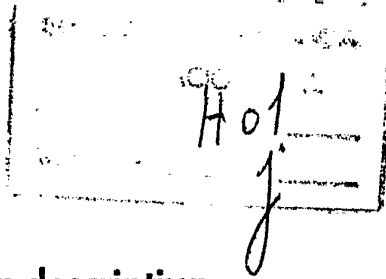


380556

P - 44.780

RCA 57.823



380556

Memoria descriptiva



para solicitar PATENTE DE INVENCION por 20 años

a nombre de RCA CORPORATION

entidad / ~~nacionalidad~~ norteamericana

con domicilio en 30 Rockefeller Plaza, Nueva York, N.Y.
Estados Unidos de América.

por: "UN METODO DE FABRICAR UN TUBO DE RAYOS CATODICOS"
(Clase Internacional H01j)

8.6.70

380556



Esta invención se refiere a un método de fabricación de un tubo de rayos catódicos fijando la separación entre el cátodo y el electrodo de rejilla de control de un cañón electrónico operativamente montado dentro del tubo para proporcionar un estado predeterminado de corte del haz, en el cual la rejilla de control está fijada dentro del tubo y el cátodo está soportado dentro del tubo, en alineación con la rejilla de control.

Un tubo convencional de rayos catódicos comprende un conjunto de cañón electrónico que contiene al menos un cañón electrónico para la generación de un haz electrónico. Un cañón electrónico típico comprende un cilindro de cátodo, cuyo extremo cerrado está recubierto con una capa de emisión de electrones, y una pluralidad de electrodos axialmente alineados que incluyen una rejilla de control o primera rejilla y una rejilla de pantalla o segunda rejilla, separada del cilindro de cátodo, en el orden mencionado. Las rejillas y el cátodo del cañón pueden estar soportados dentro del conjunto de cañón electrónico por medio de varillas aislantes.

En la fabricación de tubos de rayos catódicos cuyas características de funcionamiento hayan de caer dentro de ciertos límites deseables, es necesario controlar exactamente los voltajes de corte de los cañones electrónicos incorporados en tales tubos. El voltaje de corte de un cañón electrónico de tubo de rayos catódicos es normalmente el voltaje que debe ser aplicado a la rejilla de control, mientras que voltajes especificados son aplicados a los electrodos restantes del cañón, para o bien extinguir el punto de luz enfocado, no desviado, en la pantalla de placa de cara,

380556



o bien para reducir la corriente de cátodo del cañón a cierto valor especificado bajo, usualmente alrededor de un microamperio o menor. Alternativamente, la tensión en la rejilla de pantalla puede ser variada, mientras que voltajes especificados son aplicados a los electrodos restantes del cañón, para obtener el estado de corte.

Ordinariamente, el voltaje de corte de un cañón electrónico de tubo de rayos catódicos es predeterminado ajustando las separaciones entre los diversos electrodos del cañón antes de incorporar el conjunto de cañones electrónicos al tubo. Normalmente es hecho primeramente el cálculo de la separación teórica entre la rejilla de control y el cátodo para una rejilla de control especificada, para la separación de la rejilla pantalla en el cañón electrónico que dará el corte del haz para una gama de voltajes de funcionamiento aplicados a estos electrodos.

La separación entre el cátodo y el siguiente electrodo de rejilla de control adyacente es pequeña y crítica. Un método de separar el extremo cerrado del cátodo de los electrodos de control y de rejilla pantalla es montar primeramente los electrodos de rejilla en las varillas de soporte de vidrio exactamente espaciadas en una cantidad predeterminada y alineadas axialmente con un cilindro de soporte de cátodo. El electrodo de cátodo es insertado con el cilindro de soporte y movido a una posición en la que el extremo cerrado del cátodo esté muy poco separado de la abertura de la rejilla de control. Aire a presión es forzado a través de la abertura de la rejilla de control, contra el extremo cerrado del cilindro de cátodo. El efecto de contrapresión del flujo de aire, debido a la pequeña separación entre cá

380556



todo y rejilla, es medido por un manómetro calibrado en términos de la separación de rejilla de control-cátodo. Comenzando con una separación ligeramente sobredimensionada, el cilindro de cátodo es acercado a la rejilla de control del conjunto de cañón hasta que es obtenida la lectura de contrapresión apropiada, correspondiente a la separación previamente calculada. El cilindro de cátodo es entonces soldado en esta posición al cilindro de soporte.

Un método alternativo de posicionar el cilindro de cátodo de un cañón electrónico de tubos de rayos catódicos comprende las operaciones de calcular y después medir, por medio de un puente de capacitancia, la capacitancia directa del cátodo a la rejilla pantalla. Sin embargo, este método es usualmente menos exacto que el que emplea una lectura de presión de aire.

Con cada uno de estos métodos, se tiene cuidado de incluir en el cálculo de la separación o capacitancia requeridos, los efectos de operar eventualmente el cañón electrónico dentro del tubo de rayos catódicos. Por ejemplo, el movimiento y distorsión mecánicos de los elementos del cañón, ocurren cuando el cátodo es calentado. Sin embargo, se encuentran grandes variaciones en las características de corte de tubos de rayos catódicos hechos por estos métodos. Típicamente, el voltaje de corte de la rejilla de control de un cañón electrónico de tubo de rayos catódicos puede variar entre -50 voltios y -150 voltios. Alternativamente, en el corte, el voltaje en la rejilla pantalla de un cañón electrónico del tubo de rayos catódicos puede variar entre 155 voltios y 385 voltios, para una tensión dada de la rejilla de control.



De acuerdo con la invención, el tubo es completamente ensamblado con la montura del cañón electrónico montado dentro del cuello del tubo. Una realización de la invención incluye las operaciones de soportar moviblemente el cátodo dentro del tubo, después evacuar el tubo y aplicar voltajes de funcionamiento a los electrodos del cañón electrónico, con un potencial de corte predeterminado aplicado entre el electrodo de cátodo y el electrodo de rejilla de control, hacer variar la separación entre el cátodo y la rejilla de control hasta que sea obtenido un estado de corte del haz, y fijar la posición del cátodo para el estado de corte. El cátodo está acoplado a un miembro dilatatable por calor, y es aplicado calor al miembro dilatatable para mover el cátodo hacia el electrodo de rejilla hasta que es alcanzado el estado de corte. El miembro dilatatable es calentado por medio de radiación de haz laser dirigida al miembro desde un manantial laser situado al exterior de dicha envolvente, siendo dicha envolvente transparente a dicha radiación de haz laser.

La invención es descrita con mayor detalle con relación a la hoja de dibujos que se acompaña, en la cual:

La figura 1 es una vista lateral, parcialmente en sección axial, de un tubo de rayos catódicos que contiene al menos un cañón electrónico;

La figura 2 es una vista en sección axial aumentada, del cañón electrónico de la figura 1, mostrando una realización del invento; y

Las figuras 3 y 4 son vistas en sección de realizaciones alternativas de la invención.

La figura 1 representa un tubo de rayos catódicos,

380556

9 JUN



que puede ser utilizado como un tubo de imágenes de televi
sión en colores y que comprende una envolvente de vidrio 1.
La envolvente 1 está cerrada, en un extremo, por una placa
de cara curvada 3 que tiene una pantalla de fósforo en la
5 superficie interior, y está unida, en su periferia, al ex-
tremo mayor del embudo 5. El extremo menor del embudo 5 for-
ma un cuello cilíndrico hueco 7, dentro del cual está situa-
do un conjunto de cañones electrónicos 9. El conjunto 9 pue-
de contener tres cañones electrónicos 11 (uno sólo de los
10 cuales está mostrado en la figura 1). Los cañones 11 pueden
estar dispuestos de una manera triangular, de tal manera
que cada uno de los ejes de los cañones sea paralelo al eje
longitudinal del tubo.

La figura 2 es una vista agrandada de una parte
15 del cañón electrónico 11 mostrado en la figura 1. El cañón
11 comprende una pluralidad de electrodos acoplados aislada-
mente, que incluyen una rejilla pantalla 13 y una rejilla
de control 15. Cada una de las rejillas 13 y 15 está asegu-
rada a una pluralidad de espigas o varillas aislantes 17
20 (sólo una de las cuales está mostrada en la figura 2). Las
espigas 17 sirven también para soportar una pestaña 18 de
un manguito de soporte del cátodo 19, metálico, dentro del
cual está sujetado, en contacto eléctrico deslizante con el
mismo, un cilindro de cátodo 21. El cilindro 21 tiene un ex-
25 tremo cerrado 22, recubierto exteriormente con un material
de emisión de electrones 23, y un extremo abierto 24 unido,
como por soldadura, a un extremo de un miembro de dilatación
25, de acuerdo con una realización de la invención. El miem-
bro de dilatación puede ser un fuelle cilíndrico hueco, se-
30 gún se muestra, hecho de un metal de elevada dilatación, tal

380556



como Nichrome. El otro extremo del miembro de dilatación 25 está soldado a una placa de soporte 27, asegurada, a su vez, a las espigas 17. La posición de la placa 27 está fijada de manera que la separación inicial entre la rejilla de control 15 y el recubrimiento del cilindro de cátodo 23 esté ligeramente sobredimensionada con respecto a la separación final deseada. La separación inicial entre rejilla de control y cátodo puede ser de algunas centésimas de mm más ancha que lo deseado. Una espira de filamento calefactor 29 está soportada dentro del cilindro de cátodo 21 por medio de puentes 30 asegurados a las espigas aislantes 17.

Después de su construcción, el conjunto de cañones electrónicos 9 es montado en un vástago normal 31 de tubo de rayos catódicos, mostrado en la figura 1. El vástago 31 comprende una tubería de evacuación extendida (no mostrada) y una pluralidad de espigas eléctricas conductoras 35, conectadas, por alambres conductores dentro de la envolvente, a electrodos correspondientes que incluyen rejillas 13 y 15, el cátodo 21 y los extremos del filamento calentador 29 de cada uno de los cañones 11. El vástago 31 está a su vez unido por cierre hermético al extremo abierto del cuello 7 de la envolvente 1 del tubo, de tal manera que cada uno de los cañones 11 del conjunto 9 esté axialmente dirigido hacia la placa de cara 3. La envolvente del tubo es tratada hasta terminación por un procedimiento que incluye evacuar y recocer el tubo y un cierre final de la envolvente por cierre del tubo de evacuación.

De acuerdo con una realización del invento, el cátodo para controlar la separación del electrodo de control de cada cañón 11 es exactamente fijado de la siguiente manene

380556

9 JUN



ra. Después de la activación final del recubrimiento del cá-
todo y, por ejemplo, mientras el tubo está todavía en eva-
cuación, un juego de tensiones de funcionamiento típicas
son aplicadas a los electrodos del cañón 11, incluyendo las
5 rejillas 13 y 15, el cátodo 21, por medio de espigas y con-
ductores 35. Una corriente de calentamiento es hecha pasar
a través del filamento de cátodo 29 para calentar el cátodo
hasta una temperatura operativa. La tensión en la rejilla
de control 15 es ajustada a la tensión de corte deseada del
10 cañón 11. Para estas tensiones de funcionamiento, en combi-
nación con la separación sobredimensionada de rejilla de
control-cátodo, el cañón electrónico 11 está por debajo del
corte. Es decir, o bien no se produce punto visible en la
pantalla de la placa de cara 3, cuya tensión es ajustada a
15 un valor de funcionamiento normalmente elevado, o bien la
corriente de cátodo del cañón 11 es menor que el valor de
corte especificado. El miembro de dilatación 25 del cañón
11 es entonces calentado por energía transmitida, a través
del cuello 7 del tubo, desde un manantial 37 situado fuera
20 de la envolvente, por lo cual el miembro 25 es hecho dila-
tarse hacia la rejilla de control 15. El miembro 25 es ca-
lentado durante un tiempo suficiente para reducir la separa-
ción de rejilla de control-cátodo hasta la separación críti-
ca para la cual el cañón electrónico 11 está justamente al
25 corte. Es decir, o bien es producido un punto visible en la
pantalla de placa de cara 3, ó bien la corriente de cátodo
del cañón 11 está justo en el valor de corte especificado.

El miembro de dilatación 25 puede ser calentado
por medio de un haz de radiación enfocado, tal como un haz
30 laser, dirigido al miembro 25 y transmitido a través del

5 cuello del tubo 7 desde un manantial apropiado 37, tal como
un laser de rubí pulsado, situado fuera de la envolvente.
Como se muestra en la figura 2, el laser 37 puede compren-
der un cristal de rubí 39 excitado por un tubo de excita-
ción óptica usual 41, rodeando el tubo 41 al cristal 39 de
una forma helicoidal. El tubo 41 está conectado a un sumi-
nistro apropiado de energía laser 43, cuyos impulsos de ener-
gía hacen que el tubo 41 resulte periódicamente iluminado.
De acuerdo con la acción laser conocida, la iluminación pe-
10 riódica del tubo 41 hace que el cristal 39 emita un fino
haz de luz coherente 44 de un extremo del cristal 39. Este
haz contiene energía visible a una longitud de onda de unos
6.943 Angstroms, a cuya radiación la envolvente de vidrio
1, que rodea al conjunto de cañones electrónicos 9 del tubo
15 de rayos catódicos, es altamente transparente.

Así, como se describe anteriormente, el miembro
de dilatación 25 del cañón electrónico 11 es calentado para
producir la separación rejilla de control-cátodo crítica,
correspondiente a la tensión de corte deseada del cañón 11.
20 Esta separación es mantenida mientras el cilindro de cátodo
deslizante 21 es soldado al manguito de soporte 19 del ca-
ñón 11 por energía transmitida también a través del cuello
7 del tubo, desde un manantial situado al exterior de la en-
volvente. Pueden ser necesarias al menos dos soldaduras pa-
25 ra asegurar la posición final del cilindro de cátodo 21. El
cilindro de cátodo 21 puede ser soldado al manguito 19 por
medio de un haz laser dirigido a los puntos de soldadura y
transmitido a través del cuello 7 del tubo desde un laser
de rubí 45 pulsado, situado fuera de la envolvente. Como se
30 muestra en la figura 2, el laser 45 comprende un cristal de



380556

5 rubí 47 excitado por un tubo de excitación 49 conectado a un suministro de energía apropiado 51. De la misma manera descrita anteriormente, el cristal 47 emite un haz fino de luz coherente, 48, desde un extremo del cristal 47, conteniendo el haz energía a una longitud de onda de unos 6.943 Angstroms. Para enfocar muy finamente el haz sobre los puntos de soldadura, el laser 45 emplea una lente de enfoque 53. No es empleada una lente de enfoque por el primer laser 37, debido a que el calentamiento del miembro de dilatación 25 no requiere concentración de la energía desde el haz laser 44.

15 El laser 45 utilizado para soldar puede ser esencialmente el mismo que el laser 37 utilizado para calentar, excepto que los respectivos suministros de energía 57 y 43 serán diferentes. La soldadura por laser es conseguida por calentamiento superficial y por conducción térmica a través del metal que está siendo soldado. La densidad de energía en la superficie del metal debe ser suficiente para elevar la temperatura de la superficie hasta el punto de fusión, pero por debajo del punto de vaporización. También, la energía debe ser suministrada en un tiempo corto suficiente para permitir el calentamiento localizado, pero suficientemente grande para permitir la penetración de la zona fundida. El suministro de energía 51 debe, por lo tanto, controlar exactamente la energía y la duración de los impulsos del haz laser de soldadura. El calentamiento por laser, por otra parte, plantea demandas relativamente simples al manantial de energía 43.

30 Los usos de un haz laser para calentar y soldar miembros metálicos a través de una pared de vidrio son como

380556



cidos en la técnica. Por ejemplo, en un artículo de R.D. Haun, Jr., titulado "aplicaciones del laser", que aparece en IEEE Spectrum, volumen 5, número 5, páginas 82 a 92, de Mayo de 1.968, se afirma:

5 "La soldadura puede ser hecha en aire, vacío o en una atmósfera controlada. El haz laser puede entrar en el recinto a través de una ventana transparente".

El artículo informa también que

10 "diversos tubos electrónicos defectuosos fueron reparados soldando alambres Kovar de 0,76 mm de diámetro a lengüetas de acero de 0,25 centímetros de espesor, a través de la envolvente en vacío de vidrio".

15 Así, como se ha descrito anteriormente, el cilindro de cátodo 21 es soldado al manguito de soporte 19, con lo cual es fijada la adecuada separación de rejilla de control-cátodo, mientras el cañón electrónico 11 está funcionando bajo condiciones normales. La separación de los electrodos del cañón 11 es con ello determinada exactamente. La separación de electrodos de los otros cañones 11 del conjunto de cañones electrónicos 9 puede ser determinada de manera similar.

20 El ajuste de la separación de electrodos del cañón 11 puede ser realizado mientras el tubo está conectado al sistema de bombeo para vacío como se ha descrito anteriormente. Aunque antes de este ajuste el tubo haya sido evacuado, es decir, sometido a un elevado vacío, suficiente para cerrar herméticamente el tubo, la acción de los haces laser de calentamiento y soldadura 44 y 48, respectivamente,

30

380556

9 JUN 1964



desprende algunos gases no deseados dentro de la envolvente del tubo 1. Estos gases son eliminados por el sistema de bombeo de vacío y es completada la evacuación. Entonces la tubería de evacuación es punteada o cerrada, y la base usual
5 55 es ensamblada y cementada al vástago 31, según se muestra en la figura 1. Alternativamente, el tubo puede contener medios de absorción de gas residual (no mostrados) para mantener el vacío elevado dentro de la envolvente y el ajuste de la separación de electrodos puede ser realizado después que la evacuación del tubo esté completada y el tubo sea cerrado herméticamente. Por lo tanto, el término "evacuado" pretende cubrir ya sea la evacuación completa y el cierre o la evacuación sustancialmente completa.

Como se muestra en la figura 2, el miembro de dilatación del cañón 11 puede comprender un fuelle cilíndrico hueco 25 unido a, y que conecta mecánicamente el brazo de soporte 27 y el extremo abierto 24 del cilindro de cátodo 21. Alternativamente, como se muestra en la figura 3, el miembro de dilatación puede comprender una tira curvada 57,
15 hecha de un metal apropiado de elevada dilatación, cuyos extremos están unidos, por ejemplo por soldadura, a la placa de soporte 27, y cuya porción media se une a tope al extremo abierto 24 del cilindro de cátodo 21. La tira 57 puede entonces ser calentada como se ha descrito anteriormente,
20 por ejemplo, por medio de un haz laser dirigido al miembro de dilatación y transmitido a través del cuello del tubo desde un laser de rubí pulsado situado fuera de la envolvente, con lo cual la tira 57 es hecha dilatarse hacia arriba y empujar el cilindro de cátodo 21 acercándolo más a la rejilla de control (no mostrada en la figura 3). El método de
25
30

380556



determinar la separación cátodo-rejilla del cañón 11 es a continuación el mismo que se ha descrito anteriormente. Una forma alternativa más del miembro de dilatación se muestra en la figura 4, en la cual el miembro de dilatación comprende una tira bimetálica 59, hecha típicamente de una primera capa 61 de baja dilatación térmica, soldada a una segunda capa 63 de dilatación térmica más elevada. La tira 59 está situada de manera que un extremo de cada una de las capas 61 y 63 está unido a un miembro de soporte fijo, tal como uno de los conductores eléctrico de entrada 35, y el otro extremo de la primera capa 61 se une a tope al extremo abierto 24 del cilindro de cátodo 21. El calentamiento del miembro de dilatación, según se ha descrito anteriormente, hace entonces que la tira 59 sea curvada hacia arriba y empuje el cilindro de cátodo 21 acercándolo más a la rejilla de control (no mostrada en la figura 4). Por lo tanto, el término "acoplado" quiere cubrir ya sea la unión o el apoyo a tope del miembro de dilatación y el extremo abierto del cilindro de cátodo.

Deberá entenderse también que la invención no está limitada a los usos de los laser de rubí o de otros laser para calentar el miembro de dilatación y soldar el cátodo al soporte del mismo. Por ejemplo, en una realización alternativa (no mostrada), el miembro de dilatación puede estar rodeado dentro de la envolvente del tubo por una bobina de calentamiento hecha de un metal refractario apropiado, los extremos de cuya bobina pueden estar soldados a un juego de conductores eléctricos de entrada que se extienden fuera de la envolvente del tubo. Los conductores de entrada, a su vez, pueden estar conectados a un manantial de energía.

380556



5 gía externo, apropiado, cuya energía es transmitida por ello
a la bobina de calentamiento. El miembro de dilatación es
entonces calentado por la bobina de calentamiento. En una
realización alternativa más (no mostrada), el miembro de di
latación puede estar conectado directamente a un juego de
conductores eléctricos de entrada que se extienden fuera de
la envolvente del tubo y calentado por ellos directamente
por la energía de un manantial de corriente externa.

10 Esta solicitud que corresponde a la presentada en
los Estados Unidos de América, el 16 de Junio de 1.969, ba
jo el Nº 833.615, se acoge a los beneficios del artículo 51
del vigente Estatuto sobre Propiedad Industrial.

15

N O T A

20 Los puntos de invención propia y nueva que se pre
sentan para que sean objeto de esta solicitud de Patente de
Invención, en España, por VEINTE años, son los siguientes:

25 1.- Un método de fabricar un tubo de rayos catódi
cos fijando la separación entre el electrodo de cátodo y el
electrodo de rejilla de control de un cañón electrónico ope
rativamente montado dentro del tubo para proporcionar una
condición de corte del haz predeterminada, en el cual la re
jilla de control es fijada dentro del tubo y el cátodo es
soportado dentro del tubo, en alineación con la rejilla de
control, estando caracterizado dicho método por el hecho de
soportar moviblemente el cátodo dentro del tubo, evacuar
después el tubo y aplicar voltajes de funcionamiento a los

30

8.6.70

380556



electrodos del cañón electrónico, con un potencial de corte predeterminado aplicado entre el electrodo de cátodo y el electrodo de rejilla de control, variar la separación entre el cátodo y la rejilla de control hasta que sea conseguida una condición de corte del haz, y fijar la posición del cá-
5 todo para la condición de corte.

2.- Un método según la reivindicación 1, caracte-
rizado porque el cátodo está acoplado a un miembro dilata-
ble por el calor, y es suministrado calor al miembro dilata-
10 ble, para mover el cátodo hacia el electrodo de rejilla has-
ta que es alcanzada la condición de corte.

3.- Un método según la reivindicación 2, caracte-
rizado por calentar el miembro dilatable por medio de un
haz enfocado de radiación dirigida a dicho miembro desde un
manantial apropiado situado fuera de la envolvente del tubo.
15

4.- Un método según las reivindicaciones 1 a 3,
caracterizado porque el cátodo es montado deslizablemente
dentro del tubo mediante un soporte metálico, fijado dentro
del tubo, y porque se suelda dicho cátodo a dicho soporte
de cátodo por medio de un haz enfocado de radiación proce-
20 dente de un manantial apropiado situado fuera de la envol-
vente.

5.- El método según la reivindicación 2, caracte-
rizado porque el miembro dilatable comprende un fuelle ci-
lindrico hueco.
25

6.- El método según la reivindicación 2, caracte-
rizado porque el miembro dilatable comprende una tira metá-
lica sujeta al soporte fijo y que se apoya a tope con dicho
otro extremo del cátodo.
30

7.- El método según la reivindicación 3, caracte-

380556

24 NOV 1972



rizado porque el miembro dilatante es calentado por medio de radiación laser dirigida al miembro desde un manantial de laser situado fuera de la envolvente, siendo dicha envolvente transparente a la citada radiación laser.

5 8.- El método según la reivindicación 3, caracterizado porque el cátodo es soldado al soporte del mismo por medio de radiación laser procedente de un manantial de laser situado fuera de la envolvente, siendo dicha envolvente transparente a dicha radiación laser.

10 9.- Un método de fabricar un tubo de rayos catódicos.

Tal y como se ha descrito en la Memoria que antecede, representado en el dibujo que se acompaña y con los fines que se han especificado.

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

Madrid, 24 NOV. 1972

P.A.

Alberto de Lizasoain
Por Recor.

22.11.72
MCM

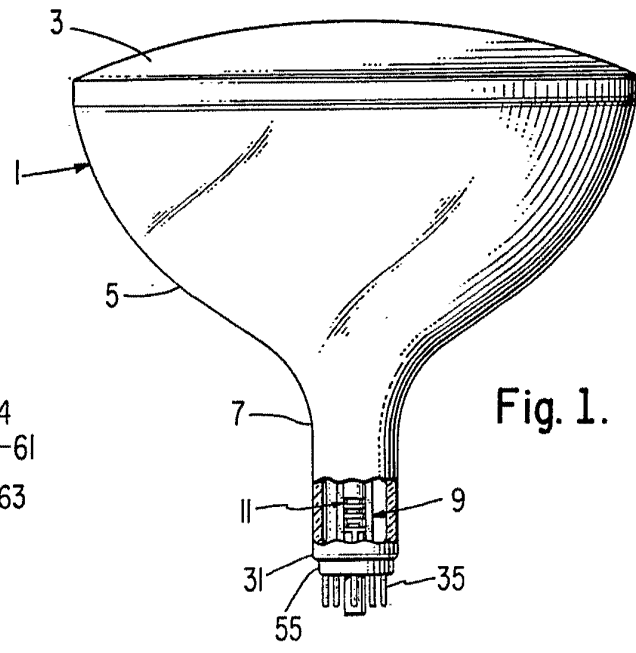
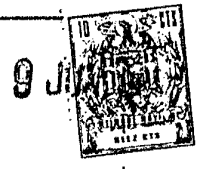


Fig. 1.

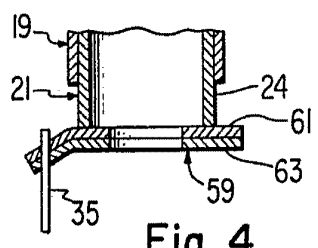


Fig. 4.

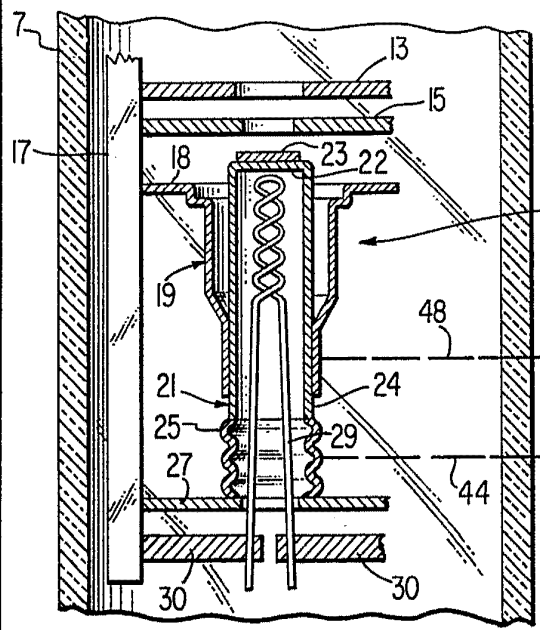


Fig. 2.

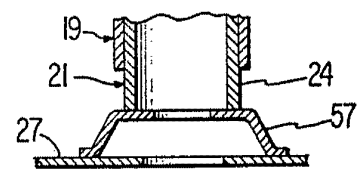
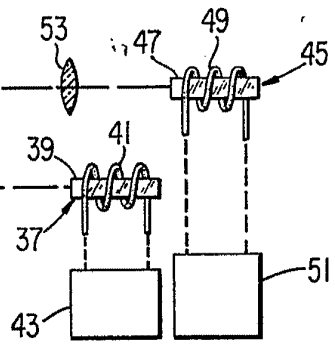


Fig. 3.



Alberto de *[Signature]*
Por Poder.