

P. 7068.-

R.C.L. 1846.-  
Hersberger 1/31/48.

1 0 6 8 2 0



27 ABR. 1949

**MALA REPRODUCCION  
POR DEFECTO DEL ORIGINAL**

**1 8 6 8 2 0**

MEMORIA DESCRIPTIVA

para solicitar

P A T E N T E            D E            I N V E N C I O N

en

E S P A Ñ A

por VEINTE años

a nombre de RADIO CORPORATION OF AMERICA, entidad norteamericana, establecida en 30 Rockefeller Plaza, Nueva York, N. Y., Estados Unidos de América, por:

"UN APARATO PARA ESTABILIZAR LA FRECUENCIA DE UN OSCILADOR DE MICRO-ONDAS".

- 0 - 0 - 0 - 0 - 0 - 0 - 0 - 0 - 0 - 0 - 0 - 0 - 0 - 0 - 0 - 0 -

Este invento se refiere a la estabilización de osciladores de micro-ondas y, particularmente, se refiere a la utilización, para tal finalidad, del efecto de intensos campos eléctricos o magnéticos sobre la resonancia molecular



186820

exhibida por ciertos gases.

Entre los objetos del invento figura el de  
crear medios mejorados para estabilizar la frecuencia de  
energía de micro-ondas con respecto a los fenómenos de re-  
sonancia molecular en gases que absorben las micro-ondas.  
5 Otro objeto es el de utilizar el "efecto de Stark" para pro-  
porcionar la estabilización de la frecuencia de una fuente  
de energía de micro-ondas. Otro objeto es el de crear métodos  
y medios perfeccionados para engendrar micro-ondas que tienen  
10 una gran estabilidad de frecuencia. Otros objetos serán evi-  
dentes por las descripciones siguientes de realizaciones del  
invento que se sugieren.

A bajas presiones, los espectros de micro-  
ondas de ciertos gases, incluyendo el amoníaco, el sulfuro  
de carbonilo y los haluros metálicos, comprenden "líneas" de  
15 distribución distintiva y diferente de la frecuencia para los  
diferentes gases. Según se emplea en esta Memoria, la expre-  
sión "resonancia molecular" define las características o pro-  
piedades de una agregación de moléculas de gas que dan ori-  
gen a la absorción selectiva de micro-ondas electro-magnéti-  
20 cas de una frecuencia o frecuencias definidas.

De acuerdo con el presente invento, un oscila-  
dor de micro-ondas es estabilizado comunicando energía de  
salida del mismo, a una o más celdas de gas que contienen  
25 gas que exhibe resonancia molecular a la frecuencia de fun-  
cionamiento deseada del oscilador, o cerca de ella y cuya  
resonancia molecular es desplazada por un fuerte campo de  
control eléctrico o magnético. Tal campo de control puede ser  
producido en la celda de gas por la aplicación de un poten-



1 86 82 0

cial a un electrodo de Stark en la misma.

De acuerdo con algunas formas del invento, el potencial aplicado al electrodo de Stark alterna a una frecuencia baja en comparación con la frecuencia del oscilador para producir modulación de amplitud de la energía del oscilador que pasa por la celda de gas, dependiendo el porcentaje de la modulación de la relación de la frecuencia del oscilador con la frecuencia de resonancia molecular del gas, normal o no desplazada. La salida de la celda de gas se emplea para variar un voltaje unidireccional aplicado a un electrodo del oscilador en el sentido de devolver la frecuencia del oscilador hacia el valor deseado de la misma.

En otras formas del invento, la energía de salida del oscilador es transmitida a través de dos celdas que exhiben resonancias moleculares a frecuencias diferentes, cualquiera de ellas, o ambas, determinadas por el potencial de un electrodo de Stark, las cuales son respectivamente ligeramente superior y ligeramente inferior a la frecuencia operativa deseada del oscilador. Según el tipo de circuito de control asociado, los potenciales aplicados a los electrodos de Stark pueden ser unidireccionales o alternos, con preferencia del último tipo. En cualquier caso, la salida diferencial de los rectificadores asociados con las celdas de gas se utiliza para regular la frecuencia del oscilador.

Todavía en otra formas del invento, la celda de gas se emplea como carga muy reactiva que ejerce una intensa acción de "tracción" sobre el oscilador para estabilizarlo a una frecuencia operativa determinada por un poten-



186820

cial unidireccional aplicado al electrodo de Stark.

Aun en otra forma del invento, la celda de gas está incluida en un trayecto de reacción exterior entre electrodos del tubo oscilador para variar la fase de la reacción en compensación de la desviación de la frecuencia de las oscilaciones engendradas desde una frecuencia de resonancia molecular del gas determinada por la magnitud elegida de un potencial unidireccional aplicado al electrodo de Stark.

El invento consiste además en métodos y sistemas que poseen detalles que luego se describen y reivindican.

Para una mejor comprensión del invento y para la ilustración de diversas formas del mismo se hará referencia a los dibujos anejos, en los cuales:

La figura 1 es un diagrama de un oscilador de micro-ondas estabilizado que usa una celda de gas;

la figura 2 es una tabla que muestra las frecuencias de resonancia molecular de diversos gases dentro de parte del espectro de las micro-ondas; estando las frecuencias de las diversas líneas indicadas en kilomegaciclos por los números que están a lo largo de la parte inferior de la tabla;

la figura 3 muestra curvas de respuesta a que se hace referencia en la discusión de las figuras 1 y 4;

la figura 4 ilustra el sistema de la figura 1 aplicado a otro tipo de tubos oscilador de micro-ondas;



1 86 82 0

la figura 5 es un diagrama esquemático de un sistema oscilador de micro-ondas estabilizado que usa dos celdas de gas;

5 la figura 6 es una figura explicativa a que se hace referencia en la discusión de la figura 5;

la figura 7 representa esquemáticamente otro sistema oscilador de micro-ondas estabilizado que usa dos celdas de gas;

10 la figura 8 es una figura explicativa a que se hace referencia en la discusión de la figura 7; y

las figuras 9 y 10 son diagramas esquemáticos de otras dos formas de sistemas osciladores de micro-ondas estabilizados.

15 En todas las diversas figuras, los mismos números de referencia representan los mismos elementos, o similares, de los sistemas ilustrados.

20 Como explicación de los fenómenos utilizados para la estabilización de frecuencia por el presente invento, se sabe que hay cierto número de gases, con inclusión del  $\text{NH}_3$ ,  $\text{CO}_2$ ,  $\text{CH}_3\text{OH}$ ,  $\text{CH}_3\text{NH}_2$  y  $\text{SO}_2$  que exhiben absorción selectiva en la región de las micro-ondas del espectro de frecuencias. Por medidas de la frecuencia resonante de tal gas, se sabe que la magnitud del coeficiente de absorción es completamente independiente de la presión del gas, pero que la anchura aparente de la línea de absorción disminuye en esencia linealmente con la  
25 reducción de la presión; específicamente, a una longitud de onda de 1.25 cm. (24.000 mc.), el  $Q$  de la línea de



186820

amoníaco es aproximadamente 10 cuando la presión del gas es de 1/10 de atmósfera; es 100 a 1/100 de atmósfera, etc. Sin embargo, a medida que la presión continúa disminuyendo, hasta el orden de mm., la línea de absorción en el caso de amoníaco se descompone en una pluralidad de líneas componentes agudamente definidas, cada una de ellas correspondiendo de modo preciso a una frecuencia particular. Como se ha representado en la figura 2, incluso unos cuantos pocos gases, relativamente, proporcionan un número importante de líneas de frecuencia precisas en aquella parte de la región de las micro-ondas entre 20.5 y 25 kilomegaciclos.

Quando un gas de esta clase es sometido a un intenso campo magnético o eléctrico, muchas de estas líneas se desplazan en una medida directamente relacionada con la intensidad del campo. Este efecto, conocido como efecto de Stark cuando se usa un campo eléctrico, se utiliza aquí de varios modos para la estabilización de la frecuencia de osciladores de micro-ondas.

Con referencia a la figura 1, la celda de gas 10, que puede ser una sección de una guía de ondas ajustada que tiene ventanillas 11, 11 para el paso de la energía de las micro-ondas, está llena de un gas, con preferencia a presión reducida del orden de 0.02 mm. de mercurio o menos, que muestra efectos de resonancia molecular a la deseada frecuencia operativa, o muy cerca de ella, de un tubo oscilador de micro-ondas 12 acoplado, por ejemplo, por una guía de ondas 13, o línea de transmisión equivalente, con la celda 10.

Específicamente, el tubo oscilador 12 es un



186820

tipo reflex de klystron que comprende un cañón electrónico, una cavidad de salida 14, y un ánodo reflector 15 cuyo potencial puede variarse para cambiar la frecuencia de las oscilaciones engendradas por el tubo. Al menos parte de la salida del oscilador es transmitida a la celda de gas 10 y hecha pasar por ella hacia el rectificador de cristal 9, o desmodulador equivalente.

Dentro de la celda de gas 10 va dispuesto un electrodo de Stark 16 que puede ser una varilla o una placa, aislado eléctricamente de las paredes de la guía y conectado con una fuente 17 de voltaje alterno cuya frecuencia ( $F_1$ ) es baja, en comparación con la frecuencia del oscilador. En tal caso, la transmisión a través de la celda 10 de la energía de las micro-ondas precedente del oscilador, es modulada en amplitud al doble de la frecuencia  $F_1$  aplicada al electrodo de Stark si el efecto Stark es del 2º orden, en que el desplazamiento de la frecuencia es proporcional al cuadrado de la intensidad del campo aplicado al gas. Si, además, el potencial del electrodo de Stark tiene una componente unidireccional proporcionada por una fuente adecuada de corriente continua tipificada en general por la batería 18, la frecuencia de modulación es  $F_1$  más bien que el doble de  $F_1$ .

En cualquier caso, la salida desmodulada de la celda de gas 10 puede usarse para fines de control de la frecuencia; por ejemplo, puede emplearse para variar el potencial del ánodo reflector 15 en el sentido de compensar las desviaciones de la frecuencia operativa deseada.

A modo de ejemplo específico, el cátodo 19



1949

1 86 82 0

del klystrón 12, figura 1, es mantenido por la fuente 20 a 1600 voltios negativos con respecto a tierra con la cavidad de salida 14 a potencial de tierra. El ánodo reflector 15 está conectado a través de la resistencia 21 con el terminal negativo de la fuente 22 de 1800 voltios de modo que, nominalmente, el reflector está a unos 200 voltios negativos con respecto al cátodo, pero es variable de acuerdo con la salida del rectificador 9 para la estabilización de la frecuencia del oscilador.

La salida del rectificador es comunicada al receptor o amplificador 23 sintonizado a la frecuencia de modulación  $F_1$  o  $2F_1$ , según que la fuente de c.c. 18 se use o no, y cuya salida es rectificada por la diodo 24 o su equivalente, para producir una caída de voltaje de c.c. a través de la red resistencia-condensador 25,26. La magnitud de este voltaje unidireccional  $E$  varía con la frecuencia del oscilador según se representa en la figura 3, en la cual, el voltaje, indicado por la ordenada, se expresa en función de la frecuencia, que está indicada por la abscisa. En la figura 3, la curva A representa la respuesta de resonancia del gas mismo y alcanza un valor máximo de absorción de energía cuando la frecuencia de las microondas comunicadas corresponde a la frecuencia resonante molecular normal del gas. El voltaje  $E$  que aparece a través de la red resistencia-condensador 25,26 en función de la frecuencia es como se muestra en la curva B cuando la fuente de c.c. 18 no se usa, pero puede recibir la forma representada en la curva C cuando se usa la fuente de c.c. Así, el punto de control  $c$  no está exactamente sobre el máximo de la curva 3A, sino que puede desplazarse al lado de la alta frecuencia o al de la baja frecuen-



186820

cia de 3A.

El oscilador 12 está ajustado de modo que cuando la fuente 22 se conecta primero, la frecuencia de las oscilaciones engendradas es algo inferior a la frecuencia  $F$ , la frecuencia operativa deseada, y aumenta en una proporción determinada por la constante de tiempo de la red 27,28. A medida que la frecuencia del oscilador se aproxima a  $F$ , la tensión de control  $E$  aparece a través de la red 25,26 debido al efecto de Stark producido por la frecuencia moduladora  $F_1$ . Se alcanza el equilibrio cuando las corrientes opuestas a través de la resistencia 27 suministradas respectivamente por la diodo 24 a través de la resistencia 29 y por la fuente de alimentación 22 a través de la resistencia 21 están en equilibrio. Las resistencias 21 y 29 se eligen con preferencia o se ajustan de modo que ocurra el equilibrio o estabilización en una parte empinada por la curva A, es decir, en el punto  $c$ , figura 3. Cuando el klystron 12 intenta oscilar a una frecuencia inferior, hay menos modulación de la energía del oscilador que atraviesa la celida de gas 10; por consiguiente, el voltaje de control a través de la resistencia 25 disminuye, y el ánodo reflector por consiguiente se vuelve más negativo haciendo que aumente la frecuencia. Inversamente, si el klystron tiende a oscilar a una frecuencia por encima del punto  $c$ , hay un mayor porcentaje de modulación de la energía del oscilador por el efecto de Stark, y el voltaje de control a través de la resistencia 25 aumenta, disminuyendo así la polarización negativa en el ánodo reflector 15 con la consiguiente disminución de la frecuencia. Así, la frecuencia del oscilador es constantemente controlada a la frecuencia moduladora  $F_1$  (o el doble de  $F_1$ ) y es mantenida,



186820

dentro de límites en extremo rígidos, a la frecuencia  $F$ .

Para la estabilidad óptima, este sistema requiere que la alimentación de tensión 22 sea estable o estabilizada y que las resistencias 21, 25, 27 y 28 sean estables. Las  
5 constantes de tiempo de las redes 25, 26 y 27, 28 se eligen suficientemente grandes para estabilizar el sistema contra las influencias perturbadoras transitorias que, de otro modo, tenderían a afectar la frecuencia del oscilador.

La pendiente de la curva A y las magnitudes  
10 de las curvas B y C pueden controlarse seleccionando o ajustando la amplitud de la tensión de modulación. A modo de ejemplo, para la línea 3, 3 de amoníaco, la aplicación de un campo alterno que tenga una magnitud de cresta de 1000 voltios por centímetro hará que la línea oscile sobre una gama de unos 12 megaciclos, en  
15 torno de un valor medio de 23.870,1 megaciclos, proporcionando una gama de control de 6 megaciclos dentro de la cual la frecuencia del oscilador puede mantenerse constante.

El mismo método y sistema pueden usarse para estabilizar la frecuencia de un magnetrón, particularmente, y  
20 más convenientemente, un magnetrón del tipo representado en la figura 4, que tiene en una de sus cavidades anódicas un electrodo 30 cuyo potencial puede variarse para cambiar las oscilaciones de frecuencia engendradas por el magnetrón. Como este tipo de magnetrón es bien conocido, su modo de funcionamiento no precisa  
25 describirse en esta Memoria; basta decir aquí, que el potencial del electrodo 30 se varía automáticamente en general como se ha descrito arriba en la discusión de la figura 1, para mantener la frecuencia operativa del magnetrón muy cercana a una frecuencia



186820

a la cual el gas de la celda 10 muestra resonancia molecular. Se entenderá, por supuesto, que cualquier lado de la curva A, figura 3, puede usarse para fines de control, dependiendo de cuál es el adecuado a las características del tipo particular de tubo oscilador y del sentido en el cual debe variarse el voltaje de control para compensar las desviaciones de la frecuencia del oscilador.

En el sistema representado en la figura 5, la energía de las micro-ondas procedente de la cavidad de salida del klystron 12 es comunicada a un par de celdas de gas 10A, 10B que contienen masas de gas que muestran resonancia molecular a frecuencias de micro-ondas ligeramente diferentes,  $F_A$  y  $F_B$ , figura 6, respectivamente superior e inferior a la deseada frecuencia operativa del klystrón 12 u otro oscilador de micro-ondas a estabilizar. Esta relación puede ser efectuada usando el mismo gas en ambas celdas y ajustando el potencial del electrodo de Stark en una o en ambas celdas. La factibilidad de usar diferentes gases en las diferentes celdas y de desplazar la curva de absorción de cualquiera de ellos, o de ambos, aumenta grandemente el número de frecuencias a las cuales puede efectuarse la estabilización por la utilización de resonancias moleculares solapadas de dos masas de gas. A este respecto, se hace observar, a modo de ilustración, que para el amoníaco la frecuencia de una línea es desplazada a una frecuencia superior al aplicar un campo de Stark, cualquiera que sea la polaridad del campo, y para la línea 3,3, la frecuencia es aumentada en unos 12 megaciclos para un potencial del electrodo de Stark de unos 1000 voltios por centímetro. En general, la frecuencia desplazada ( $f$ ) puede expre-



186820

sama como

$$f = f_0 + \beta e^2$$

donde  $f_0$  es la frecuencia normal o no desplazada y  $e$  es el potencial del electrodo de Stark.

5                   A modo de ejemplo, la línea 3,3 de amoníaco en las celdas 10A y 10B puede desplazarse por selección o ajuste del potencial unidireccional aplicado a los electrodos de Stark 16A, 16B, de modo que el gas en la celda 16A muestre resonancia a 23,875 megaciclos ( $F_A$ ), y el gas en la celda 16B sea resonante a 10 23.874.5 megaciclos ( $F_B$ ). Por consiguiente, cuando la frecuencia del oscilador está en el punto de control C, figura 6, la salida de tensión diferencial de los dos rectificadores 9A y 9B acoplados opuestamente es cero y el voltaje del ánodo reflector 15 del klystrón es determinado únicamente por la fuente 22A. Sin embargo, 15 cuando la frecuencia del oscilador cubre por encima o cae por debajo del punto de control, la tensión de salida diferencial de los rectificadores 9A, 9B no es cero, sino de polaridad y magnitud que dependen del sentido y de la magnitud de la desviación de la frecuencia. En tal caso, la tensión del reflector es la 20 suma algebraica de la tensión de la fuente 22A y la tensión diferencial de los rectificadores 9A, 9B. El acoplamiento de los rectificadores es elegido, por supuesto, de manera que la salida diferencial cambie en el debido sentido para devolver la frecuencia del oscilador hacia el punto de control.

25                   La sensibilidad del control puede mejorarse por interposición de un amplificador de c.c. entre los rectificadores 9a y 9B y el circuito del ánodo reflector, pero, en general, es más deseable para tal fin usar amplificadores de c.a.



186820

y la figura 7 es un sistema modificado en el cual el efecto de Stark es producido por un voltaje alterno  $F_1$ .

En este sistema, figura 7, a los electrodos de Stark 16A y 16B se aplican voltajes alternos diferentes de la misma frecuencia, 100 kilociclos, por ejemplo.

Con fines de explicación, se supondrá que el voltaje mayor es aplicado al electrodo 16A de modo que la frecuencia resonante de la celda 10A es desplazada a uno y otro lado sobre una gama más amplia que la frecuencia resonante de la celda 10B.

En la figura 8, que se aplica al sistema de la figura 7, la curva A representa la respuesta resonante del gas mismo y alcanza un valor máximo de absorción de energía cuando la frecuencia de las micro-ondas comunicadas corresponde a la frecuencia resonante molecular normal  $f_g$  del gas. La curva B representa la amplitud de la tensión en función de la frecuencia de las bandas laterales engendradas al aplicar simultáneamente un campo de frecuencia de micro-ondas y un campo de Stark de 100 kc. al gas de la cámara 10A, en las proximidades de la frecuencia  $f_g$ , al paso que la curva C representa la amplitud correspondiente de las bandas laterales para la cámara 10B a la frecuencia desplazada por el electrodo 16B. Estas dos curvas de amplitud de las bandas laterales tienen un punto de travesía a la frecuencia  $f_0$  que es la frecuencia operativa del sistema a la cual tiene lugar la estabilización. El uso de filtros tales como las cavidades resonantes 31A y 31B sirve para hacer pasar energía a frecuencias en las proximidades de  $f_0$  a los detectores de entrada 9A y 9B y para eliminar energía a la frecuencia  $f_g$  de



186820

los detectores. La salida de los rectificadores puede amplificarse por los amplificadores 32A y 32B de corriente alterna y, cuando son amplificadas, son aplicadas a las rejillas de control de los tubos  $V_1$  y  $V_2$ . A las rejillas-pantalla de los tubos  $V_1$  y  $V_2$  es comunicado el voltaje de salida de un doblador de frecuencia 33 conectado con la fuente 17 de una frecuencia moduladora,  $F_1$ .

Los circuitos internos ánodo-cátodo de los tubos  $V_1$  y  $V_2$  están respectivamente en shunt con resistencias 34, 35 conectadas en serie a través de la fuente 22A de alimentación de tensión para el ánodo reflector 15 del klystron 11, o para el electrodo equivalente de control de la frecuencia del oscilador de micro-ondas particular a estabilizar. Los tubos  $V_1$  y  $V_2$  y las resistencias 34, 35 proporcionan una red divisora de voltaje para alimentar el electrodo 15 del oscilador con un voltaje correspondiente a la caída IR a través de la resistencia 35.

En una disposición preferida, que usa resistencias 34, 35 de igual magnitud, las tensiones de sintonía de la cavidad y del electrodo constante se ajustan de modo que las corrientes a través de los tubos de control  $V_1$  y  $V_2$  sean iguales cuando el oscilador está operando a una frecuencia  $f_0$ , figura 8, a mitad de camino entre las frecuencias  $f_1$  y  $f_2$ , o sea las frecuencias de absorción de los gases en los brazos bajo el control de los campos de Stark. Si la frecuencia del oscilador se aparta de la frecuencia  $C$ , la salida de uno u otro de los rectificadores 9A y 9B aumenta, y la otra disminuye acumulativamente para variar la corriente que atraviesa la resistencia 35 en el sentido de devolver la frecuencia del oscilador al valor deseado.

Por selección o ajuste de la magnitud de la



186820

5 tensión moduladora que produce el efecto de Stark, puede alcanzarse el funcionamiento estabilizado a cualquiera de muchas frecuencias desplazadas desde una frecuencia resonante molecular normal de un gas. En general, el efecto de Stark debe ser lo suficientemente grande para facilitar la selección de las frecuencias  $f_1$  y  $f_2$  por los filtros 31A y 31B.

10 En el sistema representado en la figura 9, la celda de gas 10C es una cavidad que resuena, a un modo de excitación fundamental o mas alto, a la frecuencia operativa deseada del magnetrón 12B y que contiene gas que exhibe resonancia molecular a dicha frecuencia operativa deseada a causa del efecto de Stark obtenido, por ejemplo, aplicando un voltaje unidireccional al electrodo 160 dentro de la celda de gas. Como se representa en la figura, la celda de gas está acoplada en una guía de ondas 15 dentro de la cual está acoplada en una cavidad del magnetrón, y una carga (no representada) puede acoplarse también a la guía de ondas.

20 Cuando un gas absorbente es colocado en una cavidad, el efecto es el de reducir la transmisión a través del gas. A presión reducida, tal que el  $Q$  del gas sea del orden de 100.000, siendo determinado  $Q$  por la anchura de banda de la línea de absorción del gas, tal reducción en la transmisión ocurre solamente sobre una gama de frecuencia extremadamente estrecha.

25 En esta circunstancia, que se discute con más detalle en nuestra solicitud de Patente número 186.209, la cavidad que contiene el gas puede acoplarse adecuadamente a un magnetrón para ejercer un fuerte efecto de "tracción" que asegura el funcionamiento del oscilador a la frecuencia deseada. Con las disposiciones descritas en dicha solicitud, la estabilización se



1 86 82 0

efectúa a las relativamente pocas frecuencias precisas que corresponden a las frecuencias resonantes normales de un gas, al paso que por utilización del efecto de Stark en cualquiera de las disposiciones que aquí se han descrito, este tipo de control reactivo puede extenderse, de acuerdo con el presente invento, a bandas de frecuencias.

Salvo para la utilización del efecto de Stark, el sistema representado en la figura 10 es similar a los tipos de reacción de control de la frecuencia descritos en nuestra solicitud de patente número 186.264 y típico de ellos. En pocas palabras, la celda de gas 10D es una cavidad resonante conectada en el trayecto de reacción entre las cavidades 14A y 14B del klystron de cavidades múltiples 12A y contiene un gas que exhibe resonancia molecular aguda, siendo dicha frecuencia de resonancia, como se ha descrito en la mencionada solicitud, a la frecuencia operativa deseada de los klystrones. Como se discutió más minuciosamente en dicha solicitud, un desplazamiento en la frecuencia del klystron hace que la cavidad Q alta 10D desplace la fase de la reacción en el sentido de corregir la desviación de la frecuencia. De acuerdo con el presente invento, la celda de gas 10D en el trayecto de reacción está provista de un electrodo de Stark 16D al cual puede aplicarse un potencial unidireccional para desplazar una frecuencia de resonancia molecular del gas a una frecuencia operativa deseada del oscilador que no corresponde a ninguna de las frecuencias de resonancia normales de los gases disponibles.

En cualquiera de los sistemas que anteceden, la frecuencia del oscilador puede ser modulada a frecuencias de



186820

186820

audio o de video, pero en tal caso la frecuencia moduladora de Stark  $F_1$  de las figuras 1, 4, 5 y 7 debe ser baja comparada con la frecuencia mínima de audio o de video.

5 Por la explicación que antecede se comprenderá que el invento no queda limitado a las disposiciones específicas descritas y que pueden hacerse cambios y modificaciones dentro del alcance de las reivindicaciones anejas.

10 Esta solicitud que corresponde a la presentada en los Estados Unidos de América el 31 de enero de 1948, bajo el número 5563, se acoge a los beneficios del artículo 51 del vigente Estatuto sobre Propiedad Industrial.

- O - N O T A - O -

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

20 1.º - Un aparato para estabilizar la frecuencia de un oscilador de micro-ondas, que comprende una celda que contiene gas que exhibe resonancia molecular dentro de la gama de frecuencia operativa general de dicho oscilador, medios para comunicar energía de salida de dicho oscilador sobre dicho gas, medios para aplicar un fuerte campo eléctrico o magnético a dicho gas para desplazar la frecuencia resonante molecular de dicho gas, y medios para estabilizar la frecuencia del generador en respuesta a la resonancia molecular  
25 lar desplazada del gas.



186820

2º. - Un aparato según se reivindica en el punto 1º, en el cual un electrodo de Stark está dispuesto en dicha celda de gas, y en el cual se disponen medios para conectar una fuente de tensión a dicho electrodo.

5

3º. - Un aparato según se reivindica en el punto 2º, en el cual la fuente de tensión suministra corriente alterna de frecuencia baja con relación a la frecuencia del oscilador y en el cual la energía de micro-ondas pasada por la celda de gas es demodulada para proporcionar una tensión de control de la frecuencia para el oscilador.

10

4º. - Un aparato según se reivindica en el punto 2º, en el cual la fuente de tensión es una fuente unidireccional para desplazar la resonancia molecular normal del gas en la magnitud deseada.

15

5º. - Un aparato según se reivindica en los puntos 1º o 2º, que incluye dos celdas de gas que contienen una masa de gas que exhibe resonancia molecular dentro de la gama general de frecuencia operativa de dicho oscilador, medios para comunicar las oscilaciones engendradas a dichas dos masas de gas, una fuente de energía eléctrica y medios para aplicar un campo producido por dicha energía a una de dichas masas de gas para cambiar las resonancias moleculares de dichas dos masas de gas a frecuencias respectivamente ligeramente superior e inferior a la frecuencia deseada de dichas oscilaciones engendradas, y medios para estabilizar la frecuencia de dicho generador en respuesta a dichas resonancias moleculares.

20

25

6º. - Un aparato según se reivindica en el



1 86 820

punto 5<sup>o</sup>, en el cual son aplicados a cada una de dichas dos masas de gas campos producidos por dicha energía eléctrica para desplazar las resonancias moleculares de las mismas a dichas frecuencias respectivamente ligeramente superior e inferior a la frecuencia deseada de dichas oscilaciones engendradas.

7<sup>o</sup>. - Un aparato según se reivindica en los puntos 5<sup>o</sup> o 6<sup>o</sup>, en el cual las oscilaciones engendradas son comunicadas a dos masas aisladas del mismo gas.

10 8<sup>o</sup>. - Un aparato según se reivindica en el punto 5<sup>o</sup>, en el cual la fuente de energía eléctrica es una fuente de tensión de señal de frecuencia alterna baja con relación a la frecuencia del oscilador, y en el cual dicha fuente está dispuesta para desplazar las frecuencias de resonancia molecular sobre campos solapados de frecuencia.

15 9<sup>o</sup>. - Un aparato según se reivindica en los puntos 1<sup>o</sup>, 2<sup>o</sup>, 3<sup>o</sup> o 4<sup>o</sup>, que incluye medios para derivar una señal de control de las oscilaciones transmitidas por dicho gas, y medios para aplicar dichas señales de control a dicho generador para estabilizar su frecuencia con respecto a la frecuencia desplazada de resonancia molecular del gas.

20 10<sup>o</sup>. - Un aparato según se reivindica en los puntos 1<sup>o</sup> o 2<sup>o</sup>, que incluye reflejar efectos reactivos de dicho gas a dicho generador para reducir al mínimo la desviación de la frecuencia del generador de la frecuencia deseada.

25 11<sup>o</sup>. - Un aparato según se reivindica en cualquiera de los puntos anteriores, en el cual el gas está a una



186820

presión de menos de  $10^{-1}$  mm. de mercurio.

12º. - Un aparato según se reivindica en los puntos 5º, 7º u 8º, en el cual se disponen medios para demodular conjuntamente las oscilaciones engendradas por dichas masas de gas para proporcionar una tensión de control para su aplicación a dicho generador, que varía en sentido y magnitud en función del sentido y magnitud de la desviación de la frecuencia de las oscilaciones engendradas de su frecuencia deseada.

10 13º. - Un aparato para estabilizar la frecuencia de un oscilador de micro-ondas de acuerdo con el punto 1º, en esencia como se ha descrito con referencia a cualquiera de las diversas realizaciones aquí ilustradas.

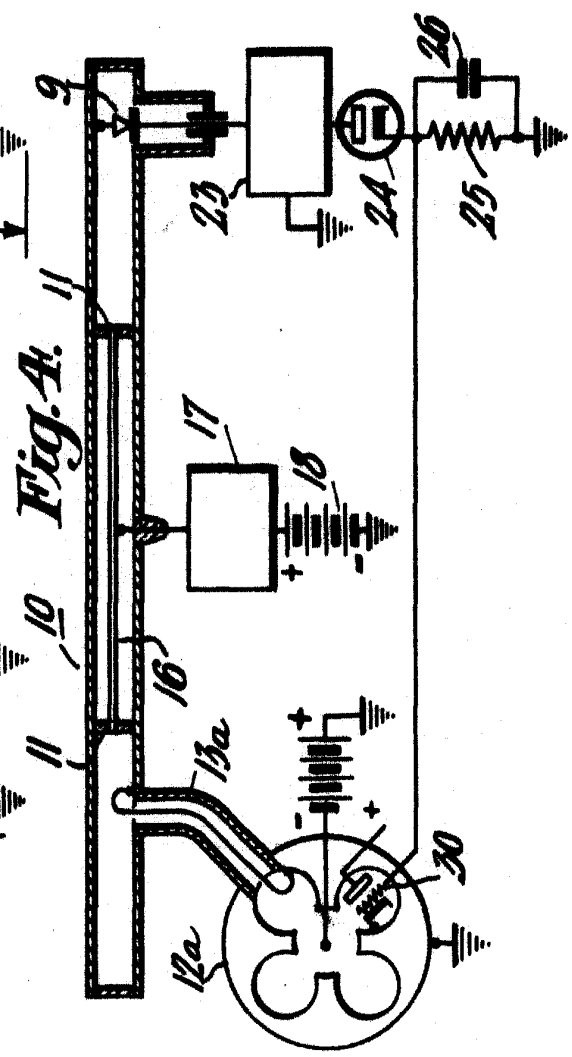
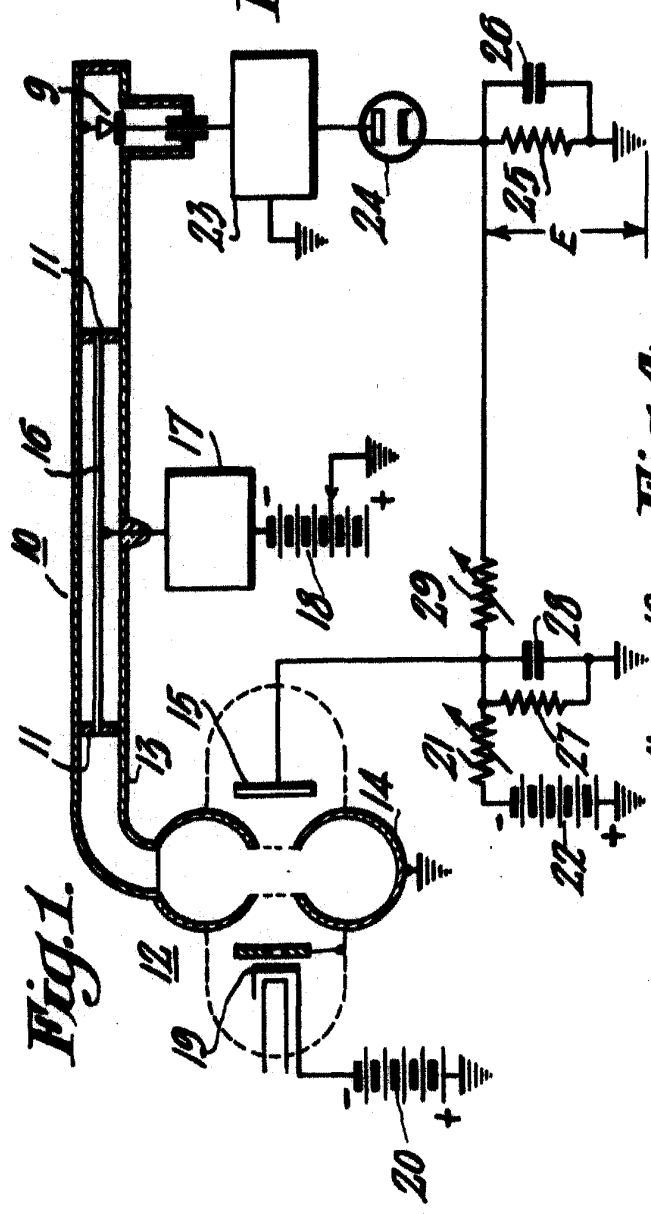
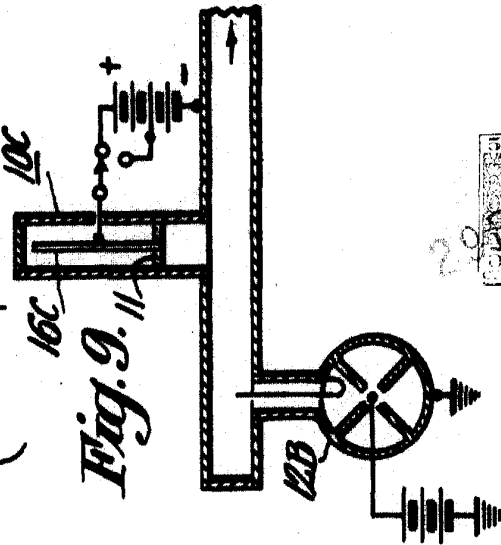
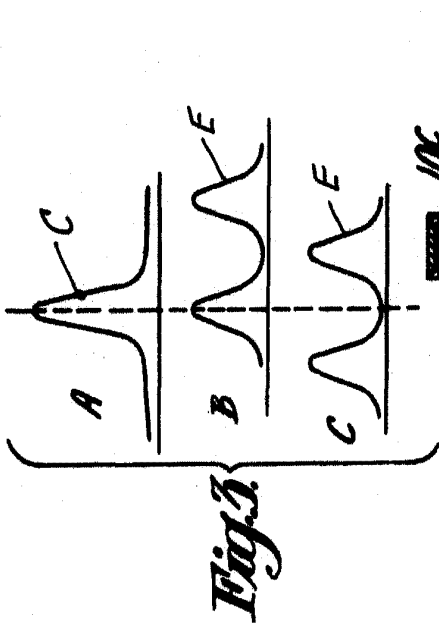
15 14º. - Un aparato para estabilizar la frecuencia de un oscilador de micro-ondas.

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

20 Esta Memoria consta de veinte hojas escritas por una sola cara.

Madrid, 27 ABR. 1949

P. A.  
Alberto de Eizaburu  
Por Poder



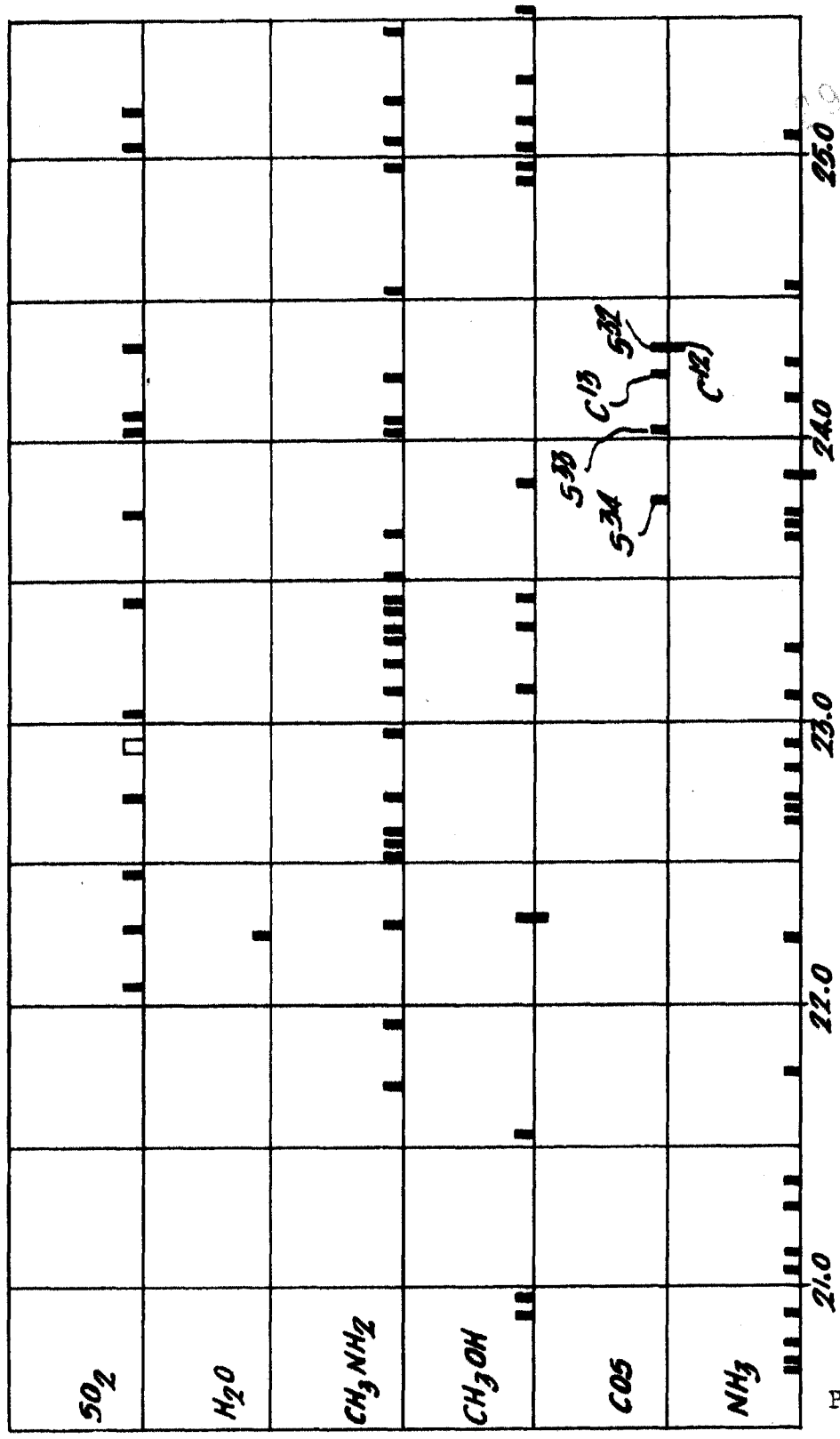
P. A.  
 Alberto de Elizaburu  
 For [Signature]

186820

ESCALA VARIABLE.- RADIO CORPORATION OF AMERICA.- II/IV.-



Fig. 2.



P. A.

Alberto de Elrebu

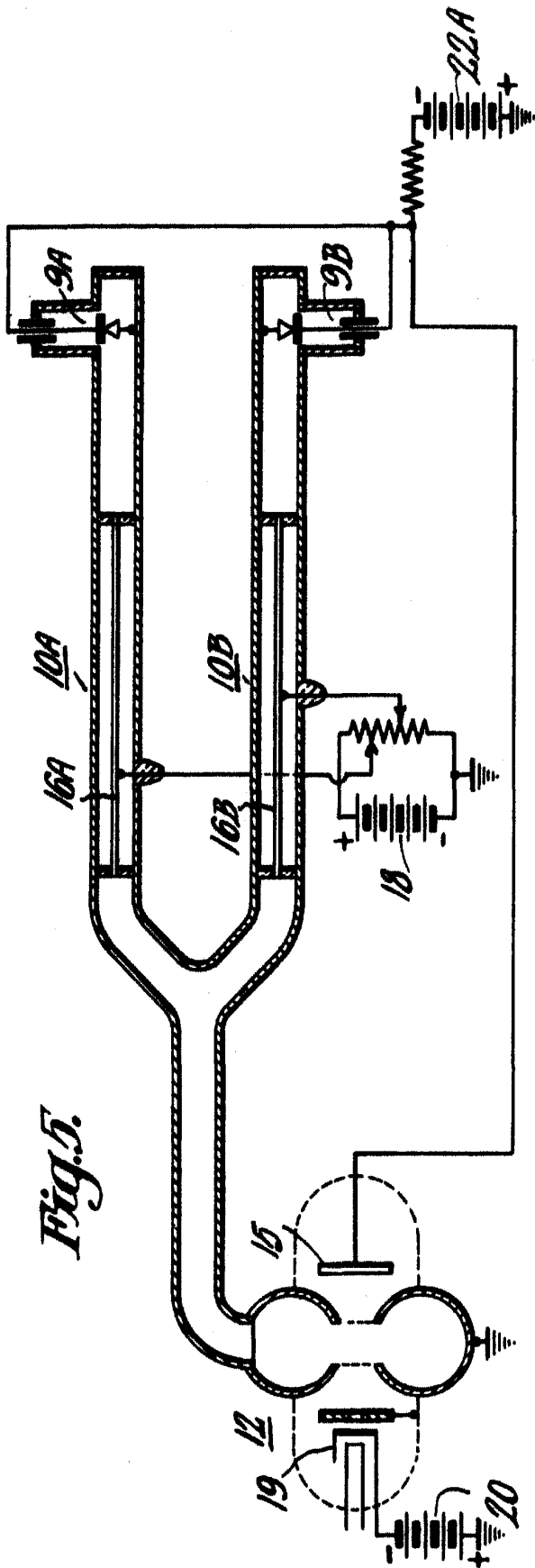


Fig. 5.

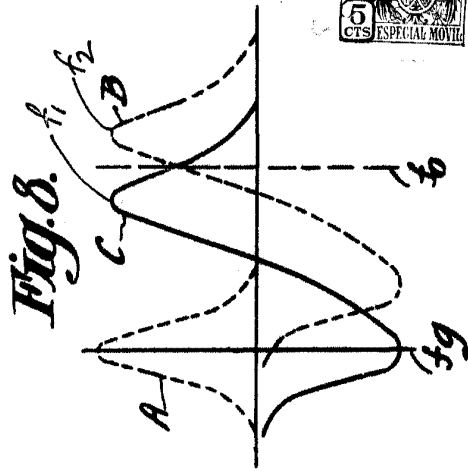


Fig. 8.

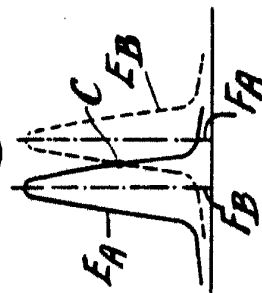


Fig. 9.

P. A.  
Alberto de Elizaburu

*[Handwritten Signature]*





Fig. 7.

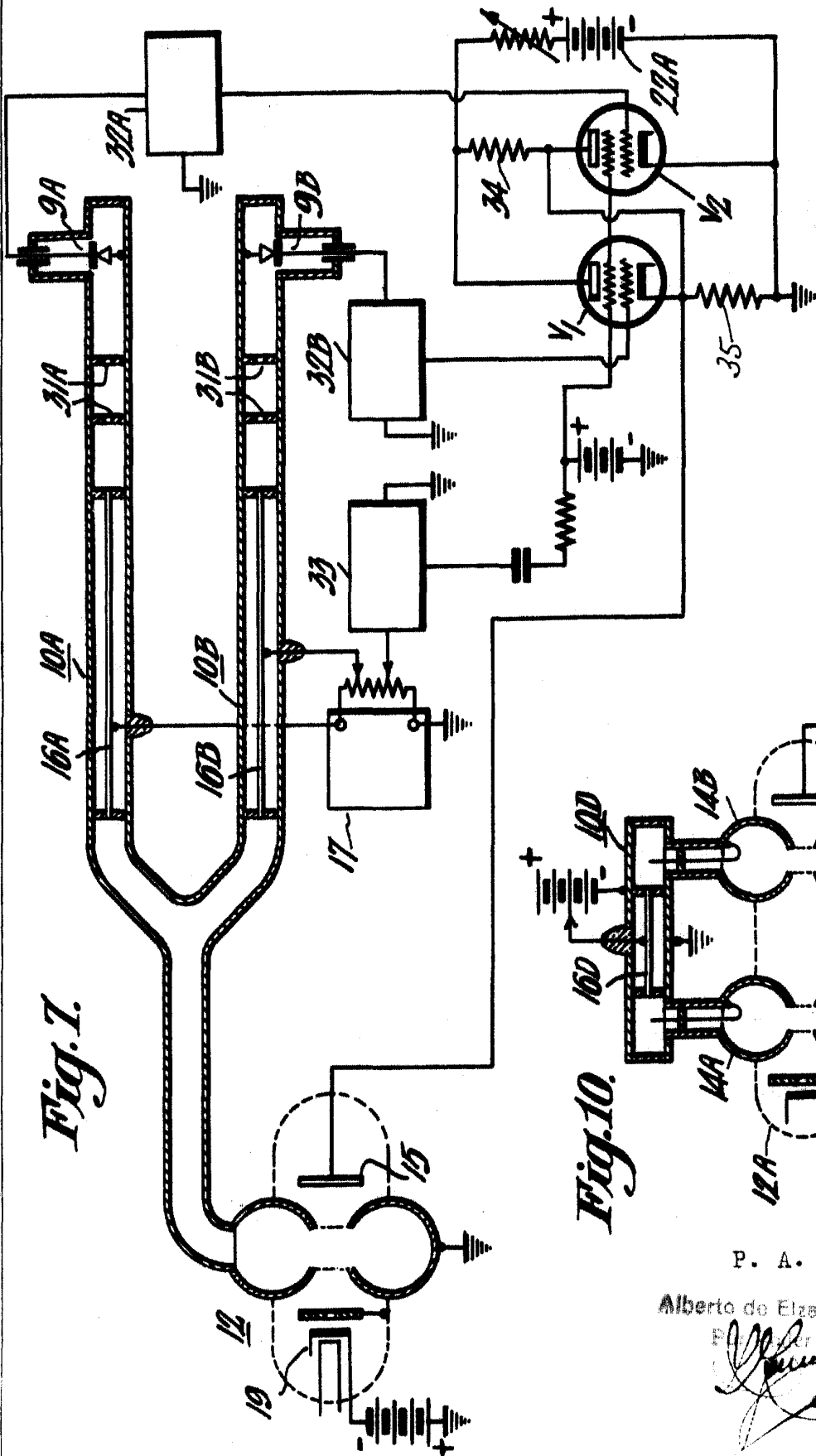
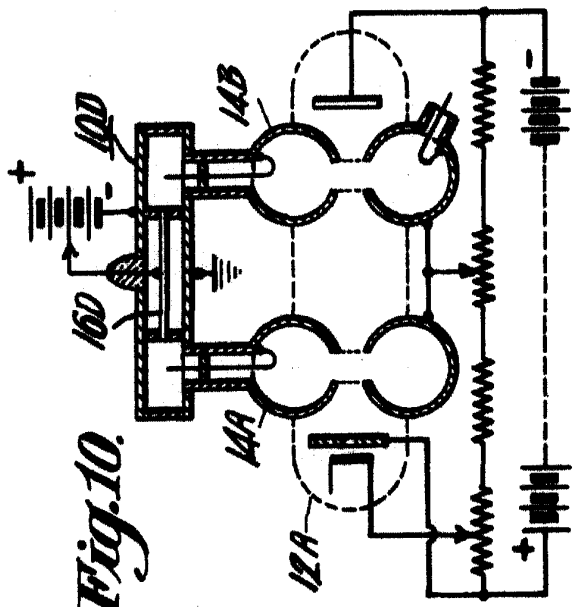


Fig. 10.



P. A.

Alberto de Elizaburu