

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 970 488**

51 Int. Cl.:

H04R 1/40 (2006.01)

H04R 9/04 (2006.01)

H04R 1/34 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **03.09.2018 PCT/EP2018/073573**

87 Fecha y número de publicación internacional: **07.03.2019 WO19043210**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **03.09.2018 E 18759340 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **01.11.2023 EP 3679728**

54 Título: **Un altavoz con dispositivo de formación del frente de onda**

30 Prioridad:

04.09.2017 NL 2019480

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
29.05.2024

73 Titular/es:

**ALCONS AUDIO B.V. (100.0%)
De Corantijn 69
1689 AN Zwaag, NL**

72 Inventor/es:

DE HAAN, PHILIP DEREK EDUARD

74 Agente/Representante:

DEL VALLE VALIENTE, Sonia

ES 2 970 488 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

Un altavoz con dispositivo de formación del frente de onda

- 5 La invención se refiere a un dispositivo de formación de frente de onda que tiene un canal de sonido con una porción de formación de frente de onda dispuesta para transformar un frente de onda sustancialmente plano de un altavoz en un frente de onda que tiene una sección transversal, visto en al menos una dirección, en forma de un segmento circular, en donde dicha porción de formación de frente de onda de dicho canal de sonido se divide en múltiples subcanales por paredes divisorias, en donde dichas paredes divisorias se extienden desde una abertura de entrada de dicha porción de formación de frente de onda hasta una abertura de salida de dicha porción de formación de frente de onda, en donde, visto en sección transversal en dicha al menos una dirección, las paredes laterales de cada subcanal convergen entre sí desde la abertura de entrada hasta la abertura de salida de dicha porción de formación de frente de onda, según la reivindicación 1.
- 10
- 15 Además, la invención se refiere a un altavoz que comprende una carcasa provista de una membrana que está montada en un marco, membrana que está dispuesta para vibrar para producir un sonido que tiene un frente de onda sustancialmente plano, en donde dicho altavoz comprende un canal de sonido que se extiende entre un región vibratoria de la membrana y el lado exterior del altavoz, extendiéndose el eje central de dicho canal de sonido perpendicular a la membrana, y dicho dispositivo de formación de frente de onda, en donde dicho canal de sonido comprende dicha porción de formación de frente de onda de dicho dispositivo de formación de frente de onda que está dispuesto para transformar el frente de onda sustancialmente plano del sonido producido emitido desde la membrana en un frente de onda que tiene una sección transversal, visto en al menos una dirección, en forma de segmento circular, en donde dicha porción que forma el frente de onda de dicho canal de sonido está dividida en múltiples subcanales mediante paredes divisorias, en donde dichas paredes divisorias se extienden desde una abertura de entrada de dicha porción de formación del frente de onda a una abertura de salida de dicha porción de formación del frente de onda, en donde, vistas en sección transversal en dicha al menos una dirección, las paredes laterales de cada subcanal convergen entre sí desde la abertura de entrada a la abertura de salida de dicha porción de formación del frente de onda. Dicho altavoz se describe en la patente de EE. UU. N.º 3.668.335 (Beveridge).
- 20
- 25
- 30 El frente de onda emitido desde dicho altavoz tiene una sección transversal de segmento circular (por ejemplo esférica o cilíndrica). En el caso de la patente de EE. UU. N.º 3.668.335, así como en la realización preferida de la presente invención, el frente de onda forma un segmento cilíndrico. En muchas aplicaciones de sonido es deseable tener un frente de onda emitido desde un altavoz que tiene una sección transversal de segmento circular con un ángulo de ancho de haz fijo (por ejemplo aproximadamente 90°) para todas las frecuencias audibles. Además, es deseable que el nivel de presión sonora (SPL - *Sound Pressure Level*) no muestre picos o caídas perturbadoras en ciertos ángulos fuera del eje para ciertas frecuencias. También es deseable que el nivel de presión sonora (SPL) en ángulos fuera del eje no sea mayor que el nivel de presión sonora (SPL) cerca del eje central del altavoz, ya que este no es el comportamiento esperado de un altavoz. La invención pretende lograr uno o más de estos objetivos.
- 35
- 40 Según un primer aspecto de la invención, la línea central de cada una de dichas paredes divisorias, vista en sección transversal en dicha al menos una dirección, convergen una hacia la otra adyacente a la abertura de salida de dicha porción de formación de frente de onda.
- 45 Según un segundo aspecto de la invención, la línea central de cada una de dichas paredes divisorias, vista en sección transversal en dicha al menos una dirección, forma una línea recta no curvada sobre al menos sustancialmente toda su longitud dentro de dicha porción de formación de frente de onda.
- 50 Preferiblemente dicha porción de formación de frente de onda está dispuesta para transformar el frente de onda sustancialmente plano del sonido producido emitido desde la membrana en un frente de onda que tiene una sección transversal en forma de un segmento cilíndrico, en donde dichas paredes divisorias son placas planas.
- 55 Preferiblemente, visto en una sección transversal perpendicular a dicha al menos una dirección, las paredes laterales de cada subcanal divergen entre sí, de manera que el área de superficie frontal de la onda permanece sustancialmente igual a lo largo de la longitud axial de cada subcanal para evitar la compresión de las ondas de sonido.
- 60 Preferiblemente, visto en sección transversal en dicha al menos una dirección, las paredes convergentes exteriores de las paredes divergentes de canal de sonido de una bocina sonora en la abertura de salida de dicha porción de formación de frente de onda. Preferiblemente, dichas paredes divisorias no están comprendidas con extensiones que se extienden en el espacio entre las paredes divergentes de la bocina sonora. Preferiblemente dicha porción de formación de frente de onda es integral con la bocina sonora. Preferiblemente dicha porción de formación de frente de onda está conectada a la carcasa de altavoz mediante medios de unión desconectables.
- 65 En la realización preferida, dicho altavoz es del tipo descrito en la publicación de solicitud de patente internacional N.º WO 2004/080119 A1 (De Haan). Dicho altavoz está provisto de una unidad magnética que genera un campo magnético y la membrana plana está provista de un conductor eléctrico dispuesto en un patrón sobre la membrana, membrana que está colocada en el campo magnético de tal manera que se ejerce una fuerza cuando la corriente se alimenta a

través del patrón conductor en la membrana, cuya fuerza es capaz de poner la membrana en movimiento vibratorio para producir el sonido, estando proporcionado dicho patrón conductor en la membrana en la región vibratoria de dicha membrana, en donde dicho patrón conductor está proporcionado en la membrana en al menos dos regiones vibratorias espaciadas, estando provisto el altavoz de al menos dos canales de sonido internos que se extienden entre las dos regiones vibratorias y la abertura de entrada de dicha porción de formación de frente de onda, en donde los ejes centrales de los dos canales de sonido internos, que están ubicados entre la pared exterior y la pared interior de cada canal de sonido interior, están inclinados entre sí a una distancia particular de la membrana. Las paredes exteriores de los dos canales de sonido interiores que se colocan preferiblemente más lejos entre sí se inclinan entre sí sobre una distancia particular de la membrana. Las paredes interiores de los dos canales de sonido interiores que se colocan más cerca entre sí se inclinan preferiblemente entre sí sobre al menos una distancia particular de la membrana. La pared interior y la pared exterior de cada canal de sonido interior se extienden preferiblemente sustancialmente paralelas entre sí. Dicha distancia particular es preferiblemente al menos 0,5 veces, más preferiblemente al menos 1 vez, el ancho de los canales de sonido internos. La distancia entre las paredes interiores de los canales de sonido internos en el lado exterior de la carcasa es preferiblemente inferior a 0,5 veces, más preferiblemente inferior a 0,2 veces, la distancia entre las paredes interiores en el lado de la membrana.

La invención se refiere a un dispositivo de formación de frente de onda que tiene un canal de sonido con una porción de formación de frente de onda dispuesta para transformar un frente de onda sustancialmente plano de un altavoz en un frente de onda que tiene una sección transversal, vista en al menos una dirección, en forma de un segmento circular, en donde dicho canal de sonido que forma el frente de onda está dividido en múltiples subcanales mediante paredes divisorias, en donde dichas paredes divisorias se extienden desde una abertura de entrada de dicha porción de formación de frente de onda hasta una abertura de salida de dicha porción de formación de frente de onda, en donde, visto en sección transversal en dicha al menos una dirección, las paredes laterales de cada subcanal convergen entre sí desde la abertura de entrada hasta la abertura de salida de dicha porción de formación de frente de onda, en donde la línea central de cada una de dichas paredes divisorias, vistas en sección transversal en dicha al menos una dirección, convergen entre sí adyacentes a la abertura de salida de dicha porción de formación de frente de onda. En la realización preferida, dicha línea central forma una línea recta no curvada sobre al menos sustancialmente toda su longitud dentro de dicha porción de formación de frente de onda. Dicha porción de formación de frente de onda está dispuesta preferiblemente para transformar el frente de onda sustancialmente plano del altavoz en un frente de onda que tiene una sección transversal en forma de un segmento cilíndrico, en donde dichas paredes divisorias son placas planas. Preferiblemente, visto en sección transversal en dicha al menos una dirección, las paredes convergentes exteriores de las paredes divergentes de canal de sonido de una bocina sonora en la abertura de salida de dicha porción de formación de frente de onda. Preferiblemente, dichas paredes divisorias no están comprendidas con extensiones que se extienden en el espacio entre las paredes divergentes de la bocina sonora.

La invención también se refiere a un dispositivo de formación de frente de onda que tiene un canal de sonido con una porción de formación de frente de onda dispuesta para transformar un frente de onda sustancialmente plano de un altavoz en un frente de onda que tiene una sección transversal, vista en al menos una dirección, en la forma de un segmento circular, en donde dicho canal de sonido que forma el frente de onda está dividido en múltiples subcanales mediante paredes divisorias, en donde dichas paredes divisorias se extienden desde una abertura de entrada de dicha porción de formación de frente de onda hasta una abertura de salida de dicha porción de formación de frente de onda, en donde, visto en sección transversal en dicha al menos una dirección, las paredes laterales de cada subcanal convergen entre sí desde la abertura de entrada hasta la abertura de salida de dicha porción de formación de frente de onda, en donde, visto en sección transversal perpendicular a dicha al menos en una dirección, las paredes laterales de cada subcanal divergen entre sí, de modo que el área de la superficie del frente de onda permanece sustancialmente igual a lo largo de la longitud axial de cada subcanal para evitar la compresión de las ondas sonoras.

La invención se explicará ahora con más detalle mediante realizaciones como se muestra en las figuras, en las que:

la Figura 1 es una vista en perspectiva de un altavoz de la técnica anterior para su uso con la invención;

la Figura 2 es una vista en perspectiva de una unidad de membrana plana del altavoz de la Figura 1;

la Figura 3 es una vista en sección transversal del altavoz de la Figura 1;

la Figura 4 es una vista en sección transversal esquemática de un dispositivo de formación de frente de onda de la técnica anterior;

la Figura 5A es un gráfico de una simulación por ordenador del ángulo del ancho del haz de segmento cilíndrico a varias frecuencias del dispositivo de formación de frente de onda de la técnica anterior de la Figura 4;

la Figura 5B es un gráfico de una simulación por ordenador del nivel de presión sonora (SPL) a varias frecuencias y ángulos fuera del eje del dispositivo de formación de frente de onda de la técnica anterior de la Figura 4;

la Figura 5C es un gráfico de una simulación por ordenador del nivel relativo de presión sonora (SPL) a varias frecuencias y ángulos fuera del eje, en relación con el nivel de presión sonora en el eje (SPL), del dispositivo de formación de frente de onda de la técnica anterior de la Figura 4;

5 las Figuras 6A-C son vistas en perspectiva de un altavoz con un dispositivo de formación de frente de onda según la invención;

las Figuras 7A-B son vistas esquemáticas en sección transversal del altavoz y el dispositivo de formación de frente de onda de las Figuras 6 A-C;

10 la Figura 8 es una vista en sección transversal esquemática de un dispositivo de formación de frente de onda;

la Figura 9A es un gráfico de una simulación por ordenador del ángulo de ancho de haz frontal de onda cilíndrica a varias frecuencias del dispositivo de formación de frente de onda de la Figura 8;

15 la Figura 9B es un gráfico de una simulación por ordenador del nivel de presión sonora (SPL) a varias frecuencias y ángulos fuera del eje del dispositivo de formación de frente de onda de la Figura 8; y

20 la Figura 9C es un gráfico de una simulación por ordenador del nivel relativo de presión sonora (SPL) a varias frecuencias y ángulos fuera del eje, en relación con el nivel de presión sonora (SPL) en el eje, del dispositivo de formación de frente de onda de la Figura 8.

Según la Figura 1, el altavoz, como se describe en la publicación de solicitud de patente internacional N.º WO 2004/080119 A1 (De Haan), comprende una carcasa que consiste en dos partes metálicas sustancialmente idénticas 1, 2, que se montan juntas por medio de tornillos 3. Cada parte de carcasa 1, 2 tiene dos rebajes alargados en forma de ranura o canales de sonido 4, 5, que permiten que el sonido que se genera en el altavoz se propague hacia el exterior. Además, una parte de carcasa 1 está provista de puntos de conexión eléctricos 6, 7, a los que pueden conectarse los cables de señal de sonido de un amplificador. La carcasa 1, 2 está provista de aletas de enfriamiento 8 para disipar el calor que se genera en el altavoz.

30 Las partes de carcasa 1, 2 encierran un marco que se muestra en la Figura 2, que consiste en un primer elemento de marco en forma de marco 9 y dos elementos de marco con forma de tira 10, 11. Una membrana vibratoria 12 está fijada al miembro de marco 9 y está provista de un patrón de conductor eléctrico 13, que está conectado a los puntos de conexión 6, 7 y que hace que la membrana vibre cuando se suministra una señal eléctrica al altavoz por el amplificador.

35 Para ese fin, el altavoz comprende imanes 13 como se muestra en la Figura 3, que generan un campo magnético permanente dentro del cual se ubica el patrón conductor 14 de la membrana 12. El patrón conductor 14 está formado por un alambre eléctricamente conductor dispuesto en una espiral rectangular alargada en un lado de la membrana 12.

40 Los dos extremos del alambre conductor están conectados a las conexiones de alimentación de corriente 15, 16 en el miembro de marco 10, que a su vez están conectados eléctricamente a los puntos de conexión 6, 7. Las conexiones de alimentación de corriente 15, 16 están aisladas eléctricamente del miembro de marco 10. Las líneas del patrón conductor 14 que se extienden paralelos entre sí en la dirección longitudinal entre los miembros de marco 10, 11 forman dos regiones 17, 18 vibratorias separadas.

45 Con referencia a la Figura 3, los canales de sonido 4, 5 se extienden desde un punto situado cerca de las dos regiones 17, 18 vibratorias separadas en la superficie de la membrana 12 hasta el lado exterior de las partes de carcasa 1, 2; en un lado, los canales de sonido 4, 5 están cerrados por una placa de cierre, sin embargo, debido a que el altavoz debe emitir el sonido en una sola dirección. Los canales de sonido 4, 5 se extienden inicialmente en una dirección perpendicular a la membrana, visto desde la membrana, es decir, en la región entre los imanes 13, y posteriormente los canales de sonido 4, 5 se inclinan uno hacia el otro. Tanto las paredes exteriores 19 como las paredes interiores 20 de cada canal de sonido 4, 5 se inclinan unas hacia las otras, con la pared interior 19 y la pared exterior 20 de los canales de sonido 4, 5 continúan extendiéndose en paralelo entre sí. En el lado exterior del altavoz, solo permanece una pequeña separación entre las paredes interiores 19 de los dos canales de sonido 4, 5, cuya separación es al menos varias veces menor que la separación entre las regiones vibrantes 17, 18. De esta manera, los frentes de las ondas de sonido que se generan por las dos regiones vibrantes 17, 18 se dirigen entre sí y se combinan, de modo que se evita la interferencia desventajosa entre los dos frentes de onda. El frente de onda combinado que se emite desde los canales de sonido 4, 5 es de este modo un frente de onda rectangular plano continuo.

50 La Figura 4 es una vista esquemática en sección transversal de un dispositivo de formación de frente de onda de la técnica anterior como se describe en la patente de EE. UU. N.º 3.668.335 (Beveridge). Este dispositivo de formación de frente de onda de la técnica anterior comprende una porción 131, 135 de formación de frente de onda que tiene paredes laterales curvas convergentes 135 y una multitud de paredes divisorias curvas convergentes 131 entre ellas, formando juntas una multitud de canales de sonido curvos convergentes 136 frente al diafragma vibratorio plano 112

del altavoz electrostático. Debido a que la longitud de los canales de sonido 136 en los lados exteriores adyacentes a las paredes laterales 135 son más largas que los canales de sonido 136 adyacentes al eje central del altavoz, el frente de onda que sale de la porción 131, 135 de formación de frente de onda está en forma de un segmento cilíndrico. Las líneas centrales de cada una de las paredes divisorias 131 son paralelas entre sí adyacentes a la abertura de salida de la porción de formación de frente de onda (es decir, en la parte más estrecha de los canales de sonido). El dispositivo de formación de frente de onda está provisto además de una bocina sonora corta con paredes laterales divergentes 132, y las extensiones divergentes 131' de las paredes divisorias 131 se extienden en el espacio entre las paredes laterales 132, extendiendo así los canales de sonido 136 a la bocina sonora.

La Figura 5A es un gráfico de una simulación por ordenador del ángulo de ancho del haz de segmento cilíndrico (en °), definido por una caída del SPL de 6 dB con relación al eje en el eje, a varias frecuencias (escala logarítmica, en Hz) del dispositivo de formación de frente de onda de la técnica anterior de la Figura 4. El gráfico muestra que, mientras que el ángulo de ancho de haz a frecuencias entre 300 Hz y 20.000 Hz es aproximadamente 90°, el ángulo de ancho de haz entre 1000 Hz y 200 Hz está muy por encima de 120°, y también en aproximadamente 13.000 Hz es más de 120°.

La Figura 5B es un gráfico de una simulación por ordenador del nivel de presión sonora (SPL, en dB) a varias frecuencias (escala logarítmica, en Hz) y ángulos fuera del eje (en °) del dispositivo de formación de frente de onda de la técnica anterior de la Figura 4. El gráfico muestra que el SPL muestra varios picos y caídas afilados, notablemente a aproximadamente 2.000 Hz, 1.300 Hz y por encima de 13.000 Hz, para diversos ángulos fuera del eje.

La Figura 5C es un gráfico de una simulación por ordenador del nivel relativo de presión sonora (SPL, en dB) a varias frecuencias (escala logarítmica, en Hz) y ángulos fuera del eje (en °), en relación con el nivel de presión sonora en el eje (SPL), del dispositivo de formación de frente de onda de la técnica anterior de la Figura 4. El gráfico muestra que para ciertos ángulos fuera del eje (5° - 30°), a aproximadamente 14.000 Hz el SPL fuera del eje es más alto que el SPL sobre el eje. Esto es un comportamiento no deseable.

Las Figuras 6 A-C muestran un dispositivo de formación de frente de onda 30 que puede montarse de forma desconectable en la carcasa 1 de un altavoz según las Figuras 1-3 por medio de tornillos. Como se muestra en las Figuras 7A-B, el dispositivo de formación de frente de onda II comprende una porción 31, 35 de formación de frente de onda que tiene paredes laterales planas convergentes 35 y una multitud de paredes divisorias planas convergentes 31 que se extienden en el espacio entre ellas, formando juntas una multitud de canales de sonido convergentes 36, de manera que las paredes laterales de los canales de sonido 36 convergen entre sí adyacentes a la abertura de salida del dispositivo de formación de frente de onda. Debido a que la longitud de los canales de sonido 36 en los lados exteriores adyacentes a las paredes laterales 35 son más largas que los canales de sonido 36 adyacentes al eje central del altavoz, el frente de onda que sale de la porción 31, 35 de formación de frente de onda está en forma de un segmento cilíndrico. El número de paredes divisorias convergentes 31 debe elegirse de manera que el ancho de los canales de sonido 36 en sus salidas estrechas debe aproximarse a la longitud de onda de la frecuencia audible más alta (aproximadamente 20.000 Hz), es decir, aproximadamente 17 mm.

El dispositivo de formación de frente de onda está provisto preferiblemente de una bocina sonora 33 como se muestra en las Figuras 6A-C y las Figuras 7A-B. Visto en la sección transversal de la Figura 7A, las paredes 35 convergentes exteriores de la porción de formación de frente de onda unen las paredes divergentes 32 de la bocina sonora 33. La bocina sonora 33 proporciona un ensanchamiento gradual del frente de onda que sale de la porción de formación de frente de onda antes de que dicha parte frontal se ensanche más en el entorno.

Visto en la sección transversal de la Figura 7B, la bocina 33 tiene paredes 34', 34 continuamente divergentes entre los extremos exteriores de los canales de sonido 4, 5 del altavoz y el extremo exterior de la bocina sonora, como se describe en la publicación de patente internacional de la solicitud N.º WO 2004/080119 A1 (De Haan), cuyas partes de pared 34' forman paredes laterales de la porción de formación de frente de onda. Las paredes laterales 34' de cada canal de sonido 36 divergen de este modo entre sí, de manera que el área de superficie frontal de la onda permanece sustancialmente igual a lo largo de la longitud axial de cada canal de sonido 36 para evitar la compresión de las ondas de sonido.

También en este caso, el dispositivo de formación de frente de onda con la bocina sonora, que está hecho de un metal, contribuye a la disipación de calor del altavoz.

La Figura 8 es una vista esquemática en sección transversal de un dispositivo de formación de frente de onda según la invención.

La Figura 9A es un gráfico de una simulación por ordenador del ángulo de ancho de haz frontal de onda de segmento cilíndrico (en °), definido por una caída del SPL de 6 dB con respecto al SPL sobre el eje, a varias frecuencias (escala logarítmica, en Hz) del dispositivo de formación de frente de onda de la Figura 8. El gráfico muestra que el ángulo de ancho de haz en todas las frecuencias es aproximadamente 90°.

La Figura 9B es un gráfico de una simulación por ordenador del nivel de presión sonora (SPL, en dB) a varias frecuencias (escala logarítmica, en Hz) y ángulos fuera del eje (en °) del dispositivo de formación de frente de onda de la

- 5 Figura 8. El gráfico muestra que, para ninguna de las frecuencias, el SPL tiene picos o caídas pronunciadas para ángulos fuera del eje. Además, el SPL es generalmente más alto que lo mostrado en el gráfico de la Figura 5B.

- 10 La Figura 9C es un gráfico de una simulación por ordenador del nivel relativo de presión sonora (SPL, en dB) a varias frecuencias (escala logarítmica, en Hz) y ángulos fuera del eje (en °), en relación con el nivel de presión sonora (SPL) en el eje, del dispositivo de formación de frente de onda de la Figura 8. El gráfico muestra que el SPL fuera del eje nunca es sustancialmente más alto que el SPL sobre el eje.

- 15 La invención se ha descrito por lo tanto por medio de realizaciones preferidas. Sin embargo, debe entenderse que esta descripción es meramente ilustrativa. El alcance de la protección está definido por las reivindicaciones adjuntas.

La descripción y los dibujos se usarán para interpretar las reivindicaciones.

REIVINDICACIONES

1. Un dispositivo de formación de frente de onda que tiene un canal de sonido (36) con una porción (31, 34', 35) de formación de frente de onda dispuesto para transformar un frente de onda sustancialmente plano de un altavoz en un frente de onda que tiene una sección transversal, visto en al menos una dirección, en la forma de un segmento circular,

en donde dicha porción de formación de frente de onda de dicho canal de sonido (36) se divide en múltiples subcanales (36) por paredes divisorias, en donde dichas paredes divisorias se extienden desde una abertura de entrada de dicha porción (31, 34', 35) de formación de frente de onda a una abertura de salida de dicha porción (31, 34', 35) de formación de frente de onda, en donde, visto en sección transversal en dicha al menos una dirección, las paredes laterales de cada subcanal (36) convergen una hacia la otra desde la abertura de entrada hasta la abertura de salida de dicha porción (31, 34', 35) de formación de frente de onda, en donde cada una de dichas paredes divisorias tiene una línea central, en donde la línea central de cada una de dichas paredes divisorias, vista en sección transversal en dicha al menos una dirección, convergen una hacia la otra adyacente a la abertura de salida de dicha porción (31, 34', 35) de formación de frente de onda.
2. El dispositivo de formación de frente de onda de la reivindicación 1, en donde la línea central de cada una de dichas paredes divisorias, vista en sección transversal en dicha al menos una dirección, forma una línea recta no curvada sobre al menos sustancialmente toda su longitud dentro de dicha porción (31, 34', 35) de formación de frente de onda.
3. El dispositivo de formación de frente de onda de la reivindicación 2, en donde dicha porción (31, 35) de formación de frente de onda se dispone para transformar el frente de onda sustancialmente plano del altavoz en un frente de onda que tiene una sección transversal en forma de un segmento cilíndrico, en donde dichas paredes divisorias son placas planas.
4. El dispositivo de formación de frente de onda de la reivindicación 2 ó 3, en donde, visto en sección transversal en dicha al menos una dirección, las paredes convergentes exteriores del canal de sonido se unen a las paredes divergentes (32) de una bocina sonora (33) en la abertura de salida de dicha porción (31, 34', 35) de formación de frente de onda.
5. Un dispositivo (30) de formación de frente de onda que tiene un canal de sonido (36) con una porción (31, 35) de formación de frente de onda dispuesta para transformar un frente de onda sustancialmente plano de un altavoz en un frente de onda que tiene una sección transversal, visto en al menos una dirección, en la forma de un segmento circular,

en donde dicha porción de formación de frente de onda de dicho canal de sonido (36) se divide en múltiples subcanales por paredes divisorias, en donde dichas paredes divisorias se extienden desde una abertura de entrada de dicha porción (31, 34', 35) de formación de frente de onda a una abertura de salida de dicha porción (31, 34', 35) de formación de frente de onda, en donde, visto en sección transversal en dicha al menos una dirección, las paredes laterales de cada subcanal convergen entre sí desde la abertura de entrada hasta la abertura de salida de dicha porción (31, 34', 35) de formación de frente de onda, **caracterizado porque**, visto en una sección transversal perpendicular a dicha al menos una dirección, las paredes laterales (34') de cada subcanal divergen entre sí, de manera que el área de superficie frontal de la onda permanece sustancialmente igual a lo largo de la longitud axial de cada subcanal para evitar la compresión de las ondas de sonido.
6. Un altavoz que comprende una carcasa (1, 2) provista de una membrana (12) que está montada en un marco (9), cuya membrana (12) está dispuesta para vibrar para producir sonido que tiene un frente de onda sustancialmente plano,

en donde dicho altavoz comprende un canal de sonido (4, 5) que se extiende entre una región de vibración (17, 18) de la membrana y el lado exterior del altavoz, el eje central de dicho canal de sonido (4, 5, 36) que se extiende perpendicular a la membrana, y un dispositivo de formación de frente de onda según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, en donde dicho canal de sonido (4, 5, 36) comprende la porción (31, 34', 35) de formación de frente de onda del dispositivo de formación de frente de onda.
7. El altavoz de la reivindicación 6, en donde visto en sección transversal en dicha al menos una dirección, las paredes (35) convergentes exteriores del canal de sonido (4, 5, 36) se unen a las paredes divergentes (32) de una bocina sonora (33) en la abertura de salida de dicha porción de formación del frente de onda (31, 34', 35).

8. El altavoz de la reivindicación 7, en donde dichas paredes divisorias no están comprendidas con extensiones que se extienden en el espacio entre las paredes divergentes (32, 34) de la bocina sonora.
- 5 9. El altavoz de la reivindicación 7 u 8, en donde dicha porción (31, 34', 35) de formación de frente de onda es integral con la bocina sonora (33).
10. El altavoz de cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde dicha porción (31, 34', 35) de formación de frente de onda está conectada a la carcasa del altavoz (1, 2) mediante medios de unión desconectables.
- 10 11. El altavoz de cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde dicho altavoz está provisto de una unidad magnética que genera un campo magnético y la membrana (12) es una membrana plana provista de un conductor eléctrico (14) dispuesto en un patrón sobre la membrana (12), cuya membrana (12) está colocada en el campo magnético de tal manera que se ejerce una fuerza cuando se alimenta corriente a través del patrón conductor (14) en la membrana (12), fuerza que es capaz de poner la membrana (12) en movimiento vibratorio para producir el sonido, estando dispuesto dicho patrón conductor (14) en la membrana (12) en la región vibratoria (17, 18) de dicha membrana (12), en donde dicho patrón conductor (14) está proporcionado en la membrana (12) en al menos dos regiones (17, 18) vibratorias espaciadas, estando provisto el altavoz de al menos dos canales de sonido internos (4, 5) que se extienden entre las dos regiones (17, 18) vibratorias+ y la abertura de entrada de dicha porción (31, 34', 35) de formación de frente de onda, en donde los ejes centrales de los dos canales de sonido internos (4, 5), que están ubicados entre la pared exterior y la pared interior de cada canal (4, 5) de sonido interior, están inclinados entre sí a una distancia particular de la membrana (12).
- 15
- 20

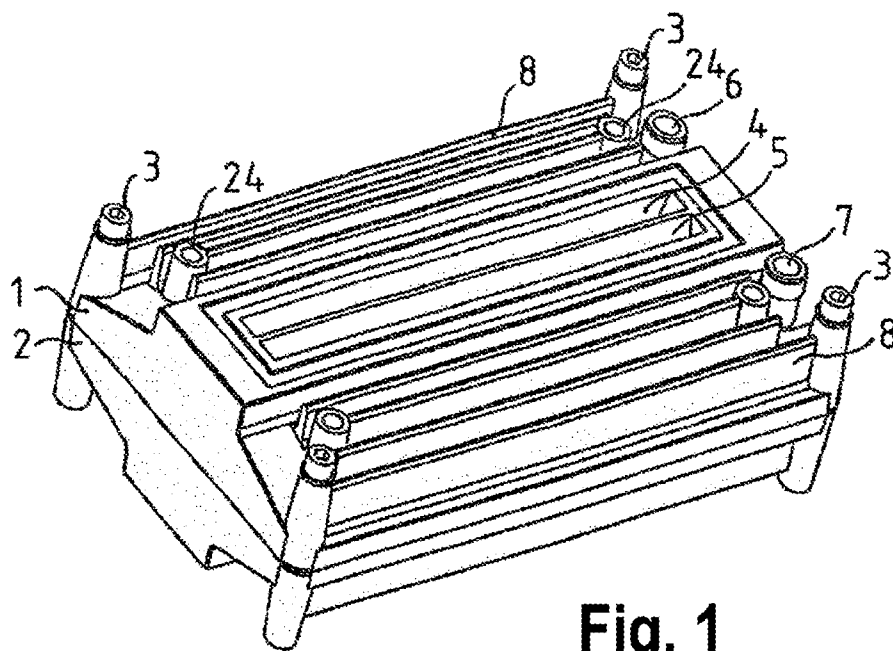


Fig. 1

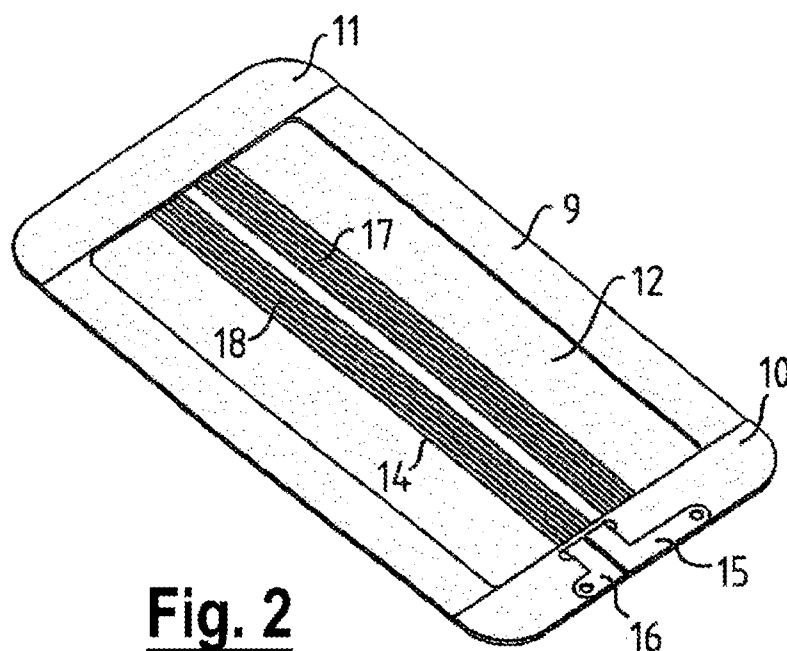


Fig. 2

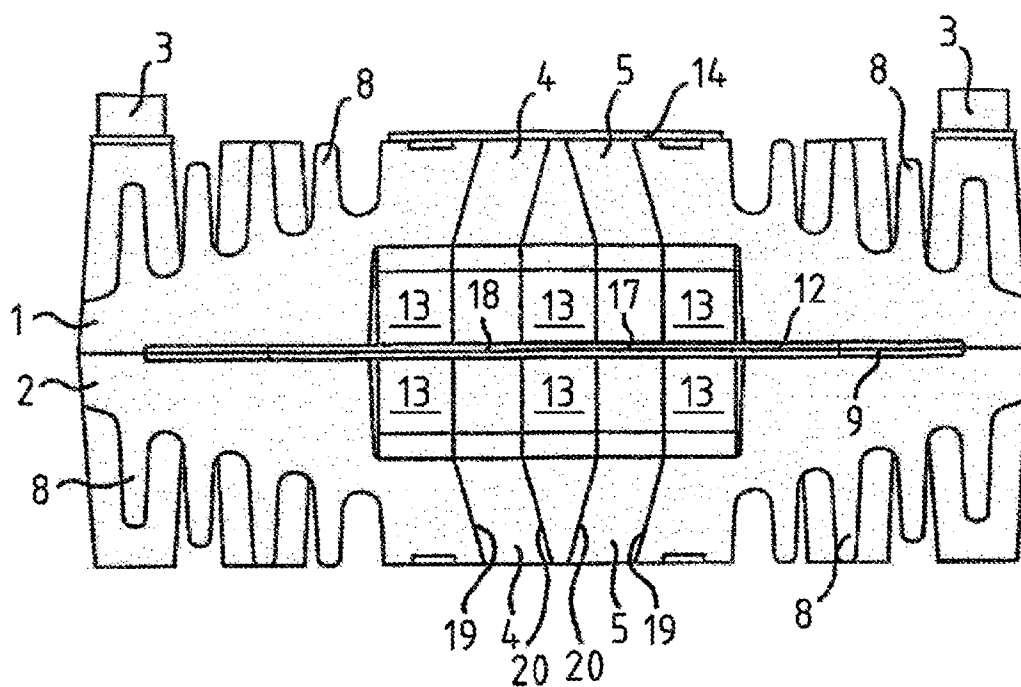


Fig. 3

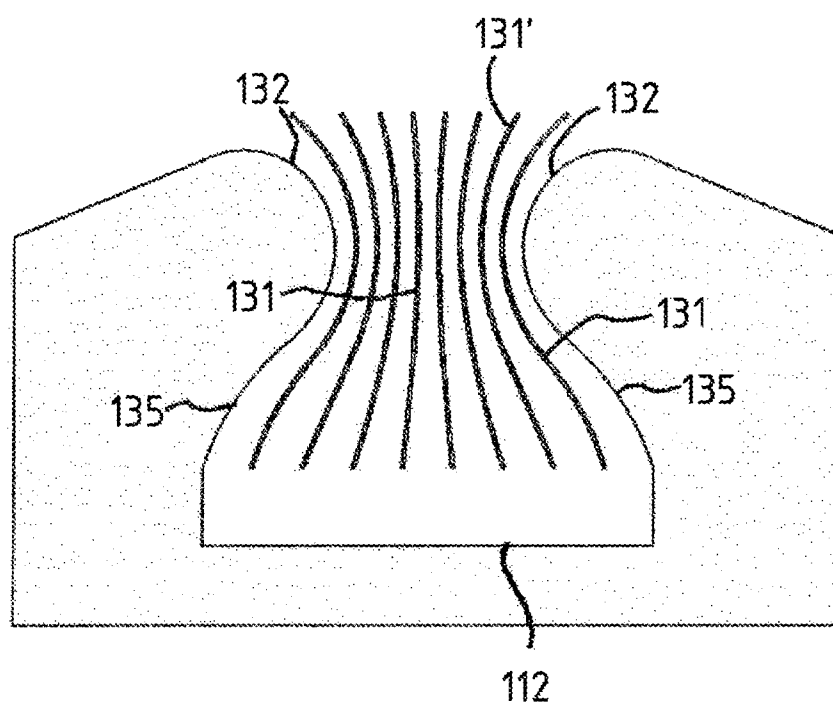


Fig. 4

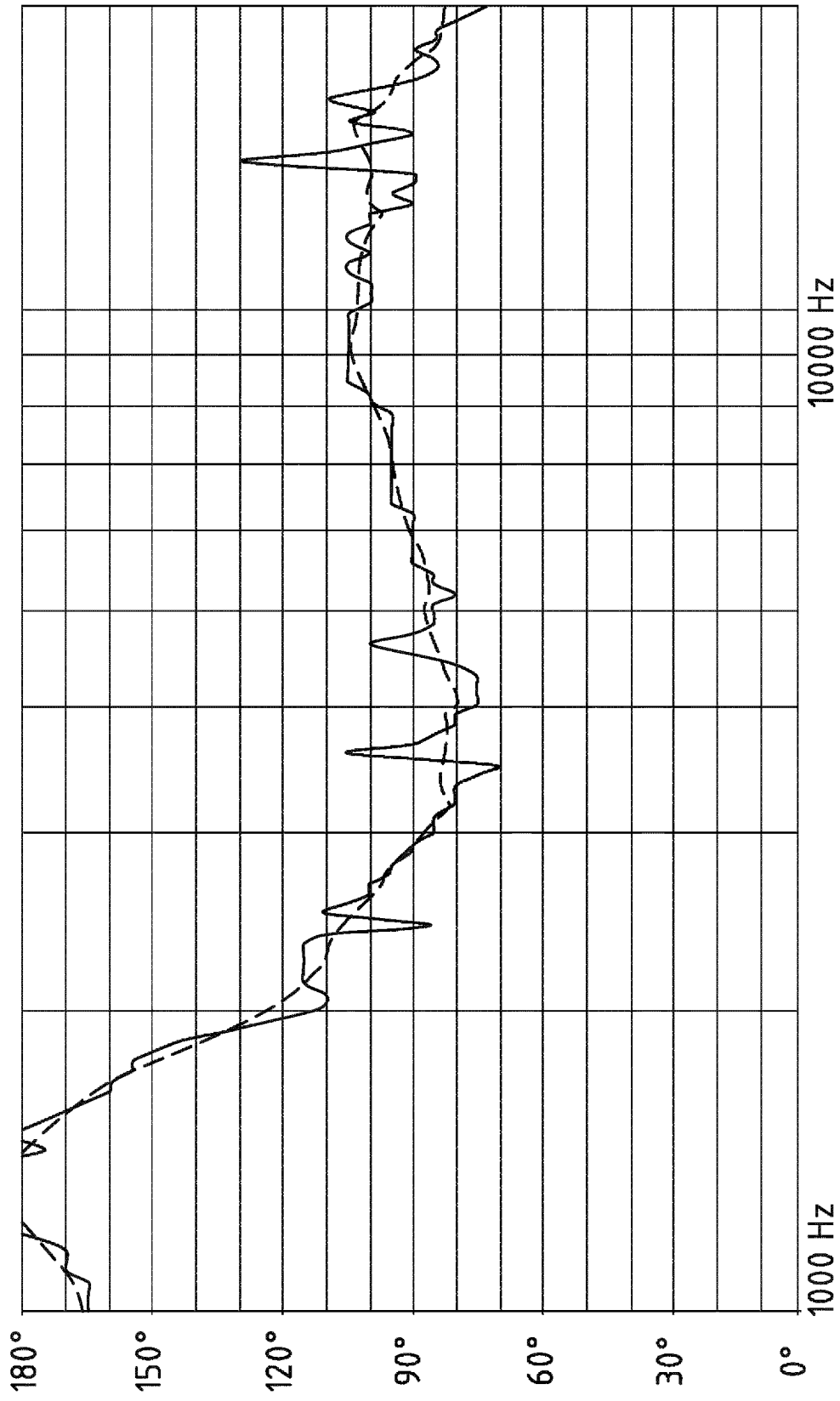


Fig. 5A

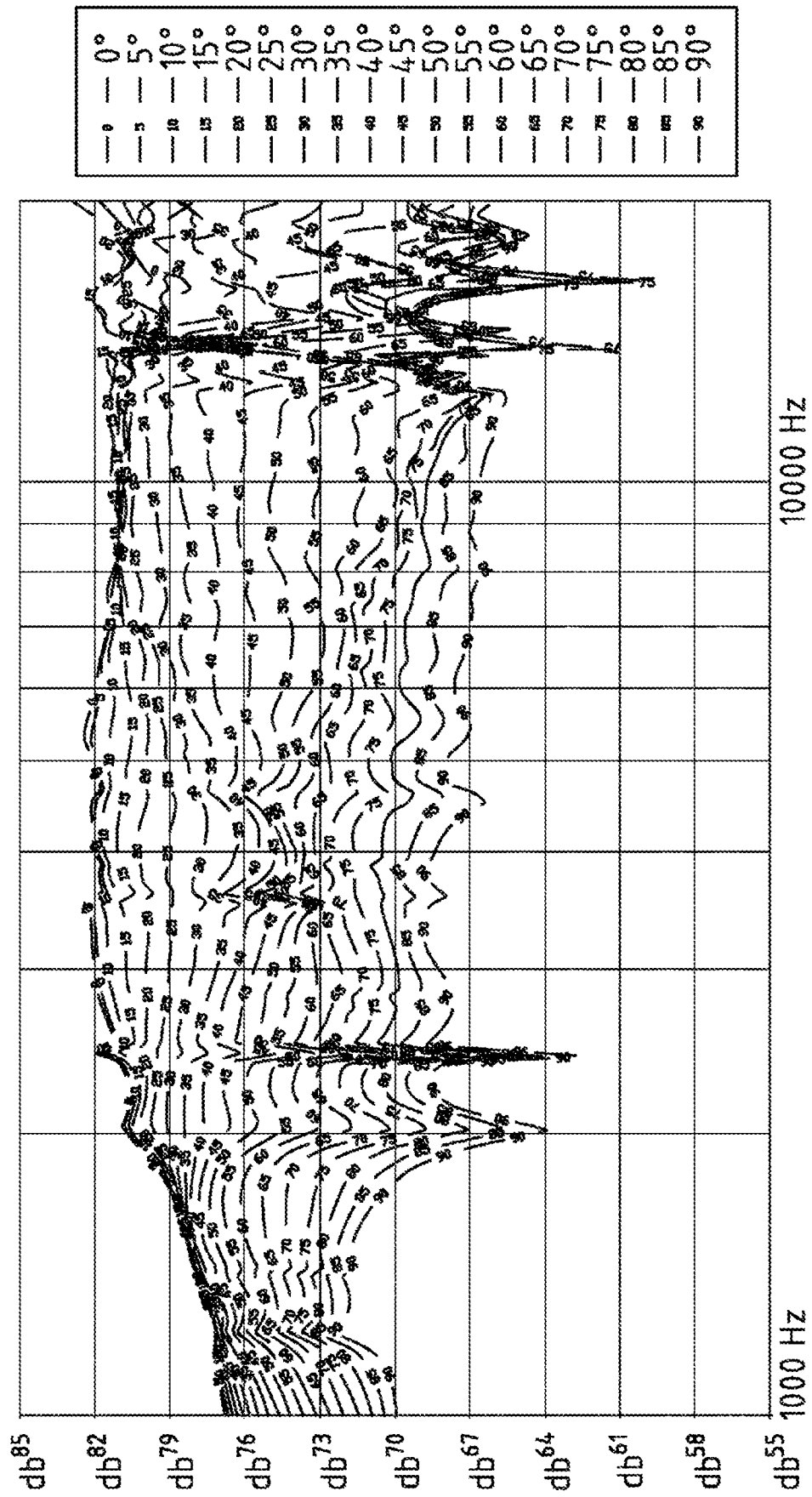


Fig. 5B

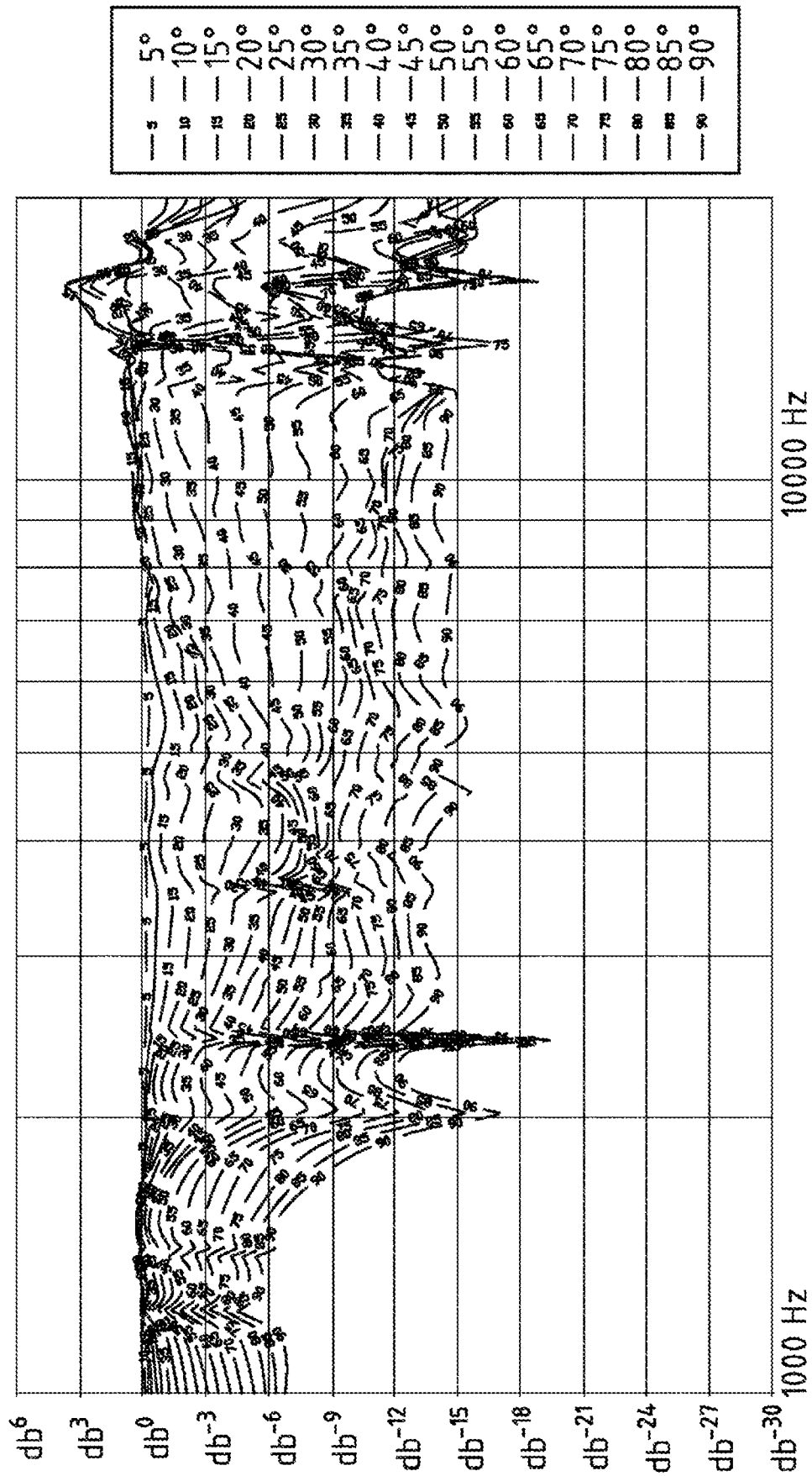


Fig. 5C

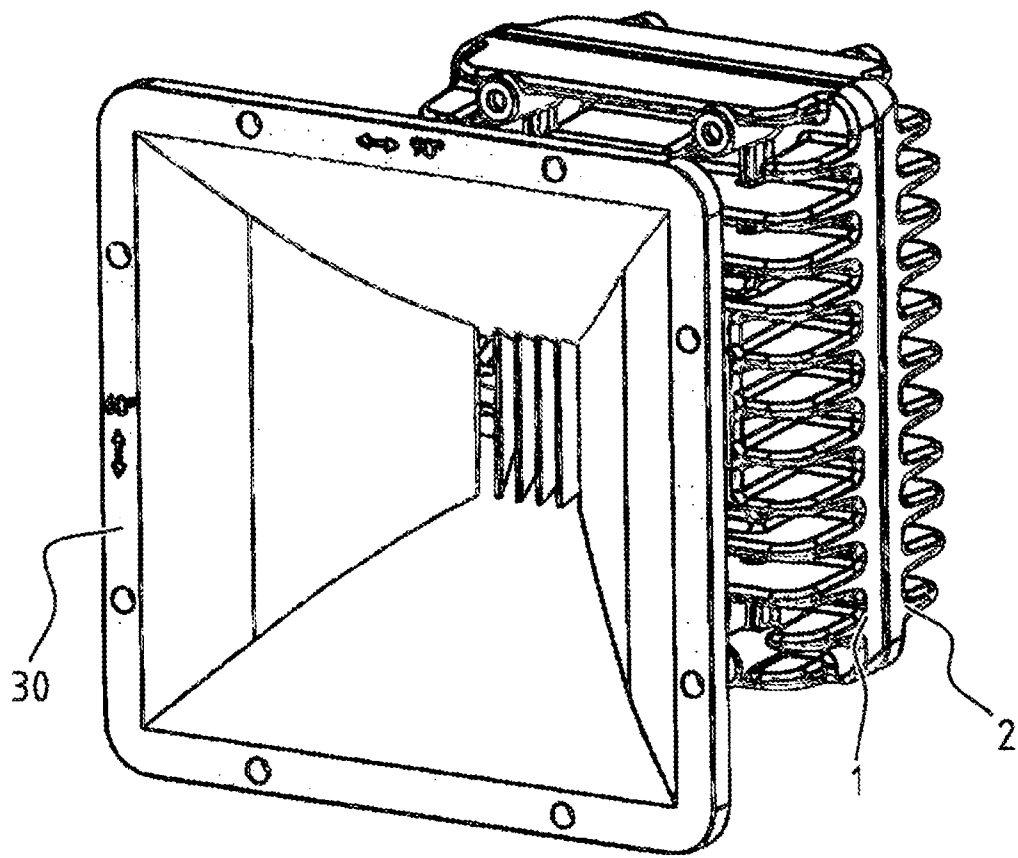


Fig. 6A

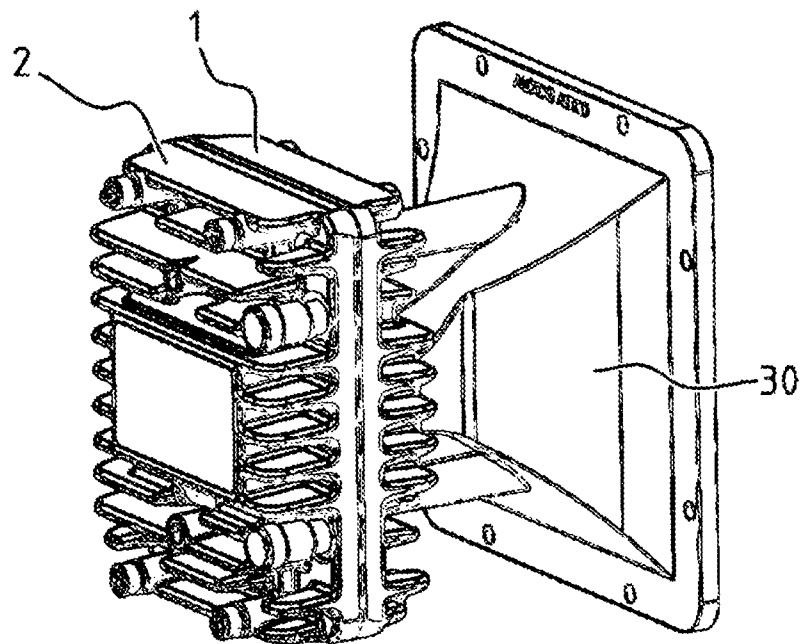


Fig. 6B

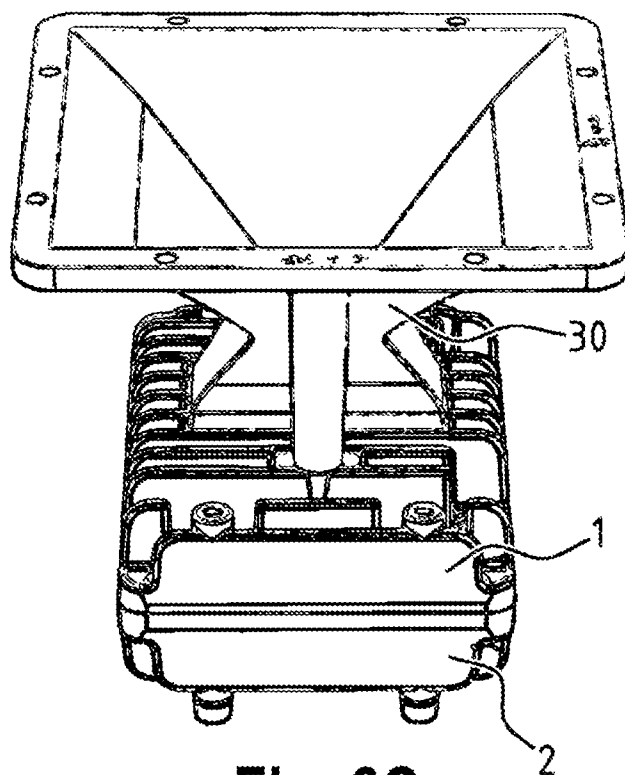
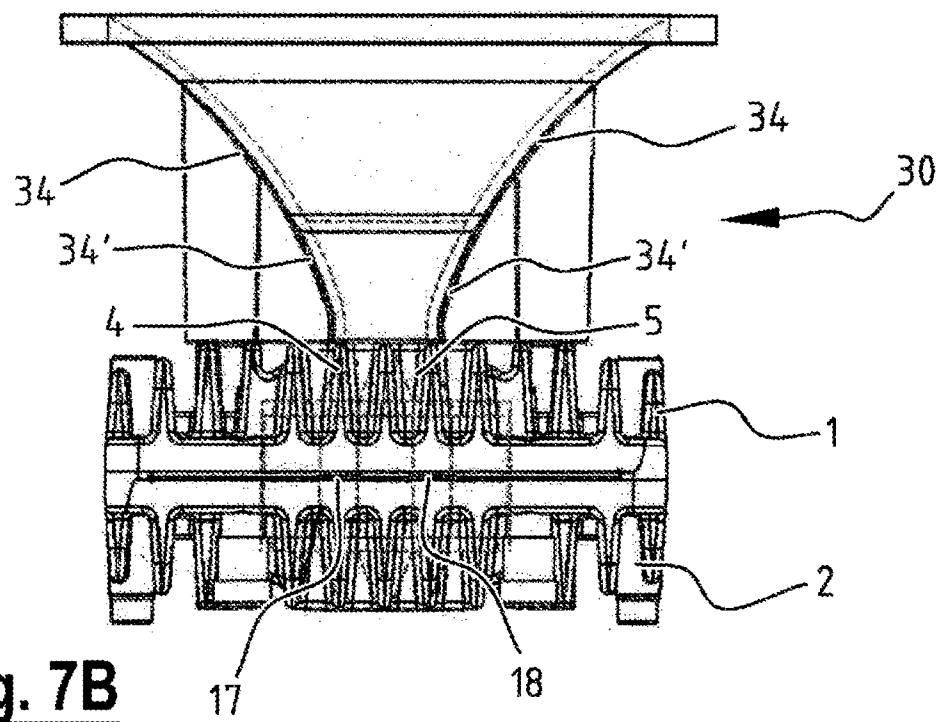
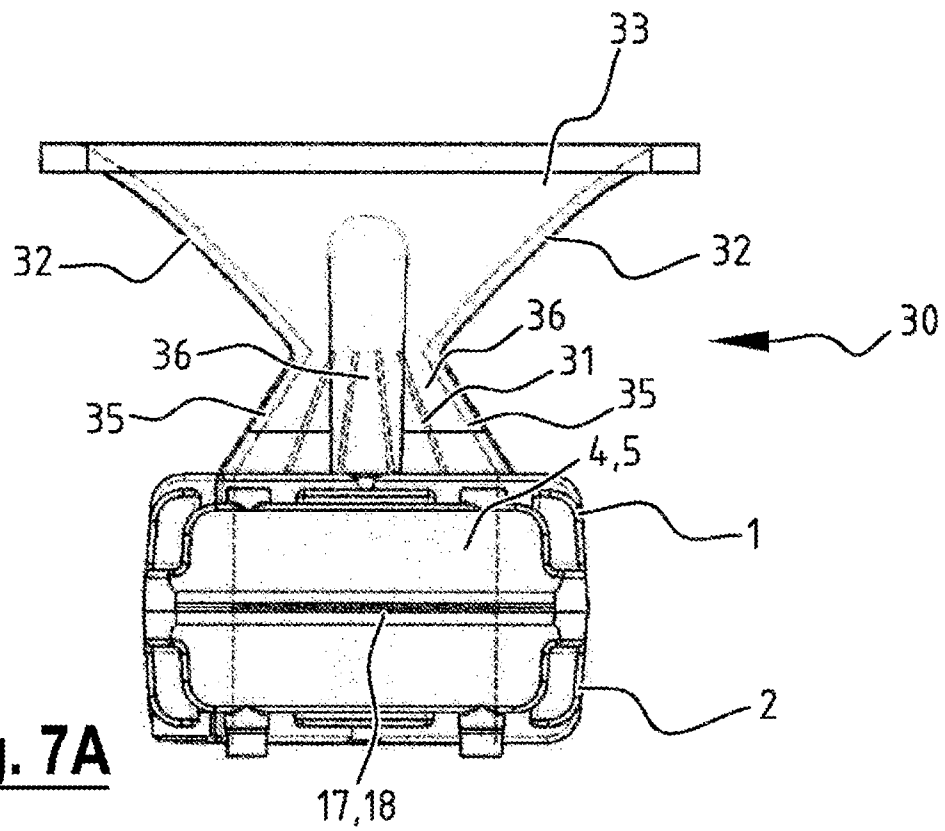


Fig. 6C



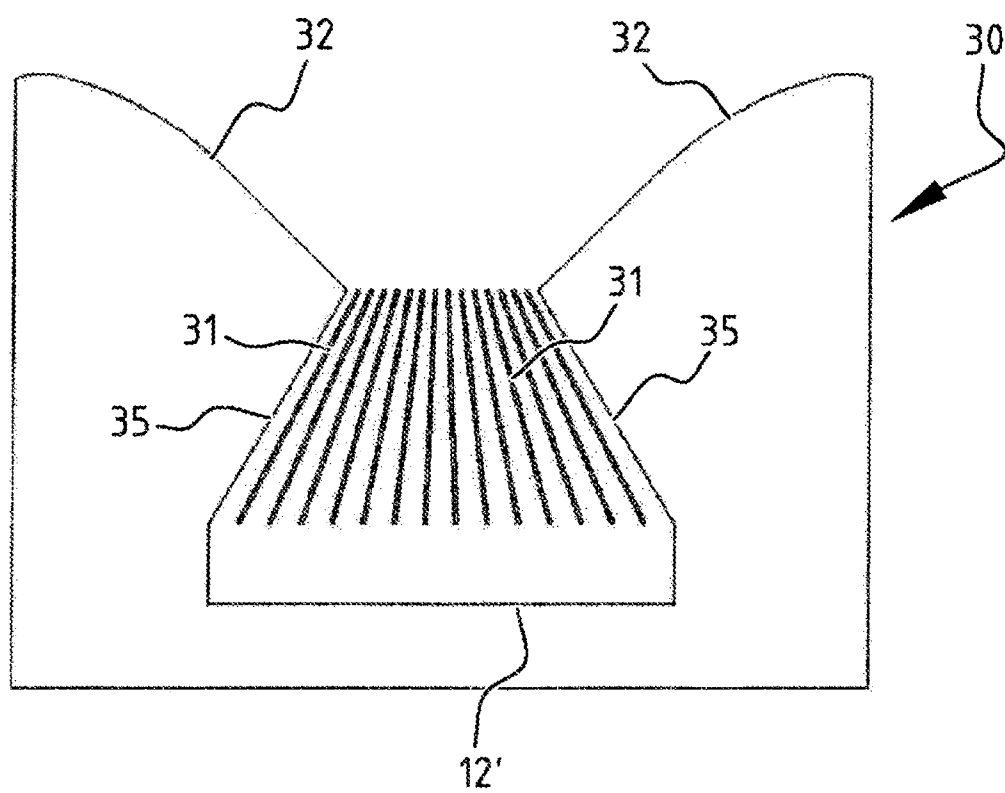


Fig. 8

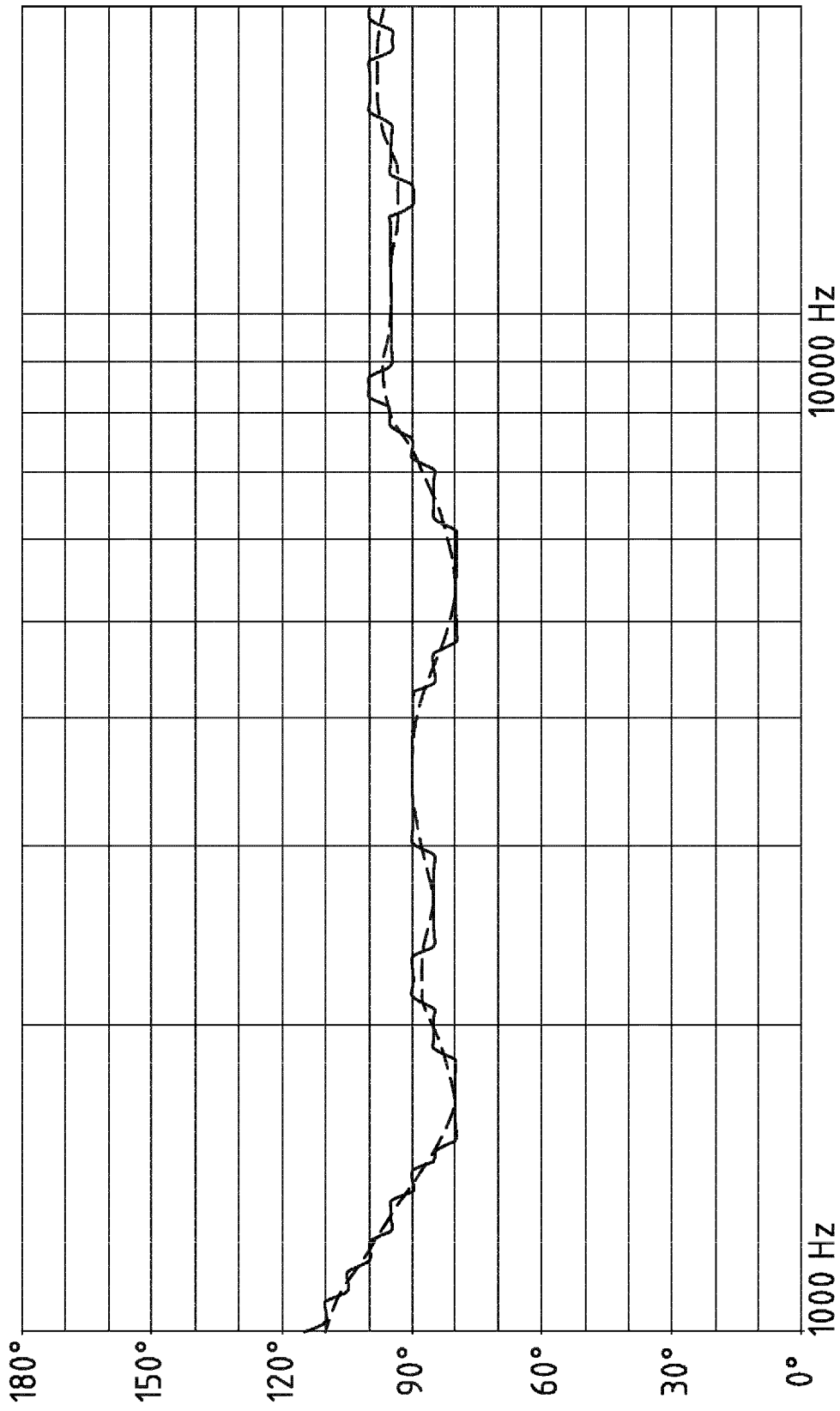


Fig. 9A

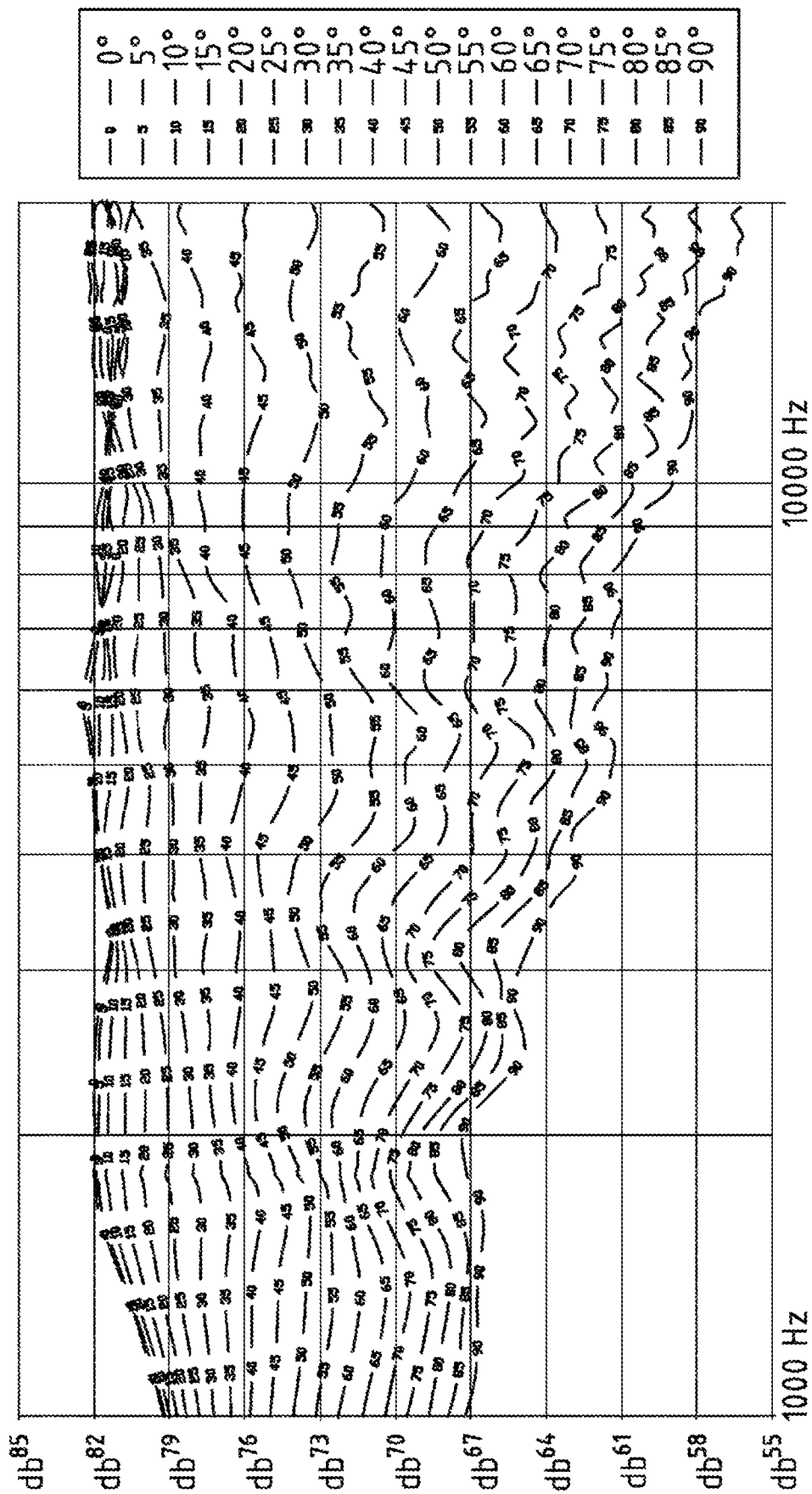


Fig. 9B

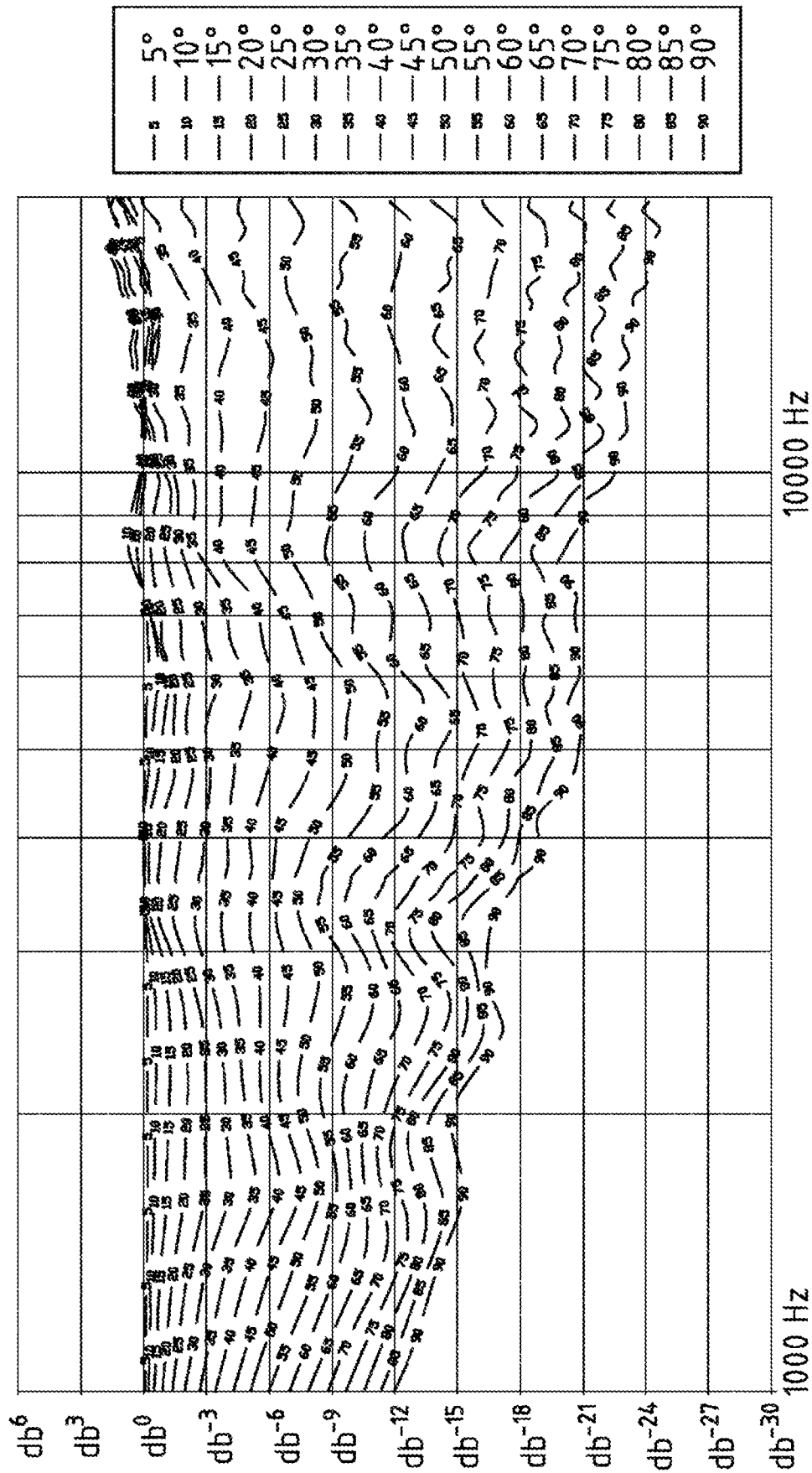


Fig. 9C