

MINISTERIO DE INDUSTRIA Y ENERGIA 05 FEB. 1979
Registro de la Propiedad Industrial



ESPAÑA

Concedido el Registro de acuerdo con los datos que figuran en la presente descripción y según el contenido de la Memoria adjunta.

19	ES	11	NUMERO	10	A1
21			474610		
23			FECHA DE PRESENTACION		
			7 OCT. 1978		

PATENTE DE INVENCION

30	PRIORIDADES:	22	FECHA	23	PAIS
31	NUMERO				
	13198/77		31.10.77		SUIZA
	P 28 14 683.0		5.4.1978		REPUBLICA FEDERAL ALEMANA

47	FECHA DE PUBLICIDAD	51	CLASIFICACION INTERNACIONAL	62	PATENTE DE LA QUE ES DIVISIONARIA
			H01J		

64	TITULO DE LA INVENCION
	PERFECCIONAMIENTOS EN DISPOSITIVOS PARA LA PRODUCCION DE RADIACION ULTRA VIOLETA.

71	SOLICITANTE (S)
	BBC AKTIENGESELLSCHAFT BROWN, BOVERI & CIE.

	DOMICILIO DEL SOLICITANTE
	Baden, Suiza.

72	INVENTOR (ES)
	Dr. GEROLD BRANDLI y HANS NOTZ.

73	TITULAR (ES)

74	REPRESENTANTE
	GOMEZ-ACEBO

La presente invención se refiere a un dispositivo para la producción de radiación ultravioleta con alta intensidad de radiación en el cual la radiación es producible termoemisivamente en un tubo de descarga de un diámetro interior que se halla entre 4 y 20 mm, que permite el paso de la radiación ultravioleta y dotado de un relleno de gas noble de mercurio, mediante una descarga de gas estabilizada en la pared, que tiene lugar entre dos electrodos, a una presión del mercurio entre $5 \cdot 10^{-3}$ y $5 \cdot 10^{-1}$ TORR, una presión del gas noble entre 0,01 y 10 TORR y una densidad de la corriente de la descarga de gas entre 1 y 25 A/cm², y estando unido el tubo de descarga en sus dos extremos con ampollas en forma de tubo para el alojamiento de los electrodos.

Tales dispositivos denominados fuentes de radiación ultravioleta de baja presión y alta intensidad son conocidos por ejemplo por la DE-OS 2 412 997 y 2 433 557. Para lograr una alta intensidad de radiación tales lámparas se asienten usualmente con corriente continua. Para esto requiere dos diferentes electrodos, concretamente un cátodo termoemisivo, por ejemplo, un cátodo de óxido de bario, y un ánodo que absorba electrones de alta energía y por tanto extraordinariamente termorresistente, por ejemplo de grafito. Ya que al funcionar la fuente de radiación con solo una pequeña diferencia de presión tiene que fluir una gran corriente de vapor de mercurio desde el espacio anódico al espacio catódico, es además necesario prever un espacio de compensación de presión. Sin embargo no pueden evitarse procesos electroforéticos en la descarga, de manera que se efectúa una radiación desigual por toda la superficie del espacio de descarga, y tiene lugar un envejecimiento prematuro de la fuente de radiación.

Por la DE-OS 2 515 607 es conocida una lámpara de mercurio de baja presión-alta corriente con espacio de compensación de presión, en la que los electrodos de ánodo y de cátodo están dispuestos uno tras otro en una ampolla, penetrando uno de ambos brazos del espa-

cio de descarga coaxialmente en la ampolla y atravesando el ánodo desarrollado en forma de anillo. Las lámparas de este tipo sirven preferentemente como fuentes de radiación ultravioleta, por ejemplo, para la esterilización de materias de envase. En el empleo practico de estas lámparas se ha manifestado que puede tener lugar un encendido directo entre cátodo y ánodo por el espacio de compensación de presión, y que debido a ello entre otras cosas, se destruye toda la lámpara. La causa de este encendido se halla en la temperatura excesivamente alta del espacio de compensación de presión, cuya forma en las lámparas conocidas se determina esencialmente por dos partes en forma de cuello. La alta temperatura en el espacio de compensación de presión tiene lugar en estas lámparas debido a que este espacio se calienta por radiación del cátodo. Además se efectua un calentamiento por la columna anódica de la descarga.

El cometido de la presente invención es indicar un dispositivo de la clase citada anteriormente, con el cual en una ejecución constructivamente sencilla, especialmente en la longitud de onda 254 nm se logra una alta intensidad de radiación y una radiación uniforme sobre toda la superficie, y el cual además se caracteriza por una alta duración y un gran rendimiento. Además, debe evitarse un encendido a través del espacio de compensación de presión, alargándose con ello la vida media de las lámparas de este tipo.

Este cometido se soluciona mediante la invención caracterizada en las reivindicaciones.

Mediante el ajuste apropiado de la presión del gas noble se logra una intensidad de radiación muy alta, lográndose además al funcionar con corriente alterna, a causa de la inexistencia de procesos electroforéticos, una radiación uniforme sobre la totalidad de la superficie del tubo de descarga.

Al funcionar con corriente alterna se ha acreditado espe-

cialmente el que ambos electrodos son termoemisivos y ampliamente idénticos en lo referente a su geometría, su construcción y su material, y que como electrodos están previstos cátodos de óxido fabricado con el empleo de polvo de níquel y (Ba,Ca, Sr)-carbonato, o cátodos dispenser que contienen un cuerpo sinterizado de tungsteno, molibdeno o tantalio, y bario o un material térreo raro. Las dos ampollas que contienen a los electrodos son idénticas en lo referente a sus dimensiones geométricas y a la composición de su material y son del mismo material que el tubo de descarga. Con ésto todo el dispositivo es simétrico y puede fabricarse de forma especialmente sencilla y sobre todo sin emplearse cañas de caja.

En general es de especial importancia que el tubo de descarga y las ampollas constan de vidrio de cuarzo dotado, siendo la dotación de tal tipo que las líneas a 185 y 194 nm se absorben casi completamente y la línea a 254 nm se transmite apenas sin pérdidas.

Con ésto se impide casi completamente la indeseada oxonización provocada de otro modo por las líneas absorbidas, por el contrario puede aprovecharse en toda su extensión el deseado exterminio de los gérmenes originado por la línea transmitida.

Es además importante en general el que la presión del xenón se halla entre 0,04 y 0,1 TORR, ya que el xenón precisamente en este campo de presión tiene en relación al comportamiento de descarga propiedades similares al mercurio a 55°C. El dispositivo según la invención puede arrancarse entonces frío y/o sin circuito-Standby, y ascender de forma extraordinariamente rápida. Debido a que en el tubo de descarga está prevista una pieza tubular en forma de apéndice destinada a alojar el mercurio y cuya temperatura es regulable entre 48 y 65°C, puede regularse con especial facilidad la presión del vapor de mercurio y con ello todo el dispositivo, en relación a la intensidad de radiación emitida.

En una forma de ejecución preferente del dispositivo según la invención, se recomienda elegir las dimensiones de manera que el diámetro interior del tubo de descarga se halle entre 8 y 15 mm, por el contrario el diámetro de la pieza tubular en forma de apéndice suponga 0,3-1 veces, y el diámetro de la ampolla 1-4 veces el diámetro del tubo de descarga, y que además la longitud del tubo de descarga se halle entre 0,8 y 2m, mientras que la longitud de la pieza tubular en forma de apéndice suponga 0,005-0,1 veces la longitud del tubo de descarga y el volúmen de la ampolla suponga 0,5-4 veces el volúmen del tubo de descarga.

Es además extraordinariamente práctico que el tubo de descarga presente forma de U o forma de U doblada, es decir por lo menos 4 tubos paralelos unidos en forma de meandro.

Ya que con funcionamiento por corriente alterna se suprime el tubo de compensación de presión, es también posible que el tubo de descarga sea recto o de forma alargada. Un dispositivo estructurado de este modo es especialmente económico y fácil de fabricar.

Se logra una considerable simplificación de la fabricación y por tanto también un abaratamiento del dispositivo, porque los electrodos salen de las ampollas a través de plaquitas de molibdeno, dado que con una ejecución de este tipo del dispositivo según la invención se suprimen las cañas de caja necesarias de otro modo.

Es además de importancia el que en la ejecución por funcionamiento por corriente continua y compensación de presión y electrodos dispuestos uno tras otro en ampollas coaxiales, la ampolla que penetra en la otra ampolla llega por lo menos hasta el cátodo y lo circunda lateralmente.

Mediante esta medida se consiguen dos cosas. Por una parte el espacio de compensación de presión se traslada en una parte esencial a la zona fría del espacio del cátodo y posibilita por tanto una

mejor refrigeración. Por otra parte esta construcción hace posible un espacio de compensación de presión más largo que en las lámparas conocidas (respecto a la influencia de la longitud del espacio de compensación de presión sobre el encendido véase también la CH-PS 578.250).

5 En el dibujo se reproducen simplificados ejemplos de ejecución del objeto de la invención.

La figura 1 muestra un dispositivo según la invención para funcionamiento por corriente, alterna para la producción de radiación ultravioleta con un tubo de descarga doblado en forma de U.

10 La figura 2 muestra una disposición de conexiones que describe la alimentación de corriente del dispositivo de la figura 1 y,

La figura 3 muestra la producción ultravioleta I relativa de un dispositivo, según la figura 1, en dependencia a la presión del gas noble p,

15 La figura 4 muestra un dispositivo según la invención para funcionamiento por corriente continua con compensación de presión, viéndose detalladamente las ampollas y

La figura 5 muestra una vista general del dispositivo de la figura 4.

20 En la figura 1 se representa un tubo de descarga 1 doblado en forma de U, a cuyos dos extremos están aplicadas en cada caso una ampolla 2 y 2' respectivamente cilíndrica en las que se encuentra en cada caso un electrodo 3 y 3' respectivamente que se sacan al exterior a través de pasos 4 y 4' respectivamente. En el centro del lugar de dobladura del tubo de descarga 1 hay una pieza tubular 5 en forma de apéndice que sirve para la recepción del mercurio no representado en la figura. El tubo de descarga 1, incluidas las dos ampollas 2 y 2' así como la pieza tubular 5 en forma de apéndice, consta de vidrio de cuarzo el cual está dotado de tal manera que se absorben las líneas de mercurio 185 y 194nm productoras de ozon, pero sin embargo se deja pasar prácti-

25

30

5 camente sin pérdidas de absorción la línea 254nm exterminadora de gérmenes. Un vidrio apropiado es el vidrio de cuarzo dotado de titanio, que le vende la firma Haraeus de Hanau (República Federal Alemana) bajo la denominación M 68, o la firma "Quartz et Silice" en 8 rue d'Anjou, Paris, bajo la denominación "Germisil". Los pasos electricos 4,4' son plaquitas de molibdeno que estan metidas a presión en el vidrio de cuarzo de las ampollas 2,2'. Con 6 se designa a un alambre que toca al tubo de descarga 1, el cual una vez puesto bajo la acción de impulsos de aproximadamente 20kv origina el encendido del tubo de descarga 1 listo para el funcionamiento. Este alambre puede emplears e al mismo tiempo como soporte del tubo de descargz.

10 El tubo de descarga 1 tiene sección transversal aproximadamente redonda y presenta preferentemente un diámetro interior que se halla entre 8 y 15mm, así como una longitud que se halla entre 0,8 y 2m. Las dos ampollas 2,2' tienen preferentemente un diámetro interior 1-4 veces mayor que el tubo de descarga 1 y presentan un volúmen que supone 0,5-4 veces el del tubo de descarga, 1. La pieza tubular 5 en forma de apéndice tiene una longitud preferentemente entre 10 y 50mm y presenta un diámetro interior que es 0,3-1 veces el diámetro interior del tubo de descarga 1.

15 La forma y la construcción de los electrodos 3,3' corresponde en esencia a la forma y a la construcción del cátodo termoemisivo de la DE-OS 2 433 557 especialmente en las aclaraciones de la figura 4. Pero además de esto se han acreditado también los cátodos de óxido fabricados con el empleo de polvo de níquel y (Ba,Ca,Sr)-carbonato, a los cátodos dispenser que contienen cuerpos sinterizados de tungsteno, molibdeno o tantalio, y bario o un metal térreo raro.

25 La alimentación de corriente del dispositivo según la invención puede verse en la disposición de conexiones de la figura 2, En esta disposición está enlazado un transformador de calentamiento de

electrodos T en el lado primario con una fuente de tensión alterna de 220.v. Una parte del arrollamiento secundario sirve para calentar el electrodo J, otra parte para calentar el electrodo J'. En paralelo a dos alimentaciones de corriente de ambos electrodos J, J' se alimenta un circuito de encendido ZS. El arrollamiento secundario del transformador de calentamiento T que abastece de corriente al electrodo J, está enlazado a través de una bobina limitadora de corriente L y de un interruptor S, con uno de los polos de la fuente de tensión, mientras que el otro arrollamiento secundario del transformador de calentamiento T que abastece de corriente al electrodo J', está cerrado en corto con el otro polo de la fuente de tensión. Mediante esta disposición puede asistirse el dispositivo según la invención con medios sencillos sin el empleo de rectificadores usuales de otro modo.

Como gases de relleno se emplean argón, criptón y/o xenón así como mercurio que está ubicado en exceso en forma líquida en la pieza tubular S en forma de apéndice. La temperatura del mercurio y con ello la presión del mercurio se ajustan mediante calentamiento de las piezas tubulares en forma de apéndice a temperaturas entre 48 y 65°C.

Según la figura 3 donde se representa la producción ultravioleta del dispositivo según la invención en el campo de las longitudes de onda 254nm en dependencia de la presión del gas noble de relleno empleado, en TORR, se ve que la producción ultravioleta de lámparas ultravioleta según la invención en el campo entre 0,01 y 0,5 TORR con rellenos de argón, criptón o bien xenón, supone por encima del 50 % de la producción ultravioleta máxima, y por tanto en este campo de presión se logra sin esfuerzo la intensidad de radiación deseadamente alta, en la longitud de onda 254nm. Además de esto se ha manifestado como muy conveniente ajustar la presión del xenón entre 0,04 y 0,1 TORR, dado que el xenón en este campo de presión presenta propiedades similares al mercurio a 55°C, en especial bajo el punto de vista de la tensión

de ionización en la descarga eléctrica.

5 Todas las curvas de la figura 3 se midieron en un tubo de descarga de aproximadamente 10mm de diámetro interior, a una presión del mercurio correspondiente a una temperatura de condensación de 53°C . y una densidad de corriente de 5 A/cm^2 .

En lugar de limitarse la intensidad de corriente únicamente a 5 A/cm^2 , es conveniente, conforme a la forma y dimensiones de la lampara según la invención, ajustar la densidad de corriente entre 3 y 10 A/cm^2 y la tensión de arco entre 0,3 y $1,2 \text{ V/cm}^2$.

10 En la figura 4 se representa una ampolla 2 que consta esencialmente de vidrio duro termorresistente, en la cual están dispuestos uno tras otro los dos electrodos, el cátodo 3' y el ánodo 3. El cátodo 3' presenta junto al arrollamiento de calefacción propiamente dicho, un escudo contra rayos 9 en forma de cilindro que debe impedir una radiación de calor lateral. El tubo de descarga 1 consta de dos
15 brazos que están conectados ambos al mismo extremo de la ampolla 2. Aquí el brazo que acaba en la ampolla 2' penetra coaxialmente en la ampolla 2, atraviesa el ánodo 3 desarrollado en forma de anillo y circunda al cátodo 3' estando correspondientemente ensanchado en la zona
20 de ánodo 7.

El espacio de compensación de presión 8 entre la pared de las ampollas 2 y 2' constituye en toda la zona un tramo extraordinariamente firme y protegido de encendido, el cual posibilita además una suficiente corriente de gas/vapor para la compensación de presión entre
25 la parte anódica y la parte catódica, cuando la separación D no es menor de 0,5mm. Con separaciones D mayores de 4mm puede haber lugar un encendido. En estos casos el cátodo 3' debe disponerse más hacia el interior de la ampolla 2', porque entonces se alarga el recorrido entre el ánodo y el cátodo a través del espacio de compensación de presión,
30 con lo cual se contrarresta asimismo un eventual encendido. Se han

acreditado especialmente fuentes de radiación con una separación D de 1mm.

Con el fin de garantizar un perfecto funcionamiento de la fuente de radiación, la longitud L de la ampolla 2' que penetra en la ampolla 2-medida entre el borde inferior del ánodo 3 y el borde inferior de la ampolla 2'debería suponer aproximadamente 1/5 a 1/20, preferentemente 1/10 de la longitud L de todo el tubo de descarga que se encuentra por fuera de la ampolla 2. En la figura 2 se reproducen las longitudes al tratarse de una lámpara con cámara de descarga en forma de meandro.

La nueva construcción es fácil de fabricar y se manifiesta como la mejor solución para todas las clases de lámparas de ampolla única asistidas por corriente continua.

Datos de funcionamiento preferentes: Presión del gas noble $2 \dots 5 \cdot 10^{-2}$ TORR, densidad de corriente $4 \dots 8 \text{ A/cm}^2$, temperatura del mercurio en la pieza tubular 5 en forma de apéndice $50 \dots 60^\circ \text{C}$, caída de tensión en el tramo de descarga 1 V/cm^2 , 0,2. La pieza tubular en forma de apéndice presenta una longitud de $3 \dots 6 \text{ cm}$ con un diámetro interior de 10mm.

Descrita suficientemente la naturaleza del invento, así como la manera de realizarse en la práctica, debe hacerse constar que las disposiciones anteriormente indicadas son susceptibles de modificaciones de detalle, en cuanto no alteren su principio fundamental.

25



REIVINDICACIONES

1.- Perfeccionamientos en dispositivos para la producción de radiación ultravioleta, con alta intensidad de radiación, en el cual la radiación es producible termoemisivamente en un tubo de descarga de un diámetro interior que se halla entre 4 y 20mm, que permite el paso de la radiación ultravioleta y dotado de un relleno de gas noble de mercurio, mediante una descarga de gas estabilizada en la pared, que tiene lugar entre dos electrodos, a una presión del mercurio entre $5 \cdot 10^{-3}$ y $5 \cdot 10^{-1}$ TORR; una presión del gas noble entre 0,01 y 10 TORR y una densidad de la corriente de la descarga de gas entre 1 y 25 A/cm², estando unido el tubo de descarga en sus dos extremos con ampollas en forma de tubo para el alojamiento de los electrodos, caracterizados porque como gases nobles están previstos argón, criptón y/o xenón con una presión de gas que se halla entre 0,01 y 0,5 TORR al estar en servicio el dispositivo, porque el tubo de descarga y las ampollas constan de vidrio de cuarzo dotado, siendo la dotación de tal manera que las líneas en 185 y 194 nm se absorben casi completamente y la línea en 254 nm se transmite apenas sin pérdidas, y porque en el tubo de descarga está prevista una pieza tubular en forma de apéndice destinada a alojar el mercurio condensado y cuya temperatura es ajustable entre 48° y 65°C.

2.- Perfeccionamientos según la reivindicación 1, caracterizados porque están previstos dos electrodos termoemisivos, ampliamente idénticos en lo referente a sus dimensiones geométricas, su construcción y la composición de su material y que pueden ponerse bajo la acción de corriente alterna, los cuales están estructurados bien como cátodos de óxido fabricados con el empleo de polvo de níquel y (Ba, Ca, Sr)-carbonato, o como cátodos dispenser que contienen cuerpos sinterizados de tungsteno, molibdeno o tantalio, y bario o un metal férreo raro.

3.- Perfeccionamientos según la reivindicación 1, carac-

terizados porque la presión del xenón se halla entre 0,04 y 0,1 TORR.

4.- Perfeccionamientos según la reivindicación 2, caracterizados porque los electrodos se sacan de las ampollas a través de plaquitas de molibdeno.

5 5.- Perfeccionamientos según la reivindicación 2, caracterizados porque ambas ampollas son idénticas en lo referente a sus dimensiones geométricas a la composición de su material y constan del mismo material que el tubo de descarga.

10 6.- Perfeccionamientos según la reivindicación 2, caracterizados porque el diámetro interior del tubo de descarga se halla entre 8 y 15mm, y el diámetro de la pieza tubular en forma de apéndice supone 0,3-1 veces, y el diámetro de las ampollas 1-4 veces el diámetro del tubo de descarga, y porque además la longitud del tubo de descarga se halla entre 0,8 y 2m. y la longitud de las piezas tubulares en forma de apéndice supone 0,005-0,1 veces la longitud del tubo de descarga, y el volúmen de las ampollas supone 0,5-4 veces el volúmen del tubo de descarga.

20 7.- Perfeccionamientos según la reivindicación 2, caracterizados porque está previsto un alambre que toca al tubo de descarga por fuera y que se puede poner bajo la acción de impulsos de aproximadamente 20kv.

25 8.- Perfeccionamientos según la reivindicación 1, caracterizados porque presenta un espacio compensador de presión y el electrodo anódico y el electrodo catódico están dispuestos uno tras otro en una ampolla penetrando una de las ampollas coaxialmente en la otra ampolla y atravesando al ánodo desarrollado en forma de anillo, y porque la ampolla que penetra en la otra ampolla llega por lo menos hasta el cátodo y le circunda lateralmente.

9.- Perfeccionamientos según la reivindicación 8, carac-

5 terizado porque la longitud L de la ampolla que penetra en la otra ampolla medida entre el borde inferior del ánodo y el borde inferior de la primera ampolla supone aproximadamente $1/5$ y $1/20$, preferentemente $1/10$, de la longitud L de la totalidad del tubo de descarga que se encuentra por fuera de la otra ampolla.

10 10.- Perfeccionamientos según las reivindicaciones 8 ó 9 caracterizados porque la separación entre la pared de la segunda ampolla y la primera ampolla que penetra en esta segunda ampolla supone en la zona del espacio de compensación de presión 0,5 a 4mm, preferentemente 1mm.

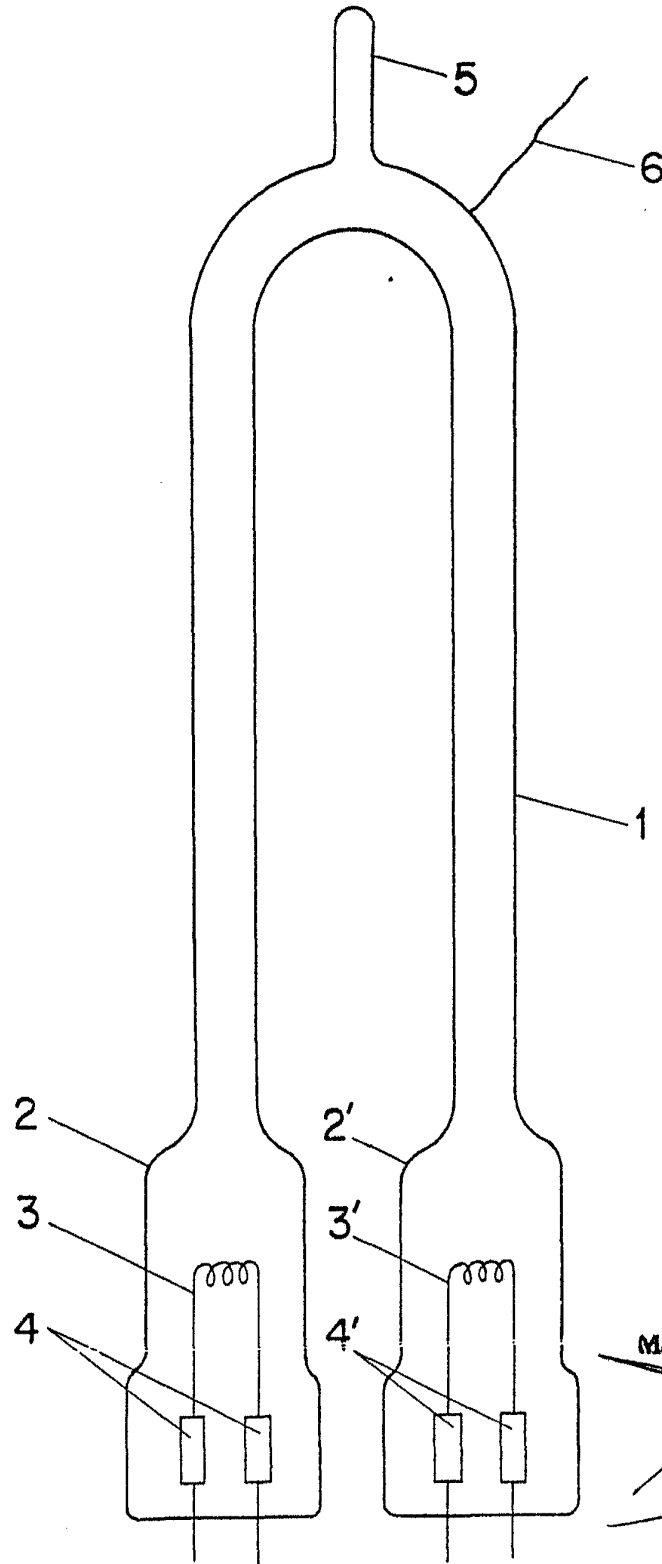
11.-Perfeccionamientos en dispositivos para la producción de radiación ultravioleta, tal y como queda sustancialmente descrito en la presente Memoria, e ilustrado en los dibujos adjuntos.

15 Esta Memoria consta de 12 hojas escritas a máquina por una sola cara.

Madrid, 7 OCT. 1978

BBC AKTIENGESELLSCHAFT BROWN, BOVERI & CIE.

J. M. GONZÁLEZ ACEDO Y FONDO
por el Encargado J. Suarez Díaz



FBCALA
21E

Madrid: 7 OCT. 1977

[Handwritten signature]

Fig.1

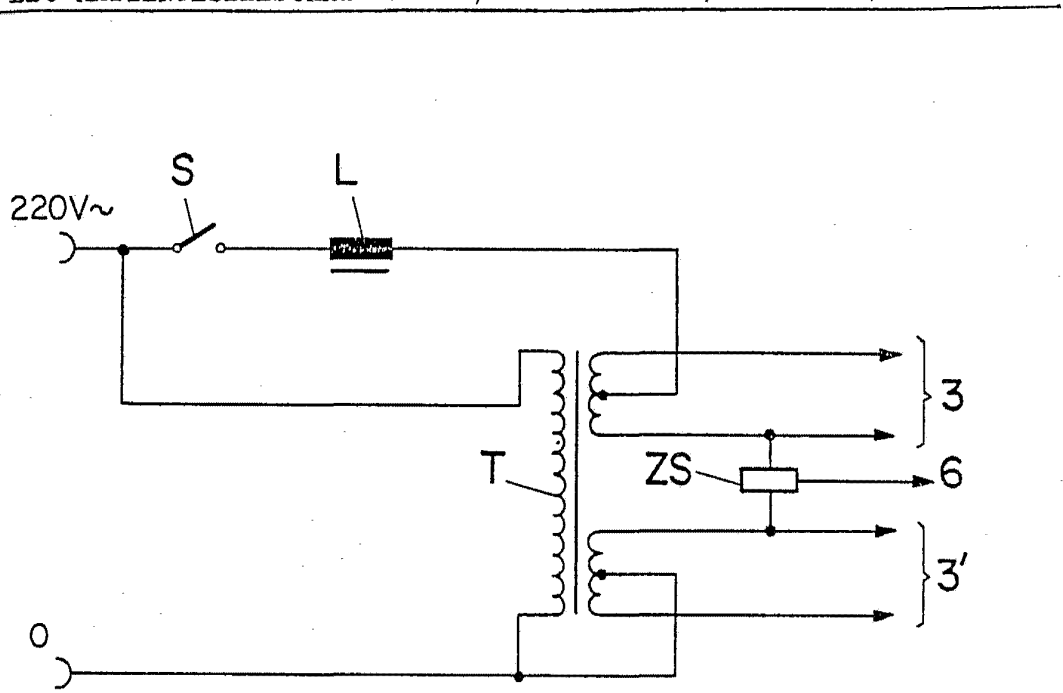


Fig. 2

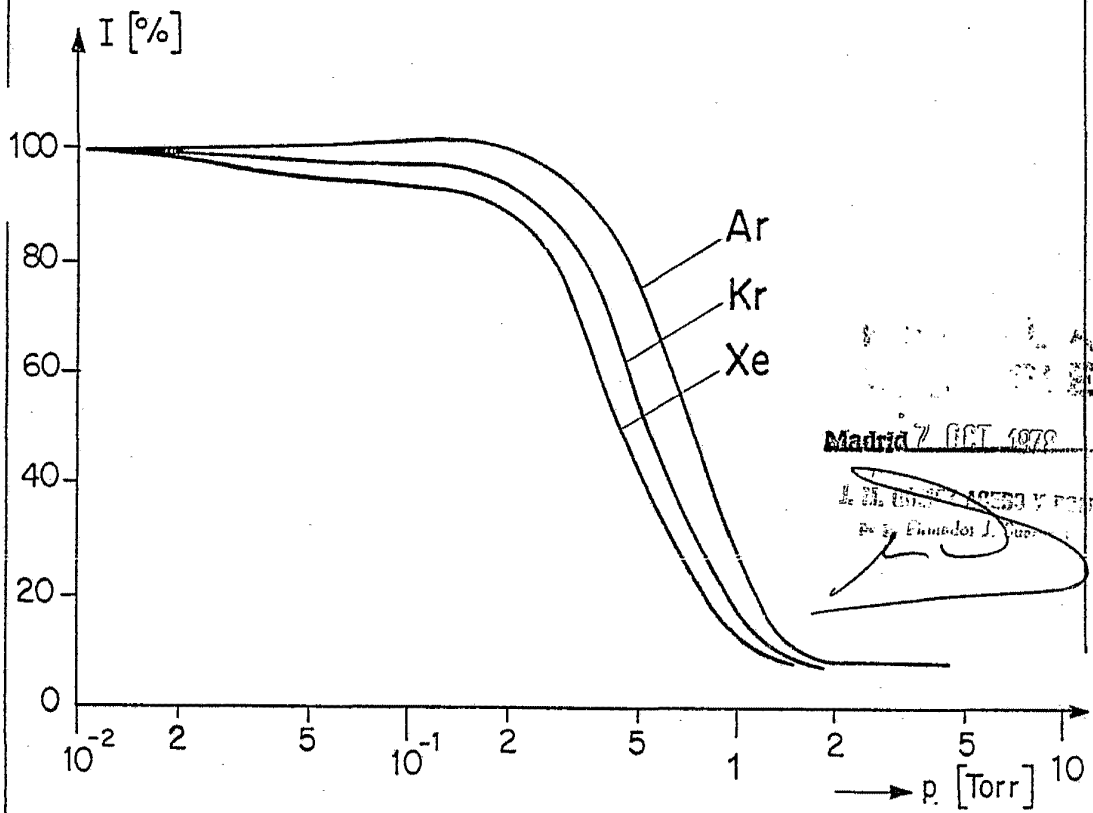
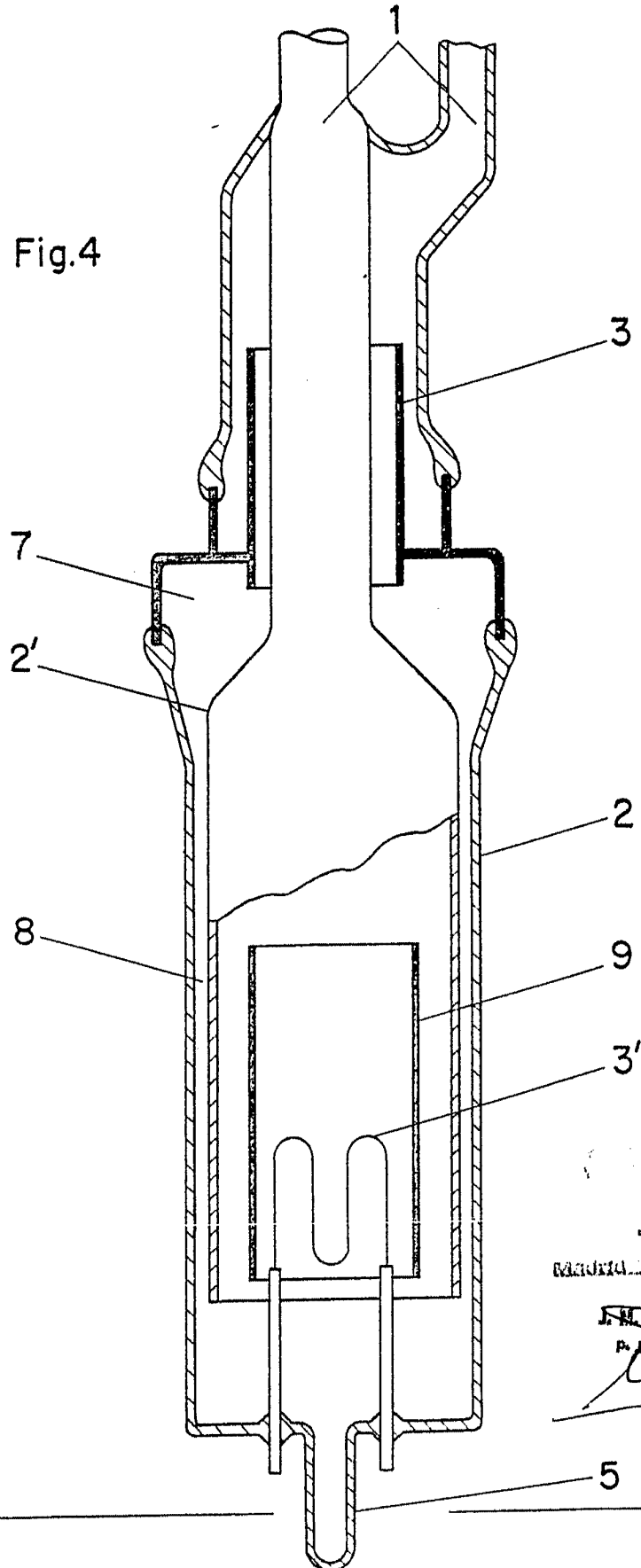


Fig. 3

Fig.4



RECORRIDO 17 OCT 1979

J. M. BONES ACEDO Y PARRA
P. P. Firmado: Suarez D. B.

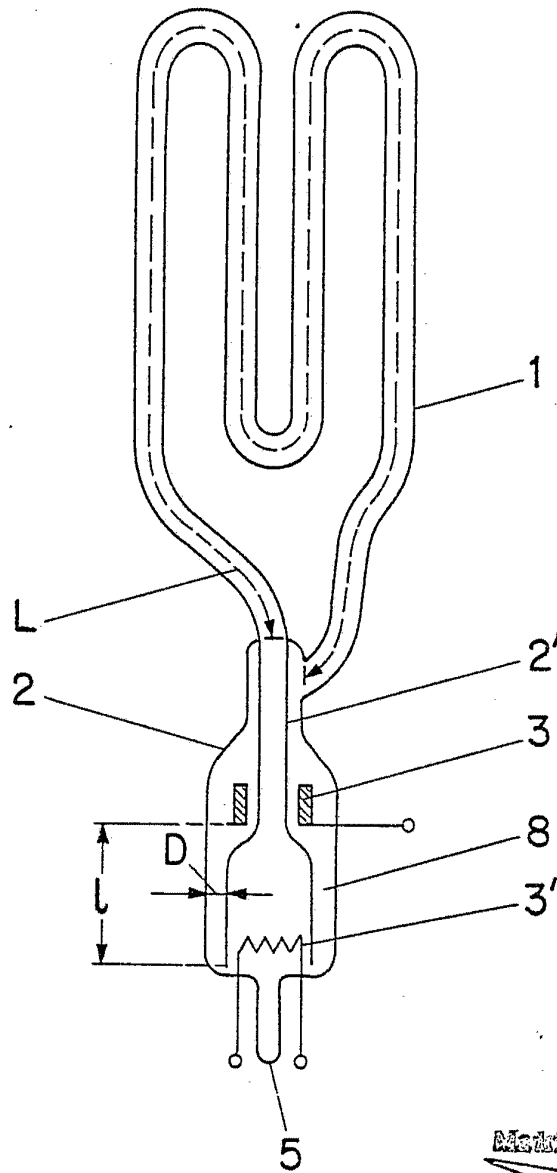


Fig.5

RECIBIDA 7 OCT. 1970

J. M. GOMEZ ASEBO Y POMBO
p. p. Firmado: J. Suarez Diaz