

181113

PATENTE DE INVENCION

B. A. N° 36.641/46.

181113



MEMORIA DESCRIPTIVA
SOBRE

"PERFECCIONAMIENTOS EN SONDAS SONORAS POR ECO Y DISPOSITIVOS ANÁLOGOS PARA LA MEDICION DE DISTANCIAS".

SOLICITANTES: MARCONI SOUNDING DEVICE COMPANY LIMITED,
residentes en: Marconi Offices, Electra
House, Victoria Embankment, LONDRES, W.C.2.
Inglaterra.

Este invento se refiere a sondas sonoras por eco y dispositivos análogos para medición de distancias, y tiene por objeto proporcionar dispositivos perfeccionados por medio de los cuales puedan recogerse y registrarse

5. indicaciones exactas y continuas de profundidad u otra distancia.

Otro objeto importante de este invento es proporcionar sondas sonoras perfeccionadas y sencillas capaces de utilizarse para registrar profundidades en capas de agua

10. de espesor relativo, hasta 20 brazas aproximadamente. Estas



sondas sonoras son de gran utilidad para los trabajos de reconocimiento en muelles, ríos y análogos.

- Las sondas sonoras que en la actualidad se emplean corrientemente, funcionan de acuerdo con el principio de
15. transmitir una pulsación, recibir un eco de la misma desde el fondo del mar y medir el tiempo transcurrido entre la transmisión y la recepción. En esencia, por tanto, dichas sondas sonoras son fundamentalmente intermitentes en la indicación o registro, ya que, en efecto, se toma una lectura
20. separada para cada pulsación transmitida aunque en algunos casos el aparato registrador está dispuesto de tal modo que no vuelve a cero entre las pulsaciones.

- De acuerdo con este invento, una sonda sonora o dispositivo análogo para la medición de distancias, compren
25. de medios para transmitir pulsaciones en proporciones o velocidades predeterminadas; medios para recibir ecos reflejados de dichas pulsaciones; un circuito regulable portador de corriente; medios para cambiar la circulación de corriente de dicho circuito, desde un valor predeterminado que se ob-
30. tiene entre la transmisión de una pulsación y la recepción de su eco a otro valor predeterminado que se logra en todos los demás momentos, y medios para utilizar la corriente media en dicho circuito controlable, para accionar continuamente un indicador o registrador de profundidades u otras
35. distancias.

- La forma más sencilla de aplicación práctica de este invento es aquella en que la frecuencia de repetición de la pulsación de transmisión se mantiene constante, y uno de los dos valores predeterminados de la corriente en el
40. circuito portador de la misma, es la corriente cero. De este

181113

181113
- 3 -



modo, en este circuito puede disponerse una corriente pre-
determinada entre la transmisión de una pulsación y la re-
cepción de su eco (período de eco) y abrir dicho circuito
en otros momentos. Así, pues, durante una longitud conti-
45. nua de tiempo, que incluye una sucesión de pulsaciones
transmitidas, la corriente en dicho circuito puede repre-
sentarse por una sucesión de ondas rectangulares de corrien-
te, análogas, todas de la misma amplitud, pero cuyas anchu-
ras individuales a lo largo del eje de tiempos dependerán
50. de los períodos específicos de eco. La cantidad total de elec-
tricidad que circula durante dicha longitud continua de
tiempo será la superficie total de todas estas ondas rec-
tangulares. La corriente media es proporcional a la canti-
dad de electricidad por unidad de tiempo y, dado que ésta
55. aumentará en proporción directa a la relación entre la suma
de los tiempos de los períodos de eco y el tiempo total,
será una medida de la profundidad o distancia.

Es evidente que es también posible la disposi-
ción contraria, ésto es, la corriente en el circuito con-
60. trolado puede interrumpirse durante los períodos de eco y
hacerse circular con un valor predeterminado en los demás
momentos.

Teóricamente es posible aplicar este invento
sin mantener constante la frecuencia de repetición de las
65. pulsaciones de transmisión y sin hacer que la corriente
circule en el circuito controlable siempre con el mismo
valor durante los períodos de eco (u otros períodos según
el caso) ya que el circuito indicador o registrador accio-
nado dependientemente de la corriente media en el circuito
70. controlable, puede disponerse para contener, o puede tener



asociados con él, medios para introducir corrección para dichas desviaciones de la constancia, las cuales afectarán, ambas, la corriente media. En la práctica, sin embargo, es mucho más preferible mantener la frecuencia de repetición

75. de pulsaciones y los valores de la corriente ambos constantes, dado que otras disposiciones tienden a complicarse y resultan difíciles de estabilizar.

Con referencia al circuito controlable portador de corriente incluye un tubo de descarga en atmósfera de

80. gas, de rejilla controlada, del tipo thyatron u otro análogo que se "dispara" o desplaza desde la condición conductora a la no-conductora (o viceversa) al transmitir una impulsión, y pasa de nuevo a su otra condición al recibir el eco correspondiente.

85. Con preferencia, el paso inverso del tubo thyatron análogo a la recepción de un eco, se realiza por medio de un segundo tubo de descarga en atmósfera de gas, de rejilla controlada, que a su vez se dispara por los ecos recibidos. Esta disposición tiene la ventaja de que la circulación de corriente a través del segundo tubo thyatron

90. puede emplearse para indicar el número de ecos recibidos, ya que si dicho segundo tubo está preparado para descargarse en forma de una pulsación corta al dispararse por cada eco recibido, su corriente media será directamente proporcional al número de ecos recibidos, y, por indicación de

95. esta corriente por un aparato de medida, puede conseguirse la recepción de un eco por lo menos para cada pulsación transmitida.

Quando se dispone un segundo thyatron o análogo,

100. como antes se indica, puede emplearse también para controlar

181113 - 5 - 181113



105. la sensibilidad de un amplificador dispuesto para los ecos recibidos, de modo que esta sensibilidad disminuya automáticamente a la recepción de un re-eco, convirtiendo así el aparato en menos expuesto a la interferencia debida a ecos subsiguientes de la misma pulsación (llamados re-ecos) que pueden presentarse en sondeos de aguas poco profundas. Además, si se desea, puede disponerse el control automático de sensibilidad para que ésta aumente al crecer la profundidad, y al/contrario.

110. Con preferencia, el transmisor de pulsaciones se controla por un dispositivo periódico tal como un diapason eléctricamente accionado para lograr una frecuencia constante de repetición de pulsaciones y, con preferencia también, el disparo del tubo de descarga en atmósfera de gas, de re-
115. jilla controlada, del circuito controlable portador de corriente, y el control de la sensibilidad del amplificador del receptor (si se emplea), se accionan por medios que incluyen un tubo multianodo de vapor de mercurio, disparado.

Este invento se representa en los dibujos que acompañan a la Memoria provisional en los que figuran dos formas prácticas, esquematizadas, del mismo. La fig. 1, representa este invento aplicado a una sonda sonora para aguas poco profundas, adecuada para realizar sondeos en profundidades de hasta 25 brazas. En la fig. 1, los elementos principales
125. son los siguientes: un transmisor o proyector 14 de pulsaciones, de magneto de limitación controlado por un tubo V1 de vapor de mercurio, multianodo; un thyratrón V2 en el circuito portador de corriente controlable; un receptor 83 de magneto de limitación; un amplificador de receptor de
130. dos válvulas que incluye los tubos V4, V5; un segundo thyra-

181113

- 6 -

181113



trón V3 controlado por el amplificador del receptor y que controla el thyratrón V2; un diapasón T que controla la frecuencia de repetición de pulsaciones; un tubo V6 estabilizador de tensión, para asegurar una corriente constante a través de V2 cuando es conductor, y un contador de corriente 38 calibrado directamente en profundidades y de cuyo circuito se excluyen todas las componentes de corriente, excepto la de corriente continua, por medio de elementos de filtro 35, 37.

140. El tubo de descarga V1 de vapor de mercurio, controla la descarga de un condensador 13 a través del arrollamiento del proyector 14 de magneto de limitación. El tubo V1 tiene un ánodo principal 5 y cuatro ánodos auxiliares 1, 2, 3 y 4, y está construido de modo tal que puede hacerse conductor aplicando un impulso suficientemente elevado entre su electrodo de disparo 26 y el cátodo de cápsula de mercurio; dicho electrodo de disparo está cerca de la cápsula catódica mencionada, pero normalmente se encuentra aislado de la misma. El condensador 13 se carga a través de la resistencia 25 desde un manantial de alta tensión y, cuando el tubo V1 se dispara el condensador 13 se descarga y proporciona por tanto una enérgica pulsación de corriente de transmisión a través de 14. Un diapasón C eléctricamente accionado inicia el impulso de tensión de disparo necesario, descargando el condensador 11 a través del arrollamiento primario del transformador 12, arrollamiento que está conectado al electrodo de disparo 26 de modo que se logra una velocidad o proporción constante de sondeo.

155. El ánodo 1 del tubo VI inflama el thyratrón V2 aplicando, a través del condensador 32, un impulso negativo

181113

101113

- 7 -



- en el momento de la transmisión, al cátodo de V2 que normalmente se mantiene a un potencial positivo más elevado que el valor crítico, por medio de resistencias 33 y 36. Entre las transmisiones, el condensador 32 se carga a través de
165. la resistencia 29, a velocidad en proporción reducida, determinada por la resistencia 29, la baja resistencia 30 y un condensador 31, y, al transmitir, el tubo V1 se hace conductor de modo que 32 se descarga prácticamente de modo instantáneo a través de la resistencia 36, aplicando así un
170. potencial negativo al cátodo de V2 para encenderlo. Una vez encendido, V2 permanece conductor hasta que un eco amplificado recibido dispara el thyratrón V3 que descarga el condensador 42 a través de la baja resistencia 41, aplicando así un potencial suficientemente negativo en el ánodo de
175. V2, por medio del condensador 39, para apagar V2. El condensador 42 se carga a través de la resistencia 46 y, dado que la corriente media de carga es proporcional al número de veces que V3 se dispara, el contador 47 indica el número de ecos recibidos.
180. La corriente a través del thyratrón V3, puede usarse para controlar la sensibilidad del amplificador del receptor, o de otro modo, si se desea. En la fig. 1, el rectificador 45 y su circuito asociado controlan la polarización catódica de V3 y, por tanto, el voltaje de salida de
185. V4, necesario para encender V3. Los valores de las componentes 43, 44, 48 y 49 se eligen de modo tal que con un eco recibido para cada impulsión transmitida se necesita un voltaje bastante bajo para encender V3, pero con la llegada, además, de un re-eco, se precisa un voltaje de encendido
190. alrededor de diez veces mayor; en otros términos, el poten-

181113

- 8 - 181113



195. cial catódico de V3 es relativamente bajo para los primeros ecos, pero aumenta en proporción considerable con los re-ecos, mientras que el potencial medio de rejilla se mantiene constante, de modo que V3 tiende a ser accionado solamente por la señal más enérgica.

200. Para lograr que no pueda producirse ambigüedad en la profundidad registrada, por la posibilidad de que V3 se dispare en el momento de la transmisión e impida por tanto la inflamación de V2, se aplica un impulso negativo a la rejilla de V3 en cada instante, por medio del condensador 53 y de la resistencia 54. Este impulso negativo se sincroniza con el instante de transmisión, empleando el ánodo 2 del tubo V1 para iniciar su presencia.

205. El circuito amplificador del receptor, que incluye los tubos V4 y V5 es generalmente bien conocido en esencia, excepto que contiene un control automático de tiempo-ganancia que mantiene la ganancia aproximadamente proporcional a la profundidad a medir. Como se indica en la fig. 1, para este objeto se usan los ánodos 3 y 4 del tubo V1.

215. En un aparato de experimentación, de acuerdo con esta figura y que funcionó satisfactoriamente, la frecuencia de repetición de impulsiones fué de 16,4 ciclos por segundo, ésto es, el período era igual al tiempo empleado por un eco, en el agua marina, para retornar de una profundidad de 25 brazas, y las distintas componentes se dimensionaron como sigue:

	Componente	10	100,000 ohmios
	"	11	0,5 μ F
220.	"	12	50/1 relación elevación tensión

181113

- 9 -

181113

	Componente	13	2 μ F
	"	15	10,000 ohmios
	"	16	0,001 μ F
	"	17	1 megohmio
225.	"	18	47 ohmios
	"	19	0,5 μ F
	"	20	0,001 F
	"	21	1 megohmio
	"	22	100,000 ohmios
230.	"	23	2 ohmios
	"	24	0,5 μ F
	"	25	22,000 ohmios
	"	27	22,000 "
	"	28	0,001 μ F
235.	"	29	1 megohmio
	"	30	47 ohmios
	"	31	0,1 μ F
	"	32	0,001 F
	"	33	30,000 ohmios
240.	"	34	18,500 "
	"	35	20 μ F
	"	36	2,200 ohmios
	"	37	50 H
	"	39	0,01 μ F
245.	"	40	220,000 ohmios
	"	41	47 ohmios
	"	42	0,1 μ F
	"	43	33,000 ohmios
	"	44	4,700 "
250.	"	46	15,000 "





	Componente		
	48	470,000 ohmios	
	"	49	2 μ F
	"	50	100,000 ohmios
	"	51	220,000 "
255.	"	52	220,000 "
	"	53	0,1 μ F
	"	54	220,000 ohmios
	"	55	0,0002 F
	"	56	0,1 μ F
260.	"	57	0,5 μ F
	"	58	15,000 ohmios
	"	59	15,000 "
	"	60	1,500 "
	"	61	120 mH
265.	"	62	0,001 μ F
	"	63	220,000 ohmios
	"	64	220,000 "
	"	65	0,0002 μ F
	"	66	220,000 ohmios
270.	"	67	0,1 μ F
	"	68	0,5 μ F
	"	69	0,002 F
	"	70	100,000 ohmios
	"	71	15,000 "
275.	"	72	15,000 "
	"	73	1,500 "
	"	74	47,000 "
	"	75	220,000 "
	"	76	0,002 μ F
280.	"	77	33,000 ohmios

181113

- 11 - 181113



285.	Componente	78	220,000 ohmios
	"	79	0,0002 μ F
	"	80	50,000 ohmios
	"	81	0,002 μ F
	"	82	220,000 ohmios
	"	84	2,000 "
	"	85	320 V
	"	86	1,000 V

El circuito, como se indica en la fig. 1, en la práctica requiere una cierta cantidad de control manual; en otro caso el sistema está expuesto a "oscilar" ya que el rectificador 45 y su circuito asociado harán que la polarización catódica en V3 ascienda a un grado suficientemente elevado cuando se reciba un re-eco. El control automático del voltaje de encendido necesario para V3 se retrasará por tanto ligeramente y si la ganancia del amplificador se mantiene elevada, se presentará algo de "oscilación". Aunque los re-ecos no produzcan errores hasta una profundidad de unos 24,5 m. aproximadamente (con la frecuencia de repetición empleada, esto es, 16,4 ciclos por segundo) pueden producir alguna interferencia a causa de la ganancia automática "barrida" del amplificador.

La fig. 2 representa un circuito ligeramente modificado, que se prefiere por evitar la necesidad de control manual y eliminar los errores posibles debidos a la causa anterior. La diferencia principal entre las figs. 1 y 2 reside en la disposición del tubo adicional, constituido por el doble-diodo-triodo V7 y en el último circuito la ganancia del amplificador se hace variar ligeramente con la profundidad y se gobierna principalmente por la energía de



los ecos recibidos.

La sección triodo de V7 actúa como "reiterador" de cátodo y por tanto, ofrece una baja impedancia al circuito de los diodos. Este circuito incluye un condensador de 0,05 μ F que se carga a un potencial proporcional a la salida del amplificador. El potencial de rejilla del thyra-
trón V3 no se mantiene constante, sino que se regula por la energía de los ecos recibidos, de modo tal que con una salida mayor del amplificador, se aplica una polarización más negativa a la rejilla. Además, existe el control automático de ganancia del primer paso del amplificador (ésto es, del tubo V5) con el resultado de que el thyra-
trón V3 no solo no responderá a los re-ecos, sino que, además el efecto del ruido y de la aireación se hará casi desprecia-
ble. Los circuitos del rectificador 45 y otros, no específicamente descritos en la fig. 2, son análogos a los de la fig. 1, constituyendo la principal diferencia de funcionamiento el que en la fig. 2 el control es más completamente automático y funciona prácticamente sin retraso. En la fig. 2 se indican los valores adecuados junto a los distintos componentes empleándose el subfijo K para indicar millares de ohmios (así, 22K representa 22,000 ohmios), Mv se emplea por megohmio, W por ohmio, mF por microfaradio y H por henrio.

335.

- NOTA -

Habiendo ya descrito ampliamente la naturaleza del invento, así como la manera de llevarlo a cabo en la práctica, se hace constar que las disposiciones anteriormente descritas son susceptibles de ligeras modificaciones de detalle, sin que por ello se altere el principio funda-
340.

181113

- 13 - 181113



- mental del invento. También se hace constar que dicho invento se refiere a una Patente presentada en Inglaterra con fecha 11 de Diciembre de 1946, bajo el número 36,641, acogiéndose por lo tanto a los beneficios que conceden
345. los Convenios Internacionales en vigor, siendo lo que constituye la esencia de este invento y por lo que se solicita Patente de Invención por veinte años en España: "Perfeccionamientos en sondas sonoras por eco y dispositivos análogos para la medición de distancias"; caracterizándose por lo
350. siguiente:
- 1ª - Perfeccionamientos en sondas sonoras por eco y dispositivos análogos para la medición de distancias, que incluyen una sonda sonora o dispositivo análogo para la medición de distancias que comprende medios para transmitir pulsaciones en proporción o velocidad predeterminada;
355. medios para recibir los ecos reflejados de dichas pulsaciones; un circuito controlable portador de corriente; medios para cambiar la circulación de corriente de dicho circuito desde un valor predeterminado que se obtiene entre la transmisión de una pulsación y la recepción de su eco, a otro
360. valor predeterminado que se logra en todos los demás momentos, y medios para utilizar la corriente media de dicho circuito controlable para accionar continuamente un indicador o registrador de profundidad u otra distancia.
365. 2ª - Perfeccionamientos en sondas sonoras por eco y dispositivos análogos para la medición de distancias, que incluyen un dispositivo, según lo especificado en la reivindicación 1, en el que la frecuencia de repetición de las pulsaciones de transmisión se mantiene constante, y uno
370. de los dos valores predeterminados de la corriente en el



circuito controlable portador de corriente, es la corriente cero.

375. 3º - Perfeccionamientos en sondas sonoras por eco y dispositivos análogos para la medición de distancias, que incluyen un dispositivo, según lo especificado en la reivindicación 2, en el que se hace que circule una corriente predeterminada en el circuito controlable portador de corriente, entre la transmisión de una pulsación y la recepción de su eco, y el circuito citado está abierto en los demás momentos.

385. 4º - Perfeccionamientos en sondas sonoras por eco y dispositivos análogos para la medición de distancias, que incluyen un dispositivo, según lo especificado en la reivindicación 2, en el que la corriente en el circuito controlable portador de corriente se interrumpe durante los períodos de eco y se hace circular con un valor predeterminado en los demás momentos.

395. 5º - Perfeccionamientos en sondas sonoras por eco y dispositivos análogos para la medición de distancias, que incluyen un dispositivo, según lo especificado en cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que el circuito controlable portador de corriente comprende un tubo de descarga en atmósfera de gas, de rejilla controlada que se dispara o desplaza desde la condición conductora a la no-conductora (o al contrario) al transmitir una pulsación y se dispara o desplaza a su otra condición al recibir el eco correspondiente.

400. 6º - Perfeccionamientos en sondas sonoras por eco y dispositivos análogos para la medición de distancias, que incluyen un dispositivo, según lo especificado en la

181113

- 15 7181113



reivindicación 5, en el que el disparo o desplazamiento inverso del tubo de descarga en atmósfera de gas, de rejilla controlada, se lleva a cabo por medio de un segundo tubo de descarga en atmósfera de gas, de rejilla controlada, que a su vez es disparado o desplazado por los ecos recibidos.

410. 7º - Perfeccionamientos en sondas sonoras por eco y dispositivos análogos para la medición de distancias, que incluyen un dispositivo, según lo especificado en la reivindicación 6, en el que el segundo tubo de descarga en atmósfera de gas, de rejilla controlada, se emplea además para controlar la sensibilidad de un amplificador dispuesto para los ecos recibidos, de tal modo que esta sensibilidad disminuya automáticamente al recibir el primer eco.

415. 8º - Perfeccionamientos en sondas sonoras por eco y dispositivos análogos para la medición de distancias, que incluyen un dispositivo, según lo especificado en cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que se dispone el control automático de la sensibilidad para que ésta aumente al crecer la profundidad, y al contrario.

425. 9º - Perfeccionamientos en sondas sonoras por eco y dispositivos análogos para la medición de distancias, que incluyen un dispositivo, según lo especificado en la reivindicación 5, en el que el transmisor de pulsaciones se controla por un dispositivo periódico para lograr una frecuencia constante de repetición de pulsaciones, y el disparo del tubo de descarga en atmósfera de gas, de rejilla controlada, dispuesto en el circuito controlable portador de corriente y el control del amplificador de sensibilidad del receptor (si se emplea) se accionan por medios que incluyen

181113

- 16 - 181113



un tubo multi-anodo, de vapor de mercurio, disparado.

10º - Perfeccionamientos en sondas sonoras por eco y dispositivos análogos para la medición de distancias, que incluyen las sondas sonoras y dispositivos análogos para la medición de distancias, prácticamente tal como se ha descrito y se representa en los dibujos que acompañan la Memoria provisional.

11º - Perfeccionamientos en sondas sonoras por eco y dispositivos análogos para la medición de distancias, tal y como queda substancialmente descrito en la presente Memoria, que consta de diez y seis hojas escritas a máquina por una sola cara.

Madrid, 24 de Diciembre de 1917

MARCONI SOUNDING DEVICE COMPANY LIMITED,

Per Poder de J. J. GONZALEZ

181113

181113

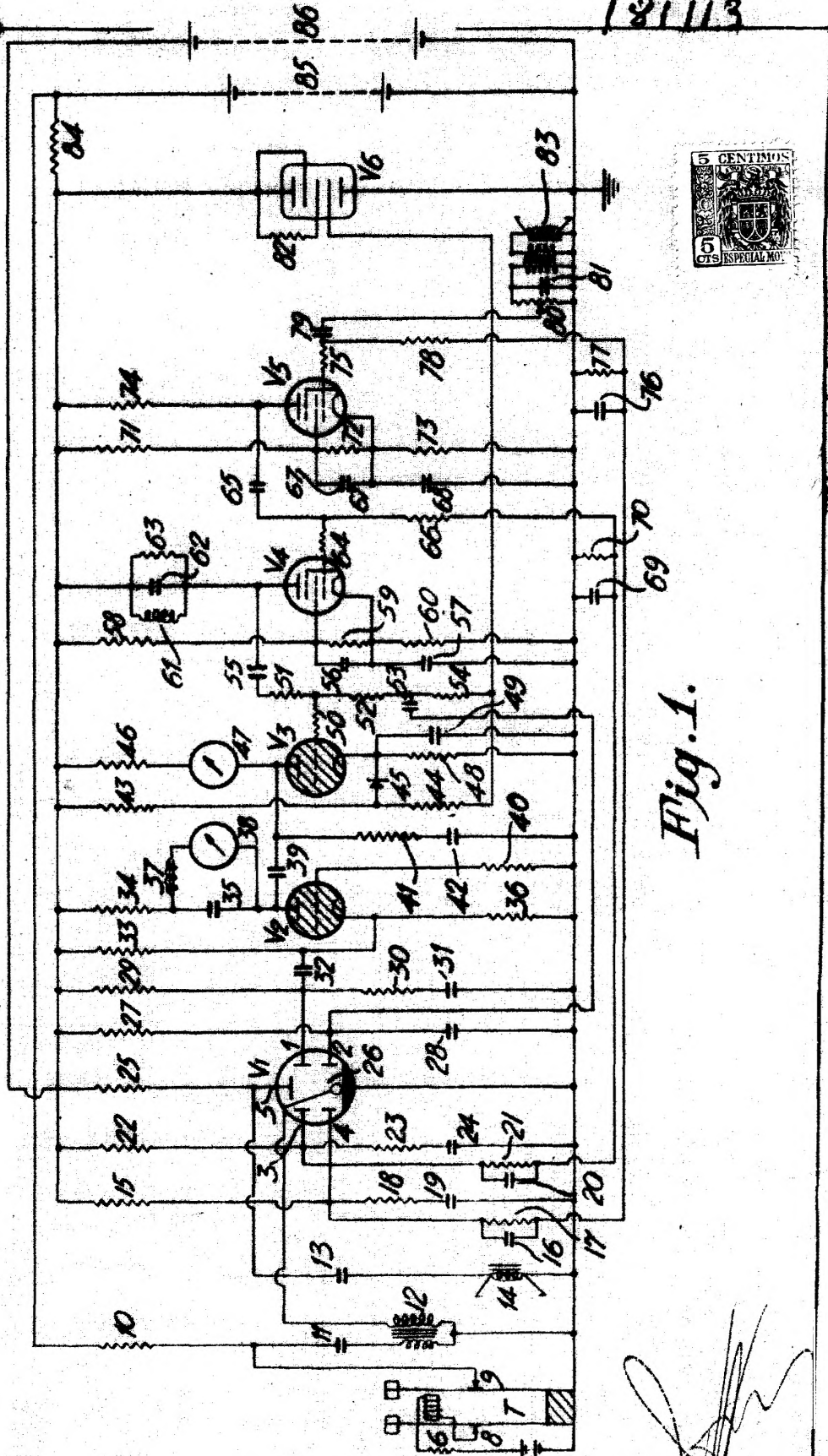


Fig. 1.

Madrid, 24 de diciembre de 1947.

