

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 631 703**

51 Int. Cl.:

**H04R 1/02** (2006.01)  
**H04R 1/24** (2006.01)  
**H04R 1/32** (2006.01)  
**H04R 1/40** (2006.01)  
**H04R 1/34** (2006.01)  
**H04R 1/26** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **20.05.2014** E 14168925 (7)

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **12.04.2017** EP 2814262

54 Título: **Altavoz con guía de ondas**

30 Prioridad:

**14.06.2013 FI 20135654**

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

**04.09.2017**

73 Titular/es:

**GENELEC OY (100.0%)  
Olvitie 5  
74100 Iisalmi, FI**

72 Inventor/es:

**VÄISÄNEN, JUSSI y  
MARTIKAINEN, ILPO**

74 Agente/Representante:

**ELZABURU, S.L.P**

ES 2 631 703 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**

Altavoz con guía de ondas

**Campo de la invención**

5 La presente invención se refiere a altavoces. En particular, la presente invención se refiere a altavoces con una guía de ondas.

Para ser exactos, la presente invención se refiere a la porción de preámbulo de la reivindicación 1.

**Técnica anterior**

10 En la técnica anterior, especialmente los altavoces con dos o más accionadores han tenido problemas con las difracciones creadas por discontinuidades en la superficie frontal (cara) del altavoz. En la práctica, el accionador de alta frecuencia (altavoz de agudos (tweeter, en inglés)) ha sido la porción más crítica en esta relación, y el solicitante de la presente solicitud ha creado soluciones en las que el entorno del altavoz de agudos ha sido creado como una guía de ondas continua para señales de audio de rango alto y medio, ya sea simplemente para un altavoz de agudos o, alternativamente, para un accionador coaxial de rango medio a alto.

15 En la presente solicitud, este tipo de fuentes sonoras se denominan accionadores de guía de ondas, que incluyen cualquier accionador en el centro de esta estructura tridimensional de guía de ondas. Mediante estas soluciones, se puede conseguir una buena calidad de sonido y un direccionamiento preciso de la potencia sonora. No obstante, el rango de frecuencias de este direccionamiento depende del tamaño de la guía de ondas y, por tanto, de la superficie frontal (cara) del altavoz. Con áreas pequeñas de guía de ondas, la directividad se limita a las frecuencias más altas, tal como el rango del altavoz de agudos, solamente.

20 Si se diseña un altavoz más pequeño, los otros accionadores que no estén situados en el centro de la guía de ondas (como el altavoz de graves (woofer, en inglés)) limitarán el área de la guía de ondas o, adicionalmente, crearán difracciones perjudiciales audibles para el oyente.

25 En la técnica anterior ha habido intentos de crear un altavoz con una guía de ondas en el lado frontal del altavoz. La patente US 2002/014369 A muestra un altavoz de tipo bocina, con una guía de ondas para un accionador de alta frecuencia, teniendo la guía de ondas una forma más bien plana con secciones de orificio para la radiación de frecuencia media del accionador, estando dichas secciones de orificio cubiertas por una espuma con transparencia acústica dependiente de la frecuencia, y que es acústicamente transparente para las señales de frecuencia media. Los accionadores de frecuencia media están dispuestos para radiar ortogonalmente a las secciones de guía de ondas planas. La patente US 2006/285712 A1 muestra un altavoz coaxial de dos accionadores que utiliza una sección de bocina como guía de ondas tridimensional, en la que una sección de bocina inicial es acústicamente transparente a las señales de frecuencia media definiendo aberturas que tienen la forma particular de arcos o círculos que se cortan.

30 El solicitante de la presente solicitud ha creado varias soluciones para este fin, pero no para la superficie frontal (cara) completa de la envolvente.

35 **Objetivo de la invención**

40 Según la invención, al menos algunos de los problemas descritos anteriormente se resuelven situando cualquier accionador no coaxial de tal manera que no perturbe la forma de guía de ondas de la superficie frontal (cara) de la envolvente y, si se sitúan en la misma superficie (el lado frontal (cara) de la envolvente) están cubiertos con un material que funciona de manera ventajosa como una superficie sólida, y restringe la penetración de las frecuencias emitidas por la fuente o fuentes de sonido para la cual o las cuales la guía de ondas está diseñada para las frecuencias de la fuente de sonido para las que está diseñada la guía de ondas y, por otra parte, es permeable para frecuencias del accionador no coaxial que normalmente emite el altavoz de graves.

Más específicamente, la invención proporciona un altavoz según la reivindicación 1.

En las reivindicaciones dependientes se definen otras realizaciones.

45 Según una realización de la invención, dos altavoces de graves están situados en la superficie frontal (cara) de la envolvente, de tal manera que están a ambos lados del accionador coaxial, que incluye elementos para frecuencias tanto medias como altas. Los altavoces de graves están situados, típicamente, de tal manera que están radiando a través de una capa acústicamente transparente que pasa por las bajas frecuencias, siendo, no obstante, esencialmente no permeables y, limitando, al menos esencialmente, la penetración de las frecuencias más altas emitidas por el accionador coaxial. La capa acústicamente transparente está formada como una porción de una guía de ondas en la superficie frontal (cara) de la envolvente.

Según una realización adicional de la invención, la capa utilizada para formar la capa acústicamente transparente es de un material poroso, como fieltro, o de plástico expandido con una estructura o tejido de celda abierta.

### **Ventajas obtenidas con la invención**

Con la ayuda de la presente invención se obtienen considerables ventajas.

- 5 Con la ayuda de la invención, toda la superficie frontal (cara) del altavoz puede estar formada como una guía de ondas continua para frecuencias medias a altas. Mediante esta medida, todo el rango de audio de 18 Hz a 20.000 Hz puede dirigirse con precisión hacia un "punto ideal" y, además, el resto de la potencia sonora se divide en la sala de escucha debido a la forma de guía de ondas completa del altavoz, de manera que la propia envolvente del altavoz no afecta esencialmente a la respuesta de frecuencia en otras direcciones distintas de la dirección principal.
- 10 En otras palabras, en los altavoces tradicionales, en los que la placa de baffle completa es plano o solo parcialmente curvada como una guía de ondas, la señal formada en otras direcciones distintas de las del "punto ideal" se reflejará de las paredes de la sala de escucha de una manera no controlada. No obstante, la invención proporciona una envolvente en la que la presión sonora se distribuye óptimamente en todas las direcciones, por lo que también las reflexiones de la pared suenan naturales al oído humano.

### **15 Breve descripción de los dibujos**

A continuación, se describen ciertas realizaciones preferidas de la invención haciendo referencia a los dibujos adjuntos, en los cuales:

la figura 1 presenta una vista frontal de un altavoz según una realización preferida de la invención,

la figura 2 presenta una sección transversal de un altavoz según la figura 1,

- 20 la figura 3 representa una vista frontal de un altavoz según otra realización preferida de la invención,

la figura 4 representa como vista superior una vista de propagación de onda principal según la invención cuando se utiliza con 2 altavoces.

### **Descripción de realizaciones preferidas**

Lista de términos utilizados:

- 25 1 altavoz
- 2 envolvente
- 3 accionador de guía de ondas, también unidad coaxial o altavoz de agudos solamente
- 4 altavoz de graves, accionador de baja frecuencia
- 5 aberturas para el altavoz de graves, accionador de baja frecuencia
- 30 6 capa transparente selectiva acústicamente
- 7 estructura de soporte para la capa acústicamente transparente
- 8 superficie de guía de ondas tridimensional, también una superficie frontal (cara) de la envolvente 2 que radia la potencia acústica que tiene una superficie continua, lisa, con características de simetría axial alrededor del centro del accionador de la guía de ondas 3
- 35 9 punto ideal para altavoces múltiples
- 10 primer eje acústico
- 11 segundo eje acústico
- 12 altavoz de agudos
- 13 accionador de rango medio
- 40 B1 banda de frecuencia del accionador de la guía de ondas 3
- B2 banda de frecuencia del accionador no coaxial 4
- C banda de frecuencia cruzada entre las bandas B1 y B2

Según la figura 1, una realización de la invención, el altavoz 1 incluye un accionador coaxial 3 de guía de ondas que comprende un altavoz de agudos 12 y un accionador de rango medio 13 alrededor de él. El accionador coaxial 3 está situado en el centro de la superficie de guía de ondas tridimensional 8, también una superficie frontal (cara) de la envolvente 2. La superficie de guía de ondas 8 radia la potencia acústica del accionador 3. La guía de ondas 8 tiene una superficie lisa y continua con unas características de simetría axial alrededor del centro del accionador de guía de ondas 3. Dos elementos altavoz de graves 4 están situados en ambos lados del accionador de guía de ondas 3 y unas aberturas 5 adecuadas están formadas para los altavoces de graves 4 para dejar salir la energía acústica fuera de la envolvente 2.

Haciendo referencia a la figura 2, las aberturas 5 están cubiertas con una capa 6 acústicamente transparente que forman porción de la superficie de guía de ondas 8. Si es necesario, la capa acústicamente transparente 6 puede estar soportada desde abajo con barras de soporte 7. El elemento de altavoz de graves 4 está típicamente separado de la capa acústicamente transparente 6.

Haciendo referencia a la figura 1, los dos altavoces de graves 4 forman un altavoz de graves grande equivalente que radia esencialmente a lo largo del mismo eje acústico 10 que el accionador de guía de ondas 3 incluso aunque los altavoces de graves tengan su propio eje acústico 11.

En otras palabras, el altavoz 1 incluye un primer accionador 3 que está configurado para producir una primera banda de frecuencias B1 y un primer eje acústico 10 correspondiente, y un segundo accionador 4, que está configurado para producir una segunda banda de frecuencias B2, que es diferente de la primera banda de frecuencias B1, pero que puede solaparse en una región de cruce, y cuya segunda banda de frecuencias B2 tiene un segundo eje acústico 11. La envolvente 2 incluye dichos accionadores 3, 4, y comprende una guía de ondas tridimensional 8 situada en una superficie frontal de la envolvente 2 y alrededor del primer accionador 3. La guía de ondas tridimensional 8 comprende una porción 6 selectivamente transparente acústicamente, que se refleja acústicamente esencialmente hacia ondas sonoras de la primera banda de frecuencias B1 que se propagan en una dirección inclinada con respecto al primer eje acústico 10, la porción 6 de guía de ondas es esencialmente transparente a las ondas sonoras de la segunda banda de frecuencias B2 que se propaga en la dirección del segundo eje acústico a través de la porción 6 de guía de ondas, y el segundo accionador 4 está situado en el interior de la envolvente 2 detrás de la porción 6 selectivamente transparente acústicamente.

Tal como se ha descrito anteriormente, el segundo eje acústico 11 de los elementos de altavoz de graves individuales es no coaxial con el primer eje acústico 10; no obstante, el eje resultante (el elemento de altavoz de graves equivalente) tiene el mismo eje acústico que el accionador coaxial, el accionador de guía de ondas 3. No obstante, esta simetría no es necesaria en todas las realizaciones de la invención.

Típicamente, el segundo accionador 4 está situado en el interior de la envolvente 2, detrás de la porción 6 selectivamente transparente acústicamente, y separado de esta.

La figura 3 muestra otra realización de la invención en la que las aberturas 5 han sido combinadas como grandes aberturas redondeadas.

La figura 4 muestra la colocación típica de los altavoces 1 según la invención, donde los altavoces están dirigidos al punto ideal 9 de la posición de escucha. Debido al hecho de que la superficie frontal completa de la envolvente 2 está formada como una guía de ondas 8, se consigue una muy buena directividad. Adicionalmente, la forma de la guía de ondas 8 provoca una distribución uniforme de todas las frecuencias en todas las direcciones de la sala de escucha y, por lo tanto, las reflexiones desde las paredes, el techo y el suelo no provocan ninguna coloración del sonido.

En conexión con la capa 6 selectivamente transparente acústicamente, esencialmente reflectante significa una reflexión o absorción de al menos 50% a 100% de la energía acústica, preferiblemente en el intervalo de 80 a 100%.

De la misma manera esencialmente transparente significa una transparencia de al menos 50% a 100% de la energía acústica preferiblemente en el intervalo de 80% a 100%.

En las siguientes propiedades ventajosas adicionales de la capa 6 selectivamente transparente acústicamente se presentan:

El espesor de la capa 6 es ventajosamente:

- fieltro, de aproximadamente 1 mm a 5 mm de espesor
- espuma de plástico de celda abierta, aproximadamente 1 mm a 20 mm de espesor, diámetro de poro menor que 1 mm
- telas finas como tales o como una parte de la capa 6

## ES 2 631 703 T3

La capa 6 debe atenuar la radiación acústica del accionador 3 de la guía de ondas, lo que significa típicamente frecuencias superiores a 600 Hz.

En otras palabras, la capa 6 debe tener una impedancia acústica (o absorción) como función de la frecuencia, funcionando, por lo tanto, como un filtro acústico de la siguiente manera:

- 5
  - paso bajo cuando el sonido del elemento de altavoz de graves 4 está pasando
  - atenuación (por ejemplo, causada por turbulencia o absorción con altas pérdidas) para altas frecuencias desde el accionador 3 de guía de ondas, que causa una fuerte reflexión de las ondas acústicas a medias y altas frecuencias
  - alta reflectancia para altas frecuencias del accionador 3.

10 Ventajosamente la capa 6 está formada de orificios, o poros, o su combinación de la siguiente manera:

- si se usa una sola capa 6, los orificios deben tener un diámetro menor de 1 mm
- si se usan múltiples capas 6, los orificios de diámetro menor de 1 mm, pueden funcionar
- asimismo, si se usan múltiples capas 6, los orificios con diámetro mayor de 1 mm, pueden funcionar (no probado aún)
- 15
  - una microestructura tal como fieltro y plástico de celda abierta, funciona.

Las propiedades del material ideal para la capa 6 son las siguientes:

- permeable al gas (= poroso)
- bajas pérdidas acústicas hasta la frecuencia de cruce C (altavoz de graves 4)
- alta reflectancia acústica ligeramente por encima de la frecuencia de cruce c
- 20
  - materiales conocidos que cumplen los criterios anteriores:
    - fieltro, de aproximadamente 1 mm a 5 mm de espesor
    - espuma de plástico de celda abierta, de aproximadamente 1 mm a 20 mm de espesor y diámetro de poro menor de 1 mm.

La capa 6 puede cubrir el frente del altavoz (excluyendo el altavoz de agudos 12) o sólo los orificios 5.

- 25 La capa 6 puede estar formada también como una estructura metálica, como una malla o rejilla con una o varias capas de acuerdo con los requisitos anteriores para las propiedades de porosidad y frecuencia. Este tipo de estructura podría estar formada, por ejemplo, por una pila de láminas metálicas perforadas o placas de espesor de aproximadamente 0,2 mm a 2 mm. Las propiedades de este tipo de pila podían ajustarse por la colocación (distribución) de los orificios o poros, por el porcentaje (parte abierta) de los orificios o poros, y por la separación de las placas entre sí. El diámetro del orificio o la abertura puede variar típicamente alrededor de 0,3 mm a 3 mm. La separación entre las láminas o placas es típicamente de aproximadamente 0,2 mm a 2 mm.
- 30

Una estructura metálica descrita anteriormente es ventajosa, porque su propiedad puede ajustarse libremente, y las propiedades externas, tales como el color, pueden seleccionarse también sin limitaciones.

La frecuencia de cruce C es típicamente la siguiente:

- 35
  - baja frecuencia  $f < 600$  Hz (rango de salida del altavoz de graves)
  - alta frecuencia  $f > 600$  Hz (rango de salida del rango medio y/o del altavoz de agudos)

Según la invención en combinación con la guía de ondas 8 grande:

- el altavoz de graves 4 está colocado detrás de la superficie de la guía de ondas 8
- se pueden usar dos o más (por ejemplo 4) altavoces de graves 4 para obtener directividad
- 40 También es posible una realización con un solo altavoz de graves; no obstante, no se obtendrá directividad para frecuencias bajas.

**REIVINDICACIONES**

1. Altavoz (1), que incluye
- un primer accionador (3), que está configurado para producir una primera banda de altas frecuencias (B1) y un primer eje acústico (10) correspondiente,
- 5 - un segundo accionador (4), que está configurado para producir una segunda banda de bajas frecuencias (B2), que es diferente de la primera banda de altas frecuencias (B1), pero que puede solaparse en una región de cruce, y cuya segunda banda de bajas frecuencias (B2) tiene un segundo eje acústico (11) que radia esencialmente a lo largo del primer eje acústico (10), y
- 10 - un recinto (2) que encierra dichos accionadores (3, 4), y que comprende una guía de ondas (8) tridimensional situada en una superficie frontal de la envolvente (2) y alrededor del primer accionador (3),
- caracterizado por que:
- la guía de ondas (8) tridimensional comprende una porción (6) selectivamente transparente acústicamente que es esencialmente reflectante acústicamente a las ondas sonoras de la primera banda de altas frecuencias (B1) que se propagan en una dirección anclada al primer eje acústico,
- 15 - la porción (6) selectivamente transparente es esencialmente transparente a las ondas sonoras de la segunda banda de bajas frecuencias (B2) que se propagan en la dirección del segundo eje acústico (11) a través de la porción (6) selectivamente transparente, y por que
- el segundo accionador (4) está situado en el interior de la envolvente (2), detrás de la porción (6) selectivamente transparente acústicamente.
- 20 2. Altavoz (1), según la reivindicación 1, caracterizado por que el segundo eje acústico (11) no es coaxial con el primer eje acústico (10).
3. Altavoz (1), según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que el segundo accionador (4) está situado en el interior de la envolvente (2), detrás de la porción (6) selectivamente transparente acústicamente y separado de ella.
- 25 4. Altavoz (1), según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que incluye dos segundos accionadores (4) situados alrededor del primer accionador (3).
5. Altavoz (1), según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que comprende cuatro segundos accionadores (4) situados alrededor del primer accionador (3).
- 30 6. Altavoz (1), según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que incluye múltiples segundos accionadores (4) situados alrededor del primer accionador (3).
7. Altavoz (1), según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que los segundos accionadores (4) están situados axialmente simétricamente alrededor del primer accionador (3)
8. Altavoz (1), según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que la porción (6) selectivamente transparente es de material poroso.
- 35 9. Altavoz (1), según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que porción (6) selectivamente transparente es de material poroso, donde el diámetro de poro es inferior a 1 mm.
10. Altavoz (1), según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que dicha porción (6) selectivamente transparente es de fieltro, con un espesor de aproximadamente 1 mm a 5 mm.
- 40 11. Altavoz (1), según las reivindicaciones 1 a 9, caracterizado por que la porción (6) selectivamente transparente es de espuma de plástico de celda abierta con un espesor de aproximadamente 1 a 20 mm.
12. Altavoz (1), según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que la porción (6) selectivamente transparente cubre toda la superficie frontal (8) del altavoz, excluido el altavoz de agudos (12).
13. Altavoz (1), según las reivindicaciones 1 a 11, caracterizado por que la porción (6) selectivamente transparente cubre solamente las aberturas (5).
- 45 14. Altavoz (1), según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que el primer accionador (3) incluye dos accionadores coaxiales (12, 13).

## ES 2 631 703 T3

15. Altavoz (1), según las reivindicaciones 1 a 13, caracterizado por que el primer accionador (3) incluye solamente un accionador (12, 13).
16. Altavoz (1), según las reivindicaciones 1 a 8 o 12 a 15, caracterizado por que la porción (6) selectivamente transparente está hecha de metal.
- 5 17. Altavoz (1), según las reivindicaciones 1 - 8 o 12 - 16, caracterizado por que dicha porción (6) selectivamente transparente está hecha de una malla metálica.
18. Altavoz (1), según las reivindicaciones 1 a 8 o 12 a 15, caracterizado por que la porción (6) selectivamente transparente está hecha de una malla metálica de varias capas.
- 10 19. Altavoz (1), según las reivindicaciones 1 a 8 o 12 a 16, caracterizado por que la porción (6) selectivamente transparente está hecha de láminas metálicas de varias capas con perforaciones.
20. Altavoz (1), según las reivindicaciones 1 a 10 o 12 a 16, caracterizado por que dicha porción (6) selectivamente transparente está hecha de láminas separadas entre sí en un intervalo de 0,2 a 2 mm.

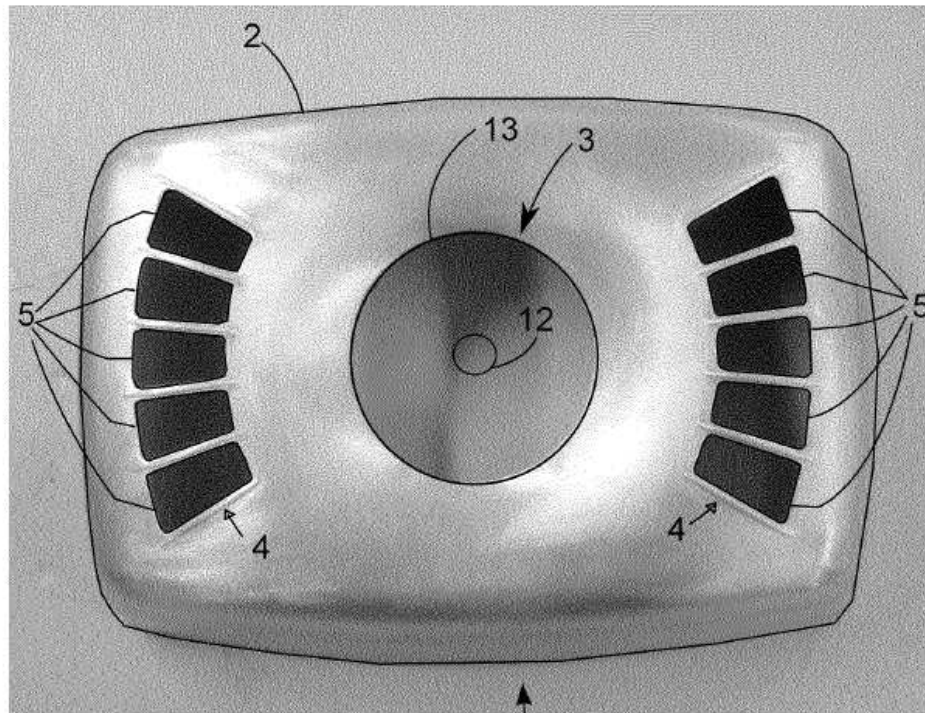


Fig. 1

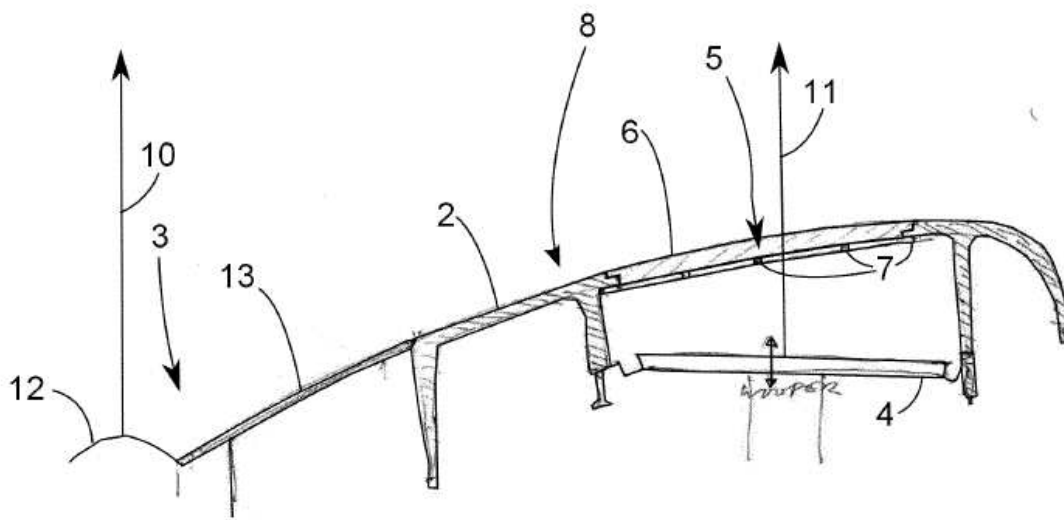


Fig. 2



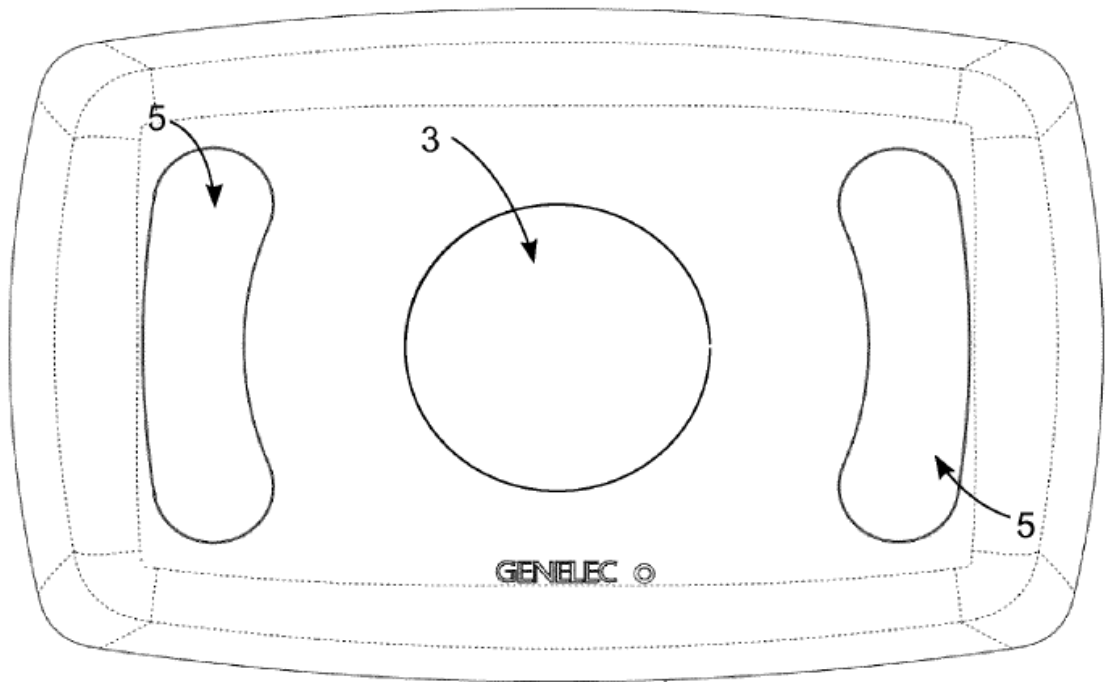


Fig. 3 2

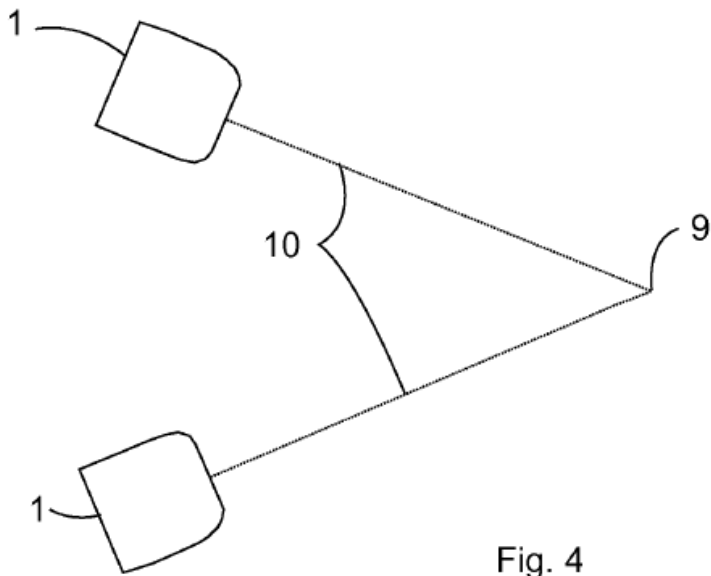


Fig. 4