

SE/.



183602

183602

M e m o r i a   D e s c r i p t i v a

para una patente de introducción por diez años en España, por:  
" Instrumento musical eléctrico " , a favor de Don Mario Viani  
Caballero, residente en Madrid, Avda. Generalísimo, 80.-

. . . . .

La presente patente de intrpducción se refiere en general a instrumentos musicales eléctricos y, mas principalmente, a instrumentos de este tipo en los que se produce el tono definitivo como síntesis del tono fundamental unido a varias proporciones de sus armónicas.

5

La denominación " instrumento musical eléctrico ", es sumamente general y comprende una vasta categoria de instrumentos musicales en los que los fenómenos eléctricos desarrollan una función mas o menos importante y son utilizados de muy diversa manera.

10

Así, se vienen denominando órganos eléctricos los órganos ordinarios de tubos accionados eléctricamente, utilizando la



corriente eléctrica para abrir y cerrar las válvulas que dan paso al aire comprimido que hace sonar aquellos. En cambio, los instrumentos musicales eléctricos propiamente merecedores de este último calificativo son aquellos en que los fenómenos eléctricos ejercen funciones esenciales en la generación, regulación y combinación de las frecuencias que serán transformadas, posteriormente, en sonidos.

Como todos los instrumentos musicales, pueden clasificarse los eléctricos según su comportamiento acústico en:

- 10 a) Instrumentos con sonido de percusión (imitando el piano).
- b) Instrumentos con sonido sostenido (imitando el órgano).

En ambas categorías pueden existir instrumentos que posean varios generadores de frecuencias que, a voluntad del ejecutante, pueden producir a la vez la correspondiente nota musical, y aquellos otros que no contienen mas que un solo generador que produce, sucesivamente, dichas notas individuales.

Puede hacerse también otra clasificación de los instrumentos musicales eléctricos en los dos grupos siguientes:

- 20 a) Instrumentos mecánico-eléctricos.
- b) Instrumentos puramente eléctricos (electrónicos).

A la primera de estas dos categorías, es decir, a la de instrumentos mecánico-eléctricos con generadores giratorios, a accionamiento inductivo y sonidos sostenidos que imitan perfecta y exactamente los de los órganos de tubos, pertenece esta

25 patente.

Hace tiempo que vienen realizándose tentativas para producir un instrumento del tipo que nos ocupa, pero ninguna de ellas ha alcanzado el resultado que se deseaba, a consecuencia de no haber observado ni puesto en aplicación en los instrumentos es-

30



1 836 02

tudiados ciertos principios fundamentales de construcción que han resultado esenciales para el funcionamiento de un dispositivo de esta clase, según expondremos mas adelante con todo detalle.

5 Es perfectamente conocido que todo sonido musical continuo puede descomponerse en sonidos elementales de onda sinusoidal y para una determinada altura de tono podemos analizar o descomponer éste en un tono fundamental de cierta amplitud y en varias armónicas de amplitudes distintas de la fundamental. Se ha encontrado también que en gran número de sonidos musicales  
10 las armónicas predominantes son aquellas de frecuencias inferiores y que las armónicas por encima de las ocho primeras ejercen un efecto sumamente pequeño en el carácter propio del timbre, especialmente en el registro medio y superior, donde las armónicas de orden más elevado se encontrarían ya fuera del campo de audibilidad.  
15

Como consecuencia de lo dicho resulta posible producir un gran número de timbres musicales mediante combinaciones definidas del tono fundamental con diferentes proporciones de sus primeras ocho armónicas. El instrumento a que se refiere la presente patente de introducción utiliza la escala musical temperada, no solo en la producción de los sonidos fundamentales, sino igualmente en la producción de sus diferentes armónicas. Como  
20 resultado, es posible obtener sonidos puros sin que se produzcan batimientos o pulsaciones audibles. En su virtud, el objeto principal de la patente que describimos consiste en producir un instrumento eléctrico que origine tonos musicales con los que pueda interpretarse cualquier composición musical deseada. Junto con este fin principal existen numerosos fines secundarios cuya consecución contribuye materialmente a la obtención del primero.  
25  
30 Todos estos fines aparecen mas completamente en la descripción

1 83602

-4-



que vamos a realizar en las páginas siguientes y son principalmente:

- 5 1) Proporcionar un método para encontrar cierto número de corrientes de frecuencias diversas capaz de poderlas traducir en sonidos musicales.
- 2) Proporcionar un medio perfeccionado para accionar los generadores, que producen las corrientes anteriores, a una velocidad constante.
- 10 3) Proporcionar circuitos perfeccionados por medio de los cuales puedan descomponerse o sintetizarse las corrientes procedentes de varios generadores.
- 4) Proporcionar un medio perfeccionado para eliminar los ruidos producidos al cerrarse o abrirse los diferentes circuitos.
- 15 5) Proporcionar un circuito eléctrico perfeccionado en el que un número determinado de corrientes procedentes de esos generadores distintos puedan ser combinadas en forma tal que se sumen sin disminución apreciable.
- 20 6) Proporcionar un circuito eléctrico en el que puedan combinarse proporciones distintas y previamente elegidas de energía eléctrica, producidas por elementos generadores de frecuencias diferentes.
- 25 7) Proporcionar un medio selectivo que permita cambiar la totalidad de los tonos, es decir: el timbre producido por el instrumento.
- 8) Proporcionar un medio selectivo para cambiar las proporciones relativas de energía eléctrica transmitidas desde los generadores del tono fundamental y de sus diferentes armónicas.
- 30 9) Proporcionar un medio selectivo para determinar simultáneamente la calidad de todos los timbres producidos cuando se



-5--

1 836 02

haga descender las teclas de un instrumento manual.

10) Proporcionar un medio para poner rápidamente el instrumento en condiciones de producir tonos de cualquier clase o timbres entre cierto número de otros de calidad previamente fijada.

11) Proporcionar un medio para cambiar fácilmente de unos a otros tonos previamente establecidos.

12) Proporcionar un medio para regular las corrientes producidas por los generadores, a fin de compensar los defectos inevitablemente producidos en los medios utilizados hasta traducir esas corrientes en sonidos.

13) Proporcionar una disposición compuesta de cierto número de generadores de frecuencias diversas.

14) Proporcionar un medio perfeccionado para accionar los generadores a velocidades distintas según lo que exijan las frecuencias de las corrientes que se precise producir.

15) Proporcionar un medio perfeccionado para producir efectos de trémolo.

16) Proporcionar un medio perfeccionado para las conexiones eléctricas del circuito en forma tal que exista cierto número de conductores como medio de introducir en aquel resistencias de determinado valor.

17) Proporcionar un instrumento de tipo relativamente ligero y fácilmente transportable.

18) Proporcionar un instrumento que posea cierto número de teclados con medios perfeccionados para cambiar la calidad de los timbres producidos al actuar sobre las diversas teclas.

19) Proporcionar generadores semejantes para un cierto número de frecuencias distintas, de tal manera que pueda hacerse en ellos fácilmente una compensación en forma tal que las corrien-



183602

tes producidas por los generadores determinen al transformarse en sonidos, volúmenes iguales.

5 20) Proporcionar un cierto número de generadores de corrientes de frecuencias diferentes en las cuales se utilice un solo contra-eje, que abarque cierto número de secciones articuladas, para accionar todos los generadores.

10 21) Proporcionar un conjunto de generadores para corrientes de frecuencias diferentes dividido en cierto número de unidades, conectadas en una forma flexible, que comprendan un número de generadores de frecuencias, que sean múltiplos exactos unas de otras, y cada unidad que se mantenga independiente de las unidades restantes.

15 22) Proporcionar cierto número de generadores para producir corrientes de diferentes frecuencias compuestas de varias unidades semejantes, en las que los ejes motores de las unidades sucesivas vayan separados en forma tal que los de las unidades adyacentes puedan tener un soporte común.

20 23) Proporcionar una conexión elástica perfeccionada entre el motor síncrono y los generadores.

20 24) Proporcionar una disposición perfeccionada de sistemas de engranajes para accionar los rotores de los generadores a la velocidad exigida.

25 25) Proporcionar un instrumento en el que pueda hacerse producir los sonidos en tal forma que la corriente eléctrica de la misma frecuencia, ya sea utilizada en los diferentes tonos como sonido fundamental o como armónica, se derive de una fuente común.

30 26) Proporcionar un instrumento en el que la disminución en la corriente de salida derivada de un generador dado se obtenga con un método que disminuya la impedancia del circuito de

1 83602

-7-



salida de aquella corriente.

27) Proporcionar un instrumento que posea cierto número de teclados en los que exista una repetición de los campos de timbres y en los que tonos de calidad diferente puedan ser obtenidos en teclados distintos, de tal modo que el tono de las teclas correspondientes de dos o más teclados dará una combinación exacta de los tonos individuales producidos por aquellos, sin pérdida substancial de energía.

28) Proporcionar un instrumento que posea cierto número de generadores para corriente alterna de frecuencias distintas, capaces de producir corrientes relativamente fuertes, disminuyendo las corrientes reales utilizadas, por medio de resistencias adecuadas, a un porcentaje relativamente pequeño de la corriente de salida del generador, combinando las corrientes producidas por varios generadores elegidos en proporciones previamente fijadas, amplificando la corriente compuesta y, finalmente, traduciéndola en sonido.

29) Proporcionar un medio para combinar las diferencias de energía producidas en las corrientes engendradas por los generadores de frecuencias diferentes.

Otro fin distinto de los anteriormente señalados es la posible producción de un instrumento eléctrico musical económico y en grandes cantidades, en el que exista un número relativamente pequeño de partes que los distintos elementos puedan montarse fácilmente y posea una duración lo mas prolongada posible.

Señalaremos asimismo algunos otros fines que se deducirán más fácilmente de la descripción que vamos a hacer en las páginas siguientes, y a los que se refieren los dibujos que se acompañan, cuyo resumen es el siguiente:

Fig. 1 = Planta del instrumento.

183602

-8-



Fig. 2 = Sección del instrumento por uno de los pedales de expresión.

Fig. 3 = Planta de la consola, con indicación de los botones preordenantes de manuales, reguladores armónicos de manuales y pedalero, interruptores de arranque y marcha, manetas de accionamiento de los trémolos, indicadores luminosos de los preordenantes del pedalero y maneta de inserción del generador de coro.

Fig. 4 = Vista general posterior, del interior de la consola.

Fig. 5 = Detalles de emplazamiento de los botones de preordenantes de los manuales, etiquetas correspondientes, manetas de accionamiento de los trémolos e indicadores luminosos de los preordenantes del pedalero.

Fig. 6 = Detalles de emplazamiento de la maneta de inserción del generador de coro, interruptores de arranque y marcha e indicadores de posición de los pedales de expresión.

Fig. 7 = Detalles de emplazamiento de los botones de preordenantes del pedalero y pedales de expresión.

Fig. 8 = Grupo de reguladores armónicos de manuales.

Fig. 9 = Esquema del generador (rueda fónica).

Fig. 10 = Sección esquemática del accionamiento de las ruedas fónicas en el generador de sonido.

Fig. 11 = Esquema del accionamiento de un par de ruedas fónicas en el generador de sonido y en el de coro.

Fig. 12 = Disposición de los imanes en el generador de sonido y en el de coro, con indicación de las frecuencias respectivas.

Fig. 13 = Elemento de los interruptores múltiples de tecla de manual y pedalero, y disposición esquemática del interrup-

1 836 02



tor múltiple de nueve frecuencias.

Fig. 14 = Esquema general de principio de las conexiones de los reguladores armónicos, interruptores múltiples de los dos manuales, regletas de conexión para los preordenantes y transformadores mezcladores.

5

Fig. 15 = Esquema general de principio de los interruptores múltiples del pedalero y reguladores armónicos correspondientes.

Fig. 16 = Esquema general de principio de la conexión de los circuitos de los generadores de sonido y coro.

10

Fig. 17 = Disposición de los elementos de filtrado de la corriente de los generadores.

Fig. 18 = Detalle de la disposición de un elemento de filtrado.

15

Fig. 19 = Emplazamiento de los enchufes de la consola para la red de alimentación, regulador-diapasón, y difusores.

Fig. 20 = Esquema de principio del regulador de frecuencia a diapasón para alimentación del órgano con corriente continua.

20

Fig. 21 = Ejemplos de curvas de sonido de diferentes timbres.

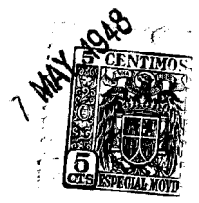
#### Descripción general

=====

La descripción que con el mayor detalle posible vamos a hacer del instrumento que nos ocupa podrá comprenderse más fácilmente si indicamos previamente cuales son las funciones y modo de operar de dicho instrumento en su conjunto, por cuyo motivo comenzaremos por exponer unas ideas generales que juzgamos completamente necesarias.

25

El instrumento que nos ocupa comprende una consola pro-



# 1 836 02

vista de dos teclados manuales que abarcan la totalidad de la extensión utilizada en instrumentos de esta clase. Sesenta y una teclas y un pedalero que comprende treinta y dos teclas.

5 El instrumento funciona basado en el principio de producir sintéticamente ondas eléctricas de la frecuencia deseada que comprenden en varias proporciones las armónicas indispensables en la producción de tonos del timbre deseados.

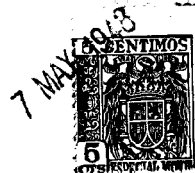
10 Las corrientes engendradas en el instrumento poseen una tensión e intensidad sumamente bajas y se transmiten, a través de un transformador mezclador, a un amplificador que los traduce en sonidos por intermedio del altavoz correspondiente.

15 El medio que sirve para engendrar las corrientes eléctricas de las distintas frecuencias comprende cierto número de alternadores a reluctancia variable, uno para cada una de las frecuencias correspondientes a los sonidos fundamentales de la escala musical temperada y de las ocho primeras armónicas, (1) regulándose la tensión de las corrientes engendradas por los diferentes alternadores de tal manera que los tonos producidos al bajar las teclas de cada manual sean de igual intensidad.

20 Cada alternador comprende un imán permanente que lleva en su extremo una pequeña bobina; las bobinas de los generadores correspondientes a las frecuencias mas bajas poseen mayor número de espiras que las correspondientes a las frecuencias mas altas, lo cual facilita la regulación de estos alternadores, a fin de conseguir corrientes que se traduzcan en sonidos de igual  
25 intensidad.

---

(1) La séptima armónica no se utiliza porque dada la constitución de la escala temperada no poseería aquella la frecuencia de la fundamental de una de las notas sucesivas, sino que diferiría de ella en un 1,84% aproximadamente, dando lugar a la producción de disonancias. En todas las restantes armónicas esa diferencia entre el valor exacto y la de la frecuencia efectiva se mantiene inferior al 1% por lo que no se aprecia prácticamente.



# 183602

Los rotores de los alternadores van accionados por un motor de velocidad constante (motor síncrono), de 10W a 1.500 rev/min. que puede ser alimentado por la corriente alterna de frecuencia adecuada (por ejemplo, en Europa, de 50 p/s) o que también puede ser alimentado por corriente continua que se interrumpe regularmente por medio de un vibrador a diapasón. Con este último procedimiento es posible regular la frecuencia de vibraciones del diapasón para que el instrumento quede en todo momento con el grado de afinación deseado, lo cual puede encerrar cierta ventaja cuando deba hacerse sonar el órgano junto con una orquesta o acompañarlo con otro instrumento musical cuya afinación no pueda variarse fácilmente.

En el generador principal, o de sonido los alternadores se accionan por un contra-eje general acoplado al motor síncrono por un dispositivo flexible sumamente elástico. Este contra-eje va dividido en secciones unidas, a su vez, entre sí, por una especie de junta universal.

Cada sección del contra-eje va provista de cierto número de engranajes motores, fijados sobre el mismo. A su vez cada engranaje motor acciona dos ruedas dentadas, cada una de las cuales va unida a dos ruedas fónicas por intermedio de otro acoplamiento elástico extremadamente ligero.

En el modelo de órgano a que se refiere principalmente la descripción que estamos haciendo, existen noventa y un generadores, de los que hay doce con ruedas fónicas de dos dientes y otros tantos con 4, 8, 16, 32, 64, 128 y siete generadores con ciento noventa y dos dientes. En general existen dos rotores montados en cada árbol, provistos de dientes, aunque hay también algún rotor desprovisto de dientes que sirve únicamente para equilibrar mecánicamente el árbol.



1 83602

Cada tecla acciona un interruptor múltiple que cierra nueve contactos al bajar aquella y por lo tanto otros nueve circuitos, alimentado cada circuito por un alternador que desarrolla corriente que posee la frecuencia fundamental "n", u otras que son exactamente, o con una aproximación muy grande, 2n, 3n, 4n etc. El cierre de estos conmutadores por medio de las teclas acopla los generadores respectivos sobre nueve barras ómnibus, existiendo una barra de esta clase para recibir las corrientes de las frecuencias fundamentales de todas las teclas que se han bajado y otras ocho barras independientes de la anterior para recibir cada una las corrientes de la 2ª, 3ª.....8ª armónica. Estas barras conductoras van conectadas al primario de un transformador de corriente de salida mediante un dispositivo selector en forma tal que las mencionadas barras puedan conectarse a un número elegible de espiras del de dicho primario con lo que se hace variar la relación de transformación.

Como, en general, el aumento aparente de intensidad de un tono musical no varia proporcionalmente a la energía utilizada en la propagación del mismo, el primario del transformador posee derivaciones a intervalos elegidos, en tal forma que la altura aparente de un tono musical pueda aumentarse en escalones aparentemente irregulares al pasar la corriente a través de un número de espiras que aumenta en progresión geométrica. Cada una de las mencionadas barras conductoras puede conectarse a cada una de las derivaciones del primario del transformador que nos ocupa mediante el dispositivo selector a que hemos hecho referencia.

Este dispositivo selector se utiliza no solamente para el teclado superior como también para el teclado inferior, y con pequeñas diferencias, para el pedalero. La adición de dos



1 836 02

teclados de igual extensión, de dos pedales de expresión, uno para cada teclado, y de dos trémolos, igualmente uno para cada teclado, obliga a desdoblar el transformador de salida con sus tomas múltiples en dos transformadores elementales, pero cuyo efecto de conjunto es el mismo que el del transformador único, y asimismo separa en dos porciones las barras ómnibus; la primera mitad abarca el teclado superior y la otra el teclado inferior y el pedalero.

Existen en el modelo que representan las figuras 1 á 21, dos generadores.= El primero recibe el nombre de " generador principal ó de sonido " y el segundo " generador coro ".= La disposición y construcción de uno y otro son idénticas, aquel es el generador que pudieramos llamar fundamental del órgano.= El otro posee, ruedas fónicas dobles que proporcionan por cada nota dos frecuencias suplementarias, una un poco superior y otra un poco inferior a la correspondiente a aquella dando lugar a un batimento ó ondulación del sonido resultante que produce la impresión de un coro de voces.

El instrumento que acabamos de describir brevemente puede producir un tono musical de cualquier tipo deseado dentro de ciertos límites, mediante la selección de la energía correspondiente a la frecuencia fundamental del tono buscado y de las correspondientes a las armónicas que han de acompañar esa frecuencia fundamental. Existiendo nueve armónicas en general para cada sonido y nueve grados distintos de intensidad que puede darse a cada una de ellas se deduce que el número de timbres diferentes que es capaz de proporcionar el instrumento sobrepasa la enorme cifra de 253 millones.

Tanto los teclados manuales como el pedalero utilizan corriente producida por los mismos alternadores, y la disposición

1836

-14.-



de los circuitos permite utilizar corriente de un solo genera-  
dor para producir corrientes parciales de cierto número de to-  
nos. Por tanto cuando se bajan simultáneamente varias teclas los  
generadores suministrarán energía según el número de veces que  
5 la corriente de dicha frecuencia esté presente como tono funda-  
mental o como armónica, siendo evidente que por el hecho de que  
las corrientes de una determinada frecuencia estén siempre pro-  
ducidas por el mismo alternador, estas últimas se encuentran ne-  
cesariamente en fase, con el resultado notable de que se pueden  
10 hacer sonar los acordes manteniendo la exacta calidad de timbre  
en las notas elementales que componen aquél.

Dispositivos generales de construcción  
=====

Las figuras 1, 2, 3, y 4 representan vistas y secciones  
generales de la consola.

Cada uno de los teclados manuales comprende sesenta y una  
15 teclas, de Do 1 a Do 6, mientras que el pedalero posee treinta y  
dos teclas, de Do-2 a Sol-1. Dentro de la consola se encuentran  
colocados todos los órganos necesarios para producción de las  
corrientes que engendran el sonido, así como todos los acciona-  
mientos necesarios para el funcionamiento del instrumento. El  
20 doble altavoz que transforma las corrientes engendradas por la  
consola en sonidos se coloca independientemente de esta última.

Dos interruptores, fig. 6, uno con indicación de "arran-  
que" y otro con indicación de "marcha" van colocados en la ex-  
tremidad derecha del manual superior; el primero actua los moto-  
res asíncronos que ponen en marcha tanto el generador principal  
25 como el generador Coro, hasta que éstos alcancen una velocidad  
superior a la del sincronismo. En este momento se hace actuar el  
interruptor de marcha que pone en accionamiento el motor síncro-



# 183602

no, rebajando la velocidad de los generadores hasta la correspondiente a la del sincronismo; desde aquel momento quedan fuera de circuito los motores de arranque y los generadores están accionados únicamente por los motores síncronos correspondientes a velocidad constante.

5

Para obtener los sonidos que puede suministrar el órgano existe, para cada manual, una serie de doce pistones, numerados del 0 al 11, fig. 5, colocados a la izquierda del manual correspondiente. El pistón número 0 sirve en ambas como anulador, o sea para volver a la posición de reposo cualquier otro pistón que hubiera sido accionado previamente.

10

Los pistones 1 al 9 insertan instantáneamente composiciones de sonidos instrumentales que han sido fijados previamente y cuya composición puede variarse a voluntad del organista que utilice con mas preferencia unos u otros sonidos.

15

Los pistones 10 y 11 insertan los grupos de reguladores armónicos que existen tanto para el manual superior como para el manual inferior.

El pedalero posee, a su vez, otros cuatro pistones conectados cada uno a un indicador luminoso colocado por encima del pedalero superior y que en cada momento indica al organista cual es la combinación que está insertada. Los pistones 1 y 2 de la pedalera hacen actuar combinaciones de sonidos ya preparados para esta última; el pistón 3 acopla el manual inferior a la pedalera con los registros de ocho pies, y el pistón 4 une las teclas del pedalero a los dos reguladores armónicos para las combinaciones variables que se desee establecer (fig. 7).

20

25

Cuando se utiliza el pistón 3 es también posible introducir el registro de diez y seis pies en el pedalero mediante el regulador armónico de la izquierda de los dos que corresponden

30



183602

al mismo.

Existe también un tirante con empuñadura negra colocado en la parte alta y a la derecha del manual superior, inmediatamente despues de la serie de reguladores armónicos del manual inferior, fig. 6. Este tirante negro produce un efecto sumamente agradable de conjunto en cualquier combinación de sonido que se esté realizando por el órgano, y se le dá el nombre de " Coro".  
Corresponde dicho tirante a la inserción de un generador cuyos alternadores llevan en general ruedas dobles y que producen sonidos de tono un poco mas elevado y un poco inferior al sonido fundamental correspondiente, originando así una serie de batimientos u oscilaciones de una calidad sumamente interesante, como ya digimos anteriormente.

A la izquierda del manual superior existen tambien dos tirantes negros que permiten hacer entrar en funcionamiento dos trémolos, uno para cada manual. Empujando hacia adelante estos tirantes el trémolo correspondiente queda en funcionamiento de una manera gradual.

Cada uno de los manuales va provisto de dos grupos de nueve reguladores armónicos. Existen, por lo tanto, cuatro grupos de nueve reguladores armónicos representados por tirantes con cabeza de baquelita cuyo significado explicaremos mas adelante.

Entre los reguladores armónicos del manual inferior y del manual superior hay dos tirantes que corresponden a la composición de combinaciones variables para el pedalero.

Finalmente, junto a la consola se puede montar una serie de amplificadores desde uno hasta el número que se desee, de una potencia de salida de 20 watios, que comprende dos unidades electrodinámicas montadas sobre " baffles ", variando

183602

-17.-



dicho número con las proporciones del local donde ha de hacerse actuar el órgano. Estos amplificadores van unidos a la consola mediante los cables necesarios, (fig. 19).

Vamos a examinar ahora, con detalle, cada uno de los  
5 elementos principales que integran la consola.

1) El motor síncrono  
=====

La fuerza motriz para accionar cada generador está producida por un pequeño motor síncrono de 10w. aproximadamente cuyo eje lleva por un lado la conexión elástica al árbol general que acciona todas las ruedas fónicas y por el extremo opuesto mueve el interruptor especial a levas que origina la inserción periódica de resistencias y de condensadores productores del efecto trémolo. Este motor síncrono va provisto de un volante para absorber, dentro de ciertos límites, las diferencias  
10 de velocidad del mismo a consecuencia de probables variaciones en la frecuencia de la corriente alimentadora, la cual, por intermedio de dos muelles espirales, transmite el movimiento al  
15 árbol general del generador.

2) Los generadores de corriente alterna y su funcionamiento  
=====

Los rotores de las ruedas fónicas que constituyen, por decirlo así, los alternadores que engendran las corrientes alternas de las frecuencias correspondientes a los diferentes sonidos, van montados en una estructura metálica constituida por pequeños perfilados y láminas que la completan no solamente a  
20 lo largo de todo el generador, sino que, mediante tabiques transversales, separan unos generadores de otros para evitar efectos de inducción.

183602

-18.-



Estas láminas, como los perfilados a que hacemos referencia están constituidas con material magnético, permaneciendo a distancias fijas mediante las correspondientes uniones transversales.

5 El conjunto de la estructura que constituye el cuerpo del generador, y en cuyo interior van colocadas las ruedas fónicas, está suspendido de una manera elástica a fin de evitar que las vibraciones que pudiera experimentar la consola modificaran las velocidades relativas de las ruedas respecto a sus  
10 imanes y originando cambios en la frecuencia de las corrientes engendradas.

Entre el volante del motor síncrono y el comienzo del árbol general de accionamiento de las ruedas fónicas existe un acoplamiento elástico formado por una espiral de alambre de acero de un número suficiente de vueltas, de hilo relativamente delgado, La gran longitud de este muelle y el diámetro relativamente pequeño del hilo metálico usado hacen que dicho acoplamiento presente una elasticidad extrema y contribuya a absorber perfectamente las oscilaciones que pueda experimentar la velocidad.

20 Los rotores de los alternadores están contruidos de material magnético, habiéndose calculado su forma de una manera lo mas exacta posible para que la corriente producida por ellos sea esencialmente sinusoidal. Como hemos dicho en líneas anteriores, el árbol general de accionamiento de todos estos alternadores no es un árbol único, sino que está dividido en trozos acoplados elásticamente unos a otros a fin de evitar los inconvenientes ya apuntados.

25 El generador principal de sonido tiene dos series de imanes permanentes provistos de bobinas donde se inducen las corrientes sinusoidales que dan origen a los sonidos, como conse-  
30



cuencia del cambio de reluctancia del circuito magnético al pa-  
sar frente al polo del imán los dientes de las ruedas fónicas.  
Estas dos series de imanes van colocadas en caras opuestas de  
la estructura que constituye el generador y situados horizontal-  
mente. En el generador coro sólo existe una serie de imanes per-  
manentes montados sobre una de las caras laterales, también en  
posición horizontal.

Las diferentes secciones en que está dividido el árbol  
general de accionamiento de las ruedas fónicas llevan una rueda  
dentada de bronce que engrana en el generador principal con pi-  
ñones opuestos de baquelita, mientras que en el generador coro  
estos dos piñones quedan reducidos a uno. El piñón de baquelita  
va montado sobre un árbol loco y transmite el movimiento reci-  
bido de la rueda de bronce, por intermedio de dos muelles en es-  
piral, a las dos ruedas fónicas colocadas a uno y otro lado del  
mencionado piñón. Se consigue de este modo que la transmisión  
de dicho piñón a las ruedas fónicas sea una transmisión no solo  
elástica, sino que no tenga la condición de rigidez que daría  
lugar a una avería en el funcionamiento del sistema si, por  
cualquier causa, viniera a interponerse entre sus dientes el  
extremo del imán permanente, a consecuencia de un desplazamiento  
intempestivo del mismo. Si esto ocurriera, el acoplamiento elás-  
tico a que nos referimos dejaría inmóviles las dos ruedas fóni-  
cas, con ausencia de los sonidos correspondientes lo que demos-  
traría inmediatamente la causa de la incidencia.

Ello permite igualmente el proceder en fábrica al con-  
trol correcto de la intensidad de sonido, ya que se ha de efec-  
tuar la igualdad de intensidad acercando mas o menos los imanes  
permanentes a la rueda fónica, y en esta operación no es nada  
difícil producir el acañamiento de estas ruedas, sino que ello

183602

-20.-



dé lugar a averias de ninguna clase.

Los cuatro rotores o ruedas fónicas que, por lo general, están montados dentro de cada elemento blindado del generador son aptos para engendrar corrientes cuyas frecuencias son múltiples unas de otras. De esta manera no produce alteraciones en el funcionamiento el acoplamiento inductivo que pudiera producirse entre los generadores de un compartimento unidad, ya que la presencia de una ligera armónica no dá lugar en ningún caso a una desafinación. La inducción de un elemento sobre otro queda prácticamente evitada por la interposición de los tabiques transversales que separan unos elementos de otros del citado generador y que sirven de pantalla magnética a la propagación de inducciones intempestivas.

Como hemos dicho anteriormente la f.e.m. engendrada en cada bobina de los imanes permanentes y, por lo tanto, la intensidad de la corriente respectiva y, en último extremo, la del sonido correspondiente, puede regularse exactamente mediante la separación mayor o menor del imán permanente respecto a los dientes de la rueda fónica. Una vez que se ha colocado el imán en la posición adecuada para conseguir esta igualdad queda fijado firmemente mediante una anilla o manguito provisto del correspondiente tornillo de presión.

Es importantísimo que las diferentes ruedas fónicas queden centradas de una manera exacta sobre sus árboles respectivos, de tal manera que permanezca constante la distancia de los diferentes dientes al pasar el imán permanente. Con objeto de conseguir este resultado se ha preferido construir las ruedas fónicas mediante una máquina fresadora, apilando aquellas en paquetes perfectamente comprimidos de manera que todos los dientes salgan iguales y, una vez fresada la periferia de estas rue-



das fónicas, construir el orificio central, a fin de que quede éste taladrado lo mas exactamente posible en el centro de dichas ruedas.

Otra segunda condición también sumamente importante es la de conseguir que las ruedas fónicas giren a una velocidad tan constante como sea posible. En la disposición adoptada, la velocidad constante de rotación se consigue empleando un motor síncrono, ya que la mayoría de las Sociedades productoras de energía eléctrica regulan la velocidad de sus alternadores y, como consecuencia, la frecuencia de la corriente con un grado muy elevado de exactitud, de tal manera que las variaciones de frecuencia de la corriente distribuida no suelen presentar variaciones superiores al 1 % respecto al tipo normal prefijado. Además, estas pequeñas variaciones de frecuencia no se originan bruscamente, sino que tienen lugar gradualmente y permanecen durante un tiempo mas o menos largo, por lo que no las nota el auditorio. De este modo el motor síncrono girará a una velocidad casi constante.

A pesar de ello, dicho motor síncrono está sujeto a pequeñas oscilaciones de velocidad propias de su teoría, pudiendo eliminarlas prácticamente, o, por lo menos, reducirlas en gran parte por el montaje en su árbol del volante a que hemos hecho referencia en líneas anteriores, completada esta acción por la del acoplamiento elástico entre el mencionado volante y el árbol general de accionamiento de las ruedas fónicas. Este acoplamiento elástico sirve como medio de absorción de las variaciones de energía empleadas de otra manera en acelerar y decelerar los árboles parciales que accionan los distintos elementos del generador.

Aún suponiendo que la velocidad que se consiga en los

183602

-224

7 MAY



diferentes árboles elementales del generador sealo mas constan-  
te posible, resulta muy dificil producir engranajes capaces de  
transmitir fuerza motriz de un árbol a otro con la exactitud  
que es preciso en el instrumento que nos ocupa para conservar  
5 la afinación constante de los sonidos producidos por las ruedas  
fónicas. Así, por ejemplo, si suponemos que una rueda de engra-  
naje de un diámetro externo de 25 mm. se construyese de tal mo-  
do que la circunferencia primitiva de los dientes presentara  
tan solo una excentricidad de 25 milésimas de mm, resultará que  
10 la rueda conducida estaria sujeta a una aceleración y una dece-  
lización alternada, durante el tiempo que durara una revolución  
de la rueda motora, de manera que la relación entre la veloci-  
dad baja y la velocidad alta de la misma sería igual a  $\frac{499}{501}$ .

Un cambio como éste en la velocidad de la rueda dentada  
15 conducida daría lugar a cambios sumamente perjudiciales en la  
velocidad de las ruedas fónicas y estropearía completamente  
la calidad de la música producida por el instrumento, aún a  
pesar de que la excentricidad que hemos supuesto es realmente  
mínima.

20 Como consecuencia de todo lo dicho ha de reconocerse  
que las pequeñas diferencias que a primera vista pudieran pare-  
cer de importancia despreciable, dentro de la construcción del  
órgano, harán que este instrumento resultase completamente ine-  
ficaz para producir composiciones musicales en forma completa-  
25 mente satisfactoria, o lo que es lo mismo : es absolutamente  
necesario que la construcción de todos los elementos del órga-  
no y las constantes físicas de los materiales empleados sean  
de una calidad extraordinaria y que el montaje se haga en for-  
ma mucho mas precisa de lo que podría parecer necesario en un  
30 principio.



En las primeras pruebas que sirvieron para construir el órgano electrofónico se pensó en la posibilidad de accionar los generadores por medio de engranajes rígidos de los que se encuentran normalmente en el mercado. Dichas pruebas constituyeron un fracaso, a pesar de las precauciones tomadas para conseguir un tallado exacto de las ruedas dentadas. Debemos recordar con este motivo que los rotores o ruedas fónicas, muy próximas al polo del campo, constituyen un tubo magnético de micrófono en el que todo cambio de movimiento de la rueda se traduce en una corriente que resulta amplificada con la que se quiere producir.

Dadas las imperfecciones que presentan todos los engranajes que se fabrican con la técnica generalmente empleada con tal objeto, se llega a la consecuencia de que las ruedas conducidas girarán necesariamente a una velocidad variable, no solamente a causa de la excentricidad de las circunferencias primitivas, irregularidades de los dientes, etc., etc., sino también por causa de los choques en los espacios vacíos entre dientes, no siendo la cantidad de estos movimientos relativos los que encierran mayor influencia, sino las fuerzas desarrolladas en tales movimientos.

Para ilustrar este punto hemos de llamar la atención sobre el hecho de que el voltaje de una corriente engendrada en la bobina del imán permanente de una rueda fónica es proporcional a la cantidad de variación del flujo en la misma, que, a su vez, es proporcional a la cantidad de variación del movimiento de la rueda fónica. Este último es, a su vez, proporcional a las fuerzas que actúan sobre la rueda, por lo que resulta aquella condición completamente diferente del movimiento que producen tales fuerzas. Podemos ilustrar el efecto golpeando ligeramente una



rueda fónica con un pequeño objeto duro. El golpe puede ser tan pequeño que solo produzca un movimiento insignificante de la rueda, pero dará lugar a un ruido fortísimo en la salida del altavoz.

5                    Por todas estas razones, los choques entre los dientes de un sistema de engranajes acoplados rigidamente producirán ruidos instantáneos en el receptor, como así mismo los cambios de velocidad de la rueda, que estropearán completamente la calidad de los tonos producidos. El acoplamiento elástico que existe entre las ruedas fónicas y la rueda dentada intermedia, a que hemos hecho referencia en líneas anteriores, hará que cualquier oscilación de velocidad que se presente dará lugar a una frecuencia necesariamente inferior al campo crítico, y si las variaciones resultantes de la corriente engendrada por los generadores son suficientes para convertirse en audibles dentro del sonido producido, el efecto producido sería el de un pequeño trémolo que no empeoraría la calidad musical del tono, sino que más bien lo mejoraría.

10

15

Es evidente que el empleo del acoplamiento elástico entre la rueda conducida y las ruedas fónicas dá lugar a que el máximo valor de la fuerza debida a la aceleración o deceleración que puede transmitirse a las ruedas viene limitado por la intensidad de la fuerza necesaria para producir la torsión del muelle de acoplamiento en un ángulo suficiente para compensar las diferencias angulares del engranaje motor. Limitada así esta fuerza, resulta que la cantidad de variación del flujo y, por lo tanto, el voltaje de una frecuencia diferente a la que ha de producir cada rueda, queda limitado a un valor extremadamente pequeño.

20

25

La importancia de conseguir una velocidad uniforme de rotación de las ruedas no será nunca exagerada. La disposición

30



1 836 02

adoptada de un motor síncrono y la transmisión que acabamos de describir constituyen el equivalente mecánico de un circuito de filtro eléctrico. La velocidad relativamente baja de la armadura del motor síncrono se comunica a la rueda loca de tal manera que un cambio de velocidad en esta última resulta mucho menos importante que el de la misma armadura. La velocidad mas igual de esta rueda loca comunicada a través de la transmisión por el muelle elástico al sistema de los árboles parciales produce, asimismo, que los cambios de velocidad de estos últimos sean menos pronunciados que en la rueda loca y, por último, la transmisión elástica entre las ruedas de los arboles parciales y la rueda conducida hace girar las ruedas fónicas de una manera mucho mas constante.

En la fabricación del conjunto de las ruedas fónicas y de todos los medios antes enumerados para accionarlas, se necesita un grado de exactitud sumamente elevado en el montaje de los diferentes elementos, pero esta exigencia no impide obtener la fabricación del instrumento sobre una base de producción comercial. Sin la transmisión elástica para las ruedas fónicas no sería posible llegar a la fabricación de un instrumento de este tipo sobre tal base, y es muy discutible que pudiera llegar a obtenerse un dispositivo aunque solo fuera utilizado en forma experimental con precisión suficiente para conseguir el resultado deseado.

La estructura elegida para la construcción del generador de sonidos permite obtener un conjunto relativamente flexible, y en el montaje del mismo no se precisa ya llegar a un grado de precision extremadamente alto. Esta estructura puede llegar a ser flexible en forma relativamente considerable sin que ello ejerza influencia en la variación satisfactoria de los



5 generadores, debido a que cada compartimento está constituido como una unidad independiente y cada generador individual puede regularse para hacer pasar la intensidad de corriente precisa, sin que ello ejerza influencia en la regulación de los restantes generadores.

10 Como hemos dicho anteriormente, los fracasos que sufrieron los experimentadores precedentes al tratar de construir instrumentos de esta clase fueron debidos en gran parte a la falta de dispositivos empleados para accionar los generadores a velocidad constante. Por ejemplo, en un generador accionado directamente por engranajes la irregularidad en la velocidad de los generadores, debido a la irregularidad inevitable de los dientes de engranaje, (a pesar del tallado exacto de los dientes), era tan grande que producía unas variaciones de altura en los sonidos que imposibilitaba toda música tolerable. De igual manera, en otro dispositivo experimental en que las ruedas fónicas estaban accionadas por correas, ligeros deslizamientos sufridos por estas últimas o las pequeñas variaciones ocasionadas por cambios de temperatura o humedad, daban lugar a variaciones tan excesivas en la altura del tono producido que hacían completamente inaudible el instrumento en cuestión.

20 Se observará que en la estructura y en la disposición que constituyen la patente en que hemos basado nuestro instrumento, las ruedas fónicas van montadas cerca de los extremos del árbol correspondiente y solamente dos ruedas en cada árbol. Por ello resulta posible hacer perfectamente recto dicho árbol y que los dos motores rueden en forma perfectamente concéntrica.

3) Accionamiento de las teclas e  
 =====  
 interruptores de las mismas.  
 =====

30 Lo mismo el manual inferior que el superior comprenden

1 836 02

-27.-



teclas montadas en el extremo de una palanca con un punto de giro en el extremo opuesto . Al bajar cada una de estas teclas empuja una varilla vertical constituida de material aislante que fuerza nueve interruptores colocados en columna vertical e inmediatamente debajo de la misma tecla, a cerrar los circuitos correspondientes y permiten que las frecuencias de los circuitos conectados a cada lámina del interruptor pasen a las barras colectoras situadas inmediatamente debajo de tales láminas y desde ellas mediante los reguladores armónicos ó de preordenantes a los transformadores mezcladores para pasar inmediatamente al difusor de amplificación. Igual dispositivo existe para las teclas del pedalero. Las láminas de interrupción llevan, soldado en el extremo, un trozo de hilo de material precioso como elemento de contacto sobre las barras colectoras hechas del mismo metal. La calidad de este metal se ha elegido para evitar toda clase de oxidación y mantener siempre los contactos perfectamente limpios y en situación de no introducir resistencias de contacto que disminuirían la intensidad de la corriente en el circuito respectivo (fig. 13).

A su vez, las barras colectoras van provistas de un mecanismo que permite su deslizamiento en sentido longitudinal, a fin de poder hacer variar el punto de contacto si por cualquier causa se interpusieran ligeras partículas de polvo que impedirían cumplir la condicion anterior. Tal operación se hace de una manera sencillísima y permite mantener los contactos en condiciones inmejorables de funcionamiento. Cada uno de los elementos de contacto de estos interruptores múltiples (nueve interruptores por tecla) va conectado a un hilo metálico de alta resistencia, conectado, a su vez, por el otro extremo a las ruedas fónicas que producen las frecuencias correspondientes a la nota



que se considera.

En cuanto a la construcción de la parte mecánica de los manuales y pedalero se ha hecho siguiendo la técnica más adelantada en la materia, en forma de conseguir una pulsación extremadamente suave y una apertura y cierre de los circuitos correspondientes de carácter instantáneo, lo que permite efectuar trinos o notas rápidas a la misma velocidad que puede conseguirse en un piano de calidad superior. La mayor o menor dureza de accionamiento de las teclas, tanto de los manuales como del pedalero, puede regularse perfectamente comprimiendo mas o menos los muelles espirales que mantienen las teclas en su posición normal. De este modo se consigue que dicha dureza sea del grado requerido por el ejecutante, según la costumbre que tenga a este respecto.

El órgano electrofónico que estamos describiendo va provisto de dos pedales para regular la intensidad de sonido: uno que actua sobre el manual superior y otro sobre el manual inferior y pedalero. Estos pedales, de disposición análoga a los de los restantes órganos, sean o no de tubos, permiten, al accionarlos, introducir cierto número de resistencias en los circuitos de salida para los aparatos de amplificación, que originan una variación en la intensidad del sonido que viene a ser cuatro veces mayor que en los órganos corrientes de tubos. Su mecanismo es sumamente sencillo, ya que al bajar el pedal un sector, unido invariablemente a él, actua sobre una cremallera que por su desplazamiento va cerrando o abriendo los contactos de las resistencias que acabamos de mencionar.

4 ) Esquema eléctrico de conexiones (figs. 14 - 15 - 16)

La figura 14, representa el esquema de principio de las

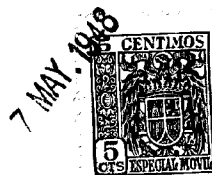
1 836 02

-29.-



5 conexiones eléctricas del órgano electrofónico que venimos describiendo, que no ofrece dificultad alguna de comprensión. Las diferentes ruedas fónicas engendran en las bobinas de los imanes permanentes una fuerza electromotriz de frecuencia distinta según el número de dientes de las mismas y su velocidad de rotación. Elegidas las frecuencias que corresponden a cada una de las notas, los elementos correspondientes van conectados a cada uno de los interruptores de nueve láminas situados bajo cada tecla, ya indicados en el número anterior. Al bajar una nota  
10 cualquiera la corriente de las nueve frecuencias correspondientes se comunica a las barras colectoras, pero no se cierra el circuito exterior que alimenta los aparatos de amplificación mientras no se baje alguno de los botones correspondientes a combinaciones de sonidos previamente establecidas, y que figuran  
15 para cada uno de los teclados a la izquierda del mismo, o se saquen los tirantes de las frecuencias elegidas, que se encuentran repartidos en cuatro grupos de nueve frecuencias cada uno colocados sobre el manual superior (dos grupos a la izquierda para el manual superior y dos grupos a la derecha para el manual  
20 inferior).

Bajados esos botones o sacados los tirantes correspondientes a la frecuencia que se desee ampliar, la corriente pasa por las barras colectoras al transformador mezclador, de los que existen dos: uno para el teclado de arriba y otro para el  
25 teclado de abajo y pedalera, atravesando previamente las resistencias de los pedales de expresión que modifican la intensidad de las corrientes, y, como consecuencia, de los sonidos producidos. De estos transformadores mezcladores pasan ya a la primera amplificación, cuyo equipo está colocado en la consola, fig. 3.,  
30 y desde allí directamente a los difusores que contiene los equi-



pos definitivos de amplificación. El número de amplificadores puede variarse a voluntad sin limitación alguna, según la amplitud del local donde debe sonar el órgano.

5) Circuitos eléctricos de las ruedas fónicas a los  
=====

5 interruptores de tecla (Figs. 17 y 18)  
=====

Las bobinas que poseen los imanes permanentes, uno de cuyos extremos va unido al interruptor de tecla y otro a tierra, presentan substancialmente la misma impedancia a la frecuencia que engendran normalmente y que se eleva, proximately, al valor de cuatro ohmios. Los arrollamientos de los generadores de frecuencia mas alta habrán de tener como consecuencia menor número de vueltas que los de frecuencia inferior.

Llevan tambien montadas algunas de estas bobinas unas espiras de cobre para absorber las corrientes producidas en ellas que no sean de la frecuencia correspondiente a fin de conseguir un tono de la mayor pureza posible.

Las conexiones entre las ruedas fónicas y los interruptores de teclas llevan intercalados unos circuitos especiales constituidos, según los casos, por resistencias óhmicas sencillas, otras por autoinducciones y, finalmente, por autoinducciones y condensadores, destinados a filtrar las corrientes producidas y eliminar todas aquellas frecuencias que pueden venir mezcladas, con lo que se trata de conservar puro el sonido correspondiente. La clase de filtro utilizado en cada caso depende de la mayor o menor frecuencia de la corriente engendrada por la rueda fónica y el resultado del empleo de estos filtros es tan completo que puede decirse que queda practicamente eliminada toda frecuencia extraña a la de la rueda fónica que se considere.



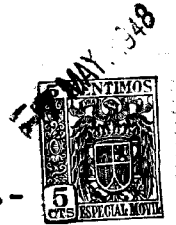
6) Circuito de la corriente de salida

=====

Como se ve perfectamente en el esquema general de principio, las diferentes barras colectoras de los reguladores armónicos van unidas a derivaciones tomadas en el primario de los transformadores mezcladores, de tal manera que según sea la mayor o menor amplitud que se dé al desplazamiento de dichos reguladores armónicos cierran el circuito por una u otra. Como consecuencia, al tomar diferentes número de espiras en dicho primario la tensión engendrada en el secundario, la intensidad de la corriente y, finalmente, la del sonido, variarán de acuerdo con aquellos desplazamientos.

Se puede observar que la impedancia del transformador referida al arrollamiento primario es relativamente baja en relación con la impedancia de cada una de las bobinas de los generadores, ya que estas últimas vienen a ser de unos 4'0 ohmios, mientras que la primera tiene como valor 1/4 de ohmio.

El circuito de salida comprende una resistencia que puede irse poniendo sucesivamente en cortocircuito por porciones bien definidas según se vaya actuando sobre los pedales de expresión. Pasadas estas resistencias variables, el circuito de salida se continua por un sistema de filtros apropiados y viene a actuar sobre la rejilla de la lámpara amplificadora correspondiente a la canal de que se trata. Existen dos canales, uno para el manual superior y otro para el manual inferior y pedalero, dado que es necesario independizar uno de otro con objeto de poder regular la expresión de cada uno mediante los pedales de expresión de que hemos hablado anteriormente.



7) Mecanismo trémolo y circuito correspondiente (Fig. 20)

El circuito anterior que, como hemos dicho, termina en las rejillas de las lámparas amplificadoras, uno por canal, lleva interpuesto el mecanismo del trémolo. La parte mecánica de este último consiste sencillamente en un eje, prolongación del del motor síncrono, que lleva montada una leva. Sobre esta leva apoya una palanca que, al girar aquella, va poniendo en corto una serie de resistencias y abriéndolas después sucesivamente, en forma tal que la intensidad de la corriente que pasa por el circuito va aumentando o disminuyendo gradualmente y de una manera periódica, produciendo un efecto de vibración del sonido que imita perfectamente el trémolo de que van provistos los órganos de tubos.

El circuito del trémolo va completado por un potenciómetro que actua como resistencia y que se maneja a mano. Según la resistencia intercalada por dicho potenciómetro, la parte de corriente derivada por el circuito propio del trémolo será mayor o menor y el efecto mas o menos acusado, a voluntad del ejecutante, ventaja que no existe en los órganos de tubos en los que, como se sabe, el régimen de trémolo es el de " todo o nada ".

8) Alimentación del instrumento con corriente continua

En los casos en que se disponga unicamente de corriente continua para la alimentación del órgano que, como sabemos, ha de alimentarse con corriente alterna, precisa intercalar un elemento que transforme la corriente continua del sector en corriente alterna. Puede emplearse perfectamente una conmutatriz, pero



aún en este caso la solución mas conveniente es la de utilizar un interruptor de corriente en el circuito de alimentación con continua, cuyo número de interrupciones esté regulado por un diapasón. Dicho diapasón, que lleva en el extremo de uno de los brazos el elemento de contacto y cuya frecuencia puede variarse fácilmente desplazando un peso que puede correr a lo largo del mencionado brazo, puede dar la frecuencia que se desee, ya sea la de 50 p/s u otra distinta en el caso de que el órgano hubiese de hacerse sonar juntamente con instrumentos cuya afinación fuera distinta o no existiese la facilidad de cambiarla en el momento deseado. La instalación es sumamente sencilla y de ella remitimos un dibujo esquemático que no precisa explicación mas amplia. (Fig. 20).

#### 9) F u n c i o n a m i e n t o

=====

Suponiendo que el instrumento esté alimentado por la red de corriente alterna (o en el caso de ser de corriente continua, intercalando el interruptor vibratorio de que hemos hablado en el párrafo anterior), basta para ponerlo en marcha cerrar el interruptor que lleva la indicación de arranque. Este interruptor hace pasar la corriente por unos pequeños motores asíncronos montados sobre el generador de sonido y el generador coro, al extremo opuesto del motor síncrono respectivo, y que se ponen en marcha haciendo girar ambos generadores a una velocidad superior a la correspondiente al sincronismo. Alcanzada esta velocidad se cierra el interruptor denominado " marcha " que hace pasar la corriente por los motores síncronos y abre el circuito de los asíncronos. En este momento el conjunto del generador disminuye de velocidad, ya que no desarrollan energía ni el motor asíncro-



no ni el motor síncrono, el primero por apertura de su circuito y el segundo por girar a una velocidad superior a la del sincronismo. La velocidad va disminuyendo hasta que se llega a alcanzar el valor correspondiente al sincronismo, en cuyo momento el motor síncrono, que se halla alimentado por la corriente del sector, toma toda la carga y continua girando ya a la velocidad de sincronismo, consiguiendo así una afinación del instrumento, constante e independiente de cualquier otra causa exterior que no sea la de la frecuencia de la corriente.

Aún en el caso de que se intercale el interruptor vibratorio de que hemos hablado antes, se conseguirá que la afinación del instrumento posea ese carácter de constancia independientemente de la frecuencia a que hayamos regulado el interruptor mencionado de la frecuencia de la corriente del sector o de que ésta sea continua en lugar de alterna.

En el momento en que los dos motores síncronos hacen funcionar los generadores de sonido y coro, el instrumento se encuentra ya en situación de poder ejecutar sobre él la música que se desee. Basta entonces o bien apretar alguno de los botones de combinaciones preestablecidas, que correspondan a timbres elegidos de antemano y representan grupos de instrumentos siempre fijos, análogamente a como sucede en un órgano de tubos al sacar los registros que se deseen, o bien, si el organista desea obtener combinaciones instrumentales que no correspondan a las preestablecidas, mediante los botones preselectores. Puede eliminar aquellas mediante los dos botones de la izquierda del manual superior e inferior, que llevan el número 0, y fijar los reguladores armónicos de las frecuencias que desee que actúen sobre los altavoces con la intensidad que determinará la carrera mayor o menor que haya dado a los tirantes respectivos. Dispondrá así de

1 83602

-35.-



dos grupos de reguladores armónicos para el teclado superior, de  
dos grupos de reguladores armónicos para el teclado inferior, y  
de dos reguladores armónicos para los pedales, que convierten  
este órgano electrofónico de dos teclados en un órgano, en rea-  
5 lidad, de cuatro teclados. El paso de la combinación de un gru-  
po de reguladores a otro para cada teclado se puede hacer facil-  
mente actuando sobre los dos botones 10 y 11 que poseen, tanto  
el teclado de arriba como el teclado de abajo.

Hay que tener en cuenta que los botones de las combina-  
10 ciones previamente seleccionadas ó botones preselectivos, así  
como de las dos combinaciones que pueden obtenerse de los re-  
guladores armónicos no conviene actue mas de uno aisladamente,  
es decir que no pueden meterse dos botones a la vez con sus  
combinaciones correspondientes. Es debido ésto al hecho de que  
15 si se meten simultáneamente cierto número de botones preselecto-  
res correspondientes a un teclado, se pondrán en corto cierto  
número de generadores o ruedas fónicas a través de las resisten-  
cias en serie que tienen sobre una misma barra ómnibus común.  
Las corrientes que pasarían en este circuito se reflejarían so-  
20 bre la barra conductora, de modo que este circuito que, en rea-  
lidad, debe ser abierto se cerraría sobre la corriente de sa-  
lida y los sonidos obtenidos no satisfarían desde el punto de  
vista musical.

Como para cada grupo de reguladores armónicos existe  
25 la posibilidad de introducir en el sonido nueve frecuencias dis-  
tintas y cada una de ellas con nueve intensidades también dife-  
rentes, se sabe que puede lograrse una selección de varios cien-  
tos de miles de timbres. El ejecutante se encuentra así en situa-  
ción de producir, prácticamente, cualquier calidad de timbre  
30 que desee y, como consecuencia, es posible ejecutar en el ins-



trumento que nos ocupa cualquier composición musical, ya que no existe límite práctico en los timbres de sonido que el instrumento puede producir ni en la rapidez con que pueden ejecutarse los pasajes, mordentes, trinos, etc. etc.

5            10) Teoría del funcionamiento  
              =====

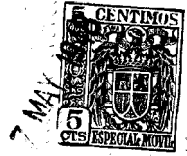
La descripción que acabamos de hacer en esta memoria sobre la estructura y funcionamiento del instrumento a que se refiere esta patente demuestra que en ella se han utilizado muchos principios generales relativos a esta clase de instrumentos. Hay  
10 un cierto número de consideraciones teóricas que indicaremos aquí particularmente, de carácter fundamental, y que deben comprenderse perfectamente para darse completa cuenta de la naturaleza de la patente.

a) Se sabe que la calidad de un tono musical ó timbre  
15 viene determinada por la relativa amplitud del sonido fundamental y de sus armónicas. De otra manera: todo sonido que tenga una forma de onda que se repita regularmente cabe analizarlo y descomponerlo en un sonido fundamental de cierta amplitud y en un número determinado de armónicas de este sonido fundamental, cuyas  
20 amplitudes o bien pueden ser cero o tener cualquier otro valor. Y similarmente, cualquier tono musical cuya onda tenga una forma que se repita regularmente, puede producirse combinando sintéticamente en varias proporciones el sonido fundamental y sus armónicas.

25            Al combinar el sonido fundamental con sus armónicas, los ángulos relativos de fase de estas armónicas no tienen importancia alguna por lo que respecta al efecto del sonido sobre el oído. Aparentemente el oído mismo analiza las ondas sonoras del tono fundamental y de sus armónicas, y la percepción y la calidad del

1 836 02

-37.-



timbre vienen determinadas sencillamente por la cantidad relativa de energía de las diferentes frecuencias. Puede demostrarse esto fácilmente por el hecho de que variando solamente los ángulos relativos de fase de varias armónicas de un sonido musical se producirán cambios en la forma de la onda compuesta, tan pronunciados, a veces, que toda persona no práctica en estos estudios podrá creer que se trata de sonidos completamente diferentes, mientras que todos ellos sonarán de una manera igual.

b) Otro principio que debe tomarse en consideración en la estructura práctica del instrumento que venimos describiendo es el que se conoce con el nombre de " Ley de Weber " que, aplicada al sonido, determina que incrementos iguales de intensidad de sonido, al ser interpretados por el oído, los percibe en forma tal que existe una relación definida entre las intensidades de estos últimos; así, incrementos iguales de intensidad desde el punto de vista del oído, aumentan en una relación geométrica por lo que hace referencia a la energía.

De esta manera es posible producir un tono de la misma calidad, pero de intensidad mayor, poniendo sucesivamente los selectores de tal manera que cada cifra sea mayor que la cifra precedente. Por lo tanto, si todas las intensidades de los selectores, aún variando de valor, absoluto, guardan entre sí la misma relación, los tonos producidos serán de intensidad distinta, pero todos poseerán la misma calidad de timbre. Esta Ley de Weber exige que los puntos de derivación sobre el transformador guarden una determinada relación, es decir: que dichos números sean los mas próximos a una serie geométrica que comienza por seis y que como razón tiene la raíz cuadrada de 2.

Como consecuencia puesto que la tensión es proporcional al número de vueltas y la energía proporcional al cuadrado de este



último número y siendo la energía la que determina la intensidad del tono producido, se deducirá que al unir un generador al punto siguiente de derivación del transformador al que estaba unido precedentemente, resultará sustancialmente aumentada al doble la intensidad del tono producido.

11) Eliminación de las armónicas naturales

y del ruido de teclas.

El defecto que se conoce con el nombre de " ruido de teclas " y que resulta por la apertura y cierre de los circuitos que comprenden los generadores que vienen acoplados por dichas teclas, es un rumor o ruido de frecuencia variable, y a menos de emplear determinados medios para anularlo tendrá una componente de potencia de frecuencia relativamente alta. Este defecto de funcionamiento ha podido eliminarse completamente en los circuitos que comprende el órgano que nos ocupa con el empleo de derivaciones que alimentan resistencias de gran valor en el circuito de sonido. No constituyen éstos, en el verdadero sentido de la palabra, circuitos de filtro, puesto que una parte de la corriente engendrada, de cualquier frecuencia que tenga, podrá pasar a través de esta derivación, pero ofrecerá dicha derivación mayor impedancia a las corrientes de baja frecuencia que a las corrientes de frecuencia mayor.

A pesar de que la forma de los dientes de la periferia de las ruedas fónicas ha sido calculada de la manera mas exacta posible y las mismas ruedas talladas con un grado de exactitud tan alto como ha sido posible a fin de conseguir una corriente lo mas sinusoidal que se pueda, es probable que, a consecuencia de los inevitables errores mínimos en la forma de los rotores,

183602

-39.-



por los acoplamientos inductivos entre unos y otros, o por razones de otra clase, las corrientes engendradas no constituyen ondas sinusoidales de forma absolutamente perfecta, sino que tengan componentes de armónicas de frecuencia mas alta. Estas componentes serian " armónicas naturales ", es decir: armónicas matemáticamente exactas, a diferencia de las armónicas de la escala musical temperada que son las utilizadas en nuestro instrumento.

Puesto que la frecuencia de las armónicas naturales han de diferir en muchos casos de las frecuencias de las armónicas temperadas correspondientes al tono o sonido que se está produciendo ocasionando una alteración del timbre u ondulación, resulta sumamente útil eliminar estas armónicas naturales parásitas, aunque posean una amplitud relativamente pequeña. De aquí la utilización de aquellas derivaciones de que antes hablabamos, con sus resistencias correspondientes, y la necesidad de que la tensión y, por lo tanto, la intensidad de la corriente que producen los generadores sea mucho mayor que la realmente utilizada para producir el sonido, a fin de que, al quitar de esta intensidad una gran parte de ella y hacerla pasar por las derivaciones eliminando con dicha porción las armónicas naturales, quede una cantidad suficiente de corriente para ser ampliada por el instrumento y que actue, en definitiva, sobre los altavoces.

Puede ocurrir que, una vez construido el mecanismo y hecho funcionar, a consecuencia de los golpes inevitables que sufre en los transportes, las diversas notas producidas en un teclado posean grados distintos de intensidad. La intensidad de cada nota depende de un gran número de factores, como son, entre otros, las características del altavoz, su posibilidad de resonancia a frecuencias diferentes, los errores de amplifica-

1 836 02

-40.-



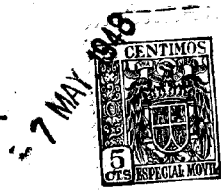
5 ción en el propio amplificador y las variaciones de los vol-  
tajes producidas por los diversos alternadores. Precisa entonces  
establecer una compensación de todas estas variaciones, separan-  
do o acercando los imanes de los diferentes alternadores para ha-  
cer mayor o menor la separación de su extremo a los dientes de  
la rueda fónica correspondiente, aumentando o rebajando el vol-  
taje engendrado para cada una de las frecuencias, De esta manera  
se consigue igualar perfectamente el efecto sobre el oído de las  
intensidades de las diferentes notas. Así, las dificultades de  
10 distorsión de frecuencia que se presentan en todas las formas de  
transmisión o registración de la música, o en el teléfono, fonó-  
grafo, películas sonoras y radio, se evitan completamente.

15 La calidad de la música producida en el órgano electro-  
fónico depende directamente del gusto artístico del oyente, que  
puede hacer variar la corriente eléctrica de entrada de tal ma-  
nera que se obtenga el efecto que desea según su oído, a dife-  
rencias de otros dispositivos musicales eléctricos, en los que  
se trata de modificar la apertura y el circuito para reproducir  
lo mas exactamente posible un sonido que había sido engendrado  
20 acústicamente.

25 Si todos los generadores se hicieran de las mismas di-  
mensiones, los de frecuencia mas alta emitirían la corriente con  
mayor energía que los generadores de baja frecuencia. Esto es de-  
bido al hecho de que la energía de los generadores depende de los  
cambios del flujo y del número de veces que tiene lugar un cam-  
bio en un tiempo determinado. La emisión de energía del genera-  
dor viene a ser, por lo tanto, proporcional a la frecuencia. De  
aquí la necesidad de hacer variar los devanados de las bobinas  
de los generadores montados sobre los imanes correspondientes en  
30 cuanto a la longitud del hilo y al número de vueltas, de acuerdo

1 836 02

-41.-



con la frecuencia de la corriente que han de engendrar.

12) Eliminación de la influencia

=====

reciproca de los circuitos.

=====

5 Al bajar una tecla de uno de los manuales se completan  
en substancia y simultáneamente nueve circuitos por medio de los  
nueve contactos del conmutador múltiple accionado por dicha te-  
cla. Cada uno de estos circuitos comprenderá el arrollamiento de  
un generador y una resistencia. Esta última resistencia es tan  
grande respecto a la impedancia de la parte restante del circui-  
to que determinará ello substancialmente la cantidad de corrien-  
te que fluirá a través del mismo. De aquí se deduce claramente  
que si se cierran diferentes circuitos, a la vez, alimentados  
por este único generador, el flujo de corriente a través de cada  
uno de estos circuitos diferentes será el mismo que si se hubie-  
ra cerrado un solo circuito de ellos. De otra manera: al cerrarse  
15 todos estos circuitos adicionales alimentados por un solo gene-  
rador no disminuye de modo apreciable el flujo de corriente del  
circuito primitivo, o lo que es lo mismo: los circuitos no se ro-  
ban la energía unos a otros. Aunque todos los circuitos se com-  
pletaran simultáneamente los generadores tendrían todavía una  
20 gran reserva, ya que son mucho más potentes que lo preciso para  
producir el sonido requerido.

Es evidente que pueden hacerse numerosas combinaciones,  
substituciones o modificaciones en el instrumento que venimos  
25 describiendo, sin alejarse de los principios básicos de esta pa-  
tente. Las reivindicaciones que se exponen a continuación se en-  
tiende que comprenden, dentro de su campo, todas estas posibles  
modificaciones, equivalentes a substituciones que fácilmente pue-

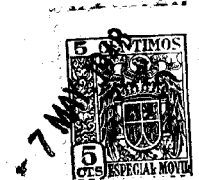


den sugerirse a los prácticos. Por ejemplo, en las reivindicaciones que se acompañan los términos " medios de traducción " o "medios para traducir " en sonidos diferentes pulsaciones eléctricas se hacen en sentido general, puesto que el instrumento puede unirse directamente a un aparato radiotransmisor y los " medios de traducción " estarán constituidos entonces por los aparatos radiorreceptores.

De la misma manera, cuando nos referimos a " alternadores " o "generadores de corriente alterna ", estos términos no deben considerarse en su sentido restrictivo, sino incluir mas bien aquellas substituciones, como generadores de corriente continua a pulsación, válvulas oscilantes de vacio, tubos vibrantes o cualquier otro medio destinado a producir una corriente que posea una componente alterna.

A lo largo de la descripción hemos indicado también algunas constantes. Estas constantes, como " valores de impedancia ", " resistencias ", etc., " número de dientes " de los sistemas de los engranajes, pueden variarse especialmente si se llevan a cabo los cambios que las componen en otras partes del instrumento y, por lo tanto, esta patente no debe quedar limitada a los precisos detalles que hemos expuesto, sino que debe incluir, dentro del campo de las reivindicaciones expuestas a continuación, todas aquellas estructuras equivalentes que puedan usarse o utilizarse para obtener los mismos resultados, substancialmente, del mismo modo.

. . . . .



N O T A.--  
 =====

La presente patente de introducción comprende las siguientes reivindicaciones:

- 5 1.- Instrumento musical eléctrico, caracterizado por la propiedad de que los alternadores o generadores tienen una transmisión elástica.
- 10 2.- Instrumento musical eléctrico según la reivindicación precedente, caracterizado por la propiedad de que comprende, por lo menos, un elemento giratorio para engendrar pulsaciones; un motor a velocidad constante para accionar dicho elemento y un cierto número de mecanismos elásticos de unión, enlazados unos a otros, formando en definitiva, una transmisión entre aquel motor a que nos referimos antes y el elemento.
- 15 3.- Instrumento musical eléctrico, según la reivindicación 1ª, caracterizado por la propiedad de que todos los generadores o alternadores tienen un rotor constituido por una rueda fónica, un engranaje para accionar dicho rotor, cuyo engranaje es coáxico con el rotor y capaz de oscilar respecto al mismo y, finalmente, elementos elásticos que forman una unión o embrague motor entre  
 20 dicho engranaje y dicho rotor.
- 25 4.- Instrumento musical eléctrico, según las reivindicaciones 1ª, 2ª o 3ª, caracterizado por la propiedad de que la elasticidad de dicha transmisión está en una relación previamente establecida con el momento rotatorio de inercia del rotor de las ruedas fónicas y de aquellas otras partes que se mueven con éste, de tal manera que la frecuencia de las oscilaciones de velocidad de dicho rotor de ruedas fónicas no ocasione ningún trastorno en las características mecánicas de un sonido musical derivado de la corriente engendrada por el rotor de la rueda fónica.

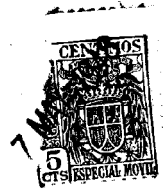


1 836 02

5.- Instrumento musical eléctrico, según la reivindicación 1ª, caracterizado por ejes que accionan una o más ruedas fónicas, por engranajes unidos a un motor síncrono destinado a accionar dichas ruedas fónicas a velocidades diferentes y de un dispositivo único para cada uno de dichos ejes, a fin de hacer mínimo el movimiento rápido de oscilación de velocidad variable de dichas ruedas fónicas.

6.- Instrumento musical eléctrico, según la reivindicación 1ª, caracterizado por doce o más generadores de pulsación giratorios, por una fuente común de fuerza motriz para accionar dichos generadores y de medios simples sobre cada uno de los generadores para transmitir la fuerza motriz de dicha fuente de energía a los mencionados generadores, comprendiendo cada uno de estos medios un elemento de tal elasticidad, respecto al momento de inercia de las partes móviles del generador a las que se encuentra asociado, que la frecuencia natural de oscilación de este último sea inferior a la frecuencia de las pulsaciones engendradas por cada uno de dichos generadores.

7.- Instrumento musical eléctrico, según la reivindicación 1ª, caracterizado por la propiedad de que los generadores de pulsaciones giratorios se usan para producir una serie de frecuencias tales que, una respecto a la otra, se aproximan estrechamente a las relaciones incommensurables de frecuencia de los doce semitonos de la escala musical temperada, por el empleo de un cierto número de aquellos, de una fuente común de fuerza motriz y de juntas o uniones de transmisión de movimiento entre dicha fuente y aquellos conjuntos aptos para hacer girar éstos a velocidades exactas preestablecidas, que pueden expresarse en fracciones simples de la velocidad de la fuente de energía, comprendiendo cada una de dichas uniones un elemento motor muy elástico no deslizable.

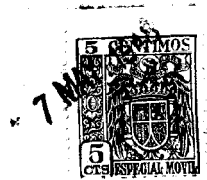


8.- Instrumento musical eléctrico, según la reivindicación 3ª, caracterizado por la propiedad de que la elasticidad de esos acoplamientos motores y el momento de inercia del rotor están en tal relación que el periodo natural de oscilación del rotor respecto al engranaje sea de una frecuencia inferior al campo eficazmente traducido en sonidos por el instrumento.

9.- Instrumento musical eléctrico, según la reivindicación 3ª, caracterizado por la propiedad de que la relación entre la elasticidad de dicha unión o embrague motor y el momento rotatorio de inercia de dicho rotor y de las partes giratorias, a la vez que aquél, es tal que todas las oscilaciones de velocidad producidas en dicho rotor lo serán a una frecuencia que no influenciará sustancialmente la calidad musical del sonido musical resultante de la traducción en sonido de la energía engendrada por dicho rotor.

10.- Instrumento musical eléctrico, según la reivindicación 1ª, caracterizado por un cierto número de rotores que forman parte de los mencionados alternadores o generadores, de un motor síncrono para accionar dichos rotores y de un acoplamiento elástico y de fricción entre dicho motor síncrono y dichos rotores, por medio del cual las oscilaciones apreciables de velocidad del mencionado motor síncrono no se transmitirán a dichos rotores.

11.- Instrumento musical eléctrico, según la reivindicación 1ª, caracterizado de un elemento giratorio para engendrar exactamente pulsaciones de una frecuencia establecida a priori, de un elemento giratorio para accionar dicho elemento, de un dispositivo motor para accionar este último a una velocidad relativamente constante y de aquellos medios fuertemente elásticos que unen aquellos elementos entre sí, siendo la elasticidad de dichos medios proporcionada respecto al momento rotatorio de inercia de



los mencionados elementos, de tal manera que la separación relativa entre un elemento y los restantes sea de una periodicidad tan amplia respecto a la corriente engendrada que las variaciones de frecuencia de las pulsaciones producidas por el primitivo elemento no influirán apreciablemente en la calidad musical del instrumento.

12.- Instrumento musical eléctrico, según todas las reivindicaciones anteriores, caracterizado por medios de limitar positivamente el movimiento rotativo entre el rotor del generador y la transmisión motora.

13.- Instrumento musical eléctrico según la reivindicación 1ª, caracterizado por un cierto número de ruedas fónicas, por ejes para accionar dichas ruedas a velocidades diferentes y por medios simples sobre todos estos ejes para absorber los movimientos de oscilación del eje.

14.- Instrumento musical eléctrico, según la reivindicación 1ª, caracterizado por un eje, por un rotor de ruedas de tonos para cada uno de dichos generadores o alternadores montados sobre el mencionado eje, de un engranaje montado loco sobre dicho árbol, de un muelle fuertemente elástico que une aquel engranaje al mencionado eje, y de un motor de velocidad relativamente constante para accionar dicho engranaje.

15.- Instrumento musical eléctrico, caracterizado por un alternador para engendrar corriente de frecuencia preestablecida, comprendiendo dicho alternador un eje de rotor, un rotor montado sobre dicho eje, un engranaje conducido montado sobre el mencionado eje y de un medio elástico que une dicho engranaje conducido y dichos rotores para accionar el mencionado rotor y eje del mencionado engranaje.

16.- Instrumento musical eléctrico, según las reivindicaciones precedentes, caracterizado por un motor síncrono para accio-



nar dicho engranaje y de una unión motor elástica entre dicho motor y el mencionado engranaje conducido.

5 17.- Instrumento musical eléctrico, según las reivindicaciones 15 y 16, caracterizado por una unión motor por muelle entre dicho motor síncrono y un contraeje para accionar dichos alternadores.

10 18.- Instrumento musical eléctrico, caracterizado por una carga de impedancia relativamente baja, de un cierto número de generadores de frecuencias diversas e impedancias relativamente bajas y de un cierto número de circuitos que puedan cerrarse selectivamente de impedancias relativamente altas para unir los generadores a la carga.

15 19.- Instrumento musical eléctrico, según las reivindicaciones precedentes, caracterizado por uno o varios teclados que comprenden cierto número de teclas, de un conmutador de contactos múltiples para cada tecla y con impedancias que limitan la corriente, uniéndose una de estas impedancias a cada uno de los contactos simples o unitarios de dichos conmutadores y a uno de dichos generadores.

20 20.- Instrumento musical eléctrico según las reivindicaciones 1ª, 18 y 19, caracterizado por un dispositivo de acoplamiento para transportar energía en varias cantidades de los mencionados generadores a través de impedancias o conmutadores a un circuito de corriente de salida, y de medios operables a mano para producir  
25 cierto número de calidades diferentes de tonos musicales procedentes de una simple nota, cuantos sea posible obtener mediante la reunión de tonos fundamentales y sus armonónicos en diferentes proporciones de energía, como puede conseguirse por los diferentes grados de acoplamiento de energía que permite conseguir un  
30 dispositivo de acoplamiento.

1 836 02

-48.-



21.- Instrumento musical eléctrico según la reivindicación 19, caracterizado por diferentes medios de combinar las corrientes producidas en dicho generador en cada una de cierto número de combinaciones elegidas previamente, a fin de producir sonidos musicales de calidad diferente, y de una sola impedancia para la limitación de la corriente unida a cada uno de los contactos de dichos conmutadores, conectando cada una de esas impedancias a fin de establecer previamente la salida de energía del generador asociado, sin relación alguna con la calidad del sonido que ha de producirse.

22.- Instrumento musical eléctrico según las reivindicaciones 19 y 21, caracterizado por la propiedad de que dicha impedancia que limita la corriente posee un valor mayor que, la impedancia reactiva del generador.

23.- Instrumento musical eléctrico según la reivindicación 18, caracterizado por la propiedad de que los mencionados diferentes circuitos van dispuestos de tal manera que puedan ser completados por dichos conmutadores extendiéndose cada uno de dichos circuitos a través de uno de los mencionados generadores a uno de los contactos de esos conmutadores, poseyendo una resistencia alta respecto a la impedancia inductiva del generador.

24.- Instrumento musical eléctrico según las reivindicaciones 18 a 23, para producir sonidos de timbre complejo mediante la combinación de pulsaciones de frecuencia diferente al bajar una tecla, caracterizado por una serie de generadores destinados a producir pulsaciones eléctricas de frecuencias diversas correspondientes a las notas de una escala musical, por un conductor que conecta una borna de cada uno de dichos generadores, de un teclado que comprende cierto número de teclas, de un cierto número de conmutadores múltiples para cada tecla, de un cierto número de



conexiones entre los conductores y cada uno de dichos conmutadores, respectivamente, comprendiendo esta conexión una resistencia de limitación de la corriente a un valor que resulta elevado respecto a la impedancia inductiva del generador, y de una carga común para dichos generadores que poseén una impedancia baja respecto a la impedancia de dicha resistencia limitadora de la corriente.

25.- Instrumento musical eléctrico según las reivindicaciones 1<sup>a</sup>, 15 ó 18, caracterizado por un conductor común conectado a una de las bornas de cada uno de dichos generadores, de un cierto número de conmutadores a varios polos accionados por teclas, y de un cierto número de impedancias que limitan la corriente, cada una de las cuales tiene un extremo conectado a un polo de uno de dichos conmutadores, y el otro extremo conectado a la borna libre de uno de dichos generadores.

26.- Instrumento musical eléctrico caracterizado por un número de fuentes de corriente alterna de frecuencias diferentes, que se usan para producir un tono musical complejo, de uno o varios dispositivos manuales que comprenden cierto número de teclas, de un número de conmutadores en circuitos separados accionados por cada tecla, de un circuito común de salida, y de las conexiones eléctricas necesarias entre dichas fuentes de energía, conmutadores y circuitos de salida, tales que las bornas de unión de dichas fuentes simples de corriente alterna puedan conectarse simultáneamente a dichos circuitos de salida a través de conmutadores accionados por distintas teclas del mencionado dispositivo manual.

27.- Instrumento musical eléctrico según las reivindicaciones 1<sup>a</sup> a 18, caracterizado por uno o mas teclados provistos de cierto número de teclas, de medios para traducir en sonidos la corriente producida por dichos generadores de un grupo de conmu-



tadores actuados por cada una de las teclas y de medios para conducir la corriente de dichos generadores a los mencionados medios de traducción, cuyos medios de transporte comprenden conductores sencillos de fuerte impedancia que unen cada generador con los conmutadores de cierto número de grupos diferentes.

28.- Instrumento musical eléctrico según todas y cada una de las precedentes reivindicaciones, caracterizado por un banco de alternadores para engendrar corrientes de frecuencias diferentes, comprendiendo cada alternador un imán permanente, un arrollamiento sobre dicho imán y un rotor que posee cierto número de dientes; de cierto número de ejes que forma -cada uno de ellos- un montaje para dos de dichos rotores, siendo el número de dientes del rotor un múltiplo exacto del número de puntos altos o dientes sobre el otro rotor colocado en el mismo árbol existiendo chapas de material magnético sobre las que van montados soportes adecuados para los mencionados árboles, constituyendo paredes adyacentes a los rotores.

29.- Instrumento musical eléctrico según la reivindicación 1ª, caracterizado por un banco de alternadores para engendrar corrientes de frecuencias diferentes, que comprende un contra-eje constituido por cierto número de secciones separadas, articuladas, y cierto número de chapas que proporcionan un apoyo a las mencionadas secciones del contra-eje, de engranajes montados sobre dichas secciones del contra-eje, de un par de árboles de rotores, uno a cada lado del contra-eje, y de un engranaje conducido sobre cada uno de dichos árboles o ejes de rotores, que se acopla con un engranaje colocado sobre el mencionado contra-eje.

30.- Instrumento musical eléctrico caracterizado por cierto número de dispositivos de teclas, por fuentes de corriente alterna de frecuencias diferentes comunes a dichos dispositivos,



por medios de traducción, y por circuitos accionados por los precedentes dispositivos para transportar corriente de aquellas fuentes de energía a los mencionados medios de traducción en sonido, comprendiendo cada uno de estos circuitos medios de resistencia, de alto valor respecto a la impedancia del conjunto del circuito.

31.- Instrumento musical eléctrico según cada una de las reivindicaciones precedentes, caracterizado por dispositivos que impiden que una parte importante de la corriente de salida de un generador circule a través de los otros generadores, comprendiendo una impedancia que limita la corriente del circuito de salida de cada generador.

32.- Instrumento musical eléctrico según la reivindicación 18, caracterizado por una resistencia que limita la corriente a un valor alto respecto a la impedancia inductiva del generador y de una impedancia de valor pequeño respecto a la impedancia de la resistencia que limita la corriente, siendo común, al menos una parte de dicha carga, a cierto número de los mencionados circuitos.

33.- Instrumento musical eléctrico según la reivindicación 18, caracterizado por una impedancia que limita la corriente a un valor que resulta alto respecto a la impedancia interna del generador, y de una carga cuya impedancia es pequeña respecto a la impedancia de dicha impedancia limitadora de la corriente, en la que, por lo menos, una parte de la carga es común a cierto número de los mencionados circuitos.

34.- Instrumento musical eléctrico, caracterizado por un banco de alternadores que producen corriente de frecuencias diferentes, algunas de las cuales engendran frecuencias que son armónicas de las frecuencias producidas por los otros alternadores del banco, de un cierto número de chapas de material magné-



tico que separan el banco de alternadores en grupos, teniendo los alternadores de cada grupo que engendrar frecuencias que guardan entre sí la relación de una fundamental y de sus armónicas.

5 35.- Instrumento musical eléctrico según las reivindicaciones 1ª a 34, caracterizado por cierto número de chapas de material magnético fijadas entre sí y separadas paralelamente, de un cierto número de series de ejes de rotores que tienen soportes sostenidos por dichas chapas, cada una de las cuales, excepto las de los extremos, posee un soporte común para dos ejes de  
10 rotores, siendo uno sí y otro nó de estos ejes alineados y distanciados lateralmente de los árboles adyacentes.

36.- Instrumento musical eléctrico según la reivindicación 34, caracterizado por el hecho de que una de las mencionadas chapas de material magnético va colocada entre cada alterna-  
15 dor y los demás alternadores que engendran corrientes de frecuencias que no son múltiplo exacto de la frecuencia de la corriente engendrada por aquel alternador.

37.- Instrumento musical eléctrico caracterizado por la adopción de dispositivos destinados a eliminar o reducir ruidos  
20 audibles de tecla que se producen en los instrumentos musicales eléctricos al accionar dichas teclas y abrir y cerrar los circuitos, consistente dicho dispositivo en la producción de fuerzas eléctricas superiores a la que se precisa y a las frecuencias de los tonos de una escala musical, por hacer pasar la corriente de  
25 salida de los generadores, elegida previamente, a los conmutadores de tecla a través de una fuerte impedancia derivada de un circuito que ofrece menos impedancia a corrientes de alta frecuencia que a corrientes de baja frecuencia, y amplificar el flujo de corriente en dicha alta impedancia traduciéndola en sonido  
30 musical.



38.- Instrumento musical eléctrico caracterizado por un altavoz, un amplificador para excitar el anterior, cierto número de generadores de corriente alterna, conmutadores accionados por teclas para conectar dichos generadores al amplificador mencionado y de medios para eliminar o hacer mínimos los ruidos producidos por la acción de las teclas sobre dichos conmutadores; comprendiendo, a la vez una red conductora de las corrientes que transporta la energía de impulsos de baja frecuencia más eficazmente que la energía de impulsos de alta frecuencia, estando interpuesta la red a que nos referimos entre los conmutadores y el altavoz.

39.- Instrumento musical eléctrico según la reivindicación anterior, caracterizado por el hecho de que los mencionados medios para eliminar o hacer mínimos los ruidos que ocasiona el accionamiento de las teclas comprenden una resistencia y una capacidad unidas en serie a través del circuito de salida del instrumento, formando una derivación que proporciona una impedancia mayor a las corrientes de baja frecuencia que a las corrientes de alta frecuencia.

40.- Instrumento musical eléctrico según la reivindicación 38, caracterizado por el hecho de que los mencionados medios para impedir los ruidos de accionamiento de las teclas comprenden una resistencia de alto valor, conectada a través del circuito de salida del instrumento, y un condensador y una segunda resistencia conectados en serie, paralelo con dicha alta resistencia a través del circuito de salida del instrumento, siendo esta segunda resistencia de una impedancia mucho menor que la mencionada alta resistencia y formando con el condensador una derivación que ofrece menos impedancia a las corrientes de frecuencia altas que a las corrientes de frecuencia inferiores.



41.- Instrumento musical eléctrico según las reivindicaciones 1ª, 15, 18, 26, 30, 34, y 38, caracterizado por dispositivos para conmutar la corriente procedente de generadores de frecuencias diferentes a un circuito común de salida, engendrando los generadores de frecuencias altas mucha más energía que los de frecuencias inferiores y poseyendo medios para hacer mínimo el ruido de accionamiento de las teclas en el circuito de salida cuando los generadores están conectados al circuito de salida por medio de conductores accionados por las teclas, abarcando dichos medios otros en el circuito de salida destinados a suprimir la energía de alta frecuencia en este último, de tal manera que los tonos agudos no sean mas fuertes que los tonos graves, a pesar de la mayor energía de salida de los generadores de frecuencias elevadas.

42.- Instrumento musical eléctrico según las reivindicaciones 1ª, 15, 18, 26, 30, 34 y 38, caracterizado por un cierto número de fuentes de corriente alterna de frecuencias diferentes, correspondientes a las diferentes notas de la escala musical temperada, accionados por teclas para combinar simultáneamente las corrientes procedentes de fuentes diferentes entre las ya mencionadas, a fin de producir un timbre de la calidad que se desée y para combinar los timbres individuales con medios que suprimen las armónicas naturales presentes en las corrientes procedentes de aquellas fuentes, medios que comprenden dispositivos filtrantes poseyendo una derivación que tiene progresivamente menos impedancia según aumenta la frecuencia de las corrientes.

43.- Instrumento musical eléctrico en el que las corrientes alternas se usan para producir tonos musicales, caracterizado por un dispositivo que comprende cierto número de teclas



diferentes, de una serie de conmutadores accionados por cada tecla, de un cierto número de fuentes de corriente alterna y de unas conexiones eléctricas procedentes de cada una de las mencionadas fuentes y dichos conmutadores, de tal manera que los conmutadores pertenecientes a series diferentes se conecten a una sola de las mencionadas fuentes de energía.

44.- Instrumento musical eléctrico según la reivindicación precedente, caracterizado por poseer medios selectivos para traducir en sonido corrientes procedentes de las mencionadas fuentes, de un cierto número de circuitos procedentes de cada fuente cada uno de los cuales comprende una alta resistencia, completado por el cierre de dichos conmutadores para conducir la corriente de cualquiera de aquellas fuentes, elegida entre ellas, a los medios de traducción ya expresados.

45.- Instrumento musical eléctrico según las reivindicaciones 43, o 44, caracterizado por el hecho de que cualquiera de los mencionados generadores o fuentes de corriente alterna posee un par de bornas, un conductor común conectado a una borna de cada uno de los mencionados generadores y un cierto número de circuitos, para la propagación separada, unidos a otra borna de cada uno de dichos generadores.

46.- Instrumento musical eléctrico según la reivindicación precedente, caracterizado por una impedancia que limita la corriente en cada uno de sus circuitos para reducir grandemente el flujo de corriente que lo atraviesa y hacer posible accionar simultáneamente cierto número de teclas, cada una de las cuales acciona un circuito que procede de un generador común, sin ocasionar ello una reducción sustancial en el flujo de corriente que atraviesa todos los circuitos.

47.- Instrumento musical eléctrico según la reivindicación



1 836 02

ción 45, caracterizado por un elemento de alta resistencia unido en serie con cada uno de los mencionados circuitos de propagación, siendo la impedancia de cada uno de estos elementos mayor que la impedancia interna del generador al cual va unido.

5           48.- Instrumento musical eléctrico según cada una de las reivindicaciones 43 a 47, caracterizado por una resistencia de alto valor en forma de hilo resistente que conecta físicamente dicho generador a los mencionados conmutadores de tecla.

10           49.- Instrumento musical eléctrico caracterizado por medios para engendrar corrientes traducibles en sonidos musicales, por un motor síncrono que acciona dichos medios y por dispositivos accionados a mano y a la vez por este motor periódicamente, con objeto de derivar una parte de la corriente producida en aquellos medios, e introducir un efecto de trémolo en los sonidos musicales obtenidos.

15           50.- Instrumento musical eléctrico según cada una de las reivindicaciones precedentes, caracterizado por medios para introducir un efecto de trémolo en el sonido obtenido del instrumento, que comprende un elemento de resistencia, un condensador, un interruptor de corriente que funciona periódicamente y otros dispositivos para conectar todos los anteriores en serie a través del circuito de salida del instrumento con otra resistencia derivada alrededor del interruptor.

20           51.- Instrumento musical eléctrico de la clase descrita, caracterizado por un mecanismo para alterar la calidad de tono del instrumento, que comprende cierto número de elementos movidos a mano, correspondientes a las frecuencias de los sonidos fundamentales y de varias armónicas de las que componen un todo, siendo cada uno de dichos elementos apto para moverse independientemente ocupando cierto número de posiciones sucesivas que

30



1 836 02

corresponden a grados progresivos de intensidad de los sonidos respectivos que contribuyen en el conjunto por la armónica particular elegida o por el sonido fundamental particular que representa aquel elemento y, finalmente, por medios para hacer eficaz instantáneamente la disposición particular de aquellos.

5

52.- Instrumento musical eléctrico según cada una de las reivindicaciones precedentes, caracterizado por medios para combinar corrientes de frecuencias diferentes en las proporciones previamente elegidas con objeto de obtener la calidad de tono deseado, y por un dispositivo accionado a mano para hacer inefectivos instantáneamente estos medios selectivos y combinar, por el contrario, dichas frecuencias en las diferentes proporciones elegidas previamente y en cierto número.

10

53.- Instrumento musical eléctrico según las reivindicaciones 51 o 52, caracterizado por el hecho de que los tonos musicales de timbre diferente están generados y centralizados mediante la combinación de corrientes alternas de diferentes frecuencias, procedentes de fuentes diferentes, en un circuito común de salida, para traducirlas en sonido poseyendo uno o varios transformadores con sus secundarios conectados a los medios de traducción en sonido, y un dispositivo de conmutación operable sencillamente que hace circular las corrientes procedentes de dichas fuentes a través de un número mayor o menor de espiras del primario de los mencionados transformadores.

15

20

54.- Instrumento musical eléctrico según la reivindicación 1 o 51, caracterizado por varios generadores de corriente alterna de frecuencias diferentes, por medios para accionar estos generadores a velocidad constante, por un conductor común a estos generadores, por un dispositivo accionado por estos últimos para conectar la corriente de salida de los generadores elegidos

25

30



1 836 02

a dicho conductor común, por medios unidos a dicho conductor para traducir en sonidos las corrientes eléctricas y por medios para cambiar las proporciones relativas de las corrientes derivadas de alguno de los generadores seleccionados por separado, por intermedio de los que puede hacerse variar la calidad del tono producido en esos medios de traducción, a fin de originar sonidos musicales de calidad diferente.

55.- Instrumento musical eléctrico según las reivindicaciones 1ª o 51, caracterizado por teclados que comprenden cierto número de teclas, conmutadores multipolares accionados cada uno por una tecla, generadores de frecuencias diferentes, conductores que conectan una borna de cada uno de dichos generadores a un polo de los conmutadores asociados a teclas diferentes, por un cierto número de conductores común cada uno a cierto número de dichos conmutadores multipolares, por un dispositivo para traducir en sonidos/pulsaciones eléctricas, estando conectada una borna de dicho dispositivo de traducción a otra borna de cada uno de los mencionados generadores, y finalmente por dispositivos de conmutación para conectar dichos conductores a una de las diferentes bornas del mencionado dispositivo de traducción, determinando la borna que se haya elegido en estos dispositivos de traducción la altura del sonido producido por estos últimos.

56.- Instrumento musical eléctrico según la reivindicación 53, caracterizado por medios para engendrar corrientes alternas de frecuencias diferentes, que poseen la relación de un sonido fundamental y de sus armónicas en dichos circuitos respectivamente, y por dispositivos para conectar un número elegido a priori en las espiras del primario de los transformadores en cada uno de estos circuitos.

57.- Instrumento musical eléctrico según la reivindicación



1 83602

53, caracterizado por un amplificador de audiofrecuencia y un sistema de altavoces, comprendiendo el transformador o transformadores necesarios para unir los generadores al amplificador con su núcleo, un arrollamiento conectado a dicho amplificador, cierto número de circuitos y medios independientes de conmutación para hacer circular selectivamente la corriente en cada uno de los mencionados circuitos a través de un número mayor o menor de espiras sobre el núcleo del transformador respectivo.

58.- Instrumento musical eléctrico en el cual los tonos musicales están producidos por síntesis selectiva según la reivindicación 52, caracterizado por conductores separados para la frecuencia fundamental y para cada una de cierto número de armónicas de dicha frecuencia fundamental, siendo estos conductores comunes a determinado número de tonos diferentes, por uno o varios transformadores de salida y por un medio selectivo para conectar cada uno de dichos conductores a los primarios de estos transformadores, a fin de hacer circular la corriente a través de un número elegido previamente de sus espiras.

59.- Instrumento musical eléctrico según las reivindicaciones 51 ó 52, caracterizado por barras conductoras separadas, por corrientes utilizadas en los sonidos utilizados como fundamentales y como una de las varias armónicas de los anteriores sonidos fundamentales respectivamente, por un dispositivo de corriente de salida cuyo volumen puede graduarse y por elementos operables selectivamente para conectar de un modo simultáneo dichas barras conductoras separadas a puntos elegidos a priori según la gradación de dicho circuito de salida, habiéndose dispuesto estos puntos de gradación de tal manera que se obtendrá un aumento de intensidad mediante aumentos en la impedancia del circuito de salida.



1 836 02

5 60.- Instrumento musical eléctrico según las reivindicaciones precedentes, caracterizado por cierto número de contactos múltiples de conmutación conectados a dichas barras conductoras respectivamente y por conductores móviles para conectar en modo semi-permanente estos contactos, respectivamente, con algunos puntos del circuito de salida elegibles previamente.

10 61.- Instrumento musical eléctrico según la reivindicación 59, caracterizado por el hecho de que el circuito de salida tiene diferentes puntos para producir gradaciones distintas de intensidad, a la vez que posee cierto número de elementos accionados a mano aptos para quedar conectados a las barras conductoras y móviles respectivas en forma selectiva para conectar las barras conductoras a sus asociadas en cada uno de dichos puntos y, finalmente, con un conmutador múltiple operable a mano que efectúa las conexiones entre estas barras conductoras y dichos elementos.

20 62.- Instrumento musical eléctrico según la reivindicación 51, caracterizado por dispositivos para indicar las posiciones respectivas de estos elementos y por medios conectados de una manera semi-permanente para mantener las uniones correspondientes a una disposición determinada a priori de los elementos ya mencionados para su uso instantáneo a voluntad.

25 63.- Instrumento musical eléctrico caracterizado por el hecho de poseer varios generadores de corriente alterna capaces de producir corrientes de frecuencias diversas, por una resistencia de alto valor conectada al circuito de salida de cada uno de dichos generadores, por uno o varios transformadores con derivaciones, por dispositivos accionados manualmente para conectar algunos de dichos generadores, elegidos a voluntad, a derivaciones tomadas del primario de un transformador cuyo prima-

30

1 836 02

-61.-



1948

rio, en su conjunto, posee una impedancia baja respecto a la impedancia propia de cada una de dichas resistencias, así como de medios conectados al secundario del transformador para traducir en sonido las corrientes producidas en los mismos.

5           64.- Instrumento musical eléctrico según cada una de las reivindicaciones precedentes 1ª, a 52, caracterizado por teclados que poseen cierto número de teclas, un conmutador multipolar accionado por cada tecla, cierto número de generadores de corrientes de frecuencias diferentes, hallándose conectado cada polo de  
10 dichos conmutadores a uno de los mencionados generadores, cierto número de alimentadores comunes conectado cada alimentador para recibir corriente de un polo de cada conmutador, uno o varios transformadores compuestos de núcleo y arrollamientos primario y secundario, un amplificador de audiodiferencia conectado al  
15 arrollamiento secundario de uno o varios transformadores, un medio independiente de conmutación para conectar cada uno de dichos alimentadores al transformador de tal manera que la corriente en cada uno de los mencionados alimentadores pueda hacerse circular selectivamente por un número mayor o menor de espiras del primario de los transformadores a que nos referimos.  
20

          65.- Instrumento musical eléctrico del tipo descrito, caracterizado por varios generadores de frecuencias diferentes, un conductor común que une un polo de cierto número de dichos generadores, un conductor de salida, cierto número de teclas, una  
25 serie de conmutadores accionados por cada tecla, una impedancia de limitación de la corriente conectada permanentemente entre cada uno de dichos conmutadores y una borna de uno de dichos generadores y cierto número de barras conductoras conectadas de tal manera que reciban corriente de un número determinado de dichos conmutadores y que transporten la corriente al circuito de  
30



salida.

**1 836 02**

5 66.- Instrumento musical eléctrico según la reivindicación precedente, caracterizado por poseer medios selectivos para cortocircuitar alguna de las barras conductoras a dicho conductor común de los generadores, cuando las mencionadas barras conductoras no se deban usar, a fin de impedir la presencia de frecuencias parásitas no deseables en el circuito de salida.

10 67.- Instrumento musical eléctrico caracterizado por cierto número de alternadores, cada uno de los cuales engendra corriente de una frecuencia diferente de la de los demás, siendo estas frecuencias las de la escala musical, cierto número de teclas o botones accionados a mano para conectar el circuito de salida de algunos alternadores en paralelo elegidos entre los anteriores medios para realizar selectivamente las proporciones relativas  
15 de la energía tomada de las elegidas entre las de dichos alternadores, otro segundo grupo de teclas operables a mano con dispositivos accionados por cada uno de éstos para conectar en paralelo el mismo grupo de alternadores, como son conectados por la tecla correspondiente en el primer grupo; medios para hacer selectivamente las proporciones relativas de energía tomadas  
20 de los mencionados alternadores al bajar las teclas del segundo grupo, medios para conectar la corriente de salida de dichos alternadores (resultante del descenso de una tecla del primer grupo) con la corriente de salida de los alternadores resultantes de la bajada de la tecla del segundo grupo, y medios para producir sustancialmente un aumento creciente en el circuito de salida por el descenso simultáneo de dichas teclas.

25 68.- Instrumento musical eléctrico con el que se pueden obtener sonidos y en el que los tonos que componen el sonido anterior están producidos por la combinación de corrientes de fre-  
30



1 836 02

cuencias correspondientes a los tonos o sonidos de la escala musical temperada producidos por generadores diferentes, cada uno de los cuales puede accionar armónicas exactas además de la frecuencia deseada, caracterizado también por medios para impedir los batimientos originados por defasajes de la energía de la fundamental de un tono de dicho sonido y de un múltiplo de frecuencia de otro tono del mismo sonido, comprendiendo medios para utilizar la energía procedente del mismo generador como fuente de energía ya sea para la fundamental de un tono como también para los otros tonos del sonido que se está produciendo, aún cuando las frecuencias no sean múltiplos exactos una de otra, y de medios para suprimir las armónicas naturales y, como consecuencia exactas, que puedan hallarse presentes en las corrientes individuales que se combinan.

15                    69.- Instrumento musical eléctrico caracterizado por cierto número de alternadores para engendrar corrientes de las frecuencias correspondientes a las notas de la escala musical temperada, medios accionados por teclas o botones para combinar las corrientes procedentes de dichos alternadores a fin de producir tonos del timbre deseado, un circuito de salida y medios en este circuito de salida para suprimir las armónicas exactas originadas por los generadores simples.

25                    70.- Instrumento caracterizado por la producción sintética de tonos musicales del timbre deseado mediante corrientes que poseen frecuencias correspondientes a los tonos de la escala musical temperada y que pueden comprender armónicas exactas no deseables, cambiando dichas corrientes en proporciones establecidas a priori para originar la calidad deseada en el sonido, utilizando frecuencias que no son múltiplos exactos pero sí múltiplos casi exactos una de otra para producir varios tonos par-



ciales y suprimir las armónicas exactas en el circuito de salida que puedan engendrarse y no estarían en fase con las armónicas inexactas.

71.- Instrumento musical eléctrico.

5 Según se describe y reivindica en la presente memoria descriptiva y se ilustra con los dibujos que a la misma se acompañan.

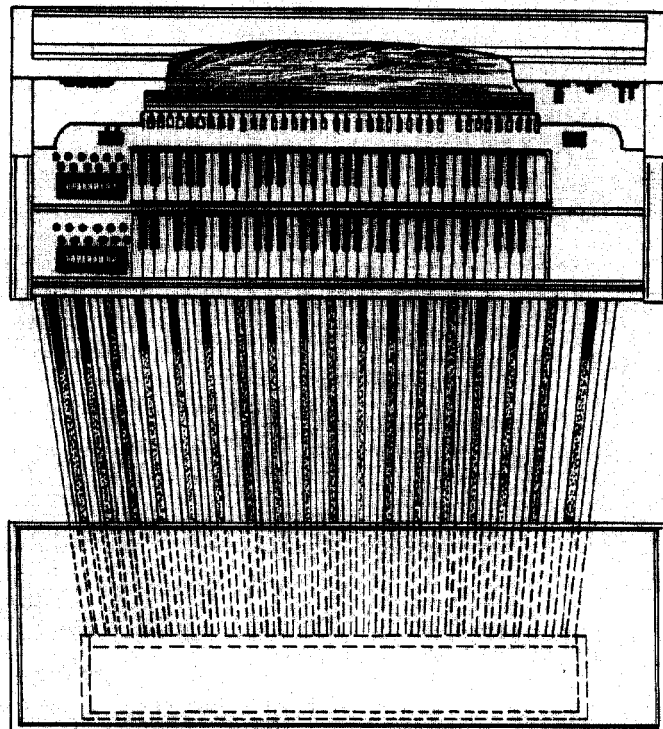
Consta esta memoria de sesenta y cuatro hojas foliadas y escritas a máquina por una sola de sus caras.

Madrid, a 7 de Mayo de 1.948.

183602

7 MAY 1918  
5 CENTIMOS  
6 CTS

183602



183602

*Vista en planta de la consola.*

ESCALA VARIABLE

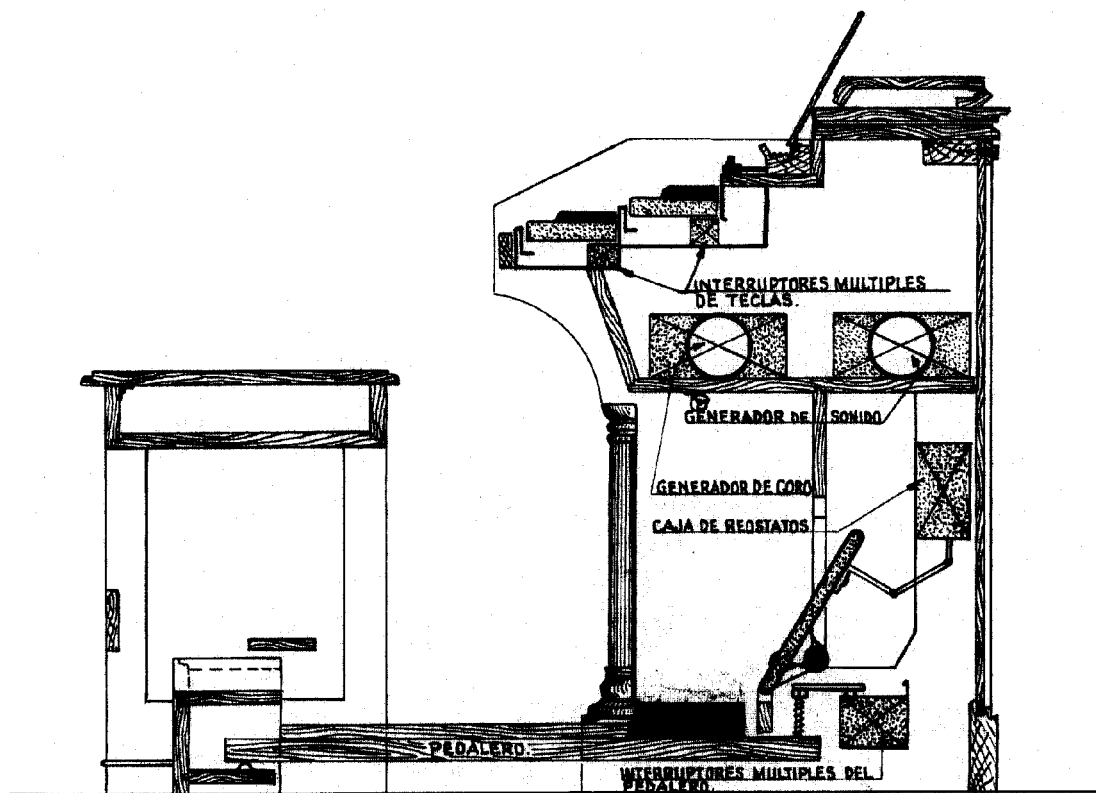
*W. Viani*

*Fig. 1*

1 836 02



*Sección transversal del organo.*



*Sección de la consola.*

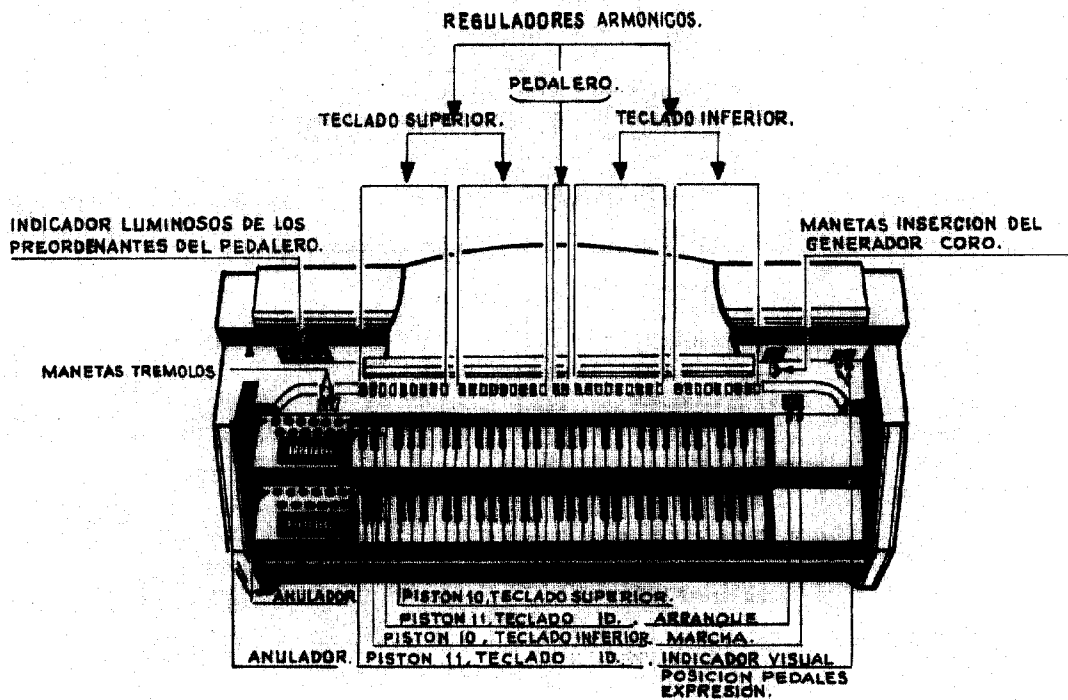
**ESCALA VARIABLE**

*M. Viani*

Fig. 2



1 836 02



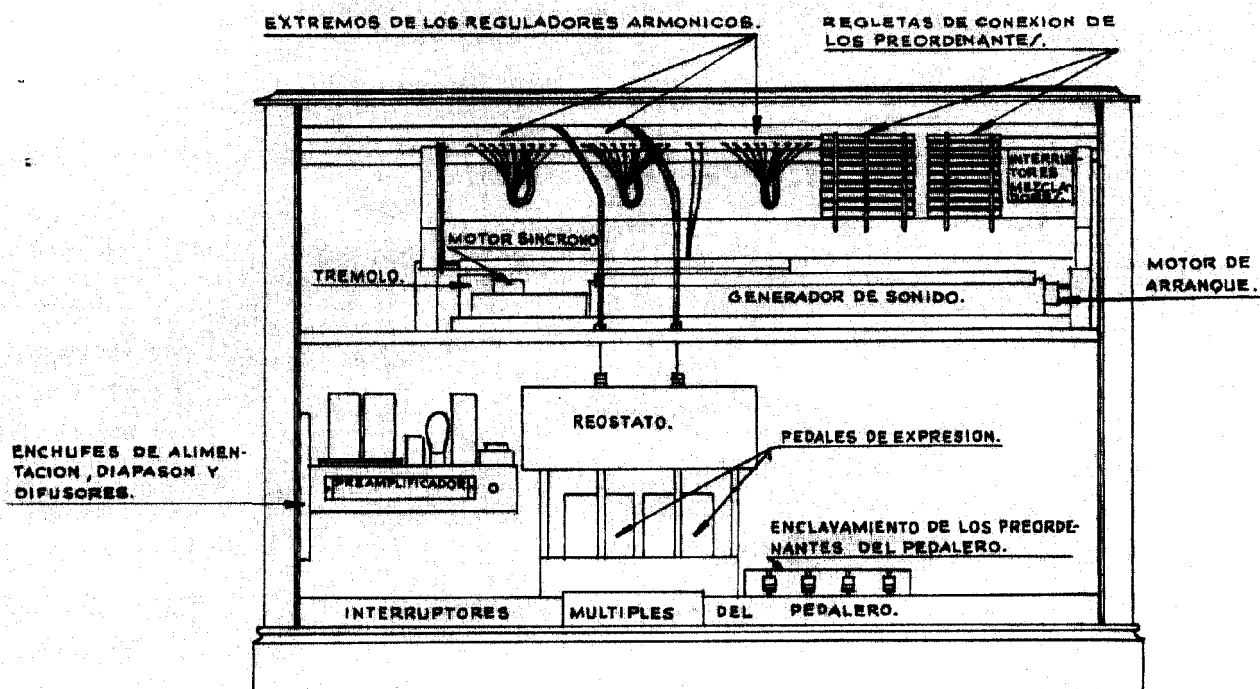
*Vista general de los teclados manuales.*

ESCALA VARIABLE

*Fig. 3*



1 836 02



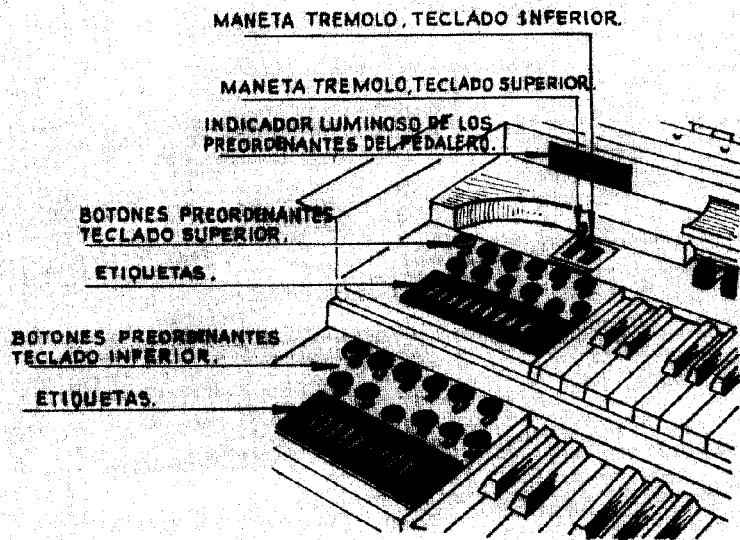
*Vista posterior de la consola.*

ESCALA VARIABLE

*Mario Viani*

*Fig. 4*

1 836 02



*Detalle de los botones preselectores, de manetas de los tremolos e indicador visual de los preselectores del pedalero.*

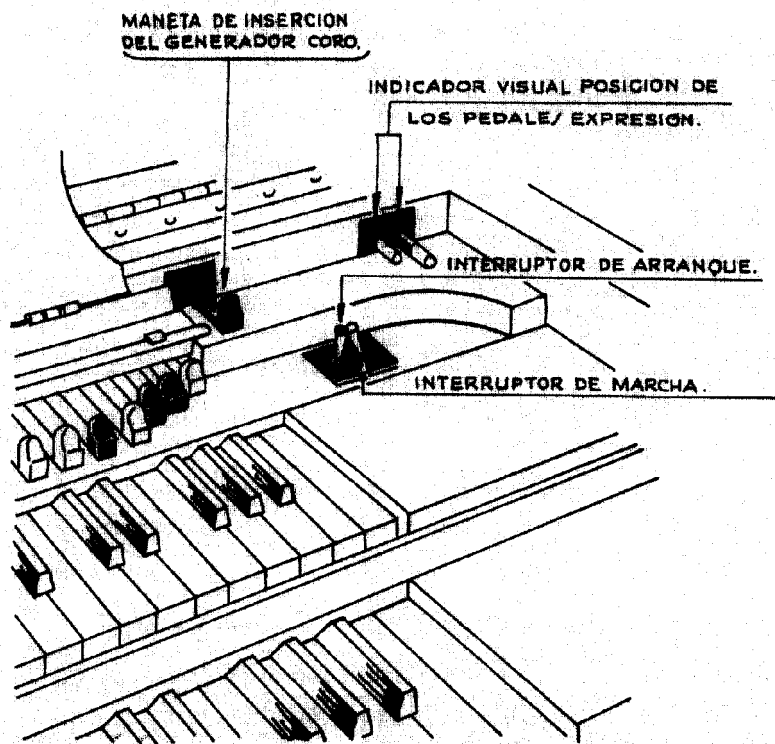
Fig. 5

ESCALA VARIABLE



MAY

# 183602

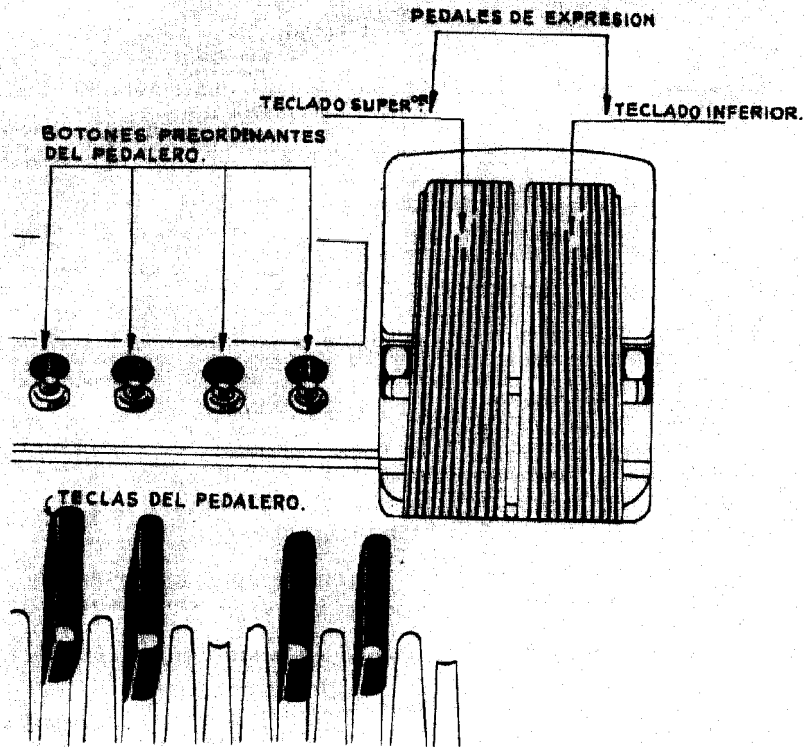


*Detalle de la colocación de interruptores, maneta del generador coro e indicador de los pedales de expresión.*

Fig. 6

ESCALA VARIABLE  
*[Handwritten signature]*

1 836 02

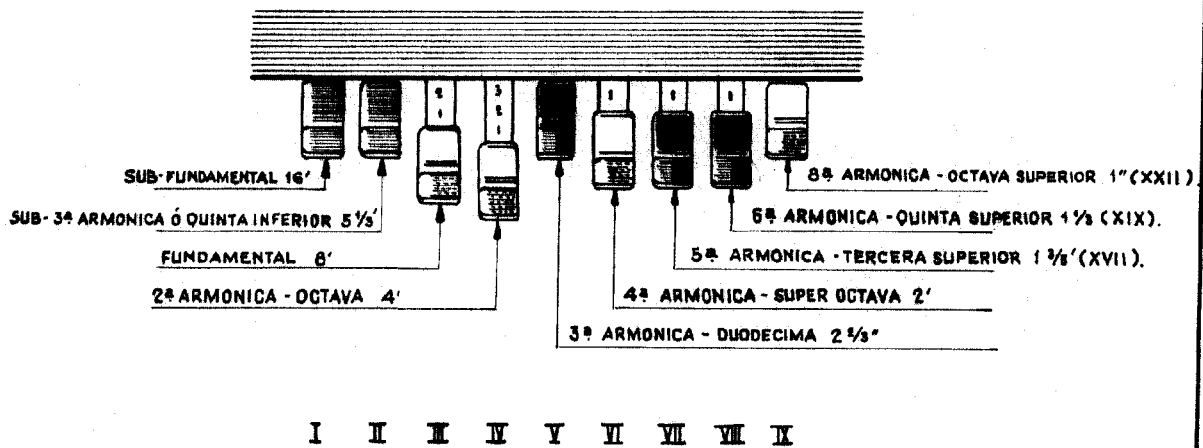


*Botones preselectores del pedaleiro.*

ESCALA VARIABLE

Fig. 7

183602

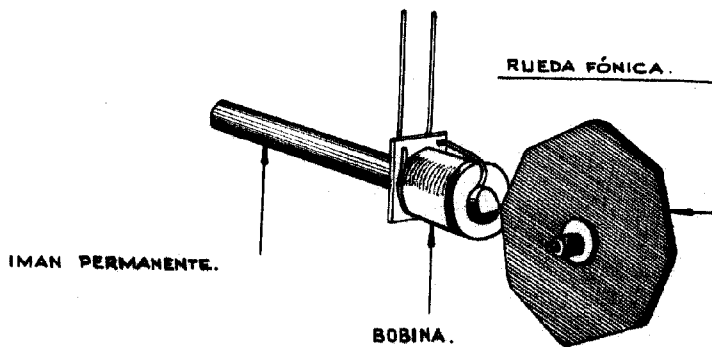


*Grupo de los reguladores armonicos de los manuales.*

*Fig. 8*

ESCALA VARIABLE  
*Uman*

183602

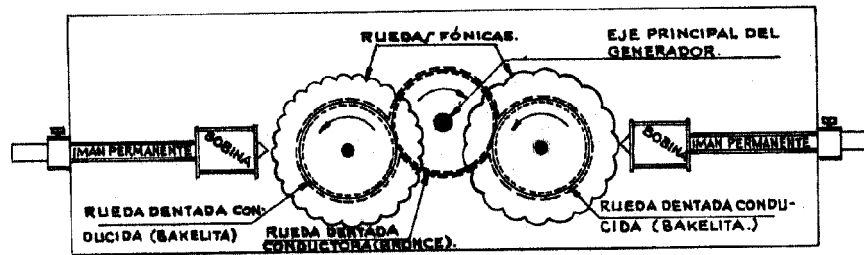


*Principio del alternador elemental o  
rueda fónica.*

ESCALA VARIABLE

Fig. 9

1 836 02



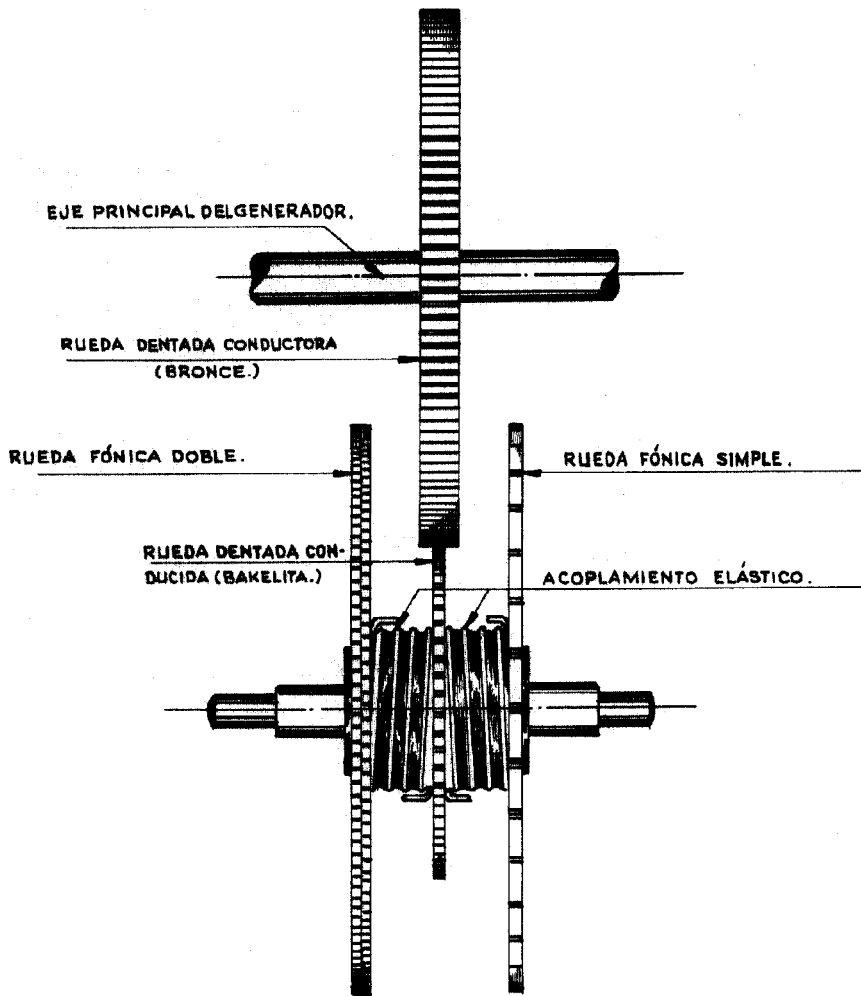
*Disposición esquematica del generador de sonido.*

ESCALA VARIABLE

*Fig. 10*

*[Handwritten signature]*

1 836 02



*Accionamiento de cada par de ruedas fónicas.*

*Fig. 11*

**ESCALA VARIABLE**

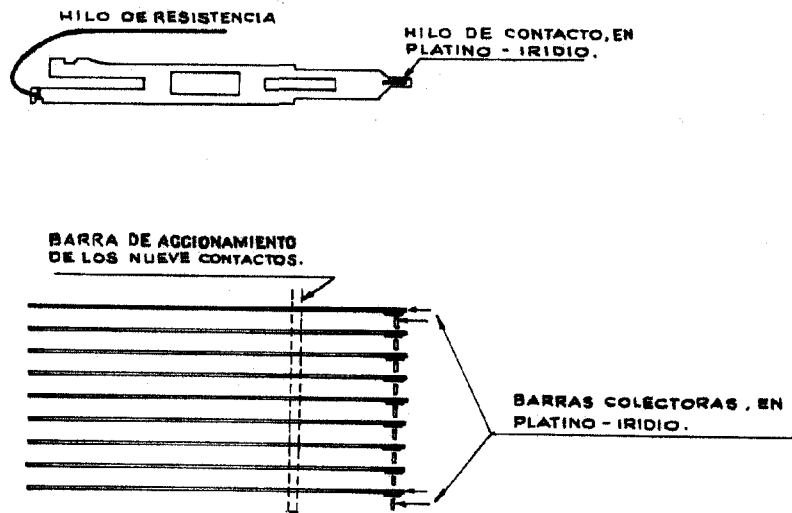
*[Handwritten signature]*





1 836 02

*Lamina de interruptor multiple de tecla.*

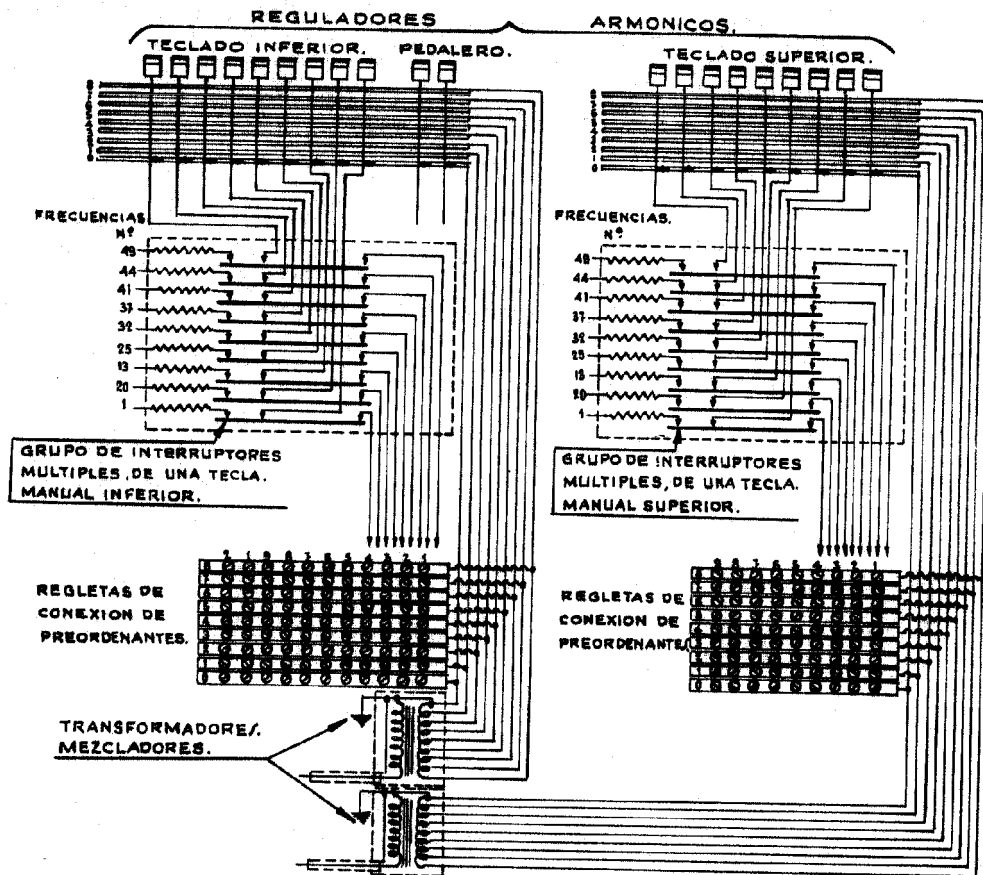


*Disposición esquematica del interruptor multiple de una tecla.*

*Fig. 13*

ESCALA VARIABLE

183602

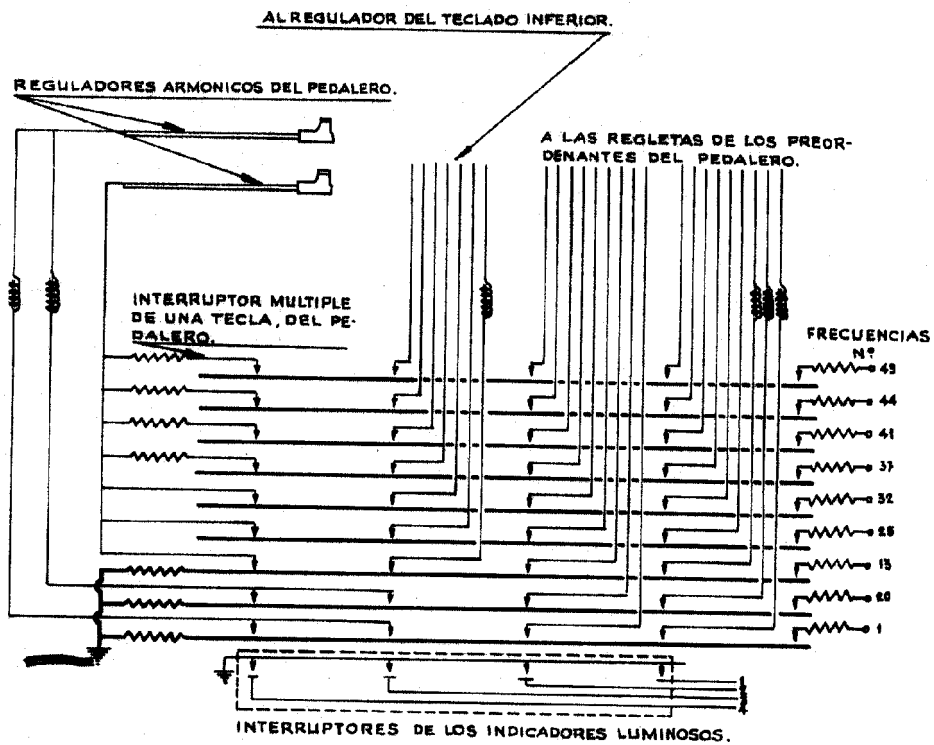


*Esquema de principio de las conexiones de los reguladores armónicos y preordenantes.*

Fig. 14

ESCALA VARIABLE  
*Uy*

183602



*Esquema de principio de los reguladores armonicos y preordenantes del pedalero.*

ESCALA VARIABLE

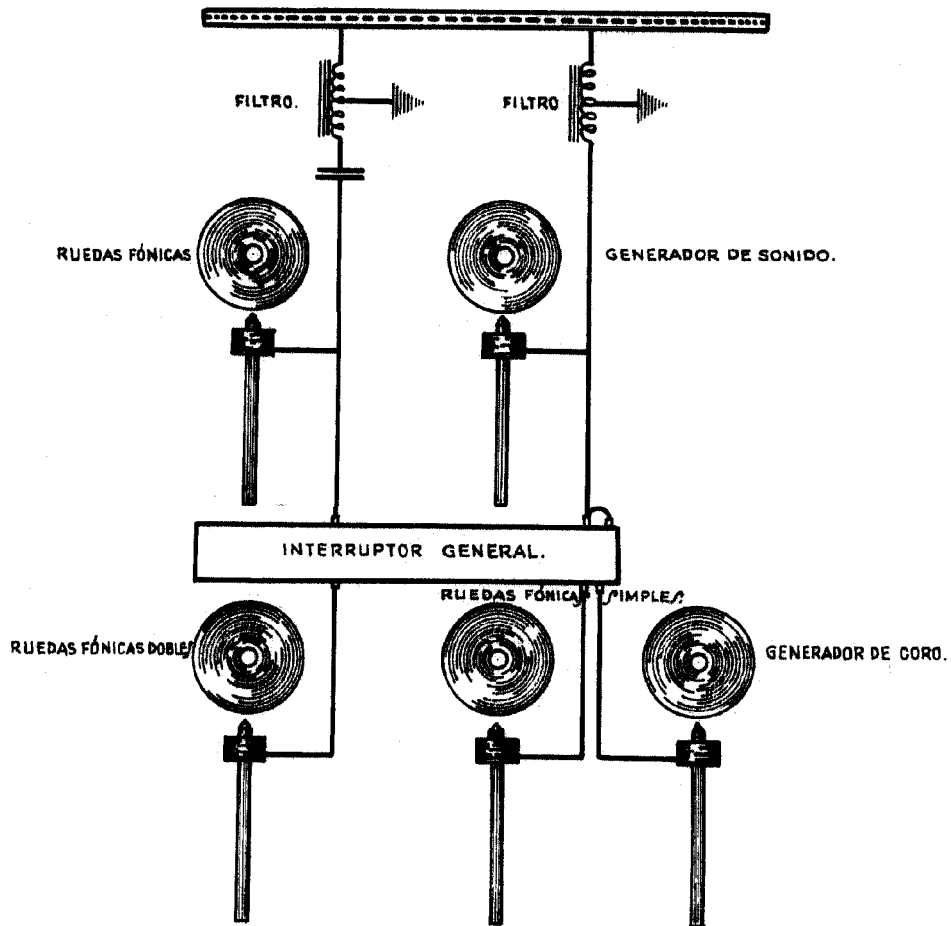
Fig. 15

183602

7 MAY



REGLETAS DE CONEXION DE LOS TERMINALES DE LOS GENERADORES.

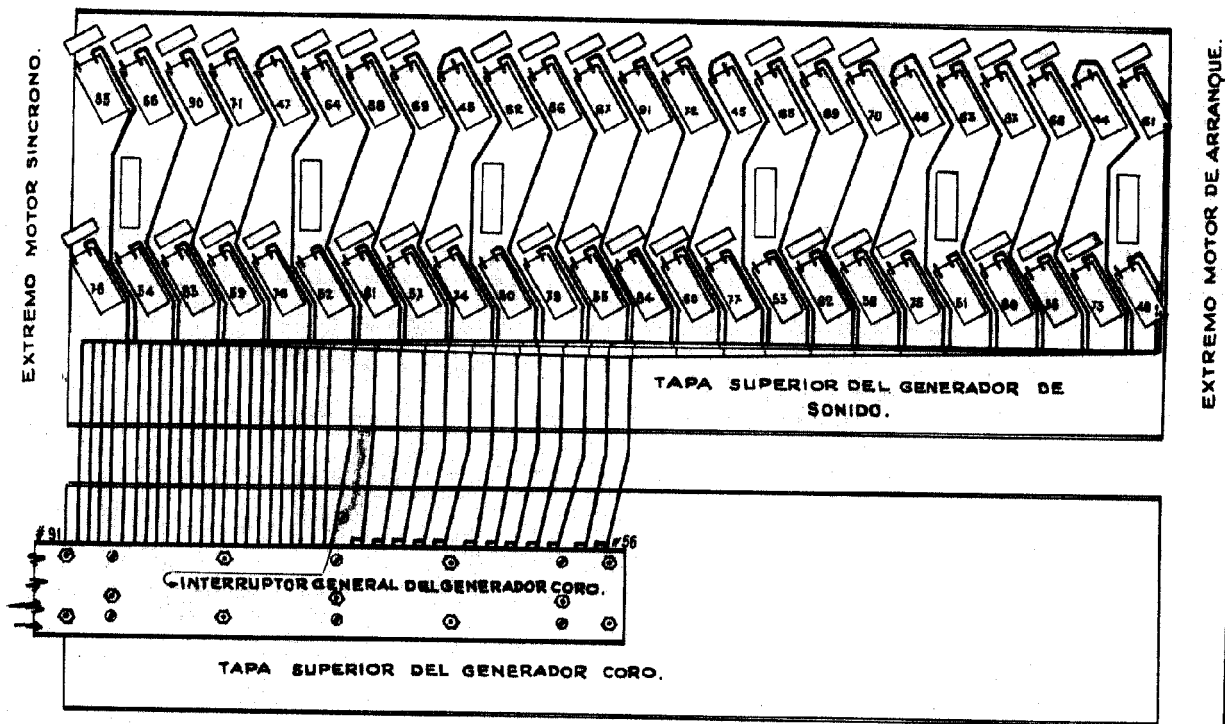


*Esquema de principio de la conexión entre el generador de sonido y el de coro.*

*Fig. 16*

ESCALA VARIABLE

1 836 02



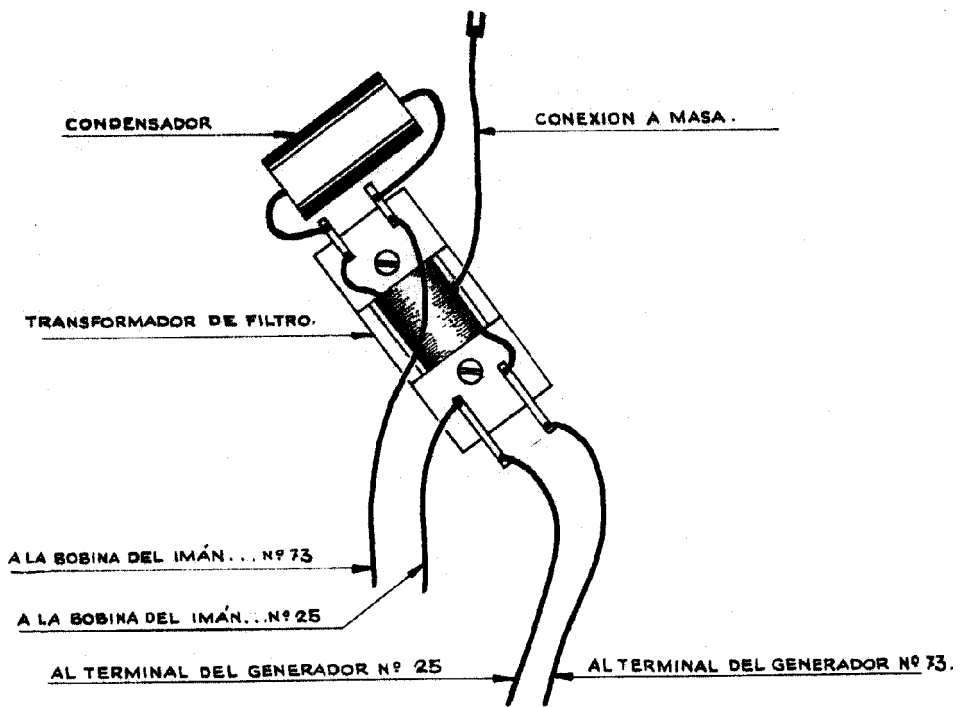
*Disposición de los filtros eléctricos.*

*Fig. 17*

ESCALA VARIABLE  
*Uuy*



183602



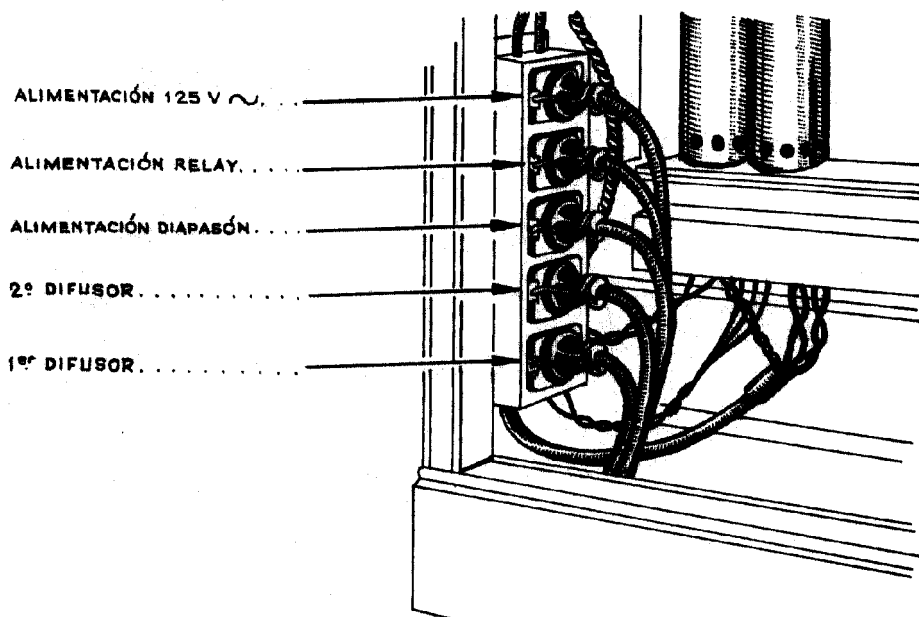
*Disposicion del elemento de filtro.*

ESCALA VARIABLE

*Fig. 18*



1 836 02



*Disposición de los enchufes de alimentación de la consola, diapason y difusores.*

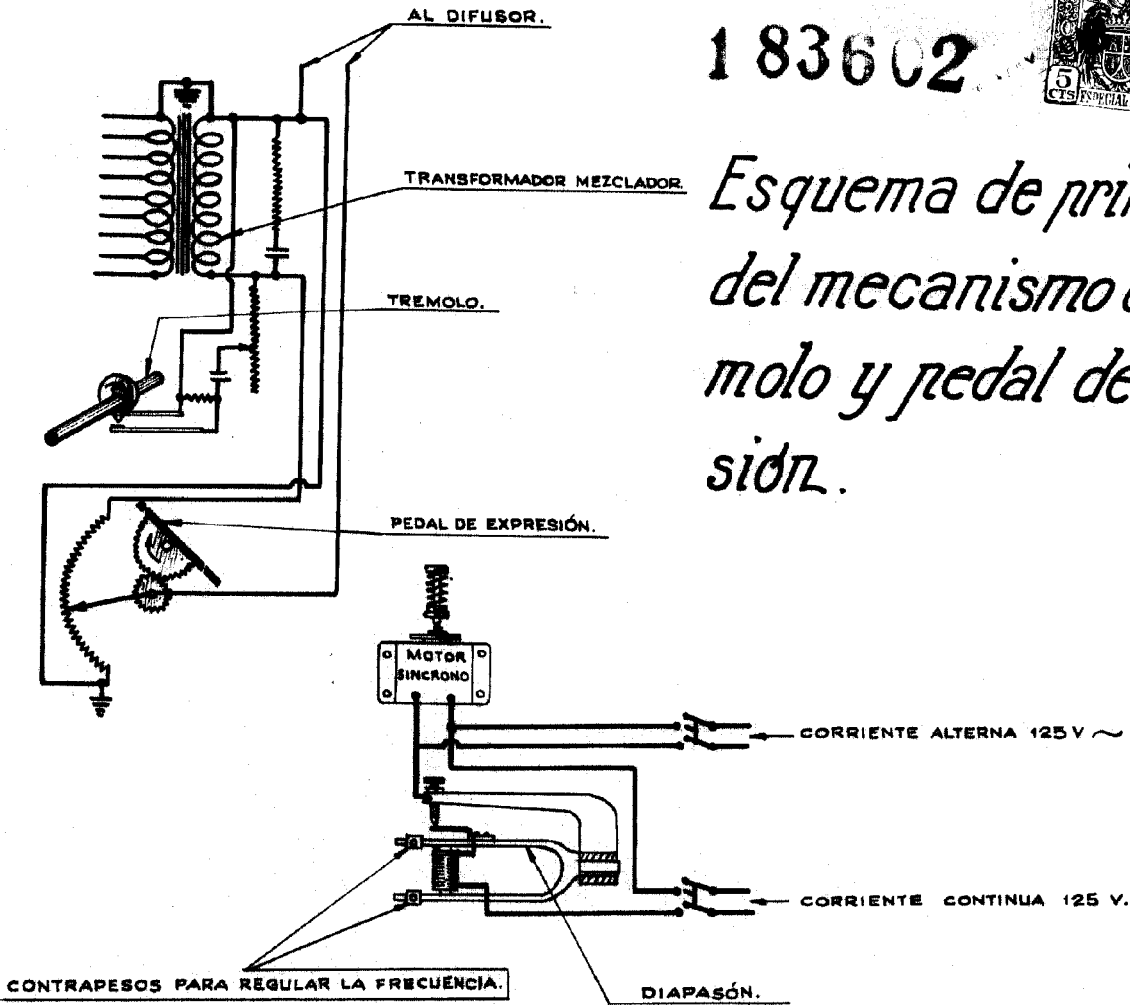
*Fig. 19*

**ESCALA VARIABLE**



183602

*Esquema de principio del mecanismo del tremolo y pedal de expresion.*



*Esquema de principio del regulador de frecuencia.*

Fig. 20

ESCALA VARIABLE  
*U...*

