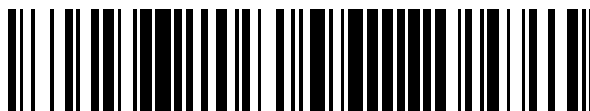


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 574 847**

51 Int. Cl.:

**H04R 1/32** (2006.01)

**H04R 1/24** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **24.07.2008** **E 08787717 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **04.05.2016** **EP 2321976**

54 Título: **Unidad de transductor de altavoz combinado insertado**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**22.06.2016**

73 Titular/es:

**GENELEC OY (100.0%)**

**Olvitie 5**

**74100 Iisalmi, FI**

72 Inventor/es:

**MARTIKAINEN, ILPO**

74 Agente/Representante:

**DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto**

**ES 2 574 847 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

Unidad de transductor de altavoz combinado insertado

### Campo de la invención

5 La presente invención se refiere a altavoces. En particular, la presente invención se refiere a unidades de transductor de altavoces combinados en los que se proporcionan diafragmas separados para la reproducción de bajas y altas frecuencias.

### Técnica anterior

10 Los altavoces combinados comprenden convencionalmente por lo menos dos unidades de transductor, las cuales proporcionan reproducción de bandas adecuadas de bajas y altas frecuencias. Tradicionalmente, las unidades de transductor de baja y alta frecuencia han sido entidades separadas, pero cuando se aspira a una alta fidelidad sin respuesta e irregularidades de direccionalidad, las unidades de transductor están posicionadas un poco concéntricamente. De este modo, las unidades de transductor de altavoces combinados mejorados son típicamente unidades de baja / media frecuencia integradas en una unidad de transductor de alta frecuencia en el cual cada una de las unidades de alta frecuencia están unidas de forma separada ya sea enfrente de, o cerca de la bobina de voz de baja frecuencia del sistema. Un ejemplo de este último se puede encontrar en la publicación US 5548657, la cual divulga un transductor de alta frecuencia que ha sido insertado dentro de una bobina de voz de baja frecuencia y separado de la bobina por un intervalo suficiente para permitir el movimiento axial sin contacto de dicha bobina de voz.

### Inconvenientes de la técnica anterior

20 Los diseños de la técnica anterior típicamente sufren de incompatibilidad acústica entre el diafragma de alta frecuencia y sus superficies acústicas delimitadas cercanas, primariamente el cono de baja frecuencia que incluye sus alrededores. Si el diafragma de alta frecuencia está elevado hacia adelante desde el cuello del cono de baja frecuencia, una parte de la radiación del diafragma de alta frecuencia está dirigida hacia atrás, hacia el cono de baja frecuencia y es reflejado además de nuevo hacia adelante desde el cono, con el resultado de interferencia con la radiación directa desde el diafragma de alta frecuencia. Esto degradará las características de radiación de alta frecuencia del diafragma de alta frecuencia produciendo un efecto de filtro de peine en la respuesta de frecuencia acústica del sistema. Con referencia a la aplicación divulgada en la publicación de patente US 5548657, se produce otro tipo de incompatibilidad acústica entre el cono y el diafragma de alta frecuencia cuando se ha dejado un huelgo circular entre el cono y el deflector anular del transductor de alta frecuencia para permitir el movimiento axial del cono de baja frecuencia. Este huelgo forma una incompatibilidad de acoplamiento acústico para el diafragma de alta frecuencia y, debido a su forma circular y a la naturaleza radial del frente de la onda radiada de dicho diafragma, se produce típicamente una difracción significativa sobre el eje de radiación frontal del sistema. El rango de frecuencia de una difracción como tal está típicamente entre 2 kHz y 20 kHz, dependiendo de la geometría del transductor utilizado. El mismo fenómeno ocasiona también que el entorno flexible exterior genere una incompatibilidad acústica que da como resultado una difracción radial de la misma manera que el cuello de la bobina de voz, pero a diferentes frecuencias. Se ha hecho un intento en la publicación US 6745867 de evitar este problema mediante el alisado de la geometría de las inmediaciones. El documento JP 55046673 muestra un altavoz insertado con un transductor exterior y un transductor interior.

### Objetivo de la invención

40 Es un objetivo de la presente invención proporcionar un altavoz combinado insertado mejorado, el cual superará por lo menos algunas de las desventajas mencionadas anteriormente. Por lo tanto, se presenta un nuevo tipo de principio de construcción de transductor combinado, cuyo transductor hace posible el principio de reducir del efecto de deterioro de una discontinuidad radialmente regular en la cara frontal del altavoz.

### Resumen de la invención

45 La invención se basa en un nuevo tipo de transductor de altavoz que comprende un armazón de montaje del altavoz un transductor exterior conectado a éste y teniendo el transductor exterior un borde interior, el cual define una abertura en el transductor exterior y forma un borde funcional. Al armazón de montaje del altavoz está además conectado un transductor interior, el cual está rodeado, por lo menos parcialmente, por la abertura del transductor exterior, y el cual tiene un eje de centro acústico ubicado a una distancia desde el borde funcional en una dirección radial. La distancia es no constante alrededor del eje del centro acústico, en el cual la distancia tiene un primer valor en una primera dirección radial y un segundo valor diferente al primer valor en una segunda dirección radial, excluyendo desviaciones no constantes ocasionadas por tolerancias de fabricación.

Más específicamente, el aparato según la invención está caracterizado por lo que está indicado en la porción de caracterización de la reivindicación independiente 1.

55 **Ventajas**

Se ganan considerables ventajas con la ayuda de la invención. Debido a la discontinuidad radialmente irregular de la cara hacia adelante del transductor, los frentes de sonido emanados por el transductor interior no son difractados simultáneamente, mitigando de este modo la incompatibilidad de respuesta de frecuencia experimentada. Por lo tanto, debido al entorno de operación de difracción acústicamente reducida de la unidad de transducción interior, tanto la respuesta de frecuencia del eje de apagado como de encendido, permanece lisa y neutral. Es una ventaja adicional que se reduce la difracción en toda la magnitud de las oscilaciones axiales del transductor exterior.

En lo que sigue, se exponen ciertas realizaciones según la invención, con referencia a los dibujos adjuntos, en los cuales:

**Breve descripción de los dibujos**

- 10 La Figura 1 muestra una vista en corte transversal de una primera realización según la invención.  
La Figura 2 muestra una vista detallada de la Figura 1.  
La Figura 3 muestra una vista frontal de la misma realización.  
La Figura 4 muestra una vista en corte transversal vertical de otra realización según la invención.  
La Figura 5 muestra una vista frontal de la segunda realización.
- 15 La Figura 6 muestra una vista frontal detallada de la desviación del transductor interior según la segunda realización.  
Las Figuras 7 y 8 muestran un esquema que ilustra cómo la distancia entre el eje central del transductor interior y el borde interior funcional del transductor exterior varía en diferentes direcciones radiales según las realizaciones anteriores y posteriores de la presente invención, respectivamente.  
La Figura 9 muestra un borde interior en una forma de tipo estrella del diafragma exterior con un formador de bobina de voz circular unida a su cara posterior.
- 20 La Figura 10 muestra un formador de bobina de voz que tiene una sección transversal en forma de estrella en el borde frontal y una sección transversal circular en la parte posterior.  
La Figura 11 muestra un formador de bobina de voz unido desde su borde lateral al borde interior del diafragma exterior.
- 25 La Figura 12 muestra un formador de bobina de voz unido desde su borde frontal a la cara posterior del diafragma exterior.  
La Figura 13 muestra un formador de bobina de voz en una forma de tipo estrella unida al diafragma exterior.

**Descripción de las realizaciones preferidas**

- 30 A continuación se definen ciertos términos esenciales. En este contexto, el término formador de bobina de voz se utiliza para referirse a cualquier tipo de estructura capaz de conectar mecánicamente una bobina de voz a un diafragma que vibra.  
En este contexto, el término hacia adelante se refiere a la dirección a la cual se emiten las ondas de sonido en primer lugar desde el altavoz, es decir, la dirección a la cual el movimiento del diafragma se dirige al supuesto receptor de sonido. Por el contrario, el término hacia atrás se refiere a lo opuesto a la dirección hacia adelante.
- 35 Respectivamente, los términos frontal y posterior representan los lados del altavoz que están en la dirección hacia adelante y hacia atrás. Además, el término dirección axial se refiere a la dirección a la cual los diafragmas están adaptados para moverse. Respectivamente, el término dirección radial se refiere a todas las direcciones normales a la dirección axial en cuestión. Además, se asume que el altavoz y el supuesto receptor de sonido comparten los ejes vertical y horizontal, es decir, las denominadas direcciones hacia arriba y hacia abajo.
- 40 Finalmente, en este contexto, aproximadamente n grados se refiere a que el ángulo está en un rango más corto desde, pero no exactamente, n grados excluyendo las tolerancias de fabricación convencionales. También, mediante borde funcional del transductor exterior se hace referencia al borde interior del adaptador del transductor de baja frecuencia cuando se aplica un elemento como tal, pero de forma alternativa, se refiere al borde interior del diafragma exterior en aplicaciones que no incluyen un adaptador del transductor de baja frecuencia.
- 45 Como se ilustra en la Figura 1, un altavoz combinado insertado según la presente invención tiene un armazón de montaje del altavoz 11, el cual aloja las partes funcionales del altavoz y que ha de estar conectado a la caja del altavoz (no mostrada). En resumidas cuentas, el armazón de montaje 11 y sus elementos estructurales auxiliares alojan un transductor de alta frecuencia 8 insertado en el interior de un transductor de baja frecuencia 18, de forma tal que el diafragma 7 del transductor de alta frecuencia 8 está ubicado por detrás del borde exterior del diafragma 4 del transductor de baja frecuencia 18.
- 50

El armazón de montaje 11 del altavoz aloja elementos estructurales auxiliares que proporcionan un cuerpo rígido para una pluralidad de elementos funcionales que proporcionan la reproducción de sonido deseada. Esos elementos estructurales incluyen una placa en horquilla 14 del circuito magnético, la cual está unida al reborde posterior del armazón de montaje 11 del altavoz. La placa en horquilla 14 del circuito magnético tiene una abertura en el medio, dentro de la cual se ha fijado una pieza polar 10, la cual tiene un orificio 16 en el medio que se extiende a través de la pieza completa. En el extremo posterior de la pieza polar 10 hay un reborde sobre el cual se fija una placa trasera 15 del circuito magnético. La placa trasera 15 y la placa en horquilla 14 del circuito magnético, junto con la pieza polar 10 perforada proporcionan la estructura necesaria para el circuito magnético para un campo magnético creado por un imán permanente 13 fijado entre la placa en horquilla 14 y la placa trasera 15 del circuito magnético.

Como se ilustra en la Figura 2, los elementos estructurales auxiliares incluyen además un adaptador de montaje 12 del transductor de alta frecuencia unido desde su extremo posterior sobre el extremo frontal de la pieza polar 10. El adaptador de montaje 12 del transductor de alta frecuencia está unido desde su extremo frontal a un adaptador de alta frecuencia 2, el cual aloja el transductor de alta frecuencia 8. El transductor de alta frecuencia 8 comprende un diafragma 7 del transductor de alta frecuencia a cuyo borde exterior está unido un segundo arrollamiento de bobina de voz para interactuar con un segundo imán permanente 21 también insertado en el interior en el adaptador de alta frecuencia 2.

Los elementos funcionales del altavoz incluyen un transductor de baja frecuencia 18 y un transductor de alta frecuencia 8 así como el imán permanente 13. El transductor de baja frecuencia 18 comprende un diafragma 4, el cual está unido al armazón de montaje 11 del altavoz desde su junta exterior a través de una suspensión exterior 5 de elastómero. La suspensión 5 está hecha de un material elástico que disipa energía, tal como un caucho o plástico. La suspensión 5 está hecha ventajosamente lo más plana posible para evitar elevaciones o discontinuidades innecesarias que producen difracción y, de este modo, el deterioro de la respuesta de frecuencia del altavoz. De forma general, se genera el perfil de la suspensión exterior más pequeño que la menor longitud de oscilación que se requiere desde el diafragma exterior 4. Además, el factor de disipación se selecciona preferiblemente de forma tal que la onda de flexión que se produce en el diafragma 4 termina en la suspensión 5.

En el borde interior del diafragma 4 hay, según la primera realización de la invención, un adaptador 1 de transductor de baja frecuencia, el cual está conectado además a un formador de bobina de voz 6. Hay una separación 3 entre el adaptador 1 de transductor de baja frecuencia y el adaptador 2 de transductor de alta frecuencia, que permite que el adaptador 1 de transductor de baja frecuencia experimente oscilaciones que producen sonido junto con el arrollamiento 9 de bobina de voz con respecto al adaptador 2 de transductor de alta frecuencia. En un sentido más amplio, la separación 3 representa el huelgo dejado entre el adaptador 2 de transductor de alta frecuencia y los elementos que lo rodean, es decir, el elemento puede ser también el borde interior del diafragma 4 en aplicaciones que no requieren un adaptador 1 de transductor de baja frecuencia .

La superficie delantera forward de los adaptadores de transductor de alta frecuencia 2 y de baja frecuencia 1, así como el diafragma 4, son tangentes de forma tal que el sonido emanado desde el transductor de alta frecuencia 8 es capaz de viajar sin ser refractado por obstáculos sobre dichas superficies. Debido a que el adaptador 1 de transductor de baja frecuencia está adaptado para compartir el movimiento con el arrollamiento 9 de la bobina de voz, el formador 6 y el diafragma 4, éste está fabricado, ventajosamente, con un material sólido de peso ligero, tal como plástico, aluminio o magnesio, con el fin de minimizar la masa en movimiento añadida de la bobina de voz 6. Esto tiene un efecto de mejora a la sensibilidad del transductor. El formador de bobina de voz 6 conecta el adaptador 1 de transductor de baja frecuencia al arrollamiento 9 de la bobina de voz, el cual está ubicado en un huelgo entre la placa en horquilla 14 del circuito magnético y la pieza polar 10. El huelgo mencionado anteriormente entre la placa en horquilla 14 del circuito magnético y la pieza polar 10 proporciona una clara evolución para el arrollamiento 9 de la bobina de voz, para moverse hacia adelante y hacia atrás. Por lo tanto, cuando se conduce una corriente alterna al arrollamiento 9 de la bobina de voz, el campo magnético inducido junto con el campo magnético predominante creado por el imán permanente 13, hacen que el arrollamiento 9 de la bobina de voz se desvíe hacia adelante y hacia atrás. Este movimiento es entregado mediante el formador de bobina de voz 6 al diafragma 4, el cual está adaptado para cambiar axialmente su posición. El movimiento puede ser entregado al diafragma 4 ya sea directamente o a través del adaptador 1 de transductor de baja frecuencia. Un fenómeno similar se produce en el transductor de baja frecuencia 18, en el cual sus medios de transducción 19, que comprenden un imán permanente y un arrollamiento de bobina de voz, entregan un movimiento axial desde y hacia el diafragma 7.

El formador de bobina de voz 6 está soportado y centrado por una suspensión flexible 17 de la bobina de voz, a la cual se hace referencia a menudo como araña. La suspensión flexible 17 de la bobina de voz está unida al lado del formador de bobina de voz 6 desde un extremo y a una barra de soporte desde el otro. La barra de soporte está fijada al lado anterior del reborde posterior del armazón de montaje 11 del altavoz. La suspensión flexible 17 de la bobina de voz consiste en dos anillos coaxiales conectados mediante una lámina anularmente corrugada. Ésta soporta el arrollamiento 9 de la bobina de voz, el formador de bobina de voz 6 y el diafragma 4, de forma tal que el mecanismo se mantiene concéntrico con los polos del circuito magnético 10, 13, 14, 15 y de forma tal que el arrollamiento 9 de la bobina de voz no se pone en contacto con las partes 14, 10 que rodean el huelgo en el cual éste es capaz de moverse. Debido a que el diafragma 4 está bien soportado por la suspensión flexible 17 de la bobina de voz, éste puede ser sometido a grandes oscilaciones axiales y, de este modo, a frecuencias considerablemente

bajas. Dado que el transductor de baja frecuencia puede reproducir bajas frecuencias, el punto de frecuencia de cambio puede ser tan bajo como 800 Hz a 5 kHz. En este sentido, todas las frecuencias por debajo del punto de frecuencia de paso se considerarán, a este respecto, bajas, y las frecuencias por encima de éste se considerarán altas.

5 Como se ilustra en la Figura 3, según la primera realización de la presente invención, los adaptadores de transductores de baja 1 y alta 2 frecuencia están dispuestos de manera tal que la separación 3 entre los adaptadores no es circular, sino poligonal. A medida que se hace mover el adaptador 1 de transductor de baja frecuencia, y en efecto el diafragma 4, con respecto al adaptador 2 de transductor de alta frecuencia, el adaptador 1 de transductor de baja frecuencia que se eleva y desciende causa una discontinuidad sobre la superficie frontal del transductor combinado. Si la separación 3 fuese de forma circular, las partes frontales del sonido producidas por el transductor de alta frecuencia 8 hacia cada dirección radial alcanzarían todas la discontinuidad simultáneamente. Esto ocasionaría una acentuación significativa en la respuesta de frecuencia del altavoz, deteriorando de este modo su capacidad para reproducir sonidos lo más neutros posible.

15 Para superar este inconveniente de la discontinuidad que está a una distancia radial constante  $r$  desde el centro acústico del transductor de alta frecuencia 8, el borde exterior 20 de la separación 3 está hecho para rodear el transductor 8 a distancias  $r$  variables, siendo por lo tanto de forma poligonal, por ejemplo. El polígono ilustrado en la Figura 3 tiene ocho ángulos, de forma tal que cada ángulo de cada dos ángulos es de aproximadamente 180 grados y cada ángulo de cada dos ángulos es de aproximadamente 90 grados. Para ser precisos, cada ángulo de cada dos ángulos es de más de 180 grados y cada ángulo de cada dos ángulos es de menos de 90 grados.

20 El polígono también puede tener una forma diferente. Éste puede ser cuadrangular, triangular, o incluso en una forma de tipo estrella, como se ilustra en la Figura 9. En cualquier caso, es esencial que la menor cantidad posible de parte frontal del sonido llegue simultáneamente a la discontinuidad. Cualquiera sea la forma, los adaptadores de transductor de frecuencia baja y alta 1, 2 deben tener una forma correspondiente, lo cual significa que el formador de bobina de voz 6 puede tener también que adaptarse a la forma en su extremo frontal. Si, por ejemplo, la forma fuese a ser como estrella, el formador de bobina de voz 6 sería en una forma de tipo estrella en el extremo frontal y de forma circular en su extremo posterior, como se ilustra en la Figura 10. De este modo, el formador de bobina de voz 6 en forma de estrella se uniría al borde interior del adaptador 1 de transductor de baja frecuencia en una forma de tipo estrella. De forma alternativa, como se ilustra en las Figuras 9 y 12, el formador de bobina de voz 6 puede ser constantemente circular, en el cual éste se uniría a la cara posterior del diafragma 4 de baja frecuencia o al adaptador del transductor 1, el cual sería de una forma de tipo estrella. En definitiva, en las Figuras 11 a 13 se presentan diferentes disposiciones para unir el formador de bobina de voz 6 al diafragma exterior 4.

30 Como se ilustra en las Figuras 4 a 6, según la segunda realización de la presente invención, el principio – de tener la discontinuidad de la cara hacia adelante del altavoz a varias distancias  $r$  desde el centro acústico del transductor de alta frecuencia 8 en diversas direcciones  $\alpha$  - también se puede ejecutar mediante la disposición de dos transductores 8, 18 excéntricamente. La no simetría aparece ventajosamente a lo largo del eje vertical, en el cual éste tiene menos efectos audibles que los que tendría si estuviera a lo largo del eje horizontal. De este modo, hay una dispersión acústica horizontal simétrica mientras que las fuentes de sonido verticalmente excéntricas producen sólo distorsión marginal debido a la desviación más bien menor.

40 Comparada con la primera realización, la segunda realización introduce un adaptador 2 de transductor de alta frecuencia asimétrico que está desviado ligeramente a lo largo del eje vertical. También podría estar desviado ligeramente a lo largo del eje horizontal igualmente, pero esto no daría como resultado una salida igualmente sobresaliente debido a las razones expuestas anteriormente. Debido a que el adaptador 2 de transductor de alta frecuencia no comparte su eje central con el resto de la estructura, es decir, el orificio de la pieza polar 16, la superficie frontal del adaptador 2 no es tangencial con el diafragma 4 circundante en cada dirección  $\alpha$  como sería el caso según la primera realización. Sin embargo, dichas superficies son tangenciales en por lo menos una dirección  $\alpha$ , la cual es directamente hacia abajo en la dirección vertical en este ejemplo particular. Otra diferencia es que no hay requerimientos inmediatos para un adaptador 1 de transductor de baja frecuencia. Esto es debido a que el adaptador 2 del transductor de alta frecuencia no tiene una forma poligonal a la cual el diafragma adyacente 4 tendría que adaptarse. Por lo tanto, el adaptador 2 de transductor de alta frecuencia puede ser de forma circular en el perímetro exterior, haciendo innecesario de este modo equipar el borde interior del diafragma 4 de baja frecuencia con un adaptador 1 de transductor de baja frecuencia. En un caso como tal, el formador de bobina de voz 6 estaría conectado directamente a la cara posterior o al borde interior del diafragma 4.

50 Como se ilustra en las Figuras 7 y 8, es esencial que la distancia  $r$  entre el eje central acústico del transductor de alta frecuencia 8 y la discontinuidad 20 causada por las oscilaciones axiales hechas por el borde más interior del transductor de baja frecuencia 18, sea variable en diferentes direcciones radiales  $\alpha$ . Como es evidente a partir de la Figura 7, la desviación vertical del transductor de alta frecuencia 8 hace que la curva  $\alpha$ ,  $r$  fluctúe de forma tal que la curva no es horizontal, es decir, la distancia  $r$  varía constantemente como una función de la dirección radial  $\alpha$  del transductor de alta frecuencia 8. Las curvas ilustradas en las Figuras 7 y 8 pueden, por lo tanto, verse como funciones siendo la distancia  $r$  una función de la dirección radial  $\alpha$  del transductor de alta frecuencia 8. La curva  $\alpha$ ,  $r$  puede cumplir con varias funciones diferentes dependiendo de la forma del borde funcional del transductor de baja

frecuencia. La función puede ser continua o discontinua, periódica con uno o más períodos, aperiódica o incluso aleatoria.

5 Como es evidente a partir de la Figura 8, por lo tanto, la forma poligonal de la separación 3 proporciona un efecto similar aunque se trata de una curva en diente de sierra. Sin embargo, hay por supuesto puntos a iguales distancias  $r$  desde el centro del transductor de alta frecuencia 8, pero de este modo significativamente menos partes frontales del sonido alcanzan la discontinuidad simultáneamente como sería en las aplicaciones convencionales.

10 Como se dijo, la variabilidad de la distancia  $r$  en diferentes direcciones radiales  $\alpha$  es esencial. La diferencia entre la distancia  $r$  más corta ( $r_{\min}$ ) y la más larga ( $r_{\max}$ ) es típicamente de 5 a 20%, ventajosamente de 10 a 15%. El rango también puede ser incluso mayor, pero se han logrado los mejores resultados con una variación de aproximadamente el 15%. En cualquier caso, la variación es de diferente orden de magnitud comparada con las tolerancias de fabricación convencionales, las cuales están típicamente en el rango de 0,5 a 1 mm o aproximadamente 1 a 2%. Debe notarse que con el fin de lograr el efecto deseado, la variación de la distancia  $r$  se hace intencionalmente perceptible, es decir, la variación natural debida a las tolerancias de fabricación se excluye por no mitigar suficientemente la acentuación ocasionada por una discontinuidad a una distancia constante desde la fuente de sonido interna. Más aún, es posible – dentro del alcance de la presente invención – combinar diferentes características divulgadas en este documento para crear un altavoz combinado que tiene una discontinuidad radialmente irregular. Sería posible, por ejemplo, construir un altavoz combinado con una separación 3 en forma de tipo estrella y con un transductor de alta frecuencia 8 desviado verticalmente. También se consideran factibles combinaciones adicionales para un hombre experto en la técnica.

20

## ES 2 574 847 T3

### Lista de números de índice

Número de Índice	Elemento
1	Adaptador de transductor de baja frecuencia
2	Adaptador de transductor de alta frecuencia
3	Separación (entre el adaptador 2 de transductor de alta frecuencia y el borde funcional del transductor exterior)
4	Diafragma (del transductor exterior)
5	Suspensión exterior del transductor exterior
6	Formador de bobina de voz
7	Diafragma (del transductor de alta frecuencia)
8	Transductor de alta frecuencia
9	Arrollamiento de la bobina de voz (del transductor exterior)
10	Pieza polar
11	Armazón de montaje del altavoz
12	Adaptador de montaje del transductor de alta frecuencia
13	Imán permanente
14	Placa en horquilla del circuito magnético
15	Placa trasera del circuito magnético
16	Orificio de la pieza polar
17	Suspensión flexible de la bobina de voz
18	Transductor exterior
19	Medios de transducción del transductor de alta frecuencia 8
r	Distancia entre el eje del centro acústico del transductor de alta frecuencia 8 y el borde exterior funcional del diafragma exterior (mm)
20	Borde exterior funcional
21	Imán permanente del transductor de alta frecuencia 8
$r_{\min}$	La menor distancia r medida (mm)
$r_{\max}$	La mayor distancia r medida (mm)
$\alpha$	Ángulo en el cual se mide la distancia r (grados/ $\pi$ )

**REIVINDICACIONES**

1. Un altavoz combinado insertado que comprende:
- un armazón de montaje del altavoz (11);
  - un transductor exterior (18) conectado al armazón de montaje del altavoz (11) y que tiene un borde interior, el cual define una abertura en el transductor exterior (18) y forma un borde funcional (20), y un diafragma (4) y un borde exterior; y
  - un transductor interior (8) conectado al armazón de montaje del altavoz (11) y rodeado por lo menos parcialmente por la abertura del transductor exterior (18) y teniendo el transductor interior (8) un diafragma (7) que está ubicado hacia atrás del borde exterior del diafragma (4) del transductor exterior (18) y teniendo el transductor interior (8) también un eje de centro acústico ubicado a una distancia (r) desde el borde funcional (20) en una dirección radial, en el cual la dirección (r) es no constante alrededor del eje del centro acústico, en el cual la distancia (r) tiene un primer valor en una primera dirección radial y un segundo valor diferente al primer valor en una segunda dirección radial.
2. Un altavoz combinado insertado según la reivindicación 1,
- caracterizado por que
- el diafragma (7) del transductor interior (8) está montado más atrás en su dirección axial que el borde exterior del transductor exterior (18) dentro del cual está ajustado el transductor interior (8).
3. Un altavoz combinado insertado según la reivindicación 1 ó 2,
- caracterizado por
- un adaptador de transductor de baja frecuencia (1) conectado al borde interior del diafragma (4) del transductor exterior (18), y por que
  - la superficie frontal del adaptador de transductor de baja frecuencia (1) es tangente a la superficie frontal del diafragma (4) en por lo menos una dirección radial del transductor interior (8).
4. Un altavoz combinado insertado según cualquiera de las reivindicaciones anteriores,
- caracterizado por que
- la superficie frontal de un adaptador de transductor de alta frecuencia (2) es tangente a la superficie frontal del adaptador de transductor de baja frecuencia (1) estacionario del transductor exterior (18) en por lo menos una dirección radial del transductor interior (8).
5. Un altavoz combinado insertado según cualquiera de las reivindicaciones anteriores,
- caracterizado por que
- la distancia (r) es una función de la dirección radial del transductor interior (8).
6. Un altavoz combinado insertado según la reivindicación 5,
- caracterizado por que
- la distancia (r) es una función continua de la dirección radial del transductor interior (8).
7. Un altavoz combinado insertado según la reivindicación 5,
- caracterizado por que
- la distancia (r) es una función discontinua de la dirección radial del transductor interior (8).
8. Un altavoz combinado insertado según la reivindicación 5,
- caracterizado por que
- la distancia (r) es una función periódica de la dirección radial del transductor interior (8) con período 1, 2, 3 o por lo menos 4.
9. Un altavoz combinado insertado según la reivindicación 5,



- caracterizado por que  
la distancia (r) es una función aperiódica de la dirección radial del transductor interior (8).
10. Un altavoz combinado insertado según la reivindicación 5,  
caracterizado por que
- 5 la distancia (r) es una función aleatoria de la dirección radial del transductor interior (8).
11. Un altavoz combinado insertado según cualquiera de las reivindicaciones anteriores,  
caracterizado por que  
el borde funcional (20) del transductor exterior (18) es de forma poligonal cuando se mira desde el lado frontal del altavoz.
- 10 12. Un altavoz combinado insertado según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 10,  
caracterizado por que  
la separación (3) entre el adaptador del transductor de alta frecuencia (2) y el borde funcional (20) del transductor exterior (18) es de forma poligonal cuando se mira desde el lado frontal del altavoz.
13. Un altavoz combinado insertado según cualquiera de las reivindicaciones 11 ó 12,
- 15 caracterizado por que  
dicho polígono es un cuadrángulo.
14. Un altavoz combinado insertado según cualquiera de las reivindicaciones 11 ó 12,  
caracterizado por que  
dicho polígono es un octógono.
- 20 15. Un altavoz combinado insertado según la reivindicación 14,  
caracterizado por que  
cada dos ángulos del octógono es de aproximadamente 180 grados y cada dos ángulos es de aproximadamente 90 grados.
16. Un altavoz combinado insertado según la reivindicación 15,
- 25 caracterizado por que  
cada dos ángulos del octógono es de más de 180 grados y cada dos ángulos es de menos de 90 grados.
17. Un altavoz combinado insertado según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 10,  
caracterizado por que  
el transductor interior (8) está montado no axialmente en relación con el eje de la bobina de voz del transductor exterior (18).
- 30 18. Un altavoz combinado insertado según cualquiera de las reivindicaciones anteriores,  
caracterizado por que  
la diferencia entre la distancia (r) más corta ( $r_{\min}$ ) y la más larga ( $r_{\max}$ ) es del 5 al 20 por ciento de su valor medio.
19. Un altavoz combinado insertado según la reivindicación 18,
- 35 caracterizado por que  
la diferencia entre la distancia (r) más corta ( $r_{\min}$ ) y la más larga ( $r_{\max}$ ) es de aproximadamente el 15 por ciento de su valor medio.

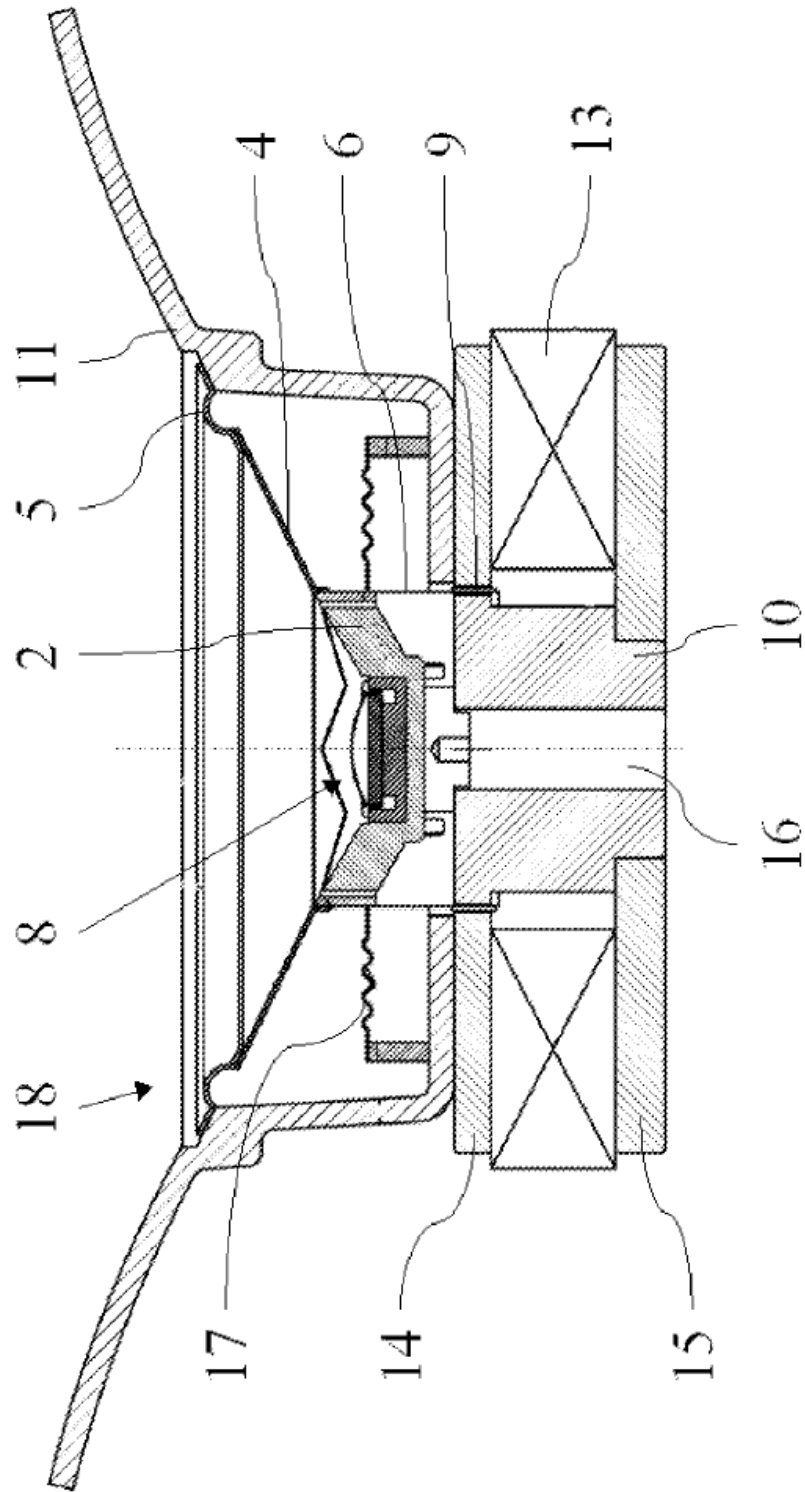


Fig. 1

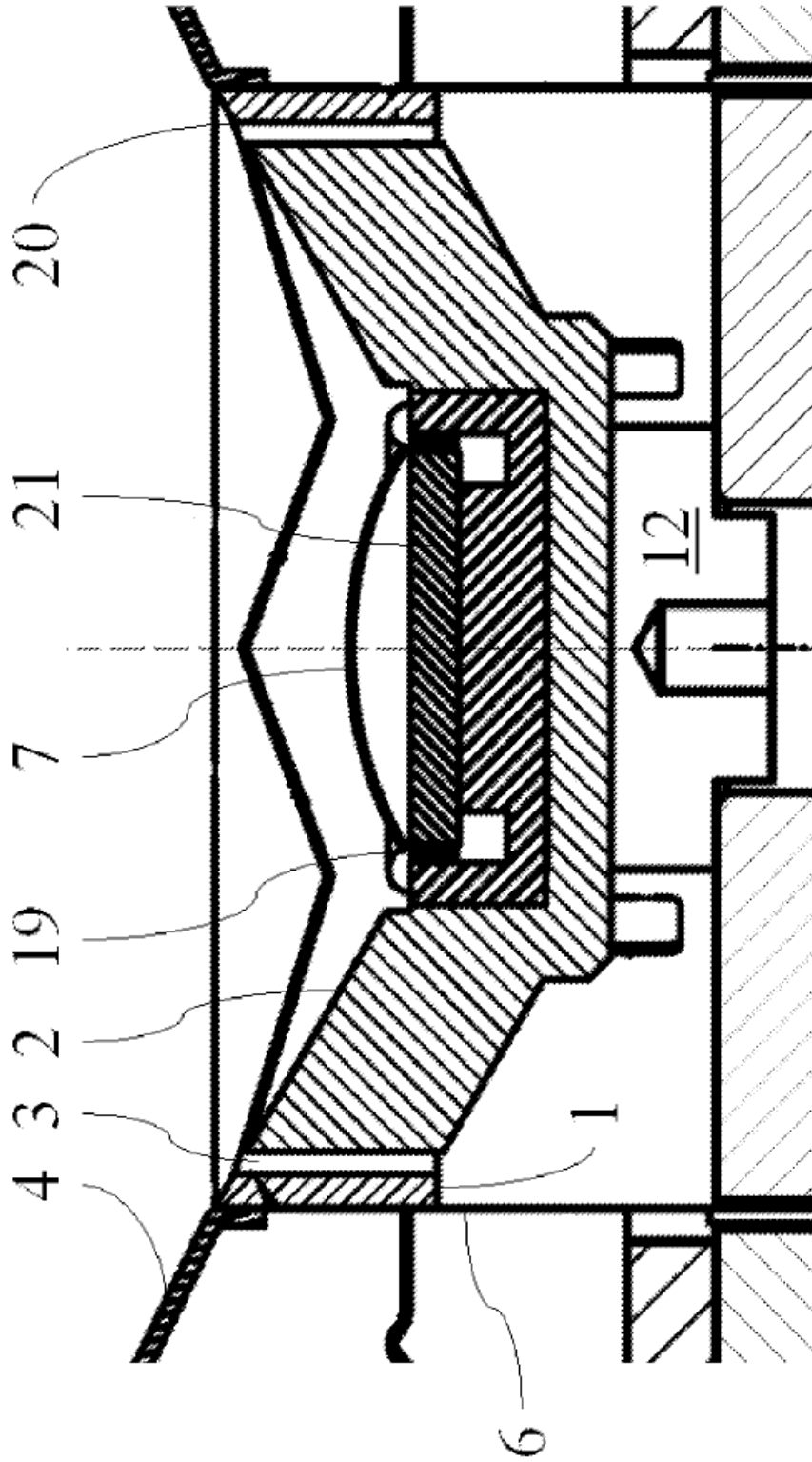


Fig. 2

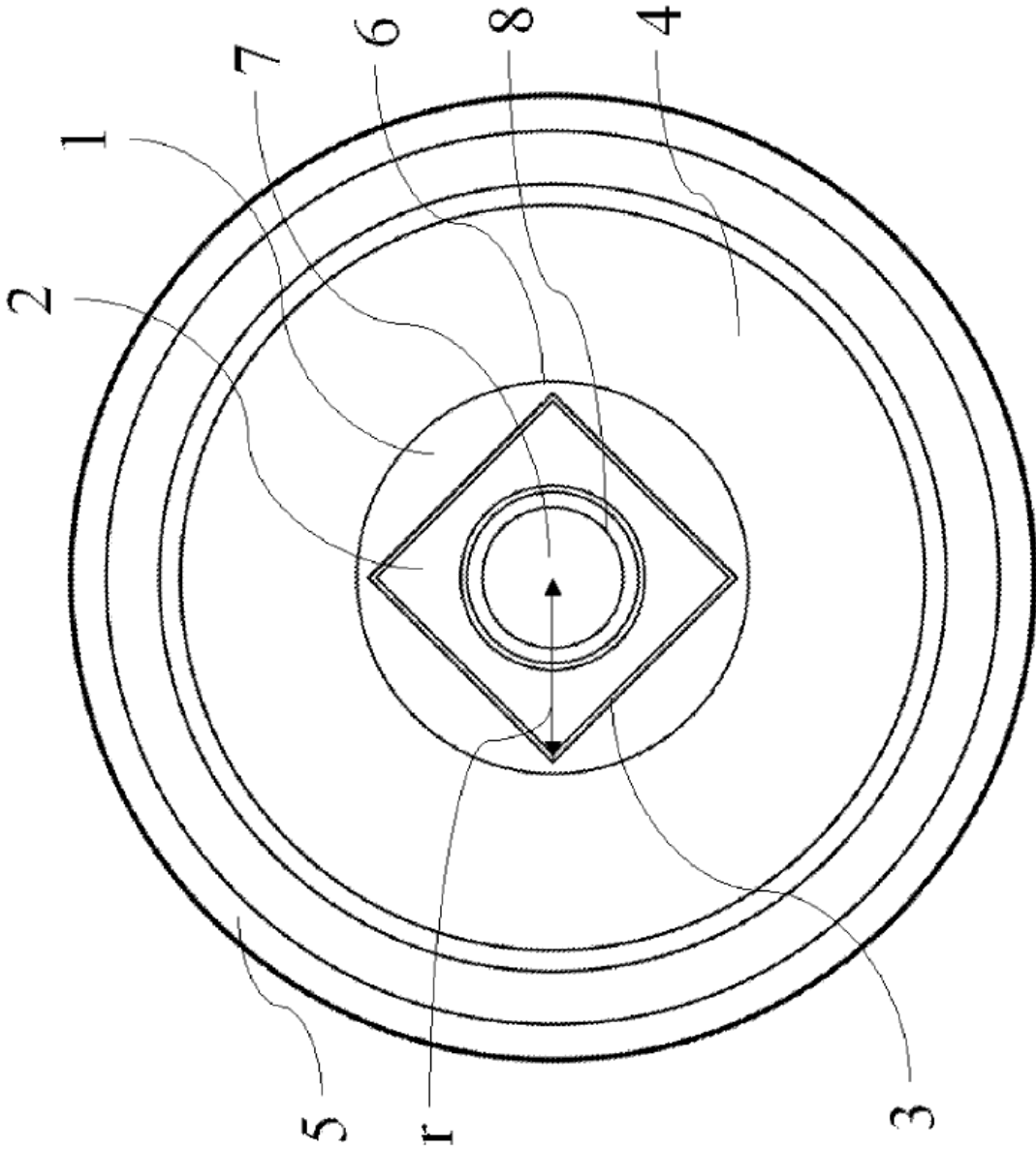


Fig. 3



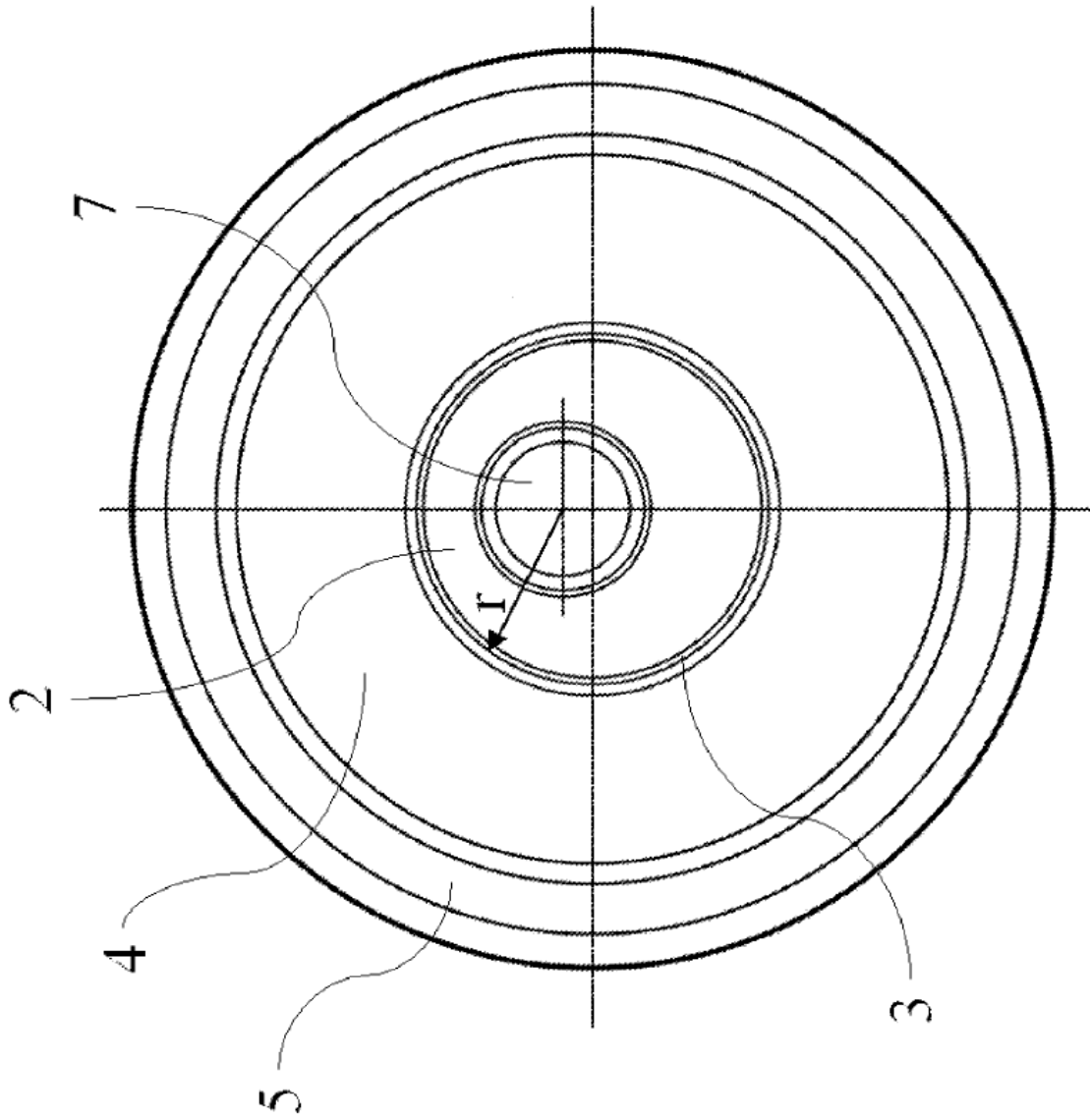


Fig. 5

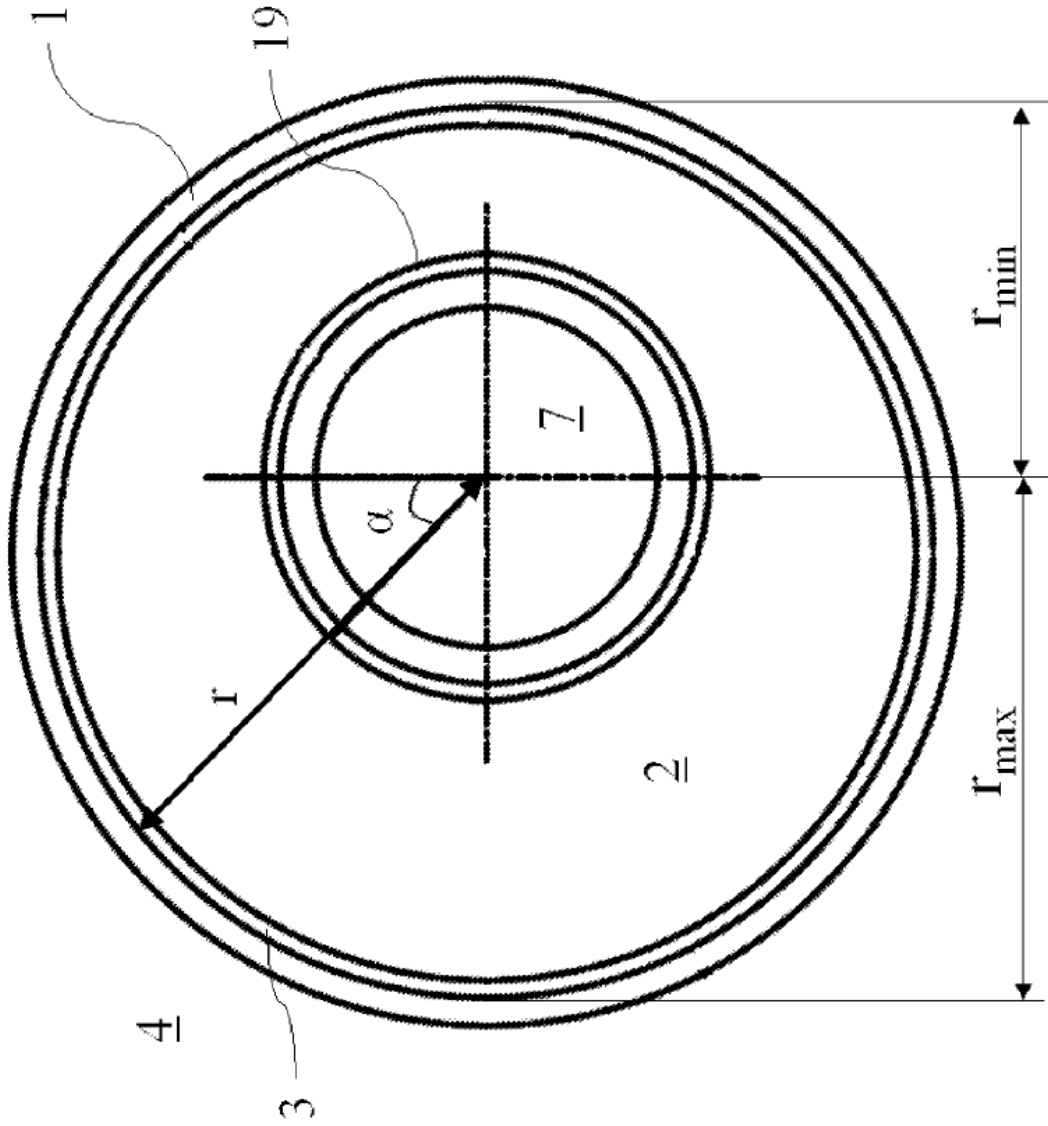


Fig. 6

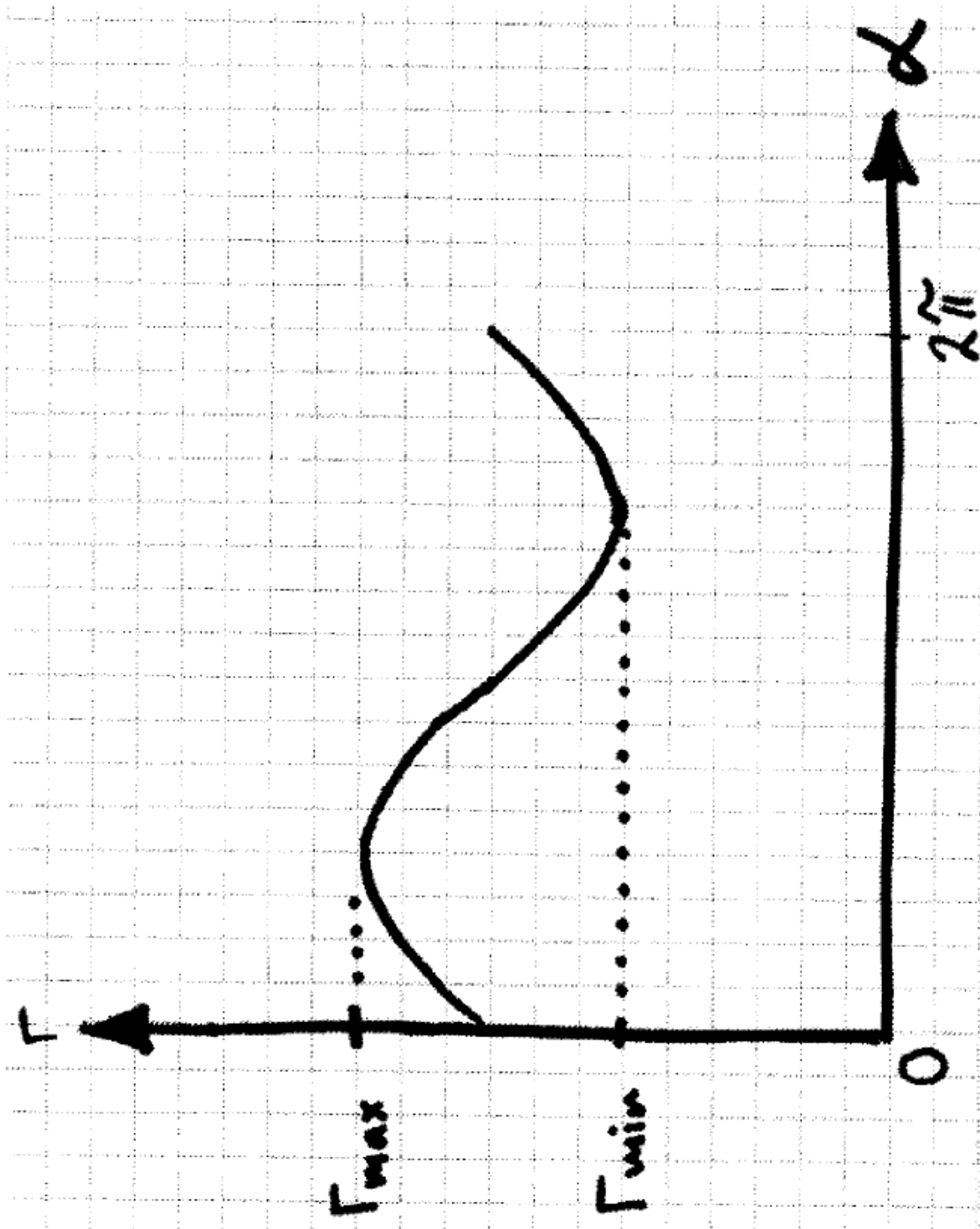


Fig. 7



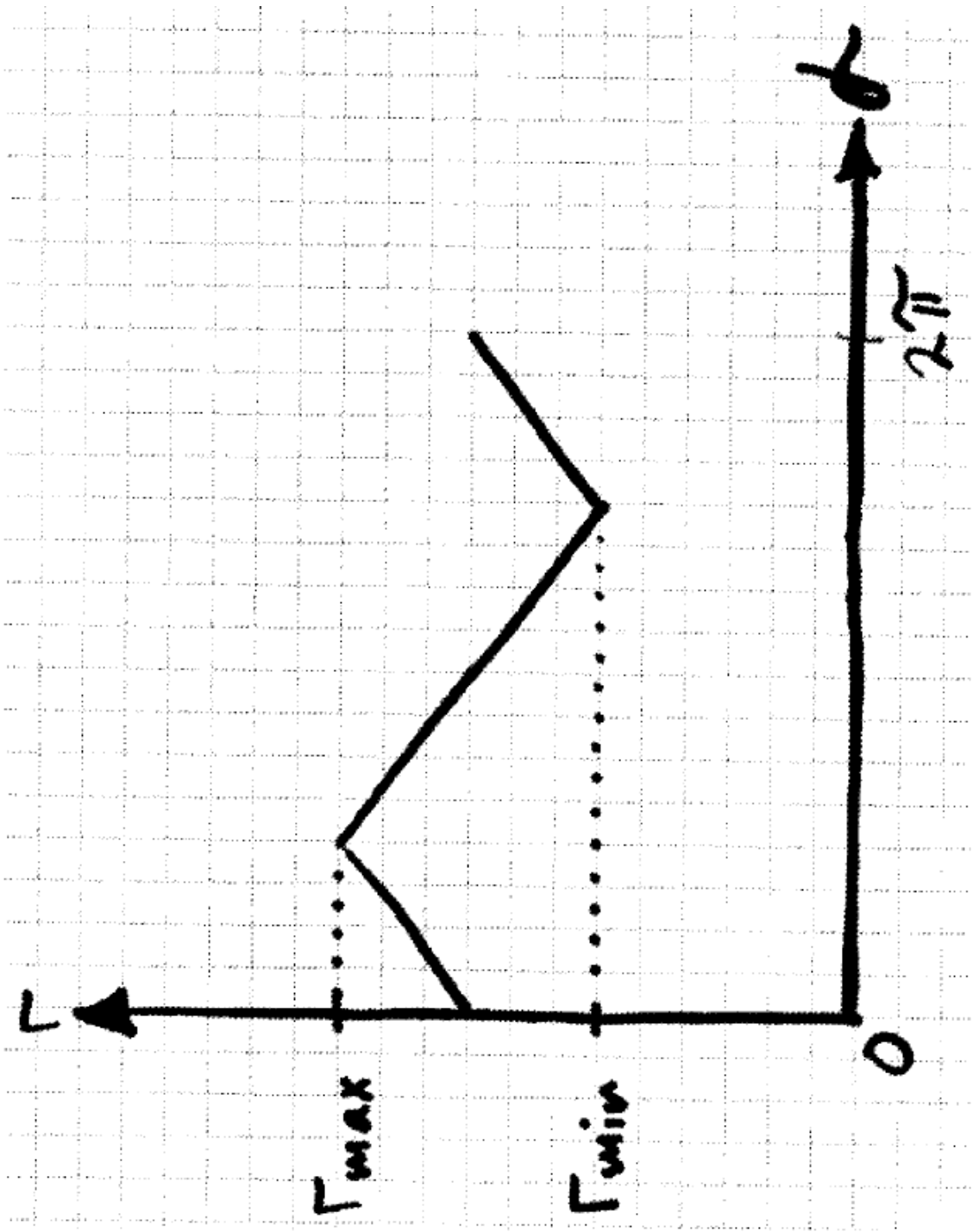


Fig. 8

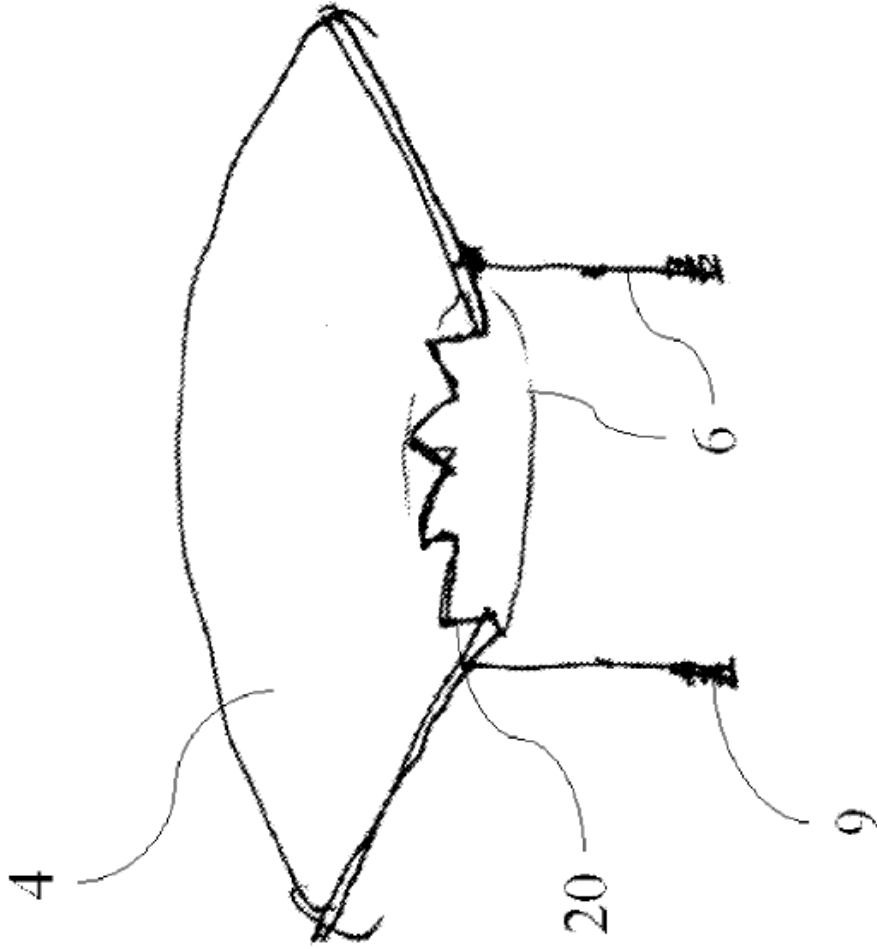


Fig. 9

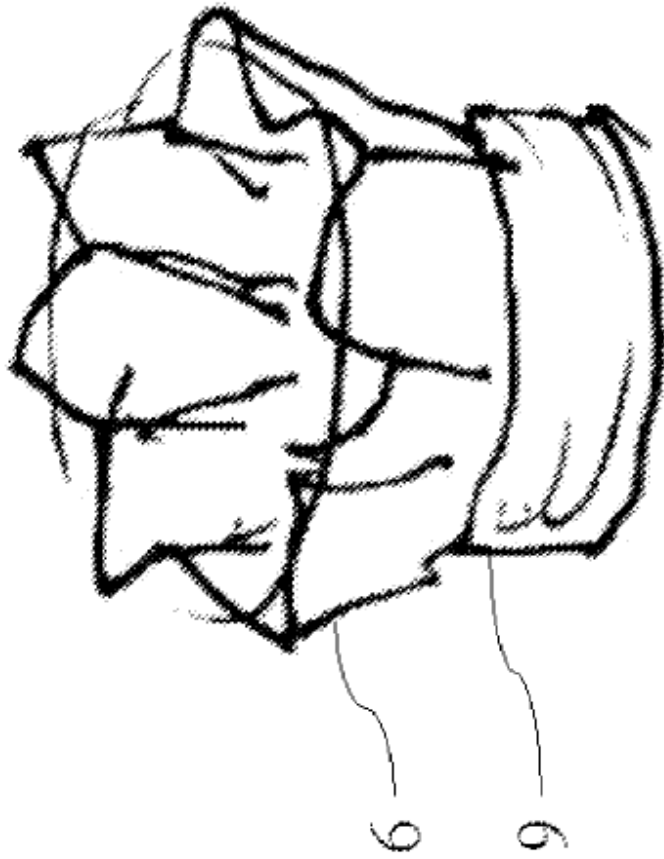
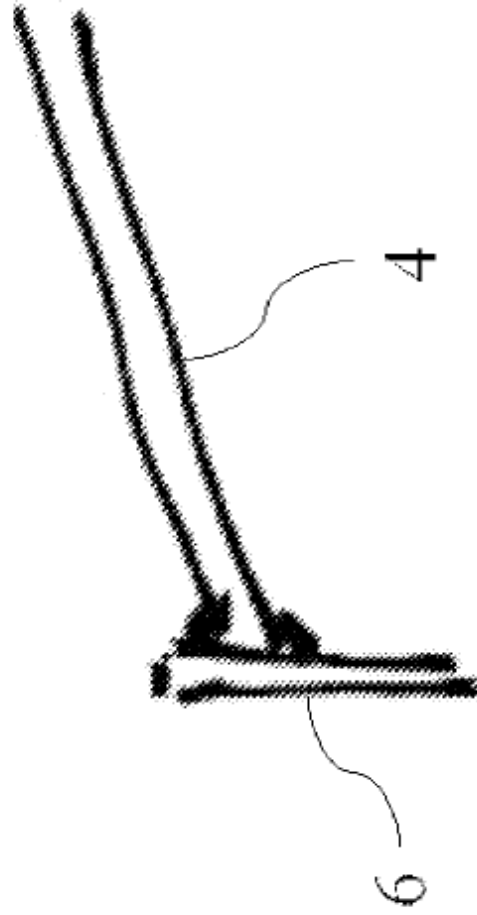


Fig. 10



**Fig. 11**

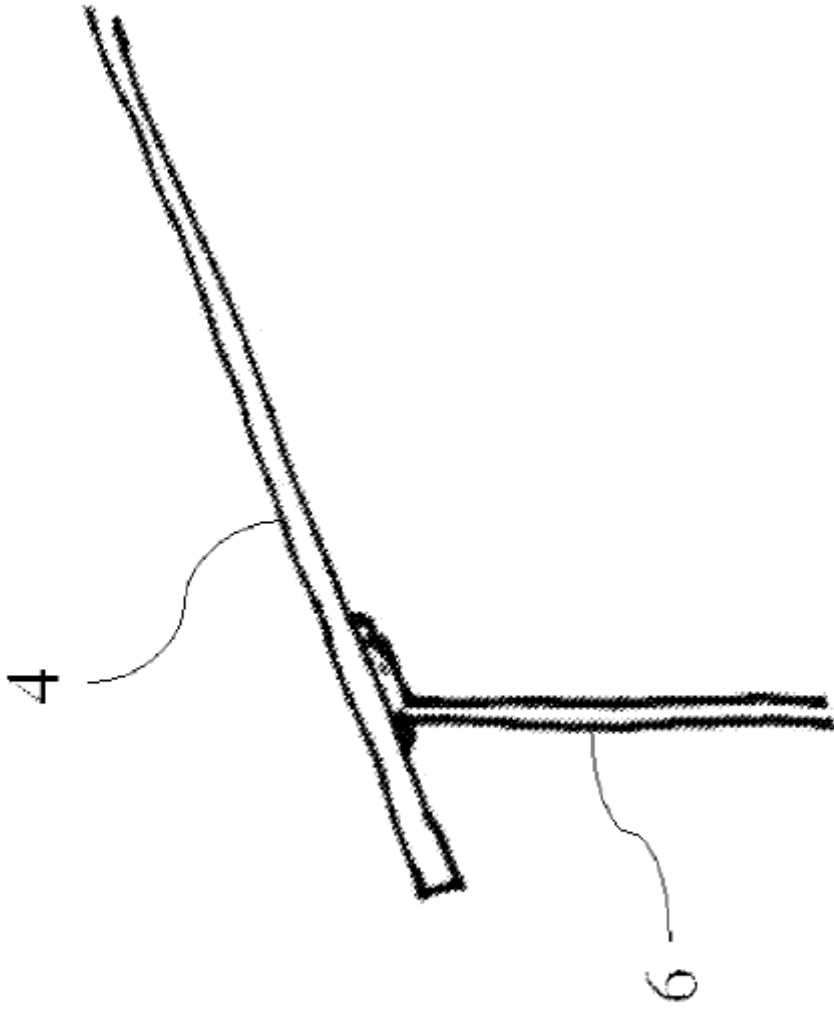
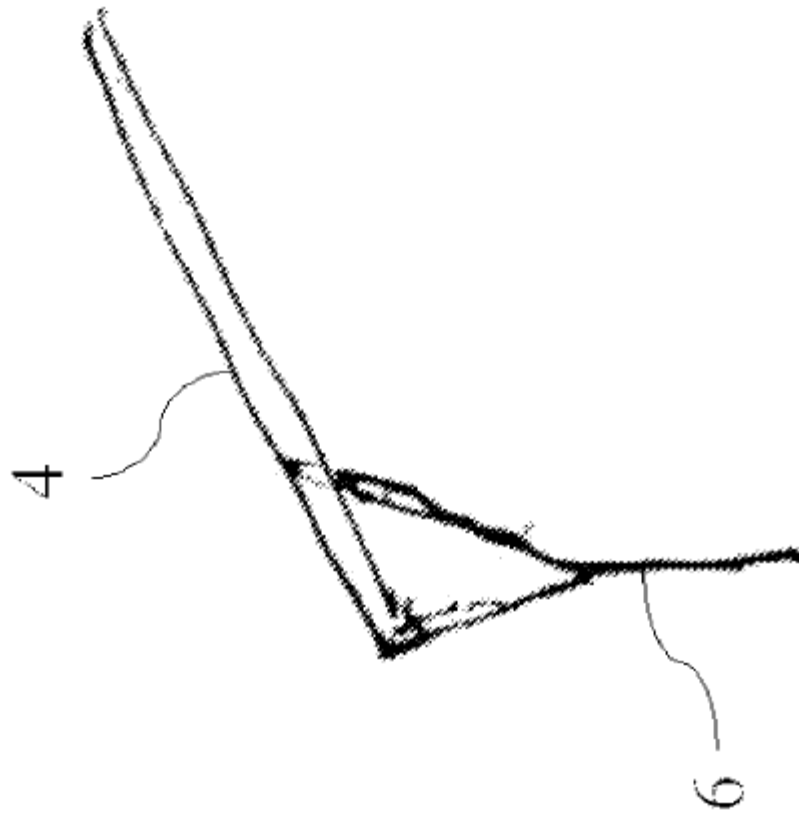


Fig. 12



**Fig. 13**