

440389

28 OCT. 1975

P.- 61.050

L-9616-SP

MEMORIA DESCRIPTIVA

para solicitar PATENTE DE INVENCION

a nombre de UNION CARBIDE CORPORATION

entidad norteamericana

Int. Cl. 2: <i>H01J</i>

establecida en 270 Park Avenue, Nueva York, Nueva York
10017, Estados Unidos de America

por: "PERFECCIONAMIENTOS INTRODUCIDOS EN UN METODO DE HACER FUNCIONAR CONTINUAMENTE UNA LAMPARA DE VAPOR DE MERCURIO DE ALTA POTENCIA EN UN RECINTO CERRADO"

30.9.75

- 1 -

Este invento se refiere en general a lámparas de vapor de mercurio para uso en aplicaciones de fotocurado.

5 Se obtiene una mejora significativa en el tratamiento de fotopolimerización cuando el recubrimiento químico que ha de ser curado es protegido mediante una atmósfera inerte durante la exposición a la radiación ultravioleta. La principal fuente de energía ultravioleta es una lámpara de vapor de mercurio usual. Las lámparas de vapor de mercurio son relativamente económicas y relativamente eficaces como generadores de radiación electromagnética en la gama de longitudes de onda del ultravioleta.

10

A fin de proporcionar simultáneamente una atmósfera protectora en la superficie del recubrimiento mientras la superficie está siendo sometida a irradiación, es necesario alojar las lámparas de mercurio en un recinto cerrado en común con el conjunto para proporcionar protección inerte. No obstante, cuando se sitúan una o más lámparas de vapor de mercurio, en particular lámparas de gran potencia, en el recinto cerrado del conjunto para proporcionar protección inerte, se irradia calor suficiente para hacer que la temperatura ambiente del recinto aumente considerablemente. El elevado ambiente térmico precipitará, a su vez, el fallo de las lámparas. Tal fallo ha sido atribuido al deterioro de los elementos conductores dentro de las lám

15

20

25

paras y más concretamente a la oxidación de las tiras de molibdeno que están soldadas a la envuelta de cuarzo en los extremos opuestos de la lámpara y que se extienden interiormente a la lámpara hasta los electrodos de tungsteno. Puesto que el conjunto para proporcionar protección inerte está diseñado para hacer pasar gas inerte al recinto cerrado, sería lo natural suponer que se puede modificar el diseño de modo que el gas inerte proporcione la función adicional de enfriar los extremos de las lámparas de vapor de mercurio. Esto sería entonces análogo a como ocurre con otros sistemas de lámparas de mercurio conocidos, en los cuales se hace pasar aire sobre los extremos, y alrededor de éstos, de las lámparas de mercurio para proporcionar refrigeración. No obstante, para proporcionar un enfriamiento adecuado de esta manera, se requiere no solamente un flujo relativamente grande de gas sino un flujo indefinido que varíe con el número de lámparas que se usen y con sus características de potencia en vatios, y que puede no proporcionar necesariamente una refrigeración uniforme. Por consiguiente, aunque ello sea viable, no es compatible con un diseño eficaz del conjunto para proporcionar protección inerte. Además, el requisito de un elevado flujo de gas es una grave desventaja económica, la cual podría llegar a ser fatal para la viabilidad comercial de un sistema de fotocurado que dependa de tal flujo. De hecho, se

han realizado considerables esfuerzos de investigación para diseñar un sistema de protección con gas inerte según se enseña en la Patente para los EE.UU. Número 3.807.052 titulada "Apparatus for Irradiation of a Moving Product" ("Aparato para Irradiación de un Producto en Movimiento") en el cual se satisface la exigencia de atmósfera inerte usando un flujo muy pequeño de gas inerte y que es una de las principales razones por las cuales ha llegado a ser comercialmente aceptable la fotopolimerización en una atmósfera inerte. En la Patente antes mencionada se describe un conjunto para proporcionar protección inerte que incluye un recinto que tiene una cámara de tratamiento, la cual aloja a la fuente de radiación, tal como a una pluralidad de lámparas de vapor de mercurio, y un túnel de entrada y salida que se extiende desde la cámara de tratamiento. La exposición pone de manifiesto la importancia de la configuración geométrica y de la posición del inyector de gas inerte y de su orientación dentro del conjunto para conseguir proporcionar protección inerte dinámica con flujos pequeños y hace resaltar la importancia de un flujo no turbulento de gas inerte a través del recinto.

Se sostuvo la teoría de que el problema del sobrecalentamiento de los extremos soldados de la lámpara podría evitarse desde dentro de la lámpara, acoplando para

ello los elementos conductores eléctricos en los extremos opuestos de la lámpara a un medio de intercambio de calor exterior a la lámpara. Aunque este acoplamiento puede ser llevado a cabo de una serie de modos, el más preferido es a través de un acoplamiento conductor directo. Esta técnica permite la transferencia directa de calor desde los elementos de molibdeno más susceptibles al deterioro por oxidación cuando la lámpara está funcionando dentro de un ambiente térmico elevado, sin que afecte a las características de funcionamiento de la lámpara. Se ha puesto de manifiesto que mediante el acoplamiento conductor de una manera predeterminada, no solamente se evita el fallo del cierre sino que se hace la lámpara sustancialmente independiente del ambiente térmico exterior.

De acuerdo con el presente invento, se descubrió que el fallo acelerado de una lámpara de vapor de mercurio debido a su confinamiento en un espacio ópticamente cerrado que da por resultado un ambiente de alta temperatura, puede superarse acoplando para conducción los elementos conductores eléctricos internos de la lámpara a un disipador de calor situado exteriormente y controlando la temperatura del disipador de calor de modo que se mantenga una "temperatura de la soldadura" inferior a 400°C en los extremos opuestos de la lámpara. La expresión "temperatura de la soldadura" se define aquí en lo que sigue como

la temperatura en la superficie soldada de unión entre la tira conductora de molibdeno y el cuarzo que la rodea en los extremos de la lámpara.

5 En consecuencia, un aspecto del presente in
 vento está orientado hacia un método mejorado para hacer
 funcionar continuamente una lámpara de vapor de mercurio
 de alta potencia en un recinto cerrado, teniendo dicha lám-
 para una envuelta de cuarzo alargada, cerrada herméticamente
 en cada extremo; comprendiendo la mejora las operaciones
10 de: conectar cada extremo cerrado de dicha lámpara a un di-
 sipador de calor conductor térmico; mantener dicho disipa-
 dor de calor a una temperatura inferior a 100°C; y situar
 dicho disipador de calor en tal proximidad física a los
 extremos cerrados de dicha envuelta de cuarzo que la tem-
15 peratura de la soldadura sea mantenida por debajo de 400°C.

 Otro aspecto del presente invento está
 orientado hacia un método para hacer funcionar continuamente
 una pluralidad de lámparas de vapor de mercurio de alta
 potencia en combinación, como una fuente de radiación de ul-
20 travioleta, en un recinto cerrado dentro del cual se mantiene
 una atmósfera de gas inerte no turbulenta, teniendo cada
 una de dichas lámparas una envuelta de cuarzo alargada ce-
 rrada por cada extremo alrededor de una tira de molibdeno
 eléctricamente conductora; que comprende las operaciones de:
25 conectar dicha tira de molibdeno eléctricamente conductora

en los extremos de cada lámpara en una relación de circui-
to en serie con una fuente de corriente alterna; efectuar
un acoplamiento recíproco de un disipador de calor térmi-
ca y eléctricamente conductor en el circuito en serie de
5 cada lámpara respectivamente; mantener el disipador de ca-
lor a una temperatura inferior a unos 100°C ; y situar el
disipador de calor en cada circuito en tal proximidad fí-
sica con dichos extremos cerrados que haga que la tempera-
tura de la tira de molibdeno en el extremo soldado de cada
10 lámpara sea mantenida inferior a 400°C .

Todavía otro aspecto del presente invento
está orientado hacia una lámpara de vapor de mercurio me-
jorada para generar luz ultravioleta que incluye una en-
vuelta de cuarzo alargada que rodea a dos electrodos de
15 tungsteno situados en los extremos opuestos de la envuel-
ta, con cada extremo soldado en contacto íntimo alrededor
de una tira de molibdeno eléctricamente conductora acopla-
da a uno de dichos electrodos y extendiéndose un conductor
eléctrico desde cada uno de los extremos soldados, compren-
20 diendo la mejora: medios terminales situados adyacentes a
cada extremo opuesto de la envuelta y que están en contacto
eléctrico y térmico con cada uno de dichos conductores
eléctricos, medios para acoplar eléctricamente dichos me-
dios terminales a través de una fuente de corriente alter-
25 na y medios para hacer pasar un líquido de refrigeración a

través de dichos medios terminales.

Otro aspecto del presente invento está orientado hacia la combinación de una lámpara de vapor de mercurio que tiene una envuelta de cuarzo alargada que rodea a dos electrodos de tungsteno situados en los extremos opuestos de la envuelta, con cada extremo cerrado en contacto íntimo alrededor de una tira de molibdeno conductora eléctrica que acopla a uno de dichos electrodos, y un conductor eléctrico que se extiende desde cada extremo soldado, y unos medios para acoplar eléctricamente dicho conductor a una fuente de corriente alterna, estando situados dichos medios adyacentes a un extremo cerrado y siendo de conductividad térmica relativamente alta, y medios de conducto situados contiguos a dichos medios de acoplamiento y destinados para paso de un líquido de refrigeración.

En consecuencia, el objeto exclusivo del presente invento es proporcionar una lámpara de vapor de mercurio que pueda funcionar en un espacio ópticamente cerrado, sustancialmente con independencia del ambiente térmico que la rodea.

Otras ventajas del presente invento se pondrán de manifiesto de la descripción detallada que sigue de la realización preferida, considerada juntamente con los dibujos que se acompañan, debiendo tenerse presente que se pueden efectuar variaciones y modificaciones en la realiza-

ción preferida sin desviarse del espíritu ni rebasar el alcance del nuevo concepto de esta exposición.

La Fig. 1 es una vista en corte longitudinal que ilustra la combinación de lámpara de vapor de mercurio y conjunto terminal del presente invento;

La Fig. 2 es una vista similar a la de la Fig. 1 con el aparato girado noventa grados (90°) alrededor de un eje geométrico horizontal desde la posición ilustrada en la Fig. 1;

La Fig. 3 es una vista sustancialmente a escala ampliada de uno de los extremos soldados de la lámpara para ilustrada en las Figs. 1 y 2; y

La Fig. 4 es una ilustración esquemática del aparato para proporcionar protección inerte preferido, que aloja a la lámpara de vapor de mercurio y al conjunto terminal ilustrados en las Figs. 1 y 2.

El aparato del presente invento se ha ilustrado en las Figs. 1 y 2, e incluye, en combinación, una lámpara de vapor de mercurio usual 10 y un par de conjuntos terminales 12 y 14 situados adyacentes a cada extremo de la lámpara 10 respectivamente.

La lámpara de vapor de mercurio 10 es una lámpara típica de 2,2 Kilovatios que se encuentra en el comercio, fabricada por la Sylvania Electric Products Inc. e identificada comercialmente por el Número H2200T4/24Q.

Aunque en los dibujos se ha ilustrado una lámpara de presión media de la configuración particular representada, no debe entenderse que el presente invento queda limitado a la misma. De hecho, se puede usar cualquier lámpara de vapor de mercurio usual de cualquier configuración y especificación.

La lámpara de vapor de mercurio 10 ilustrada está soldada en cada extremo 30 y 32, definiendo entre ellos una envuelta en arco 16 de cuarzo fundido, la cual rodea a un par de electrodos de tungsteno 18 y 20 situados en los extremos opuestos de la lámpara 10. El electrodo 18 está conectado en el extremo soldado 30 al conductor 22 de potencia, a través de una tira intermedia de material 24. La interconexión soldada entre los elementos de conducción consistentes en el electrodo de tungsteno 18, la tira intermedia 24 y el conductor de potencia 22 se ha ilustrado más claramente en la Fig. 3. Análogamente, el electrodo 20 está conectado en el extremo cerrado 32 de la lámpara 10 al conductor de potencia 26 a través de una tira intermedia de material 28. Cada tira de material 24 y 28 está compuesta de un material dúctil que es eléctricamente conductor y que tiene un alto punto de fusión, tal como el molibdeno. Los extremos cerrados 30 y 32 se forman, después de llenar la lámpara con gas argón y con una pequeña cantidad de mercurio, usando métodos corrientes tales como, por

ejemplo, comprimiendo mecánicamente cada extremo de la lámpara 10 en contacto íntimo alrededor de las tiras conductoras 24 y 28 respectivamente. Comprimiendo los extremos juntos para formar una soldadura, la configuración geométrica del extremo se convierte en sustancialmente rectangular. Como alternativa, los extremos de la lámpara 10 pueden ser estirados en vacío formando un cuello extendido, el cual encierra íntimamente a las tiras de molibdeno. También es usual encapsular los extremos cerrados 30 y 32, respectivamente, en material cerámico 35. Además, se puede colocar una caperuza conductora metálica sobre los extremos soldados 30 y 32 de la lámpara 10 y usarse como sustituta para los conductores de potencia exteriores 22 y 26 respectivamente.

Los conjuntos terminales 12 y 14, ilustrados en las Figs. 1 y 2, son de preferencia idénticos en cuanto a estructura, estando representado cada uno de ellos esencialmente por un miembro ilustrado en forma de un bloque, el cual está acoplado térmicamente y, de preferencia, eléctricamente, a las tiras de molibdeno 24 y 28, respectivamente, de la lámpara 10. Aunque los conjuntos terminales 12 y 14 están destinados principalmente a servir de disipadores de calor, funcionan también para proteger los extremos cerrados 30 y 32 contra la radiación, como se explicará con mayor detalle aquí en lo que sigue, así como para

transmitir la corriente alterna a los electrodos de tungsteno 18 y 20.

La configuración física y los materiales de construcción para cada conjunto terminal 12 y 14 son críticos para el invento, con tal de que desempeñen adecuadamente la función de un disipador de calor de modo que se tome un calor suficiente de los elementos conductores internos de la lámpara 10, y más en particular de las tiras de molibdeno 24 y 28, para evitar el fallo. Para cumplir con esta exigencia, cada conjunto terminal debe ser construido de un material conductor térmico razonablemente bueno y debe ser de una configuración tal que permita una eficaz transferencia de calor. Se prefiere, en particular, usar los conductores de potencia 22 y 26 para que funcionen como el medio de transferencia de calor intermedio desde las tiras de molibdeno 24 y 28 a los conjuntos terminales 12 y 14 respectivamente. La situación física de cada conjunto terminal 12 y 14 en cada extremo cerrado 30 y 32, respectivamente, de la lámpara 10 es crítica, por cuanto si hay una separación excesiva no se conseguirá el enfriamiento necesario para superar la oxidación en los extremos soldados. Se ha comprobado que la posición de los conjuntos terminales 12 y 14 debe corresponder a una proximidad tan estrecha con los extremos soldados 30 y 32 que se mantenga la temperatura de la soldadura por debajo de

400°C y, de preferencia, no superior a 350°C. Para mantener la temperatura de la soldadura a ese nivel se ha comprobado además que es necesario asegurar que la temperatura de los conjuntos terminales 12 y 14 será mantenida en un valor significativamente inferior al de 350°C y, de preferencia, no superior a unos 100°C. Para satisfacer este último requisito, los conjuntos terminales 12 y 14 deben ser refrigerados con un líquido de refrigeración, tal como agua. La magnitud de tal enfriamiento determinará la fuerza de evacuación del calor.

La disposición estructural preferida para cada conjunto terminal 12 y 14, como se ha ilustrado en las Figs. 1 y 2, comprende una construcción en dos secciones, con cada sección 50 y 52, respectivamente, compuesta de un material que es térmicamente conductor y, de preferencia, también eléctricamente conductor, tal como el cobre o el aluminio. Las dos secciones 50 y 52 están destinadas a ser acopladas mediante pernos 54, de modo que ajusten alrededor de un extremo de la lámpara 10. Cada sección 50 y 52 incluye perforaciones para formar, cuando se combinan las dos secciones, dos partes rebajadas concéntricamente 56 y 58, dentro de las cuales se asienta el recubrimiento cerámico 35 en cada extremo cerrado 30 y 32 de la lámpara 10 antes de sujetar firmemente las secciones, y un ánima a través de la cual es hecho pasar el conductor de potencia en cada

extremo. También es deseable mantener una tolerancia bastante estrecha a fin de conseguir un buen contacto de superficie, entre los extremos cerrados 30 y 32, en sus terminaciones, con los conductores de potencia 22 y 26 respectivamente, y las secciones 50 y 52 de cada conjunto terminal 12 y 14 respectivamente. Un paso 60 está situado en la sección superior de cada conjunto para hacer pasar el agua de enfriamiento desde una fuente (no ilustrada) a través de cada conjunto terminal. El paso 60 deberá estar situado lo suficientemente próximo a los conductores 22 y 26 de potencia como para mantener un gradiente de transferencia de calor eficaz entre las tiras conductoras 24 y 28 y los conjuntos terminales.

Se aplica energía de corriente alterna a la lámpara 10 desde una fuente 62 conectada a través de los conjuntos terminales 12 y 14. Como alternativa, se puede aplicar energía de corriente alterna directamente a través de los conductores de potencia 22 y 26, en cuyo caso no es necesario que los conjuntos terminales sean eléctricamente conductores.

Las partes rebajadas 56 y 58, dentro de las cuales están asentados los extremos cerrados de la lámpara, son, preferiblemente, de una longitud suficiente como para formar una protección contra la radiación alrededor de las tiras de molibdeno 24 y 28, respectivamente. La protección

de las tiras de molibdeno con respecto a la radiación por reflexión limita la magnitud del enfriamiento interno de la lámpara 10, que en otro caso sería necesario para mantener la temperatura de la soldadura por debajo de 400°C.

5 El sistema preferido en el cual se usan una pluralidad de lámparas 10 como fuente de radiación ultravioleta en un recinto inerte, se ha ilustrado esquemáticamente en la Fig. 3. Un producto P está destinado a pasar a través del recinto inerte 70 a una velocidad predeterminada. El recinto 70 incluye una cámara de radiación 72, la 10 cual aloja a una pluralidad de lámparas 10, de las cuales solamente se ha ilustrado una, y un túnel de entrada y salida 74 y 76, respectivamente. Cada lámpara 10 está asentada como se ha ilustrado en la Fig. 1 en un conjunto terminal 15 12 y 14, respectivamente, el cual está a su vez fijado a la cámara 72. Un reflector 78 cubre parcialmente a la lámpara 10 para volver a dirigir la luz radiada hacia el producto P que pasa. El agua de refrigeración que pasa a través de los conjuntos terminales 12 y 14 puede usarse 20 además para refrigerar el reflector 78. La atmósfera dentro del recinto 70 es controlada exclusivamente por el paso de gas inerte alimentado desde la cámara impelente 80 a través del inyector 82 de gas inerte al interior del recinto 70. El método por el cual puede ser alimentado el 25 gas inerte con un caudal bajo predeterminado para mantener

una atmósfera inerte por encima del producto en movimiento, se explica en la Patente para los EE.UU. Número de Serie 461.378, presentada con fecha 16 de abril de 1974 y titulada "Method Of Inerting the Atmosphere Above a Moving Product" ("Método de Hacer Inerte la Atmósfera por Encima de Un Producto en Movimiento"). A través del recinto se mantiene un flujo no turbulento de gas inerte.

Siguiendo los principios del presente invento, de modo que se transfiera por conducción calor desde los elementos conductores eléctricos dentro de cada una de las lámparas 10, se consigue un grado sustancial de independencia térmica entre cada una de las lámparas 10 y la temperatura ambiente dentro de la cámara 72 de radiación ópticamente cerrada.

La presente solicitud que corresponde a la presentada en Estados Unidos de América, el 23 de Agosto de 1974, bajo el Nº 499.932, se acoge a los beneficios del Artículo 51 del vigente Estatuto sobre Propiedad Industrial.

REIVINDICACIONES

5 Los puntos de invención propia y nueva,
que se presentan para que sean objeto de esta solicitud
de Patente de Invención en España, por VEINTE años, son
los que se recogen en las reivindicaciones siguientes:

10 1ª.- Perfeccionamientos introducidos en
un método de hacer funcionar continuamente una lámpara
de vapor de mercurio de alta potencia en un recinto ce-
rrado, teniendo dicha lámpara una envuelta de cuarzo
alargada, cerrada herméticamente por cada extremo; cuyos
15 perfeccionamientos comprenden las operaciones de: conec-
tar cada extremo cerrado de dicha lámpara a un disipador
de calor térmicamente conductor; mantener dicho disipador
de calor a una temperatura inferior a 100°C; y situar di-
cho disipador de calor en tal proximidad física a los ex-
tremos soldados de dicha envuelta de cuarzo que la tempera-
20 tura de la soldadura sea mantenida por debajo de 400°C.

 2ª.- Perfeccionamientos de acuerdo con la
reivindicación 1ª, según los cuales dicho disipador de ca-
lor es mantenido a una temperatura por debajo de 100°C, ha-
ciendo pasar para ello un líquido de refrigeración en con-
25 tacto con el mismo.

3a.- Perfeccionamientos de acuerdo con la reivindicación 2a, según los cuales dicho líquido de refrigeración es agua.

5 4a.- Perfeccionamientos introducidos en una lámpara de vapor de mercurio para generar luz ultravioleta, que incluye una envuelta de cuarzo alargada que rodea a dos electrodos de tungsteno situados en los extremos opuestos de la envuelta, con cada extremo cerrado herméticamente en contacto íntimo alrededor de una tira de molibdeno eléctricamente conductora acoplada al electrodo de tungsteno en tal extremo cerrado y un conductor eléctrico que se extiende exteriormente a la lámpara desde cada extremo cerrado, respectivamente, cuyos perfeccionamientos comprenden: medios terminales situados adyacentes a cada extremo opuesto de la envuelta en estrecha proximidad física con la misma y que están en contacto eléctrico y térmico con cada uno de dichos conductores eléctricos, medios para acoplar eléctricamente dichos medios terminales a través de una fuente de corriente alterna y medios para hacer pasar un líquido de refrigeración a través de dichos medios terminales.

10

15

20

5a.- Perfeccionamientos de acuerdo con la reivindicación 4a, según los cuales dichos medios terminales comprenden un disipador de calor compuesto de un material seleccionado de la clase integrada por el cobre y el

25

31.1.77

aluminio, y un paso para recibir dicho líquido de refrige-
ración.

5 6a.- PERFECCIONAMIENTOS INTRODUCIDOS EN UN
METODO DE HACER FUNCIONAR CONTINUAMENTE UNA LAMPARA DE VA
POR DE MERCURIO DE ALTA POTENCIA EN UN RECINTO CERRADO.

Tal y como se ha descrito en la Memoria
que antecede, representado en los dibujos que se acompañan
y para los fines que se han especificado.

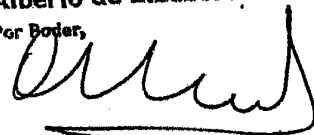
10 Esta Memoria consta de diecinueve hojas es-
critas a máquina por una sola cara.

Madrid, 01.FEB.1977

P.A.

15

Alberto de Elizaburu
Por Poder,



20

25

31.1.77

JIM/.

Alberto de...
Por Vobis

FIG. 2

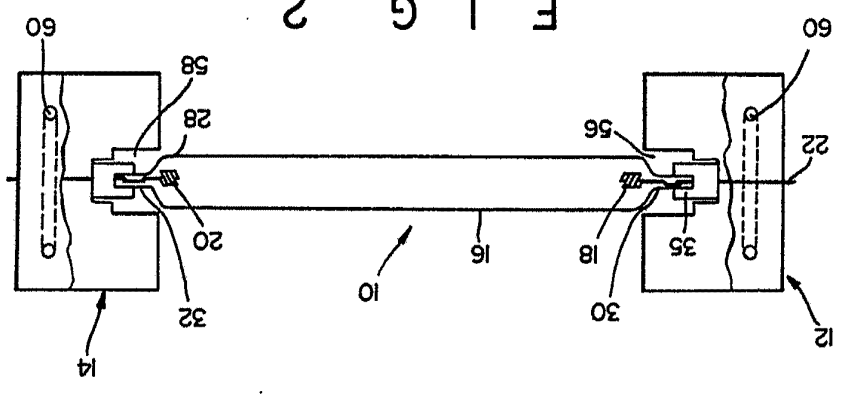
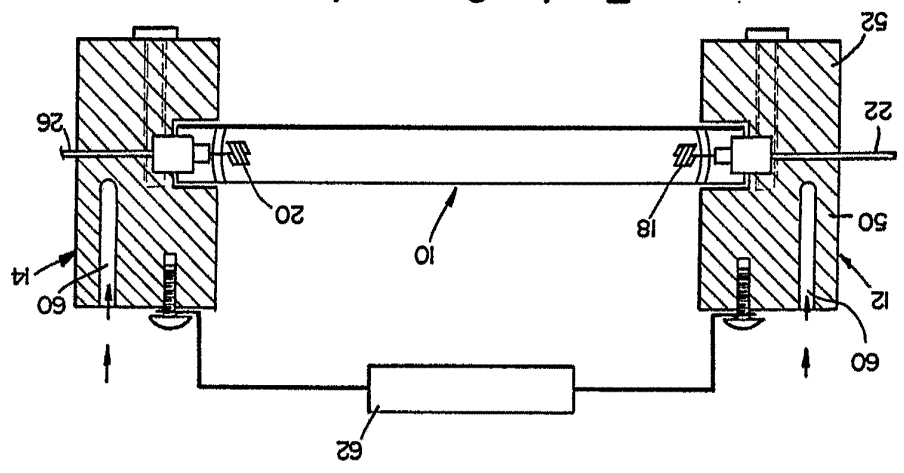
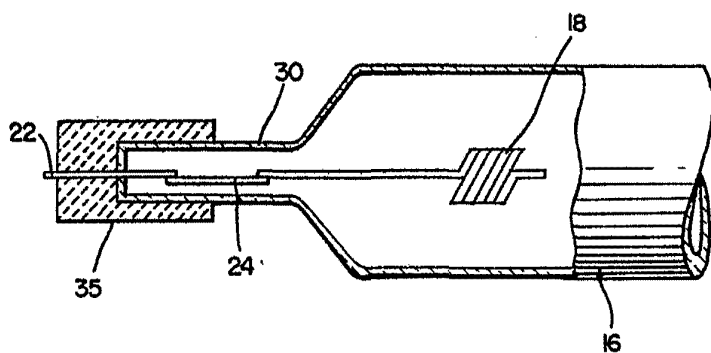


FIG. 1

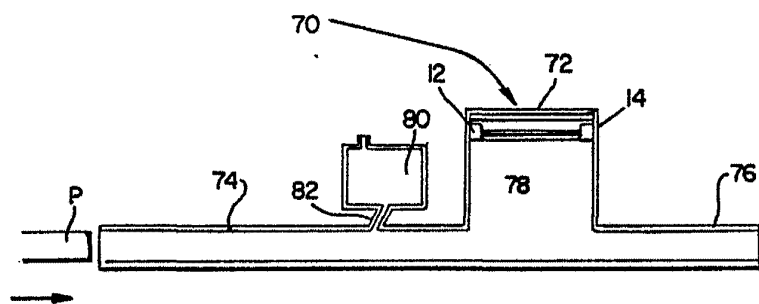


440,389

440389



F I G. 3



F I G. 4

Albert G. Blum
Patent Attorney
Blum