

341354



341354

- 1 -

MEMORIA DESCRIPTIVA

que se acompaña

a la solicitud de

registro de una Patente de Invención, por  
veinte años en España, a favor de BOMMER A.G.,  
residente en ZÜRICH (Suiza), Langgrüstr. 112,  
de nacionalidad suiza,

por:

"AMPLIFICADOR PARA AUDÍFONOS DE SORDERA, CON  
TRANSFORMADOR ELECTRO-ACÚSTICO, CONECTADO AL  
MISMO".

-----



El invento se refiere a un amplificador para audífonos de sordera con un transformador electro-acústico conectado al mismo. Conocidos casos de sordera, originados por perturbaciones en la conducción de sonido, como desperfectos del oído medio o de la membrana de tímpano o de otoesclerosis, puede denominarse como sordera lineal, porque todos los acontecimientos de sonido se oyen un determinado grado más bajo. Por amplificación lineal en un audífono de sordera, el umbral acústico es aumentado de nuevo por la cantidad o el grado, y cada adicional incremento de intensidad de la sensación de aumento de la intensidad de sonido, igual como en el hombre de oído normal.

En este tipo de sordera se alcanza del sordo siempre una comprensibilidad de lo hablado de cien por cien, también si la presión de sonido asciende hasta el umbral del dolor, se mantiene la comprensibilidad de lo hablado de cien por cien. El límite de lo que se puede aguantar queda igual en todas las frecuencias.

En cambio existe en muchos casos una sordera de sensación de sonido con decreciente comprensibilidad al crecer la presión de sonido. Esta clase de sordos tiene mucho más sensación para el aumento de la intensidad de sonido que personas de oído normal. Es muy reducida su dinámica entre comprensibilidad máxima y el límite de lo inaguantable.

Para esta clase de sordos, hasta ahora estaban previstos audífonos con regulación automática de la intensidad de sonido (aparatos AVC) o de limitación del volumen de sonido (aparatos PC). En general no se obtuvieron muy buenos resultados, por tener los aparatos AVC las siguientes desventajas:

1.) Los aparatos AVC tienen un tiempo de estabilización y de oscilación de amplitud decreciente. Hasta que el aparato comienza a regular, amplifica de modo lineal normal, lo que el sordo siente inaguantable, porque el tiempo de regulación es más largo que el tiempo de adaptación del oído.

2.) La regulación AVC se basa sobre un desplazamiento de puntos de



funcionamiento de una o más fases de amplificación. Por la regulación son influenciados de igual modo tanto las señales útiles, como las señales perturbadoras, así que queda siempre igual la distancia de señal útil - señal perturbador. Lo mismo es valedero también para los aparatos PC.

El invento tiene por objeto evitar las mencionadas desventajas de los amplificadores de audífonos de sordera existentes hasta ahora. Ello se puede conseguir de modo que el amplificador para el audífono de sordera, según invento, tenga una característica de amplificación a consecuencia de una derivación de contrareacción no lineal, provisto en el mismo, que se aproxima asintóticamente al nivel de salida máxima del transformador electro-acústico.

Del dibujo se desprende:

Fig. 1.- La conexión de un ejemplo de ejecución del objeto de invento;

Fig. 2.- Un diagrama para explicar el amplificador comprendido en la conexión según Fig. 1;

Fig. 3.- Diferentes características de diodos, y

Fig. 4.- Una variante de una parte de la conexión según Fig. 1.

En Fig. 1 está representado un amplificador de audífono de sordera, que recibe su tensión de entrada por un micrófono 1, en cuyo circuito de salida va comprendido un transformador eléctrico-acústico 2.

El amplificador comprende una primera fase de amplificación, con un transistor T 1, cuyo averiguador es conectable a través de conductores 3 y un interruptor 4 en el polo negativo 5 de una pila de p.ej. 1,25 voltios y cuyo polo positivo 6 está unido a través de resistencia 7 y 8 con el colector de este transistor T1. Entre el colector y la base del transistor T 1 se encuentra una resistencia 9. El micrófono 1 está conectado por un lado con los conductores 3 y por el otro a través de un condensador 10 con la base del transistor T 1. Entre los conductores 3 y el punto



de unión de las resistencias 7 y 8 se encuentra un condensador 11 y entre el averiguador y el colector la conexión en serie de un condensador 12 y de una resistencia reguladora 13, en la cual se efectúa la toma de la tensión de salida de esta fase de amplificación por transistor que funciona en la conocida manera.

Una segunda fase de amplificación por transistor, de también conocida manera, comprende un transistor T2, cuya base está conectada sobre un condensador 14 en la resistencia reguladora 13 y su averiguador en los conductores 3, mientras que entre cuyo colector conectado sobre una resistencia 15 en el polo positivo de la pila 6 y la base se encuentra una resistencia 16.

La tensión de salida de la fase T2 es conducida sobre un condensador 17 de la base de un tercer transistor T3, cuyo averiguador es conectado también en los conductores, 3, mientras que entre su colector y el polo positivo de la pila 6 se encuentra el transformador 2. Entre el colector y la base del transistor T3 está una resistencia 18. La fase T3 va provista de una derivación de contrareacción no lineal, que comprende un condensador 19, conectado en el colector del transistor T3, sobre el cual sigue una conexión en paralelo de dos iguales pero contrarios diodos rectificadores D1 y D2. Estos diodos van unidos de otra parte a través de una resistencia de ajuste 20 y una en serie con la misma resistencia fija 21 con el lado de entrada del condensador 17.

Los diodos D1 y D2 son diodos de germanio con características relativamente plana, como se representa en Fig. 3 por la curva A. En esta Fig. 3 está trazada en el eje de abscisa la tensión  $U_D$  en V en dirección adelante sobre el diodo y en el eje de ordenada la corriente que pasa por el diodo  $I_D$  en mA. Se vé, que en 0,35 V la corriente es de aprox. 1,2 mA y en 0,6 V de aprox. 9,0 mA. Diodos de esta clase se denominan diodos de germanio de punta. Como las características de estos diodos tienen una dispersión de aprox.  $\pm 30\%$  de los valores de la corriente, para los diodos



95 D1 y D2 han de elegirse tales diodos cuyas características coinciden entre sí lo más exacto posible. En Fig. 3 y para la comparación se indican en las curvas B y C las aún más expresadas características de las más corrientes diodos de germanio y silicio. Un diodo con la curva B, conjuntamente con una resistencia previa, puede dar como resultado la curva A.

100 En fig. 2 y en el eje de abscisa están indicados también el nivel de entrada del amplificador de 3 fases en db y en el eje de ordenada el nivel de salida. Para una fase T3 sin contrareacción resultaría entre el nivel de salida y de entrada del amplificador una relación representada por la curva E en Fig. 2, la que asciende casi hasta el nivel de salida a trabajar como máximo por el transformador 2 de p.ej. aproximadamente 123 db. Una alteración de la amplificación mediante la resistencia reguladora 13 efectúa solamente un desplazamiento de la curva E en dirección del eje de abscisa, e.d., que se puede considerar esta curva E como la  
105 característica de amplificación de la fase final T3 sin contrareacción, respectivamente en muy altos valores de ajuste de la resistencia 20, si se aumentan los indicados valores db en el eje abscisa por una constante, correspondiente a la amplificación de la fase T1 y T2, en cuyo caso corresponde esta constante al elegido ajuste de la resistencia reguladora  
110 13. Si estuviera en lugar de la derivación no lineal de contrareacción 19, D1, II, D2, 20 y 21 solamente una resistencia óhmica entre la salida y la entrada de la fase T3, la característica del nivel máximo de salida del transformador 2 estuviera todavía lineal, pero menos inclinada.

115 Los diodos D1 y D2 hacen que al aumento del nivel de salida la corriente que pasa en la derivación de contrareacción según curva A en Fig. 2, asciende más rápidamente que la tensión de salida, así que la contrareacción asciende más que contrareacción lineal. Al ajustarse la resistencia 20 a cero, resulta la característica denominada F, que se aproxima asintóticamente al nivel de salida máximo G del transformador  
120 2. Es claro que según curva F corresponde a un p.e. campo de nivel de



entrada entre 60 y 100 db, un campo de nivel de salida de aproximadamente 103 hasta 118 db, por tanto consiguiéndose una muy fuerte disminución de la dinámica, mientras que según curva E no existe ninguna disminución de dinámica.

125           En la amplificación según curva E se comprenderían solamente niveles de entrada entre aprox. 60 y 75 db. Al alcanzarse el nivel de salida correspondiente más o menos al nivel de dolor del transformador 2, la amplificación según curva E desciende de nuevo a causa del efecto retroactivo del transformador 2, pero con tanta distorsión, que esta parte de  
130           la curva E es prácticamente inutilizable. En la resistencia 20 la característica en el campo entre las curvas E y F puede ajustarse de tal manera, como para el sordo sea lo mejor en cada momento. Por cierto, también es posible, renunciar a esta posibilidad de ajuste, de tal manera que el amplificador tenga después una sola característica de amplificación,  
135           correspondiente más o menos a la curva F.

          No serían apropiados para la conexión presente diodos con características según curva B o C de fig. 3, por aumentar instantáneamente demasiado rápido la contrareacción y la curva F de Fig. 2, así no daría la deseada aproximación asintótica en el nivel máximo de salida del transformador.  
140

          La exigencia, que las características A de los diodos D1 y D2 debían ser iguales uno con el otro, resulta del hecho que la corriente de contrareacción de la inferior y superior onda media deben ser iguales.

          Hasta ahora no se ha tenido en consideración la dependencia de frecuencia del transformador 2. Los usuales transformadores para audífonos de sordera no tienen muy grandes oscilaciones de la impedancia en la banda de frecuencia de aprox. 300 hasta 2700 Hz, importante para la comprensión de lo hablado. No obstante puede ser conveniente evitar la dependencia de frecuencia de la característica de amplificación, de la impedancia de transformador acondicionada en la conexión según Fig. 1.  
145  
150



155 Ello se consigue con las variantes en Fig. 4 de las conexiones según Fig. 1. Las dos primeras fases de amplificación son ejecutadas como en el caso de Fig. 1, por lo cual de éstas en Fig. 4 están representadas solamente el transistor T2 y su resistencia de salida. El transistor T3 y el transformador 2, prescindiendo de la derivación de contrareacción, están conectados también como en el caso de Fig. 1.

160 En conexión en paralelo allado de entrada a la fase de amplificación T3, se encuentra una segunda más, igual a la misma fase amplificadora auxiliar con un transistor T4, un condensador 22 y una resistencia 23, en cuyo circuito de salida esta dispuesto en vez de transformador 2 una resistencia óhmica 24, cuyo valor corresponde al valor medio de la resistencia del transformador 2 en el útil campo de frecuencia. La derivación de contrareacción 19, D1, II, D2, 20, 21, se encuentra entre el colector del transistor T4 y el lado de entrada de los condensadores 17 y 22. Es claro que de este modo la fase T3, y T4 están provistos de una contrareacción independiente de frecuencia. Hay que añadir, que el condensador 19, como las demás en Fig. 1 y 4, es un condensador electrolítico de capacidad relativamente grande, así que su impedancia, de sí independiente de frecuencia, tiene solo una influencia tan pequeña, que puede ser descuidada. La variante según Fig. 4 tiene también desventajas en comparación con la conexión según Fig. 1, o sea, mayor consumo de corriente y sitio, que en general probablemente se tomará en consideración solo para aparatos de bolsillo, pero no para los aparatos que se colocan detrás de la oreja, ni para las gafas-audífonos.

175 Hecha la descripción precedente, es preciso añadir que los detalles de realización de la idea expuesta, pueden variar, sin que por ello cambie la esencia de la invención, que es la que se desprende de los párrafos que anteceden, y se reivindica en la siguiente

N O T A

180 En resumen: La Patente de Invención que se solicita, recaerá sobre las reivindicaciones siguientes:



185 1ª.- AMPLIFICADOR PARA AUDÍFONOS DE SORDERA, CON TRANSFORMADOR ELECTRO-ACÚSTICO, CONECTADO AL MISMO, caracterizado por el hecho que a causa de una derivación de contrareacción no lineal, provista en el mismo tiene una característica de amplificación, que se aproxima asintóticamente al nivel de salida máximo del transformador electro-acústico.

190 2ª.- AMPLIFICADOR PARA AUDÍFONOS DE SORDERA, CON TRANSFORMADOR ELECTRO-ACÚSTICO, CONECTADO AL MISMO, según la anterior reivindicación, caracterizado por el hecho que en la derivación de contrareacción está provisto una impedancia ajustable, así que se puede ajustar un gran número de entre la mencionada característica de amplificación y una lineal característica de amplificación.

195 3ª.- AMPLIFICADOR PARA AUDÍFONOS DE SORDERA, CON TRANSFORMADOR ELECTRO-ACÚSTICO, CONECTADO AL MISMO, según las anteriores reivindicaciones, caracterizado por el hecho que la derivación de contrareacción comprende dos diódos conectados en paralelo, pero con dirección contraria.

4ª.- AMPLIFICADOR PARA AUDÍFONOS DE SORDERA, CON TRANSFORMADOR ELECTRO-ACÚSTICO, CONECTADO AL MISMO, según las anteriores reivindicaciones, caracterizado por el hecho que a los diódos en paralelo están conectados por lo menos una resistencia ajustable y un condensador.

200 5ª.- AMPLIFICADOR PARA AUDÍFONOS DE SORDERA, CON TRANSFORMADOR ELECTRO-ACÚSTICO, CONECTADO AL MISMO, según las anteriores reivindicaciones, caracterizado por el hecho, que los diódos son de germanio con característica igual entre si, según la cual corresponde a una tensión adelante de 0,35 V, respectivamente 0,6 V una corriente de aproximadamente 1,2, respectivamente 9,0 mA.

205 6ª.- AMPLIFICADOR PARA AUDÍFONOS DE SORDERA, CON TRANSFORMADOR ELECTRO-ACÚSTICO, CONECTADO AL MISMO, según las anteriores reivindicaciones, caracterizado por el hecho que la derivación de contrareacción está dispuesta entre la salida y la entrada de una fase final de amplificación.

210 7ª.- AMPLIFICADOR PARA AUDÍFONOS DE SORDERA, CON TRANSFORMADOR ELECTRO-

23 JUN



215 TRO-ACÚSTICO, CONECTADO AL MISMO, según las anteriores reivindicaciones, caracterizado por el hecho que la derivación de contrareacción está dispuesta entre la salida de una fase final de amplificación de igual y conectada en paralelo en el lado de entrada, fase amplificadora auxiliar y la común entrada de estas dos fases de amplificación, caso en que en el circuito de salida de la fase amplificadora auxiliar se encuentra una resistencia óhmica, cuyo valor de resistencia corresponde al valor medio de resistencia del transformado conectado en la fase final de amplificación en el campo útil.

220 8ª.- AMPLIFICADOR PARA AUDÍFONOS DE SORDERA, CON TRANSFORMADOR ELECTRO-ACÚSTICO, CONECTADO AL MISMO, según las anteriores reivindicaciones, caracterizado por el hecho que la fase final de amplificación es una fase de transistor a la que preceden dos lineales fases de transistor, entre las cuales está provisto un regulador de volumen de sonido.

225 9ª.- AMPLIFICADOR PARA AUDÍFONOS DE SORDERA, CON TRANSFORMADOR ELECTRO-ACÚSTICO, CONECTADO AL MISMO.

Todo ello tal y como se describe en la presente memoria, que consta de nueve páginas escritas a máquina y dibujos que se acompañan.

Madrid, 3 de Junio de 1.967

230

JOSE LAHIDALGA,



Fig.1

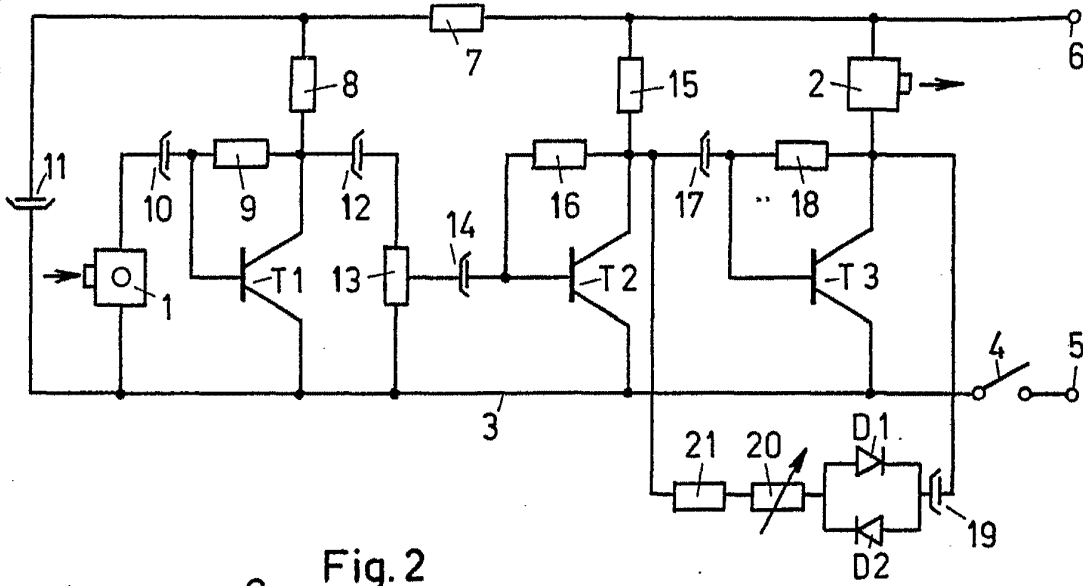


Fig.2

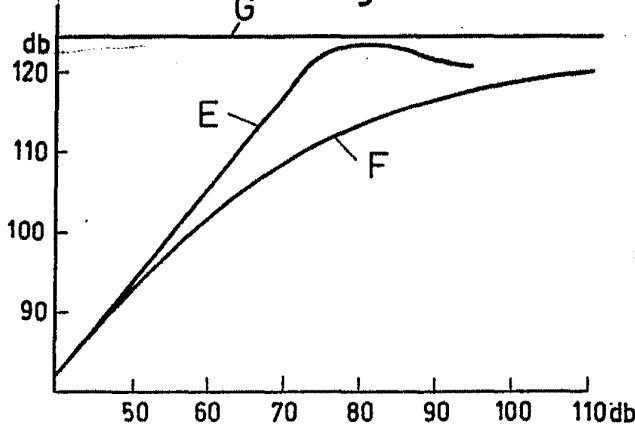


Fig.3

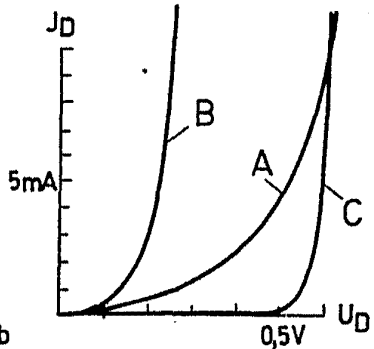
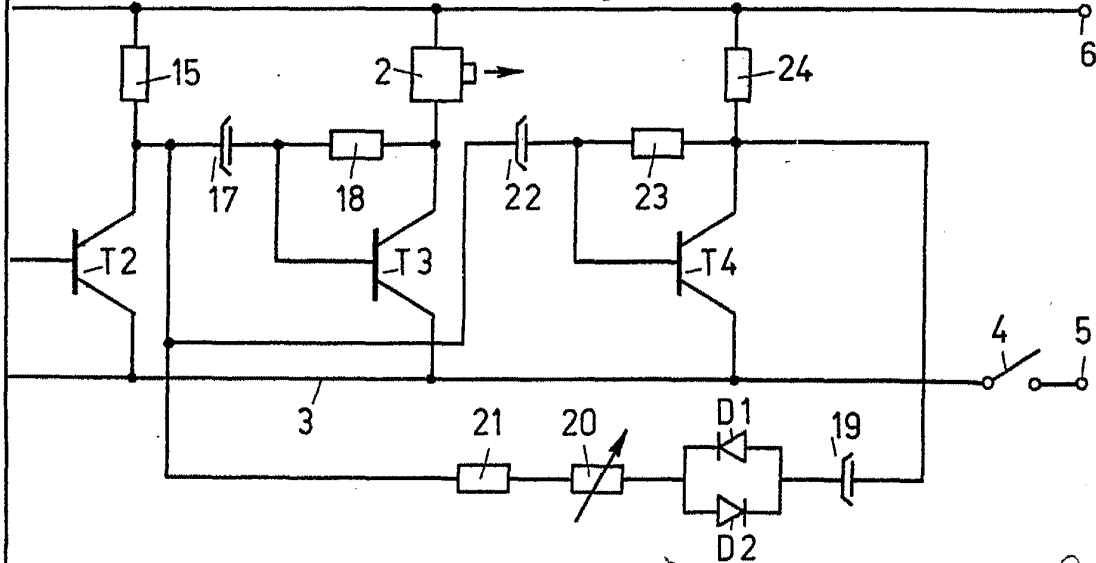


Fig.4



ESCALA VARIABLE

Madrid, 3 de Junio de 1967  
JOSE LAHIDALGA.