

NUMERO 22.516.

RCA. 9744.



1936 41698

20 MAR. 1936

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, constituida en los Estados Unidos de América, y establecida en 30 Rockefeller Plaza, NUEVA YORK, Estados Unidos de América, por

" UN APARATO MODULADOR DE FRECUENCIA ".

-----:

Este invento se refiere a la modulación de frecuencia de ondas cortas para radio. Aunque el sistema de modulación de frecuencia a que este invento se refiere es aplicable, en general, a cualquier forma de generador de oscilaciones de onda corta, es especialmente útil



36

10

para los generadores de oscilaciones de línea controlada. El generador de línea controlada que se prefiere usar, es el que emplea una sección de tubo metálico hueco de longitud predeterminada, que funciona como circuito determinador de la frecuencia, y de baja pérdida.

15

La modulación de frecuencia de estos osciladores de línea controlada, puede llevarse a cabo por medio del campo real de las dimensiones físicas de la línea controladora de la frecuencia tal como, por ejemplo, asociando con ella un elemento capacitivo, mecánicamente vibratorio, que se hace vibrar a una frecuencia de modulación deseada. Este sistema, presenta el inconveniente de que la zona de variación de frecuencia obtenida en el oscilador de alta frecuencia, es relativamente pequeña y la variación de la frecuencia con el voltaje de modulación, no siempre es proporcional. Además, el sistema de vibración mecánica puede introducir una proporción perjudicial de modulación de la amplitud. Además, es muy limitado en cuanto a la frecuencia de modulación, dado que no es bastante rápido para una modulación tal como la empleada en televisión, por ejemplo.

20

25

30

35

El objeto principal de este invento, es vencer estas dificultades y, para conseguirlo, se introduce de nuevo una cierta proporción de energía de la salida del oscilador a su circuito de control de frecuencia. Sin embargo, la fase y amplitud de la energía nuevamente introducida, se varían por las ondas de modulación, como consecuencia de lo cual la capacidad o inductancia, o estas dos características a la vez, del circuito de control de frecuencia varían de tal modo que se obtiene la modulación proporcional de frecuencia en una zona muy amplia,

40



mucho más extensa que los valores de la frecuencia absoluta de las ondas de modulación. Una ventaja especial de este invento, radica en el hecho de no necesitarse partes móviles, y se encuentran otras ventajas en la libertad de la modulación de amplitud y en el cambio proporcional en la frecuencia de la onda de alta frecuencia con respecto a las ondas, potenciales o intensidades de modulación.

45

En los dibujos adjuntos, que son solamente ilustrativos de este invento y que no deben tomarse en modo alguno como limitativos del mismo,

50

La figura 1 representa un oscilador de alta frecuencia, un circuito de control de frecuencia, y un modulador acoplados a dicho oscilador y al circuito de control de frecuencia citado para regular la naturaleza del mismo, y modular la frecuencia de la onda obtenida;

55

La figura 2 representa una modificación en la que las rejillas de las válvulas moduladoras están unidas a tierra para eliminar ciertos efectos perjudiciales de la capacidad;

60

La figura 3 es una modificación en la que se regula la inductancia del circuito de control de frecuencia;

65

La figura 4 es otra modificación en la que, por medio de la energía que se hace retroceder controlada en cuanto a su fase y amplitud, se varían simultáneamente la inductancia y la capacidad de un circuito de control de frecuencia;

La figura 5 es un circuito aclaratorio de la figura 4;

70

Las figuras 6 y 7 representan modificaciones de la disposición de las figuras 1 y 2, en las que los potenciales de control se aplican a las placas de las válvulas moduladoras; y

75



80

La figura 8 es una modificación que incluye medios para compensar la modulación perjudicial debida a las variaciones de la potencia de modulación, que pueden presentarse en ciertas condiciones.

Con referencia a la figura 1, las rejillas 2, 4 de las válvulas 6, 8 en vacío, generadoras de oscilaciones, conectadas equilibradamente, están acopladas a través de los bucles 10, 12, en oposición de fases entre sí, con la línea 14 de control de frecuencia, de un cuarto de onda, alojada en el interior del cilindro metálico 16, unido a tierra. El conjunto 14, 16 de la línea de control de frecuencia, puede ser de un tipo en que el cilindro o tubo 14 se construye de longitud prácticamente

85

invariable, a pesar de los cambios de la temperatura ambiente. En realidad, como nueva precaución para asegurar la estabilidad de la frecuencia, el conjunto completo de la línea de control 14, 16, puede disponerse en el interior de una estufa de temperatura constante, no representada.

90

Para determinar el funcionamiento adecuado del sistema, se dispone el termogalvanómetro 18, capacitivamente acoplado por el pasador metálico 20 al extremo libre o de alto potencial de la línea 14. La tensión de polarización para las rejillas 2, 4 se obtiene por medio de las conexiones 22, 24, del regulador de rejilla y condensador.

95

Los cátodos 26, 28 están conectados entre sí en paralelo para las corrientes de calefacción por medio

100

de los conductores 30, 32 que funcionan "cofásicamente" para corrientes de alta frecuencia. Esta acción "cofásica" se aumenta por medio de condensadores de desviación 34, 36, 38. Los filamentos catódicos se excitan por el manantial 40 de calefacción de los mismos. Si se desea, puede disponerse un condensador variable 42 para ajustar

105

la impedancia del filamento o cátodo. Las plas 44, 46 de las válvulas osciladoras 6, 8 están conectadas, en oposición de fases, a través del circuito en bucle 48, 50 que puede disponerse de longitud ajustable y sintonizado para la frecuencia de trabajo. Para facilitar este ajuste,



110

puede disponerse un condensador variable 52. La energía de salida del oscilador, puede tomarse del bucle 54, acoplado el sistema catódico, o puede tomarse inductivamente del bucle 56 acoplado al circuito anódico 48, 50, 52.

115

Parte de la energía de salida, y a través de los condensadores de bloqueo 60, 62, se introduce en las rejillas 64, 66 de las válvulas de acoplamiento y modulación 68, 70. El circuito 72, de filamentos para los cátodos 74, 76 de las válvulas 68, 70, puede hacerse idéntico

120

al de las válvulas osciladoras 6, 8 y, por tanto, no es preciso describirlo detalladamente. Las placas 78, 80 de las válvulas 68, 70 se conectan entre sí como se indica y, por el conductor 82, al bucle 84 sintonizado por medio de condensadores 86, 88 que, aunque no esenciales,

125

son útiles para los fines de ajuste. El potencial de placa para las válvulas 68, 70 se suministra por el conductor 90. El bucle 84 está conectado al pasador 92, provisto de un elemento o placa de capacidad 94 adyacente, y con preferencia dirigido hacia el extremo 96 de al-

130 R. 1936



135

to voltaje de la línea 14 de longitud igual a un cuarto de onda y que, preferentemente, se dispone hueca y cilíndrica. El pasador 92 puede estar sostenido aisladamente en el interior del cilindro metálico 16 de modo análogo a la sujeción aislante representada para el pasador 20, pero este soporte aislante se ha omitido para mayor claridad del dibujo.

140

Los voltajes de modulación, a través del transformador 100 y de los reductores de radiofrecuencia 102, 104 se suministran, en oposición de fases, a las rejillas de las válvulas 68, 70; la tensión de polarización de rejilla se introduce a través del secundario del transformador 100, desde el manantial 106 de tensión de polarización de las rejillas. Las ondas moduladoras introducidas a través del transformador 100, pueden ser audio-frecuencias, o pueden ser ondas de frecuencia super-audible, u ondas de baja radio-frecuencia, según se juzgue conveniente o útil.

145

150

A causa de la conexión en oposición de fases de las rejillas 64, 68 de las válvulas moduladoras 68, 70, la fase de la energía que se introduce de nuevo en el pasador capacitivo 92 varía o se invierte de acuerdo con las inversiones de las ondas o potenciales de modulación suministradas al transformador 100. La amplitud de las ondas moduladoras, que es asimismo variable, regula también la cantidad de energía que retrocede a las válvulas moduladoras. De aquí que, en virtud de este sistema de polarización diferencial, el elemento o pasador capacitivo 92, 94 transporta potencial de amplitud y fase de valores variables con respecto al extremo 96 de la línea 14 de control de frecuencia. Estos potenciales de

155

160

165

1936



170

175

180

185

190

fase y amplitud variables, se oponen o se suman a los potenciales del pasador, al cambiar en grado dependiente de la amplitud de los voltajes que se hacen retroceder las fases relativas de la energía primitiva y de la que se hace retroceder. Así, pues, hay una variación en la distribución del flujo eléctrico procedente del extremo de la línea, de acuerdo con los voltajes de modulación del transformador 100, y esto equivale a una variación en la capacidad en el extremo de la línea 14. Esta variación de la capacidad cambia el período natural de la línea 14 y, por tanto, la frecuencia de trabajo de las válvulas osciladoras 6, 8. La variación de frecuencia, se observará que se verifica proporcionalmente en una zona extremadamente amplia y dependiendo de los ajustes de los circuitos empleados, y se comprobará que las ondas de frecuencia moduladas obtenidas en los circuitos de salida 54, 56 del oscilador, están notablemente exentas de modulación de amplitud.

En el montaje representado en la figura 1, puede tropezarse con algunas dificultades a causa de los fenómenos de acoplamiento capacitivo a través de las capacidades interelectrónicas de las válvulas moduladoras 68, 70. Puede evitarse esto empleando circuitos neutralizadores.

Sin embargo, se evitan a menudo estos fenómenos capacitivos perjudiciales uniendo a tierra las rejillas 64, 66 para corrientes de radiofrecuencia, por medio de los condensadores 200, 202 de la figura 2. Los condensadores 200, 202 están ajustados de modo tal que sintonicen en serie la inductancia de los conductores que van a 64, 66 y los mantengan al potencial de radiofrecuencia de tierra. Las partes restantes de la figura 2 se han

195

200



205

210

215

220

representado más o menos esquemáticamente y corresponden, en general, al aparato representado en la figura 1. Sin embargo, el condensador 86 de la figura 2, se dispone relativamente grande para mantener un extremo del bucle 84 unido a tierra. El oscilador de la figura 2 se representa en el interior del rectángulo 204 y contiene todos los aparatos encerrados por la línea de trazos 204 de la figura 1. El circuito de salida 58 de la figura 2, se representa conductivamente conectado a los conductores de salida 48, 50 y la energía de salida se supone que se emplea directamente en una antena 58 de ondas cortas. Además, una diferencia importante del esquema representado en la figura 2 radica en el hecho de que la alta frecuencia de entrada a las válvulas moduladoras 68, 70 se aplica al circuito catódico sintonizado 72 por medio de los conductores 210, 212 unidos a los conductores 48, 50, de salida del oscilador, por medio de los condensadores de acoplamiento, 214, 216. En el sistema representado en la figura 2 se obtuvo, proporcionalmente, una variación de frecuencia de 300.000 ciclos con una onda portadora de una frecuencia de 200 megaciclos por segundo. Esta es una banda de modulación de frecuencia extremadamente amplia, y se obtuvo sin modulación de amplitud inherente. Aunque teóricamente puede presentarse una pequeña proporción de variación de amplitud, se observó que la modulación de amplitud era demasiado pequeña para apreciarse en la práctica.

En el sistema representado en la figura 3, la inductancia de la línea 14 se varía acoplando a ella el bucle 300 que se sintoniza por medio del condensador 302 y se "aisla" del potencial de placa mediante el condensador de acoplamiento 304. La inductancia de la línea 19

225



2

230

235

240

245

250

se opone o suma según que las fases relativas de los potenciales nuevamente introducidos y de los potenciales de la onda de la línea cambien en grado dependiente de la amplitud de los potenciales que se hacen penetrar de nuevo. Si se desea, puede desde luego suprimirse el condensador 304 en cuyo caso el cilindro 16 habría de aislarse de la tierra, en lugar de ponerlo en comunicación con ella, como se representa. Las ondas moduladoras, como se indica, se introducen, a través del transformador 100, en las rejillas 64, 66 que están unidas a tierra, para corrientes de radiofrecuencia, por medio de condensadores de desviación 200, 202. Como se indica en la figura 2, la energía que se hace retroceder para los fines de modulación de frecuencia, se introduce en el circuito catódico 72 de las válvulas moduladoras 68, 70, por medio de la línea de transmisión 310. La energía de salida de la figura 3 puede llevarse a una antena de orientación 312 conectada a los conductores de salida 48, 50 a través de los condensadores de acoplamiento 314, 316.

Puede ya llamarse la atención acerca del hecho de que una ventaja especial del anterior sistema de modulación de frecuencia es que la sintonización del circuito de las válvulas de acoplamiento, es decir, el circuito de las válvulas moduladoras, puede disponerse tan amplio como se necesite, sin que afecte de modo adverso al factor de potencia del circuito 14, 16 de control de frecuencia. Además, la potencia que las válvulas de acoplamiento 68, 70 han de soportar, es también muy pequeña ya que solo necesitan afectar a una parte muy pequeña de la potencia total de oscilación del circuito de control de frecuencia; en el caso representado, el conjunto

255

14, 16 de la línea controlada. Dado que la sintonización del circuito del pasador aumenta la impedancia de aquél y se traduce en un elevado transporte mutuo del pasador a la línea y de la línea al pasador, a causa de las condiciones de alimentación con el factor de potencia unitario mejorado, este circuito del pasador, a menudo, se acciona algo desintonizado con respecto a la frecuencia del sistema.

260

1936



265

En las figuras 1 a 3 la capacidad o inductancia del circuito de control de frecuencia para un generador de oscilaciones, se altera para variar la frecuencia de oscilación de acuerdo con las ondas moduladoras. En el esquema representado en la figura 4, se varían a la vez la capacidad y la inductancia de una línea de control de frecuencia por medio del retroceso de fase y amplitud reguladas.

270

Para la mejor comprensión del sistema representado en la figura 4, se hará referencia al diagrama esquemático representado en la figura 5. En ella, el generador G suministra potencia a los circuitos sintonizados $C_1, L_1, y C_2, L_2$, acoplados entre sí y que tienen una inductancia mútua M . Por medio del condensador conectado como se indica, puede invertirse la fase de uno de los circuitos con respecto al otro. Por esta inversión de fase y debido al hecho de que los circuitos tienen reactancia mutua, el periodo natural de la combinación será diferente para las dos posiciones del conmutador, y variará con respecto a la cantidad de corriente que por cada circuito circula.

280

285

Teniendo presente los principios anteriores, puede comprenderse fácilmente el sistema de la figura 4.

290

295



300

305

310

315

El oscilador 500 de la figura 4 tiene su frecuencia regulada por una línea resonante de transmisión 502, de control de frecuencia, de media onda de longitud. Parte de la energía de salida del oscilador 500 se dirige, a través de una bobina amplificadora libremente acoplada, al circuito 506 de conmutación de las válvulas en vacío que substituye el conmutador S de la figura 5. El circuito 506 de conmutación de las válvulas en vacío se alimenta con ondas moduladoras por medio del transformador de modulación 100, con objeto de hacer conductoras, alternativamente, las válvulas 308 ó 510 invirtiendo de este modo el retroceso a la línea 504 de media onda, que está acoplada a la línea 502. Debe observarse que la línea 504 corresponde al circuito $C_1 L_1$ de la figura 5, y la línea 502 al circuito $C_2 L_2$ de la misma figura y que el conmutador S de ésta se ha substituído, en la figura 4, por el dispositivo de válvulas 506.

Los dos pares de válvulas 508, 510 forman dos pasos de acoplamiento equilibrados, en los que la fase de las rejillas de un par es opuesta a la fase de las rejillas del otro par. Como anteriormente se explicó, las placas están conectadas a un deflector o línea auxiliar 504.

Cuando no existe potencial de modulación en el transformador 100, el sistema está compensado de tal modo que la línea de control del generador no recibe energía alguna de las cuatro placas del circuito 506 de conmutación de las válvulas. Sin embargo, cuando se suministra modulación, las válvulas en que las rejillas se hacen más positivas proporcionarán un acoplamiento mayor que las que se transforman en negativas, como resul-

320



325

330

335

340

345

tado de lo cual el efecto sobre la línea de control de frecuencia 502 del oscilador es igual que si el deflector 504 se hubiera movido hacia delante y hacia atrás con respecto a éste, o es lo mismo que si la inductancia y capacidad de la línea 502 hubiera variado simultáneamente. Con preferencia, las líneas 504, 502 se alojan en el interior de un departamento pantallado, o dentro de un cilindro metálico, y se regula su temperatura.

En los dispositivos anteriores, los potenciales de modulación se aplican a las rejillas de control o a los cátodos de las válvulas de acoplamiento o de control entre el generador de línea o circuito de control de frecuencia. Desde luego, se prevé el empleo de una o varias placas de acoplamiento en las que los potenciales de control se apliquen a electrodos de las mismas distintos de la rejilla y cátodo de control. Por ejemplo, los potenciales de control pueden aplicarse a los ánodos de un par de válvulas de acoplamiento o moduladoras 66, 70 defasadas, desde cualquier manantial y de modo cualquiera. Por ejemplo, los potenciales de modulación pueden aplicarse, defasados, por medio de un transformador 100 conectado como se indica en la figura 6. Las rejillas de control de estas válvulas pueden estar acopladas por medio de una línea 603 que termina en una inductancia 606 acoplada a una inductancia 608 conectada entre los ánodos de las válvulas del oscilador. El oscilador puede utilizar los principios descritos en relación con las modificaciones anteriores. Lo esencial es que los electrodos de control del oscilador estén conectados con los bucles 10 y 12, acoplados a la línea 14, 16 igual que en las modificaciones anteriores.

350 Los anodos de las válvulas de acoplamiento 68 y 70 pueden acoplarse por medio de condensadores de acoplamiento y bloqueo 600 y 601 y un circuito sintonizado CN, asimétrico, a un elemento 92 que termina en una placa 94 situado en el campo de la línea 14. EL circuito NC puede sintonizarse para la frecuencia media de trabajo del oscilador, determinada por la línea 14, 16, es decir, para la frecuencia del oscilador y línea citados cuando no se aplican potenciales de modulación.

355



360 En funcionamiento, igual que en las modificaciones anteriores, por medio de la línea 603 se suministra energía de alta frecuencia desde el oscilador de las rejillas de control de las válvulas 68 y 70. Estas válvulas, a su vez, suministran energía al circuito NC y, desde éste, al elemento 94. La amplitud y fase de la energía suministrada al elemento 94, varía de acuerdo con la amplitud y fase de los potenciales de modulación, produciendo así, en el campo de 14, energía cuya fase se opone o ayuda a la energía del campo citado. La modulación de las placas que acaba de describirse es en muchos casos preferible por ser más fácil de obtener. Además, se ha comprobado que la modulación obtenida de este modo es prácticamente proporcional. Neutralizando el circuito compensado, puede eliminarse la tendencia de los potenciales desequilibrados de la salida de las válvulas 68 y 70 a reaccionar sobre la energía del circuito equilibrado entre las rejillas de las válvulas 68 y 70. Con preferencia, se lleva esto a cabo conectando la rejilla de control de cada una de las válvulas 68 y 70 a tierra, por medio de condensadores K y una inductancia Y. Para el retroceso de los potenciales desequilibrados desde el

360

365

370

375

380

circuito asimétrico NC, los dos condensadores están en paralelo, así como las capacidades de las válvulas 68 y 70, y forman en combinación con la inductancia Y un circuito sintonizado para las frecuencias de trabajo entre cada rejilla y tierra, estableciendo así el efecto de compensación o neutralización antes citado. Para el avance equilibrado, esto es, desde la línea 603 al circuito asimétrico de control NC, la inductancia Y está en una zona neutra y no forma parte del circuito de entrada de corriente alterna.

385



1936

390

La energía de frecuencia modulada puede obtenerse de un circuito acoplado a los cátodos de las válvulas osciladoras, como se indica en la figura 1, o de un circuito acoplado a los anodos de las válvulas, como se representa en la figura 6.

395

En la disposición representada en la figura 7 una sola válvula osciladora 700 tiene su rejilla de control acoplada, como se indica, a un punto, que puede moverse, de la línea 14. La salida del oscilador 700 puede conectarse a un circuito sintonizado 701 acoplado a la rejilla de control de una válvula moduladora o reguladora 702. El anodo de ésta, puede conectarse a un circuito sintonizado 704 que, a su vez, está acoplado a los elementos 92, 94. Conectando el condensador de neutralización NO entre el circuito anódico 704 y la rejilla de control de 702, puede neutralizarse toda tendencia de la válvula de acoplamiento o moduladora 702 a oscilar o a funcionar a una frecuencia distinta de la que se aplica desde 700. En este caso, puede emplearse la modulación de placa. Con preferencia, el anodo electrodo de la válvula moduladora 710 se conecta, como se indica, a un punto de inductancia del circuito 704. Desde un rec-

400

405

410

tificador y a través de una bobina de restricción de la radio-frecuencia RFC puede suministrarse potencial anódico a las dos válvulas.

415



420

Los potenciales de radiofrecuencia que aparezcan en los circuitos anódicos de 702 y 710, pueden shuntarse alrededor del rectificador por un condensador de desvío conectado como se indica. En este caso, como en las modificaciones anteriores, el campo de 14 es ayudado o contrarrestado por energía de alta frecuencia de una fase de amplitud determinadas por la fase y amplitud de los potenciales de modulación aplicados al ánodo de la válvula 702, y es preferible trabajar con el circuito 704 ligeramente desintonizado.

425

En la práctica se ha comprobado que al emplear una zona extremadamente amplia, las variaciones o modulaciones de potencia de la frecuencia obtenida en el oscilador, pueden producirse por medio de las variaciones de potencia citadas.

430

Dado que la frecuencia de los osciladores de línea controlada es solo ligeramente afectada por las variaciones del voltaje de placa, el modo más sencillo para compensar las variaciones de potencia, consiste en variar la tensión de placa del oscilador de acuerdo con la modulación.

435

En la figura 8 se ha representado, con fines ilustrativos, un modulador de frecuencia del tipo antes indicado, en el que se disponen medios adicionales para compensar cualquier tendencia de modulación en el oscilador, debida a las variaciones de potencia de amplia banda de modulación. La línea 14, 16 de control de frecuencia, de un cuarto de onda de longitud, y el oscilador 800,

440

445

450



455

460

465

470

802 y sus circuitos, son análogos a los elementos correspondientes de la figura 1. En este caso, sin embargo, se emplea un dispositivo modulador de placa análogo en algunos respectos a la figura 6, y que comprende las válvulas 804, 806 acopladas, por una parte, por una línea 803 al circuito anódico 805 de las válvulas osciladoras. Los ánodos de las válvulas 804, 806, por medio de condensadores de bloqueo 809, como se indica, está acoplados a un circuito asimétrico 810, acoplado a su vez a los elementos 92, 94. Los potenciales de modulación, se suministran a los ánodos de las válvulas 804, 806 desde el arrollamiento secundario del transformador 814, cuyo arrollamiento primario está en el circuito anódico de una válvula moduladora 812. La rejilla de control de la válvula moduladora, por medio de un transformador 100, puede acoplarse a cualquier manantial de potencial de modulación. En este caso, como en la modificación representada en la figura 6, la fase y amplitud de la energía producida por 94 en el campo de 14, varía de acuerdo con la fase y amplitud de los potenciales de modulación suministrados por el transformador 100. Como antes se indicó, cuando se emplea una potencia de modulación de banda extremadamente amplia, pueden presentarse modulaciones perjudiciales de las oscilaciones producidas en el oscilador y línea 14, 16. Para eliminarlas, una válvula moduladora de compensación 816 tiene su rejilla de control conectada, como se indica, con el arrollamiento secundario del transformador 100, y su ánodo unido, como se indica, al circuito 805 entre los ánodos de paso modulador.

El ánodo de la válvula moduladora de compensación 816 y los de las válvulas osciladoras 800 y 802 es-

475

tán conectados, como se indica, y por medio de un reactor de baja frecuencia, al terminal positivo de un manantial de potencial, tal como un rectificador, cuyo terminal negativo está conectado a los cátodos de las válvulas 810, 804 y 806. De este modo, los potenciales de corriente continua suministrados a los ánodos de las válvulas osciladoras 800 y 802 se regulan en grado necesario por los potenciales de modulación, para compensar así las variaciones de potencia que se presentan en los osciladores cuando se verifica la modulación de frecuencias de una banda amplia. Si no se emplea esta compensación, habrá de usarse demasiada "desintonización" de los circuitos de pasador, y esto hará que el aparato sea menos deficiente.

485



Puede impedirse que las oscilaciones de radiofrecuencia lleguen a los circuitos moduladores desde el circuito asimétrico 810, por inductancias de restricción de la radiofrecuencia conectadas como se indica entre los ánodos de 804 y 806 y el arrollamiento secundario de 814. Como se indica, entre las inductancias de restricción y tierra, pueden conectarse condensadores de desvío. Los potenciales de corriente continua de los electrodos de las válvulas moduladoras, y el amplificador, puede suministrarse desde manantiales conectados como se indica.

490

495

En la modificación representada en la figura 8, la onda portadora, de frecuencia modulada, puede obtenerse por medio de un circuito acoplado al circuito anódico de las válvulas osciladoras, o por medio de circuitos acoplados al circuito anódico y al circuito catódico de las válvulas osciladoras

500

Esta solicitud, que corresponde a la presen-

505

tada en los Estados Unidos de América, el 30 de marzo de 1935, bajo el número 13.886, se acoge a los beneficios del artículo 51 del vigente Estatuto de Propiedad Industrial.

-o- N o t a -o-

510

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

515



1º. - Un aparato modulador de frecuencia que comprende un oscilador que tiene un circuito de salida y un circuito de control de frecuencia, medios para suministrar energía del circuito de salida citado al circuito de control de frecuencia mencionado, y medios dependientes de las ondas de señal para variar la fase y amplitud de la energía que vuelve a introducirse, variando con ello la frecuencia de las oscilaciones producidas por el oscilador citado.

520

2º. - Un aparato modulador de frecuencia, según lo reivindicado en el punto 1º., caracterizado por que el circuito de salida del oscilador está sintonizado.

525

3º. - Un aparato modulador de frecuencia, según lo reivindicado en el punto 1º., caracterizado por que los voltajes del circuito de salida, cambiados de fase y amplitud de acuerdo con las ondas de señal, se hacen retroceder a un elemento reactivo de que está provisto el circuito de control de frecuencia, por cuyo medio se varía la reactancia efectiva del circuito de control de frecuencia citado.

530

4º. - Un aparato modulador de frecuencia, se-

535

gún lo reivindicado en el punto 1º., caracterizado por que el circuito de control de frecuencia consiste en una línea resonante y la energía que se hace retroceder desde el circuito de salida se hace que cambie la reactancia efectiva de la línea citada.

540



1936

5º. - Un aparato modulador de frecuencia, según lo reivindicado en el punto 1º., caracterizado por que el circuito de control de frecuencia consiste en una línea resonante, y la energía que se hace retroceder desde el circuito de salida se hace que cambie la capacitancia efectiva de la línea citada.

545

6º. - Un aparato modulador de frecuencia, según lo reivindicado en el punto 1º., caracterizado por que el circuito de control de frecuencia consiste en una línea resonante y la energía que se hace retroceder desde el circuito de salida se hace que cambie la inductancia efectiva de la línea citada.

550

7º. - Un aparato modulador de frecuencia, según lo reivindicado en el punto 1º., caracterizado por un circuito de acoplamiento que está acoplado, por su entrada, al circuito oscilador y, por su salida, al circuito de control de frecuencia, y que está sintonizado prácticamente para la frecuencia a que el circuito oscilador citado ha de trabajar y está provisto de los medios para variar la fase de la oscilación en el mismo.

555

8º. - Un aparato modulador de frecuencia, según lo reivindicado en el punto 1º., caracterizado por un circuito de acoplamiento que está acoplado, por su entrada, al oscilador y, por su salida, al circuito de control de frecuencia; el circuito de acoplamiento citado está sintonizado, en su salida, para una frecuencia lige-

560

565



570

ramente superior o inferior a la de trabajo del oscilador mencionado, y en el circuito de acoplamiento indicado se disponen una o más válvulas termoiónicas para variar la fase de las oscilaciones que por ellas pasan.

9º. - Un aparato modulador de frecuencia, según lo reivindicado en el punto 1º., caracterizado por un circuito de acoplamiento que está acoplado, por su entrada, al oscilador y, por su salida, al circuito de control de frecuencia, y una válvula termoiónica en el circuito de acoplamiento citado y medios para variar la conductividad de la válvula citada a la frecuencia de señal.

575

10º. - Un aparato modulador de frecuencia, según lo reivindicado en el punto 8º., caracterizado por la disposición de un sistema de válvulas termoiónicas que tienen sus electrodos de entrada acoplados a uno de los circuitos de salida del oscilador, y sus electrodos de salida acoplados al circuito determinante de la frecuencia, y medios para variar la impedancia del sistema de válvulas termoiónicas citado dependientemente de una frecuencia distinta de la a que están sintonizados los citados circuitos de salida y determinante de la frecuencia.

580

585

11º. - Un aparato modulador de frecuencia, según lo reivindicado en el punto 10º., caracterizado por la inclusión de un manantial de potenciales de modulación acoplado al sistema termoiónico citado.

590

12º. - Un aparato modulador de frecuencia, según lo reivindicado en el punto 1º., caracterizado por que se incluyen un par de válvulas osciladoras termoiónicas que tienen el circuito de control de frecuencia acoplado a electrodos análogos de las válvulas citadas, y

600

el circuito de salida unido a otros electrodos análogos de dichas válvulas, un par de válvulas moduladoras termoiónicas, un circuito que acopla los electrodos de entrada de dicho par de válvulas termoiónicas moduladoras, en relación de equilibrio con el circuito de salida de

605



las válvulas osciladoras mencionadas, un circuito desequilibrado que acopla los electrodos de salida de las válvulas moduladoras indicadas al circuito de control de frecuencia citado, y un manantial de potenciales de modulación conectado, en oposición de fases, como electrodos análogos de las válvulas últimamente citadas.

610

13º. - Un aparato modulador de frecuencia, según lo reivindicado en el punto 12º., caracterizado por un circuito reactivo que acopla los electrodos de salida de las válvulas moduladoras con un elemento de control de frecuencia incluido en el circuito de control de frecuencia.

615

14º. - Un aparato modulador de frecuencia, según lo reivindicado en el punto 12º., caracterizado por disponer conexiones para mantener las rejillas de control de las válvulas moduladoras al potencial de radiofrecuencia de tierra.

620

15º. - Un aparato modulador de frecuencia, según lo reivindicado en el punto 1º., caracterizado por medios para desviar energía oscilatoria del circuito de salida y variar la fase de la energía desviada a la frecuencia de señal entre los límites de cero y 180º, como límites, y para devolver al oscilador la energía desviada y de fase cambiada.

625

16º. - Un aparato modulador de frecuencia.

630

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.

Esta Memoria consta de veintidós hojas escritas por una sola cara.



Madrid, 20 de Marzo de 1936.

P. A.

Alberto de Elzabura

Por Poder

A handwritten signature in dark ink, appearing to read "Alberto de Elzabura", written over the printed name and "Por Poder".



20
- HOJA EXPLICATIVA DE LAS INSCRIPCIONES -

- EN LOS PLANOS -

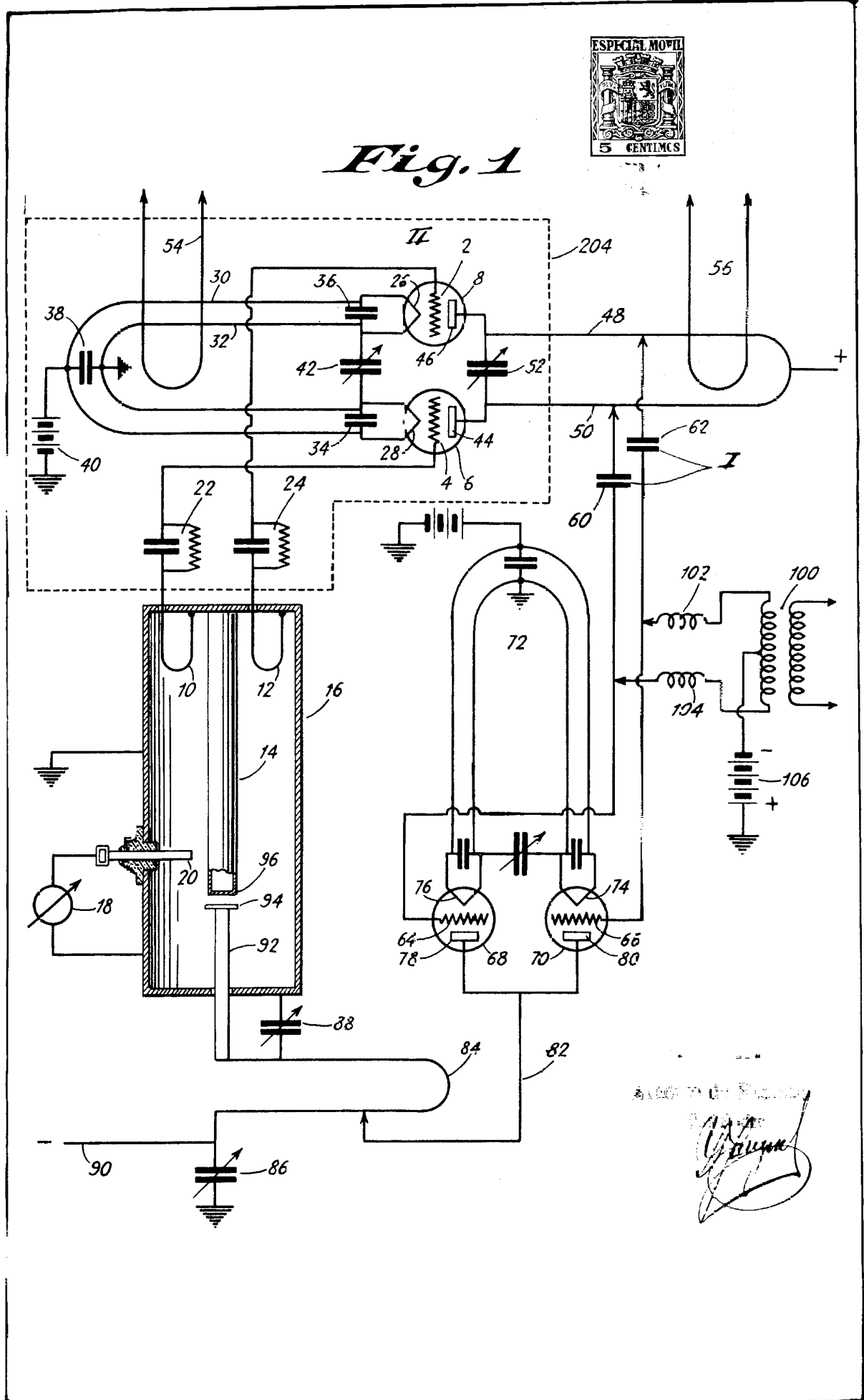
- - - - - 0 - - - - -

- I. - Condensadores de bloqueo (interrupción).
- II. - Oscilador.
- III. - Rectificador.
- IV. - Modulador.
- V. - Modulador de potencia.
- VI. - Carga.
- VII. - Válvulas moduladoras de frecuencia.
- VIII. - Válvula moduladora de compensación.
- IX. - Válvula moduladora de placa.
- X. - Condensadores de desvío.
- XI. - Modulación.
- XII. - Circuito de conmutación de las válvulas en vacío.
- XIII. - Suministro (alimentación) de las placas.
- XIV. - Deflector.
- XV. - Línea de control de frecuencia (o de frecuencia controlada).
- XVI. - Salida.
- XVII. - Bobina amplificadora, libremente acoplada.

- - - - - 0 - - - - -



Fig. 1



3,100,770
 J. C. ...
 [Signature]

Fig. 2

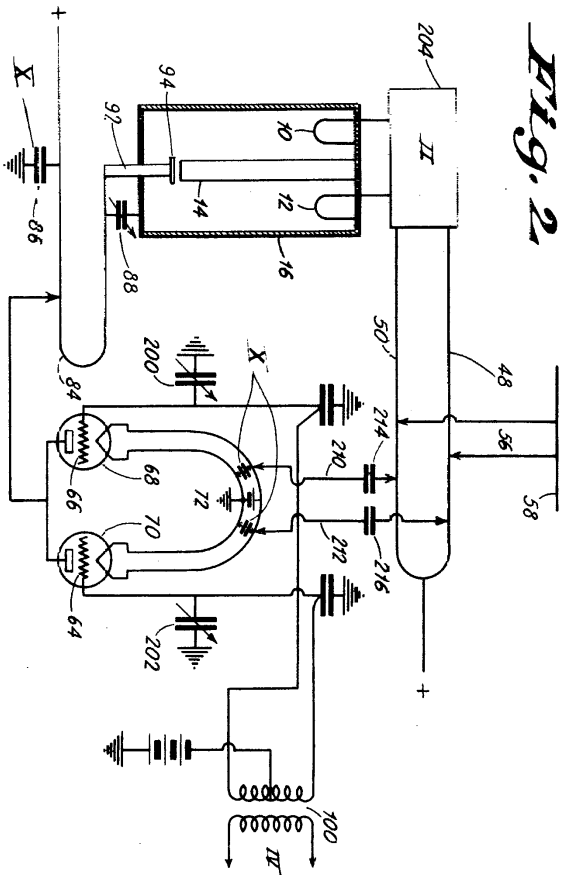


Fig. 3

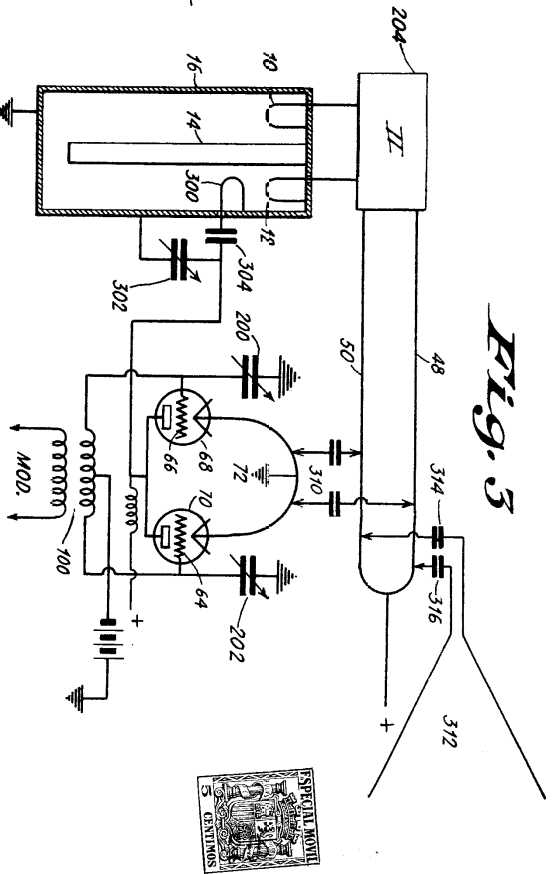


Fig. 4

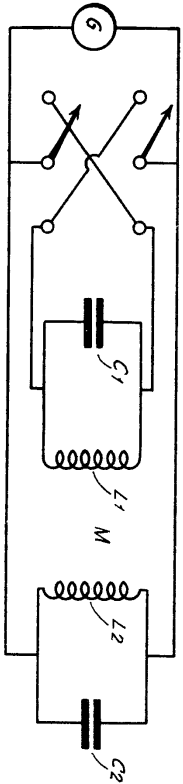
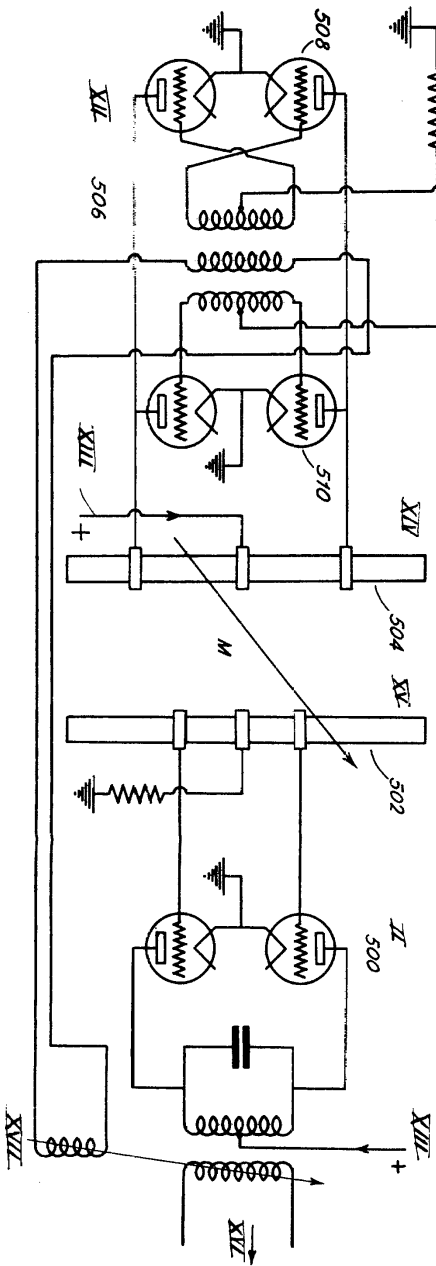


Fig. 5



ALBERTO DE ELZABET
Alberto de Elzabet

22617



Fig. 6

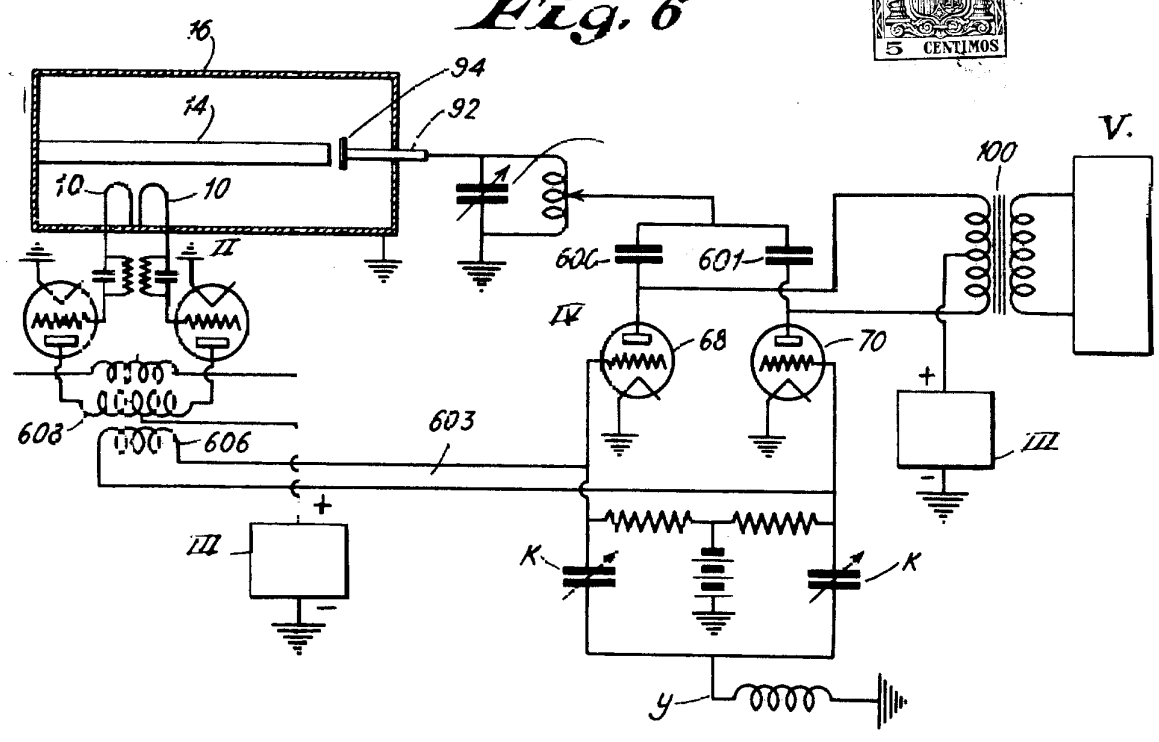


Fig. 7

Abstract of Humbert

Humbert

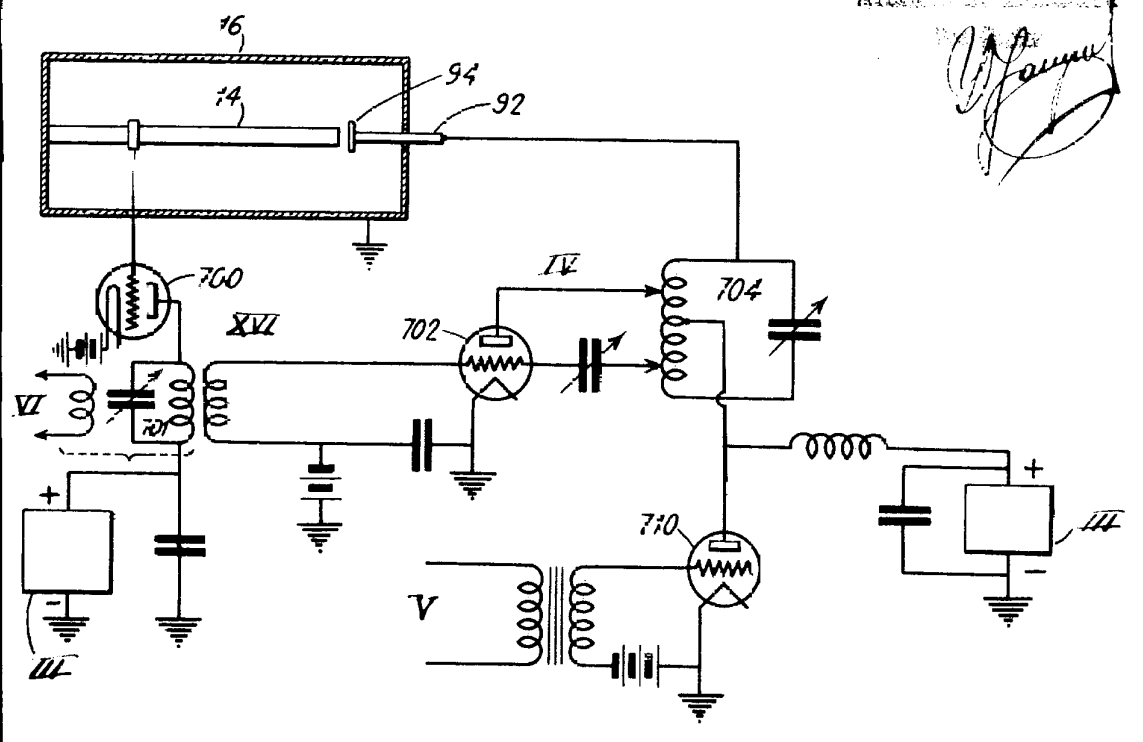
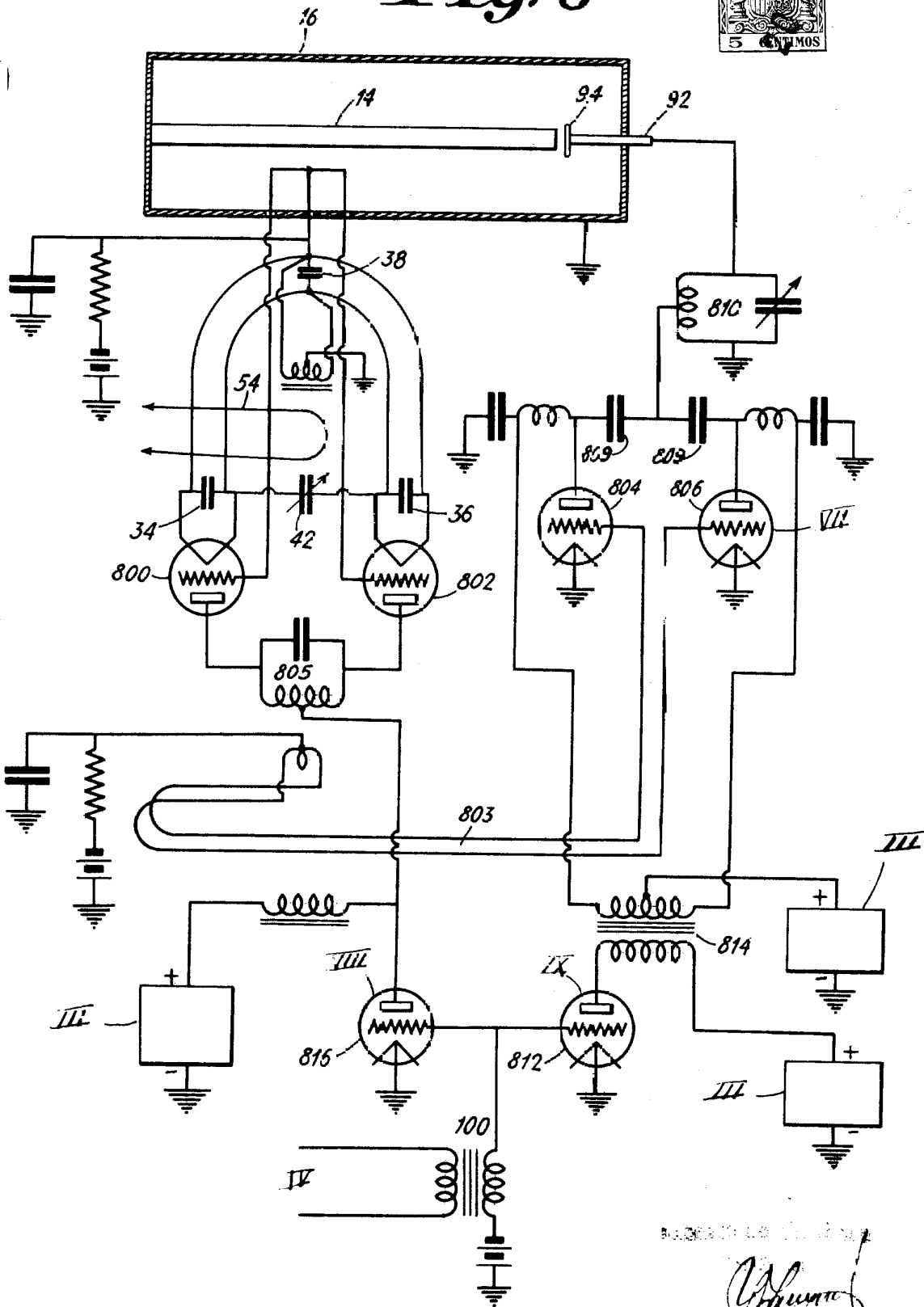


Fig. 8



REGISTERED IN U.S. PATENT OFFICE

G. H. ...