

A/

(Grupo 7, Clase 63)

Schelleng Caso 23.

3 1 A 60



Nº 954112

C E R T I F I C A D O D E A D I C I O N

a la patente presentada el 17 de julio de 1925, a favor de
T e l e f o n o s B e l l S . A .

por :

" Perfeccionamientos en los sistemas de tubos con espacio de descarga objeto de la patente principal ".

M e m o r i a D e s c r i p t i v a

El objeto de este certificado de adición son perfeccionamientos o modificaciones en la invención objeto de la patente principal.

En los aparatos transmisores de ondas cortas, particularmente de gran potencia, se experimenta frecuentemente la dificultad de mantener la constante de frecuencia debido al orden elevado de frecuencias que se emplean. En los aparatos de esta clase se producen frecuentemente oscilaciones extrañas de alta frecuencia debidas a la inductancia de los conductores y a la capacidad de los conductores y otros aparatos. X

Un objeto de esta invención es proporcionar un aparato



de transmisión de ondas cortas de alta potencia capaz de funcionar a una frecuencia practicamente constante.

Otro objeto consiste en un sistema del caracter descrito dispuesto para funcionar relativamente libre de oscilaciones extrañas.

Estos y otros objetos que se comprenderán al ser descrita la naturaleza de la invención se complen produciendo oscilaciones a una frecuencia practicamente mas baja que a la que se desea operar y elevando esta frecuencia de las oscilaciones en pasos sucesivos por generadores armonicos hasta que se produce la onda armónica de la frecuencia deseada para radiar. Esta onda es seleccionada y modulada segun ondas o impulsos de señales o reguladores de frecuencia para producir una corriente modulada de alta frecuencia de intensidad relativamente baja la cual es luego amplificada por pasos sucesivos y radiada.

Para producir oscilaciones de alta frecuencia y de intensidad suficiente es conveniente el empleo de aparatos con conductores tan cortos como sea posible y aparatos en los cuales los efectos perjudiciales de capacidad son reducidos al minimum. Esto se consigue en un amplificador de alta potencia construido conforme a la presente invención empleando diversos grados sucesivos de amplificación consistentes cada uno de ellos en tubos de espacio de descarga enfriados por agua unidos en relación push-pull.

Para evitar el acoplamiento entre los circuitos de entrada y de salida y entre los circuitos de rejilla y del catodo de estos tubos y para evitar la caída debida a la capacidad de la corriente que circula por las porciones aisladas de estos tubos a frecuencias elevadas se emplea un tipo especial de tubo en el cual el conductor del catodo está en un extremo del tubo y el conductor de la rejilla en el extremo opuesto. El conductor del anodo pasa a traves del espacio de agua en el centro del tubo. Estando estos tubos en relación push-pull sus anodos deben tener distintos po-



tenciales instantaneos, esto es necesario para conectar el espacio de agua al sistema de circulación de la misma a través de conexiones aisladoras.

Para evitar las oscilaciones extrañas que de otra manera se presentan en los tubos funcionando en relación push-pull conectados entre la rejilla de cada tubo y la placa del otro tubo se encuentran conectados condensadores comprendiendo un amplificador push-pull con lo cual el acoplamiento debido a la capacidad inherente a los tubos se encuentra reducida al minimum.

Para eliminar las oscilaciones extrañas que tienen lugar en los tubos funcionando en relación paralela se emplean series de redes conectadas entre la rejilla y el filamento y placa y el filamento respectivamente de los tubos de tal manera que se presenta una impedancia despreciable a las oscilaciones extrañas en el circuito de rejilla filamento y en el circuito de placa filamento se presenta una gran impedancia para las mismas. Cualquier tipo de red puede servir para evitar las oscilaciones de frecuencia indeseadas y las oscilaciones no se producirán si se inserta un paso de baja impedancia entre la rejilla y el filamento del tubo de manera que el potencial de la rejilla se encuentra imposibilitado de aumentar a esta frecuencia o bien las oscilaciones no se produzcan si existe un paso de impedancia suficientemente elevada a esta frecuencia determinada entre el ánodo y el filamento.

Para simplificar la construcción mecánica y la colocación de los conductores en el aparato citado y perfeccionar las características funcionales todo el conjunto está dispuesto simétricamente con respecto a un plano vertical que se extiende desde la entrada del aparato al sistema de radiación. Tal disposición evita en gran manera la producción de constantes eléctricas no compensadas en el circuito. Una disposición push-pull es la preferida por la razón de que existe un conductor neutro en el cual los cambios de impedancia u otros pueden verificarse sin afectar al



funcionamiento del circuito como un repetidor push-pull.

Aunque las nuevas disposiciones que consideramos características de esta invención serán detalladas especialmente en las reivindicaciones, la invención en si, sus objetos y ventajas, su funcionamiento y su organización se comprenderán mejor por la descripción siguiente hecha de acuerdo con el plano que se acompaña el cual:

La figura 1, representa en diagrama una forma simplificada de esta invención.

La figura 2, representa esquemáticamente un circuito transmisor construido según esta invención.

La figura 3, es un alzado parcialmente en sección de un amplificador empleado en el sistema de la figura 2.

La figura 4, es una planta del amplificador representado en la figura 3.

En la figura 1, se representa un amplificador push-pull constituido por tubos de espacio de descarga -25- con sus circuitos de entrada y de salida conectados a los transformadores -23- y -24- respectivamente. La bobina de reactancia -28- conectada a través de las rejillas de los tubos -25- en conexión con el condensador -29- y la resistencia -30- conectando la porción central de la reactancia -28- a tierra tienden a suprimir las oscilaciones indeseadas que pueden presentarse en los tubos en relación paralela especialmente a frecuencias elevadas. El condensador -29- es de una potencia tal que el circuito que comprende la reactancia puesta en paralelo de la bobina -28- formando una derivación al circuito del filamento y rejilla se encuentra sintonizado a la frecuencia en la cual se producen las oscilaciones indeseadas. En una instalación especial se encontró que esta frecuencia era del orden de 10,000 kilo-periodos. La resistencia -30- introduce una impedancia amortiguadora para estas oscilaciones tendiendo a evitar su producción, o hace que las mismas se difundan en forma de calor. El conductor comprendiendo el condensador -29- estando al mismo potencial que



la conexión común a los filamentos de los tubos para las oscilaciones que se produzcan con los tubos funcionando en relación push-pull no pasará corriente alguna por este conductor durante un funcionamiento normal. Sin embargo para las oscilaciones que se produzcan en los tubos funcionando en paralelo el condensador -29- y la resistencia -30- juntos tendrán todo el potencial de rejilla y filamento transmitido a su través y no constituirán un paso de difusión como antes se ha dicho.

El condensador compensador -26- conectado entre la rejilla de cada tubo y el ánodo de los otros tubos comprendiendo el amplificador push-pull evita un cierto tipo de oscilaciones que tienen lugar en los tubos en relación push-pull debidas a reaccionar el circuito de salida del amplificador sobre el circuito de entrada a través del acoplamiento debida a la capacidad inherente de los tubos. La bobina de reactancia -27- en el circuito común de placa de los tubos hace disminuir la frecuencia a la cual tienden a producirse en estos circuitos ciertas oscilaciones con los tubos funcionando en paralelo a un punto por debajo de la frecuencia de las ondas que deben ser amplificadas y ofrece una alta impedancia a las oscilaciones extrañas.

En el sistema indicado en la figura 2, el rectángulo -1- representa un generador de oscilaciones de alta frecuencia moduladas comprendiendo uno o ambos de los componentes modulados con o sin el componente no modulado, que puede ser del orden de 2000 a 6000 kiloperiodos. La corriente de alta frecuencia modulada procedente de este generador pasa al amplificador -2- comprendiendo los tubos -25- constituyendo un grado de amplificación push-pull a través del transformador -23-. El secundario del transformador -23- está sintonizado por medio de los condensadores -22- a la frecuencia funcional. El paso de alta frecuencia entre la rejilla y el filamento se encuentra completado por la conexión a tierra -21- en el punto medio del condensador -22-. El potencial polarizador de la rejilla es aplicado a los tubos -25- procedente del generador -10- a través de los poten-

31 AGO 1941



ciometros -11- y -12- por medio de los cuales el potencial aplicado a la rejilla de los tubos puede ser regulado independientemente. El filtro -13- esta destinado a suprimir los componentes de alta potencia u otros fluctuantes del potencial polarizador de la rejilla que puede ser producido por el generador -10- o cualquier otra corriente de alta frecuencia que pueda ser recojida por los conductores del generador -10-. Las bobinas de reactancia -14- se emplean para evitar que los componentes de alta frecuencia del circuito de rejilla filamento pasen al generador -10-. Los condensadores -15- sirven de condensadores de parada para que las rejillas puedan ser reguladas independientemente. Las bobinas -16- se encuentran sintonizadas por el condensador -17- a la frecuencia de cualquier oscilación extraña que pueda producirse y que se encuentra conducida por el condensador -17- y la resistencia -18- a tierra, de una manera análoga a la descrita para el condensador -29- y la resistencia -30- en el sistema representado en la figura 1. Los condensadores compensadores -19- se encuentran conectados entre las rejillas y los anodos de los tubos -25- de una manera análoga a los condensadores -26- de la figura 1.

La corriente calentadora del filamento es suministrada a los tubos por el generador -31- a traves de los transformadores -32- y -33- respectivamente. Los filtros -34- y -35- estan destinados a evitar que las corrientes de alta frecuencia pasen de los circuitos a los transformadores y al generador -32-.

El potencial de anodo es suministrado a los tubos -25- por el generador -40- a traves del filtro -41- y bobinas -42- y -43- destinadas a ofrecer una alta impedancia a las corrientes de alta frecuencia. Un paso de corriente directa para la corriente de los anodos está unido a los filamentos a traves del filtro -14- destinado a impedir por cualquier corriente de alta frecuencia que pudiera estar presente en los conductores de los anodos pase a los secundarios de los transformadores -32- y -33-. Los transformadores se encuentran ademas protegidos por los espacios de seguridad -45- y las bobinas



de reactancia -46- incluidas en las conexiones entre los secundarios de los transformadores -32- y -33- y tierra. Los espacios de seguridad evitan también la formación de arcos destructivos si ocurriera una ruptura en los conductores.

La corriente es transmitida entre el amplificador -2- comprendiendo los tubos -25- y los circuitos asociados y el amplificador -3- el cual es análogo en todos sentidos al sistema de amplificación antes descrito por medio del circuito de acoplamiento -50- sintonizado comprendiendo los transformadores -51- y -52- y el condensador variable -53- por medio del cual el secundario de los transformadores -51- y -52- se encuentra sintonizado a la frecuencia deseada.

El primario de los transformadores -51- y -52- se encuentra conectado a tierra -35- para permitir el paso a tierra de toda carga acumulada en las bobinas por la difusión de la corriente del generador -40- a través de los condensadores -56-. La bobina de reactancia -54- en el conductor de tierra ofrece una alta impedancia para las oscilaciones extrañas que se producirían si existiera un paso de baja impedancia a tierra. El uso de la bobina de reactancia es necesario en la conexión a tierra. El secundario de los transformadores -51- y -52- están conectados a tierra -57- para proporcionar un paso de alta frecuencia entre la rejilla y el cátodo de los tubos que constituyen el amplificador -3-. Los condensadores de enclavamiento -58- permiten que el potencial de corriente directa de las rejillas pueda ser regulado por separado.

El amplificador -3- un aparato análogo al indicado para el amplificador -2- conectado de la misma manera y acoplado a una antena o circuito radiador -60- por medio de los transformadores -61- y -62- que constituyen en conexión con el condensador -63- un circuito de acoplamiento sintonizado. El potencial del ánodo es aplicado al sistema de espacios de descarga del amplificador -3- procedente del generador -64- a través del filtro -65- y de las inductancias variables -66- y -67- sintonizadas por medio del condensador -68-



a la frecuencia funcional. El conductor a tierra -57- y la bobina de reactancia -69- sirven en el amplificador -3- para el mismo objeto que el conductor a tierra -55- y la bobina de reactancia -54- del amplificador -2-. La bobina de reactancia-59- en el conductor del generador de la corriente de espacio -64- sirve para evitar un cierto tipo de oscilaciones de baja frecuencia observado en un sistema funcionando sin esta bobina. Las espiras extremas de las bobinas -66- y -67- es decir las no incluidas en el circuito entre los bornes del condensador -68- se ha demostrado que sirven practicamente para evitar las oscilaciones extrañas de alta frecuencia y para estabilizar al sistema aunque no se halla desarrollado una teoria definitiva para explicar este hecho.

En el funcionamiento de este sistema se evita la producción de oscilaciones en los tubos funcionando en relación paralela por medio de las bobinas -16- sintonizados por el condensador -17- a una baja impedancia para oscilaciones de este género. Esto tiende a evitar que creciendo el potencial entre las rejillas y los filamentos de los tubos de espacios de descarga se formen oscilaciones en el circuito. Sin embargo ciertas oscilaciones que tienden a producirse son suprimidas por varios pasos de alta impedancia entre los filamentos y las placas de los tubos tales como los ofrecidos por las bobinas -54-, -42-, -43-69-, -59- y las espiras extremas de las bobinas -66- y -67-. Las oscilaciones extrañas del tipo push/pull son evitadas por los condensadores compensadores -19- excepto para frecuencias muy altas en las cuales la reactancia inductiva del circuito de lazo formado por los condensadores -19-, las capacidades internas de los tubos -25- y los conductores aumenta. Las oscilaciones extrañas del orden de 30000 kiloperiodos se observaron bajo ciertas circunstancias y fueron eliminadas haciendo despreciable la inductancia del lazo. Esto se consiguió reduciendo el area del lazo acortando los conductores y aumentando el diametro de los mismos.

Las figuras 3 y 4 detallan la disposición física y



construcción de los elementos de uno de los amplificadores de la figura 2. En las figuras 3 y 4, los tubos de espacio de descarga -25- tienen conexiones de las rejillas -71- a través del vidrio -72- en el extremo superior de los tubos y los filamentos tienen conexiones -73- a través de porciones del vidrio -74- en el extremo inferior de los tubos. Los anodos circulares -75- comprendiendo las camisas de agua sirven de medio de soporte para los tubos. El agua fría es suministrada a cada tubo a través de un tubo de goma representado como una bobina en -76- en la parte inferior de la caja.

Cada tubo -25- es sostenido por medio de los aisladores -77- y -78- que se unen a los lados de la caja -79- con la culata conductora -80- a la cual está sujeto el anodo -75- del tubo. El condensador compensador -19- se encuentra sostenido a las conexiones del anodo del tubo por medio de las abrazadas -81-. Las conexiones del anodo del tubo se establecen por medio de un conductor -82- de la abrazadera -80- a través de la pared lateral de la caja -79- de la cual se encuentra separado por el aislador -83-. La bobina -16-, condensadores -15- y -17- y la resistencia -18- están sostenidos en la parte superior del aparato. Los condensadores -37- y -39- y la inductancia -38- corresponden a los filtros -34- y -35- de la figura 2. Un transformador alimentador del filamento -33- para cada tubo se encuentra colocado debajo de la tapa -70- que evita que las corrientes sean inducidas del aparato de alta frecuencia al transformador u otros aparatos colocados bajo la tapa -70-.

Al construir cada amplificador y circuito como un aparato único se ha creído conveniente disponer sus partes simétricamente respecto de un plano vertical que atraviese todo el conjunto a fin de que los conductores de los distintos tubos puedan ser de la misma longitud y así conseguir con mayor facilidad que el circuito se mantenga compensado.

Se ha demostrado que en los sistemas de transmisión de ondas cortas de alta potencia tienden a formarse oscilaciones inde-



seadas de varios tipos. Los medios para evitar la formación de oscilaciones de cada tipo posible deben ser empleados de tal manera que no interfieran con los empleados para evitar las oscilaciones de otros tipos. En el circuito antes descrito no es posible dar la explicación detallada del funcionamiento de cada elemento. Parece sin embargo que la simetría en la disposición tiende a prevenir las oscilaciones que podrían resultar en un circuito no compensado. Uno de los tipos de oscilación que se presenta en los tubos funcionando en relación push pull se evita por el uso de los condensadores -19- y otro tipo que se presenta al funcionar en paralelo es evitado por los efectos combinados del condensador -17- resistencia -18- y bobinas -16-. Las espiras extremas de las bobinas -66-, -67- tienen un efecto adicional en la evitación de las oscilaciones indeseadas. Las bobinas -42- y -43- y la bobina -59- evitan las oscilaciones a una frecuencia inferior a la frecuencia funcional que tienden a presentarse en el circuito y las bobinas -54- y -69- evitan las oscilaciones que tendrían lugar si existiera un paso a tierra de baja impedancia.

Se ha demostrado que este sistema se encuentra libre de oscilaciones extrañas cuando se toman las precauciones anteriores después de un riguroso ensayo consistente en aplicar a los ánodos todo el potencial y reduciendo la polarización negativa de la rejilla a cero mientras no se transmitían señales del generador -1- a los amplificadores. En estas condiciones circulan por el circuito altas corrientes de placa que tenderían a producir oscilaciones extrañas si estas no fueran evitadas. Antes de emplear estos distintos medios para evitar completamente la producción de oscilaciones extrañas durante las operaciones a toda potencia se formaron oscilaciones no deseadas de fuerza suficiente para fundir el vidrio de los tubos y en los condensadores para calentar los conductores.

En un caso particular se hallaron convenientes para ciertos elementos los valores siguientes: La bobina -16- tiene una inductancia auxiliar de 20 microrrenris medidos de rejilla a rejilla de los tubos -25-. El condensador variable -17- tiene una capacidad



- 4) Un sistema según la reivindicación 1, caracterizado por que el paso de dispersión consiste en una alta impedancia para las oscilaciones producidas en las disposiciones funcionando en relación opuesta o push pull y una baja impedancia para las oscilaciones que se producen en las disposiciones que funcionan en relación paralela con lo cual los potenciales de caracter extraño o indeseado no pueden aumentar.
- 5) Un sistema según la reivindicación 1, caracterizado por que el paso de dispersión comprende una baja impedancia para las oscilaciones parásitas en los circuitos de entrada de las disposiciones con lo cual los potenciales se encuentran imposibilitados de crecer y una alta impedancia para dichas oscilaciones en el circuito de salida de las disposiciones con lo cual cualquier oscilación que tienda a producirse es suprimida.
- 6) Un sistema según la reivindicación 2, caracterizado en que el paso de dispersión funciona en cooperación con los condensadores compensadores conectados entre la rejilla de cada disposición y el anodo de la otra comprendiendo un amplificador push pull con lo que se evita el acoplamiento entre los circuitos de entrada y de salida debido a la capacidad inherente de las disposiciones.
- 7) Un sistema según cualquiera de las anteriores reivindicaciones caracterizado en que las disposiciones de espacios de descarga comprenden celulas vacias con anodos externos provistos de medic para enfriar los anodos por la circulación de un fluido.
- 8) Un sistema según la reivindicación 7, caracterizado en que las celulas son alargadas y tienen el anodo en posición central.
- 9) Un sistema según la reivindicación 7, caracterizado en que los anodos son sostenidos por aisladores colocados diagonalmente sobre los cuales se sostiene una camisa de agua sujeta integral o rigidamente a los anodos.
- 10) Un sistema según cualquiera de las reivindicaciones anteriores comprendiendo un amplificador de una o mas secciones dispuestas simetricamente con relación a un plano.



- 11) En un sistema de señales con tubos de espacio de descarga según la reivindicación 1, un generador de ondas de señales de alta frecuencia moduladas y medios para amplificar dichas ondas comprendiendo una serie de disposiciones de espacios de descarga de tres electrodos enfriados por agua y dispuestos en relación push pull.
- 12) Un sistema radio transmisor de ondas cortas de alta potencia según la reivindicación 11, con varias secciones de amplificación cada una de las cuales comprende dos disposiciones de espacios de descarga enfriados por agua dispuestos en relación push pull.
- 13) Un sistema según las reivindicaciones 11 o 12 con medios para neutralizar la capacidad interna de dichas disposiciones de espacios de descarga.
- 14) Un sistema según las reivindicaciones 11, 12 o 13 caracterizado en que dichas disposiciones de espacios de descarga están dispuestas mecánicamente simétricas con respecto a un plano transversal a todo el aparato asociado a dicho sistema.
- 15) Un sistema según la reivindicación 11 o 14 con medios para evitar oscilaciones indeseadas en dicho sistema.
- 16) Un sistema según la reivindicación 15, en el cual dichos medios para prevenir las oscilaciones indeseadas en dicho sistema comprenden pantallas electrostáticas.
- 17) Un sistema según la reivindicación 16, en el cual dichos medios para evitar las oscilaciones indeseadas comprenden una pantalla electrostática que rodea a dicho amplificador y un paso de baja impedancia entre la rejilla y el cátodo de dichos tubos.
- 18) Un sistema según la reivindicación 17, con un cátodo conectado a uno de los extremos de dichos tubos y la rejilla conectada al otro extremo de dicho tubo, una pantalla electrostática que rodea cada una de dichas secciones de amplificación y medios para evitar las oscilaciones extrañas en dicho sistema comprendiendo un paso de baja impedancia para dichas oscilaciones entre la rejilla y el filamento de dichos tubos y un paso de alta impedancia para dichas oscilaciones en-

31 AGO



- 14 -

tre el anodo y el filamento de dichos tubos.

19) Un sistema según la reivindicación -13- o 19, en el cual dichos medios para evitar el acoplamiento entre los circuitos de entrada y de salida de dichos tubos debido a la capacidad interna de los mismos comprenden condensadores compensadores entre la rejilla de cada tubo y la placa del otro tubo de cada una de dichas secciones.

20) Un sistema según las reivindicaciones 13 o 19, caracterizado en que dichos medios para evitar las oscilaciones indeseadas en dicho sistema comprenden un paso de alta impedancia para dichas oscilaciones entre dichos tubos y un paso de baja impedancia para dichas oscilaciones entre cada uno de dichos tubos y tierra.

21) Un sistema según las reivindicaciones 13 o 20, caracterizado en que dichos medios para evitar las oscilaciones indeseadas en dicho sistema comprenden una alta impedancia para dichas oscilaciones conectando las rejillas de cada par de tubos y un paso de baja impedancia comprendiendo un condensador y una resistencia en serie conectando el punto medio de dicha impedancia y tierra.

22) Un sistema según las reivindicaciones 13 o 21, en el cual dichos tubos tienen anodos, catodos y electrodos reguladores, conexiones de catodo en un extremo de dichos tubos, conexiones de electrodo regulador en el otro extremo de dichos tubos y una camisa de agua rodeando los anodos de dichos tubos; caracterizado por la existencia de medios para montar dichos tubos comprendiendo una culata dispuesta para sostener a dicha camisa de agua y medios de sosten para dicha culata comprendiendo un par de miembros de comprensión aisladores dispuestos a angulo agudo con la vertical con lo cual queda reducido el momento de flexión de dichos miembros.

23) En un amplificador comprendiendo dos tubos de espacio de descarga según la reivindicación 1, dispuestos en relación push pull, medios para evitar las oscilaciones parasitas causadas por dichos tubos funcionando en paralelo comprendiendo un paso de baja im-



pedancia para dichas oscilaciones entre el punto de potencial neutro para las oscilaciones pushpull y tierra.

24) En un amplificador push pull comprendiendo un par de disposiciones de espacios de descarga de tres electrodos según la reivindicación 1, medios para evitar las oscilaciones parásitas causadas por dichos tubos funcionando en paralelo comprendiendo un paso de alta impedancia para las oscilaciones producidas en el funcionamiento en paralelo y una baja impedancia para las oscilaciones producidas en la relación push pull.

25) Un amplificador comprendiendo disposiciones de espacio de descarga según la reivindicación 1, con ánodo, cátodo y un elemento regulador, circuitos de conexión para dichas disposiciones, estando dichas disposiciones y circuitos practicamente en posición físicamente simétrica con respecto a un plano.

26) Perfeccionamientos en los sistemas de tubos con espacio de descarga objeto de la patente principal.

Barcelona 31 de agosto de 1925.

P. A.

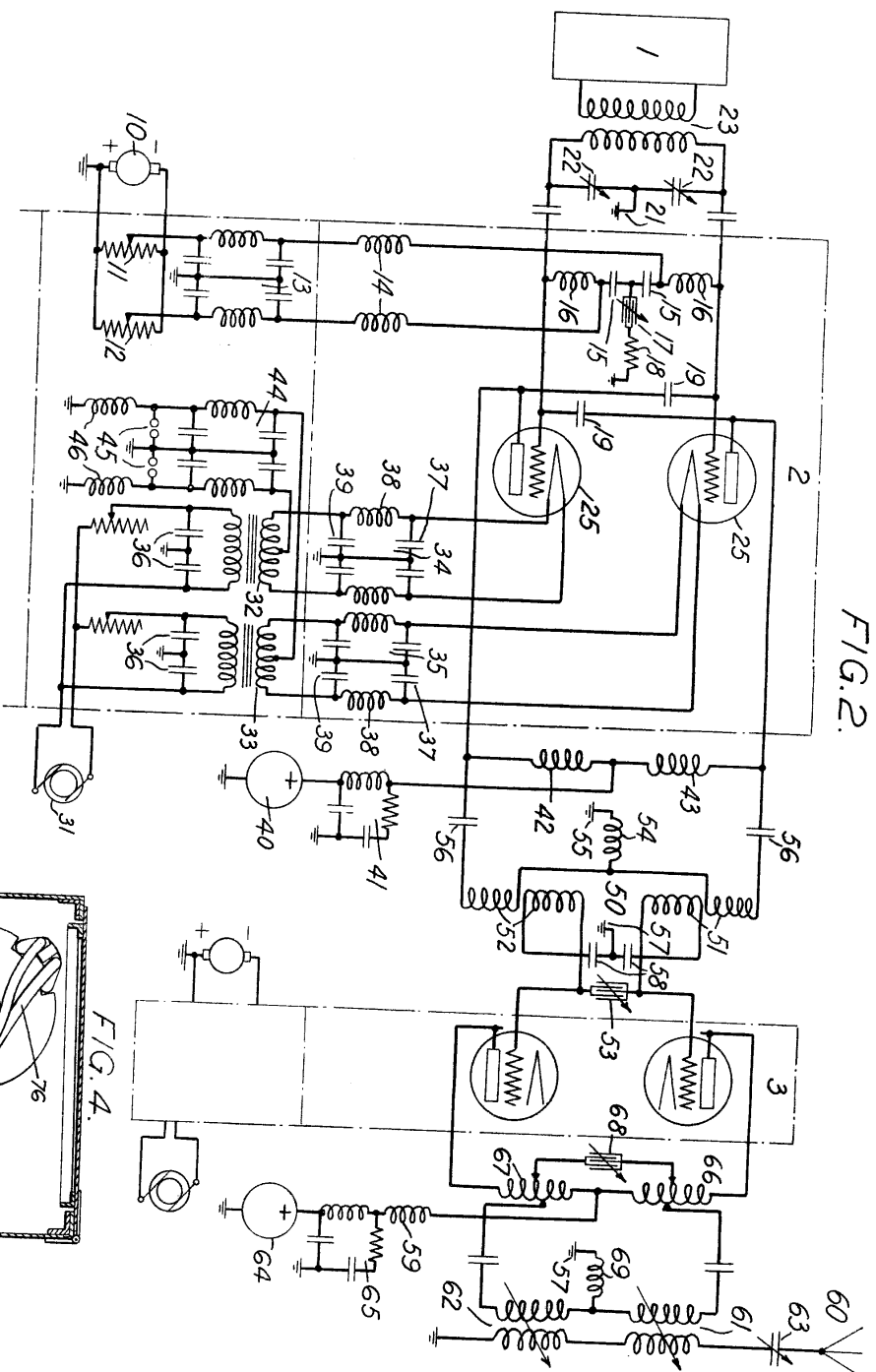


FIG. 2.

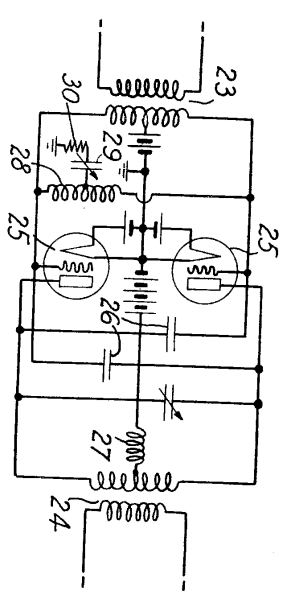


FIG. 1.

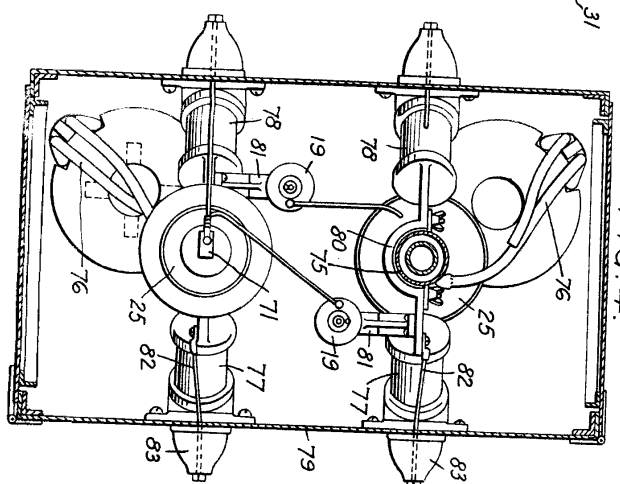


FIG. 4.

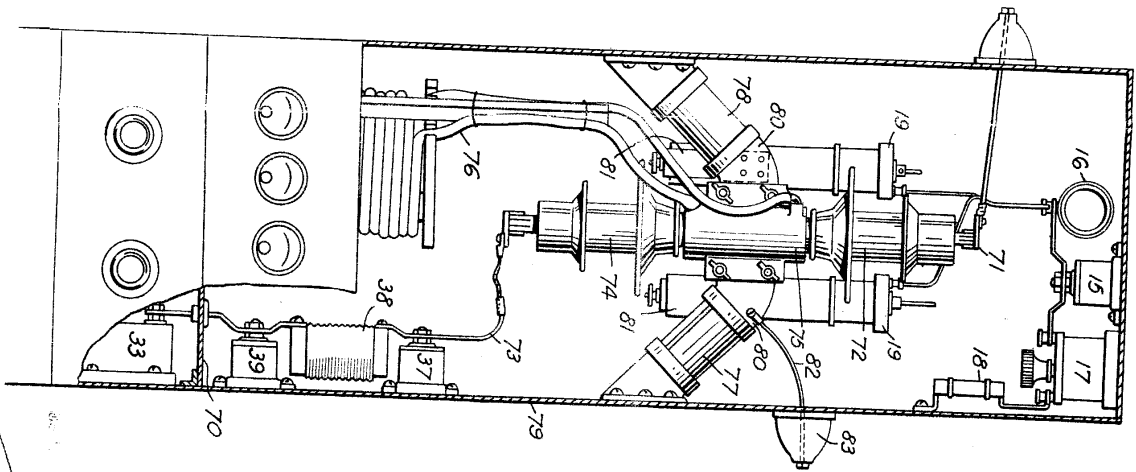


FIG. 3.

W. L. ...