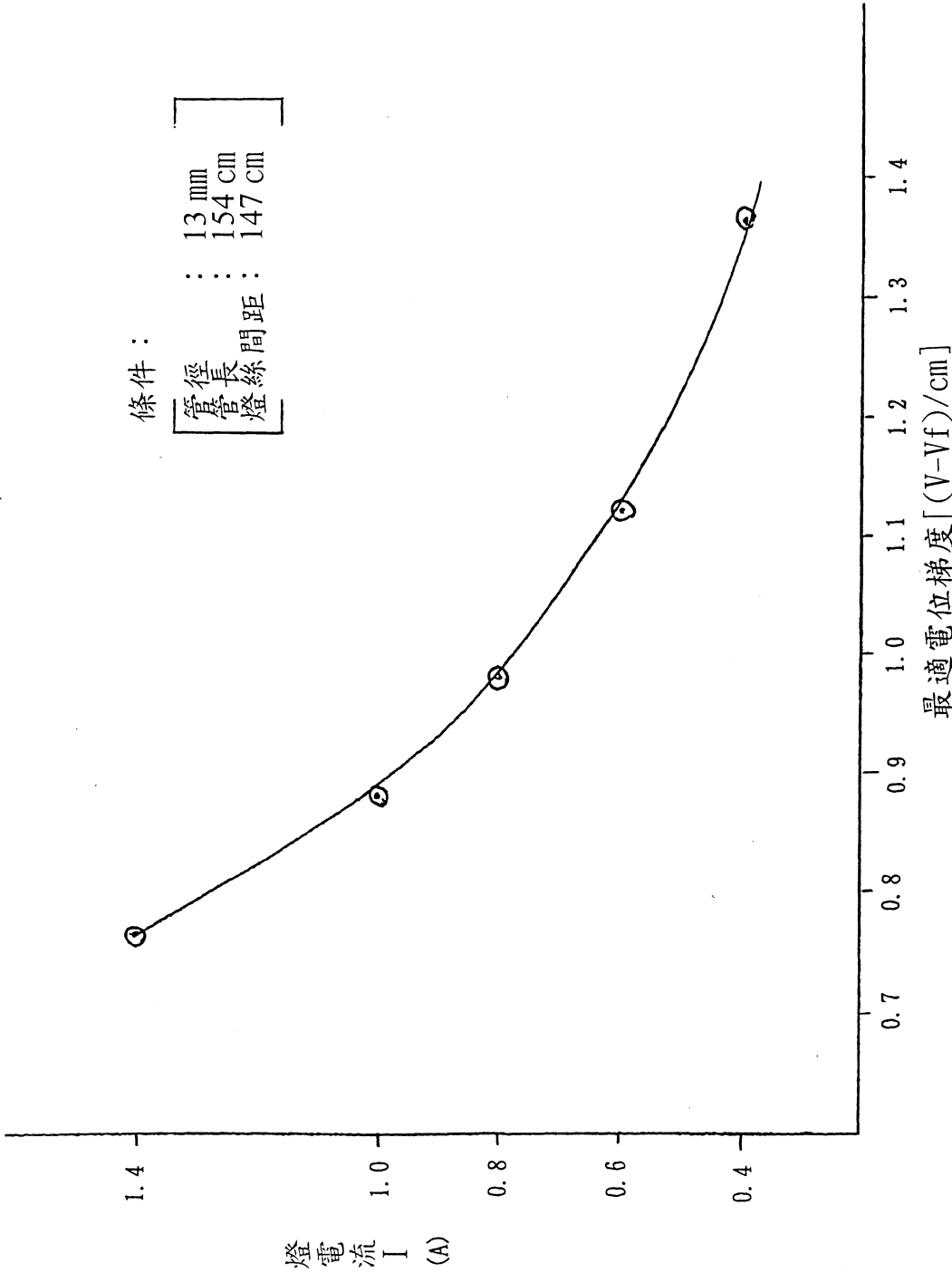
第 2 圖



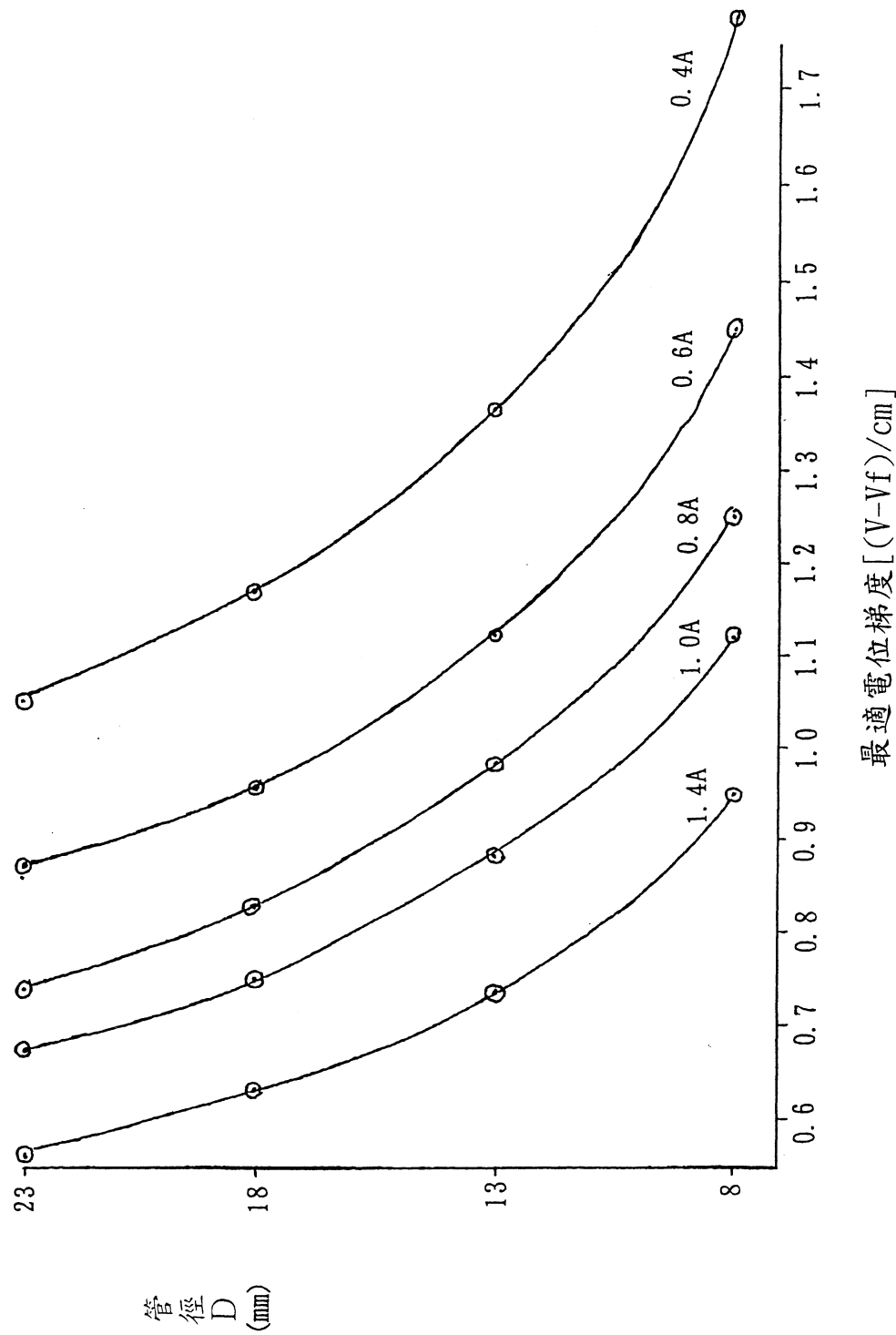
第 3 圖



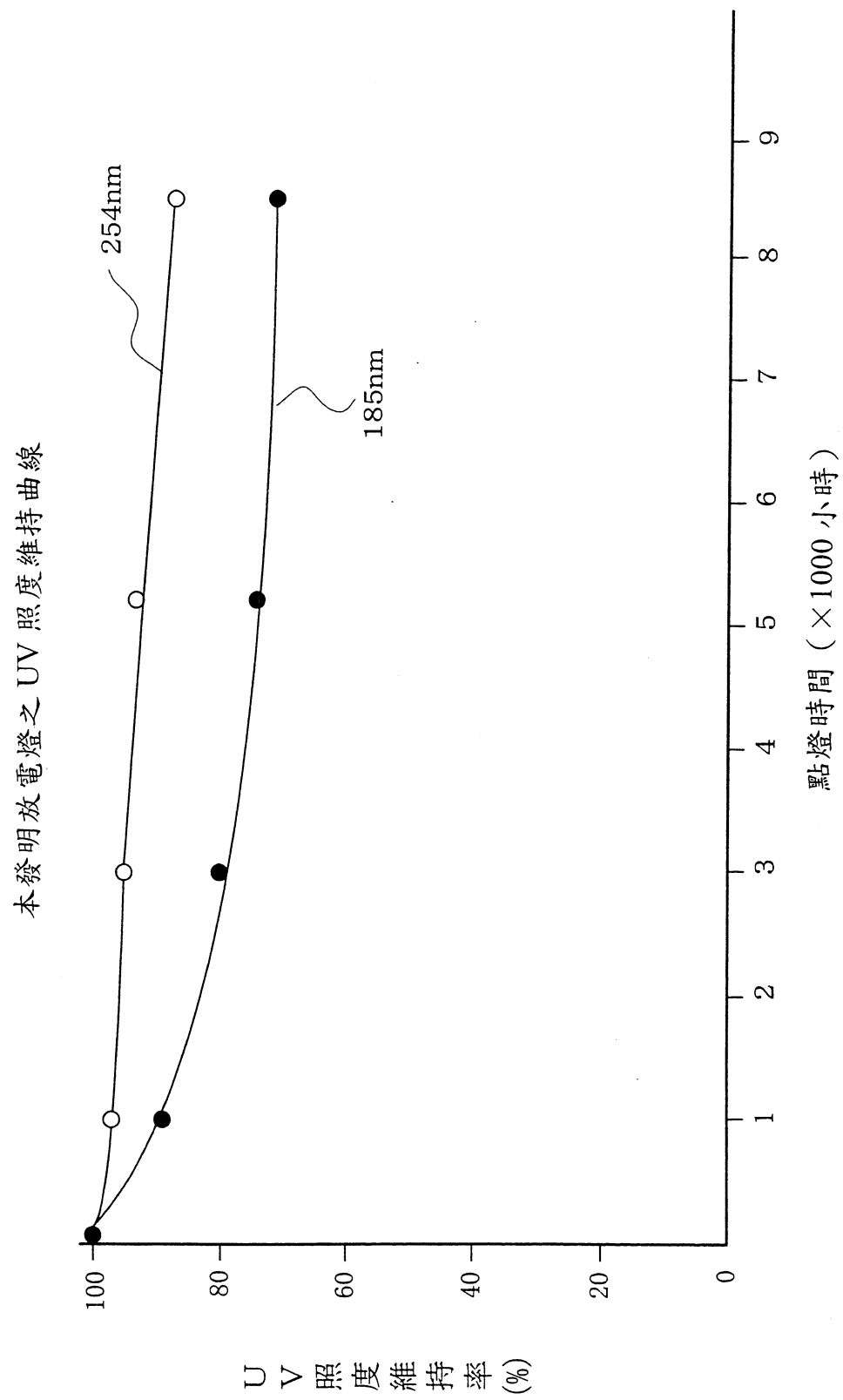
第 4 圖



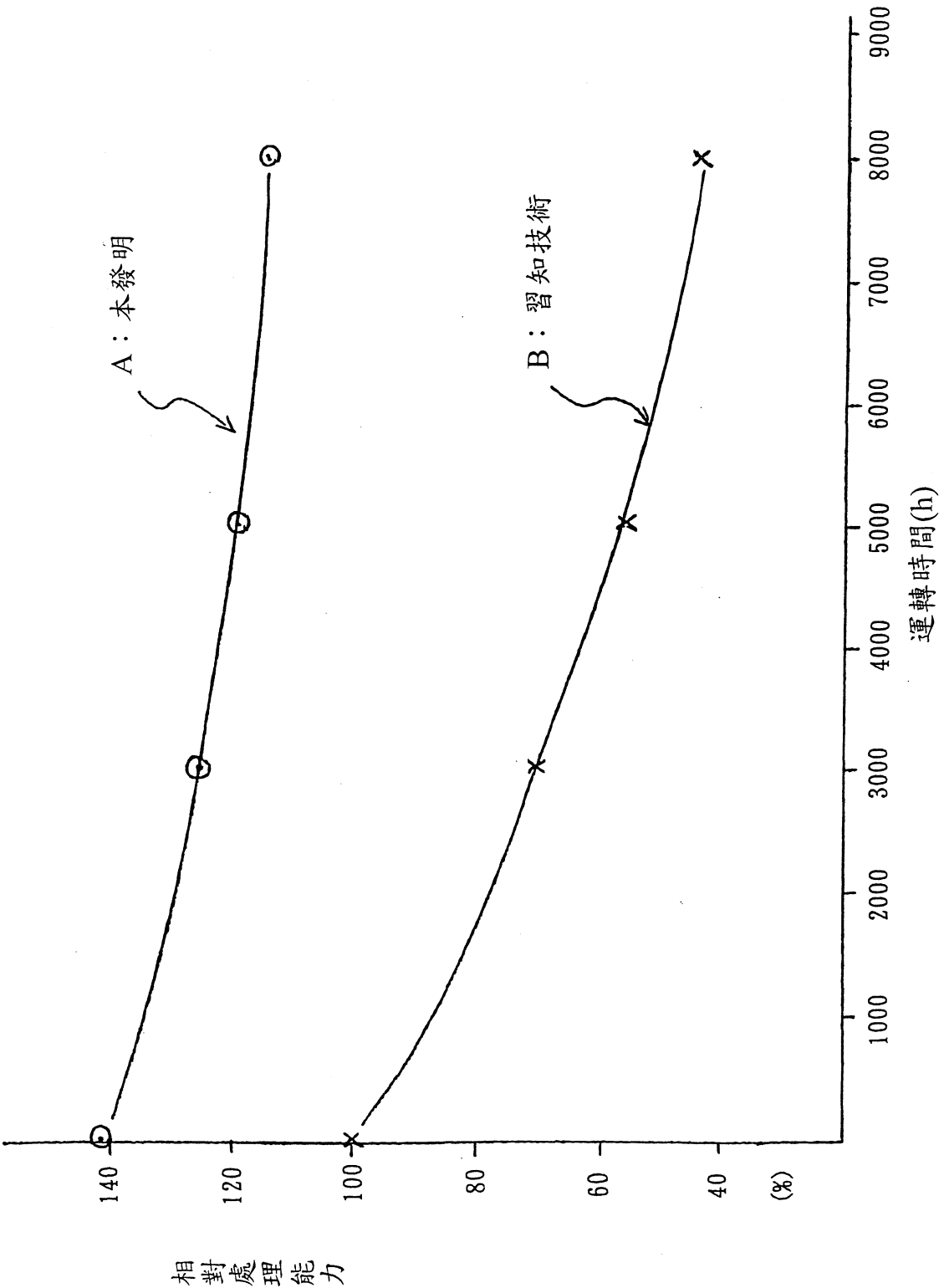
第 5 圖



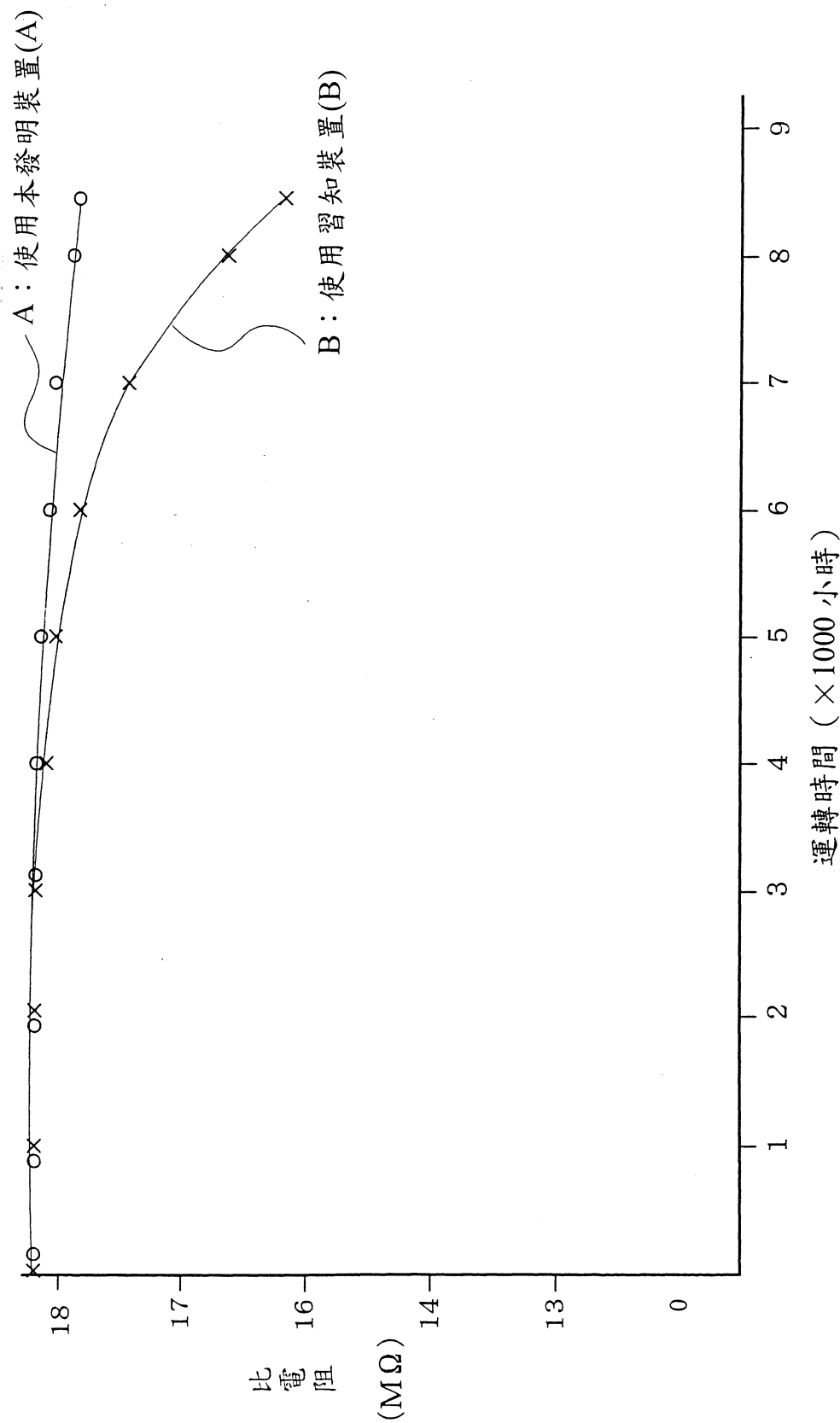
第 6 圖



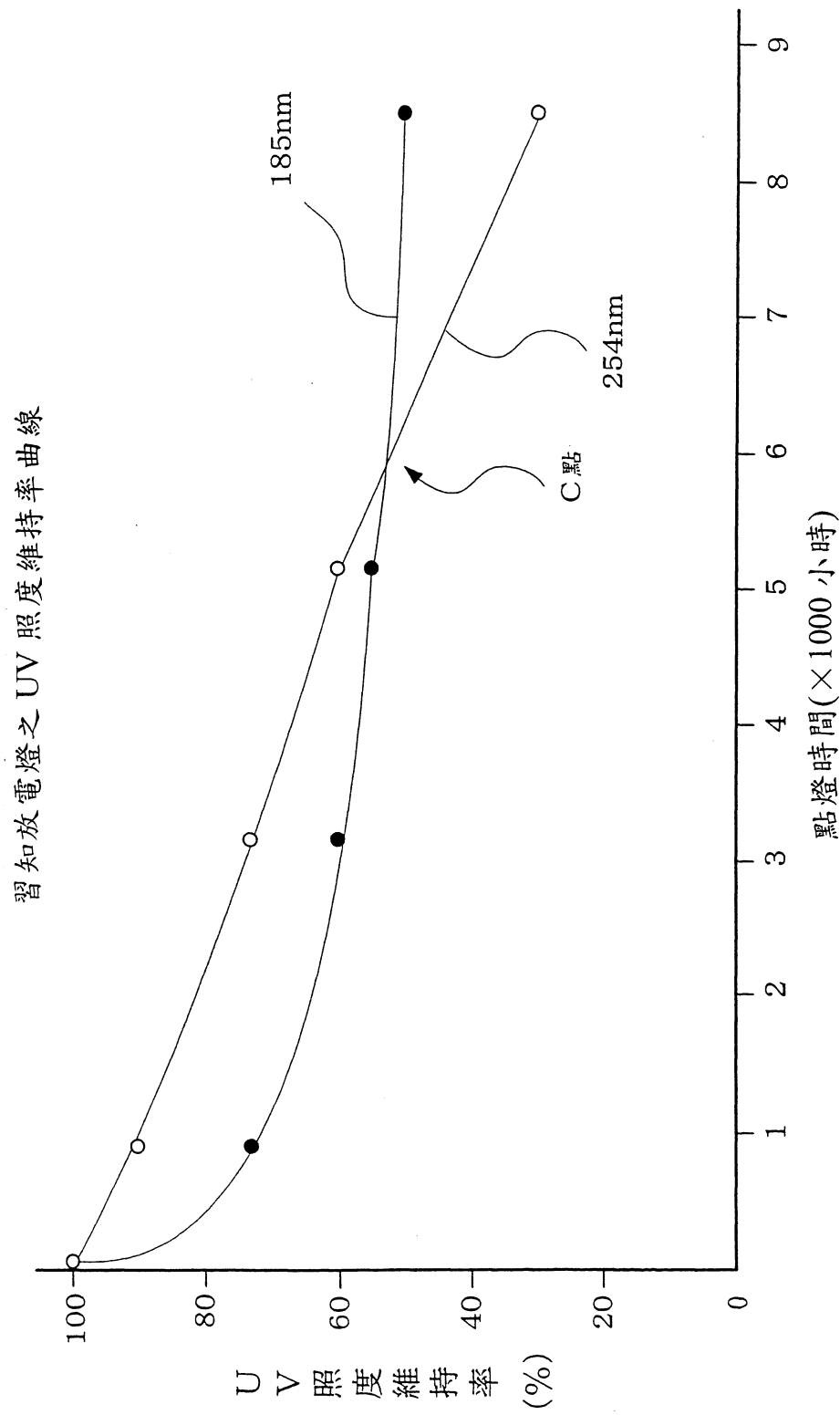
第 7 圖



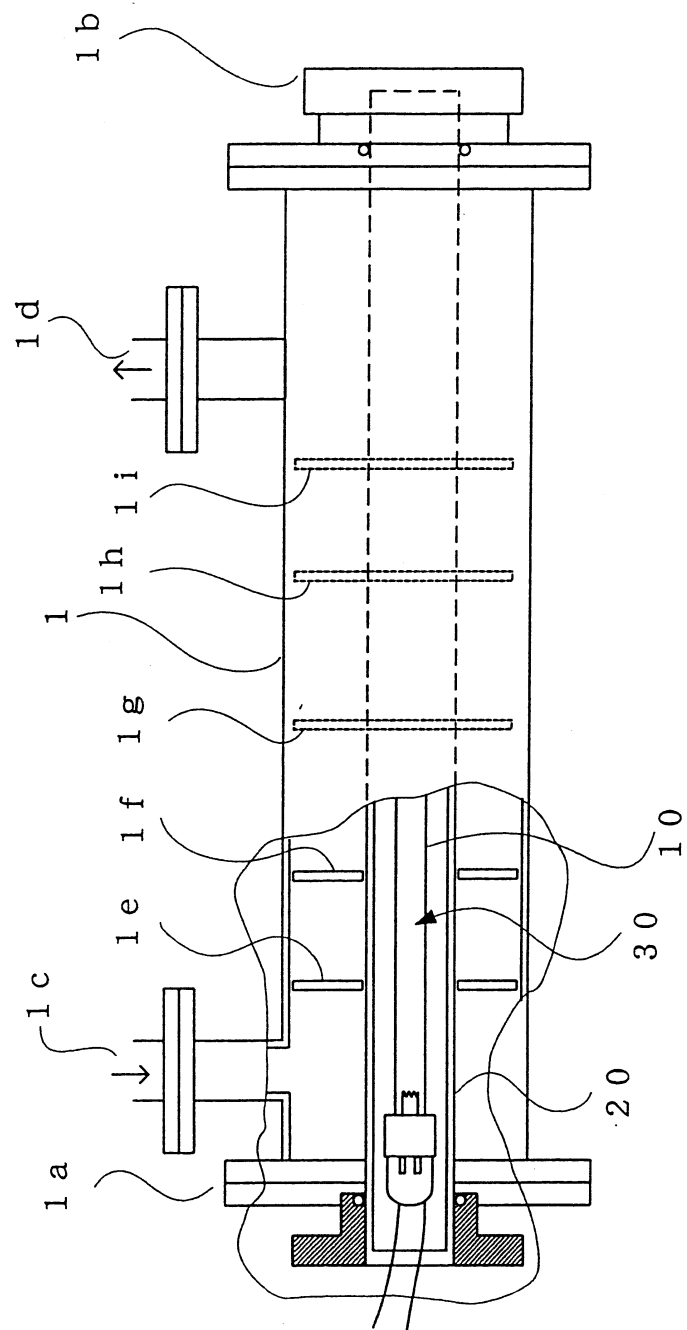
第 8 圖



第 9 圖



第 10 圖



申請日期	91. 10. 15
案 號	91123626
類 別	H01J 61/35, B01T 14/00

A4
C4

(以上各欄由本局填註)

發 明 專 利 說 明 書

一、發明 名稱	中 文	紫外線液體處理裝置
	英 文	Ultraviolet-Ray Liquid Treating Apparatus
二、發明 創作人	姓 名	中野 浩二 (Kouji NAKANO)
	國 籍	日本國
	住、居所	日本國東京都八王子市散田町5-8-3
三、申請人	姓 名 (名稱)	日本光電科技股份有限公司 (PHOTOSCIENCE JAPAN CORPORATION)
	國 籍	日本國
	住、居所 (事務所)	日本國東京都八王子市散田町5-8-3
	代 表 人 姓 名	中野 浩二 (Kouji NAKANO)

裝

訂

線

四、中文發明摘要(發明之名稱: 紫外線液體處理裝置)

本發明之紫外線液體處理裝置係對處理對象液體使用可同時放射220nm以下之紫外線及254nm之紫外線之放電燈實行該液體之有機物分解等之處理，其特徵乃在於該放電燈之燈管內表面形成有金屬氧化物之薄膜，藉以防止放電燈點燈中生成之氧化水銀(氧化汞)吸附於燈管內表面，從而抑制254nm之紫外線之照度的低降。由於254nm之紫外線有助於過氧化物之分解，故254nm之紫外線之經時的照度維持可長期抑制被處理液體中之過氧化物之生成。

英文發明摘要(發明之名稱:

Ultraviolet-Ray Liquid Treating Apparatus

Ultraviolet rays, emitted from a discharge lamp capable of irradiating both ultraviolet rays of less than 220 nm and ultraviolet rays of 254 nm, are irradiated to to-be-treated liquid, to thereby perform a process for decomposing organic substances in the to-be-treated liquid, etc. The discharge lamp employed here preferably has a film of metal oxide formed on the surface of a light emitting tube, so that mercury oxide produced during illumination of the discharge lamp can be prevented from being absorbed onto the surface of the light emitting tube and thus it is possible to restrain the 254 nm ultraviolet rays from deteriorating in illumination intensity over time. Because the 254 nm ultraviolet rays contribute decomposition of peroxides, maintaining the illumination intensity of the 254 nm ultraviolet rays over time can restrain a produced amount of peroxides in the to-be-treated liquid for a long period of time.

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁各欄)

裝

訂

線

第 91123626 號專利申請案

補充、修正後無劃線之說明書替換頁一式三份

1. 一種紫外線液體處理裝置，係將從可將 220nm 以下之紫外線及 254nm 之紫外線同時發出之放電燈所放射之紫外線，照射於處理對象液體而對該液體進行有機物分解處理等所用之裝置，其特徵在於：

該放電燈係在其燈管內表面形成有由鋁、矽、鈣、鎂、釷、鋇及鉛選出之金屬之至少一種以上之氧化物為主成份之構成之金屬氧化物薄膜者。

2. 如申請專利範圍第 1 項之紫外線液體處理裝置，其中該放電燈之燈管係由以天然之水晶或矽砂為原料，其鈉、鉀、鈦及鐵等四種元素之含量 2.5ppm 以下，OH 基含量 10ppm 以上之石英玻璃構成者。

3. 如申請專利範圍第 1 項之紫外線液體處理裝置，其中該放電燈係由內徑 8mm 以上之合成石英玻璃形成之燈管、隔著 L(cm) 之間隔設置於該燈管之兩端之一對燈絲及封入於該燈管內部之稀有氣體及包括汞之至少一種金屬構成，同時在點燈時燈電壓 V(伏特)、燈電流 I(安培)、燈絲間距 L(cm)、及放電燈之內徑 D(mm) 之間具有下示關係式：

$$(V - V_f) / L = X / (\sqrt{D} \cdot \sqrt{I}), \text{ 且}$$

$$2.6 \leq X \leq 4.2$$

式中 V_f 為由點燈電源決定之常因數，以 1KHz 以上之高頻電源點燈時設為 $V_f=10$ ，以未滿 1KHz 之電源點燈時設為 $V_f=50$ 。

(請先閱讀背面之注意事項再行繪製)

訂