

P A T E N T E

a favor de

T e l e f o n o s B e l l S . A .

por:

" Perfeccionamientos en los sistemas amplificadores de ondas "

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

Esta invención se refiere a sistemas amplificadores de ondas particularmente a los sistemas que emplean amplificadores de descarga y en especial a los sistemas dispuestos para la amplificación de ondas dentro de un vasto orden de frecuencias.

Uno de los fines de la presente invención estriba en proporcionar un amplificador ofreciendo una impedancia practicamente constante a las ondas de frecuencias muy diferentes que llegan a sus bornes de entrada. Otro objeto de esta invención consiste en aumentar la impedancia de entrada de los amplificadores a un grado elevado para un amplio orden de frecuencias transmitidas. Tambien



tiene por objeto asegurar el aumento en el grado de amplificación resultante del perfeccionamiento de la impedancia de entrada característica del sistema amplificador.

Una forma de la presente invención consiste en un circuito de retroceso entre el circuito de entrada y el de salida de un amplificador el cual incluye un elemento de impedancia o una red de impedancias calculadas especialmente de manera que toda o una porción predeterminada de la energía de entrada es suministrada por la salida del amplificador.

Es ya sabido que la impedancia entre los bornes de entrada de un amplificador de descarga presenta la variación característica de una capacitancia y que precisamente para bajas frecuencias su magnitud no es tan considerable que el efecto de derivación pueda pasar desapercibido. La práctica corriente de aumentar gradualmente el voltaje de la onda transmitida antes de que llegue a los bornes del amplificador se une con la limitación debida a esta propiedad de las lámparas de descarga, estando la proporción de voltaje mas elevado determinada completamente de acuerdo con los principios ya conocidos, por la magnitud relativa de la impedancia de entrada del amplificador y la impedancia del generador de ondas. La disminución de la impedancia de entrada junto con el aumento de frecuencia producen una disminución en el voltaje máximo que puede ser obtenido; por consiguiente un transformador dispuesto para aumentar gradualmente el voltaje al grado mas conveniente para una frecuencia no puede mantener el mismo voltaje de transformación para altas frecuencias y en efecto es incapaz para producir asi mismo la proporción mas baja determinada por la impedancia de las altas frecuencias. La disminución del voltaje comparada con el máximo posible de obtener es debida a la llamada perdida por reflexión resultante de la alteración de las impedancias por el transformador. Al aumentar la frecuencia puede llegar a ser tan grande que equilibre por completo el aumento obtenido en el amplificador.



En los sistemas de comunicación es frecuentemente necesario transmitir ondas de un orden de frecuencia verdaderamente amplio. Por ejemplo la reproducción satisfactoria de la musica transmitida por la corriente telefonica requiere la transmisión suficientemente uniforme de todas las frecuencias comprendidas entre 100 y 5000 periodos por segundo o sea una relación de 1:50 y por el contrario la operación con un sistema multiplex de onda transportadora necesita el empleo de amplificadores que amplifiquen uniformemente corrientes de todas las frecuencias comprendidas entre 3000 y 30000 p.p.s.. Para reunir estas cualidades ha sido generalmente necesario el uso de transformadores de baja proporción transformadora conveniente para la transmisión de frecuencias proximas al limite superior y sacrificando por consiguiente la amplificación de las frecuencias bajas.

Otra desventaja derivada de la impedancia de entrada de un amplificador se presenta cuando en el circuito de entrada del amplificador estan colocados circuitos de selección tales como filtros o compensadores de transmisión. Los circuitos de este tipo deberian terminar siempre en resistencias que no fueran de reacción a fin de poder utilizar con la mayor precisión sus propiedades selectivas. Si no se usa transformador de entrada, el efecto de la impedancia de entrada en la lámpara de descarga puede ser despreciable, pero si se usa un transformador elevador el efecto es mucho mayor y aumenta a medida que aumenta la proporción elevadora. Esto es debido a la propiedad perfectamente conocida de los transformadores según la cual la impedancia de la carga secundaria aparece transformada en el primario según el cuadrado de la proporción de transformación del voltaje.

Conforme con esta invención quedan vencidas estas dificultades haciendo que la corriente necesaria para la impedancia de entrada del amplificador sea suministrada por la corriente amplificada de salida. Esto se consigue por medio de un circuito relevador

en el cual la fuerza electromotriz es producida practicamente en fase igual con la transmitida a los bornes de entrada de la lámpara de descarga y en el cual la magnitud de la corriente está regulada por una impedancia de un valor previamente determinado. Cuando la impedancia del circuito relevador esta convenientemente graduada la impedancia de entrada resulta practicamente infinita para un amplio orden de frecuencias ya que esta afecta a las ondas transmitidas quedando el efecto de derivación de las mismas reducido a una cantidad despreciable.

En los dibujos que se acompañan se ilustran diversas formas de ejecución de la presente invención, en ellos:

La figura 1, representa un sistema amplificador conforme a esta invención.

La figura 2, representa una forma modificada del circuito relevador.

La figura 3, ilustra una forma modificada de la invención en la cual se permite un grado adicional de libertad en las proporciones del circuito relevador.

Las figuras 4 y 5, indican métodos adicionales para el suministro de la corriente a los circuitos de entrada.

Las figuras 6 y 7, ilustran la aplicación de esta invención a un cierto tipo de amplificadores.

La figura 8, es un diagrama teorico para ilustrar la explicación de los principios enunciados.

A fin de facilitar la explicación de las restantes figuras explanaremos primeramente el circuito indicado en la figura 8. En esta figura se representan unicamente las principales impedancias y los generadores de fuerza electromotriz de un sistema conforme a la presente invención, la representación es convencional.

Las ondas procedentes del generador $-G-$ y con una fuerza electromotriz $-E_0-$ son transmitidas a traves de una linea de impedancia $-Z_1-$ hacia la impedancia $-Z_4-$ que posee la magnitud y tipo



conveniente para la terminación del circuito. En paralelo con $-Z_4-$ hay la impedancia $-Z_3-$ cuyo efecto sobre las ondas procedentes del generador $-G-$ es de neutralizarlas. Para conseguir la neutralización existe conectado a los bornes de la impedancia $-Z_3-$ un circuito conteniendo un generador $-F-$ de fuerza electromotriz $-E_2-$ y la impedancia $-Z_2-$.

La fuerza electromotriz $-E_2-$ del generador $-F-$ esta regulada de manera que presente la misma frecuencia que la del generador $-G-$ y que sea de la misma fase de manera que las corrientes procedentes de los dos generadores tienden a oponerse una a otra en la sección de la línea comprendida entre los puntos $-C-$ y $-D-$. La condición de que la impedancia $-Z_3-$ no tome corriente del generador $-F-$ es la misma de que la corriente $-I-$ en la rama $-C-D-$ sea cero irrespectivamente de las magnitudes de las dos fuerzas electromotrices. Demostraremos que esta condición es definida por la ecuación siguiente:

$$Z_2 + Z_5 = Z_3 \left(\frac{E_2}{E_1} - 1 \right) \quad (1)$$

en la cual $-Z_5-$ representa la impedancia interna del generador $-F-$ y $-E_1-$ es la parte fraccionaria de $-E_0-$ aplicada a los bornes de $-Z_4-$. Siendo las dos fuerzas electromotrices de la misma frecuencia e igual fase el factor multiplicador de la derecha en la ecuación (2) está constituido por un número simple.

Si cuando la fuerza electromotriz $-E_2-$ es forzada a mantener una relación constante con $-E_1-$ la neutralización se consigue construyendo la impedancia $-Z_1-$ de manera que la impedancia $-Z_5-$ unida a la misma sea un múltiplo sencillo de la impedancia $-Z_3-$ en todas las frecuencias.

Estando la impedancia $-Z_5-$ fijada generalmente por otras condiciones será en ciertos casos imposible construir la impedancia $-Z_2-$ de manera que llene por completo esta condición. Por ejemplo $-Z_3-$ puede ser de la naturaleza de una capacidad pura y $-Z_5-$ una resistencia en cuyo caso no se conoce ninguna construcción para $-Z_2-$



que proporcione para todas las frecuencias, una relación numérica simple de la impedancia $-Z_2-$ + $-Z_3-$ con respecto a la impedancia $-Z_3-$. Si sin embargo $-Z_3-$ es amplia y si $-E_2-$ es por lo menos de una magnitud doble de $-E_1-$ nos encontraremos generalmente en que la impedancia $-Z_5-$ se puede despreciar por lo pequeña.

Debemos hacer notar que la impedancia $-Z_3-$ no es necesario que esté formada por un solo elemento de impedancia sino que puede estar constituida por una red de elementos de un tipo cualquiera, estando la impedancia $-Z_2-$ construida en forma de una red similar en la cual cada elemento esta relacionado en la misma proporción de magnitud con el correspondiente de $-Z_3-$.

En un sistema amplificador de descarga conforme a esta invención la fuerza electromotriz transmitida al circuito relevador corresponde a E_2 y siendo derivada de la energía de salida del amplificador es mantenida facilmente en la relación deseada de fase y magnitud con respecto a la fuerza electromotriz de entrada. No existiendo practicamente transferencia de energía a traves del amplificador esta fuerza electromotriz puede ser considerada, excepto por lo que se refiere a su regulación de fase y magnitud, como originada en un generador separado cuya impedancia interna es principalmente la de la carga normal y con el espacio de descarga del amplificador conectado en paralelo.

En el sistema de la figura 1, las ondas procedentes del generador -0- son transmitidas a traves de una linea u otra red de impedancia -1- al potenciómetro regulador del voltaje -2- y al transformador de entrada -3- en el cual aumenta su voltaje antes de ser transmitidas a los bornes de entrada -B- y -C- del amplificador -4-. Este es del tipo corriente de descarga a tres electrodos conteniendo en un espacio al vacio un catodo -5-, un anodo -7- y un electrodo regulador -6-. En el circuito de salida del amplificador las ondas son transformadas e invertidas de fase en el transformador -8- por el devanado -9- del cual, pasan a la impedancia de carga -10-. Del



1925

- 7 -

borne -D- del devanado secundario -9- la fuerza electromotriz invertida es por efecto de la inversión llevada a fase igual a la fuerza electromotriz transmitida y relevada al borne -B- del electrodo regulador a traves del condensador -11- de pequeña capacidad para producir la corriente necesaria por la impedancia de entrada del amplificador.

Los factores que intervienen en la impedancia de entrada de un amplificador de descarga son principalmente la capacidad del electrodo interno y el factor efectivo de amplificación. Además puede incluirse la capacidad externa entre los bornes de entrada, por ejemplo, la dependiente de la colocación de los conductores y la capacidad de derivación del devanado del transformador de entrada.

Los condensadores de entrada están representados en -12- y -13- por líneas de puntos, -12- representa el condensador entre el electrodo regulador y el ánodo y -13- representa al condensador directo total entre los bornes de entrada. Puede demostrarse que la capacidad efectiva de entrada tiene el valor C_e - dado por la siguiente ecuación:

$$C_e = C_{13} + C_{12} (1 + \mu_e) \quad (2)$$

en la cual C_{12} y C_{13} son respectivamente las magnitudes de los condensadores -12- y -13- y μ_e es la amplificación efectiva medida según la proporción entre el voltaje de la onda en los bornes de salida del amplificador y el voltaje de entrada en los bornes -B- y -C-.

Según la ecuación (1) es evidente que el condensador -11- constituye el tipo correcto de impedancia para neutralizar el efecto del condensador de entrada de la lámpara. El conocimiento de los diversos factores antes indicados permite determinar exactamente la magnitud conveniente. Así por ejemplo, las magnitudes para un sistema análogo al de la figura 1, usando un amplificador de descarga del tipo corriente serán: Para este amplificador, la por-



ción del condensador -13- dentro de la lámpara de descarga misma tiene una magnitud de 12'5 m.mf. (micro-microfaradios) y la parte correspondiente al devanado exterior se aproxima generalmente a los 50 m.mf. en los sistemas dispuestos para trabajar con frecuencias mayores de 50'000 periodos por segundo. El condensador -12- equivale a 6 m.mf.. La constante de amplificación es -6- y el espacio de descarga presenta una resistencia efectiva de 5,000 ohms. Se comprenderá que el transformador -9- presenta la relación de 1:1 y que la impedancia -10- tiene una resistencia igual a la del espacio de descarga. Siendo iguales las partes interna y externa de la impedancia del circuito de salida la amplificación efectiva es igual a la mitad de la constante de amplificación. Substituyendo en la ecuación (2) estos valores obtendremos para $-C_e-$ la magnitud de 36'5 m.mf.. Con una frecuencia de 50,000 periodos por segundo la impedancia correspondiente a este condensador es de 27,000 ohms y para frecuencias menores es mayor estando en razón inversa de la frecuencia. La porción del circuito relevador comprendida entre el punto de unión -D- y el catodo comprende en efecto dos pasos paralelos el espacio de descarga en el cual es producida la fuerza electromotriz y la impedancia de carga -10-, el transformador -9- además de tener la unidad por relación presenta los devanados para poseer una impedancia verdaderamente elevada y tan bien acoplados que la impedancia de cada uno de ellos se ignora. Conforme con un conocido teorema del circuito, esta porción de circuito puede respecto a su relación con la parte remanente -II- ser reemplazada por un ramal simple poseyendo una impedancia igual a la de los dos ramales actuales en paralelo y conteniendo una fuerza electromotriz igual a la fuerza electromotriz actual en los bornes de unión de los dos ramales. Aplicando este teorema al ejemplo escogido la impedancia correspondiente a $-Z_5-$ de la ecuación (1) es la mitad de la resistencia del paso del espacio de descarga o sea 25,000 ohms y la magnitud efectiva de la fuerza electromotriz en el circuito relevador es tres veces mayor que la



fuerza electromotriz de entrada. La impedancia total del circuito relevador deberá por consiguiente ser doble de la impedancia de entrada del amplificador la cual aun cuando se considere a la mayor frecuencia es muy grande en comparación con la resistencia interna del generador del circuito relevador. Desconociendo el efecto de -45- se ve que el condensador -11- debe tener un valor igual a la mitad del $-C_e-$ o sea aproximadamente la fuerza electromotriz -43-.

Como ya se ha establecido es posible suministrar desde el amplificador de salida la corriente a otras impedancias en derivación con el circuito de entrada. En la figura 2, que representa una forma alternativa de esta porción de la figura 1, según la sección -AA'- se representa una inductancia -14- en paralelo con el condensador con objeto de proporcionar la corriente de imantación para el transformador de entrada. El transformador de entrada constituye en efecto una inductancia en paralelo con el condensador amplificador y el componente de la corriente de entrada producida por el es suministrada por consiguiente a través de la inductancia -14- en paralelo con el condensador que compensa al condensador del amplificador.

El sistema de la figura 3, es análogo al de la figura 1, excepto que el circuito relevador o impedancia neutralizadora -16- cuya forma no esta limitada va conectada con un tercer devanado -15- del transformador -8-. La explicación de ello es que la proporción que el transformador necesita para la transmisión del maximum de energía para la carga -10- no es por lo general la misma que resultaría en una proporción mayor de la impedancia -16- del circuito relevador con relación a la impedancia interna del generador del circuito relevador. El analisis siguiente indica la magnitud mejor de la ultima proporción de transformación. Se admite que la impedancia -16- es lo suficientemente grande para constituir una carga despreciable para el amplificador. Si representamos por -R- a la resistencia del paso de descarga y la impedancia transformada de -10- considerada en



los bornes de salida del amplificador por $-M-R-$ si la impedancia de $-10-$ contiene un componente reactivo, $-M-$ será una cantidad imaginaria o compleja. Además representamos por μ a la constante de amplificación del tubo de descarga y la relación del voltaje del transformador $-8-$ del devanado primario al devanado $-15-$ del circuito relevador por $-N-$. Conforme al teorema del circuito ya enunciado la impedancia efectiva del generador de la fuerza electromotriz en el circuito relevador será igual a

$$R \times N^2 \times \frac{M}{1 + M} \quad (3)$$

y la fuerza electromotriz correspondiente a una fuerza electromotriz $-E_1-$ transmitida a los bornes de entrada $-B-$ y $-C-$ del amplificador será igual a

$$E_1 \times \mu \times \frac{M}{1 + M} \quad (4)$$

La primera de estas cantidades puede ser substituida en la ecuación (1) para la impedancia $-Z_5-$ y la segunda para la fuerza electromotriz $-E_2-$ y obtendremos la siguiente ecuación para la relación entre $-Z_2-$ y $-Z_5-$.

$$\frac{Z_2}{Z_5} = \frac{Z_3}{R} \times \left(\frac{\mu}{N} - \frac{1}{N^2} \frac{1 + M}{M} \right) - 1 \quad (5)$$

La proporción de transformación $-N-$ correspondiente a la magnitud máxima de la proporción se obtiene por la ecuación

$$N = \frac{2}{\mu} \times \frac{1 + M}{M} \quad (6)$$

Evidentemente este valor puede diferir considerablemente del necesario para la energía máxima de transmisión a la impedancia de carga. Según se desprende de la ecuación (6) la fuerza electromotriz en el circuito relevador debería ser doble de la fuerza electromotriz transmitida a los bornes de entrada del amplificador y la impedancia incluida en el circuito relevador debería ser igual a la impedancia que debe ser neutralizada.

En lugar de determinar la magnitud conveniente de la im-



- 11 -

pedancia del circuito relevador por comparación con los coeficientes de los demas elementos del circuito puede verificarse la determinación experimentalmente. Este método es especialmente ventajoso para la determinación de pequeñas capacidades necesarias para la neutralización del condensador de entrada del tubo o lámpara de descarga. Para que sea posible la regulación el condensador -11- debe ser variable y debe insertarse en serie con el secundario del transformador -3- un sistema sensible de medición de la corriente. Una onda preferiblemente de una frecuencia relativamente alta en el orden de transmisión del amplificador es transmitida hacia el circuito de entrada del generador -1- con lo cual se establece una fuerza contra electromotriz en el circuito relevador. Se gradua luego el condensador -11- hasta que la corriente de entrada medida por el indicador de corriente presenta un valor minimo que practicamente deberia ser cero. Si en la impedancia neutralizada se desea incluir la capacidad del condensador de entrada debe repetirse la regulación de la corriente teniendo al indicador de corriente conectado directamente en serie con el primario del transformador. Ademas la onda transmitida debe ser de la máxima frecuencia que se desee transmitir. Para reducir la corriente en este ramal del circuito a un valor minimo será en general necesario aumentar la capacidad del condensador -11-. Cuando se ha conseguido la regulación debida la inductancia del secundario del transformador se encuentra en resonancia con una pequeña capacidad residual. Puesto que en la práctica la resonancia del transformador es obtenida a una frecuencia absolutamente pequeña en el orden de transmisión, la condición obtenida es consecuencia de que la regulación permite en el circuito unicamente una fracción extremadamente pequeña de la capacidad efectiva.

En el sistema de la figura 4, el cambio de dirección del circuito relevador se obtiene por medio de un amplificador auxiliar en lugar de un transformador. Parte de energia de la onda de salida del amplificador -4- es transmitida a traves del condensador -17- y enviada a los bornes de entrada del amplificador de descarga -18-



1925

siendo la capacidad del condensador lo suficientemente amplia para que su impedancia resulte despreciablemente pequeña. La salida del amplificador -18- comunica con un potenciómetro variable -19- cuyo contacto graduable esta conectado con el condensador neutralizador -11- y de este con el borne de entrada -B- del amplificador -4-. Una alta resistencia -20- conectada entre los bornes de entrada del amplificador auxiliar sirve de paso de dispersión para las cargas que de otra manera se acumularian en el electrodo regulador. La graduación del circuito relevador puede obtenerse en este caso variando la posición del variómetro con lo cual el voltaje del circuito relevador se ajusta al valor conveniente para la neutralización.

Los sistemas de las figuras 1, 3 y 4, ilustran la aplicación de esta invención a un amplificador simple que suministra la energía a la impedancia de carga. En este sistema se comprende según se desprende del analisis anterior que la fase del voltaje del circuito relevador esta sometida a una cierta perdida en el ángulo de fases de la impedancia de carga. A fin de asegurar la neutralización mas completa es por tanto deseable que la impedancia de carga sea en el mayor grado posible no reactiva o alternativamente que sea amplia con relación a la impedancia del paso de descarga del amplificador.

En el sistema de la figura 5, la impedancia de entrada del amplificador conectada en tandem es neutralizada, la fase invertida de la fuerza electromotriz del circuito relevador se encuentra asegurada conectando el circuito relevador entre el anodo de un amplificador y el electrodo regulador del amplificador precedente. La acoplación entre los amplificadores sucesivos comprende una bobina -23- de suministro de corriente al espacio de alta impedancia un condensador de parada -24- y una resistencia en el paso de dispersión -25-. El circuito relevador del anodo del segundo amplificador -21- al borne de entrada del amplificador primero -4- comprende la impedancia neutralizadora -16- y un amplio condensador -17- que ais-



la al potencial excitador del amplificador -21-. El circuito relevador entre los dos amplificadores -22- y -21- es de forma análoga. El tipo de acoplamiento usado en este sistema entre los diferentes elementos es tal que la impedancia externa de cada circuito de salida es muy grande en comparación con la resistencia interna del espacio de descarga y en consecuencia ejerce un efecto pequeño sobre la fase de la fuerza electromotriz del circuito relevador.

El sistema de la figura 6, comprende dos lámparas de descarga -26- y -27- cuyos circuitos de entrada y de salida están conectados uno a otro según la disposición conocida con el nombre inglés de "push-pull". Las ondas de la fuerza electromotriz del generador -1- es comunicada a los bornes de entrada a través del transformador trifásico -28- cuyos dos secundarios están equilibrados para producir voltajes iguales. Los voltajes de salida de los dos amplificadores están en oposición y cada uno de ellos puede ser utilizado como generador de fuerza electromotriz para neutralizar la impedancia del otro. Existen dos circuitos relevadores que se extienden cada uno del ánodo de una lámpara al electrodo regulador de la otra comprendiendo la impedancia neutralizadora -16- y el condensador aislador -17-.

El sistema de la figura 7, es análogo al de la figura 6, excepto que en él la fuerza electromotriz del circuito relevador es transformado en los autotransformadores -29- y -30- en la misma relación a fin de reducir a un minimum el efecto de la lámpara de descarga y de la impedancia de carga. El modo de operar con los sistemas -6- y -7- es análogo con el de los sistemas indicados en las figuras anteriores y las limitaciones expuestas en relación con aquellos son aplicables igualmente a estos dos últimos.

N O T A

Se reivindica como objeto de esta patente:

- 1) En los sistemas amplificadores de ondas, el método para aumentar la impedancia efectiva de un amplificador de descarga con

respecto a las ondas impelidas al mismo comprendiendo el modo de regular el suministro de la energía procedente de las ondas amplificadas para compensar la energía normalmente absorbida por el amplificador de las ondas transmitidas.

2) En los sistemas amplificadores de ondas, el método para aumentar hasta un valor prácticamente infinito la impedancia de un amplificador de descarga, con respecto a las ondas impelidas al mismo comprendiendo el modo de suministrar la energía procedente de las ondas amplificadas como energía normalmente absorbida de las ondas transmitidas al amplificador.

3) En los sistemas amplificadores de ondas, el método de reducción de la energía absorbida por el amplificador de descarga de las ondas transmitidas al mismo el cual comprende la derivación de las ondas amplificadas de un voltaje de fase análoga al de las ondas transmitidas y de igual magnitud y facilitando este voltaje derivado al amplificador en paralelo con dicho generador de voltaje.

4) En los sistemas amplificadores de ondas, el método para aumentar la uniformidad del efecto de amplificación de un amplificador que tiene una impedancia de entrada inherente reactiva sobre las ondas de un orden de frecuencia relativamente amplio y que comprende el suministro de la energía de las ondas amplificadas para compensar la energía absorbida por el amplificador de las ondas transmitidas.

b) En los sistemas amplificadores de ondas, el modo de funcionar de un amplificador comprendiendo la transmisión al mismo para ser amplificado de dos voltajes iguales, uno de los cuales es derivado de la energía de las ondas amplificadas.

6) En los sistemas amplificadores de ondas, el empleo de un amplificador de ondas comprendiendo por lo menos una lámpara amplificadora de descarga, un circuito de entrada para el mismo incluyendo un generador de ondas, un circuito de salida para las ondas de energía amplificada y medios para aplicar parte de la energía de dichas ondas amplificadas para neutralizar la absorción de energía por



dicha lámpara de descarga de dicho generador de ondas.

7) En los sistemas amplificadores de ondas, el empleo de un amplificador de ondas para ondas de un orden amplio de frecuencias comprendiendo por lo menos una lámpara amplificadora de descarga, un circuito de entrada para dicho amplificador acoplado a un generador de ondas de amplio orden de frecuencias por medio de un transformador elevador, un circuito de salida para las ondas de energía amplificada y medios para aplicar parte de la energía de dichas ondas amplificadas para neutralizar la absorción de energía del generador de ondas por parte del tubo o lámpara de descarga.

8) En los sistemas amplificadores de ondas, el empleo de un amplificador de ondas, comprendiendo por lo menos una lámpara amplificadora de descarga, bornes de entrada para dicho amplificador y un circuito conectado con el mismo conteniendo un generador de ondas que deben ser amplificadas un circuito de salida de las ondas amplificadas y medios para derivar de dichas ondas amplificadas y transmitirla a través de dichos bornes entrada una fuerza electromotriz igual a la transmitida a los mismos procedente del citado generador.

9) En los sistemas amplificadores de ondas, el empleo de un amplificador de ondas comprendiendo por lo menos una lámpara amplificadora de descarga, bornes de entrada para dicho amplificador y un circuito conectado con ellos conteniendo un generador de las ondas que deben ser amplificadas, un circuito de salida de las ondas amplificadas y medios para derivar de las mismas una fuerza electromotriz mayor que la producida por dicho generador y aplicando a dichos bornes de entrada una fracción de dicha fuerza electromotriz derivada igual en fase y magnitud a la transmitida por dicho generador.

10) En los sistemas amplificadores de ondas, el empleo de un amplificador de descarga, bornes de entrada para el mismo, un circuito de entrada conectado con ellos y conteniendo un generador de las



ondas que deben ser amplificadas un circuito de salida, para las ondas amplificadas, medios para derivar de dichas ondas amplificadas una fuerza electromotriz de fase igual y de mayor magnitud que la producida por dicho generador y un circuito relevador para dicha fuerza electromotriz derivada conectado con dichos bornes de entrada, dicho circuito relevador incluye una impedancia análoga en tipo a la impedancia de dicho amplificador entre sus bornes de entrada y de una magnitud tal que la fuerza electromotriz transmitida del circuito relevador a dichos bornes es igual a la transmitida a los mismos por el citado generador.

11) En los sistemas amplificadores de ondas, el empleo de un amplificador de descarga, bornes de entrada para el mismo, un circuito de entrada conectado con dichos bornes, conteniendo un generador de las ondas que deben ser amplificadas, un circuito de salida para las ondas amplificadas, medios para derivar de dichas ondas amplificadas una fuerza electromotriz de igual fase y mayor magnitud que la transmitida por dicho generador y un circuito relevador para dicha fuerza electromotriz derivada enlazado con los bornes de entrada citados, dicho circuito relevador contiene un condensador cuya capacidad es menor que la capacidad efectiva del amplificador de descarga entre sus bornes de entrada practicamente en la proporción que existe entre la fuerza electromotriz transmitida por dicho generador y el exceso de fuerza electromotriz producida por dicho circuito relevador.

12) En un sistema amplificador comprendiendo un amplificador de descarga, bornes de entrada adaptados para recibir ondas transmitidas, bornes de salida conectados con un circuito de carga y un circuito relevador conectado con dichos bornes de entrada y por medio de un transformador con los citados bornes de salida, dicho circuito relevador contiene una impedancia igual a la de dicho sistema amplificador entre sus bornes de entrada y dicho transformador esta dispuesto para producir en el circuito relevador una



21 EN

fuerza electromotriz igual al doble de la fuerza electromotriz producida en dichas ondas transmitidas.

13) Perfeccionamientos en los sistemas amplificadores de ondas.

Barcelona 21 de enero de 1925.

P. A.

Antonio Lopez Lidi

Fig. 1

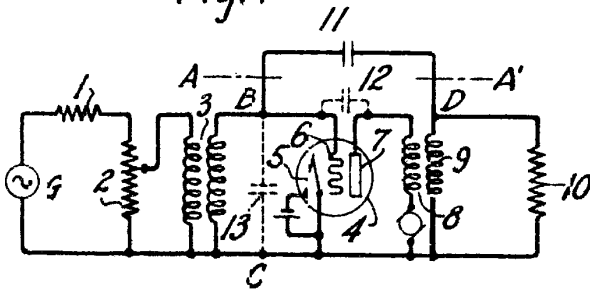


Fig. 2

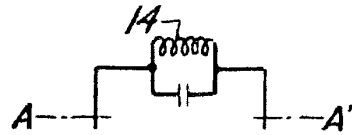


Fig. 3

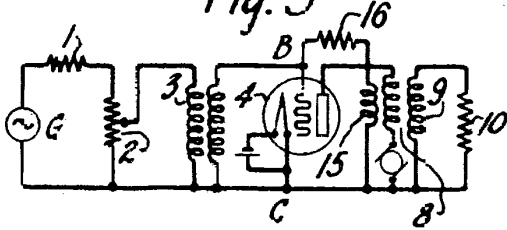


Fig. 4

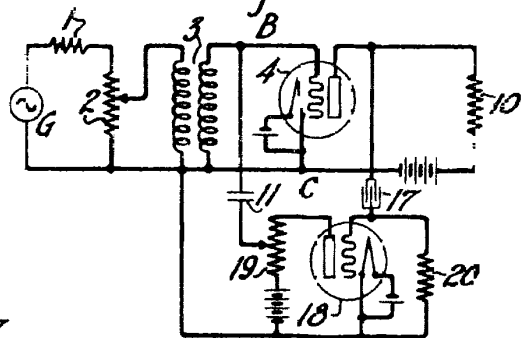


Fig. 5

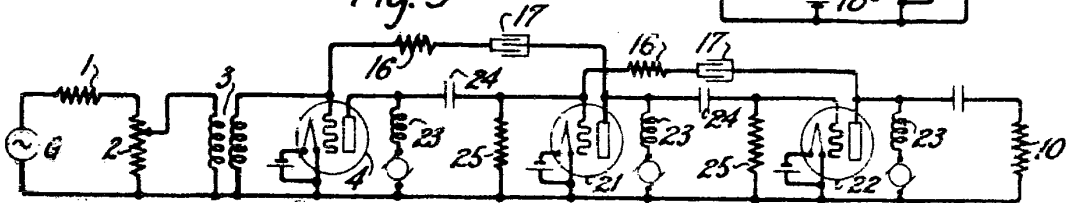


Fig. 6

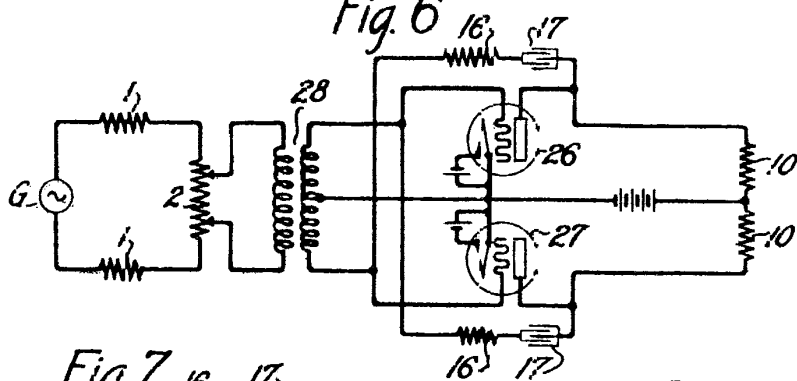


Fig. 7

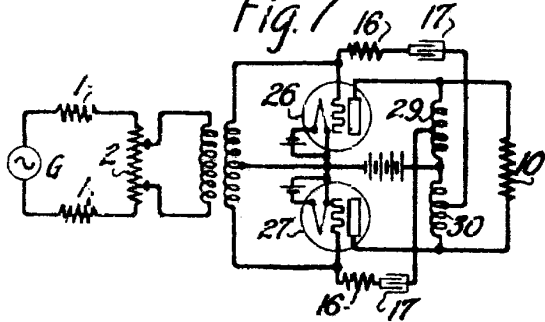
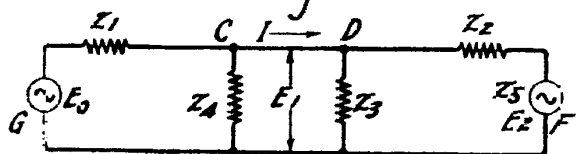


Fig. 8



Contractual Copy

92541