



179746

179746

MEMORIA DESCRIPTIVA

PARA SOLICITAR PATENTE DE INVENCION EN ESPAÑA POR:

"MEJORAS EN SISTEMAS DEMODULADORES"

A NOMBRE DE STANDARD ELECTRICA S.A., DOMICILIADA EN

MADRID, CALLE DE RAMIREZ DE PRADO Nº 7.

La presente invención se refiere a sistemas de radio por impulsos y con mayor particularidad a un sistema para demodular impulsos, que varían en ancho de acuerdo con la modulación de señal, convirtiéndolos en impulsos modulados en amplitud.

5

Se ha propuesto ya un sistema para convertir las varia-

179746



2.

ciones en amplitud de una señal, en un tren de impulsos que varían en ancho de un impulso a otro, de acuerdo con el cambio correspondiente en la amplitud de la señal de modulación.

10 Se han empleado ya métodos para demodular una señal de impulsos modulados en ancho, que utilizan el cambio de valor medio que acompaña al cambio en el ancho del impulso. Con este sistema de promedio, el cambio dinámico demodulado en amplitud es directamente proporcional al ancho del impulso. De una manera similar, la energía transmitida es proporcional al ancho del impulso, y por lo tanto proporcional al cambio de amplitud dinámico. Así, por ejemplo, un cambio de amplitud de 6 decibeles necesitaría aumentar al doble o reducir a la mitad el ancho del impulso, con el aumento o la reducción correspondiente de la energía transmitida. En el límite negativo de la forma de onda de modulación, el ancho del impulso se reduce a cero y en el límite positivo se aumenta al doble del ancho fijo sin modular. La escala dinámica de un sistema que emplea un detector de promedio, está necesariamente limitada al orden de 6 decibeles sin introducir una distorsión severa. Se verá, por lo tanto, que ese sistema no ofrece una escala dinámica satisfactoria y requiere inherentemente un cambio grande de energía transmitida durante la modulación. Además, toda vez que un cambio en la frecuencia de repetición de los impulsos afectará también al valor medio, se requiere en un sistema de esta clase una frecuencia de impulsos relativamente estable, con el fin de impedir la introducción de ruido.

20

25

30

35

Por lo tanto, un objeto de la presente invención es el

179746



3.

40 de proporcionar un método y medios novedosos y mejorados para demodular impulsos de ancho variable, de acuerdo con la amplitud instantánea de una señal de modulación.

Otro objeto de la invención es el de proporcionar un método y medios de demodulación, en los cuales el cambio total en el ancho del impulsos debido a la modulación de la señal para una escala dinámica completa, sólo necesita ser de una fracción
45 del ancho del impulso transmitido, para poder obtener una variación completa en el nivel de la señal.

Otro objeto de la presente invención es el de proporcionar un método y medios para la demodulación del tipo indicado anteriormente, en los cuales el cambio en la energía media transmitida es mínimo.
50

Otro objeto es el de proporcionar un método eficaz y económico y medios para demodular impulsos modulados en ancho, por lo que se obtiene una envolvente modulada en amplitud, de acuerdo con una señal de modulación, que, después de un tratamiento apropiado, puede aplicarse a un amplificador de audio
55 y/o a un reproductor de audio.

De acuerdo con la presente invención, se proporcionan medios para limitar primeramente los impulsos modulados en ancho según se reciben de una fuente emisora, para limitar esos impulsos a una amplitud determinada. Los impulsos, configurados así convenientemente, se aplican luego a un demodulador de impulsos que consiste en un circuito L-C sintonizado, un amortiguador y una etapa limitadora, dispuesto de modo que pase
60 solamente la segunda ondulación cuando se excita por choque el
65

179746



4.

circuito sintonizado para producir una onda oscilante median-
te un impulso aplicado externamente. Se obtiene una amplitud
máxima en la salida de ondas cuando el ancho del impulso en-
trante corresponde a la frecuencia sintonizada del circuito L-C
70 ancho. Una variación de los impulsos con respecto a este
valor, producirá una onda de salida de período constante pero con
una variación en amplitud, proporcional al cambio en el ancho
del impulso. Así, la serie de impulsos modulados en ancho, de
amplitud constante, se transformará en una serie correspondien-
75 te de impulsos de ancho constante pero modulados en amplitud.
Mediante el empleo de un filtro pasa-bajos, pueden separarse
los componentes de frecuencia que corresponden a la sub-porta-
dora del impulso y obtenerse la señal moduladora de audio.

Es evidente entonces que la salida de audio absoluta
80 es independiente de la magnitud del cambio en el ancho del im-
pulso y depende solamente del ajuste de la sintonía del demodulador de ancho de impulso, haciendo posible utilizar más
eficazmente la energía transmitida, mediante el empleo de im-
pulsos angostos, sin reducir el nivel de la señal recibida. El
85 demodulador de ancho de la presente invención responderá sola-
mente a cambios en el ancho de los impulsos y no será afectado
por cambio alguno en la frecuencia de los impulsos, tolerándose
se por lo tanto la inestabilidad de la frecuencia sin introduc-
ción de ruido. Esta característica puede aprovecharse mediante
90 una modulación simultánea de la frecuencia de los impulsos o
una modulación del tiempo de los impulsos como una forma de
canal adicional de comunicación. Además, de reducir el ruido
debido a la modulación en frecuencia o tiempo, el presente demod-

179746



5.

94 dulador puede ajustarse de modo que no se obtenga respuesta
95 alguna para los impulsos cuyo ancho se diferencia apreciablemen-
te (por ser mayor o menor) del de los impulsos deseados, por lo
que puede reducirse también el ruido producido por esos impulsos
indeseables.

100 Con el fin de que la invención pueda ser entendida con
mayor claridad, se hace referencia a la descripción detallada
que sigue, conjuntamente con los dibujos que se acompañan, en
los cuales:

La fig. 1 es un esquema de conexiones de un sistema demodulador de ancho de impulsos, de acuerdo con la invención; y

105 La fig. 2 es una serie de curvas que se utiliza para explicar la funcionamiento del demodulador.

Haciendo referencia a los dibujos, un tren de impulsos modulados en ancho, tal como se recibe por un alambre o línea de transmisión de radio-frecuencia, se aplica a una rejilla de gobierno 1 de una válvula limitadora 2. Al ser limitados, los impulsos se configuran de modo de tener sustancialmente la misma amplitud. Esto es conveniente, no sólo para mejorar la relación entre señal y ruido al eliminar las variaciones de amplitud debidas al ruido, sino también para una demodulación exacta.

115 Así, la salida anódica de la válvula 1 es obligada a pasar energía de impulsos de amplitud constante. La energía de impulsos de salida de la válvula 2 se aplica, por intermedio de un resistor 3, a un circuito L-C 4 excitable por choque. El capacitor C del circuito es preferentemente ajustable, de modo
120 que puede ser sintonizado a un largo de onda o una armónica del mismo, que corresponda al ancho máximo al que se anticipa que será modulado el impulso. Se comprenderá, como es natural que la bobina de inductancia que se ha representado puede hacerse también ajustable ya sea en lugar del ajuste del capaci-

179746



6.

125 tor C o conjuntamente con un capacitor ajustable según su deseo.
Conectada a través del circuito sintonizable 4, hay una válvula
termoiónica 5 cuyo cátodo 6 está conectado al lado de entrada
del circuito 4, mientras que el ánodo 8 está conectado al lado
opuesto 9 del circuito. El lado 9 está conectado también a una
130 fuente de potencial B + para proporcionar una polarización posi-
tiva adecuada para una conexión anódica 10 para la válvula limi-
tadora 2.

La salida de energía de la conexión anódica 10 se apli-
ca a una rejilla 11 de la válvula 5, de modo de bloquear la con-
ducción entre el cátodo 6 y el ánodo 8, mientras se aplica ener-
135 gía de impulso el circuito 4. La salida de impulsos de la válvu-
la 2, combinada con las ondulaciones generadas en el circuito 4m
se saca por intermedio de una conexión 12 para su aplicación
a una etapa amplificadora limitadora de umbral 13, de caracte-
140 rísticas conocidas. La polarización negativa de la rejilla 14
del limitador 13 se obtiene por intermedio de un resistor de po-
larización 15. La salida de la etapa limitadora 13, según puede
obtenerse a través de un resistor de carga 16, se aplica entonces
a un filtro pasa-bajos 17, del que puede obtenerse audio-modula-
145 ción para utilizarse en un aparato de tipo de reproducción, re-
presentado por los teléfonos 18.

El funcionamiento del sistema de la fig. 1 podrá enten-
derse con mayor claridad haciendo referencia a la fig. 2, don-
de la curva a representa la energía de impulsos de entrada 21
150 aplicada a la rejilla 1 de la válvula limitadora 2. La energía
de impulso está representada por un tren de impulsos cuyo ancho
varía de acuerdo con las variaciones instantáneas de amplitud

179746



7.

155 de una señal sinusoidal de modulación. Estos impulsos modulados en ancho pueden obtenerse desde una fuente de transmisión, como se ha indicado anteriormente, al detector de un receptor de radio-frecuencia, o directamente por una línea de alambre u otra línea de transmisión de tipo conocido.

160 El tren de impulsos 21 se limita a un nivel 19 y se aplica al circuito sintonizado 4 con polaridad negativa, como se indica en 22 para excitar por choque a un tipo de tren de ondas sinusoidal amortiguado. La onda oscilante del circuito L-C 4, a la que se suman los impulsos de la conexión anódica 10 aparece en la conexión 12 en la forma representada por la curva e o h, de acuerdo con el grado de modulación en ancho de los impulsos y la frecuencia a la que se ha sintonizado el circuito L-C.

165 Analizando las ondulaciones resultantes con referencia a la curva d, se ilustra el caso de un impulso único, donde la modulación en ancho del impulso es del orden del ancho W_1 del impulso en sí, y los anchos W_{d1} y W_{d2} representan los valores de ancho extremos adquiridos por el impulso durante la modulación. En este caso, el circuito L-C está sintonizado a una frecuencia que resulta en una onda de amplitud máxima para el ancho W_{d2} . Como el borde delantero 23 del impulso de la curva dese aplica con polaridad negativa al circuito 4, se produce una ondulación inicial 24 que generalmente va seguida de una ondulación 24a, etc. en forma de una onda amortiguada. Dado que el valor de la tensión del impulso 23 se combina con la ondulación 24, la resultante, como en la curva e, se desplaza hacia abajo en una cantidad 23b en la duración del impulso. La curva h indica una condición similar, donde la ondulación 28

170

175

180

179746



8.

185 se desplaza hacia abajo por la cantidad 27_b que corresponde a la polaridad negativa del borde 27 del impulso. Cuando se sintoniza el circuito 4 a una frecuencia cuyo período es del doble del ancho Wd_2 , el borde posterior 26 se produce donde la onda de energía oscilante inicial cruza el eje cero. Toda vez que el

190 borde posterior 26 excita por choque al circuito en la misma dirección en este punto, la ondulación 25 producida por el mismo se suma algebraicamente a la porción positiva 24_a de la ondulación 24, resultando en una ondulación 25_a que continuaría normalmente como una onda amortiguada, si no fuera por la válvula amortiguadora 5. La rejilla de la válvula 5 está dispuesta para recibir una tensión negativa por la duración de cada impulso, y el ánodo y el cátodo de la válvula están conectados a través del

195 circuito, de modo que cuando la polaridad de la corriente oscilante se produce en una dirección, bloquea la conducción de la válvula, y en la dirección opuesta la desbloquea. Mediante esta disposición, el sistema opera para suprimir oscilaciones al hacerse conductivo cuando la tensión a través del circuito tiene la polaridad apropiada y cuando la tensión del impulso aplicado

200 es cero. Por lo tanto, al sistema producirá una ondulación representativa que sigue al borde posterior de cada impulso, oprimiendo luego toda oscilación ulterior hasta que se aplique al circuito el impulso inmediato posterior de la onda. Será evidente, por lo tanto, que se produce así un impulso u ondulación representativo, que representa la relación entre cada uno

205 de los anchos del impulso de entrada y la frecuencia sintonizada. En realidad, todas las oscilaciones u ondulaciones, salvo que las que ocurren durante la aplicación o duración del impulso y una

179746



9.

210 oscilación siguiente a cada impulso, se amortiguan según
se ha ejemplificado en otro caso, para los dos límites de
extremo de modulación representados mediante las curvas
g y h. Esta última oscilación que sigue al borde posterior
del impulso, se modula en amplitud de acuerdo con la modu-
lación en ancho del impulso aplicado y representa la porción
215 de la ondulación oscilante que delinea la onda de señal de
modulación, como se indica mediante las curvas b y c.

En lugar de sintonizar al circuito 4 a la frecuencia cuyo
período es del doble de la duración del impulso modulado en
su conjunto máximo, sino más bien a una armónica de la mis-
220 ma, que corresponda al período de cambio máximo en el ancho
del impulso se obtendrá el efecto ilustrado en las curvas
g, h e i. El cambio máximo en el ancho del impulso WC, indi-
ca sustancialmente al período de la frecuencia armónica a
que se sintoniza el circuito 4. El borde delantero 27 del
225 impulso negativo de la curva g excita por choque una ondu-
lación oscilante 28 que, en el caso ilustrado, llega a una máxi-
ma negativa tres veces dentro del período del impulso. Si
en vista de la modulación en ancho, el borde posterior del
impulso se produce en 29 o 30, la tensión negativa debida
230 a este impulso en este punto deja de actuar sobre la rejilla
ll de la válvula amortiguadora 5, y al mismo tiempo se
establece una oscilación en sentido positivo, representada
por las ondulaciones 31 y 32. Debido a la ausencia de ten-
sión de impulso, la válvula amortiguadora puede amortiguar
235 ahora todo menos la primera ondulación que sigue al borde
posterior. La amplitud de estas ondulaciones 31 y 32 es pro-
porcional al grado de modulación entre cero y la modulación

179740



10.

240 máxima con respecto a un ancho de impulso normal determi-
nado. Las ondulaciones 31 y 32 están más o menos en fase
con la última ondulación, debido al borde delantero 27, y
por lo tanto provocan ondulaciones resultante relativamente
más pequeñas o mayores, que siguen a los bordes posteriores.
Las curvas f e i representan el tipo de ondulación que se
obtiene después de las ondulaciones que han sido elimina-
245 das por la válvula limitadora 13 al nivel 33 o 34 (curvas
f y h) que ocurren durante el impulso, y que, debido a su
combinación con la tensión negativa de impulso, se polari-
zan negativamente por la cantidad de esta tensión de impul-
so. La amplitud de estas ondulaciones restantes es indicati-
250 va del ancho de los impulsos modulados, según se desee. El
nivel de limitación se elige de un valor tal como para eli-
minar justamente cuales quiera ondulaciones de valor positi-
vo debidas a valores de impulso que tengan una modulación
cero o mínima, indicada por los bordes posteriores 35 y 29,
255 respectivamente.

Se observará también que cuando la tensión negativa de
impulso deja de actuar sobre la rejilla, 11, por ejemplo,
como en 35 (curva d) la ondulación 24 establecida por el bor-
de delantero 73, tiende a volver a cero. Sin embargo, dado
260 que este retorno a cero comienza en un punto de la porción
curvada de la ondulación, es decir que comienza desde un
valores relativamente considerable, los parámetros del cir-
cuito pueden intervenir para introducir un elemento de tiem-
po. provocando un retorno bastante gradual a cero, como se
265 indica en 36 y 37 (curva e).

179746



11.

270

En la curva b se representa el tipo de salida de tren de impulso obtenible en el limitador 13, mientras que la curva c representa la salida de audio del filtro pasa-bajos 17, que es eficaz para eliminar los componentes portadores de impulsos de alta frecuencia. La señal de audio modulada en amplitud de la curva c, representa así una traslación del tren de impulsos modulados en ancho de la curva a.

275

Debe observarse también en las ilustraciones g, h e i, como una pequeña variación en la modulación en ancho del impulso es capaz de producir, en la salida del demodulador, un valor absoluto tan grande de modulación en amplitud del impulso como la variación mayor en ancho en d, que es sólo una función de la sintonía del circuito L-C.

280

Por lo tanto, resulta evidente que si se demodulan impulsos modulados en ancho de la manera que se ha descrito anteriormente, es posible emplear económicamente señales que tengan un cambio reducido de valor medio pero una escala grande de amplitud dinámica, de acuerdo con los objetos indicados anteriormente.

285

Si bien se han descrito precedentemente los principios de la invención con referencia a aparatos particulares, debe entenderse que la descripción se hace solamente a título de ejemplo, sin limitar el alcance de la invención, tal como se define en las reivindicaciones anexas.

290

Este invento corresponde a una solicitud de Patente formulada en los Estados Unidos del Norte de América el 29 de Julio de 1944, señalada con el n° 547.124 y se acoge, por lo

179746



12.

tanto, a los beneficios que otorgan los convenios internacionales vigentes.

295

----- N O T A -----

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

300

1.- Mejoras en sistemas demoduladores caracterizados por un método para demodular un tren de impulsos cuyos impulsos están modulados en ancho de acuerdo con una señal de tipo audio determinada, caracterizado a su vez por las etapas de convertir los impulsos modulados en ancho en ondulaciones cuyo ancho sea sustancialmente constante y cuya amplitud varíe como modulación respectiva en ancho de los referidos impulsos, y producir una envolvente de tipo audio, de las referidas ondulaciones moduladas en amplitud.

305

310

2.- Mejoras en sistemas demoduladores caracterizados por un método para demodular un tren de impulsos, de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado a su vez por el hecho de que la operación de conversión incluye la etapa de relacionar fijamente el ancho de las ondulaciones con el ancho máximo del impulso modulado.

315

3.- Mejoras en sistemas demoduladores caracterizados por un método para demodular un tren de impulsos, de acuerdo con la reivindicación 1 o 2, caracterizado a su vez por la etapa de polarizar con respecto a sus ejes cero, aquellas ondulaciones que ocurran durante cada impulso solamente, por lo que se han separables de otras ondulaciones que sigan a la referida duración del impulso.

320



179746

325 4.- Mejoras en sistemas demoduladores caracterizados por un método de acuerdo con la reivindicación 3, caracterizado a su vez por el hecho de que la operación de producción incluye la etapa de someter las ondulaciones polarizadas a limitación de umbral para su eliminación.

330 5.- Mejoras en sistemas demoduladores caracterizados por un método, de acuerdo con las reivindicaciones 1 a 4, que emplea un circuito resonante para demodular un tren de impulsos cuyos impulsos están modulados en ancho de acuerdo con una señal determinada, caracterizado por el hecho de que la conversión comprende excitar por choque a ondulaciones periódicas por medio de los bordes delanteros y posteriores de los impulsos del tren, en el citado circuito resonante sintonizado a una frecuencia proporcional, en su período, 335 al ancho modulado máximo de los impulsos del tren, amortiguar todas las ondulaciones salvo las que ocurran en la duración de cada uno de los impulsos y una ondulación siguiente a su borde posterior, de modo que las ondulaciones producidas por un impulso no afectarán a las ondulaciones producidas por el siguiente impulso, y la etapa selectora comprende 340 limitar en umbral a las referidas ondulaciones a un nivel correspondiente a la amplitud de la ondulación citada por el ancho modulado mínimo de los impulsos, para eliminar todas las ondulaciones, excepto las que siguen a cada impulso, que son de amplitud mayor que el nivel de limitación en umbral. 345

6.- Mejoras en sistemas demoduladores para demodular un tren de impulsos cuyos impulsos están modulados en an-

179746



14.

350

cho de acuerdo con una señal de tipo audio determinada, caracterizadas por un circuito de conversión para convertir los impulsos modulados en ancho en ondulaciones de ancho sustancialmente constante pero de amplitud variable como modulación respectiva en ancho de los referidos impulsos, y un demodulador para demodular las ondulaciones, que incluye

355 medios de filtro pasa-bajos para eliminar componentes de ondulación de alta frecuencia.

355

360

7.- Mejoras en sistemas de acuerdo con la reivindicación 6, caracterizado por el hecho de que el circuito de conversión incluye un circuito para producir ondulaciones en respuesta a los bordes delanteros y posteriores de los impulsos, estando el referido circuito sintonizado a una frecuencia resonante que es proporcional en su período, al ancho modulado máximo de los impulsos del referido tren.

365

8.- Mejoras en sistemas de acuerdo con la reivindicación 5 ó 6, caracterizado por el hecho de que el circuito de conversión incluye un circuito para amortiguar todas las ondulaciones, salvo aquellas que ocurran durante la duración de cada uno de los impulsos y una ondulación siguiente al borde posterior de cada uno de los impulsos.

370

9.- Mejoras en sistemas de acuerdo con la reivindicación 7 u 8, caracterizado por el hecho de que el circuito resonante está sintonizado a una armónica de una frecuencia que tenga un período de por lo menos el doble del ancho modulado máximo de cualquiera de los impulsos, teniendo la armónica un período de medio ciclo del orden del cambio máximo

375

en el ancho del impulso debido a la modulación.

179746



15.

380

385

390

10.- Mejoras en sistemas de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 6 a 9, para demodular un tren de energía de impulso, cuyos impulsos están modulados en ancho de acuerdo con una señal determinada de tipo addio, caracterizado por un circuito de gobierno para gobernar el funcionamiento de los medios nombrados en último término, mediante energía de los referidos impulsos, un medio de combinación para combinar la energía de los impulsos con la energía de las referidas ondulaciones, por lo que cualquier ondulación que ocurra durante un impulso se polariza con respecto a su eje cero por la duración de cada impulso, y la ondulación que sigue a cada impulso se hace distintiva, y un limitador para limitar las referidas ondulaciones siguientes, a un nivel que elimine todas las ondulaciones polarizadas y todas las ondulaciones siguientes, excepto las que tengan una amplitud correspondiente a impulsos que tengan una modulación superior a un ancho mínimo determinado.

11.- Mejoras en sistemas moduladores.

Tal y como se ha descrito en la Memoria que antecede, representado en los dibujos que se acompañan y a los fines especificados.

Esta Memoria consta de 15 hojas escritas por una sola cara,

Madrid,

16 SEP. 1947



STANDARD ELÉCTRICA, S. A.

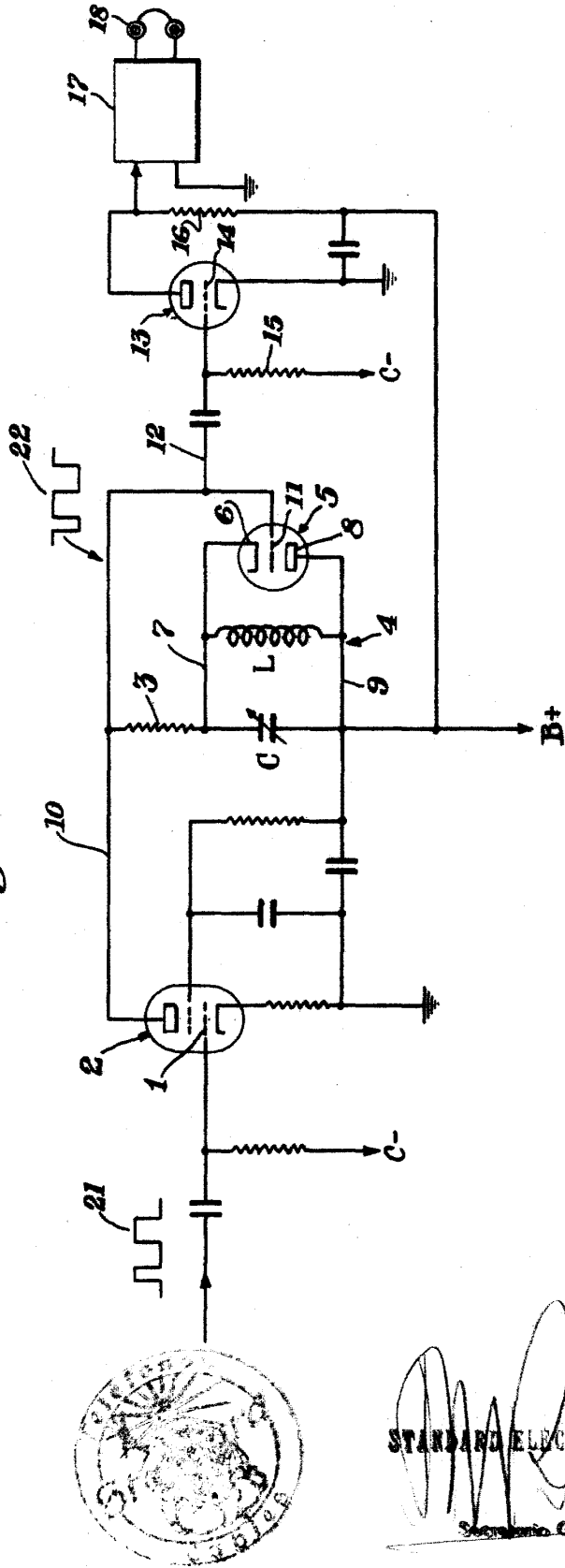
Secretario General

Guig 74
Sufit

179746



Fig. 1.



STANDARD ELECTRICA, S. A.
[Signature]

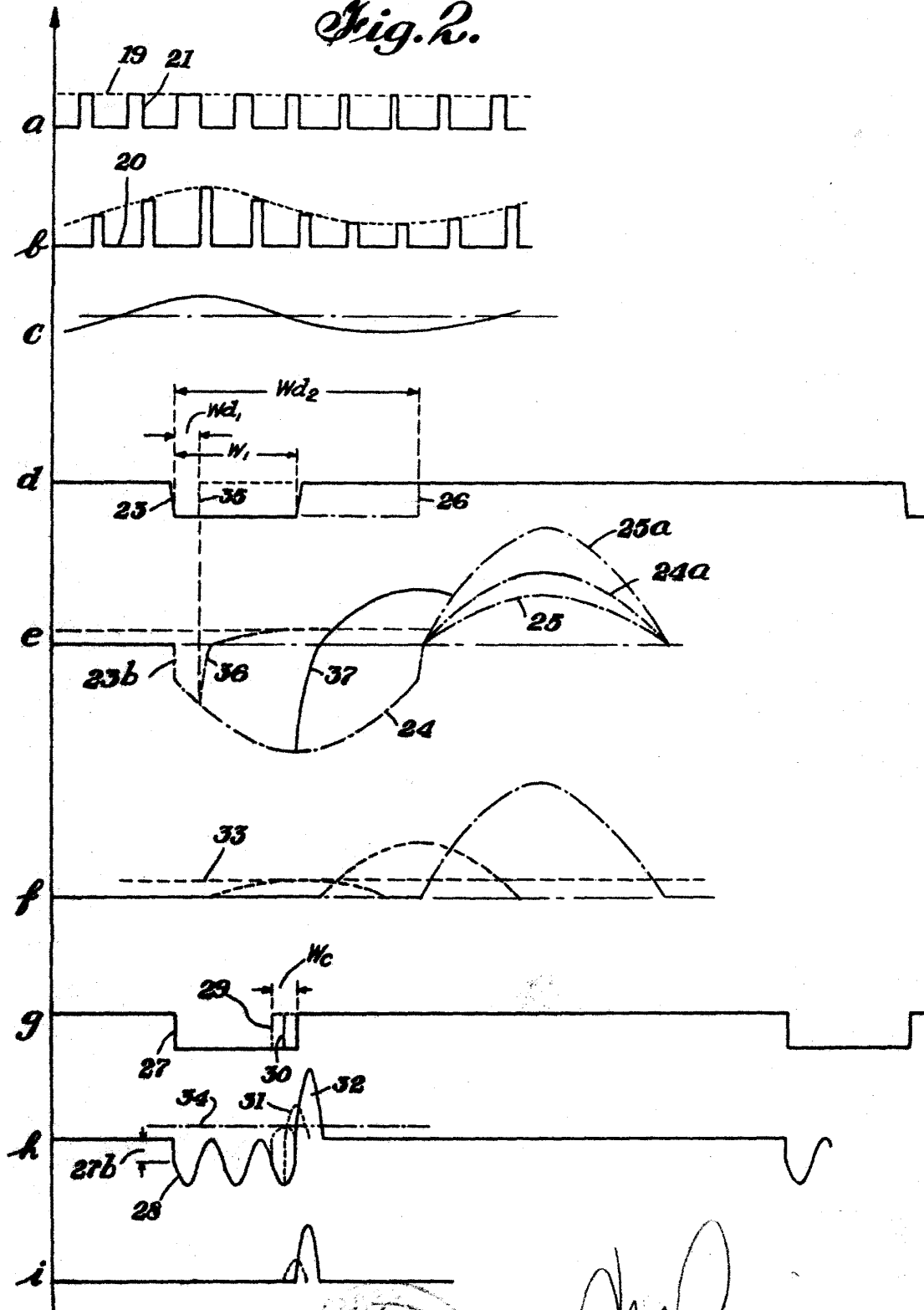


179746

Fig. 74
Lloja 2



Fig. 2.



STANDARD ELECTRICA, S. A.
[Signature]
MEXICO, D.F.