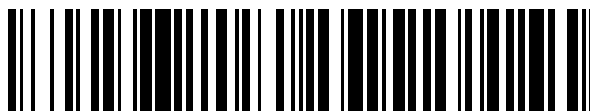


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 574 420**

51 Int. Cl.:

H04R 3/12 (2006.01)

H04R 1/02 (2006.01)

H04R 5/02 (2006.01)

H04R 1/40 (2006.01)

H04R 5/04 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **04.07.2012 E 12731005 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **06.04.2016 EP 2737722**

54 Título: **Vehículo con altavoces de pared lateral**

30 Prioridad:

28.07.2011 US 201161512523 P

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

17.06.2016

73 Titular/es:

**FRAUNHOFER GESELLSCHAFT ZUR
FÖRDERUNG DER ANGEWANDTEN
FORSCHUNG E.V. (100.0%)
Hansastraße 27C
80686 München, DE**

72 Inventor/es:

**SILZLE, ANDREAS;
HELLMUTH, OLIVER;
HEISE, ULRIK;
FINAUER, STEFAN y
STÖCKLMEIER, CHRISTIAN**

74 Agente/Representante:

ARIZTI ACHA, Monica

ES 2 574 420 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).

Vehículo con altavoces de pared lateral

DESCRIPCIÓN

5 Campo técnico

La presente invención es concerniente con un vehículo que tiene por lo menos un altavoz en una pared lateral del vehículo y más específicamente con un automóvil que tiene por lo menos un altavoz en un pilar central o pilar B del automóvil.

10 El documento EP 1 978 776 A1 divulga un sistema con un altavoz direccional para reducir un sonido directo. De acuerdo con este documento, unos elementos de altavoz están colocados de manera integral con una pared de límite. Se describe en detalle que los elementos de altavoz se montan de manera pivotante en el techo o forro de techo (por ejemplo, de un coche). Los elementos de altavoz producen un campo de sonido indirecto y un campo de
15 sonido directo, en el que el campo de sonido indirecto se refleja mediante al menos una de las superficies, tal como los techos, suelos, ventanas u otras superficies del cerramiento.

Sumario de la invención

20 Es un objetivo de las modalidades de la presente invención proveer un concepto que permita una mejor percepción del sonido para el pasajero que se sienta en el vehículo.

Este objetivo es resuelto por el vehículo de acuerdo con la reivindicación 1.

25 Una modalidad de la presente invención provee un vehículo que comprende una pared lateral, un techo (o tejado) y un arreglo de altavoces que comprende por lo menos un altavoz. El arreglo de altavoces es colocado o dispuesto en o a la pared lateral, de tal manera que la dirección de emisión del sonido principal del arreglo de altavoces es dirigida al techo.

30 Es una idea central de las modalidades de la presente invención que una mejor percepción del sonido para un pasajero que se sienta en un vehículo pueda ser obtenida si un arreglo de altavoces del vehículo está dispuesto en o en la pared lateral del vehículo y la dirección de emisión de sonido principal del arreglo de altavoces es dirigida al techo del vehículo. Al dirigir la dirección de emisión de sonido principal del arreglo de altavoces al techo, se puede
35 obtener una percepción del sonido difusa, por ejemplo, una nube de sonido difusa dentro del compartimiento del pasajero del vehículo y de aquí, se puede proveer una percepción del sonido mejorada de envolvente del lado y de arriba.

La dirección de emisión de sonido principal del arreglo de altavoces puede ser por ejemplo una dirección de emisión de sonido principal de por lo menos un altavoz. Como un ejemplo, el por lo menos un altavoz puede estar inclinado
40 de tal manera que su dirección de emisión de sonido principal es dirigida al techo.

De acuerdo con modalidades adicionales, la dirección de emisión de sonido principal del arreglo de altavoces puede ser combinada con la dirección de emisión del sonido de una pluralidad de altavoces del arreglo de altavoces.

45 De acuerdo con algunas modalidades, los altavoces del arreglo de altavoces pueden ser altavoces montados planos que tienen su dirección de emisión de sonido principal no dirigida al techo. Un procesador de audio puede estar configurado para proveer versiones retardadas diferentemente de una señal de audio a diferentes altavoces de la pluralidad de altavoces. Al escoger retardos apropiados, la dirección de emisión de sonido principal del arreglo de altavoces completo puede ser dirigida al techo del vehículo. El retardo entre diferentes altavoces puede depender de
50 la distancia entre los altavoces del arreglo de altavoces. Los altavoces pueden ser arreglados a diferentes alturas de la pared lateral (por ejemplo, en diferentes distancias del techo). Los altavoces más bajos pueden "llegar más temprano" mientras que los altavoces más altos "llegan más tarde". En otras palabras, un altavoz que está colocado más cercano al techo recibe la señal de audio con más retardo que un altavoz que está colocado alejado del techo. Como regla de dedo, para una inclinación de 45 grados y una distancia (altura) de 10 cm entre dos altavoces del
55 arreglo de altavoces, el retardo entre las señales de audio provistas a los dos altavoces puede ser de alrededor de 0,15 ms.

Además, la dirección de emisión de sonido principal del arreglo de altavoces puede aplicar una cierta banda de frecuencia objetivo de las ondas de sonido emitidas de los altavoces del arreglo de altavoces. Como un ejemplo, esta banda de frecuencia objetivo puede variar por lo menos de 500 kHz a 2 MHz. De aquí, por lo menos las ondas de sonido emitidas por los altavoces del arreglo de altavoces en esta banda de frecuencia objetivo son dirigidas al
60 techo del vehículo.

De acuerdo con modalidades adicionales de la presente invención, cuando el por lo menos un altavoz está inclinado

(por ejemplo, con respecto a la pared lateral), el altavoz está dispuesto de tal manera que una onda de sonido emitida por el altavoz a lo largo de la dirección de emisión de sonido principal acierta al techo del vehículo y es reflejada por el techo del vehículo antes de que llegue al pasajero que está sentado en el vehículo. El techo puede estar configurado de tal manera que refleja la onda de sonido emitida del altavoz en una pluralidad de direcciones diferentes para generar una nube de sonido difusa dentro del compartimiento del pasajero del vehículo.

De acuerdo con algunas modalidades de la presente invención, el vehículo comprende un reflector de onda de sonido que está dispuesto en o sobre el techo. La dirección de emisión de sonido principal del altavoz es dirigida a este reflector de onda de sonido. El uso del reflector de onda de sonido en el techo permite un mejor reflejo de la onda de sonido emitida del altavoz, cuando se compara con solamente usar el techo del vehículo (sin el reflector de onda de sonido adicional) para reflejar la onda de sonido emitida por el altavoz.

De acuerdo con modalidades adicionales de la presente invención, el vehículo comprende un procesador de sonido o procesador de audio configurado para recibir una señal de audio para extraer una porción difusa de la señal de audio y proveer la porción difusa al altavoz. En otras palabras, el procesador de audio puede efectuar una diferenciación entre la porción difusa y la porción diferencial de la señal de audio y provee solamente la porción difusa al altavoz. La combinación de tener la porción difusa de la señal de audio provista al altavoz y la dirección de emisión de sonido principal del altavoz siendo dirigida al techo conduce a una perfección de sonido mejorada adicional para un pasajero que se sienta en el vehículo.

De acuerdo con modalidades adicionales, el vehículo puede comprender un asiento de vehículo y otro altavoz. La dirección de emisión de sonido principal de este otro altavoz es dirigida al asiento del vehículo, por ejemplo, una onda de sonido emitida por el otro altavoz a lo largo de la dirección de emisión de sonido principal del otro altavoz directamente (sin reflejo) acierta al pasajero que se sienta en el asiento del vehículo. El procesador de audio puede estar configurado además para extraer una porción direccional de la señal de audio y proveer la porción direccional al otro altavoz. En otras palabras, el procesador de audio puede estar configurado para efectuar una distinción de casos para la señal de audio en que extrae la porción difusa y la porción direccional de la señal de audio y provee estas dos porciones a los diferentes altavoces. La porción direccional es provista al otro altavoz que tiene su dirección de emisión de sonido principal dirigida al asiento del vehículo y la porción difusa es provista al altavoz que tiene su dirección de emisión de sonido principal dirigida al techo del vehículo. La distinción de casos entre la porción difusa y la porción direccional permite por una parte una mejor percepción de sonido difuso para un pasajero que se sienta en el asiento del vehículo y por otra parte todavía una percepción de sonidos direccionales.

Breve descripción de las figuras

Las modalidades de la presente invención serán descritas en más detalle usando las figuras adjuntas, en las cuales:

- la figura 1 muestra un vehículo de acuerdo con una modalidad de la presente invención;
- la figura 2 muestra un vehículo de acuerdo con una modalidad adicional de la presente invención;
- la figura 3 muestra un vehículo de acuerdo con una modalidad adicional de la presente invención;
- la figura 4 muestra un procesador de audio como puede ser usado en modalidades de la presente invención; y
- la figura 5 muestra una implementación posible para el procesador de audio mostrado en la figura 4.

Descripción de modalidades de la presente invención

Antes de que las modalidades de la presente invención sean descritas en detalle utilizando las figuras adjuntas, se indicará que los mismos o elementos funcionalmente iguales tienen los mismos números de referencia en las figuras y que se omite la descripción repetida para elementos provistos con los mismos números de referencia. De aquí, las descripciones provistas para elementos que tienen los mismos números de referencia son mutuamente intercambiables.

En lo siguiente, un arreglo de altavoces en un vehículo será descrito en más detalle. El altavoz puede ser parte de un sistema de sonido de audio que está configurado para entretener o informar a pasajeros en el vehículo. El vehículo puede ser por ejemplo un automóvil, un autobús, un camión, un tren, un barco, un tren subterráneo o un aeroplano. En general, el vehículo puede ser cualquier medio para transportar pasajeros en el aire, en el agua, en el suelo o subterráneo.

Además, el vehículo puede ser un carro de pasajeros.

De acuerdo con modalidades, el altavoz puede estar dispuesto en o a una pared lateral del vehículo de tal manera

que una onda de sonido por el por lo menos un altavoz en una dirección de emisión de sonido principal es dirigida al techo o tejado del vehículo. El altavoz puede estar integrado en la pared lateral o anexada, fija respectivamente a la pared lateral. Una onda de sonido que es emitida por el altavoz es luego reflejada en el techo del vehículo y dispersada al compartimiento del pasajero. El altavoz puede estar inclinado con respecto a la pared lateral o
 5 dispuesto en o a la pared lateral, de tal manera que la dirección de emisión de sonido principal del altavoz es dirigida al techo del vehículo. Esto significa que una dirección de emisión de sonido principal del altavoz y la pared lateral o pilar B pueden comprender un cierto ángulo α . El ángulo α puede ser por ejemplo de entre 1° y 90° o de entre 5° y 45°. El por lo menos un altavoz puede ser parte de un sistema de sonido de audio. De acuerdo con modalidades adicionales, una pluralidad de altavoces pueden estar integrados en o fijos en la pared lateral del vehículo. Los
 10 altavoces pueden ser dirigidos al techo del vehículo.

Como se ilustra en la vista en sección transversal esquemática de la figura 1, de acuerdo con algunas modalidades, por lo menos un altavoz 50a puede estar integrado en un pilar central o pilar B 40a del vehículo 100. EL pilar B puede ser por ejemplo un pilar B de la carrocería automotriz (un automóvil, un camión, un autobús o un carro de
 15 pasajeros, etc). Por lo menos un altavoz puede estar inclinado y dispuesto en el pilar B de tal manera que la dirección de emisión de sonido principal del altavoz es dirigida al techo del vehículo.

Como se muestra esquemáticamente en la figura 1, los altavoces pueden estar dispuestos con respecto a una dirección del manejo en el lado izquierdo 8 y un lado derecho 4 del vehículo. El por lo menos un altavoz 50 puede estar inclinado con respecto al pilar B 40 de tal manera que la dirección de emisión de sonido principal 30 es dirigida al techo 5 del vehículo. Una onda de sonido emitida por el altavoz 50a fijo o integrado en el pilar B izquierdo 40a del
 20 vehículo puede acertar al techo 5 del vehículo por encima del asiento del vehículo izquierdo 18a y el altavoz 50b inclinado e integrado o fijo al pilar B derecho 40b puede acertar al techo 5 del vehículo por encima del asiento del vehículo derecho 18b. Los asientos del vehículo pueden ser asientos frontales de un automóvil, en otras modalidades los asientos pueden ser asientos traseros. En modalidades adicionales el vehículo, por ejemplo, en un
 25 tren, autobús, aeroplano, etc., puede haber una pluralidad de asientos. Los altavoces 50a integrados o fijos inclinados en el pilar B izquierdo 40a pueden emitir una onda de sonido que es reflejada por encima del asiento izquierdo del vehículo y los altavoces derechos 50b pueden estar inclinados e integrados en un pilar B derecho 40b de tal manera que la onda de sonido 30 emitida es reflejada por encima del asiento derecho del vehículo 18b. Esto
 30 significa que un pasajero que se sienta en el asiento izquierdo del vehículo o en el asiento derecho del vehículo puede percibir una onda de sonido difusa que es reflejada en el techo del vehículo. Por medio del reflejo de la onda de sonido en el techo del vehículo es posible generar una percepción de sonido difuso para pasajeros en el vehículo. La onda de sonido que es reflejada en el techo del vehículo puede ser dispersada en diferentes direcciones en el compartimiento del pasajero. Como consecuencia, los pasajeros que se sientan, por ejemplo en el asiento trasero en
 35 un automóvil, pueden tener la percepción de una nube de sonido difusa desde arriba.

En general, la dirección de sonido principal del por lo menos un altavoz puede ser dirigida a cualquier sitio sobre el techo del vehículo. Así, la dirección de sonido principal del por lo menos un altavoz puede ser dirigida a, por ejemplo, el centro del techo del vehículo o a un sitio por encima del asiento del vehículo. Los altavoces que están dispuestos
 40 en una pared lateral izquierda y derecha o pilar B pueden emitir ondas de sonido que son dirigidas al mismo sitio en el techo del vehículo de acuerdo con algunas modalidades.

Para resumir, la figura 1 muestra una vista en sección transversal del vehículo 100 de acuerdo con una modalidad de la presente invención. El vehículo 100 comprende un arreglo de altavoces que comprende una pluralidad de
 45 altavoces izquierdos 50a que están dispuestos en el pilar B izquierdo 40a del vehículo 100. Las direcciones de emisiones de sonido principal de los altavoces izquierdos 50a son dirigidas al techo 5 del vehículo 100. Por consiguiente, también la dirección de emisión de sonido principal del arreglo de altavoces es dirigida al techo 5 del vehículo 100. Las ondas de sonido emitidas de los altavoces izquierdo 50a chocan con el techo 5 y son reflejadas o son dispersadas al compartimiento del pasajero, por ejemplo, para llegar al pasajero sentado en el asiento izquierdo
 50 18a. Además, el vehículo 100 comprende un arreglo de altavoces adicional que comprende una pluralidad de altavoces 50b que están dispuestos en el pilar B derecho 40a del vehículo 100. Las direcciones de emisión de sonido principal de los altavoces derechos 50b son dirigidas al techo 5 del vehículo 100. Por consiguiente, también la dirección de emisión de sonido principal del arreglo de altavoces adicional es dirigida al techo 5 del vehículo 100. De aquí, las ondas de sonido emitidas por la pluralidad de altavoces derechos 50b llegan al techo 5 y son reflejadas o son dispersadas al compartimiento del pasajero, para llegar al pasajero sentado en el asiento derecho 18b.
 55

De acuerdo con algunas modalidades de la presente invención, las (diferentes) direcciones de emisión de sonido principal de la pluralidad de altavoces izquierdos 50a pueden ser dirigidas al mismo sitio o diferentes sitios del techo 5 del vehículo 100. Además, las (diferentes) direcciones de emisión de sonido principal de la pluralidad de altavoces
 60 derechos 50a pueden ser dirigidas al mismo sitio o a diferentes sitios del techo 5 del vehículo 100.

De acuerdo con modalidades adicionales de la presente invención, el vehículo 100 puede comprender solo un altavoz izquierdo 50a y solo un altavoz derecho 50b.

Como se puede ver en la figura 1, los altavoces izquierdos 50a podrían estar dispuestos de tal manera que las ondas de sonido emitidas por los altavoces izquierdos 50a acierten al techo 5 por encima del asiento izquierdo 18a. Además, los altavoces derechos 50b pueden estar dispuestos de tal manera que las ondas de sonido emitidas por los altavoces derechos 50b acierten al techo 5 por encima del asiento derecho 18b. No obstante, como ya se describió, los altavoces izquierdos 50a y los altavoces derechos 50b pueden también estar dispuestos de tal manera que las ondas de sonido emitidas por los altavoces 50a, 50b acierten al techo 5 del vehículo 100 en el centro del techo 5 (por ejemplo, en el sitio del techo 5 por encima de un túnel central del vehículo 100). Además, los altavoces 50a, 50b pueden estar dispuestos a diferentes alturas del pilar 40a, 40b respectivo. En otras palabras, diferentes altavoces 50a, 50b de uno y el mismo arreglo de altavoces pueden estar dispuestos a distancias diferentes del techo 5 del vehículo.

De acuerdo con modalidades adicionales de la presente invención, por lo menos uno de los altavoces izquierdos 50a puede estar dispuesto de tal manera que su dirección de emisión de sonido principal acierte al techo 5 por encima del asiento derecho 18b y por lo menos otro altavoz izquierdo 50a puede estar dispuesto de tal manera que su dirección de emisión de sonido principal acierte al techo 5 por encima del asiento izquierdo 18a. Además, también por lo menos uno de los altavoces derechos 50b puede estar dispuesto de tal manera que su dirección de emisión de sonido acierte el techo 5 por encima del asiento izquierdo 18a y por lo menos otro altavoz derecho 50b puede estar dispuesto de tal manera que su dirección de emisión de sonido principal acierte al techo 5 por encima del asiento derecho 18b.

Como un ejemplo, el asiento izquierdo 18a puede ser el asiento del conductor y el asiento derecho 18b puede ser el asiento del copiloto (por ejemplo, para vehículos con manejo del lado izquierdo) o el asiento derecho 18b puede ser el asiento del conductor y el asiento izquierdo 18a puede ser el asiento del copiloto (por ejemplo, para vehículos con manejo del lado derecho).

En general, el vehículo 100 puede ser un carro tal como un carro de pasajeros.

Como se muestra esquemáticamente en la sección transversal de un automóvil, en la figura 2, por lo menos un reflector de onda de sonido 10 puede estar dispuesto o fijado en el techo 5 del vehículo. El reflector de onda de sonido 10 puede comprender un material que es más duro que el techo del vehículo circundante 20. El reflector de onda de sonido 10 puede ser un elemento separado que es montable en el techo del vehículo. En algunas modalidades, los reflectores de onda de sonido pueden tener una superficie cóncava de tal manera que una onda de sonido que es emitida del altavoz y que es reflejada en el reflector de onda de sonido es dispersada o dirigida en muchas direcciones en el compartimiento del pasajero. El reflector de onda de sonido puede comprender un área de 50 cm² a 10 000 cm², 100 cm² a 6000 cm² o 200 cm² a 3000 cm².

Los altavoces que están integrados o solo dispuestos o fijos en la pared lateral o en el pilar central, respectivamente pilar B pueden tener un tamaño, por ejemplo de entre 1 cm y 10 cm. El altavoz 50 puede ser un altavoz simple y barato. El altavoz puede comprender un diámetro de entre 1 cm a 10 cm o de entre 3 cm a 5 cm. El altavoz puede ser controlado por un sistema de sonido de audio de tal manera que, por ejemplo, diferentes señales de sonido pueden ser emitidas del altavoz dispuesto en la pared lateral izquierda o dispuesto en el pilar B izquierdo y del altavoz dispuesto en la pared lateral derecha o dispuesto en el pilar B derecho. La pared lateral izquierda y derecha, respectivamente el pilar B izquierdo o derecho, pueden estar dispuestas opuestas entre sí. Como se muestra esquemáticamente en la figura 2, por encima de cada asiento del vehículo, por ejemplo por encima de un asiento frontal izquierdo 18a y por encima de un asiento frontal derecho 18b, un reflector de onda de sonido 10a, 10b puede estar dispuesto.

De acuerdo con otras modalidades, un reflector de onda de sonido común puede estar dispuesto por encima del asiento del vehículo izquierdo y derecho en el techo del vehículo. El reflector de onda de sonido puede ser fabricado por ejemplo de plástico, material sintético, metal, madera, etc. El reflector de onda de sonido puede tener una superficie diferente al resto del techo del vehículo. El reflector de onda de sonido puede estar configurado para reflejar una onda de sonido mejor que el techo del vehículo restante. Esto significa que el reflector de onda de sonido puede tener una absorción de onda de sonido más pequeña que el techo del vehículo circundante. El reflector de onda de sonido 10 puede tener una reflectividad de onda de sonido más alta que el techo del vehículo 20. El reflector de onda de sonido 10 puede ser parte del techo del vehículo y formarse integralmente. En otras modalidades, el reflector de onda de sonido puede ser un elemento separado que es montado en el techo del vehículo. Una onda de sonido que es emitida del altavoz integrado o fijo en una pared lateral o pilar B de un vehículo puede ser reflejada con una pérdida de onda de sonido menor en el reflector de onda de sonido 10 que una onda de sonido reflejada en el techo del vehículo 20 normal circundante.

Debe quedar claro que la disposición exacta del altavoz en la pared lateral o por ejemplo en un pilar B puede ser diferente en otras modalidades y también la posición, forma, tamaño, material y estructura superficial exacta del receptor de onda de sonido pueden ser diferentes y optimizarse en modalidades adicionales. Aquellas modalidades están también incluidas en la presente. El material del reflector de onda de sonido 10 puede ser más duro que el

material del techo del vehículo circundante. En algunas modalidades, la onda de sonido emitida puede generar una nube de sonido difusa en el compartimiento del pasajero.

5 En otras modalidades, los altavoces que están integrados en la pared lateral o en el pilar B de un vehículo pueden emitir señales de sonido envolvente directas para pasajeros sentados en el compartimiento del pasajero.

10 Para resumir, la figura 2 muestra una vista en sección transversal del vehículo 100 de la figura 1 con un primer reflector de onda de sonido adicional 10a y un segundo reflector de onda de sonido adicional 10b. El primer reflector de onda de sonido 10a está ubicado en el techo 5 del vehículo 100 por encima del asiento izquierdo del vehículo 18a y el segundo reflector de onda de sonido 10b está ubicado en el techo 5 por encima del asiento derecho 18b del vehículo 100.

15 Las direcciones de emisión de sonido principal de los altavoces izquierdos 50a son dirigidas al primer reflector de onda de sonido 10a de tal manera que las ondas de sonido emitidas por los altavoces izquierdos 50a son reflejadas o son dispersadas al compartimiento del pasajero por el primer reflector de onda de sonido 10a.

20 Además, las direcciones de emisión de sonido principal de los altavoces derechos 50b son dirigidas al segundo reflector de onda de sonido 10b de tal manera que las ondas de sonido emitidas por los altavoces derechos 50b son reflejadas o son dispersadas al compartimiento del pasajero por el segundo reflector de onda de sonido 10b.

Los reflectores de onda de sonido 10a, 10b pueden estar configurados para reflejar las ondas de sonido emitidas de los altavoces 50a, 50b en una pluralidad de direcciones diferentes dentro del compartimiento del pasajero del vehículo 100 para generar la percepción de una nube de sonido difusa en el vehículo 100.

25 Además, los altavoces izquierdos 50a pueden estar dispuestos de tal manera que las direcciones de emisión de sonido principal aciertan al primer reflector de onda de sonido 10a en diferentes sitios del reflector de onda de sonido 10a. No obstante, el reflector de onda de sonido 10a puede estar configurado para reflejar cada onda de sonido recibida de los altavoces izquierdos 50a a una pluralidad de direcciones diferentes. De aquí, la percepción del sonido difuso es mejorada además ya que las ondas de sonido emitidas por diferentes altavoces de los altavoces izquierdos 30 50a aciertan al primer reflector de onda de sonido 10a en diferentes sitios del reflector de onda de sonido 10a y ya que cada onda de sonido emitida de uno de los altavoces izquierdos 50a es reflejada en una pluralidad de diferentes direcciones.

35 De aquí, el número de direcciones de reflejo a las cuales las ondas de sonido emitidas por los altavoces izquierdos 50a son reflejadas es incrementado al permitir que las direcciones de emisión de sonido principal de los diferentes altavoces izquierdos 50a aciertan al reflector de onda de sonido izquierdo 10a en diferentes sitios.

Lo mismo se puede también aplicar para los altavoces derechos 50b y el segundo reflector de onda de sonido 10b.

40 La figura 3 muestra una vista en sección transversal de un vehículo 300 de acuerdo con una modalidad adicional de la presente invención.

45 El vehículo 300 mostrado en la figura 3 difiere del vehículo 100 mostrado en la figura 2 en que en lugar de tener los dos reflectores de onda de sonido 10a, 10b, el vehículo 300 comprende un reflector de onda de sonido común 10 ubicado en el techo 5 del vehículo 300.

50 Como se puede ver en la figura 3, las direcciones de emisión de sonido principal de los altavoces izquierdos 50a y las direcciones de emisión de sonido principal de los altavoces derechos 50b son todas dirigidas al reflector de onda de sonido común 10. El reflector de onda de sonido 10 está configurado para reflejar las ondas de sonido emitidas por los altavoces izquierdos 50a y los altavoces derechos 50b en una pluralidad de direcciones al compartimiento del pasajero del vehículo 300, para generar la percepción de una nube de sonido difuso.

55 Como un ejemplo, el vehículo 300 puede comprender además un procesador de audio que está configurado para proveer señales de audio al altavoz izquierdo 50a y el altavoz derecho 50b. Especialmente en las modalidades mostradas en la figura 3, tal procesador de audio podría estar configurado para proveer la misma señal de audio a los altavoces izquierdos 50a como a los altavoces derechos 50b. De aquí, aunque los altavoces izquierdos 50a están dispuestos en el pilar B izquierdo 40b y los altavoces derechos 50b están dispuestos en el pilar B derecho 40b, los altavoces izquierdos 50a y los altavoces derechos 50b pueden estar configurados para recibir una y la misma señal de audio (difusa) o porción difusa de una señal de audio.

60 Además, el altavoz izquierdo 50a y el altavoz derecho 50b pueden estar dispuestos de tal manera que las direcciones de emisión de sonido principal de diferentes altavoces aciertan al reflector de onda de sonido 10 en diferentes sitios en el reflector de onda de sonido 10 para generar una pluralidad de direcciones diferentes, en las cuales las ondas de sonido emitidas por los altavoces 50a, 50b son reflejadas.

5 El reflector de onda de sonido común 10 puede estar dispuesto en el centro del tejado 5 (por ejemplo, por encima de un túnel central del vehículo 300). Además, el reflector de onda de sonido 10 se puede extender desde un sitio del techo 5 por encima del asiento izquierdo del vehículo 18a a un sitio del techo 5 por encima del asiento derecho del vehículo 18b.

Además, el vehículo 300 comprende un altavoz izquierdo adicional 310a y un altavoz derecho adicional 310b.

10 La función de los altavoces izquierdos adicionales 310a y los altavoces derechos adicionales 310b será descrita en más detalle en lo siguiente utilizando el ejemplo del vehículo 300 mostrado en la figura 3. No obstante, de acuerdo con modalidades adicionales de la presente invención, estos altavoces adicionales 310a y 310b pueden ser implementados en cualquier otra modalidad de la presente invención (tal como en el vehículo 100 mostrado en la figura 1 o el vehículo 100 mostrado en la figura 2).

15 Además, de acuerdo con modalidades adicionales de la presente invención, en lugar de tener los altavoces izquierdos adicionales 310a y los altavoces derechos adicionales 310b, solamente uno de estos altavoces adicionales pueden ser provistos.

20 El altavoz izquierdo adicional 310a está dispuesto en el pilar B izquierdo 40a. La dirección de emisión de sonido principal del altavoz izquierdo adicional 310a es dirigida al asiento izquierdo del vehículo 18a. De aquí, una onda de sonido emitida por el altavoz izquierdo adicional 310a directamente (sin reflejo) acierta al pasajero que está sentado en el asiento izquierdo del vehículo 18a (suponiendo que el asiento izquierdo del vehículo 18a está en posición vertical). Además, el altavoz derecho adicional 310b está dispuesto en el pilar B derecho 40b. La dirección de emisión de sonido principal del altavoz adicional derecho 310b es dirigida al asiento derecho del vehículo 18b. De aquí, la onda de sonido emitida por el altavoz derecho adicional 310b acierta directamente (sin reflejo) al pasajero sentado en el asiento derecho del vehículo 18b. De acuerdo con modalidades adicionales de la presente invención, el altavoz izquierdo adicional 310a y el altavoz derecho adicional 310b pueden estar dispuestos en otras posiciones en el vehículo 300 (tal como en la puerta del vehículo 300 o en el tablero de instrumentos del vehículo 300). Solamente es importante que las direcciones de emisiones de sonido principal de los altavoces adicionales 310a, 310b sean dirigidas a los asientos del vehículo 18a, 18b del vehículo 300, de tal manera que las ondas de sonido emitidas por el altavoz adicional 310a, 310b aciertan directamente (sin reflejo) al pasajero sentado en el asiento respectivo del vehículo 18a, 18b. Como un ejemplo, las direcciones de emisión de sonido de los altavoces adicionales 310a, 310b pueden ser dirigidas al respaldo de la cabeza del asiento del vehículo 18a, 18b respectivo, de tal manera que las ondas de sonido emitidas por los altavoces adicionales 310a, 310b aciertan directamente a la cabeza del pasajero que está sentado en el respectivo asiento del vehículo 18a, 18b.

40 Como ya se describió, un vehículo de acuerdo con una modalidad de la presente invención puede comprender un procesador de audio que está configurado para proveer señales de audio a ser emitidas por los altavoces izquierdos 50a y los altavoces derechos 50b a los altavoces izquierdos 50a y los altavoces derechos 50b. Además, tal procesador de audio puede estar configurado para proveer señales de audio a ser emitidas por el altavoz izquierdo adicional 310a y el altavoz derecho adicional 310b al altavoz izquierdo adicional 310a y el altavoz derecho adicional 310b.

45 La figura 4 muestra un diagrama de bloques esquemático de tal procesador de audio 400 que puede ser usado en modalidades de la presente invención.

50 El procesador de audio 400 está configurado para recibir una señal de audio 401 y para extraer una porción difusa 405 de la señal de audio 401. La porción difusa 405 puede ser provista por el procesador de audio 400 a los altavoces izquierdos 50a y/o los altavoces derechos 50b. En general, el procesador de audio 400 puede estar configurado para proveer la porción difusa 405 de la señal de audio 401 a los altavoces de un vehículo de acuerdo con una modalidad de la presente invención que tiene su dirección de emisión de sonido principal dirigida al techo 5 del vehículo (tal como los altavoces 50a, 50b).

55 Además, el procesador de audio 400 está configurado adicionalmente para extraer una porción direccional 403 de la señal de audio 401. La porción direccional 403 puede ser provista por el procesador de audio 400 al altavoz izquierdo adicional 310a y/o el altavoz derecho adicional 310b. En general, la porción direccional 403 de la señal de audio 401 puede ser provista por el procesador de audio 400 a un altavoz del vehículo de acuerdo con una modalidad de la presente invención que tiene su dirección de emisión de sonido principal dirigida al asiento del pasajero, de tal manera que una onda de sonido emitida por el altavoz directamente acierta al pasajero sentado en el asiento (sin ser reflejada antes).

60 Como un ejemplo, la señal de audio 401 puede ser una señal de audio de multicanal que comprende la porción direccional 403 y la porción difusa 405. La porción difusa 405 comúnmente no tiene información direccional, mientras que la porción direccional 403 comprende tal información direccional. Como un ejemplo, la porción direccional 403

puede comprender una señal de canal de audio izquierda y una señal de canal de audio derecha, en donde la señal de canal de audio izquierda puede ser provista al altavoz izquierdo adicional 310a y la señal del canal de audio derecha puede ser provista al altavoz derecho adicional 310b.

5 La figura 5 muestra en un diagrama de bloques esquemático una implementación posible para el procesador de audio 400.

10 El procesador de audio 400 comprende un banco de filtros de análisis 501, una pluralidad de etapas de decisión 503a-503n, un banco de filtros de síntesis 505 para la porción direccional 403 y un banco de filtros de síntesis 507 para la porción difusa 405.

15 El banco de filtros de análisis 501 está configurado para recibir la señal de audio 401 y proveer una pluralidad de subbandas de frecuencia 509a-509n de la señal de audio 401. Solamente como un ejemplo, el banco de filtros de análisis 501 puede estar configurado para efectuar una transformación de Fourier, tal como una transformación de Fourier de tiempo corto para derivar la pluralidad de subbandas de frecuencia 509a-509n. Además, cada una de las etapas de decisión 503a-503n está configurada para recibir una de la pluralidad de subbandas de frecuencias 509a-509n. Cada una de las etapas de decisión 503a-503n está configurada para decidir si una señal de subbanda actual de la subbanda de frecuencia 509a-509n recibida comprende información direccional o no. Si la señal de subbanda actual comprende tal información direccional, la señal de subbanda actual es provista al banco de filtros de síntesis 505 para la porción direccional 403 y si la señal de subbanda actual no comprende tal información direccional, la señal de subbanda actual es provista al banco de filtros de síntesis 507 para la porción difusa 405.

20 De aquí, se pueden presentar casos en los cuales ciertas subbandas de frecuencia de la pluralidad de subbandas de frecuencia 509a-509n son solamente provistas al banco de filtros de síntesis 505 para la porción direccional 403, mientras que otras subbandas de frecuencia 509a-509n son provistas solamente al banco de filtros de síntesis 507 para la porción difusa 405.

25 Para resumir, cada una de las etapas de decisión 503a-503n está configurada para efectuar una distinción de casos, si una señal de subbanda actual en una subbanda de frecuencia 509a-509n recibida corresponde a la porción direccional 403 o la porción difusa 405 y así provee esta señal de subbanda actual de la subbandas de frecuencia 509a-509n ya sea al banco de filtros de síntesis 505 para la porción direccional 403 o al banco de filtros de síntesis 507 para la porción difusa 405.

30 El banco de filtros de síntesis 505 para la porción direccional 403 recibe las señales de subbanda 511a-511n de las etapas de decisión 503a-503n que corresponden a la porción direccional 403 y provee en base a estas señales de subbanda 511a-511n recibidas en la porción direccional 403 de la señal de audio 401. Como un ejemplo, el banco de filtros de síntesis 507 para la porción direccional 403 puede estar configurado para efectuar una transformación de Fourier inversa, para derivar la porción direccional 403 en el dominio de tiempo.

35 Además, el banco de filtros de síntesis 507 para la porción difusa 405 está configurado para recibir de las etapas de decisión 503a-503b las señales de subbanda 513a-513n que corresponden a la porción difusa 405. El banco de filtros de síntesis 507 para la porción difusa 405 está configurado para derivar en base a estas señales de subbanda 513a-513n recibidas en las diferentes subbandas de frecuencia 509a-509n la porción difusa 405 de la señal de audio 401. Como un ejemplo, el banco de filtros de síntesis 505 para la porción difusa 405 puede estar configurado para efectuar una transformación de Fourier inversa, para derivar la porción difusa 403 en el dominio de tiempo.

40 La porción direccional 403 puede comprender además diferentes señales de canal de audio para diferentes canales de audio, tal como una señal de canal de audio izquierda que es provista al altavoz izquierdo adicional 310a y una señal de canal de audio derecha que es provista al altavoz derecho adicional 310b.

45 En lo siguiente, se dará un breve ejemplo para la porción direccional 403 de la señal de audio 401 y la porción difusa 405 de la señal de audio 401.

50 Representación de imagen de la grabación del habla en un medio ambiente natural para derivar la señal de audio 401. La señal de audio 401 comprende entonces el habla que fue grabada con un micrófono directamente enfrente de un altavoz y además los sonidos de la naturaleza, como el sonido del mar o el canto de pájaros. De aquí, los sonidos del mar y el canto de pájaros pueden formar la porción difusa 405 de la señal de audio 401 y el habla grabada del altavoz forma la porción direccional 403 de la señal de audio 401. Al dividir el procesador de audio 400 la señal de audio 401 en la porción direccional 403 y la porción difusa 405 y, además, al tener los altavoces (indirectos) 50a, 50b y los altavoces (directos) 310a, 310b se puede obtener una reproducción muy real de los sonidos grabados en un vehículo de acuerdo con una modalidad de la presente invención.

Aunque en las modalidades descritas anteriormente los altavoces 50a, 50b están inclinados de tal manera que sus direcciones de emisión de sonido principal aciertan al techo 5 del vehículo 100, 300, los altavoces pueden también

5 ser altavoces montados planos que tienen sus direcciones de emisión de sonido principal no dirigidas al techo sino estando configurados para recibir versiones retardadas diferentemente de una señal de audio. De aquí, una dirección de emisión de sonido principal resultante del arreglo de altavoces o el arreglo de altavoces adicional que comprende los altavoces izquierdos 50a o los altavoces derechos 50b puede ser dirigida al techo 5 del vehículo 100, 300, utilizando una técnica de arreglo de fase como ya se describió en la parte introductoria de la solicitud. Como se describe además, los altavoces 50a, 50b que están dispuestos más cercanos al techo 5 del vehículo 100, 300 reciben una versión más retardada de una señal de audio que los altavoces 50a, 50b dispuestos alejados del techo 5 del vehículo 100, 300, para dirigir la dirección de emisión de sonido principal del arreglo de altavoces o el arreglo de altavoces adicional al techo 5 del vehículo 100, 300. Como un ejemplo, el procesador de audio 400 descrito en
 10 conjunción con la figura 4 y figura 5 puede estar configurado para retardar diferentemente la porción difusa 405 para los diferentes altavoces del arreglo de altavoces y el arreglo de altavoces adicional para dirigir las direcciones de emisión de sonido principal del arreglo de altavoces y el arreglo de altavoces adicional al techo 5 del vehículo 100, 300. Los diferentes retardos aplicados a la porción difusa 405 para diferentes altavoces dependen de la inclinación deseada de las direcciones de emisión de sonido principal y la distancia entre los altavoces respectivos del arreglo
 15 de altavoces y el arreglo de altavoces adicional.

De acuerdo con algunas modalidades, el arreglo de altavoces comprende por lo menos tres altavoces 50a que están dispuestos en alturas diferentes (uno encima del otro) en o a la pared lateral o pilar B 40a. En una modalidad preferida, el arreglo de altavoces comprende por lo menos 5 altavoces que están dispuestos en alturas diferentes en o a la pared lateral o pilar B 40a. Lo mismo se puede aplicar para el arreglo de altavoces adicional.
 20

Aunque algunos aspectos han sido descritos en el contexto de un aparato, queda claro que estos aspectos también representan una descripción del método correspondiente, en donde un bloque o dispositivo corresponde a una etapa de método o un elemento de una etapa de método. Análogamente, los aspectos descritos en el contexto de una
 25 etapa de método también representan una descripción de un bloque correspondiente o artículo o elemento de un aparato correspondiente. Algunas o todas las etapas del método pueden ser ejecutadas al (o usando) un aparato de elementos físicos como por ejemplo un microprocesador, una computadora programable o un circuito electrónico. En algunas modalidades, algunas o más de las etapas de método más importantes pueden ser ejecutadas por tal aparato.
 30

Dependiendo de ciertos requerimientos de implementación, las modalidades de la invención pueden ser implementadas en elementos físicos o en elementos de programación. La implementación puede ser efectuada utilizando un medio de almacenamiento digital, por ejemplo un disco flexible, un DVD, un blue-ray, un CD, una ROM, una PROM, una EPROM, una EEPROM o una memoria instantánea, que tienen señales de control que se pueden
 35 leer electrónicamente almacenadas en su interior, que cooperan (o son aptas para cooperar) con un sistema de computadora programable, de tal manera que el método respectivo es efectuado. Por consiguiente, el medio de almacenamiento digital puede ser legible por computadora.

Algunas modalidades de acuerdo con la invención comprenden un portador de datos que tiene señales de control que se pueden leer electrónicamente que son aptas para cooperar con un sistema de computadora programable, de tal manera que uno de los métodos descritos en la presente es efectuado.
 40

En general, las modalidades de la presente invención pueden ser implementadas como un producto de programa de computadora con un código de programa, el código de programa es operativo para efectuar uno de los métodos cuando el producto de programa de computadora se ejecuta en una computadora. Los códigos de programa pueden por ejemplo ser almacenados en un portador que se puede leer por la máquina.
 45

Otras modalidades comprenden el programa de computadora para efectuar uno de los métodos descritos en la presente, almacenados en un portador que se puede leer por la máquina.
 50

En otras palabras, una modalidad del método de la invención es por consiguiente un programa de computadora que tiene códigos de programa para efectuar uno de los métodos descritos en la presente, cuando el programa de computadora se ejecuta en una computadora.

55 Una modalidad adicional de los métodos de la invención es por consiguiente un portador de datos (o un medio de almacenamiento digital o un medio que se puede leer por computadora) que comprende, grabado en el mismo, el programa de computadora para efectuar uno de los métodos descritos en la presente. El portador de datos, el medio de almacenamiento digital o el medio grabado son comúnmente tangibles y/o no transitorios.

60 Una modalidad adicional del método de la invención es por consiguiente un flujo de datos o una secuencia de señales que representan el programa de computadora para efectuar uno de los métodos descritos en la presente. El flujo de datos o la secuencia de señales pueden por ejemplo estar configurados para ser transferidos mediante una conexión de comunicación de datos, por ejemplo vía Internet.

Una modalidad adicional comprende medios de procesamiento, por ejemplo una computadora o un dispositivo lógico programable configurado para o apto para efectuar uno de los métodos descritos en la presente.

5 Una modalidad adicional comprende una computadora que tiene instalado en la misma el programa de computadora para efectuar uno de los métodos descritos en la presente.

10 Una modalidad adicional de acuerdo con la invención comprende un aparato o un sistema configurado para transferir (por ejemplo, electrónicamente u ópticamente) un programa de computadora para efectuar uno de los métodos descritos en la presente a un receptor. El receptor puede ser por ejemplo una computadora, un dispositivo móvil, un dispositivo de memoria o semejante. El aparato o sistema puede comprender por ejemplo un servidor de archivos para transferir el programa de computadora al receptor.

15 En algunas modalidades, se puede usar un dispositivo lógico programable (por ejemplo, un arreglo de compuerta programable en el campo) para efectuar algunas o todas las funcionalidades de los métodos descritos en la presente. En algunas modalidades, un arreglo de compuerta programable en el campo puede cooperar con un microprocesador con el fin de efectuar uno de los métodos descritos en la presente. En general, los métodos son efectuados preferiblemente por cualquier aparato de elementos físicos.

20 Las modalidades descritas anteriormente son solamente ilustrativas para los principios de la presente invención. Se comprenderá que algunas modificaciones y variaciones de los arreglos y los detalles descritos en la presente serán evidentes para otros experimentados en la técnica. Por consiguiente, es la intención estar limitada solamente por el alcance de las reivindicaciones de patente pendientes y no por los detalles específicos presentados a manera de descripción y explicación de las modalidades en la presente.

REIVINDICACIONES

1. Un vehículo (100, 300) que comprende:

- 5 una pared lateral (40a, 40b);
un techo (5); y
un arreglo de altavoces que comprende por lo menos un altavoz (50a, 50b);
en el que el arreglo de altavoces es colocado en o a la pared lateral (40a, 40b) y está configurado de tal manera
que la dirección de emisión de sonido principal (30) del arreglo de altavoces es dirigida al techo (5);
10 en el que el vehículo comprende además un procesador de audio;

caracterizado por que

- 15 el arreglo de altavoces comprende una pluralidad de altavoces (50a, 50b), el por lo menos un altavoz es uno de
la pluralidad de altavoces (50a, 50b);
diferentes altavoces de la pluralidad de altavoces (50a, 50b) están colocados a alturas diferentes de la pared
lateral (40a, 40b);
el procesador de audio está configurado para proveer a un primer altavoz (50a, 50b) de la pluralidad de altavoces
(50a, 50b) una señal de audio y para proveer una versión retardada de la señal de audio a un segundo altavoz
20 (50a, 50b) de la pluralidad de altavoces; y
el segundo altavoz (50a, 50b) está colocado más cercano al techo (5) que el primer altavoz (50a, 50b).

2. El vehículo (100, 300) de acuerdo con la reivindicación 1, que comprende además:

- 25 un asiento del vehículo (18a, 18b);
en el que el arreglo de altavoces está configurado de tal manera que la dirección de emisión de sonido principal
(30) es dirigida a un sitio en el techo (5) por encima del asiento del vehículo (18a, 18b).

3. El vehículo (100, 300) de acuerdo con la reivindicación 2,

- 30 que comprende además un asiento del vehículo adicional (186) y un arreglo de altavoces adicional que comprende
por lo menos un altavoz adicional (50b);
en el que el arreglo de altavoces adicional está colocado y configurado de tal manera que la dirección de emisión de
sonido principal adicional del arreglo de altavoces adicional es dirigida a un sitio en el techo (5) por encima del
asiento del vehículo (18b).

- 35 4. El vehículo de acuerdo con la reivindicación 3,
en el que el arreglo de altavoces adicional está dispuesto en o a la misma pared lateral (40a) que el arreglo de
altavoces.

- 40 5. El vehículo (100, 300) de acuerdo con la reivindicación 3,
en el que el arreglo de altavoces adicional (50b) está dispuesto en o a una pared lateral adicional (40b) del vehículo
(100, 300).

- 45 6. El vehículo (100, 300) de acuerdo con la reivindicación 5,
en el que la pared lateral (40a) es una pared lateral izquierda del vehículo (100, 300) y la pared lateral adicional
(40b) es una pared lateral derecha (40b) del vehículo (100, 300).

- 50 7. El vehículo (100, 300) de acuerdo con una de las reivindicaciones 3 a 6,
en el que el asiento del vehículo (18a) es un asiento izquierdo del vehículo (18a) y el asiento del vehículo adicional
(18b) es un asiento derecho del vehículo (18b).

- 55 8. El vehículo (100, 300) de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 7,
en el que el por lo menos un altavoz (50a, 50b) está inclinado (40a, 40b) de tal manera que una onda de sonido
emitida por el al menos un altavoz (50a, 50b) acierta directamente al techo (5).

9. El vehículo de acuerdo con las reivindicaciones 1 a 8,
en el que las direcciones de emisión de sonido principal de la pluralidad de altavoces (50a, 50b) no son dirigidas al
techo (5) del vehículo (100, 300).

- 60 10. El vehículo (100, 300) de acuerdo con las reivindicaciones 1 a 9,
en el que la pared lateral (40a, 40b) comprende un pilar (40a, 40b); y
en el que el arreglo de altavoces (50a, 50b) está dispuesto dentro del o en el pilar (40a, 40b).

11. El vehículo de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 9,

en el que el vehículo (100, 300) es un carro de pasajeros (100, 300) y la pared lateral (40a, 40b) comprende un pilar B (40a, 40b); y
 en el que el arreglo de altavoces (50a, 50b) está dispuesto dentro del o en el pilar B (40a, 40b).

5 12. El vehículo (100, 300) de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 11, que comprende además un reflector de onda de sonido (10, 10a, 10b) dispuesto dentro del o en el techo (5); y en el que la dirección de emisión de sonido principal (30) del arreglo del altavoz es dirigida al reflector de onda de sonido (10, 10a, 10b).

10 13. El vehículo (100, 300) de acuerdo con la reivindicación 12, en el que una absorción de onda de sonido del reflector de onda de sonido (10, 10a, 10b) es menor que la absorción de onda de sonido del techo (5) restante.

15 14. El vehículo (100, 300) de acuerdo con una de las reivindicaciones 12 a 13, en el que el reflector de onda de sonido (10, 10a, 10b) está configurado para reflejar una onda de sonido recibida emitida por el arreglo de altavoces en una pluralidad de direcciones diferentes dentro del compartimiento del pasajero del vehículo (100, 300).

20 15. El vehículo (100, 300) de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 14, que comprende además:
 un procesador de audio (400) configurado para recibir una señal de audio (401), para extraer una porción difusa (405) de la señal de audio (401) y proveer la porción difusa (405) al por lo menos un altavoz (50a, 50b).

25 16. El vehículo (100, 300) de acuerdo con la reivindicación 15, que comprende además:
 un asiento de vehículo (18a, 18b); y
 otro altavoz (310a, 310b), la dirección de emisión de sonido principal del cual es dirigida al asiento del vehículo (18a, 18b); y
 en el que el procesador de audio (400) está configurado además para extraer una porción direccional (403) de la señal de audio (401) y para proveer la porción direccional (403) al otro altavoz (310a, 310b).

30 17. El vehículo (100, 300) de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 16, que comprende además:
 un procesador de audio y un arreglo de altavoces adicional (50b) que comprende por lo menos un altavoz adicional (50b);
 en el que el arreglo de altavoces adicional (50b) está colocado y configurado de tal manera que la dirección de emisión de sonido principal adicional del arreglo de altavoces adicional es dirigida a un sitio diferente en el techo (5) que la dirección de emisión de sonido principal del arreglo de altavoces; y
 en el que el procesador de audio está configurado para proveer una primera señal de audio al arreglo de altavoces y una segunda señal de audio al arreglo de altavoces adicional, en el que la primera señal de audio y la segunda señal de audio son independientes entre sí.

35 18. El vehículo (300) de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 17, en el que el por lo menos un altavoz es un primer altavoz izquierdo (50a); y
 45 en el que la pared lateral es una pared lateral izquierda (40a) del vehículo (300) y comprende un pilar B izquierdo (40a);
 en el que el arreglo de altavoces está colocado dentro del o en el pilar B izquierdo (40a);
 en el que el vehículo (300) comprende además:

50 una pared lateral derecha (40b) que comprende un pilar B derecho (40b);
 un arreglo de altavoces adicional que comprende por lo menos un primer altavoz derecho (50b), el arreglo de altavoces adicional está colocado dentro del o en el pilar B derecho (40b) y configurado de tal manera que la dirección de emisión de sonido principal del arreglo de altavoces adicional es dirigida al techo (5) del vehículo (300); y
 55 un asiento izquierdo (18a), un asiento derecho (18b), un segundo altavoz izquierdo (310a) y un segundo altavoz derecho (310b);

60 en el que la dirección de emisión de sonido principal del segundo altavoz izquierdo (310a) es dirigida al asiento izquierdo (18a) y la dirección de emisión de sonido principal del segundo altavoz derecho (310b) es dirigida al asiento derecho (18b).

19. El vehículo (300) de acuerdo con la reivindicación 18, que comprende además un procesador de audio (400) que está configurado para recibir una señal de audio (401), para extraer una porción difusa (405) de la señal de audio (401) y una porción direccional (403) de la señal de audio

(401); y
en el que el procesador de audio (400) está configurado para proveer por lo menos una señal de canal de audio
izquierda comprendida en la porción direccional (403) al segundo altavoz izquierdo (310a) y una señal de canal de
audio derecha comprendida en la porción direccional (403) al segundo altavoz derecho (310b) y la porción difusa
5 (405) al primer altavoz izquierdo (50a) y el segundo altavoz izquierdo (50b).

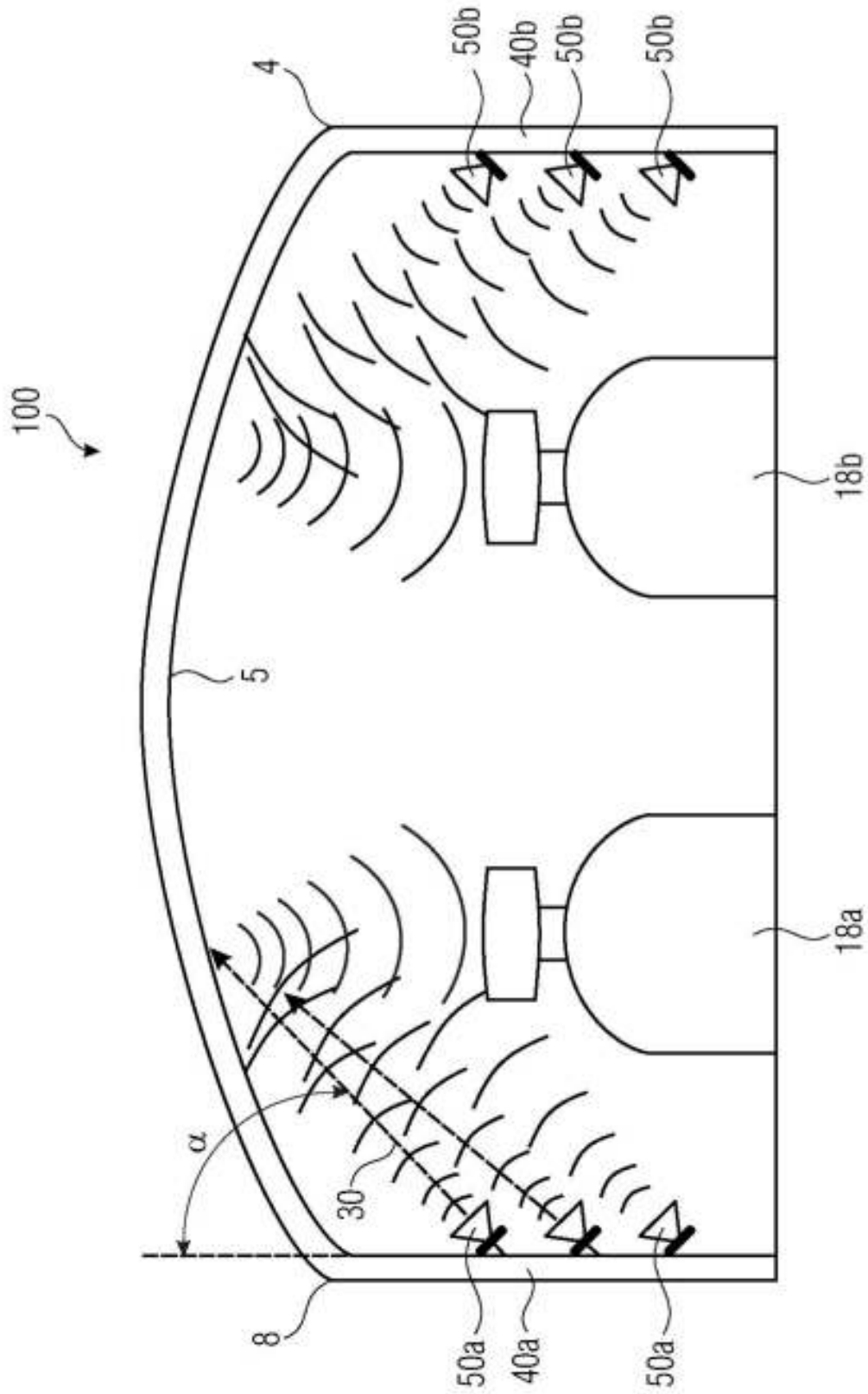


FIG 1

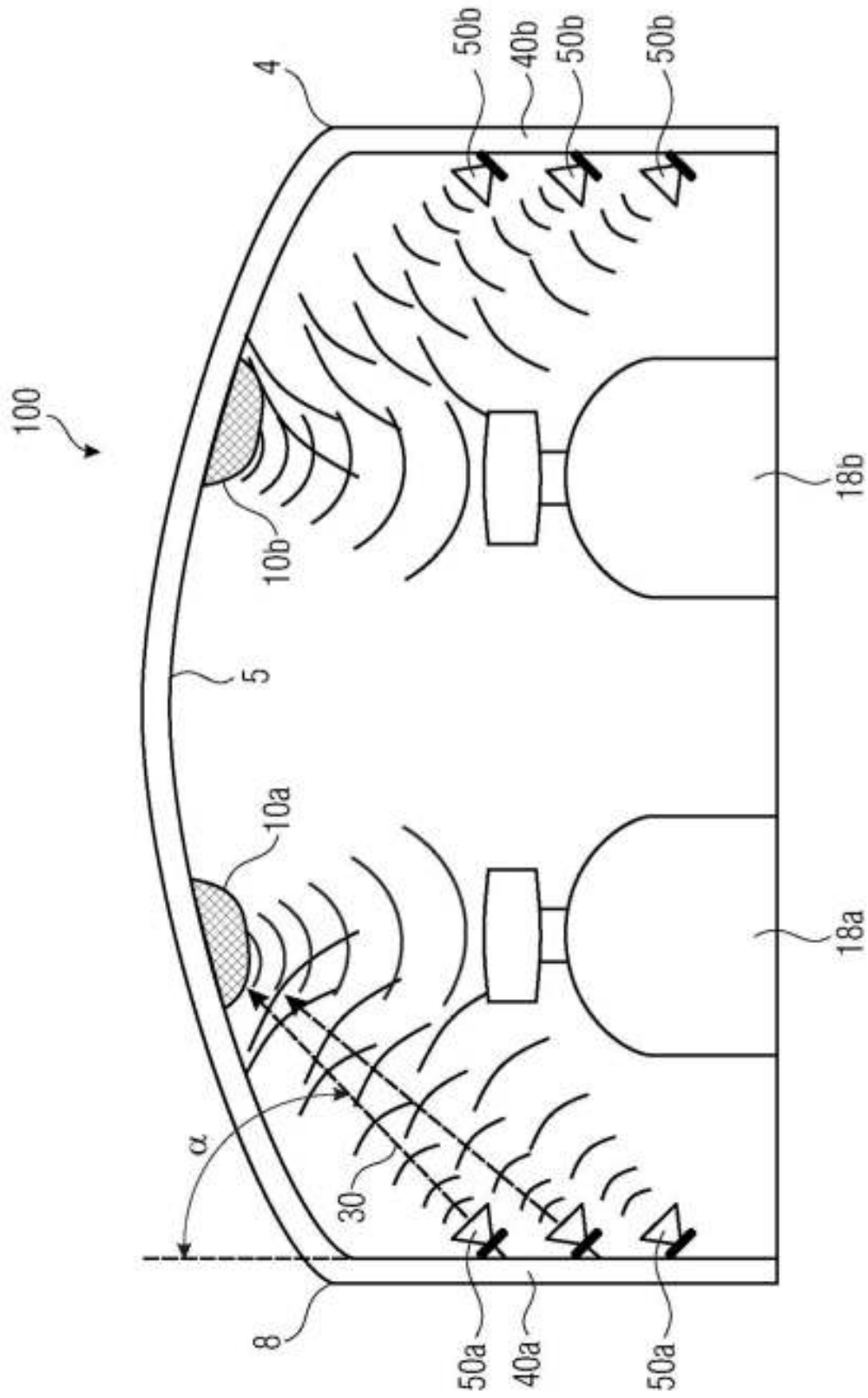


FIG 2

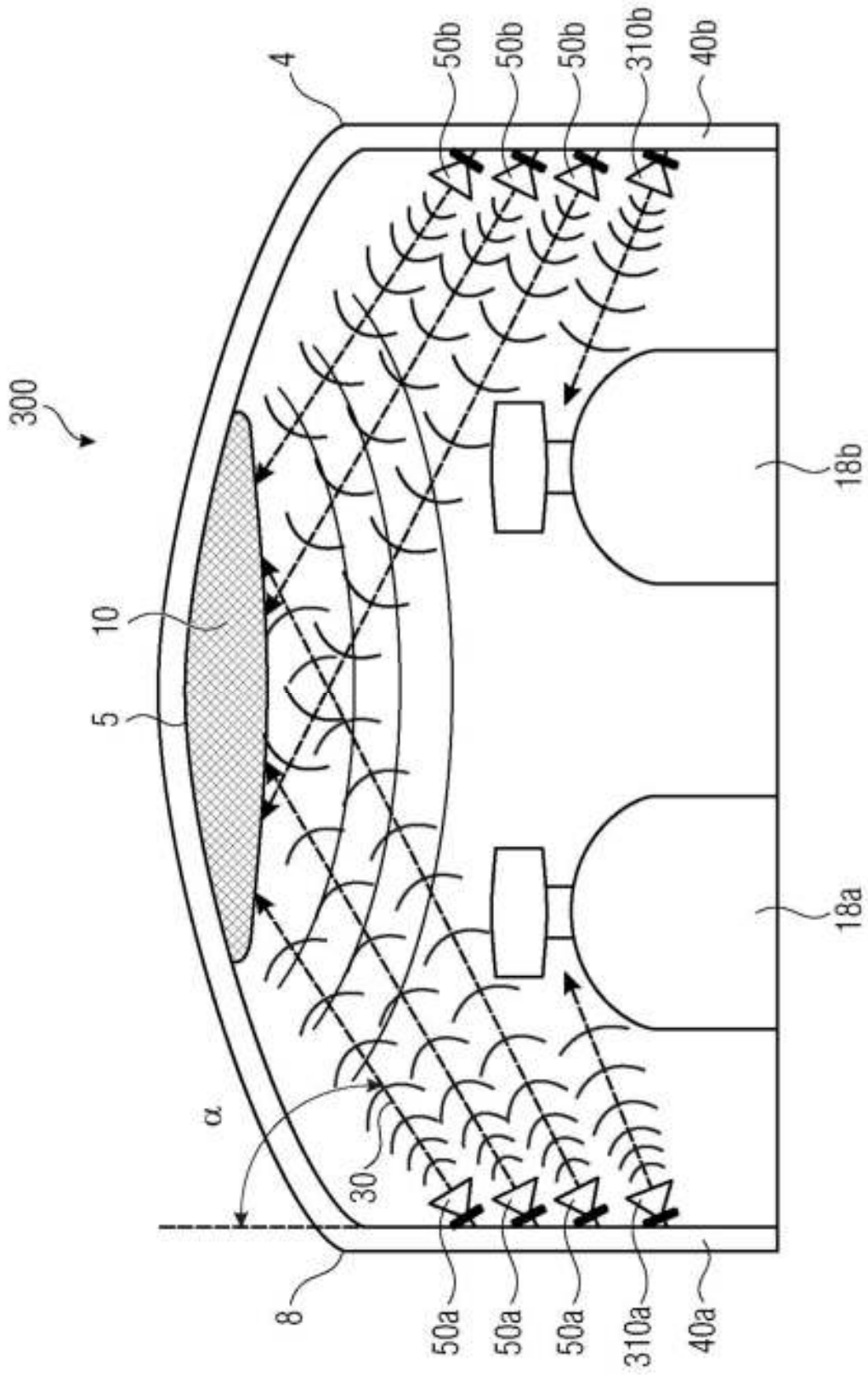


FIG 3

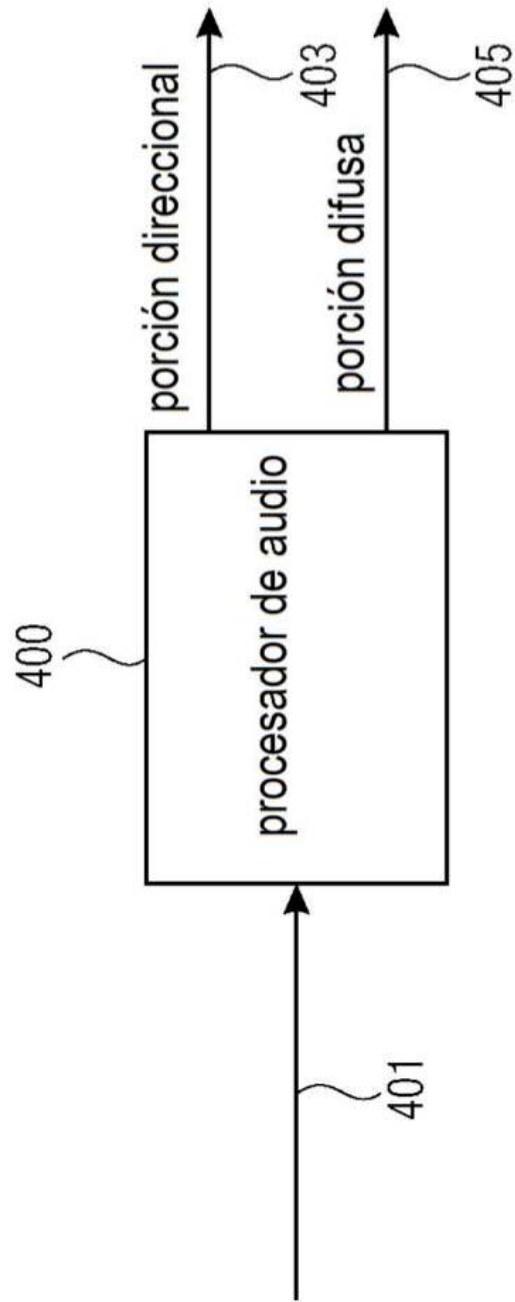


FIG 4

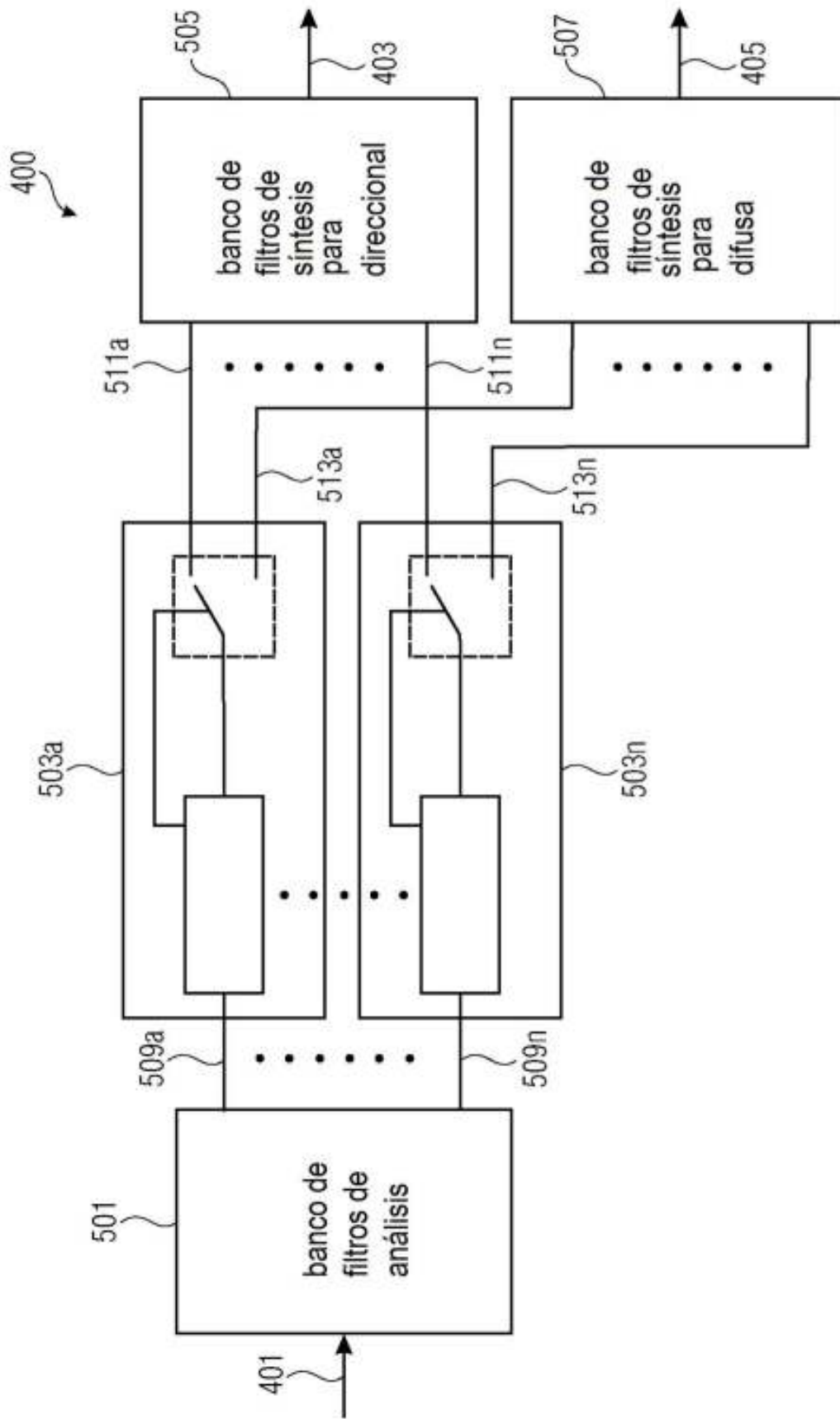


FIG 5