

408646

16 NOV



Int. Cl.:	H04R

P.- 52.448

IBM Docket

SZ 9-71-007

MEMORIA DESCRIPTIVA

408646

para solicitar PATENTE DE INVENCION por VEINTE años

a nombre de INTERNATIONAL BUSINESS MACHINES CORPORATION

entidad norteamericana

establecida en Armonk, N.Y. 10504, Estados Unidos de América.

por: "UNA DISPOSICION DE ALOJAMIENTO QUE INCLUYE UNA CUBIERTA, PARA UN TRANSDUCTOR ELECTRO-ACUSTICO" (Clase Internacional H02p)

13.11.72

408646



La Modulación por Impulsos Codificados (PCM) se emplea hoy a escala creciente en las comunicaciones, debido a que tiene diferentes ventajas, por ejemplo, una óptima utilización de la capacidad de los canales, una
5 mayor aplicación de los circuitos integrados que pueden ser fabricados en masa económicamente, un caracter adecuado para la corrección y detección de errores y, una fácil integración en la comunicación de video, sonido y datos.

10 Las señales de sonido son muestreadas para codificación por PCM con una frecuencia que es un poco mayor que el doble de la frecuencia que se ha de reservar como límite de frecuencia superior ($f_s > 2f_g$). Cada valor de muestra es codificado, transmitido y restituido a un
15 valor análogo en el receptor. Por lo tanto, la señal de sonido en el receptor, está formada a partir de señales parciales, que también quedan disponibles con la frecuencia de muestreo.

20 Si el margen de frecuencia de las señales transmitidas y de las recibidas no estuviera limitado, el espectro vocal doblado la frecuencia aparecería en la señal del receptor en un margen de frecuencia hasta la frecuencia de muestreo (es decir, hasta el doble de la frecuencia deseada como límite) y, por lo tanto, constituiría una señal perturbadora de ruido.
25

408646

16



5 Para eliminar este efecto en aparatos para comunicación de sonido por PCM, se han usado hasta ahora filtros eléctricos, tanto para las funciones de transmisión como de reapición. Estos filtros eléctricos consti-
tuyen una banda de paso-bajo con una frecuencia límite superior situada entre el límite de frecuencia vocal de seado, normalmente de 3400 Hz y, la mitad de la frecuencia de muestreo (por ejemplo, $F_s/2 = 4000$ Hz). Esto elimina efectivamente el ruido que fuera producido por la
10 duplicación.

El filtraje eléctrico tiene el gran inconveniente de que es caro, especialmente debido a las inductancias necesarias que no pueden fabricarse de ningún modo con la tecnología de los circuitos integrados. Por
15 lo tanto, no es económicamente factible equipar con tales filtros a todos los aparatos telefónicos, de modo que la codificación por PCM solo podría emplearse para la transmisión entre centrales telefónicas.

Un objeto de la invención es crear un dispositivo y un método mediante los cuales, el filtraje en los
20 equipos telefónicos pueda conseguirse de forma simple.

Se sabe ya en esta técnica modificar las características de frecuencia en los microteléfonos, dando una forma particular a los transductores electroacústicos (micrófono, auricular) o a todas las cavidades que
25

13.11.72

408646

16



les rodean. Esto se emplea particularmente para aumentar o limitar el margen de frecuencias o para suavizar la curva de respuesta de frecuencia dentro del margen de frecuencias deseado, por ejemplo, para compensación de los efectos de resonancia.

5

Otro particular objeto de la invención es proporcionar una solución para el filtraje acústico que permita, a pesar de una respuesta uniforme de frecuencia hasta el límite deseado, conseguir una caída abrupta después de este límite con medios sencillos, de manera que el margen de frecuencias por encima de la mitad de la frecuencia de muestreo pueda ser eficazmente suprimido.

10

La invención se refiere a un alojamiento, que incluye una cubierta, para un transductor electroacústico contenido en una cápsula que tiene una o mas aberturas para el flujo sonoro, caracterizado porque, están colocados en la superficie interior de la cubierta, elementos estructurales que constituyen, en unión con la cápsula transductora, al menos una cavidad resonante que, tiene una entrada estrechada, para la absorción de la energía sonora, estando la(s) abertura(s) de dicha(s) cavidad(es) resonante(s) en estrecha proximidad con el orificio u orificios para el flujo de sonido de la cápsula transductora.

15

20

25

A continuación se explica una realización de

13.11.72



la invención en conexión con los dibujos.

En los dibujos:

- 5 la Fig. 1A es una representación esquemática de un alojamiento típico para transductores electroacústicos en microteléfonos;
- la Fig. 1B es un diagrama eléctrico del circuito equivalente del alojamiento de la Fig. 1A;
- 10 la Fig. 2A es una representación esquemática de un alojamiento para transductores electroacústicos en microteléfonos, de acuerdo con la invención;
- la Fig. 2B es un diagrama eléctrico del circuito equivalente del alojamiento de la Fig. 2A;
- 15 la Fig. 3 es una cubierta para el alojamiento, diseñada de acuerdo con la invención, correspondiente a la Fig. 2A para una cápsula de auricular típica; y
- la Fig. 4 son curvas de respuesta de frecuencia medidas en el auricular para un alojamiento típico y uno según la invención.
- 20 En la Fig. 1 se representa esquemáticamente una vista en sección de un alojamiento típico para una cápsula de auricular telefónico. El diafragma 11 está alojado en una cápsula 13 que, a su vez, está fijada en su sitio y mecánicamente protegida por medio de la cubierta 15. Delante del diafragma 11 hay una cavidad de aire
- 25

408646

16



17 que está cerrada por un tabique 19. Este tabique tie
ne una abertura, o una pluralidad de aberturas, 21. La
cubierta forma delante de la cápsula 13 otra cavidad de
aire 23 que puede comunicar con el exterior a través de
5 una abertura, o de una pluralidad de aberturas, 25.

La figura 1B es el diagrama eléctrico del cir
cuito equivalente del conjunto anteriormente descrito.
Las cavidades 17 y 23 son compliancias acústicas repre
sentadas por capacidades 17' y 23'; las aberturas 21 y
10 25 son masas acústicas, representadas por las inductan
cias 21' y 25'.

Se ha intentado obtener un comportamiento uni
forme a la frecuencia en el margen usual (0... 3400 Hz)
mediante una conformación adecuada de las cavidades. Sin
15 embargo, en la región próxima a la parte superior del l
mite de frecuencias la pendiente de la curva no es tan
abrupta como sería deseable. Por lo tanto una parte con
siderable de la señal de ruido en el margen de frecuen
cias por encima de la mitad de la frecuencia de muestreo,
20 es reproducida por los dispositivos convencionales ac
tualmente en uso.

Una mejora significativa con respecto a esta
situación se consigue con el alojamiento de acuerdo con
la invención, representado esquemáticamente en la Fig 2A.
25 El transductor tiene un diafragma 27 y está encerrado en



una cápsula 29. La cápsula de auricular indicada en la Fig 2.A es prácticamente igual a la indicada en la Fig. 1A (de nuevo puede hacerse notar que todas las explicaciones dadas son también válidas para un micrófono). La cápsula se fija en su sitio y protege mediante una cubierta 31, cuya forma exterior es también prácticamente idéntica a la de la cubierta 15 en la Fig. 1A.

Entre el diafragma y el tabique 35 hay una cavidad 33, y la cavidad 35. tiene unas aberturas 37. Esto también corresponde a lo mostrado en la Fig. 1A (sólo que la situación de las aberturas es ligeramente diferente).

La diferencia esencial consiste en la forma de la superficie interior de la cubierta 31. Una cavidad 43 y una abertura 45 (posiblemente una pluralidad de aberturas) están también previstas en este caso. Sin embargo, está provista, además, una cavidad cerrada 49 (o una pluralidad de cavidades) la cual está conectada a la cavidad principal 43 por un estrecho canal 47. Esta cavidad 49 constituye un resonador de Helmholtz que se ha diseñado de forma que su frecuencia de resonancia sea igual a la mitad de la frecuencia de muestreo de la PCM. Los resonadores de Helmholtz tienen un alto factor de Q, lo que es especialmente útil en esta situación, porque la pendiente de la curva de respuesta de frecuencia debe ser

408646



muy abrupta, de manera que la influencia en el margen de la banda de paso se reduzca al mínimo.

El diagrama eléctrico del circuito equivalente de la realización de la invención se representa en la Fig. 2B, las cavidades 33, 43 y 49 que constituyen compliancias acústicas corresponden a las capacidades 33', 43' y 49'; las aberturas 37, 41, 45 y 47 están representadas por las inductancias 37', 41', 45' y 47', debido a su efecto de masas. En la Fig. 2B se puede ver claramente que el resonador de Helmholtz actúa como un medio de absorción o derivación para una frecuencia dada, mientras que las otras partes del conjunto tienen esencialmente propiedades convencionales.

El resonador de Helmholtz puede realizarse de modo muy simple en cubiertas de plástico usuales de cápsulas de auriculares (o de micrófonos, respectivamente). Un ejemplo se representa en la Fig. 3. La cápsula de auricular está designada con 51 y la cubierta con 53. Sólo se representa el alojamiento exterior de la cápsula del auricular y no su contenido (diafragma, etc.) la cápsula de auricular tiene una pared de cubierta 55 con unas aberturas 57 (que corresponden a las partes 35 y 37 en la representación esquemática de la Fig. 2A). El flujo sonoro llega al oído a través de la cavidad 61 (que corresponde a la cavidad 43 en la Fig. 2A) y las aberturas



63 en la cubierta de plástico (que corresponden a 45 en la Fig. 2A).

Un realce de forma anular crea un estrecho canal 65 al cual está conectado un rebaje anular 67, completado por otro realce anular 69; estos elementos tienen juntos el efecto de un resonador de Helmholtz (corresponden a las partes 47 y 49 en la Fig. 2A). Está claro que tales cubiertas de alojamiento, las cuales están de acuerdo con la invención, pueden ser fácilmente fabricadas en grandes cantidades de la misma forma que las cubiertas normales actualmente en uso. Sólo es necesario una única modificación de la forma, posiblemente también de las cápsulas de auriculares (o micrófonos) empleadas.

El diseño de un resonador de Helmholtz se calcula de acuerdo con los métodos conocidos que a continuación son brevemente revisados:

Frecuencia de Resonancia

$$f_{\text{res}} = \frac{1}{2l \sqrt{M_H C_H}}$$

Masa Acústica

$$M_H = \frac{g \cdot l}{F}$$

20

Siendo

Densidad del aire

$$g = 1,18 \text{ kg/m}^3$$

Longitud de la masa

$$l = A \text{ elegir}$$

Sección longitudinal de la masa $F = A \text{ elegir}$

Compliancia acústica

$$C_H = \frac{V}{\gamma \cdot P_0}$$

25

408646



Siendo

Volumen de la cavidad $V = a$ elegir

Relación de calor específico del gas a

presión constante a calor específico y a

5

volumen constante

$\gamma = 1,4$ (para el
aire)

Presión del aire.

$P_0 \approx 10^5 \text{ N/m}^2$

Las siguientes dimensiones pueden ser elegidas
para un resonador de Helmholtz con una frecuencia de re-
sonancia constante de 4 K Hz.

10

Sección transversal de la abertura. $F = 25 \text{ mm}^2$

Longitud de la abertura $l = 2 \text{ mm}$

Volumen de la cavidad. $V = 2,4 \text{ cm}^3$

15

La Fig. 4 representa curvas de respuesta de fre-
cuencia de un auricular telefónico para dos conjuntos de
alojamiento diferentes.

A - Con una cubierta típica.

B - Con una cubierta configurada de acuerdo
con la invención.

20

Las curvas fueron medidas con un oído artifi-
cial. La diferencia de los dos valores de respuesta a la
frecuencia límite (3400 Hz) y a una frecuencia que está
1 K Hz por encima, puede aumentarse aproximadamente en
15 db con ayuda de la invención.

25

Así, la invención permite con unos medios sen



5 cillos reducir considerablemente por un filtraje acústico la señal de ruido generada por la duplicación de la frecuencia del espectro en la transmisión con PCM. A causa de la eliminación de los filtros eléctricos hay una disminución en la cantidad de material que se necesita en la transmisión con PCM, que se extendería hasta los terminales (aparatos telefónicos).

10 La presente solicitud, que corresponde a la presentada en Suiza, el 20 de Diciembre de 1971, bajo el Nº 18601/71, se acoge a los beneficios del Artículo 51 del vigente Estatuto sobre Propiedad Industrial.

15

REIVINDICACIONES

20

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

25

- 1.- Disposición de alojamiento que incluye una

Rg

13.11.72

408646

16



5 cubierta, para un transductor electro-acústico contenido
en una cápsula que tiene uno o más orificios para el flu
jo sonoro, caracterizado porque en la superficie interior
de la cubierta están previstos elementos estructurales
que en unión con la cápsula transductora constituyen al
menos una cavidad resonante que tiene una entrada estre
chada para la absorción de la energía sonora, estando el
orificio o los orificios de dicha cavidad o cavidades re
sonantes en estrecha proximidad con el orificio u orifi
10 cios del flujo de sonido de la cápsula transductora.

2.- Una disposición de acuerdo con la reivindi
cación 1, caracterizada porque la cavidad resonante y
su entrada son anulares.

15 3.- Una disposición de acuerdo con la reivindi
cación 1, caracterizada porque la cavidad resonante y su
entrada tienen la forma de anillos concéntricos.

20 4.- Una disposición de acuerdo con la reivin
dicación 1, caracterizada porque una cubierta de forma
circular mantiene a la cápsula del transductor en su si
tio, la cavidad resonante está constituida por dos real
ces anulares y un rebaje anular entre ellos, el realce
anular exterior está estructurado de forma que descansa
intimamente sobre la cápsula del transductor, de forma
que quede un estrecho canal entre el realce anular inte
rior y la cápsula del transductor, formando dicho canal
25

Rg

13.11.72

408646



una entrada a una cavidad resonante que está formada por el rebaje anular.

5 5.- Una disposición de acuerdo con la reivindicación 4, caracterizada porque el realce anular interior está estructurado de forma que quede colocado frente a los orificios para el flujo sonoro de la cápsula del transductor electroacústico.

6.- UNA DISPOSICION DE ALOJAMIENTO QUE INCLUYE UNA CUBIERTA, PARA UN TRANSDUCTOR ELECTRO-ACUSTICO.

10 Tal y como se ha descrito en la Memoria que antecede, representado en los dibujos que se acompañan y con los fines que se han especificado.

Esta Memoria consta de trece hojas escritas a máquina por una sola cara.

16 NOV. 1972

15

Madrid,

P.A.

Alberto de Elzaburu
Por Poderes

Rey
13.11.72

C.M.H.

- 13 -

408646

16

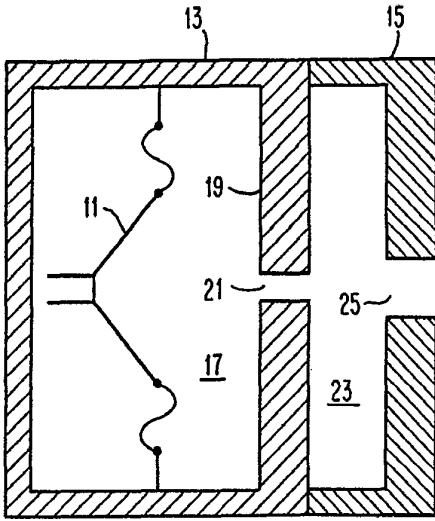


FIG. 1A

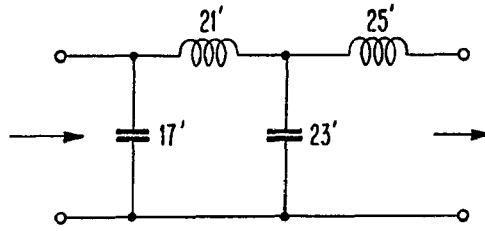


FIG. 1B

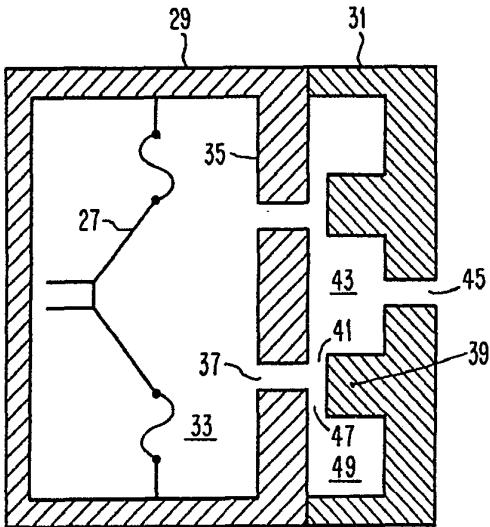


FIG. 2A

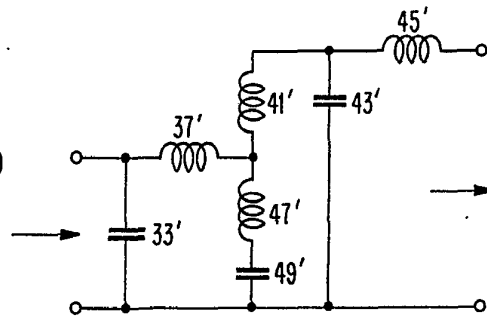


FIG. 2B

Alberto de Elzaburu
Per Podar

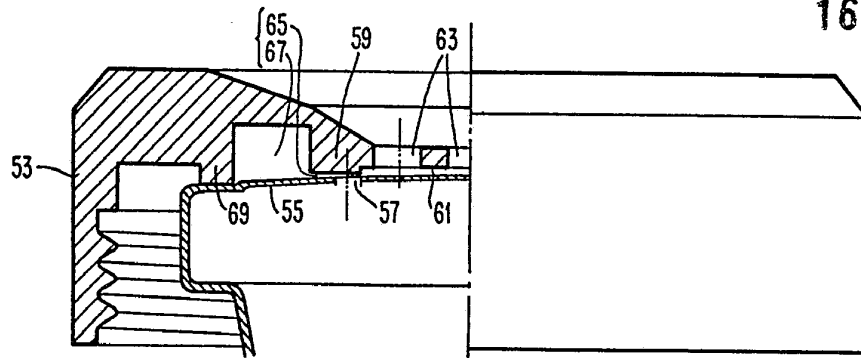


FIG. 3

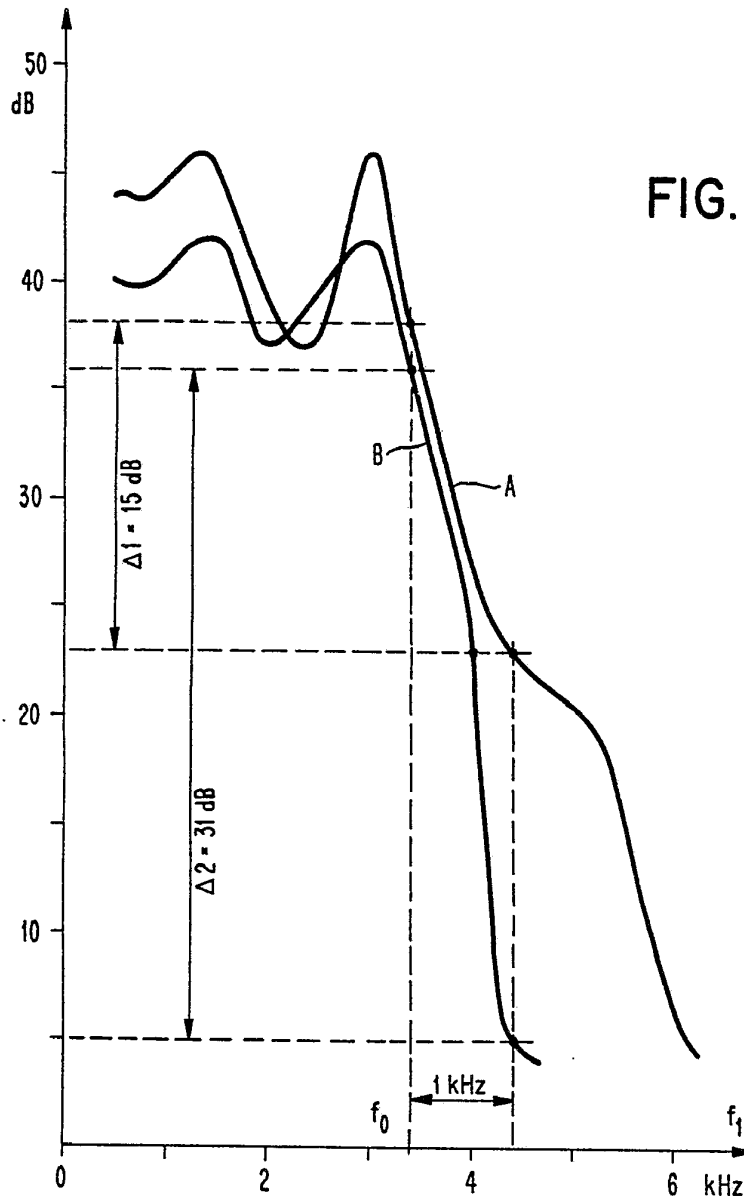


FIG. 4

Alberto de Eusebio
for Pages