

94935

NUMERO 15.571.-

W. A. Morrison - Case 5.-



1925

25 ACP 1925

MEMORIA DESCRIPTIVA

para solicitar

P A T E N T E D E I N V E N C I O N

e n

E S P A Ñ A

por VEINTE años

por "Mejoras en los dispositivos para
"el control o regulación de la
"frecuencia".

A nombre de la:

TELEFONOS BELL, S.A.

establecida en:

Madrid, Avenida Pi y Margall, 5.

-o-o-o-o-o-o-o-o-o-o-o-o-o-o-o-o-o-o-o-o-o-o-o-o-o-o-o-o-

Este invento se relaciona con los dispositivos piezo-eléctricos, y particularmente con los medios de hacer que aumente el campo de frecuencia de los mismos.

Hasta ahora, en los dispositivos piezo-eléctricos utilizados como elementos reguladores de la frecuencia en los sistemas de tubos de descarga en el espacio, se ha acostumbrado a preparar el ele-

mento piezo-activo de esos dispositivos en forma de un paralelepípedo. El piezo-cristal se dispone generalmente entre unas placas metálicas a las que se les comunica unas fuerzas electromotrices alternas. Así dispuesto, el piezo-elemento se pone o entra en vibración por la acción del campo eléctrico entre las placas. Si el cristal se corta con su dimensión más larga en la dirección de una línea perpendicular a una de las caras naturales del cristal matriz y las placas metálicas se sitúan en los lados opuestos de ese cristal, en la línea de su eje más corto, entonces el expresado cristal entrará en vibración en la dirección de su eje más largo.



La frecuencia natural del cristal, en ese modo de vibración, depende de la constante elástica de la substancia, como asimismo de su densidad y longitud. Esa frecuencia la da aproximadamente la ecuación

$$F = \frac{K}{L}$$

en la que K es una constante aproximadamente igual a 2,700,000 y L es la longitud del cristal en milímetros. Se ve, por lo tanto, que es relativamente fácil obtener cristales que tengan frecuencias naturales dentro del campo de grandes radiofrecuencias, como por ejemplo, de 100 a 2000 kilociclos por segundo. Un cristal cuya frecuencia sea de 1,000,000 de ciclos por segundo tendrá aproximadamente tres milímetros de largo.

Toda vez que la frecuencia de vibración es inversamente proporcional a la longitud, esa dimensión tiene que aumentar mucho para obtener frecuencias bajas. Por ejemplo, un cristal destinado

a vibrar con la frecuencia de 10,000 ciclos por segundo tendrá aproximadamente la longitud de 27 centímetros., Claro es que resulta sumamente difícil obtener cristales de cuarzo, u otros, de esas dimensiones, y aun cuando se pudiesen obtener con facilidad el aparato que para ello se emplease tendría que ser necesariamente voluminoso y difícil de manejar.

Uno de los objetos del invento es el de lograr la vibración de elementos piezo-eléctricos con bajas frecuencias.

Con arreglo a una característica de dicho invento, eso se lleva a cabo por medio de un cristal piezo-eléctrico de pequeñas dimensiones y de tal forma que tenga una frecuencia natural más baja que la obtenible hasta ahora de cristales de dimensiones equivalentes. De acuerdo con otra característica, el invento proporciona un dispositivo piezo-eléctrico cuyos diversos elementos se disponen de tal suerte que se produce la vibración transversal del elemento vibrador.

Se ha observado que cortando cristales piezo-eléctricos, de cuarzo, con formas adecuadas, la razón entre la fuerza de restablecimiento y la masa puede disminuir para fuerzas que obren en la dirección del eje mayor del cristal. Obsérvase que esos cristales tienen una frecuencia natural de vibración en la dirección del eje más largo, que es menor que para los cristales cortados en la forma de paralelepípedos de dimensiones equivalentes. Asimismo se ha observado que un cristal piezo-eléctrico puede entrar en vibración transversal situando o colocando debidamente las placas metálicas que se dis-



ponen contiguo a los lados opuestos del cristal.

Para que el invento que nos ocupa se pueda comprender con toda claridad pasamos a hacer su descripción detallada con ayuda del adjunto dibujo, en el que designan:

La figura 1, el método de cortar un cristal piezo-eléctrico con arreglo al invento.

La figura 2, una vista transparente ilustrativa del método de cortar un cristal en forma de campana sorda o gimnástica.

La figura 3, en escala ampliada, una vista de un dispositivo piezo-eléctrico que emplea un cristal en forma de campana gimnástica o sorda.

La figura 4, una vista por un extremo del dispositivo que aparece en la figura 3.

La figura 5, un dispositivo piezo-eléctrico propio para la vibración transversal del cristal.

La figura 6, el modo de vibración del cristal de la figura 5.

La figura 7, una vista por un extremo del dispositivo piezo-eléctrico de la referida figura 5.

La figura 8, una modificación del dispositivo de esa figura 5.

Las figuras 9 y 10, respectivamente una vista lateral y otra por un extremo, de otro dispositivo piezo-eléctrico propio para la vibración transversal del cristal, y

Las figuras 11 y 12, dos modificaciones del mismo.

En la figura 1 se ve un cristal 11 en forma de campana gimnástica, en la posición que



ocupa con respecto al cristal principal 12 del cual se corta. Las líneas 10 representan las seis caras naturales del cristal 12. Dicho cristal 11 en forma de campana gimnástica conviene cortarlo de tal suerte, con respecto al cristal principal 12, que su eje más largo sea perpendicular a una de las caras naturales del primitivo cristal, como se ilustra.

La figura 2 es una vista lateral transparente del cristal 12 de la figura 1. El cristal 11 en forma de campana sorda o gimnástica se ve en la posición en que se corta. Las líneas discontinuas 1 y 2 representan los respectivos ejes mayor y menor de ese cristal.

En la figura 3 aparece el cristal 11 en forma de campana gimnástica, colocado entre las placas metálicas 13. Una vista por un extremo del dispositivo piezo-eléctrico de esa figura 3 la indica la figura 4 para que se vea más claramente la posición de las placas 13. Cuando un abastecedor de fuerza electromotriz alterna se la aplica a los terminales 14, el cristal 11 adquiere una vibración longitudinal en la dirección de los ejes 1 indicados con líneas de puntos en la figura 3. Como consecuencia de los extremos ampliados o mayores del cristal 11, aumenta la masa de ese cristal sin que esencialmente aumente la fuerza restablecedora. Se ve, por lo tanto, que la razón o relación entre la fuerza restablecedora y la masa se reduce correspondientemente y, como resultado de ello, se reduce también la frecuencia natural de vibración del cristal 11.

Las figuras 5 y 7 ilustran un dispositivo piezo-eléctrico, propio para producir vibracio-



nes de baja frecuencia por otro método. Con ese dispositivo el cristal 11 se corta en forma de un paralelepípedo. Las placas 13 se sitúan a lo largo de un borde, en los lados opuestos del cristal 11. Con esa disposición de las placas entra en vibración el cristal 11 al aplicársele a dichas placas 13 fuerzas electromotrices alternas, de la manera que lo indican las curvas de la figura 6. Ese modo de vibración se produce como consecuencia del hecho de que la parte del cristal directamente opuesta a las placas 13 sufre una contracción y una dilatación, mientras que en la parte del cristal separada de esas placas 13 no se producen esencialmente ningunos esfuerzos. El resultado es una flexión transversal del cristal 11. Sabido es que con arreglo a un modo una barra libre vibra en dos nodos como los 15 de la figura 6, aproximadamente a 0.224 de la longitud de la barra a partir de sus extremos. La frecuencia natural de la barra o cristal en ese modo de vibración se puede determinar con exactitud por la constante elástica, la densidad y las dimensiones de la barra. Así lo expone E. H. Barton en su Textbook on Sound, edición de 1914, páginas 282 a 286.

El elemento de cristal 11 conviene cortarlo del cristal principal, como ya se ha explicado con respecto al cristal de la figura 3, esto es, con su eje mayor perpendicular a una de las caras naturales de ese cristal principal, según lo indican las figuras 1 y 2.

La figura 8 ilustra una modificación del dispositivo piezo-eléctrico de la figura 5, en la que se establecen unas placas adicionales 13' pa-



25
2

ra utilizar ambas secciones del cristal. Por medio de ese dispositivo responde mejor el cristal a una determinada onda de fuerza electromotriz alterna que se le comunique. Si se quiere, una fuerza electromotriz de frecuencia correspondiente a la frecuencia natural del cristal se le puede aplicar a las placas 13, y se puede obtener de las placas 13' una fuerza electromotriz correspondiente cuya frecuencia la determine solamente la frecuencia natural del cristal.

En el dispositivo piezo-eléctrico de las figuras 9 y 10, el cristal 11 se corta en forma de un paralelepípedo y se taladra o perfora en su dirección longitudinal, como lo indica 16, a fin de proporcionar un medio para que vibre el cristal con su frecuencia resonante en modos transversales. Un electrodo 17 se coloca en el agujero, en tanto que unas placas 18 y 18', que comprenden el otro electrodo, se colocan en las caras opuestas del cristal. En ese caso el campo atraviesa los dos lados del cristal en sentidos opuestos, resultando de ello unos esfuerzos en direcciones contrarias y en los dos lados, como lo indican las flechas. Si una fuerza electromotriz alterna se aplica entre los electrodos, con la frecuencia resonante del cristal para la vibración transversal, ese cristal se pondrá en vibración con dicha frecuencia.

Cuando el cristal se taladra en su dirección longitudinal como lo indica la figura 9, el electrodo 17 puede afectar la forma de uno o mas resortes helicoidales, según lo ilustra la figura 11, propios para permitir que el cristal vibre libremente. Estableciendo tres de esos resortes helicoida-



les, como lo representa la figura 11, aumenta materialmente la superficie del electrodo 17, lo que hace que aumente el acoplamiento piezo-eléctrico.

En lugar de perforar el cristal, un par de ranuras se puede practicar en los lados opuestos de ese cristal, como lo indica la figura 12, a fin de recibir las placas conductoras constitutivas de un electrodo. En dicho dispositivo piezo-eléctrico, las placas 17 y 17' corresponden al electrodo 17 de las figuras 9 y 11.

Los dispositivos piezo-eléctricos contruidos de acuerdo con el invento se pueden aplicar como elementos reguladores de la frecuencia en los sistemas de tubos de descarga en el espacio, para frecuencias dentro del campo audible.

Esta solicitud, que corresponde a la presentada en Los Estados Unidos de América en 26 de agosto de 1924, bajo el número 734189, se acoge a los beneficios del artículo 16 de la Ley de Propiedad Industrial.

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

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

1º - Un dispositivo piezo-eléctrico, caracterizado por el establecimiento de un elemento de cristal que tiene una frecuencia de vibración natural dentro del campo audible, debido a sus propias características inherentes.

2º - Un dispositivo piezo-eléctrico como el reivindicado en el punto anterior, caracterizado por el hecho de que el elemento de cristal es

cuarzo.

3º - Un dispositivo piezo-eléctrico como el reivindicado en el punto 1º, caracterizado por el hecho de que el elemento de cristal tiene una pequeña razón o proporción de fuerza restablecedora con respecto a la base.

4º - Un dispositivo piezo-eléctrico como el reivindicado en el punto 3º, caracterizado por el hecho de que el elemento de cristal afecta tal forma que la razón entre la fuerza restablecedora y su masa es menor que la de un elemento en forma de paralelepípedo de la misma materia y de dimensiones equivalentes.

5º - Un dispositivo piezo-eléctrico como el reivindicado en el punto 4º, caracterizado por el establecimiento de un elemento de cristal de cuarzo, de la forma descrita y capaz de frecuencias de vibración naturales.

6º - Un dispositivo piezo-eléctrico como el reivindicado en el punto 5º, caracterizado por el hecho de que el elemento de cristal tiene una parte central esencialmente en forma de paralelepípedo, y unos extremos ampliados al objeto de permitir la vibración longitudinal con bajas frecuencias.

7º - Un dispositivo piezo-eléctrico como el reivindicado en el punto 1º, caracterizado por el establecimiento de unos medios para lograr que el elemento de cristal vibre transversalmente.

8º - Un dispositivo piezo-eléctrico



2.

como el reivindicado en el punto 7º, caracterizado por el hecho de que el referido elemento de cristal comprende un paralelepípedo de cuarzo.

9º - Un dispositivo piezo-eléctrico como el reivindicado en el punto 8º, en el que una dimensión del paralelepípedo es menor que otra, caracterizado por unos medios de hacer que ese cristal vibre transversalmente con respecto a su dimensión mayor, con una frecuencia más baja que la que se puede obtener mediante una vibración longitudinal en la dirección de esa dimensión más larga.

10º - Un dispositivo piezo-eléctrico como el reivindicado en el punto 7º, caracterizado por el establecimiento de una diversidad de pares de placas conductoras dispuestas contíguas a las caras contrarias del elemento de cristal.

11º - Un dispositivo piezo-eléctrico como el reivindicado en el punto 7º, caracterizado por el establecimiento de un electrodo situado dentro de ese cristal, en tanto que otro electrodo va por fuera de dicho cristal.

12º - Un dispositivo piezo-eléctrico como el reivindicado en el punto 7º, caracterizado por el hecho de practicarse un agujero en la dirección longitudinal del cristal y de disponerse en ese agujero un electrodo en forma de un resorte helicoidal.

13º - Un dispositivo piezo-eléctrico como el reivindicado en el punto 7º, caracterizado por el hecho de practicarse unas ranuras en dos lados opuestos del mencionado cristal, y de colocarse unas placas conductoras en esas ranuras.

14º - Mejoras en los dispositivos pa-



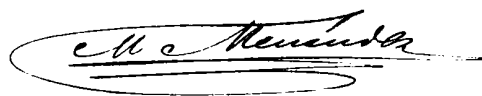
ra el control o regulación de la frecuencia.

Tal y como se ha descrito en la Memoria que antecede, representado en el dibujo que se acompaña y con los fines que se han especificado.

Esta Memoria consta de once hojas escritas por una sola cara.

Madrid, 25 de Agosto de 1925.

P. A.
Alberto de Elizaburu
Por Poder



9114-2

FIG. 1.

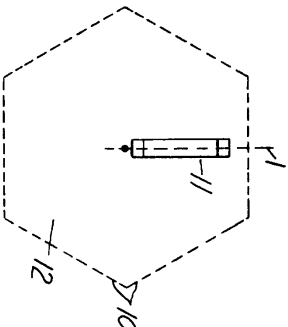


FIG. 2.

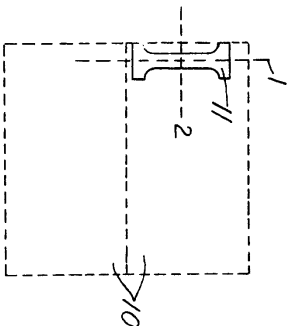


FIG. 3.

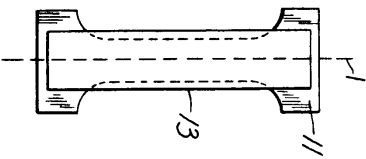


FIG. 5.

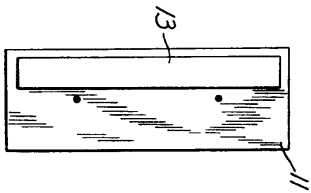


FIG. 6.

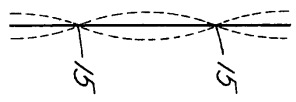


FIG. 4.

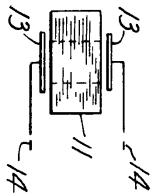


FIG. 7.

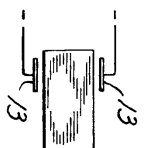


FIG. 8.

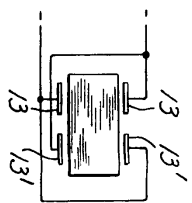


FIG. 9.

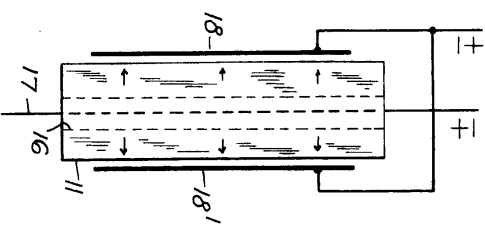


FIG. 11.

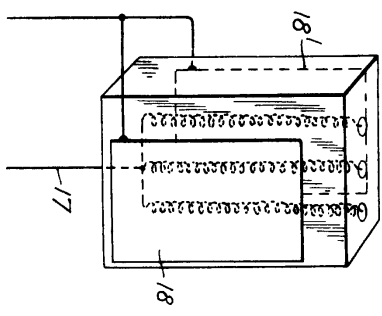


FIG. 10.

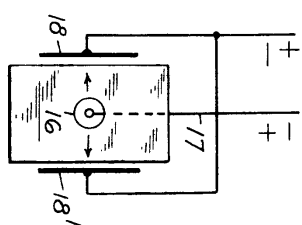
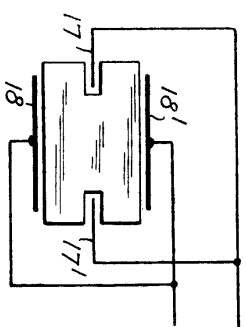


FIG. 12.



PA
A. S. F. & Co.
New York

W. C. Henderson