

351448



J. S. P. Robertson - L. E. B. D. Bradshaw
N. W. Tester 59-8-1

MEMORIA DESCRIPTIVA PARA SOLICITAR PATENTE DE
INVENCION EN ESPAÑA POR "UN TRANSDUCTOR DE BO-
BIANA MOVIL" A NOMBRE DE STANDARD ELECTRICA, S.A.
CON DOMICILIO EN MADRID, CALLE DE
RAMIREZ DE PRADO Nº 5

Este invento se refiere a un transductor de bobina móvil.

Un objeto del invento es obtener un transductor de bobina móvil adecuado para ser usado como receptor telefónico, aunque también se podrá apreciar que el transductor podría ser usado como transmisor.

5 Mas particularmente un objeto del invento es la obtención de un receptor de bobina móvil que se asemeja en forma, tamaño, peso, condiciones de funcionamiento y costes de fabricación al muy conocido tipo de receptor telefónico "rocking armature".

De acuerdo con el invento se provee un transductor de bobina móvil adecuado para ser usado como receptor telefónico, en el que
10 el sistema de magnetismo permanente está compuesto por un imán permanente cilíndrico de material de estructura dirigida, rematado por su parte superior por una pieza polar interior de hierro suave magnético, en forma de disco y concéntricamente circundado por un yugo en forma
15 de copa, también de hierro magnético suave; en el que un diafragma

./.

**POOR
QUALITY**



2.

plástico de forma fundamentalmente cónica soporta una bobina vocal que descansa en el entrehierro anular existente entre la pieza polar en forma de disco y el yugo de forma de copa; en que una caperuza de hierro suave o de acero suave situada frontalmente al diafragma tiene
20 cierto número de agujeros para la salida del sonido y con fines de equilibrado, y en el que el diafragma y la caperuza frontal están fijadas a una cubierta posterior que proporciona el asiento para el sistema de magnetismo permanente y que tiene también cierto número de agujeros con fines de equilibrado.

25 La Fig. 1 muestra una vista en corte de un transductor de bobina móvil de acuerdo con el invento.

Las Figs. 2 y 3 representan vistas en corte de parte del transductor de bobina móvil que se muestra en la Fig. 1, mostrando otros métodos para la sujeción de la caperuza frontal con la cubierta posterior y,
30

las Figs. 4, 5 y 6 son una repetición de las Figs. 1, 2 y 3 pero indicándose en las mismas las dimensiones mas importantes del transductor que aquí se describe.

Refiriéndonos ahora a la Fig. 1, un imán permanente 10 de material de estructura dirigida, tal como Ticonal GX, lleva en su parte superior una pieza polar interior en forma de disco, de hierro suave magnético, y está concéntricamente circundada por un yugo 12 en forma de copa, también de hierro suave magnético. Un diafragma plástico 13 de forma fundamentalmente cónica lleva una bobina vocal 14 que
35 descansa en el entrehierro anular que queda entre la pieza polar 11 y el yugo 12.
40

Con un método de fabricación el diafragma se forma por vacío sobre la bobina; El calor aplicado para el formado cura (o seca) además el adhesivo que lleva la parte de la bobina en contacto con el diafragma. Un método que se prefiere consiste en formar el diafragma.
45

./.



3.

entre las dos mitades macho y hembra de una herramienta caliente, seguido de un enfriado adecuado. Este método produce un diafragma de una forma mas aguda, con menor exposición a la ruptura acústica. El ensamble de la bobina se hace pegándola de la forma usual.

50 La parte de reborde 131 del diafragma 13 sienta sobre el borde 151 de una cubierta posterior de plástico 15, que también proporciona el asiento para el ~~ensamble~~ del yugo. La vista en corte de la Fig. 1 muestra uno de los dos extremos de conexión 16 que sirven para empalmar la bobina vocal 14 con los terminales de latón 17. Estos terminales 17 están ambos ensamblados a la cubierta posterior 15 y lleva
55 cada uno un tornillo 18 para el conexionado. El borde 191 de la caperuza frontal 19, de hierro blando o acero suave, se rebordea contra la cubierta posterior 15 para completar el ensamble. La caperuza frontal 19 tiene un cierto número de agujeros 192 (de los que solamente se muestran dos en la Fig. 1) para la salida del sonido y con fines de equilibrado. También la cubierta posterior 15 tiene unos agujeros 152 (de los que solamente se muestra uno en la Fig. 1) para el equilibrado. Una
60 parte o todos los agujeros 152 están recubiertos con algún amortiguador acústico como puede ser un tejido, metal poroso o bien un plástico poroso o de hojas perforadas.

70 La Fig. 2 muestra otro método para la sujeción de la cubierta posterior y la caperuza frontal que consiste en emplear una caperuza frontal 19 de hierro suave, virtualmente plana y que se sujeta a la cubierta posterior de plástico 15 por una pieza rebordeada 20 de un metal suave (p.e. aluminio).

La Fig. 3 muestra otro método para el ensamble mutuo de la cubierta posterior y la caperuza frontal, consistiendo éste en el empleo del mismo tipo de caperuza frontal plana 19 que el que se usó en la Fig. 2, y afianzándola por un rebordeado con herramienta caliente del reborde 153 de la cubierta posterior de plástico 15, y sea por zonas

./.



o en toda su periferia.

Otros detalles del receptor de bobina móvil que se ha descrito se irán dando en el curso de la discusión que sigue sobre ciertas consideraciones del diseño que han llevado a la adopción de la forma elegida y de los materiales para el receptor de bobina móvil.

Lo primero que se consideró fué la influencia de que se usase hilo o cinta en la sección del conductor de la bobina vocal, así como el material que habría de usarse para el bobinado (p.e. cobre, aluminio o magnesio). Se obtendría un aumento adicional en la eficacia usando aluminio o magnesio, pero el coste de estos los hacía totalmente prohibitivos, además de que no se obtienen como materiales autoadherentes; tendrían, por tanto, que ser bobinados previamente sobre un molde con lo que el entrehierro habría de ser mayor dando lugar a una pérdida de densidad de flujo. Además, la terminación presenta también dificultades que no tiene el cobre. Por estas razones se eligió el cobre, pero teniendo en cuenta que las ventajas prácticas del uso del hilo son superiores a las de la cinta, la bobina se hizo finalmente de hilo de cobre soldable esmaltado y recubierto con un adhesivo (es decir, un hilo "autoadhesivo"). Durante el arrollamiento de la bobina se aplica a la misma por goteo o con un pincel un disolvente a base de Ketone, con lo que esta se adhiere sin necesidad de otra aplicación externa. También puede usarse como alternativa, para disolver el adhesivo, el paso de una corriente eléctrica por el hilo de la bobina, con ello se funde el adhesivo. La densidad de la corriente requerida es del orden de 185 amps. por milímetro cuadrado. El método preferido consiste en hacer el arrollamiento de la bobina sobre un mandril calentado eléctricamente, y derritiendo el adhesivo y pegando el hilo durante el bobinado.

Lo que se tuvo en cuenta a renglón seguido fué el sistema de magnetismo permanente. Para poder obtener un imán de poco peso capaz de dar una determinada densidad de flujo con un determinado entrehierro,



debería elegirse un diseño de circuito magnético con el que se redujesen al mínimo las pérdidas de flujo y un material con un valor pequeño de $\Delta / (BH)_{\max}$ en el que Δ es la densidad del material, B la densidad del flujo en el imán permanente y H la fuerza magnetizante en el imán permanente.

El sistema de magnetismo permanente que se muestra en la Fig. 1 es uno de los dos tipos que se han usado principalmente para los transductores de bobina móvil. En el otro tipo, el imán permanente es un cilindro hueco sobre el que descansa un anillo polar, completándose el circuito magnético por un disco plano de fondo y un cilindro central de núcleo de material magnético suave. Sin embargo, este último tipo o sistema lleva a un conjunto más pesado, tiene unas pérdidas magnéticas superiores y además es más apto para materiales con un valor relativamente mayor de $\Delta / (BH)_{\max}$, por lo que fue desechado.

El sistema magnético que se muestra en la fig. 1 fue el elegido, empleándose un material tipo Ticonal GX trabajando en su punto (BH) máximo.

Teniendo en cuenta el material elegido para el imán permanente y con un factor de pérdidas estimado dado el sistema magnético elegido, se puede obtener una relación entre el peso del imán y las dimensiones del entrehierro necesarias para tener con éste una densidad de flujo dada.

A continuación se consideraron los medios con los que se obtendría un ajuste adecuado de la frecuencia de respuesta dentro de unos límites adecuados. Existiendo diversos medios mecánico acústicos conocidos para lograr el ajuste, se pensó que para poder hacer una comparación equitativa con el diseño del receptor "rocking armature" era conveniente emplear el mismo sistema de ajuste que se usa en ese receptor. Esto era una proposición realizable, pero por la alta rigidez acústica que iba a reportar conduciría a una disminución de la sa-



lida en frecuencias bajas. Ello se podría compensar con el uso de un imán mas grande pero con ello aumentaría el peso y se anulaba uno de los objetivos del diseño. En vista de ello se adoptó el tipo de ajuste "antirresonante", en el que la frecuencia de antirresonancia divide a
140 la frecuencia principal de resonancia del receptor con lo que se suplementa adecuadamente la amortiguación. La rigidez del aire situada detrás del diafragma se alivia con los agujeros de ajuste 152 que ponen en comunicación con el aire que hay en el mango de micro. La forma resultante de la frecuencia de respuesta es muy parecida a la del receptor "rocking armature".
145

A continuación se consideró la sensibilidad del receptor para diversas combinaciones de longitud de entrehierro y peso del imán permanente, teniendo en cuenta las consideraciones de sistema de ajuste mecánico-acústico que se han visto en el párrafo precedente. Esto se
150 hizo sobre la base de lograr el máximo factor de eficiencia magnética G^2/Z en donde G es el "factor de fuerza" que se define como la fuerza para una corriente o densidad de flujo en la longitud de conductor en el entrehierro y Z es la impedancia con c.a. del arrollamiento. La densidad de flujo así obtenida es del orden de las 7500 líneas por centímetro cuadrado. La experiencia en el diseño de receptores electrodinámicos muestra que los valores de densidad de flujo del orden de las
155 10.000 líneas por centímetro cuadrado conducen facilmente a un aumento de las pérdidas magnéticas y a imanes de mucho mas peso, con solo moderadas ganancias en eficacia.

160 Se ha visto que la sensibilidad mas alta se tiene para un imán en la zona de los 5 a 10 gramos y con un entrehierro de 0,1 cm. de longitud. El efecto de aumento de eficiencia con imanes mas grandes se anula con creces con el aumento de las pérdidas mecánico-acústicas debidas a un bobinado mas grande unido al entrehierro necesariamente
165 mas ancho requerido por los mayores radios. Además, un diseño en el



que se use un entrehierro mayor de 0,2 cm. con el material magnético propuesto, Ticonal X, u otro equivalente, requeriría un imán demasiado largo para su uso en un receptor que ha de ser montado en un mango de micro de aparato telefónico de abonado.

170 La sensibilidad de un receptor hecho de acuerdo con las consideraciones anteriores es de unos 4 db menos que la del receptor "rocking armature" con las frecuencias mas bajas pero substancialmente la misma que la del receptor "rocking armature" con las frecuencias mas altas; la diferencia efectiva es dentro del campo de aplicación del teléfono de unos 2 db menor. El peso de la cápsula receptora completa podrá ser del orden de 40 a 55 gramos, comparado con los 36 gramos de la cápsula receptora "rocking armature". El diseño del receptor de bobina móvil hace también que el coste de fabricación sea del mismo orden que el del receptor "rocking armature".

180 Una característica del receptor de bobina móvil que se ha descrito y que vale la pena mencionar es la de que tiene una baja desviación al exterior de su campo magnético. Ello es debido a las pequeñas pérdidas magnéticas del sistema de magnetismo permanente y también a la placa frontal de hierro suave. Con ello se reduce la posibilidad, notable en algunos receptores de diseño conocido, de que la cápsula pueda actuar como un imán, atrayendo objetos, especialmente alfileres, lo cual puede ser muy perjudicial.

185 Otra característica del diseño es la de que la bobina se extiende axialmente mas allá de las caras de la pieza polar ll. Medidas de la estructura magnética han demostrado que el campo magnético era unidorme hasta sobrepasar en unas 25 a 30 centésimas de milímetro la cara interior y de 5 a 7,5 centésimas de milímetro la cara exterior. Esto fué tenido en cuenta al diseñar la bobina y hacer lo posible por mejorar el factor G^2/Z . (Se tiene una densidad relativa de flujo de un 190 90% con 51 y 20 centésimas de milímetro respectivamente y puede ser



ventajosamente oмпloada).

Las dimensiones principales de los transductores que se muestran en las Figs. 1, 2 y 3 se dan, con la ayuda de las Figs. 4, 5 y 6 respectivamente, en la siguiente tabla.

200	Figura 4	A	46,43 mm.
		B	39,57 "
		C	36,20 "
		D	21,13 "
		E	0,51 "
		205	
G	12,19 "		
H	0,91 "		
I	39,24 "		
J	18,29 "		
210			
		L	1,02 "
		M	1,02 "
		N	5,41 "
		O	0,13 "
		215	
Q	1,52 "		
R	1,42 "		
S	0,06 "		
T	0,25 "		
220	Figura 5		
		Al	46,43 "
		V	45,92 "
		N 1	5,41 "
225		Tl	0,25 "
		P1	0,76 "



	W	0,25 mm.
Figura 6	A2	46,43 "
	V1	43,38 "
	N2	5,41 "
230	W1	1,59 "
	T2	0,25 "
	P2	0,76 "

Este invento corresponde a una solicitud de patente formulada en Inglaterra el día 10 de Marzo de 1967, señalada con el N° 11.304/67 y se acoge, por tanto, a los beneficios que otorgan los convenios internacionales vigentes.

----- NOTA -----

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

1. Un transductor de bobina móvil adecuado para ser usado como receptor telefónico, en el que el sistema de magnetismo permanente está compuesto por un imán permanente cilíndrico de material de estructura dirigida, rematado por su parte superior por una pieza polar interior de hierro suave magnético, en forma de disco y concéntricamente circundado por un yugo en forma de copa, también de hierro magnético suave, en el que un diafragma plástico de forma fundamentalmente cónica soporta una bobina vocal que descansa en el entrehierro anular existente entre la pieza polar en forma de disco y el yugo de forma de copa; en el que una caperuza de hierro suave o de acero suave situada frontalmente al diafragma tiene cierto número de agujeros para la salida del sonido y con fines de equilibrado, y en el que el diafragma y la caperuza frontal están fijadas a una cubierta posterior que proporciona el asiento para el sistema de magnetismo permanente que tiene también cierto número de agujeros con fines de equilibrado.

2. Un transductor de bobina móvil como se reivindica en la



255 reivindicación 1, en el que el peso total del transductor es del orden de 40 a 55 gramos, en que el diámetro total y la altura total del transductor son alrededor de cincuenta y dieciocho milímetros respectivamente y en que la diferencia efectiva de sensibilidad entre el transductor y un receptor telefónico "rocking armature" no es mayor aproximadamente de 2 db en la gama de frecuencias de telefonía.

260 3. Un transductor de bobina móvil como se reivindica en la reivindicación 2, en que el imán permanente es de Ticonal GX u otro material equivalente, trabajando en su punto $(BH)_{max}$, con un peso del orden de 5 a 10 gramos y una longitud aproximada de 10 mm., en que el diámetro de la bobina vocal es de aproximadamente 13 mm., en que la longitud del entrehierro es de aproximadamente 0,1 cm., y en que la densidad del flujo en el entrehierro es de unas 7.500 líneas por cm. cuadrado.

270 4. Un transductor de bobina móvil como se reivindica en cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, y en que la bobina vocal es de hilo de cobre osmaltado soldable pegado con una substancia adhesiva de modo que sea autosoportante y estando adherido al diafragma.

275 5. Un transductor de bobina móvil como se reivindica en cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, en que la caperuza frontal es plana y en que la caperuza frontal, el diagrama y la cubierta posterior se mantienen unidas por un reborde de metal blanco.

6. Un transductor de bobina móvil substancialmente como se ha descrito con referencia a las Figs. 1 y 4 de los dibujos que se acompañan.

280 7. Un transductor de bobina móvil substancialmente como ha sido descrito con referencia a las Figs. 1 y 4 de los dibujos que se acompañan como quedan modificados por las Figs. 2 y 5.

8. Un transductor de bobina móvil substancialmente como se ha descrito con referencia a las Figs. 1 y 4 de los dibujos que se



11.

285 acompañan modificados por las Figs. 3 y 6.

9. Un transductor de bobina móvil.

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

Esta Memoria consta de once hojas escritas por una sola

290 cara.

Madrid, 9 MAR. 1968



Eugenio Barroso
EUGENIO BARROSO
Secretario General



FIG. 1.

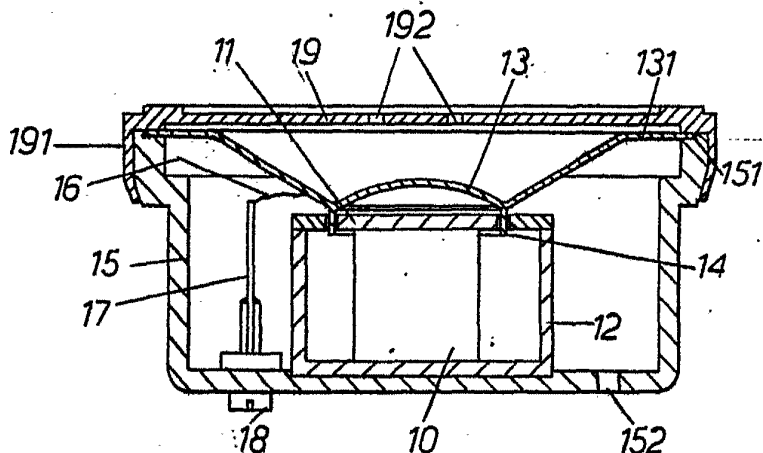
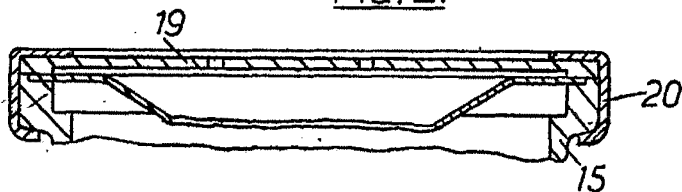
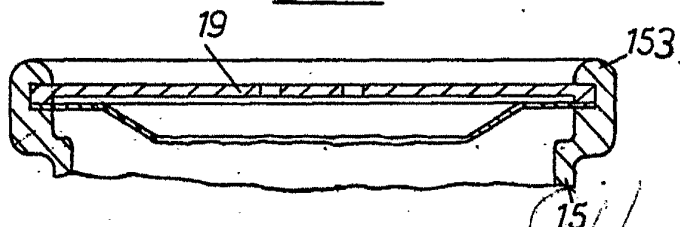


FIG. 2.



9 MAR. 1968

FIG. 3.



Eugenio Barroso
EUGENIO BARROSO
Secretario General



351.448

FIG. 4.

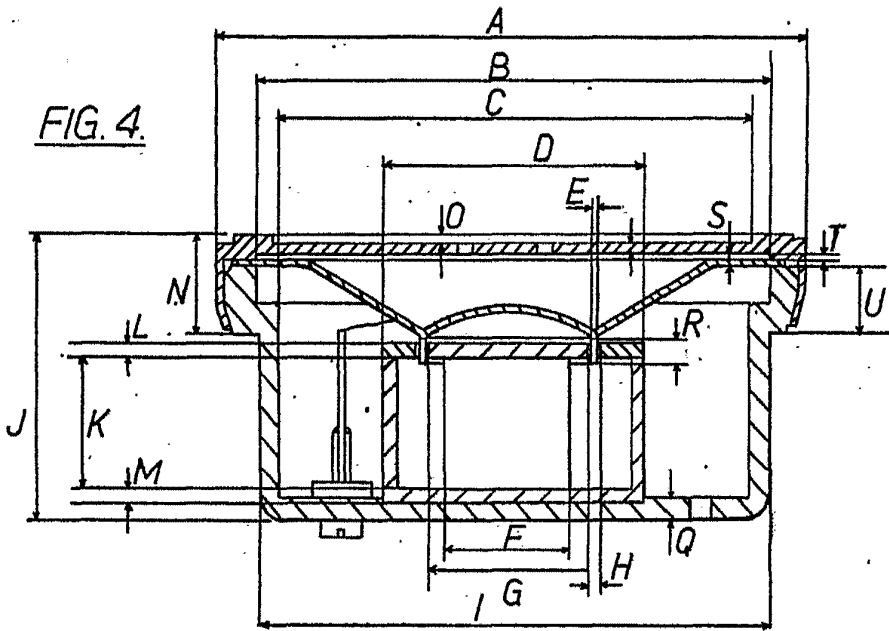


FIG. 5.

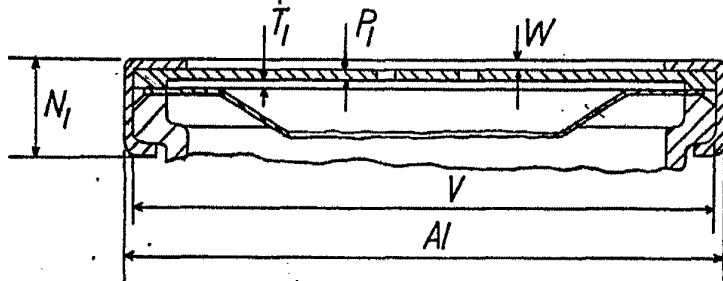
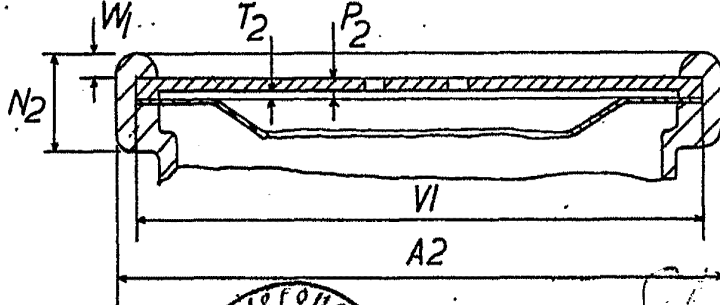


FIG. 6.



EUGENIO BARROSO
Secretario General

E. Barroso