



12 AGO



2. -

namiento de estas disposiciones.

Según el invento para producir las oscilaciones destinadas a la amplificación o a la modulación entre el ánodo y el electrodo emisor de una válvula de electrones secundarios, se aplica, además de una tensión continua, una tensión alterna, cuya duración de oscilación es larga respecto al tiempo de marcha de los electrones secundarios en la válvula. Se utiliza preferentemente una válvula que contiene solo dos electrodos, de los que uno circunda por ejemplo al otro. Preferentemente el electrodo exterior se construye como electrodo emisor y se provee de una superficie interior que al recibir electrones emite más electrones secundarios que electrones primarios la alcanzan, cuando los últimos poseen suficiente velocidad. El electrodo interior tiene un potencial positivo y se designa por lo mismo como ánodo. Cierta número de electrones oscila en el espacio situado entre los electrodos bajo el influjo del potencial aplicado a los electrodos y choca en el electrodo emisor con suficiente velocidad para producir cierto número de electrones secundarios superior al número de electrones primarios. Por consiguiente pasará una corriente desde la fuente de corriente continua situada entre los electrodos. Todo descenso de tensión producido por esta corriente servirá para comunicar a los electrones oscilantes la suficiente velocidad de choque. El proceso de oscilación se mantiene por consiguiente por sí mismo y puede tomarse del circuito una cantidad relativamente grande de energía oscilatoria. Esta energía procede de la fuente de corriente continua cuya tensión se escoge suficientemente grande para emitir electrones secundarios.

Para que también las oscilaciones se produzcan espontáneamente se deben establecer requisitos algo más rigurosos. Sin embargo no es necesario que se haga muy bajo el trabajo de salida de la superficie catódica. Se ha comprobado que empleando cobre para el cátodo resulta suficientemente sensible la superficie para la pues -



ta en marcha, cuando por ejemplo se la provee de una capa amortiguada de aluminio. El trabajo de salida en la superficie del electrodo emisor puede todavía rebajarse más naturalmente mediante capas de metales alcalinos, por ejemplo de cesio u óxido de éste. Sin embargo, la superficie es más estable y uniforme cuando se utilizan metales con punto de fusión más alto, por ejemplo aluminio. La válvula puede emplearse como generador de oscilaciones o también como re-
forzador dinámico con modulador.

Las adjuntas figuras presentan algunos ejemplos de ejecución. La fig. 1, es una sección longitudinal con una válvula de alta potencia con refrigeración hidráulica. La fig. 2, una sección transversal por la válvula. La fig. 3, una vista exterior de una válvula. La fig. 4, un esquema del principio y la fig. 5, un esquema de conexión de una disposición de tiempos opuestos.

La válvula ó tubo de la fig. 1, se ha ideado especialmente para producir una frecuencia elevada de gran energía. Contiene un electrodo metálico emisor -1- de forma cilíndrica, uno de cuyos extremos -2- está cerrado mientras que el extremo opuesto -3- está abierto y unido por soldadura en el borde con un pie de cristal o de cuarzo -4-, de suerte que el electrodo emisor constituya por sí mismo una parte de la envoltura de la válvula. Esta construcción se ha escogido para poder refrigerar mejor el electrodo emisor. Tratándose de tubos más pequeños se coloca preferentemente el electrodo emisor dentro por completo de la envoltura de cristal según la fig. 3. Como el electrodo emisor -1- se hace preferentemente de cobre, se le une con el cuerpo de cristal -4- mediante una soldadura -5-. El cuerpo de cristal lleva un pie doble -6-. El anillo exterior -7- y el pie lleva soldados apoyos -9- que se extienden en el interior del electrodo emisor y llevan una espiral -10- hecha de alambre relativamente delgado. La espiral se dispone preferentemente de manera que quede situada coaxialmente respecto al electro-



12 AGO.



4.-

do emisor. El ánodo posee una salida -11-.

La parte central -12- del pie -6- lleva un cátodo incandescente

-14-, que se calienta por los alambres -15- y un electrodo de manio -

bra -16-, que se encuentra cerca o directamente en la trayectoria

5 de los electrodos que parten del cátodo -14-. El electrodo de manio -

bra -16- se construye en el presente caso como casquete que presen -

ta un orificio axial -17- para el paso de los electrones. También

el electrodo de maniobra posee una salida -19-. Los apoyos -9- lle -

van un disco anódico -20-, que también posee un orificio axial, que -

10 dando los orificios en el disco anódico y en el electrodo situados

en correspondencia. El disco anódico -20-, el electrodo de maniobra

-16- y el cátodo -14- forman un sistema generador radiante que en -

vía electrones al espacio del electrodo emisor o al espacio circun -

dado por el ánodo. Pero aquí solo se necesita producir una corrien -

15 te electrónica extraordinariamente debil. Con una válvula por ejem -

plo de 10 kW basta una corriente electrónica de 2-4 mA. La super -

ficie interior -23- del electrodo emisor se provee durante el va -

ciado de aire de una capa de aluminio.

La fig. 4, presenta una conexión de la válvula. El ánodo -9, 10, 20-

20 se halla situado en el extremo positivo de una fuente de tensión

anódica -21- de por ejemplo 50.000 v, cuyo lado negativo está unido

con tierra. La fuente de tensión puede unirse por puente mediante

un condensador -22-. El cátodo -1- se une con un circuito sintoni -

zado, compuesto de una bobina -22- y de una capacidad variable -25.-

25 El extremo opuesto del circuito de resonancia está unido a tierra,

de suerte que el circuito sintonizado se halla en serie con el áno -

do y el electrodo emisor.

El cátodo -14- se calienta de cualquier forma conveniente y el elec -

trodo de maniobra se pone a un potencial adecuado mediante una fuen -

30 te de tensión -26.- La válvula después de la conexión comienza a os -

cilar espontáneamente y puede utilizarse como válvula emisora, por



12 AGO. 1934



5. -

ejemplo cuando en -27- se acopla una antena. La salida puede explorarse o pulsarse en cualquier forma conveniente y el haz catódico produce una iniciación rápida de las oscilaciones.

5 Un par de estas lámparas puede emplearse en disposición de tiempos opuestos para amplificaciones, según la fig. 5. Los electrodos emisores -1- de las dos válvulas se acoplan por intermedio de un circuito de resonancia -32- cuyo centro -34- se une a tierra. Con este circuito se acopla otro circuito de salida -35-. Los ánodos de las dos válvulas están unidos entre sí y se sitúan en la
10 fuente -21- de tensión anódica. Los electrodos de maniobra -16- se unen mediante dos bobinas de reacción -36- de alta frecuencia, cuyo punto de unión se une a tierra mediante una disposición -37- de tensión previa. La tensión de entrada se conduce por un condensador -39-. Las dos rejillas se alimentan además con frecuencia alta,
15 por un generador -40- de oscilaciones, y esto por intermedio de los condensadores -41-. Los cátodos incandescentes se unen también convenientemente y su centro se une a tierra. Como oscilador -40- puede también emplearse un generador de oscilaciones con válvula multiplicadora.

20 Un multiplicador de esta clase necesita en principio solo un ánodo axial de pequeño diámetro y un electrodo emisor circundante del ánodo para ponerse en oscilaciones al aplicar una tensión. Solo se requiere ajustar de tal manera el potencial anódico o la sintonización del circuito de resonancia entre el ánodo y el electrodo
25 emisor, que el tiempo de marcha de un electrodo desde un lado del electrodo emisor al otro sea de uno o de varios periodos completos. Ordinariamente se ajusta de tal manera el potencial anódico y el circuito de resonancia que todo el periodo sea aproximadamente igual al tiempo de marcha de un electrón. Entonces el tubo comienza
30 también por sí mismo a oscilar aún sin la excitación por el sistema productor de la radiación.



12 AGO,



6. -

Admitimos que algunos electrones parten de cualquier punto del electrodo emisor, por ejemplo a consecuencia de chocar un electrón libre. Estos electrones se aceleran hacia el ánodo y necesitan aproximadamente el tiempo de una semi-oscilación para alcanzar dicho punto. Si es la debida la fase de la caída de tensión producida en el circuito oscilante, entonces la tensión cambia su signo cuando los electrones han atravesado la espiral anódica, de suerte que dichos electrones se aceleran también durante el resto de su recorrido y al chocar en la superficie opuesta del electrodo produce electrones secundarios. Estos electrones, cuyo número es mayor que el de los electrones de choque, toman también su camino por el dentro de la válvula hacia el lado opuesto.

En la válvula ilustrada el ánodo ocupa un espacio considerable en el interior del electrodo emisor. Con esta disposición el multiplicador trabaja con un rendimiento relativamente malo cuando el tiempo de marcha de los electrones es aproximadamente igual a un periodo de oscilación. Como los electrones se encuentran durante la mayor parte del tiempo en un espacio libre de campo, las condiciones para una aceleración eficaz son desfavorables, pues sólo al principio y al final de la trayectoria puede efectuarse una aceleración.

Conviene por consiguiente hacer según el invento breve el tiempo de marcha de los electrones en comparación al periodo de la oscilación. Entonces la multiplicación comienza cuando el electrodo emisor posee su potencial máximo negativo, de suerte que durante cada vaivén siguiente de los electrones se hace menos negativo. La multiplicación cesa cuando el electrodo emisor posee su potencial máximo, En el tiempo siguiente los electrones se acumulan por el ánodo. El buen rendimiento con esta clase de servicio debe atribuirse a la circunstancia de que la corriente en el interior de las válvulas presenta un valor considerable sólo en el momento en



7. -

que el cátodo y el ánodo poseen aproximadamente la misma tensión.

Por consiguiente con una válvula de esta clase se emiten en todos los puntos de la superficie del electrodo emisor electrones que se mueven en todas direcciones en trayectorias radiales a través del espacio anódico y se cruzan en este espacio y se mueven hacia el lado opuesto del electrodo emisor. Pero como el ánodo no es rectilíneo sino que en el centro del cilindro encierra un espacio mayor, los electrones no se trasladan en trayectorias exactamente radiales o diametrales, sino en trayectorias situadas tangencialmente a un círculo cuyo radio es igual a la distancia de la trayectoria al eje de la válvula en este punto. Como el ánodo es de mallas relativamente anchas, no estorba esencialmente el paso de los electrones y se originan en la válvula oscilaciones hasta que se alcanza el punto de equilibrio.

Esta válvula de dos electrodos se diferencia de la de tres electrodos antes propuesta por el hecho de que toma de la fuente de corriente continua energía solo una vez durante cada oscilación, mientras que esto ocurre dos veces durante cada oscilación en la válvula de tres electrodos.

El aplicar el sistema de producción radiante en una válvula de esta clase, permite maniobrar el proceso de la oscilación y la multiplicación en la válvula, Si por ejemplo la válvula se utiliza como oscilador, entonces un rayo catódico de 1 ó de 2 mA mejora el servicio y lo hace más estable, pues las oscilaciones no solo se producen por los electrones incidentalmente presentes en el interior de la válvula. El ánodo del sistema generador de radiaciones se une directamente con el ánodo multiplicador que posee el mismo potencial. De aquí que no se necesitan otras admisiones o fuentes de tensión y el hecho de

12 AGO



5

que la parte de la multiplicación de la válvula pueda trabajar como multiplicador rectilíneo, hace muy ventajoso este dispositivo para la amplificación dinámica, como ya se ha descrito con referencia a la fig. 5. La válvula puede también modularse por la regulación de la corriente catódica radiante.

10

Si la válvula trabaja como amplificador, entonces la frecuencia del circuito sintonizado ω , se ajusta de manera que las válvulas no puedan mantener las oscilaciones sin la presencia de una corriente radiante, esto es, la multiplicación durante un semi-período no ha de bastar para producir en este tiempo una corriente suficiente. En este estado las válvulas actúan como amplificadores extraordinariamente sensibles, de suerte que la corriente de salida de la válvula es directamente proporcional a la corriente radiante.

15

La energía de salida de alta frecuencia es también proporcional a la corriente radiante, y como la corriente de la válvula, que oscila durante cada período desde el valor de la corriente radiante hasta el valor definitivo, se presentan las condiciones para un amplificador de alta frecuencia. Si la corriente radiante se regula por el electrodo de maniobra mediante un oscilador, entonces la válvula puede servir de reforzador dinámico. La salida del reforzador o amplificador puede también modularse modulando la tensión previa media del electrodo de maniobra simultáneamente. Entonces la válvula puede utilizarse para emitir alta frecuencia modulada por la voz o por impulsos de una imagen. Se puede también aplicar a una rejilla de la válvula una modulación cualquiera distinta en su frecuencia de la del generador ω_0 , de oscilación.

20

25

30

En la fig. 1, se ilustra una refrigeración del electrodo emisor pues con esta clase de válvulas solo se calienta este electrodo a consecuencia del rebote de los electrones. Como la mayor parte de las superficies que presentan un buen factor de



12 AGO.



emisión secundaria son materiales relativamente sensibles, es conveniente evitar en el servicio temperaturas demasiado elevadas.

La válvula ilustrada puede refrigerarse en forma muy sencilla aplicando un manto 42, que forme una cámara 44, por la que se hace pasar durante el servicio un líquido refrigerante. Por motivos constructivos es esencialmente más ventajoso enfriar el electrodo emisor de una válvula de esta clase, que el ánodo de una válvula amplificadora dinámica de la clase usual, pues no es necesario aplicar un aislamiento para el potencial anódico elevado. Las espiras de la inductividad sintonizadora 32, pueden hacerse huecas y servir de conducción para el líquido, de suerte que se suprima todo aislamiento y el líquido entre y salga por el centro 34.

Como el sistema de producción radiante solo es un dispositivo auxiliar que mejora el funcionamiento del multiplicador, el invento no se limita a las válvulas que contienen este sistema de producción radiante. Existe un gran número de medios para regular la energía de salida de un tal generador de oscilaciones y son posibles también otros métodos para introducir electrones en el espacio interior de la válvula. Se puede por ejemplo introducir luz a través del extremo de cristal de la válvula y entonces la superficie activa del electrodo emisor se trata de manera que sea fotoeléctrica. Los fotoelectrones se utilizan para regular la energía de salida de la válvula que trabaja como amplificador. En este caso dicha válvula sirve de modulador luminoso.

N O T A

La presente solicitud de patente consta de las siguientes reivindicaciones:

1. - Disposición para producir oscilaciones, para



la amplificación o la modulación utilizando una válvula dinámica de electrones secundarios, caracterizada porque entre el ánodo y el electrodo emisor se encuentra, además de una tensión continua, una tensión alterna, la duración de cuya oscilación es larga respecto al tiempo de marcha de los electrones secundarios en la válvula.

2. - Una disposición según el punto 1, caracterizada porque en la válvula se dispone un ánodo y solo un electrodo emisor que circunda al ánodo.

3. - Una disposición según el punto 2, caracterizada porque el electrodo emisor se construye al mismo tiempo como envoltura de la misma válvula.

4. - Una disposición según los puntos 2 y 3, caracterizada porque el electrodo emisor se enfría mediante líquido.

5. - Una disposición según el punto 2, caracterizada porque el electrodo emisor se hace de cobre, y por la cara interior se provee de una capa emisora secundaria, por ejemplo de una capa de aluminio.

6. - Una disposición según el punto 2, caracterizada porque en ella se dispone un sistema productor de radiación catódica.

7. - Una disposición según los puntos 2 a 6, caracterizada porque el ánodo del sistema de producción radiante se construye como placa perforada que separa al espacio catódico del espacio de multiplicación.

8. - Una disposición según el punto 6, caracterizada porque entre el cátodo y el ánodo se dispone un electrodo de maniobra, por ejemplo un cilindro Wehnelt.

9. - Una disposición según el punto 1, caracterizada porque entre el ánodo y el electrodo emisor de la válvula se encuentra una fuente de tensión continua y un circuito oscilan-



12 AGO



11. -

te.

10. Una disposición según el punto 1, caracterizada porque se conectan a tiempos opuestos dos válvulas según el punto 2.

5

11. - " Disposición para producir oscilaciones " según se describe y reivindica en esta memoria descriptiva y se ilustra con los planos que a la misma se acompañan.

Consta esta descripción de once hojas foliadas y escritas a máquina por una sola de sus caras.

Madrid, a 30 de abril de 1937. -



Fig. 4

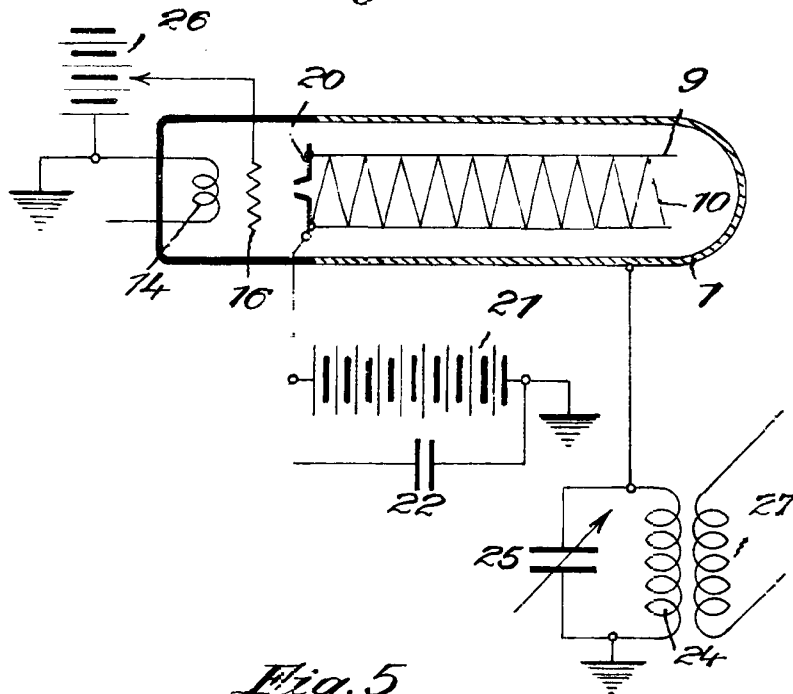
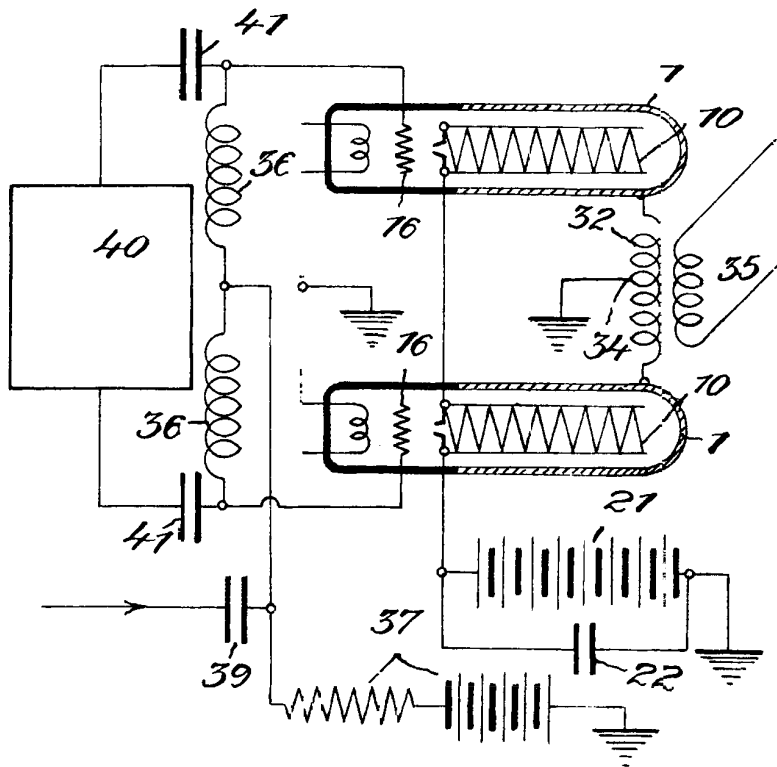


Fig. 5



[Handwritten signature]

12 AGO



Fig. 1

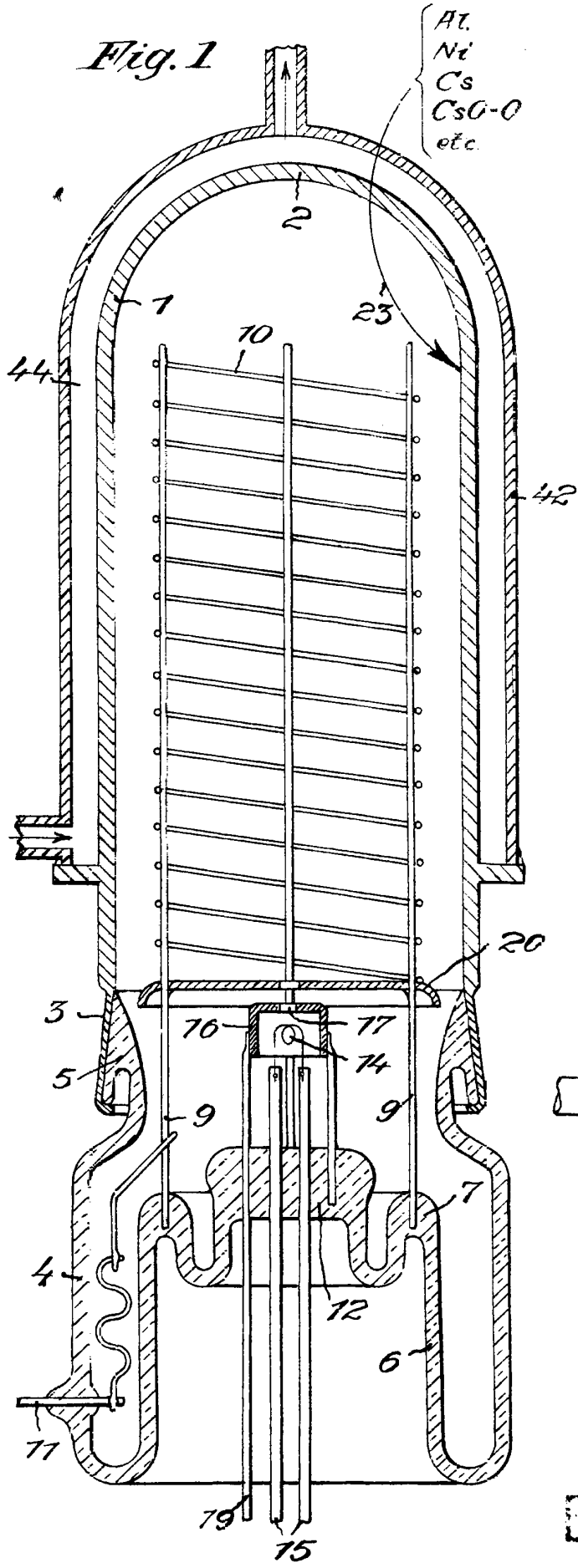


Fig. 3

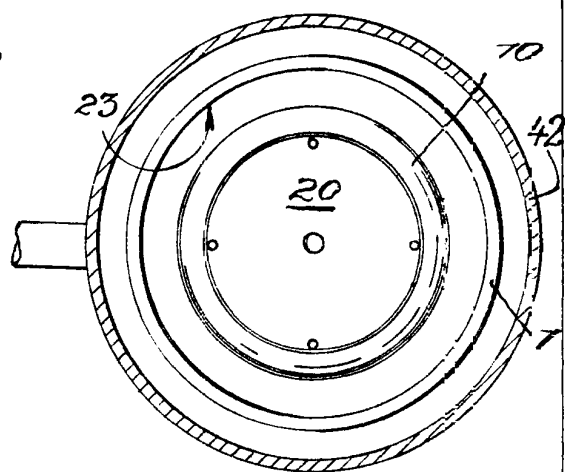
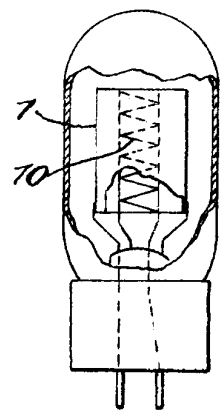


Fig. 2

E. C. Currier