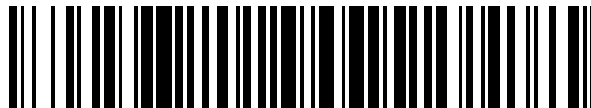


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 589 810**

51 Int. Cl.:

H04R 25/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **20.08.2012 E 12181082 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **11.05.2016 EP 2568719**

54 Título: **Aparato portátil de amplificación de sonido para las personas con dificultades auditivas**

30 Prioridad:

07.09.2011 US 201113227451

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:

16.11.2016

73 Titular/es:

**ITI INFOTECH INDUSTRIES LIMITED (100.0%)
Room 901-902 9th Floor, Nathan Centre 580G-K,
Nathan Road Mongkok
Kowloon, Hong Kong, CN**

72 Inventor/es:

CHEUNG, YAT YIU

74 Agente/Representante:

DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto

ES 2 589 810 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín Europeo de Patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre Concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Aparato portátil de amplificación de sonido para las personas con dificultades auditivas

Campo de la invención

5 La presente invención está relacionada con un aparato portátil de amplificación de sonido para las personas con dificultades auditivas y con accesorios de ayuda a la audición.

Antecedentes

10 Los aparatos portátiles de amplificación de sonido para las personas con dificultades auditivas son útiles para personas con dificultades auditivas y a dichos aparatos se les denomina habitualmente aparatos de ayuda a la audición. Un aparato de ayuda a la audición típico comprende una pieza para el oído provista de un micrófono para recoger sonido ambiental y un amplificador para amplificar el sonido recogido. Sin embargo, la calidad del sonido de los aparatos de ayuda a la audición convencionales para las personas con dificultades auditivas no es satisfactoria.

Para mejorar la calidad del sonido de los aparatos de ayuda a la audición para las personas con dificultades auditivas se han propuesto diferentes técnicas de mejora de la calidad del sonido.

15 Por ejemplo, el documento WO 97/40645 describe un sistema de recepción acústica direccional con la forma de un collar y que incluye una matriz de micrófonos montados sobre una carcasa que se apoya sobre el pecho de un usuario. Este sistema requiere que los micrófonos realicen una división de frecuencia de audio y la calidad de sonido todavía es insatisfactoria.

20 El documento WO 2007/052185 describe un sistema de ayuda a la audición en el cual una pluralidad de detectores de sonido están montados sobre la parte lateral y la parte frontal de una montura para gafas. Este sistema es tan pesado, voluminoso y complicado que el producto no está a disposición del público.

25 El documento HK1101028A del mismo inventor describe un sistema de ayuda a la audición para las personas con dificultades auditivas que comprende una pareja de piezas para montaje en el oído. Cada pieza para montaje en el oído comprende una carcasa que tiene una parte curvada para fijación a la parte curvada del oído de un usuario. En el extremo inferior de la carcasa está montado un micrófono y el sonido recogido por la pareja de micrófonos es procesado por un procesador de señal externo utilizando técnicas de conformado de haz. Sin embargo, el aparato es relativamente voluminoso, la calidad del sonido no es satisfactoria y el par de piezas se deben llevar puestas al mismo tiempo para que funcionen como están diseñadas. Sería ventajoso si se proporcionase un aparato portátil de amplificación de sonido mejorado para las personas con dificultades auditivas.

30 El documento WO 9714268A1 describe un audífono con procesamiento binaural digital, no permanente, compuesto por un procesador de señales digitales (DSP), dos micrófonos, dos receptores, un enlace de comunicaciones bidireccional entre cada micrófono/receptor y el procesador de señales digitales, un convertidor analógico-a-digital, y un convertidor digital-a-analógico. En una realización de la presente invención, el usuario tiene la opción de deshabilitar el procesador de señales digitales eliminando físicamente una unidad digital externa o deshabilitando un procesador digital para permitir que un procesador analógico proporcione mejora de audio. Al usuario también se le da la opción de seleccionar de entre una variedad de filtros/compresores digitales que generan señales binaurales que son enviadas a ambos oídos del usuario. En una segunda realización, cada elemento de audición comprende un procesador de señales digitales y un enlace de comunicaciones con el otro elemento de audición. Dos ejemplos del enlace de comunicaciones son un cable eléctrico que conecta los dos elementos de audición y un sistema de transmisión-recepción electromagnética donde cada elemento de audición tiene un transmisor-receptor que transmite una señal que representa al sonido en un oído del usuario y que recibe una señal que representa al sonido en el otro oído del usuario.

45 El documento EP 2129168A1 describe un kit de audición para ser usado con un dispositivo de audición que aplica tecnología de conformado de haz fijo, que comprende un primer micrófono, un segundo micrófono, y una unidad de procesamiento adaptada para procesar señales recibidas procedentes de los micrófonos y para transmitir señales procesadas al dispositivo de audición del usuario, caracterizado por que el kit de audición comprende además un elemento de soporte configurado y adaptado para que se apoye sobre el cuello del usuario para soportar al primer micrófono y al segundo micrófono en la parte delantera del usuario. El elemento de soporte incluye una primera parte final, estando el primer micrófono situado en dicha primera parte final, y una segunda parte final, estando el segundo micrófono situado en dicha segunda parte final. El elemento de soporte está adaptado para colocar los micrófonos primero y segundo en los lados izquierdo y derecho del usuario al mismo nivel, los micrófonos primero y segundo están adaptados para que durante la utilización estén orientados hacia afuera en la misma dirección. Los micrófonos están orientados en la misma dirección que el usuario para recibir el sonido escuchado.

Resumen

La presente invención proporciona un aparato portátil de amplificación de sonido de acuerdo con la reivindicación 1.

55 Se proporciona también un accesorio de ayuda a la audición para que sea usado con un aparato de procesamiento de sonido que tiene diversas capacidades de procesamiento, tal como conformado de haz, comprendiendo el accesorio una primera pieza para el oído para fijación a un primer oído de un usuario, una segunda pieza para el oído para fijación a un segundo oído del usuario, un primer colector de sonido conectado a la primera pieza para el

oído, y un segundo colector de sonido conectado a la segunda pieza para el oído; en el cual cada uno de los colectores de sonido primero y segundo está adaptado para recoger sonido ambiental para un usuario y para proporcionar el sonido ambiental recogido para que sea procesado por el aparato de procesamiento de sonido, comprendiendo el aparato de procesamiento de sonido medios de procesamiento de sonido para recibir y procesar sonidos recogidos por el colector de sonido primero y segundo utilizando técnicas de conformado de haz y medios para proporcionar posteriormente salida de audio al usuario mediante, o a través de, una de las piezas de oído primera y segunda o de las dos; y en el cual los colectores de sonido están adaptados para seguir, cuando se están utilizando, los movimientos de cabeza del usuario cuando la cabeza del usuario gira con respecto a su cuerpo.

Tener diversos colectores de sonidos que están adaptados para moverse en sincronía con la cabeza de un usuario significa que la orientación de recogida del sonido de los colectores de sonido estará en sincronía substancial o general con la dirección en la que mira el usuario, mitigando de ese modo las desventajas de los aparatos portátiles de amplificación de sonido convencionales para las personas con dificultades auditivas, y reduciendo la incomodidad y la vergüenza debidos a la falta de alineación entre los movimientos de la cabeza y la orientación de recogida del sonido de los aparatos portátiles de amplificación de sonido convencionales para las personas con dificultades auditivas que utilizan conformado de haz u otro procesamiento de señal distinto.

Por ejemplo, el primer colector de sonido puede estar conectado a la primera pieza para el oído a través de una primera parte de cordón de señal flexible. El segundo colector de sonido puede estar conectado a la segunda pieza para el oído a través de una segunda parte de cordón de señal flexible.

Los colectores de sonido primero y segundo como ejemplo de los diversos colectores de sonido están adaptados para proporcionar diversidad espacial para facilitar el procesamiento por conformado de haz de sonido ambiental para mejorar la calidad de la señal para las personas con dificultades auditivas.

En un ejemplo, los colectores de sonido están colgados o suspendidos de las correspondientes piezas de oído para recogida del sonido durante su utilización, y están situados de tal manera que los movimientos de los colectores de sonido no serán bloqueados por el cuerpo del usuario cuando la cabeza del usuario gira con respecto a su cuerpo. Una disposición de este tipo permite que los colectores de sonido recojan sonidos ambientales en la dirección en la que mira el usuario en sincronía con los movimientos de la cabeza y, por lo tanto, de los oídos.

En un ejemplo, los colectores de sonido están adaptados para ser colgados o suspendidos entre los hombros y los oídos del usuario durante su uso. Debido a que los colectores de sonido están suspendidos libres de la zona del hombro de un usuario, dichos colectores de sonido son libres de seguir los movimientos de la cabeza o de los oídos del usuario para atenuar el problema de falta de alineación entre las direcciones en las que están orientados los oídos y las orientaciones de recogida de sonido de los colectores de sonido.

La utilización de una parte de cordón de señal flexible para conectar entre un colector de sonido y una pieza para el oído significa que el audífono deja de ser antiestético para las personas con dificultades auditivas, ya que a otras personas les parecerá que el accesorio de ayuda a la audición es un conjunto ordinario de auriculares con cables. Además, la conexión de cordón flexible significa que la diversidad espacial, que incluye separación lateral y diversidad angular, de los colectores de sonido primero y segundo puede ser ajustada de forma natural por un usuario durante la conversación sin atraer atención peculiar o descortés de las personas que no conocen la situación.

Un accesorio de ayuda a la audición que tiene colectores de sonido que se cuelgan o se suspenden de las piezas de oído es ventajoso porque los colectores de sonido podrían seguir el giro de cabeza de un usuario para recoger sonido ambiental en sincronía con el giro de la cabeza. Las ayudas a la audición convencionales que utilizan técnicas de conformado de haz requieren una larga matriz de diversos colectores de sonido que están situados sobre el pecho de un usuario, lo cual significa una posible falta de alineación entre las direcciones de la cara y del pecho durante un giro de la cabeza.

En un ejemplo, las piezas de oído y los colectores de sonido están conectados de tal manera que la orientación de recogida del sonido de los colectores de sonido sigue durante el uso el movimiento de la cabeza de un usuario cuando hay movimientos relativos entre la cabeza del usuario y el hombro del usuario.

Breve descripción de los dibujos

A continuación se describirán a modo de ejemplo sistemas de ayuda a la audición de ejemplo, haciendo referencia a las Figuras adjuntas, en las cuales:

La Figura 1 es una vista frontal de un primer de aparato de ayuda a la audición de ejemplo,

La Figura 2 es una vista esquemática que representa el aparato de la Figura 1 cuando lo lleva puesto un usuario y cuando se está utilizando,

La Figura 3 ilustra el aparato de ayuda a la audición de la Figura 1 en una configuración plegada,

La Figura 3A es una vista ampliada de una parte de la Figura 3.

La Figura 4 es una vista en perspectiva que muestra un segundo aparato de ayuda a la audición de ejemplo,

La Figura 5 es un diagrama esquemático que representa un tercer aparato de ayuda a la audición de ejemplo cuando lo lleva puesto un usuario y cuando se está utilizando,

La Figura 6 es un diagrama esquemático que representa un cuarto aparato de ayuda a la audición de ejemplo,

5 La Figura 7 es un diagrama esquemático que representa un quinto ejemplo que ilustra un aparato de ayuda a la audición para las personas con dificultades auditivas,

La Figura 8 es un diagrama esquemático que representa un sexto ejemplo que ilustra otro aparato de ayuda a la audición para las personas con dificultades auditivas,

La Figura 9 es un diagrama esquemático que representa un séptimo ejemplo que ilustra otro aparato de ayuda a la audición para las personas con dificultades auditivas,

10 La Figura 10 es un diagrama esquemático que representa un octavo ejemplo que ilustra otro aparato adicional de ayuda a la audición para las personas con dificultades auditivas,

La Figura 11 es un diagrama esquemático que representa el aparato de ayuda a la audición de la Figura 7 durante su utilización,

15 La Figura 12 muestra diagramas de bloque que ilustran sistemas de procesamiento de señal de ejemplo del aparato de ayuda a la audición de ejemplo,

La Figura 13 muestra sistemas de procesamiento de señal de ejemplo del aparato de ayuda a la audición de ejemplo con detalles más específicos,

La Figura 14 muestra diagramas de bloque de un aparato de ayuda a la audición de ejemplo para las personas con dificultades auditivas que incorpora el sistema de procesamiento de señal de las Figuras 12 y 13, y

20 La Figura 15 muestra otro aparato de ayuda a la audición de ejemplo que incorpora el sistema de procesamiento de señal de las Figuras 12 y 13.

Descripción detallada de realizaciones de ejemplo

25 El aparato 100 de ayuda a la audición de las Figuras 1 y 2 como ejemplo de un aparato portátil de amplificación de sonido para las personas con dificultades auditivas comprende una parte 110 para montaje en el cuello que tiene un cuerpo curvado que comprende brazos curvados primero 122 y segundo 124, un par de cubiertas 126, 128 de micrófono montadas en los finales extremos del cuerpo curvado, dentro de cada una de los cuales está montado un micrófono, primeras partes 132, 134 de cable flexible, cada una de las cuales se extiende entre una cubierta de micrófono y un terminal 136, 138 de salida de señal de audio, segundas partes 142, 144 de cable flexible cada una de las cuales se extiende entre la cubierta de micrófono y un colector 146 de señal, y un dispositivo 160 de procesamiento de señal. En esta especificación, al término “parte de cable flexible” también se le denomina “parte de cordón de señal flexible” y viceversa. La parte 110 para montaje en el cuello está adaptada para que un usuario la lleve puesta alrededor de la parte posterior del cuello. Los brazos curvados primero 122 y segundo 124 son rígidos o semirrígidos de tal manera que la separación entre los finales libres extremos sea substancialmente constante. Además, el cuerpo curvado está conformado y configurado de tal manera que cuando un usuario lleva puesto el cuerpo curvado, los finales libres extremos quedan delante del cuello del usuario a substancialmente el mismo nivel vertical y con una separación transversal mayor que la anchura de la cara del usuario. Como se muestra en la Figura 2, las cubiertas de micrófono, las cuales están montadas en los finales libres extremos del cuerpo curvado, están colgando sobre la parte delantera del pecho del usuario cerca de la clavícula. La separación de los micrófonos está configurada para que sea de entre 15 cm y 18 cm para una calidad óptima de salida de sonido.

40 El cuerpo curvado se puede plegar alrededor de su eje central y alrededor de una articulación situada entre los brazos curvados. Cuando los brazos curvados están plegados, el cuerpo curvado queda configurado según se muestra en las Figuras 3 y 3A, facilitando de ese modo una portabilidad y un almacenamiento mejorados.

45 Como ejemplo de colector de sonido, un micrófono de condensador está montado en el interior de una cubierta de plástico moldeado. Una abertura 152, 154 que define un eje de la abertura que es substancialmente ortogonal a un plano definido por el par de brazos curvados está situada por delante del usuario. Cuando un usuario lleva puesto el cuerpo curvado durante el uso normal, las cubiertas de micrófono quedan situadas de tal manera que las aberturas están mirando hacia delante definiendo cada eje de abertura una dirección hacia delante para referencia. Más específicamente, cada micrófono está montado dentro de una cubierta de micrófono con la superficie de recepción del sonido del micrófono en comunicación hacia delante con la abertura. En otras palabras, la parte de recepción de sonido del micrófono está inmediatamente detrás de la abertura para una recogida eficiente del sonido.

50 Los sonidos ambientales recogidos por los micrófonos, en forma de señales eléctricas, se transmiten al procesador 160 de sonido mediante partes 142, 144 de cable flexible. Cada parte de señal flexible comprende un camino de señal de dos direcciones – un primer camino para transmitir señales recogidas al procesador de sonido para su procesamiento y un segundo camino para transmitir salida de señal de audio desde el procesador 160 de sonido al usuario a través de los terminales 136, 138 de salida de señal.

Los sonidos recogidos por los micrófonos se transmiten a la parte de procesamiento de señal del procesador de sonido para procesamiento de mejora de la calidad del sonido. Más específicamente, el procesador 160 de sonido

está adaptado para procesar sonido recogido por los micrófonos espaciados utilizando técnicas de conformado de haz para conseguir selectividad espacial, y para seguir procesando a continuación las señales, después del procesamiento por conformado de haz, con técnicas de cancelación de ruido para mejorar aún más la calidad del sonido como se muestra en la Figura 12.

5 El conformado de haz es una técnica de procesamiento de señal utilizada en matrices de sensores para transmisión o recepción de señal direccional para conseguir selectividad espacial. Esto se consigue combinando señales procedentes de elementos sensores espaciados de la matriz de una manera tal que señales que llegan en ángulos concretos experimentan interferencia constructiva y mientras otras experimentan interferencia destructiva. La técnica de conformado de haz se utiliza en el lado del receptor para conseguir selectividad espacial en aplicaciones de ayuda a la audición.

10 En las aplicaciones de ejemplo, los micrófonos espaciados están desplegados como una matriz de detectores de sonido para proporcionar una fuente de diversidad de señal para conformado de haz, consiguiendo de ese modo selectividad espacial. De forma específica, se utilizan técnicas de conformado de haz para mejorar la calidad de recepción de sonido seleccionando sonido procedente de la dirección hacia delante y eliminando por filtrado sonidos espurios procedentes del lado lateral del usuario. Como un ejemplo conveniente, se hace que la dirección hacia delante sea la que forma un ángulo de $\pm 30^\circ$ con respecto al eje hacia delante de un usuario. En este documento el eje hacia delante se define como un eje ortogonal al eje central del cuerpo y que se extiende en la dirección hacia delante de un usuario.

15 Para proporcionar una diversidad de señal apropiada para conformado por haz de señales de audio, los micrófonos están separados a una distancia de entre 15 cm – 18 cm. Se ha mostrado que esta distancia de separación produce un Ratio Señal-a-Interferencia (SIR) mejorado en comparación con los aparatos de ayuda a la audición convencionales.

20 En un ejemplo como el que se representa en los diagramas de bloque de la Figura 13, la parte de procesamiento de señal del procesador de sonido está adaptada para aplicar una técnica de conformado de haz fijo utilizando cancelación generalizada del lóbulo lateral (GSC) para procesar las señales recibidas procedentes de los dos micrófonos. En la primera etapa de GSC, a las dos señales recibidas procedentes de los dos micrófonos se les aplica el algoritmo de conformado de haz retrasa-y-suma para suprimir la interferencia y para obtener una aproximación de una señal deseada del sonido escuchado. En la segunda etapa de GSC, una señal de interferencia de referencia se aproxima mediante la versión sometida a retraso-y-resta de las señales recibidas procedentes de los dos micrófonos. A continuación, para mejorar aún más el SIR, se aplica un algoritmo de adaptación de Mínimos Cuadrados (LMS) a la señal conformada por haz sometida a retraso-y-suma obtenida a partir de la primera etapa como la señal con ruido de entrada y a la señal sometida a retraso-y-resta como la interferencia de referencia. A continuación se aplica un algoritmo de Cancelación de Ruido Adaptativa (ANC) para suprimir ruido de fondo para obtener un mejor ratio señal-a-ruido (SNR), de modo que el sonido que aparece en el oído de un usuario es más distinguible. A continuación la salida del procesador 160 de sonido se transmite a los terminales de salida de señal para su transmisión a una pieza para el oído como la que se representa en la Figura 2.

25 Además de la parte de procesamiento de señal que comprende partes de conformado de haz y de cancelación de ruido, la unidad procesadora de sonido comprende además una parte de códec (codificador-decodificador) de audio para convertir señal analógica de entrada en señal digital y para convertir señal digital procesada en señal analógica para salida, como se muestra en la Figura 14. Las señales recibidas se transmiten desde el códec de audio y a continuación se reenvían a un procesador de señales digitales para su procesamiento por conformado de haz y de cancelación de ruido.

30 En otro ejemplo como el que se representa en la Figura 15, el procesador de sonido está provisto de un módulo de bluetooth como ejemplo de transmisor-receptor inalámbrico para eliminar la necesidad de las partes 142 y 144 de cable flexible o de sus correspondientes equivalentes.

Además de proporcionar procesamiento de señal de sonido ambiental a un usuario, el procesador de sonido puede estar provisto de música, radio u otra fuente de señal audible de manera que el usuario puede seleccionar escuchar música o programas de radio de fondo como y cuando lo desee.

35 Durante la utilización, un usuario lleva puesto el aparato 100 de ayuda a la audición de la manera que se representa en la Figura 2, con las aberturas de los micrófonos mirando hacia delante y con el terminal 138 de salida de señal conectado a una pieza para el oído. Después de encender el procesador de sonido, dicho procesador de sonido procesará los sonidos recogidos por los dos micrófonos y transmitirá a continuación a la pieza para el oído el sonido procesado.

40 La Figura 4 representa un segundo aparato 200 de ayuda a la audición de ejemplo, este aparato de ayuda a la audición es substancialmente idéntico al de la Figura 1, excepto en que el cuerpo 220 curvado está diseñado de tal manera que el segundo brazo se puede recoger hacia el interior del primer brazo. Este sistema de brazo retráctil es ventajoso porque la separación transversal de los micrófonos puede ser ajustada por el usuario variando el grado de recogida del brazo, y el cuerpo curvado se puede colapsar para almacenamiento y transporte. Debido a que los rasgos de este aparato son substancialmente idénticos a los del primero, en este documento se incorporan por

referencia descripciones en relación con el primer aparato de ejemplo, con los números de referencia aumentados en 100 unidades.

La Figura 5 representa un tercer aparato 300 de ayuda a la audición de ejemplo, este aparato de ayuda a la audición es substancialmente idéntico al de la Figura 1, excepto en que el cuerpo curvado ha sido sustituido por un cuerpo flexible de forma irregular de tal manera que la separación de las cubiertas de los micrófonos puede ser ajustada por el usuario. El cuerpo flexible significa que una buena parte del aparato se puede esconder debajo de la ropa. Ya que los rasgos de este aparato son substancialmente idénticos a los del primero, en este documento se incorporan por referencia descripciones en relación con el primer aparato de ejemplo, con los números de referencia aumentados en 200 unidades.

La Figura 6 representa un cuarto aparato 400 de ayuda a la audición de ejemplo, este aparato de ayuda a la audición es substancialmente idéntico al de la Figura 1, excepto en que las carcasas de los micrófonos no están montadas sobre el cuerpo curvado rígido o semirrígido. En lugar de esto, las cubiertas de los micrófonos están montadas sobre las partes de cable flexible primera 432 y segunda 434 y en posiciones situadas entre el terminal 436, 438 de salida de señal y los correspondientes extremos del cuerpo curvado. La distancia entre la cubierta del micrófono y un correspondiente terminal de salida de señal está adaptada de manera que, durante la utilización, las cubiertas de los micrófonos estén cerca de la parte del cuello de un usuario. El montaje flexible también facilita una separación de los micrófonos que puede ser ajustada por el usuario. Ya que los rasgos de este aparato son substancialmente idénticos a los del primer ejemplo, en este documento se incorporan por referencia descripciones en relación con el primer aparato de ejemplo, con los números de referencia aumentados en 300 unidades.

La Figura 7 representa un quinto aparato 500 de ayuda a la audición de ejemplo, este aparato de ayuda a la audición es substancialmente idéntico al de la Figura 6, excepto en que el cuerpo curvado rígido o semirrígido ha sido sustituido por una parte de cable flexible como ejemplo de cordón de transporte de señal flexible. Esta parte de cable flexible se conforma agrupando partes que se solapan de las partes de cable flexible primera 532 y segunda 534. Las partes que se solapan agrupadas están unidas entre sí por una parte de tope de tal manera que la longitud de las partes solapadas se puede modificar variando la posición de los topes. Se observará que la distancia de separación entre las cubiertas de los micrófonos podría ser modificada por un usuario moviendo los topes unos con respecto a otros. De manera similar, el tamaño del bucle definido por la parte de cable solapada y por la parte de cable flexible se puede ajustar mediante los topes móviles. Ya que los rasgos de este aparato son substancialmente idénticos a los del cuarto ejemplo, en este documento se incorporan por referencia descripciones en relación con el cuarto aparato de ejemplo con los números de referencia aumentados en 100 unidades.

Durante la utilización, un usuario lleva puesto el aparato con el bucle de cable flexible alrededor de su cuello como se muestra en la Figura 11, de una manera tal que la parte 520 de cable flexible se apoya contra la parte posterior del cuello y cada cubierta de micrófono está mirando hacia delante y situada entre el oído y el hombro del usuario.

El aparato portátil de amplificación de sonido para las personas con dificultades auditivas de la Figura 8 representa un sexto aparato 600 de ayuda a la audición de ejemplo conectado con auriculares, este aparato de ayuda a la audición es substancialmente idéntico al de la Figura 6, excepto en que los terminales de salida de señal han sido sustituidos por auriculares 636, 638 para conformar un aparato portátil completo de amplificación de sonido para las personas con dificultades auditivas. Debido a que los rasgos de este aparato son substancialmente idénticos a los del cuarto ejemplo, en este documento se incorporan por referencia descripciones en relación con el cuarto aparato de ejemplo, con los números de referencia aumentados en 200 unidades.

El aparato portátil de amplificación de sonido para las personas con dificultades auditivas de la Figura 9 representa un séptimo aparato 700 de ayuda a la audición de ejemplo conectado con auriculares, este aparato de ayuda a la audición es substancialmente idéntico al de la Figura 6, excepto en que las cubiertas 726, 728 de los micrófonos están montadas en los finales extremos del cuerpo curvado. Debido a que los rasgos de este aparato son substancialmente idénticos a los del cuarto ejemplo, en este documento se incorporan por referencia descripciones en relación con el sexto aparato de ejemplo, con los números de referencia aumentados en 100 unidades.

El aparato portátil de amplificación de sonido para las personas con dificultades auditivas de la Figura 10 representa un octavo aparato 800 de ayuda a la audición de ejemplo conectado con auriculares, este aparato de ayuda a la audición es substancialmente idéntico al de la Figura 8, excepto en que el cuerpo curvado ha sido sustituido por la parte de cable flexible que se solapa del ejemplo de la Figura 7. Debido a que los rasgos de este aparato son substancialmente idénticos a los de los ejemplos quinto y sexto, en este documento se incorporan por referencia descripciones en relación con el sexto aparato de ejemplo, con los números de referencia aumentados en 300 y 200 unidades respectivamente, según sea apropiado.

Debido a que la mayoría de los rasgos son comunes a los diferentes ejemplos, en las figuras individuales se incorporan de manera implícita números de referencia apropiados con referencia al número de ejemplo sin pérdida de generalidad. Además, ya que con los diferentes ejemplos se puede utilizar un procesador 160 de sonido común, el procesador de sonido está marcado con el mismo número de referencia en todo el documento sin pérdida de generalidad.

En los ejemplos de las Figuras 1-5 y 9, se proporciona un terminal de salida de señal de audio asociado con cada cubierta de micrófono. Más específicamente, existe una longitud de parte de cable flexible que conecta una salida de señal (incluyendo una pieza para el oído) con una cubierta de micrófono correspondiente. Debido a que cada

terminal de salida de señal de audio recibía salida de señal de audio procedente del procesador 160 de sonido, este sistema proporciona posibilidad de elección útil a un usuario dado que dicho usuario puede seleccionar utilizar una de las dos salidas de señal o las dos para mayor flexibilidad.

5 En los ejemplos de las Figuras 6 a 9, se proporciona un terminal de salida de señal de audio asociado con cada cubierta de micrófono. Más específicamente, existe una longitud de parte de cable flexible que conecta una salida de señal (incluyendo una pieza para el oído) con una cubierta de micrófono correspondiente. En esos ejemplos, las posiciones de las cubiertas de los micrófonos (y por lo tanto de los colectores de sonido) están substancialmente predeterminadas por la longitud de la parte de cable flexible, aunque es posible un pequeño margen de variación porque las separaciones transversales de las carcasas de los micrófonos pueden ser ajustadas por el usuario, y el ajuste es a pivotamiento alrededor de un correspondiente terminal de salida debido a la conexión flexible.

10 En los ejemplos de las Figuras 6, 7, 8, 10 y 11 cada uno de los micrófonos está montado sobre, o alojado en el interior de, una cubierta. Un extremo de la cubierta de micrófono está conectado a una pieza para el oído a través de una longitud de primer cordón 432a, 434a de señal flexible, y otro extremo de la cubierta de micrófono está conectado a un segundo cordón 432, 434 de señal flexible, de tal manera que el micrófono o la cubierta de micrófono está situado entre dos cordones de señal flexibles. Debido a que el primer cordón de señal flexible es para transportar señales de audio procesadas hasta la pieza para el oído para que sean oídas por el usuario, después de que las señales recogidas por los micrófonos hayan sido procesadas por el procesador de sonido como ejemplo de un aparato de procesamiento de sonido, el primer cordón de señal flexible es un cable de transmisión de señal unidireccional. Por otro lado, el segundo cordón de señal flexible es para suministrar señales de sonido ambiental recogidas por el micrófono al procesador de sonido y para suministrar señal de sonido procesada producida por el procesador de sonido al auricular a través de la cubierta de micrófono, el segundo cordón de señal flexible es un cordón de transmisión de señal bidireccional. Cada cubierta de micrófono del aparato de las Figuras 6, 7, 8, 10 y 11 está situado entre dos partes de cordón de señal flexible y está suspendido de la oreja del usuario de una manera tal que la cubierta de micrófono seguirá el movimiento de la cabeza de un usuario cuando dicho usuario gire su cabeza. Con estas disposiciones, la orientación de recogida de sonido de los colectores de sonido seguirá las orientaciones de movimiento de cabeza del usuario, mitigando de ese modo los inconvenientes de aparatos portátiles de amplificación de sonido convencionales para las personas con dificultades auditivas y reduciendo la incomodidad y la vergüenza debidos a falta de alineación entre el movimiento de la cabeza y la orientación de recogida de sonido de los aparatos portátiles de amplificación de sonido convencionales para las personas con dificultades auditivas que utilizan procesamiento de señal por conformado de haz.

20 En los ejemplos de las Figuras 6, 7, y 11, la pieza para el oído comprende un conector de señal o adaptador para conexión a un dispositivo auxiliar de altavoz para montaje en el oído, mientras que en los ejemplos de las Figuras 8 y 11, la pieza para el oído comprende un auricular similar a los utilizados para teléfonos móviles o teléfonos inteligentes (“*smartphones*”) ordinarios o para reproductores MP3.

25 Durante la utilización, un usuario lleva puesta la ayuda a la audición con las piezas de oído (436, 438, 536, 538, 636, 638, 836, 838) fijadas a las zonas de oído de un usuario, y las carcasas de micrófono están suspendidas de las regiones de oído del usuario de tal manera que las carcasas de micrófono seguirán los movimientos de giro de cabeza del usuario y no serán bloqueadas por el cuerpo del usuario. Típicamente, esto significa suspender las cubiertas de los micrófonos en posiciones situadas por encima de la parte de hombro del usuario, y más típicamente situadas entre las partes de oído y de hombro del usuario. Cuando el usuario gira su cabeza alrededor del eje de su cuerpo, la cubierta del micrófono seguirá el giro de la cabeza, recogiendo de ese modo sonido en la dirección en la que mira el usuario. Cuando un usuario quiere afinar o ajustar diversidad de recogida de sonido, el usuario puede hacer girar el cordón de señal flexible alrededor del eje del cordón para variar la orientación de recogida de sonido y/o sacudir el colector o los colectores de sonido para variar su separación relativa para ajustar diversidad de recogida de sonido.

30 Aunque anteriormente se han descrito, con referencia a las Figuras, diferentes ejemplos de accesorio y aparato de ayuda a la audición, se apreciará que los ejemplos son no limitativos y que se proporcionan sólo como referencia para personas con experiencia en la técnica quienes, por supuesto, entenderían que se podrían hacer diferentes modificaciones dentro del alcance de la invención sin pérdida de generalidad. Por ejemplo, aunque para el procesamiento de señal del aparato de ejemplo se utiliza una técnica de conformado de haz fijo, se pueden utilizar otras técnicas de conformado de haz sin pérdida de generalidad. Como otro ejemplo, mientras que en los ejemplos cada uno de los diversos colectores de sonido está conectado a una correspondiente pieza para el oído por una parte de cordón de señal flexible, se apreciará que el colector de sonido se puede fijar directamente a la pieza para el oído, o por medio de una extensión rígida a la pieza para el oído.

ES 2 589 810 T3

Tabla de números de referencia

110			410		610	710		Parte para montaje en el cuello	
	220							Cuerpo curvado	
		320						Cuerpo flexible	
				520			820	Parte de cable flexible	
122	222		422		622	722		Primer brazo curvado	
124	224		424		624	724		Segundo brazo curvado	
126	226	326	426	526	626	726	826	cubierta de micrófono	
128	228	328	428	528	628	728	828		
132	232	332	432	532	632	732	832	Parte de cable flexible	
134	234	334	434	534	634	734	834		
136	236	336	436	536				Terminal de salida de señal (adaptador)	Pieza para el oído
138	238	338	438	538					
					636	736	836	Auricular	
					638	738	838		
142	242	342	442	542	642	742	842	Parte de cable flexible	
144	244	344	444	544	644	744	844		
146	246	346	446	546	646	746	846	Conector de señal	
152	252	352	452	552	652	752	852	Abertura	
154	254	354	454	554	654	754	854		
160	260	360	460	560	660	760	860	Procesador de sonido	

REIVINDICACIONES

1. Un aparato portátil de amplificación de sonido para un usuario con dificultades auditivas que comprende una primera pieza (436) de oído para fijación a un primer oído del usuario, una segunda pieza (438) de oído para fijación a un segundo oído del usuario, un primer colector de sonido conectado a la primera pieza (436) de oído, un segundo colector de sonido conectado a la segunda pieza (438) de oído, y un aparato (460) de procesamiento de sonido; en el cual cada uno de los colectores de sonido primero y segundo está adaptado para recoger sonido ambiental para el usuario y para proporcionar el sonido ambiental recogido para que sea procesado mediante dicho aparato (460) de procesamiento de sonido, comprendiendo el aparato (460) de procesamiento de sonido medios de procesamiento de sonido para recibir y procesar diversos sonidos recogidos por los colectores de sonido primero y segundo utilizando diversas técnicas tales como técnicas de conformado de haz y medios para proporcionar posteriormente salida de audio al usuario mediante, o a través de, una de las dos piezas de oído primera (436) y segunda (438) o las dos; los colectores de sonido están adaptados para seguir movimientos de cabeza del usuario cuando la cabeza del usuario gira con respecto a su cuerpo; caracterizado por que cada uno de los colectores de sonido primero y segundo está montado en una parte de cordón de señal flexible primera y segunda, utilizándose dichas partes para la citada conexión de los colectores de sonido a las citadas piezas de oído primera y segunda, para la citada recepción de sonidos y para la citada salida de audio que se proporciona a dicho usuario; unas partes (520) solapadas agrupadas se conforman agrupando partes que se solapan de las citadas partes de cordón de señal flexible primera (532) y segunda (534); las partes (520) solapadas agrupadas están unidas entre sí por un par de topes, de tal manera que la longitud de las partes (520) que se solapan y la distancia de separación entre los colectores de sonido primero y segundo se pueden modificar variando la posición de los topes.
2. Un aparato portátil de amplificación de sonido para el usuario con dificultades auditivas de acuerdo con la Reivindicación 1, en el cual los colectores de sonido están colgados o suspendidos de las correspondientes piezas (436, 438) de oído para recogida de sonido durante la utilización, y están situados de tal manera que los movimientos de los colectores de sonido no serán bloqueados por el cuerpo del usuario cuando la cabeza del usuario gire con respecto a su cuerpo.
3. Un aparato portátil de amplificación de sonido para el usuario con dificultades auditivas de acuerdo con la Reivindicación 1, en el cual los colectores de sonido están adaptados para ser colgados o suspendidos entre el hombro y los oídos del usuario durante la utilización.
4. Un aparato portátil de amplificación de sonido para el usuario con dificultades auditivas de acuerdo con la Reivindicación 1, en el cual el aparato (460) de procesamiento de sonido está adaptado para procesar sonidos recogidos por los colectores de sonido primero y segundo utilizando técnicas de conformado de haz para producir una salida de sonido hacia delante, y la salida de sonido hacia delante se somete a continuación a cancelación de ruido adaptativa.
5. Un aparato portátil de amplificación de sonido para el usuario con dificultades auditivas de acuerdo con la Reivindicación 1, en el cual el aparato (460) de procesamiento de sonido está adaptado para seleccionar sonidos de dentro de un ángulo de ± 30 grados con respecto al eje hacia delante del usuario.
6. Un aparato portátil de amplificación de sonido para el usuario con dificultades auditivas de acuerdo con la Reivindicación 1, en el cual el colector de sonido comprende un micrófono, tal como un micrófono de condensador.
7. Un aparato portátil de amplificación de sonido para el usuario con dificultades auditivas de acuerdo con la Reivindicación 1, en el cual el colector de sonido está alojado en el interior de una carcasa (426, 428), y en el cual en la cubierta (426, 428) está conformada una abertura (452, 454) en comunicación con el colector de sonido y que tiene un eje de la abertura que define una dirección hacia delante.
8. Un aparato portátil de amplificación de sonido para el usuario con dificultades auditivas de acuerdo con la Reivindicación 1, en el cual cada uno de los colectores de sonido está montado en la parte (432a, 434a) de cordón de señal flexible correspondiente, de tal manera que la separación transversal entre los colectores de sonido puede ser ajustada por el usuario o se puede modificar sacudiendo las partes (432a, 434a) de cordón de señal flexible.
9. Un aparato portátil de amplificación de sonido para el usuario con dificultades auditivas de acuerdo con la Reivindicación 1, en el cual cada una de las piezas (436, 438) de oído comprende un adaptador para interconexión acoplada no permanente con un auricular, pudiendo alojarse el auricular en el oído del usuario.
10. Un aparato portátil de amplificación de sonido para el usuario con dificultades auditivas de acuerdo con la Reivindicación 1, en el cual los colectores de sonido primero y segundo están conectados al aparato de procesamiento de sonido a través de una tercera parte (520) de cordón de señal flexible, en el cual la tercera parte (520) de cordón de señal flexible está adaptada para transportar señales recogidas por los colectores de sonido primero y segundo para que sean procesadas por el aparato (560) de procesamiento de señal y señales procesadas por el aparato (560) de procesamiento de señal para salida hasta las piezas (536, 538) de oído y está conformado en forma de un bucle ajustable para el cuello para que lo pueda llevar puesto un usuario.

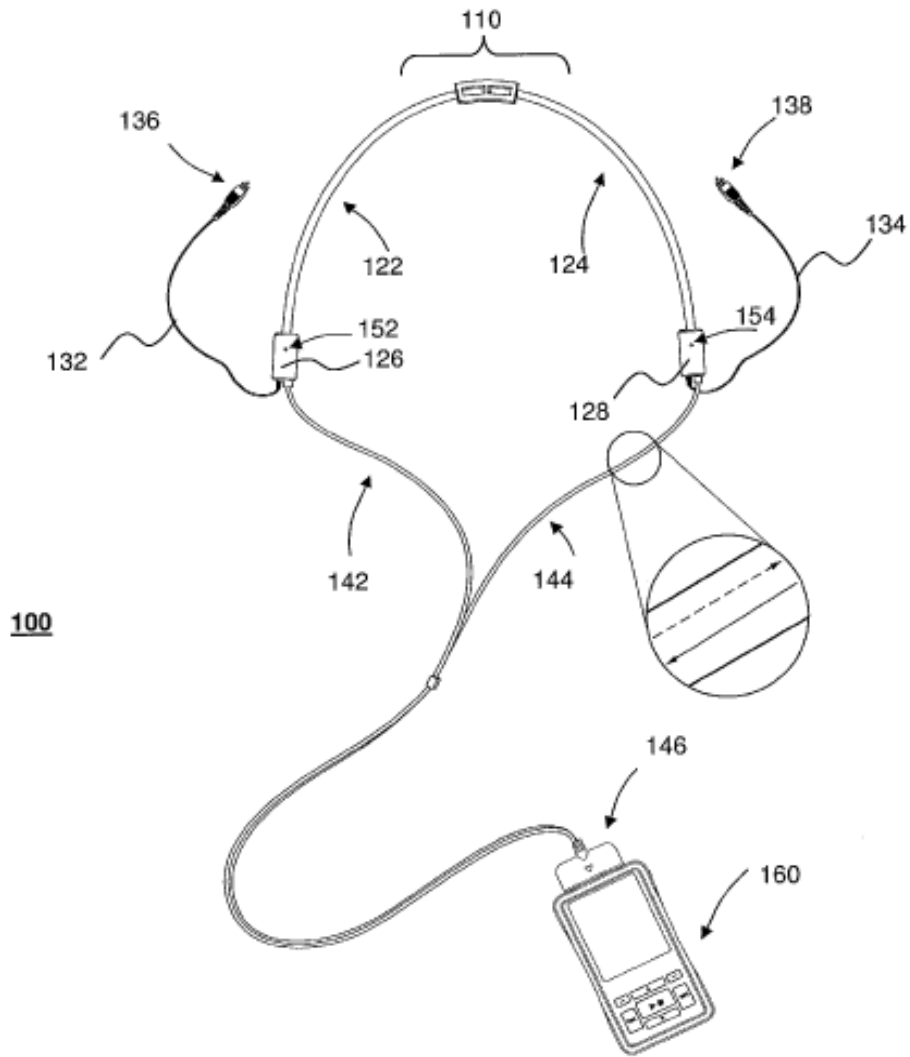


Figura 1

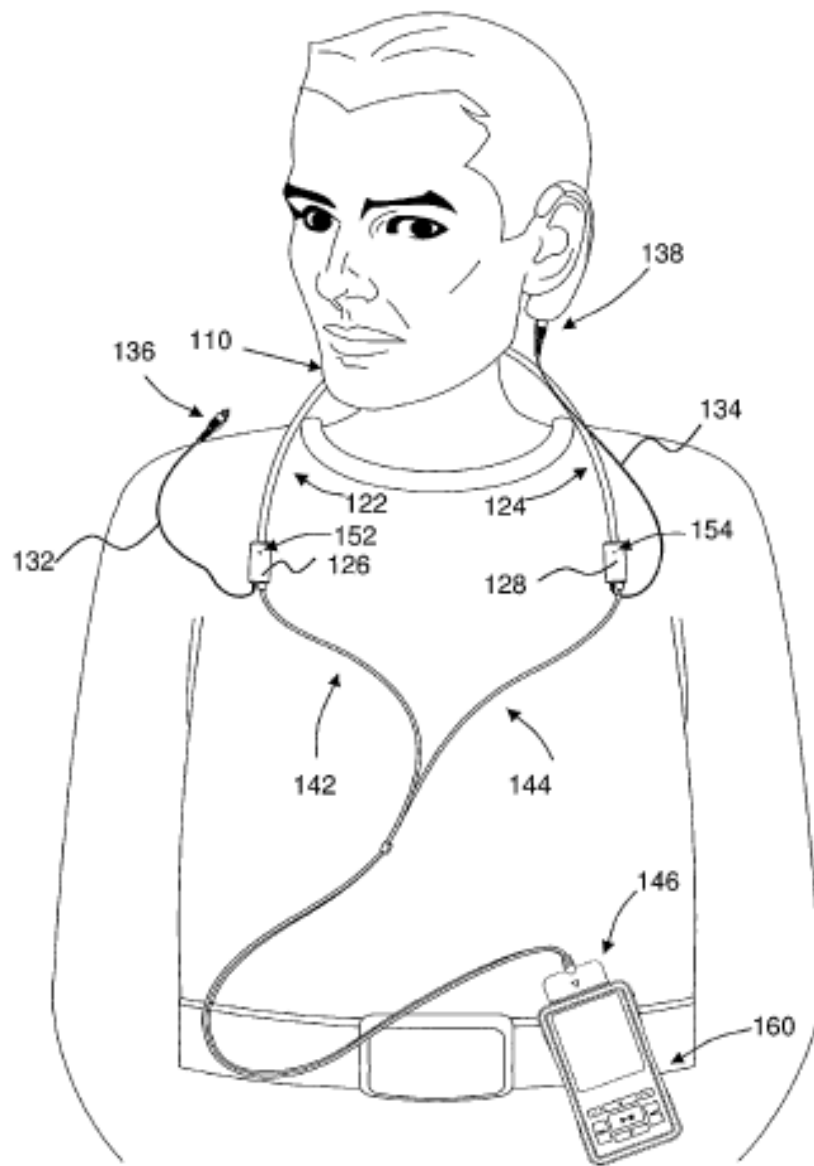


Figura 2

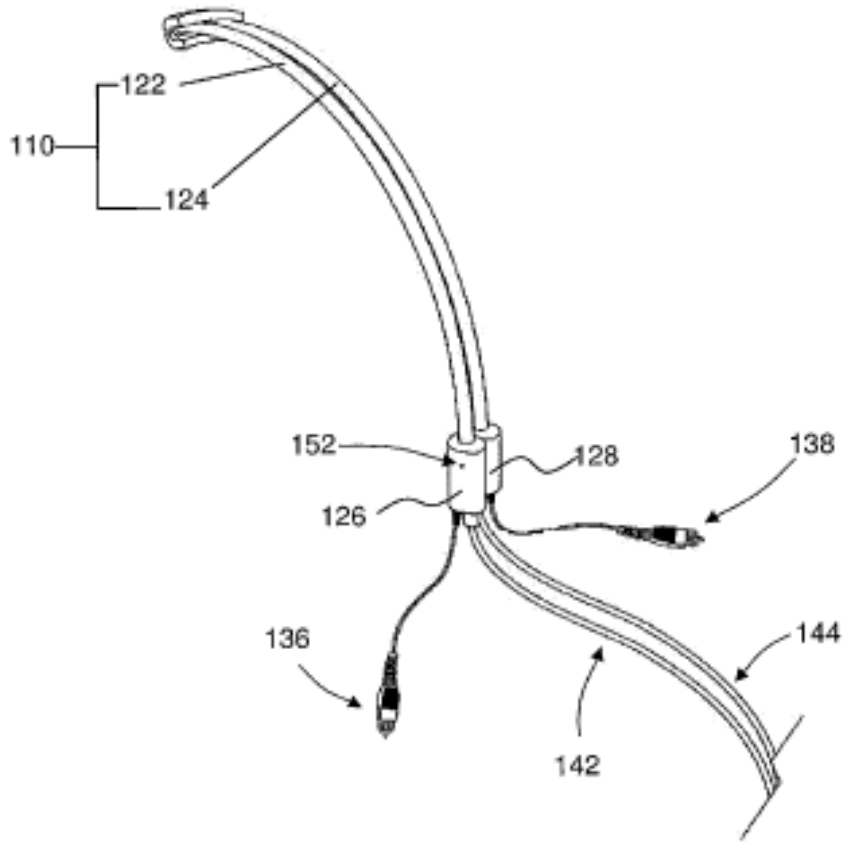


Figura 3

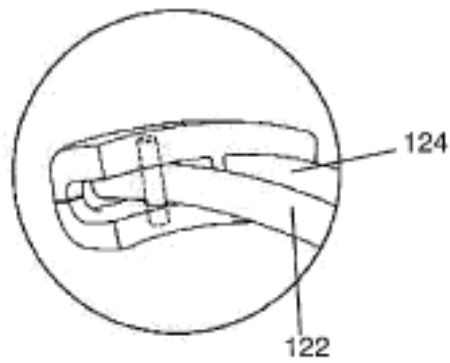


Figura 3A

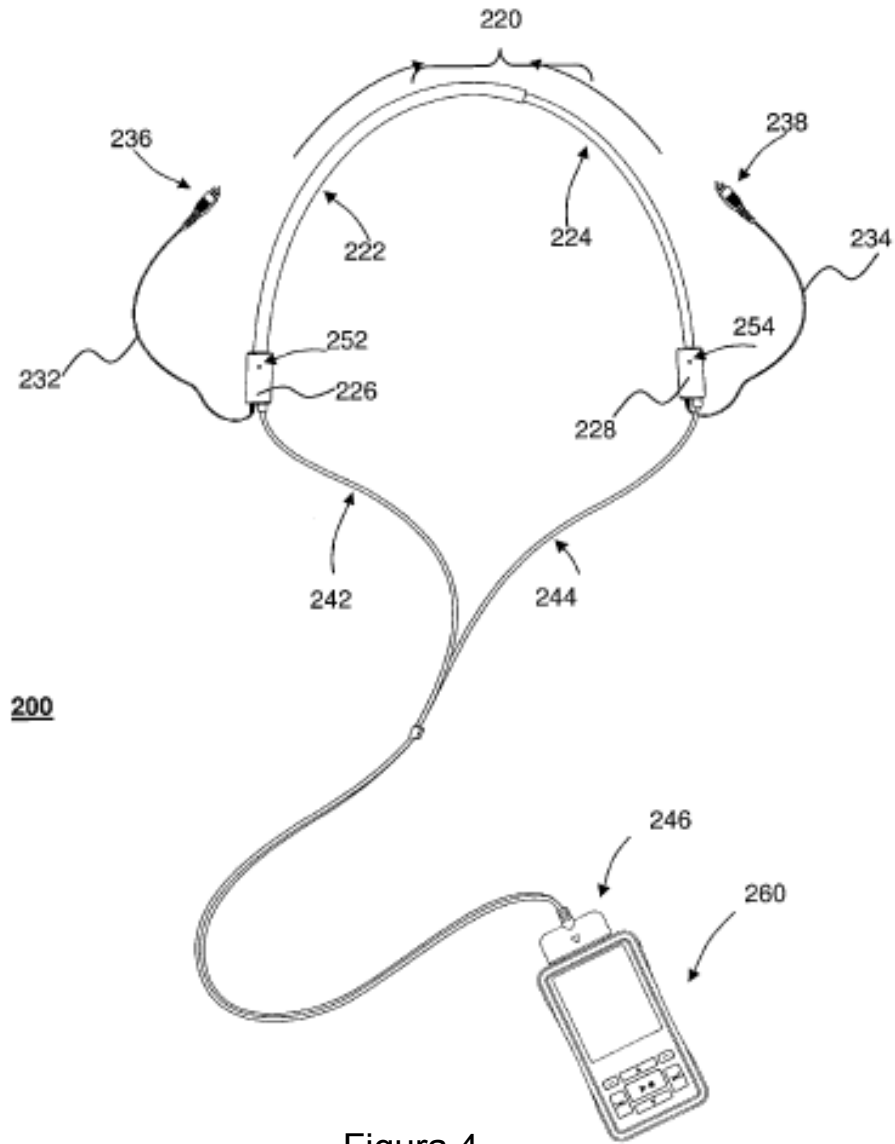


Figura 4

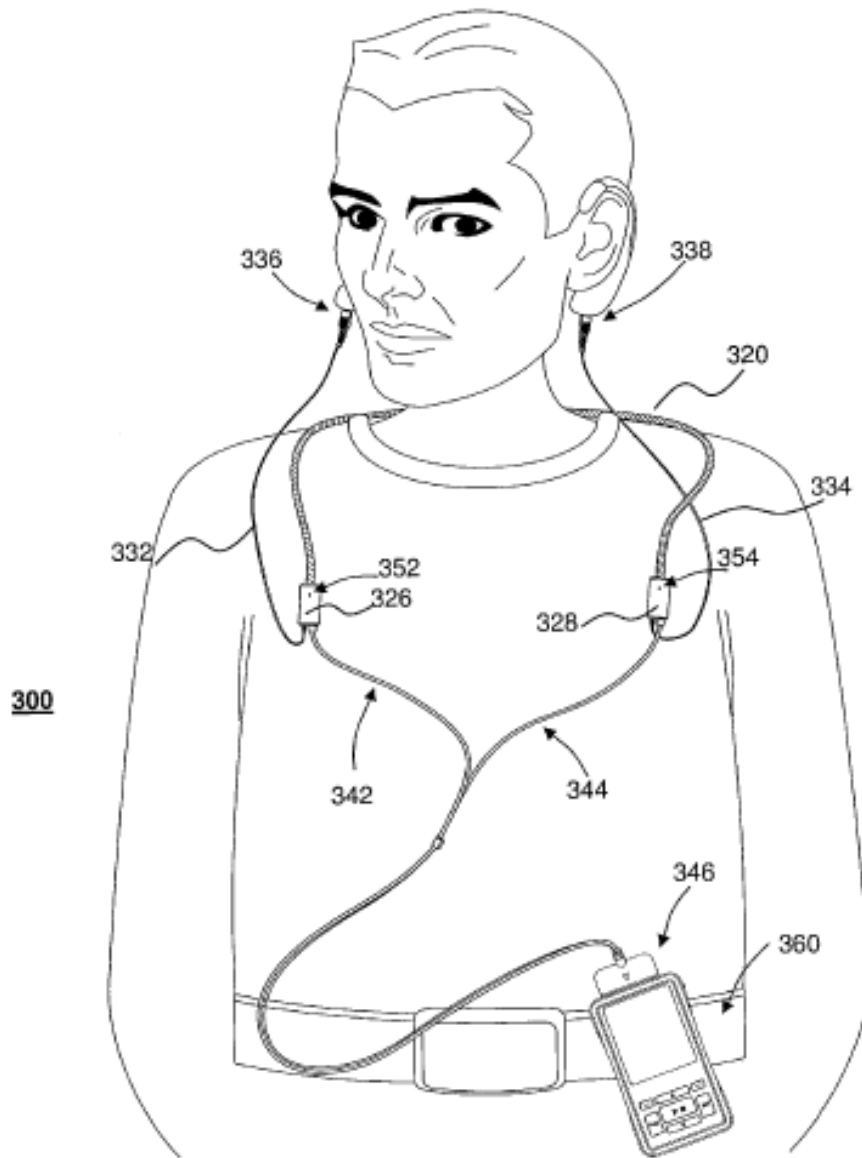


Figura 5

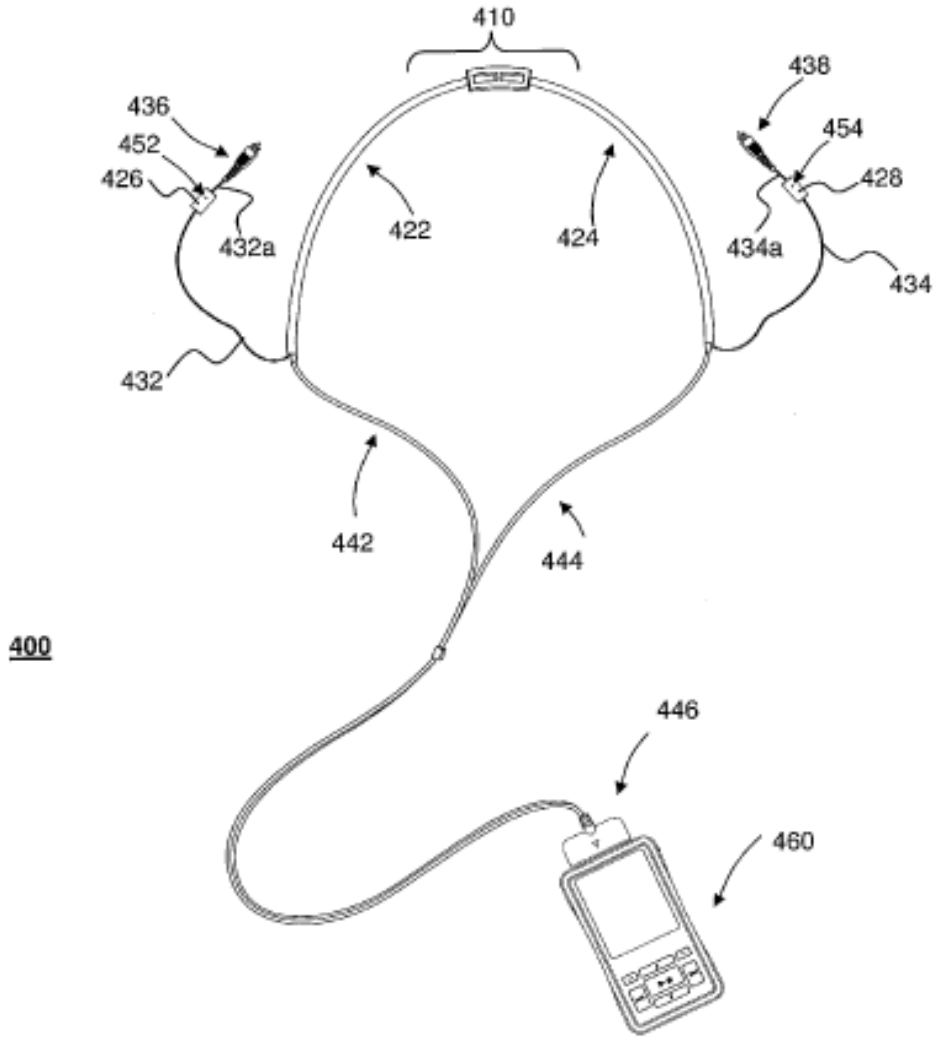


Figura 6

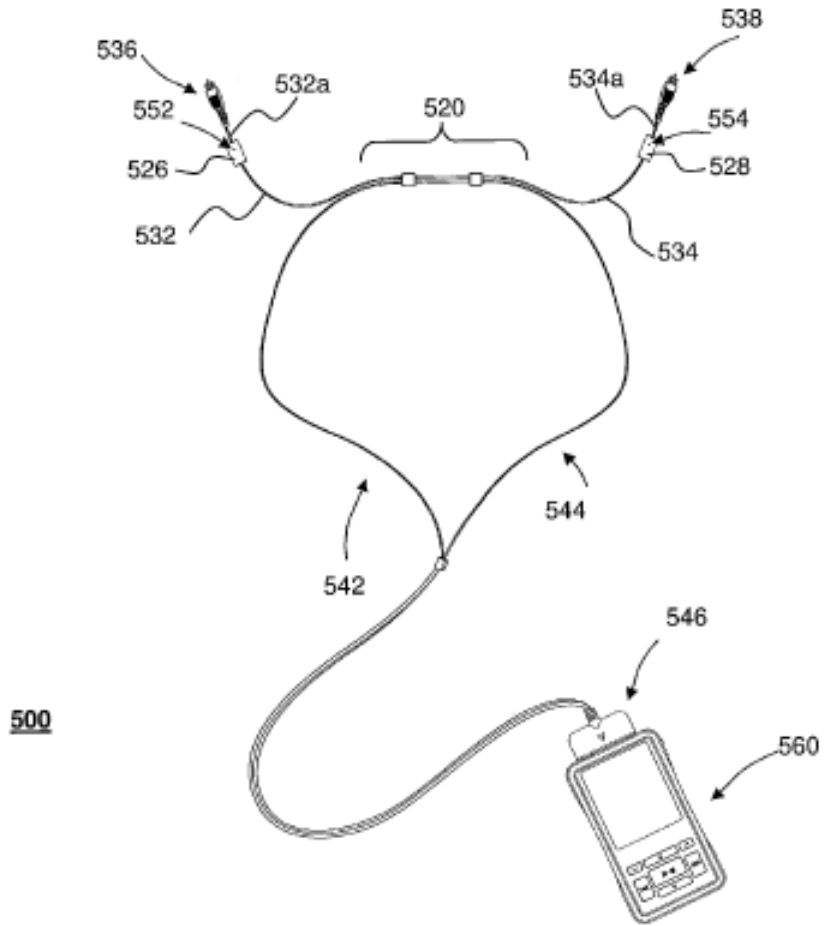


Figura 7

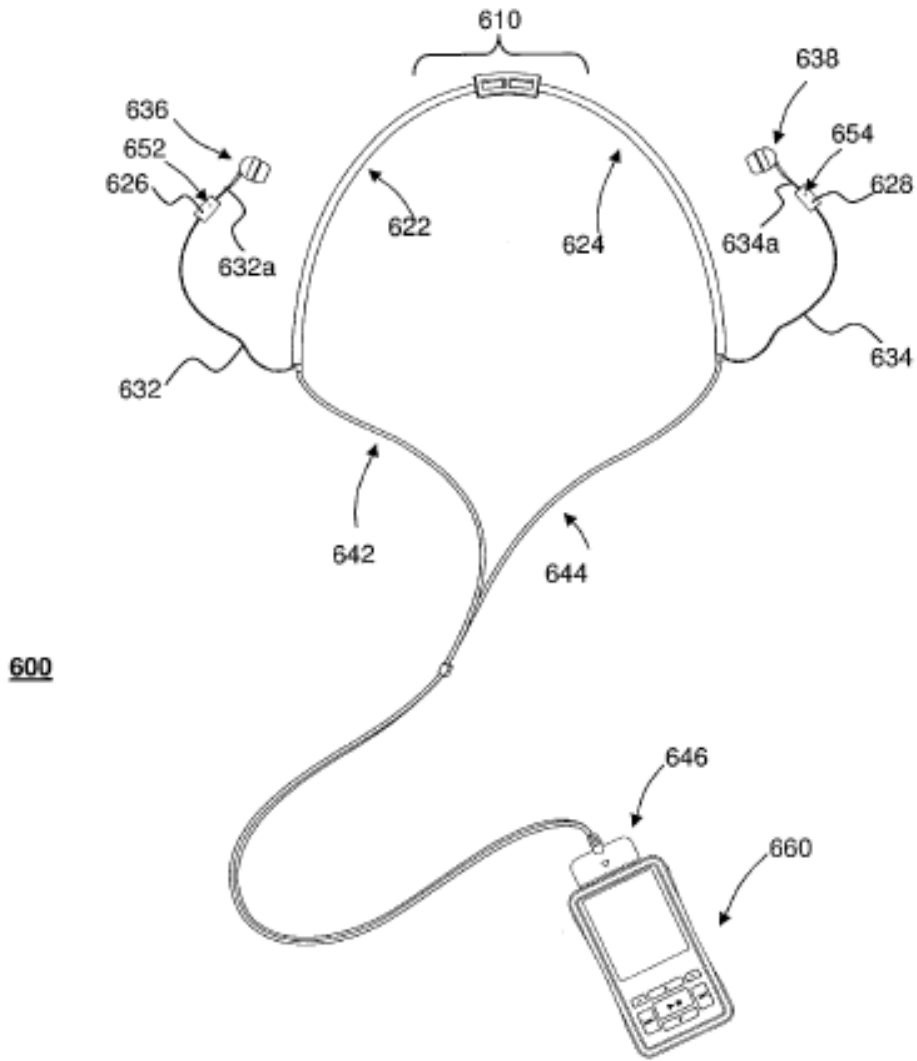


Figura 8

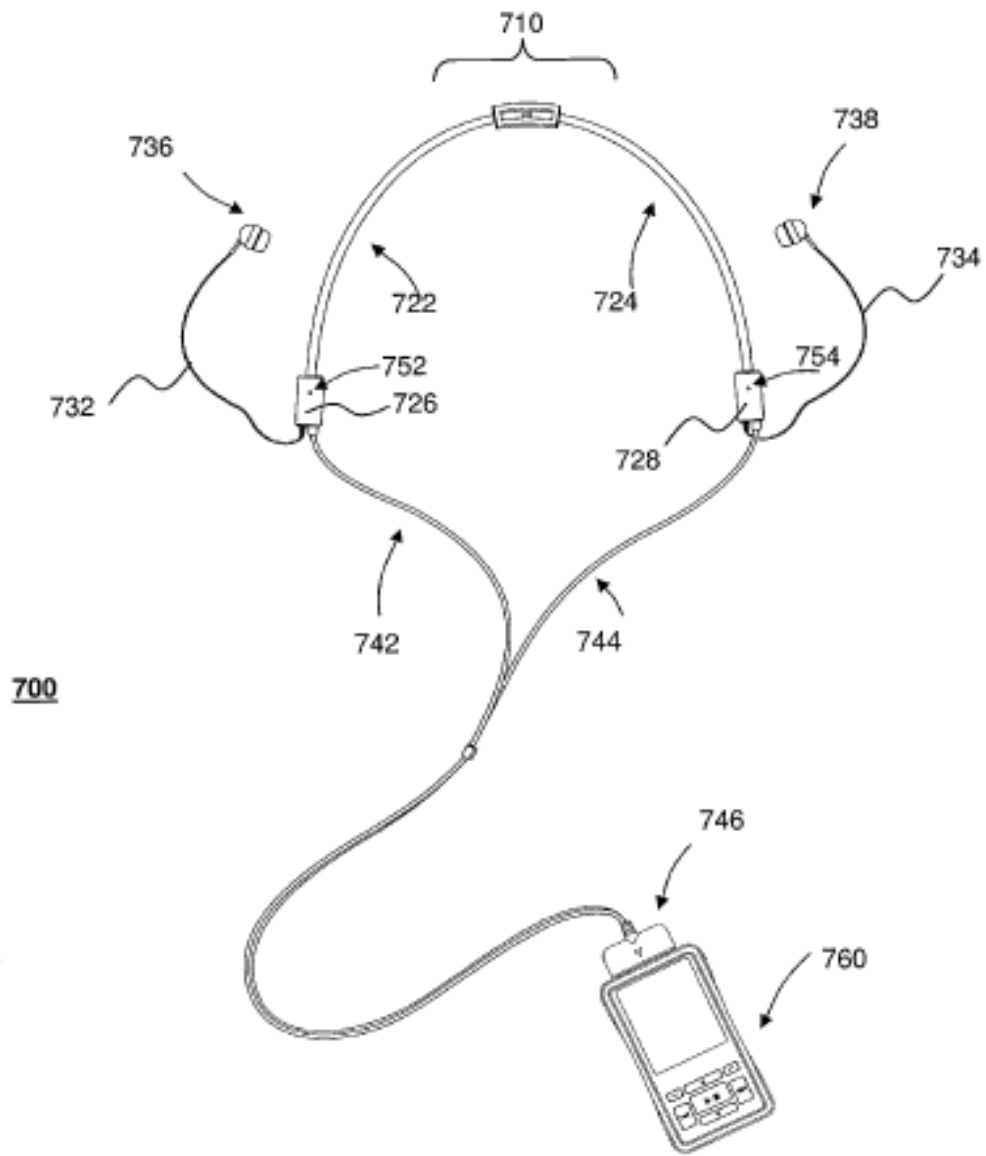


Figura 9

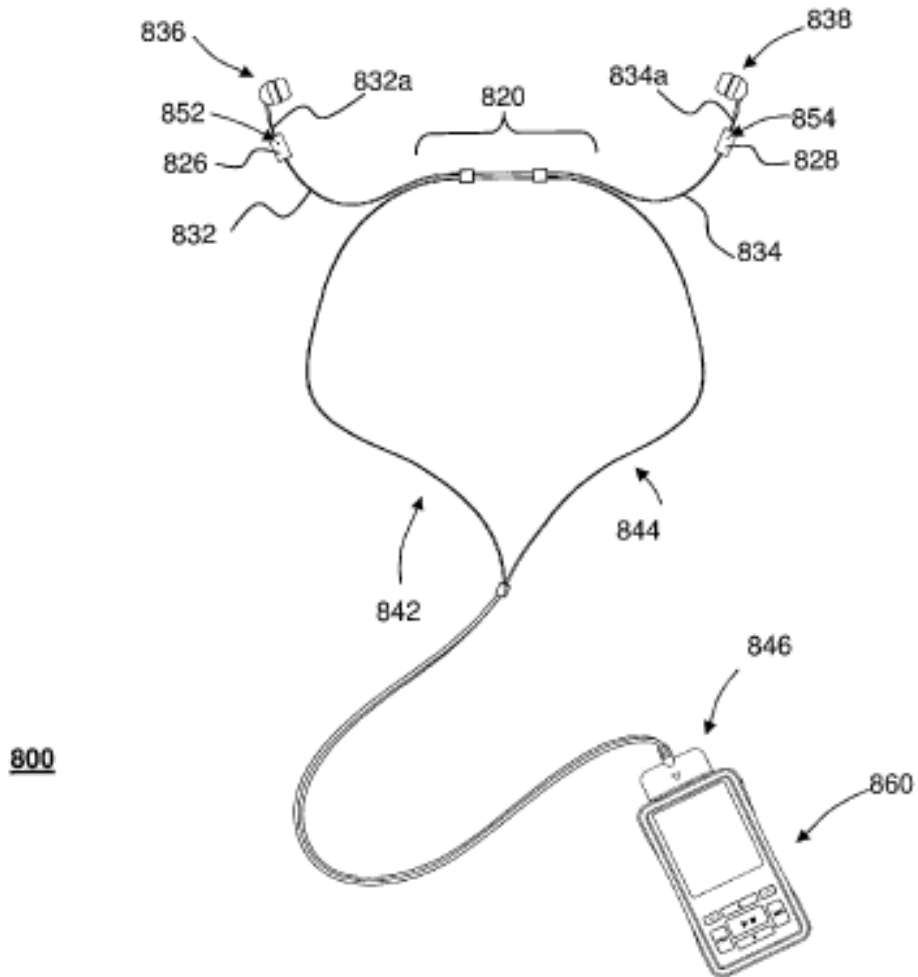


Figura 10

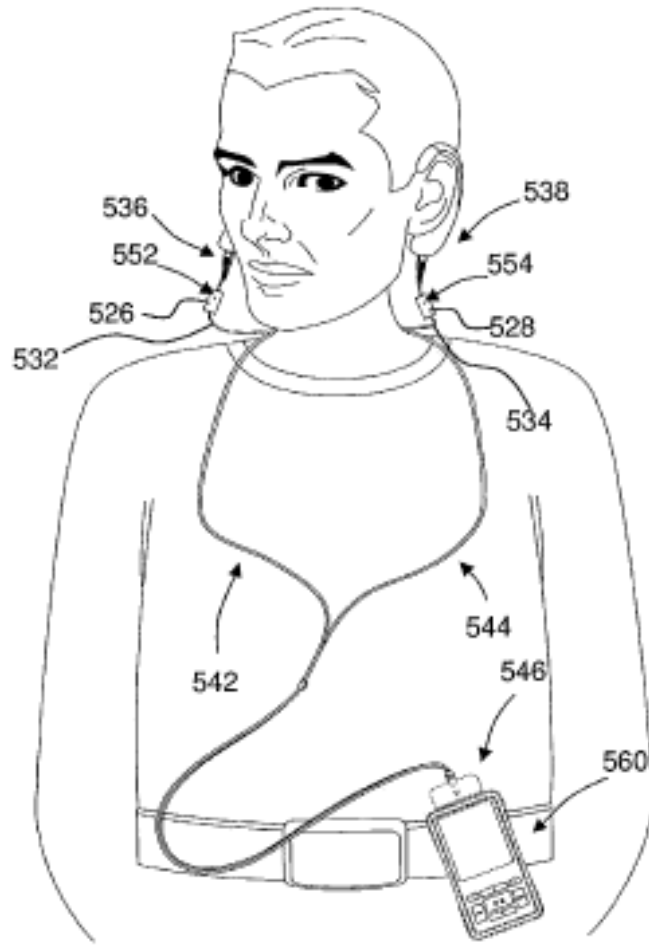


Figura 11

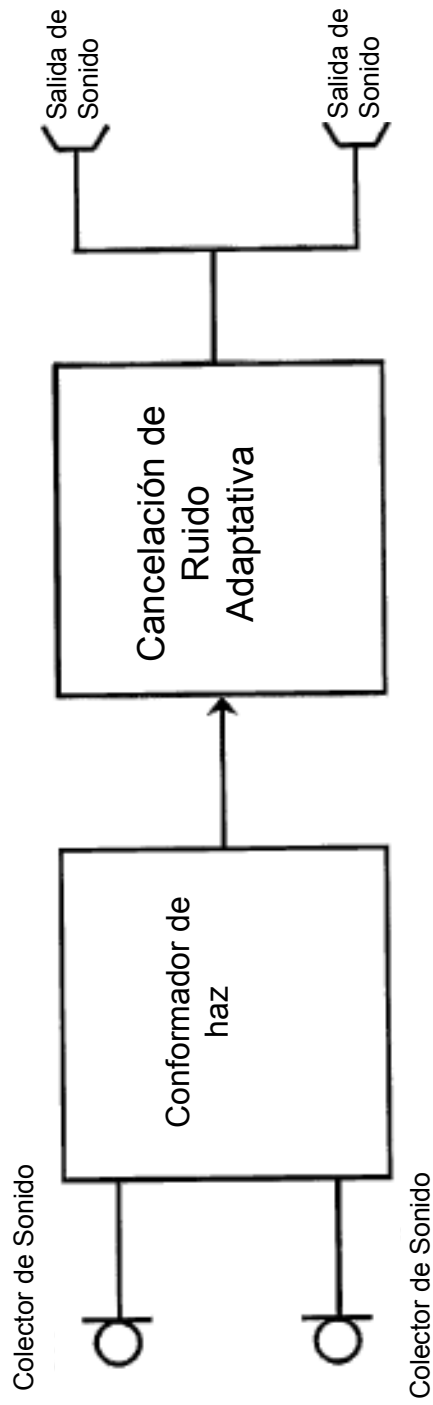


Figura 12

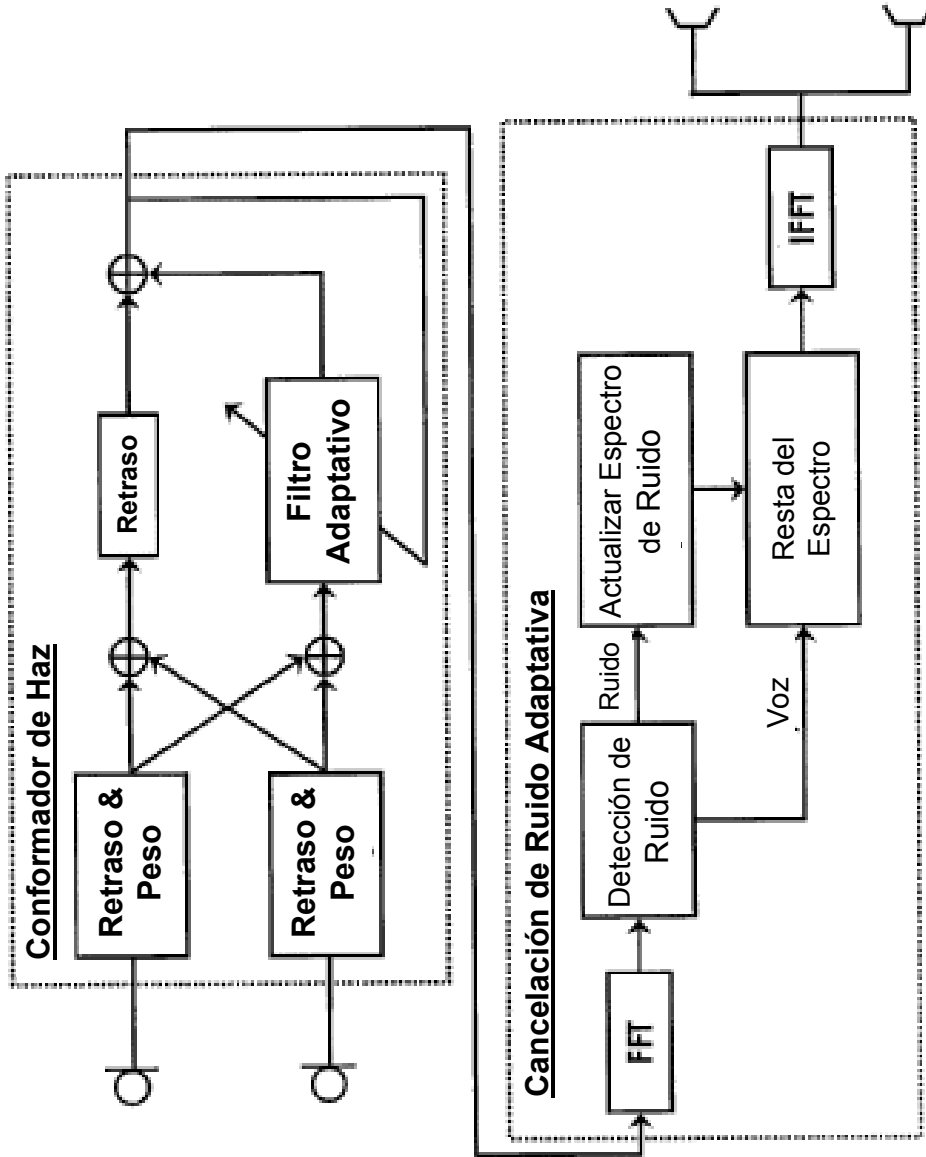


Figura 13

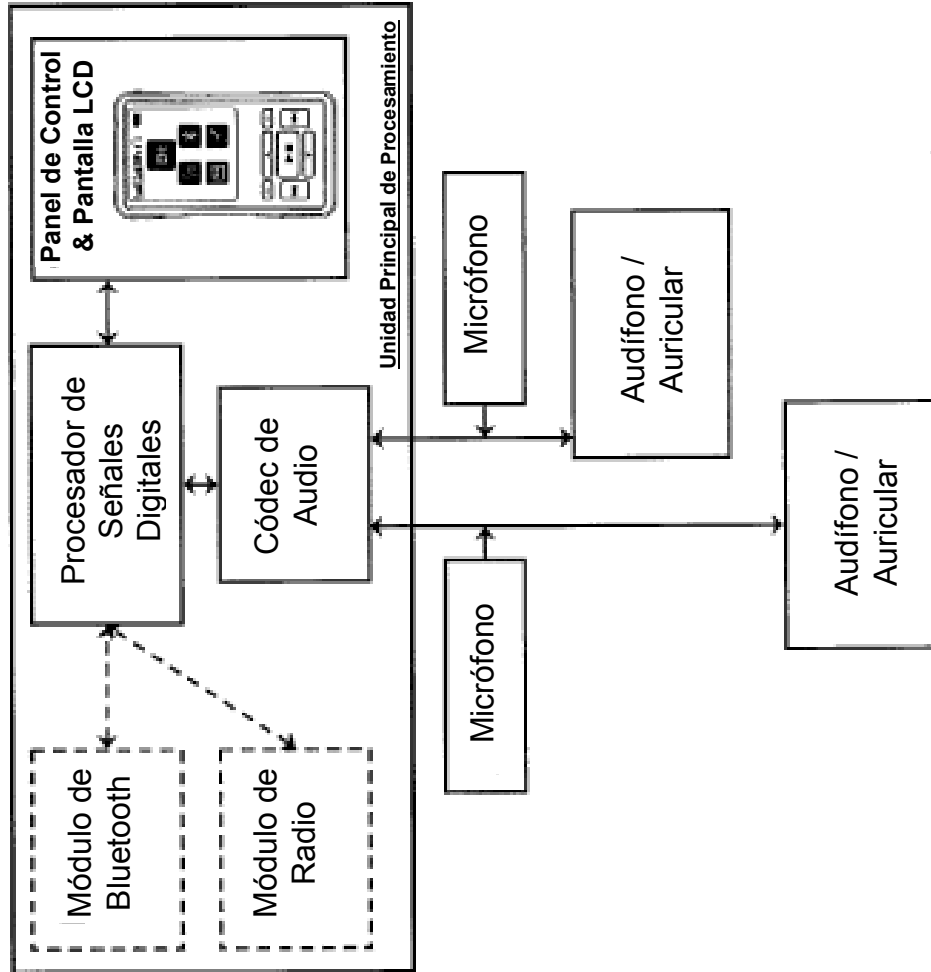


Figura 14

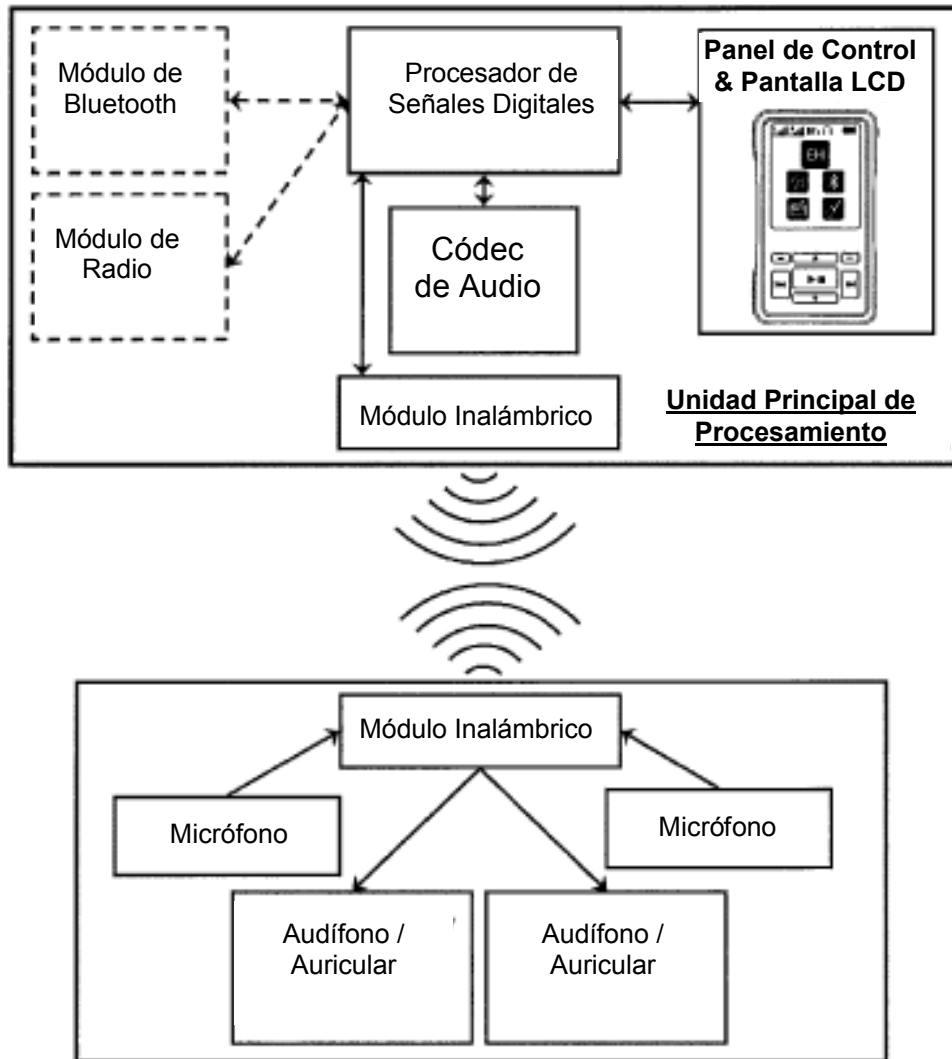


Figura 15