



MEMORIA DESCRIPTIVA  
 para solicitar  
 PATENTE DE INVENCION **1362**  
 en  
 ESPAÑA  
 por VEINTE años

a nombre de RADIO CORPORATION OF AMERICA, constituida en los Estados Unidos de América y establecida en 30 Rockefeller Plaza, NUEVA YORK, Estados Unidos de América, por:

" MEJORAS EN LOS APARATOS PARA TRANSFORMAR  
 ENERGIA ACUSTICA EN ENERGIA ELECTRICA "

-----cg/.

Este invento se refiere a aparatos para transformar la energía acústica en energía eléctrica, y se relaciona más en particular con un micrófono perfeccionado del tipo electrodinámico.

La transformación de la energía acústica en energía eléctrica puede efectuarse de muy diversas maneras. En general, en cualquier sistema debe ser la razón de capacidad de energía eléctrica de salida a densidad de energía del sonido independiente de la frecuencia. Esta restricción limita los tipos de sistemas eléctricos y sus sistemas mecánicos asociados, que podrían ser utilizados para obtener el objetivo de resposividad. Cualquier sistema eléctrico de un tipo particular dependerá de su sistema mecánico asociado, y a la inversa. En la siguiente tabla se da una lista de los variados tipos de microfones y sus características generales eléctricas y mecánicas:

15	Respon- sividad cor- responde a:	TIPO	Control del Sistema Vibrador	Impedan- cia del Sistema Mecánico	Fuerza para el Sist.de Transm'n	Velo- cidad del Sistema	Amplitud del Sistema	F.E.M. desa- rrolla- da:
	Presión	Conden- sador	Rigi- dez	Z =	Constante		Constante	Constante
20		Carbón	"	Z =	"		"	"
		Cinta	Resisten- cia	Cons- tante	"	Constan- te		"
		Diná- mico	"	Z = Cons- tante	"	"		"
25		Induc- tor	"	Z = Cons- tante	"	"		"
	Velocidad (Gradien- te de presión)	Cinta	Masa	Z =		Constan- te		Constante
30								



En el caso de los sistemas electro-dinámicos, la razón de ve-  
 locidad de conductor a presión o fuerza aplicada debe ser indepen-  
 diente de la frecuencia con el fin de que la razón de fuerza elec-  
 tromotriz a presión sea también independiente de la frecuencia. En  
 los sistemas de condensador y de carbón debe ser la razón de la am-  
 plitud del sistema vibrador a presión de fuerza aplicada indepen-  
 diente de la frecuencia, con el fin de que la razón de fuerza elec-  
 tromotriz a presión o fuerza aplicada sea igualmente independiente  
 de la frecuencia.

Cada uno de los tipos de microfonos mencionados en la lista  
 de arriba posee sus ventajas y sus desventajas eléctricas y mecáni-  
 cas, y la mejor selección para un uso determinado dependerá de cier-  
 ta correlación entre las condiciones de funcionamiento y las carac-  
 terísticas del microfono. Así, por ejemplo, se ha visto que las  
 características direccionales y la fidelidad en extremo alta de la  
 "velocidad" del microfono de cinta ofrecen decididas ventajas para  
 su uso en el registro de la voz en los estudios o salas de desarro-

16 NOV.



50 llo de películas cinematográficas, o en los sistemas de refuerzo de  
la voz o el sonido, y en otras aplicaciones que requieran un micro-  
fono de primera clase y que se distinga por sus características  
55 direccionales superiores que hagan marcada distinción entre los  
sonidos deseados y los que no se desea registrar. Sin embargo,  
para ciertas clases de recolección de sonidos no es absolutamente  
necesario el microfono del tipo direccional. Para esta clase de  
60 recolección o registro de sonidos posee considerables ventajas el  
sistema de microfono que posea un sistema mecánico asociado con  
control de rigidez o resistividad, en comparación con el tipo de  
microfonos de control de masa, o controlados por su masa.

65 Pasaremos ahora a discutir brevemente las características de  
los microfonos de los tipos de resistencia y de control por rigidez.  
El ruido, la frecuencia restringida y las limitaciones de carga que  
son cosas propias de los microfonos del tipo de carbón ponen este  
tipo a un lado como inapropiado para su uso en el registro rápido  
de la voz en los estudios, cuando menos por el presente. Por otro  
70 lado, el microfono tipo de condensador tiene como desventajas cier-  
tas y propias su alta impedancia, su inestabilidad y su falta de  
precisión o seguridad en el funcionamiento. Parece, pues, que la  
mejor selección que puede hacerse, cuando se trata de escoger un  
microfono no direccional que se adapte bien al servicio de registro  
de la voz y el sonido al aire libre, es el microfono del tipo de  
75 control por resistencia. El tipo de microfono dinámico que se usa  
al presente entra en esta clase. Sin embargo, debido a su construc-  
ción, este microfono particular, bastante usado ahora, presenta el  
problema de que es de muy difícil manufactura. Por estas conside-  
raciones, el presente invento tiene como uno de sus fines principa-  
les el perfeccionamiento de un microfono electrodinámico que está  
libre de las complicaciones de construcción que son inherentes del  
tipo de carrete móvil, pero que al mismo tiempo conserva los dis-  
tintivos acústicos que distinguen particularmente a este instrumento.

80 El sistema de microfono tipo de inductor hecho de conformidad  
con este invento comprende en general un diafragma acoplado con un



16

conductor colocado en un campo magnético, un transformador apropiado para elevar la impedancia hasta el punto que convenga para la transmisión sobre las líneas de alambre ordinarias, y una red acústica para obtener una responsividad relativamente uniforme sobre la escala de 50 a 7000 ciclos o períodos. Los componentes esenciales de este sistema son el diafragma y el conductor, el circuito magnético, el transformador y la resistencia acústica.

Se comprenderá mejor este invento estudiando la siguiente descripción tomada con relación a los planos que se acompañan y concretada en las reivindicaciones finales.

Con referencia a los planos anexos: -

La Fig. 1 es una vista de plano del microfono.

La Fig. 2 representa el microfono con su caja quitada para que pueda verse la disposición de las diferentes partes.

La Fig. 3 es un corte de sección que muestra varios detalles del microfono.

Las Figs. 4 y 5 representan una forma preferida de diafragma combinado con el conductor movable.

La Fig. 6 muestra algunos detalles de las combinaciones del transformador, que constituye una parte del aparato.

La Fig. 7 representa una forma preferida de elemento de resistencia acústica.

Las Figs. 8 a 12 son diagramas que explican los diferentes aspectos del invento.

Como se ve ilustrado más claramente en la Fig. 2, el aparato comprende una base 10 sobre la cual va montada una estructura magnética 11 provista de sus piezas de polo 12 (Fig. 3) que están dispuestas de modo que forman un espacio de aire entrepolar. En el diafragma en forma de V indicado como 13 va montado un conductor 14 que está arreglado de manera que se mueve en el campo magnético formado en el espacio de aire entrepolar, en respuesta a las vibraciones del diafragma, que está montado en la base 10. Para que el movimiento del sistema mecánico en que está incluido el conductor pueda quedar bajo control de una resistencia se coloca el carrete

16 NOV. 1948



120

de seda 15 de modo que se extienda a través del espacio de aire entrepolar. Se conectan los extremos opuestos del conductor 14 con el circuito de entrada del transformador 16 que de preferencia va montado dentro de la estructura magnética 11, como se ve en la Figura 2.

125

Se notará que el diafragma 13 en forma de V va montado dentro de un soporte 17 (véanse las Figs. 4 y 5); que el conductor 14 está arreglado con dirección lineal a lo largo del ápice del diafragma, y que el rollo o carrete de seda 15 está arrollado sobre un soporte 18, como se ve en la Figura 7.

130

En el caso de la unidad combinada de diafragma y conductor que se ve ilustrada en las Figs. 4 y 5, la cara del diagrama está formada por una lámina de aluminio de 0.0001 cm. de espesor, que lleva dos ondulaciones en el borde exterior, que está hundida como plato en la porción central y que va soportada sobre el borde exterior de la ondulación o ranura externa por un marco rígido. El eslabón de papel en forma de V que lleva el diafragma de un diez milésimo de aluminio va pegado por la cara de abajo del diafragma con cemento Vulcaloc. Los alambres conductores del conductor de esta unidad están achatados a 2 diez milésimos de espesor para reducir su rigidez. Dichos alambres son llevados hasta las bornas o espigas de conexión conectadas con el primario del transformador.

135

Los extremos del prisma formado por el papel en forma de V con el diafragma quedan cerrados. El aire aprisionado forma una cámara de rigidez en extremo alta y este detalle constituye uno de los principales distintivos de nuestro sistema. La masa efectiva del diafragma de aluminio es de .0055 de gramo. La masa del papel parafinado de un diez milésimo en forma de V es de 0.165 de gramo. La masa efectiva del conductor es de .0068 de gramo. La masa total del sistema vibrador es de .0288 de gramo. La flexibilidad de las dos ondulaciones que soportan el diafragma es de  $5.7 \times 10^{-6}$  cm/dinas. La resonancia de este valor de masa y flexibilidad ocurre a 400 períodos o ciclos. Este valor de rigidez es suficiente para impedir indebida excitación por causa de choques, vibraciones,

140

145

16 NOV. 19



150 viento, etc., y al mismo tiempo puede conservar una combinación mecánica en la cual se puede obtener una responsividad uniforme aun has con las bajas frecuencias.

155 El empleo de un conductor pequeño y recto hace posible formar un circuito magnético muy eficiente. El área del espacio de aire entrepolar es de 0.8 cm. cuadrados. El área de sección transversal del imán permanente es de 6.4 cm. cuadrados. El flujo de disipación en todo el sistema es 1.2 veces el flujo activo en el espacio de aire entrepolar. El largo efectivo del imán es de 7.0 cm. Según la prueba y curvas de magnetización del acero cobalto en aproximaciones sucesivas, la fuerza magnetomotriz, tomando en consideración el flujo de disipación y el flujo en el espacio de aire entrepolar, es de 165 Gilberts por cm, lo cual arroja una densidad de flujo de 15,000 gausses en el espacio de aire entrepolar. El flujo medido varía entre 14,000 y 15,000 gausses. La escasa disipación en este sistema y la alta densidad del flujo muestran que se trata de un sistema muy eficiente en verdad. La densidad de flujo en la cual trabaja y rinde acción el imán indica el rendimiento mínimo de material magnético, como se podrá ver claramente por las curvas de dicho material magnético. El espacio entre el conductor y el papel en forma de V, y las piezas de polo, es de 9.0 mils o diez-milésimos, lo cual quiere decir que se obtiene un sistema que se pueda centrar fácilmente y que permanecerá centrado.

170 La resistencia del alambre conductor y sus conexiones de alambre es de 0.05 ohmios. Para la transmisión sobre una línea de alambre habrá que elevar esta impedancia por medio de un transformador. Con la mira de economizar espacio es conveniente montar el transformador dentro del circuito magnético, como se ve en la Fig. 2. Esto ha requerido la producción de un nuevo tamaño de laminación. El tamaño particular de esta laminación está ilustrado en la Fig. 6. El número de vueltas de alambre en el primario y en el secundario del transformador, para elevar la impedancia del conductor a 250 ohmios, es de 10 vueltas de alambre N° 18 B. & S. para el primario, y de 700 vueltas de alambre N° 33 B & S, para el secunda-



185 rio. La característica de este transformador está ilustrada en la Fig. 8, e indica que la responsividad es buena a de 50 hasta 8000 ciclos o períodos. El flujo constante que fluye a través del transformador debido a la proximidad del sistema magnético parece que no logra afectar en nada el buen funcionamiento del transformador (en efecto, no hace sino reducir la inductancia como 20%). El aumento de disipación que ocurre en el circuito magnético hace que se  
190 reduzca el flujo en el espacio de aire entrepolar menos de 5%.

Como tenemos explicado ya, el sistema mecánico de este micrófono debe estar controlado por resistividad a fin de que la razón de presión a voltaje inducido sea independiente de la frecuencia. Una forma de resistencia acústica consiste en aberturas largas y angostas muy finas. Esta forma de resistencia presenta algunas dificultades en la manufactura, en cuanto a que son permisibles tan sólo muy pequeñas tolerancias. Por ejemplo, en una de estas aberturas de 2 Mils (o diez-milésimos) tendría que ser de  
195 0.2 Mils, en vista de que la resistencia varía en razón inversa al cubo del espesor de las aberturas. El empleo de un tubo semi-infinito es una de las formas más cerca de lo ideal como resistencia acústica. Sin embargo, en vista de que las relaciones de fase entre la presión de la onda sonora y la velocidad del conductor no son de ninguna consecuencia, no es necesario recurrir a este tipo de resistencia, como es el caso cuando se trata de un micrófono del tipo unidireccional descrito. Además, el factor de inconveniencia general es lo más importante en cuanto a desechar siempre que fuere posible el uso de este tipo de resistencia.  
200  
205

210 Se ha tropezado con enormes dificultades en el propósito de hallar un buen elemento de resistencia que ofreciera la ventaja de fácil manufactura y que al mismo/<sup>tiempo</sup> pudiera retener un sistema que poseyera una alta razón de resistencia a reactancia. El elemento de resistencia está ilustrado en la Fig. 7 y se compone de varias  
215 vueltas de material o tela de seda arrolladas en derredor de un marco de cobre. La magnitud de esta resistencia se determina por el número de las vueltas de tela de seda. Obedece la resistencia

16 NOV



220 a la viscosidad del aire en los pequeños intersticios de la seda. La resistencia es inversamente proporcional al cubo del diámetro de las aberturas o intersticios de la seda. La resistencia es aproximadamente proporcional al número de vueltas o pliegues del material o tela de seda, e inversamente proporcional al área expuesta. El valor de la resistencia en uno de los modelos probados fué de 120 ohmios acústicos con 12 vueltas de tela de seda.

225 Se podrá predecir el servicio del sistema vibratorio en atención a la consideración de un circuito equivalente del sistema mecánico que se ve ilustrado en las Figuras 9 y 10.

Las constantes de importancia que determinan el servicio o funcionamiento de este sistema son las siguientes:

230 La masa de la unidad de diagrama y conductor,  $m_1$

La flexibilidad de la suspensión,  $C_1$

La resistencia de la suspensión,  $r_1$

La flexibilidad de la cavidad de atrás del diagrama,  $C_2$

La resistencia del rollo de seda,  $r_2$

235 La masa efectiva del rollo de seda,  $m_2$

La flexibilidad del volumen de la caja,  $C_3$

La masa efectiva de la abertura que comunica el volumen de la caja con la atmosfera,  $m_3$

La resistencia de esa misma abertura,  $r_3$

240 En ausencia de la resistencia, ocurrirán la resonancia de la masa del diafragma,  $m_1$ , y la flexibilidad de la suspensión,  $C_1$ , a los 400 ciclos o períodos. Se escoge de tal manera el valor de la resistencia,  $r_2$ , que predomine este elemento en la determinación de la velocidad del conductor. Se utiliza la flexibilidad de la cavidad de atrás del diafragma para reducir la masa efectiva del diafragma y ampliar de esta manera la escala de la responsividad a las frecuencias más altas.

245 En la Fig. 11 está ilustrada la responsividad para cierto grupo de constantes. Se notará que la responsividad es relativamente uniforme y suave entre 100 y 7000 ciclos o períodos. La elevación en las frecuencias más altas obedece a que se duplica o

250



dobla la presión. Las crestas de resonancia que ocurren a las  
frecuencias más altas obedecen a la resonancia del diafragma y  
de la cavidad, y también a otras resonancias complejas del siste-  
ma. Se notará que la responsividad se atenúa más abajo de los  
155 150 ciclos o períodos. Se debe esto a la rigidez que asume la  
natural flexibilidad del sistema de suspensión. Si logramos re-  
ducir esa relativa rigidez de la suspensión del diafragma con la  
mira de acentuar la responsividad a las frecuencias más bajas, se  
260 pondrá el microfono más susceptible al viento, a los choques me-  
cánicos, etc., etc. Sin embargo, si se coloca un tubo que comuni-  
que la atmósfera con la zona de flexibilidad,  $O_3$ , se podrá acen-  
tuar la responsividad a las bajas frecuencias, como se ve en la  
curva de la Figura 11. Esta curva muestra que se mantiene la  
265 responsividad abajo, en los 60 ciclos o períodos, por medio del  
expediente o recurso que acabamos de explicar. En los casos en  
que se desee atenuar la responsividad a bajas frecuencias, se  
podrá lograrlo meramente cerrando la abertura de la caja.

Las características direccionales de este microfono, en de-  
270 rredor del conductor como eje, están ilustradas en la Figura 12.  
Estas curvas muestran que el microfono no es direccional hasta los  
1000 ciclos o períodos. Más arriba de esta frecuencia comienza el  
microfono a distinguir entre los sonidos que proceden de atrás y  
los que proceden de los costados, y esta propiedad de distinción  
275 aumenta con la frecuencia. Las características direccionales de  
cualquier microfono de presión dependen en general del volumen y  
del área subtendida de la unidad según se presente hacia el campo  
del sonido.

Las características que exhibe este microfono deberán ser  
280 halladas y pueden esperarse en una unidad del tamaño descrito.  
Las características direccionales son un poco más agudas o definidas  
en el plano en que está el conductor. Por consiguiente, en la  
práctica debe colocarse el conductor en una posición vertical.

16 NOV.



285 Se reivindica como objeto de esta patente:-

1.- Un aparato acústico que comprende una estructura para la producción de un campo magnético, un diafragma provisto de una proyección en forma de V colocada con su ápice en dicho campo magnético, y un conductor eléctrico montado en dicho ápice.

290 2.- Un aparato acústico que comprende una estructura para la producción de un campo magnético, un diafragma provisto de una protuberancia que se extiende dentro de dicho campo magnético, un conductor eléctrico montado en dicha protuberancia, y elementos de resistencia acústica que incluyen un cuerpo de tela de seda operativamente asociado con dichos diafragma y conductor.

295 3.- Un aparato acústico según la reivindicación 1 o 2, en el cual va montado un conductor lineal sobre dicho ápice o protuberancia.

300 4.- Un aparato acústico según la reivindicación 1, 2 o 3, en el cual va montado un transformador dentro de la estructura que produce el campo magnético, y conectado con dicho conductor.

305 5.- Un aparato acústico según la reivindicación 1, en el cual se coloca un cuerpo de tela dentro de dicha estructura que produce el campo magnético, y se le arregla de tal manera que resista el movimiento del diafragma y el conductor.

6.- Un aparato acústico según cualquiera de las reivindicaciones que preceden, en el cual lleva el diafragma una proyección prismática triangular cerrada, dispuesta con su ápice en el campo magnético.

310 7.- Un aparato acústico según cualquiera de las reivindicaciones que preceden, en el cual comprende dicha proyección o protuberancia un eslabón de conexión en forma de V pegado en el diafragma.

8.- Un aparato acústico virtualmente como se ha descrito con referencia a los planos anexos.

315 9.- MEJORAS EN LOS APARATOS PARA TRANSFORMAR ENERGIA ACUSTICA EN ENERGIA ELECTRICA.

16 NOV.



Esta solicitud que corresponde a la presentada en los Estados Unidos de América el 21 de Noviembre de 1933, bajo el Número 699.089, se acoge a los beneficios del artículo 51 del vigente Estatuto de Propiedad Industrial.

Tal y como se ha descrito en la memoria que antecede, representado en los dibujos que se acompañan y con los fines que se ha especificado,

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

Madrid, 16 de Noviembre de 1934.

P. A.

Alberto de Elzaburu

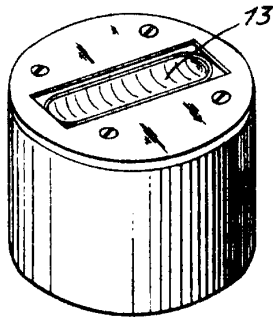
Por Poder



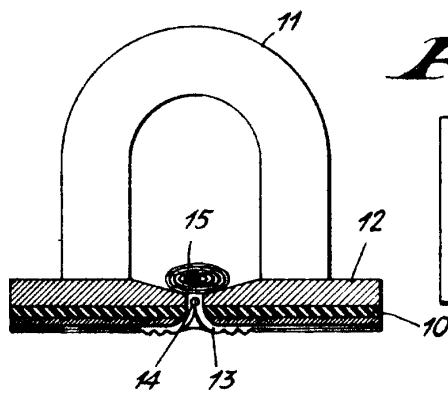
16 NOV 1911

*W. G. ...*

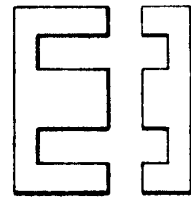
*Fig. 1*



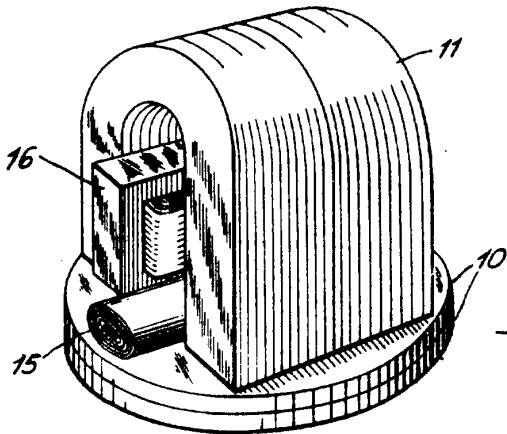
*Fig. 3*



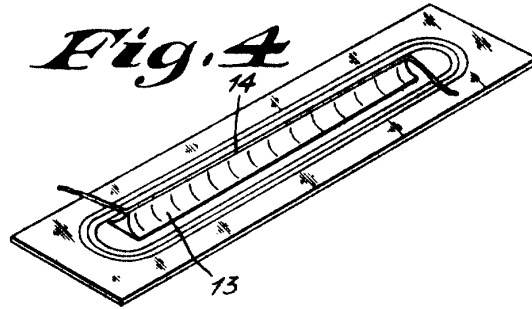
*Fig. 6*



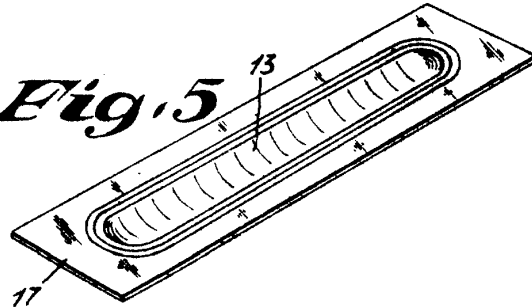
*Fig. 2*



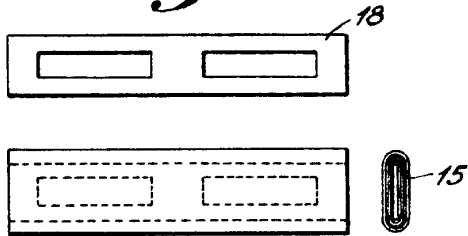
*Fig. 4*



*Fig. 5*



*Fig. 7*



*Fig. 10*

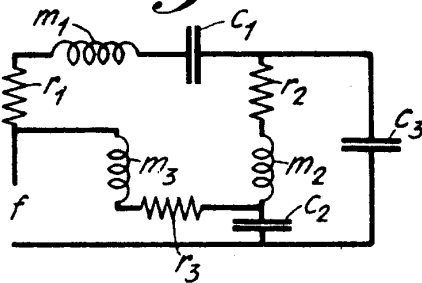




Fig. 8

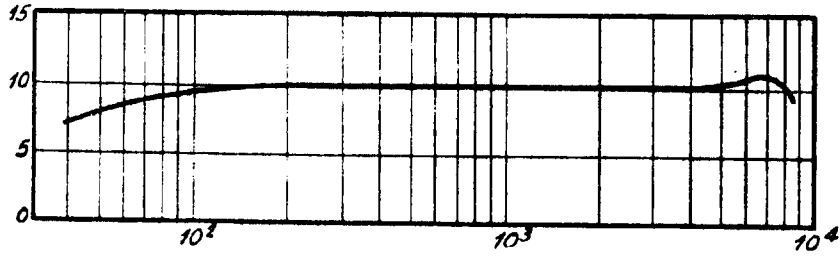


Fig. 11

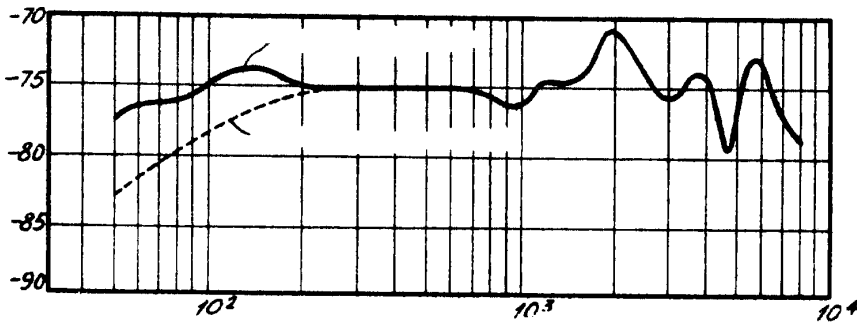


Fig. 9

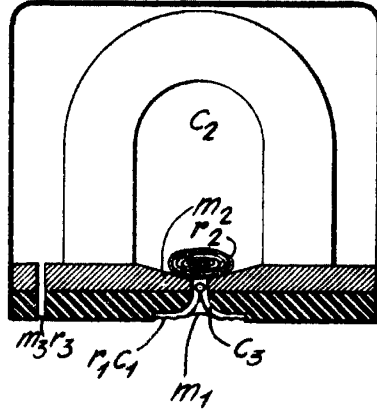
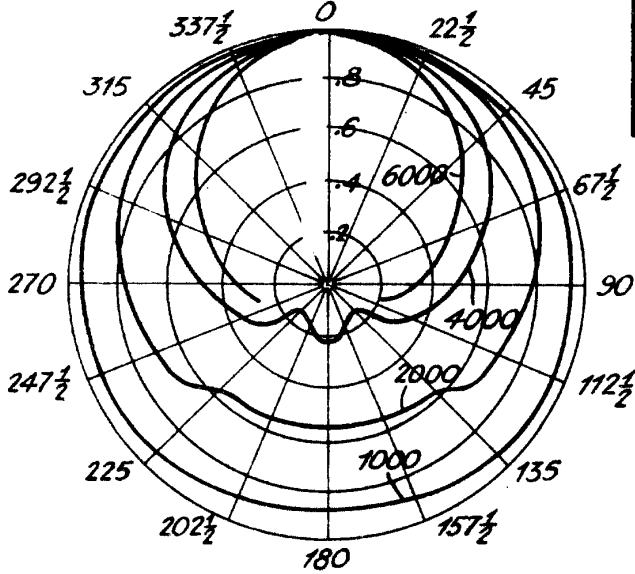


Fig. 12



P. A. ALBERTO DE RIVARIN For [Signature]