

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 704 458**

51 Int. Cl.:

**G01H 9/00**

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **27.08.2015** **E 15182763 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **10.10.2018** **EP 2993450**

54 Título: **Procedimiento y disposición para registrar informaciones acústicas y ópticas, así como un programa informático correspondiente y un medio de memoria correspondiente legible por ordenador**

30 Prioridad:

**03.09.2014 DE 102014217598**

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

**18.03.2019**

73 Titular/es:

**GESELLSCHAFT ZUR FÖRDERUNG  
ANGEWANDTER INFORMATIK E.V. (100.0%)  
Volmerstrasse 3  
12489 Berlin, DE**

72 Inventor/es:

**DÖBLER, DIRK;  
HEILMANN, GUNNAR y  
MEYER, ANDY**

74 Agente/Representante:

**CARPINTERO LÓPEZ, Mario**

**ES 2 704 458 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

Procedimiento y disposición para registrar informaciones acústicas y ópticas, así como un programa informático correspondiente y un medio de memoria correspondiente legible por ordenador

5 La invención se refiere a un procedimiento y una disposición para registrar informaciones acústicas y ópticas, que pueden utilizarse en particular para crear mapas de sonido tridimensionales. Los mapas de sonido pueden visualizarse y estar provistos con datos referentes a fuentes de sonido, potencia acústica y características de emisión.

**Estado de la técnica**

10 La conformación de haces (*beamforming*) con conjuntos de micrófono para la localización de fuentes de sonido se ha desarrollado en los últimos 10 años a nivel internacional como estado de la técnica. En este sentido se conectan un número micrófonos de manera fija con una o varias cámaras de video y se graban digitalmente en paralelo al campo acústico y al vídeo. A partir de los datos de los micrófonos, el campo acústico se descompone con distintos procedimientos de procesamiento de señales asistidos por ordenador de nuevo en sus fuentes individuales y el mapa de sonido obtenido se superpone con la imagen de vídeo. De este modo las fuentes de sonido se asocian a los objetos correspondientes. También se ha establecido la conformación de haces tridimensional. En este sentido, para el cálculo y representación de las fuentes de sonido se utiliza un modelo 3D del objeto emisor de sonido. Mediante el submuestreo espacial aparecen lóbulos laterales (fuentes laterales o fuentes ficticias), que limitan la dinámica del mapa de sonido y dificultan la interpretación de las imágenes acústicas. El submuestreo espacial del campo acústico se forma mediante el número de micrófonos y del patrón de recepción del conjunto de micrófonos que ha resultado del mismo, limitado por motivos de costes y de manipulación. El mapa de sonido es siempre una convolución del patrón de recepción del conjunto con el campo acústico real (ilustración 1 e ilustración 2). En teoría sería necesario un número muy grande de micrófonos en muchas posiciones espaciales distintas con el fin de garantizar una exploración completa. Dado que esto no es posible existen diferentes procedimientos de procesamiento de señales ampliados (CLEAN-SC, HDR, DAMAS, conformación de haces ortogonal), que pueden mejorar los resultados. Las informaciones, que no están presentes en los datos de medición, sin embargo, tampoco pueden reconstruirse mediante algoritmos complejos

25 Mediante el submuestreo espacial tampoco puede realizarse igualmente ninguna declaración sobre las características de emisión (monopolo, dipolo, cuádruplo) de las fuentes de sonido determinadas, dado que el conjunto de micrófonos mide la fuente acústica solo por una posición. Sin embargo estas declaraciones son importantes para evaluar las fuentes de sonido.

Igualmente, con los procedimientos anteriores no puede emitirse una declaración sobre la potencia acústica irradiada de las fuentes de sonido que se han determinado. También para ello el campo acústico irradiado alrededor de las fuentes debería registrarse de la manera más completa posible.

35 Para el cálculo correcto del mapa de sonido puede determinarse además la distancia exacta de cada micrófono en cualquier punto de la superficie del objeto. Para superficies planas se determina por regla general directamente la distancia del conjunto de micrófonos con respecto a la superficie de objeto, debiendo ser superficie y eje de conjunto perpendiculares entre sí. Para objetos con una profundidad estructural muy intensa o mediciones en espacios internos debe presentarse un modelo 3D, cuya facilitación requiere una complejidad adicional. Además, en este caso debe realizarse también un ajuste, es decir ha de determinarse la posición relativa del conjunto de micrófonos con respecto al modelo 3D.

El documento EP 2182334 A1 describe un dispositivo de medición para registrar fuentes de ruido dentro de un espacio definido. Con el sistema descrito en este caso las mediciones para el registro de los datos de geometría y las mediciones para el registro de los datos acústicos deben llevarse a cabo sucesivamente.

45 El objetivo de la invención consiste por lo tanto en facilitar un procedimiento, así como una disposición para registrar informaciones acústicas y ópticas que eliminen las desventajas de las soluciones conocidas y posibiliten en particular aumentar el número de los puntos de exploración espacial, sin aumentar el número de los micrófonos físicamente presentes.

50 Este objetivo se consigue según la invención mediante las características en las reivindicaciones 1 y 8. Configuraciones convenientes de la invención están incluidas en las reivindicaciones dependientes. Una ventaja especial de la invención consiste, entre otros, en que el problema del submuestreo espacial del campo acústico de objetos se reduce intensamente y con ello se eliminan fuentes laterales o fuentes ficticias. Esto se consigue utilizando, en el procedimiento de acuerdo con la invención al menos un conjunto de micrófonos y al menos un dispositivo para el registro de datos de geometría ópticos. El al menos un conjunto de micrófonos y el al menos un dispositivo para el registro de datos de geometría ópticos están dispuestos en este sentido en una relación de posición definida relativamente el uno hacia el otro. Según la invención el(los) conjunto(s) de micrófonos y el dispositivo(s) para registrar datos de geometría ópticos al menos durante el registro de informaciones acústicas y ópticas están unidos entre sí de manera fija. Especialmente ha resultado ser ventajoso cuando el (los) conjunto(s) de micrófonos y el (los) dispositivo(s) para registrar datos de geometría ópticos están unidos entre sí de manera

separable.

5 Sin embargo, un conjunto de micrófonos comprende al menos dos micrófonos, preferiblemente un gran número de micrófonos, por ejemplo, de 48 micrófonos hasta 120 micrófonos. El número de los micrófonos depende en este sentido del campo de aplicación, de la geometría del objeto y/o de la naturaleza de la fuente acústica y puede sobrepasar también el número de 120.

10 En una forma de realización preferida está previsto como dispositivo para el registro de datos de geometría óptica una utilización de escáneres 3D, por ejemplo un escáner láser. Ha resultado ser ventajoso utilizar un escáner de luz estructurada o un sistema de cámara 3D, que funciona según el procedimiento de tiempo de propagación (*Time Of Flight*, TOF). A partir de las informaciones 3D registradas se genera un modelo 3D preferiblemente mediante un equipo de procesamiento de datos.

Según una forma de realización preferida está previsto adicionalmente que además de el al menos un conjunto de micrófonos y del al menos un dispositivo para el registro de datos de geometría óptica se utilice al menos una cámara. Esto tiene la ventaja de que el modelo 3D generado pueda combinarse, en particular solaparse, con las informaciones (de color) ópticas.

15 Según la invención las informaciones acústicas emitidas por el objeto o señales se registran mediante el al menos un conjunto de micrófonos, y la geometría, es decir la configuración de la superficie del objeto, se registra mediante el al menos un dispositivo para el registro de datos de geometría óptica. Para ello el (los) conjunto (s) de micrófonos y el dispositivo(s) para registrar datos de geometría óptica, por un lado, y el objeto, por otro lado, se mueven relativamente unos hacia otros. El movimiento (relativo) puede realizarse manualmente. En una forma de realización alternativa está previsto que el movimiento (relativo) se lleve a cabo de manera automatizada, preferiblemente con ayuda de un control automático.

Preferiblemente la relación de posición relativa entre el al menos un conjunto de micrófonos y el al menos un dispositivo para el registro de datos de geometría óptica permanece invariable durante el movimiento (relativo).

25 Preferiblemente el registro de las informaciones acústicas y de la geometría del objeto se realiza simultáneamente. Según una forma de realización preferida el (los) conjunto(s) de micrófonos y el dispositivo(s) para registrar datos de geometría óptica se mueve hacia un número de posiciones discretas que puede determinarse, en los cuales se registran en cada caso las informaciones acústicas y ópticas. En una forma de realización alternativa está previsto que se registren las informaciones acústicas y ópticas continuamente durante el movimiento (relativo).

30 Dependiendo de los objetos y/o informaciones acústicas que van a registrarse puede resultar ventajoso cuando el registro de las informaciones acústicas y ópticas se realiza en al menos una parte de las diferentes posiciones con en cada caso una relación de posición relativa diferente.

35 Según una forma de realización preferida adicional para al menos una parte de las posiciones de registro, preferiblemente para todas las posiciones de registro, se registra el lugar espacial (coordenadas de lugar absolutas  $x$ ,  $y$ ,  $z$  o coordenadas de lugar relativas  $x'$ ,  $y'$ ,  $z'$  con respecto al objeto) y la orientación (datos de ángulo, por ejemplo, ángulo de Euler) del al menos un conjunto de micrófonos y del al menos un dispositivo para el registro de datos de geometría óptica. Ha resultado ser ventajoso cuando el al menos un conjunto de micrófonos y el al menos un dispositivo para el registro de datos de geometría óptica se reúnen como un sistema y el sistema se enlaza de manera fija con un sistema de coordenadas. Para determinar las coordenadas de lugar y coordenadas de ángulo absolutas o relativas se compara la posición y orientación del sistema de coordenadas enlazado con el sistema con un sistema de coordenadas mundial (coordenadas absolutas) o con un sistema de coordenadas que está enlazado con el objeto (coordenadas relativas). En particular está previsto que la relación de posición relativa del al menos un conjunto de micrófonos y del al menos un dispositivo para el registro de datos de geometría óptica se registre con respecto al objeto y se grabe. En particular se registra la distancia del al menos un conjunto de micrófonos y del al menos un dispositivo para el registro de datos de geometría óptica mediante el objeto y la dirección del al menos un conjunto de micrófonos y del al menos un dispositivo para el registro de datos de geometría óptica con respecto al del objeto y, preferiblemente se graba como trayectoria.

40 Con ayuda de los datos geométricos registrados según una forma de realización preferida, mediante la utilización de procedimientos de cálculo asistidos por ordenador (*stitching*) se crea un modelo 3D del objeto. Preferiblemente la creación del modelo 3D se realiza durante el registro de las informaciones geométricas. En particular está previsto calcular el modelo 3D a partir de imágenes de profundidad (individuales) ya registradas. La unión de las imágenes de profundidad 3D individuales hasta formar un objeto completo se facilita en gran medida cuando en el sistema de medición está integrado un sensor de registro de posición 3D y sensor de aceleración (por ejemplo, un giroscopio), que registra también la posición y el movimiento (trayectoria) del dispositivo para el registro de datos de geometría óptica (por ejemplo, una cámara [óptica]).

55 A partir de las informaciones acústicas registradas se calcula un mapa de sonido (de suma), habiendo de aludir el concepto "suma" únicamente a que el mapa de sonido (de suma) se ha creado mediante varios mapas de sonido individuales, no se refiere a una limitación a una suma de mapas de sonido. Preferiblemente el mapa de sonido (de suma) se genera como mapa de sonido tridimensional. Según una forma de realización preferida para ello se

combinan, preferiblemente se suman y se toma el promedio de manera ponderada mapas de sonido de forma individual (mapas de sonido individuales), que se han calculado para diferentes posiciones con ayuda de algoritmos de conformación de haces. Preferiblemente se determinan características de emisión de fuentes de sonido individuales en diferentes direcciones. Según una forma de realización preferida adicional se determina la potencia acústica total y/o la potencia acústica de fuentes de sonido parciales del objeto. Ha resultado ser ventajoso cuando para ello se explora la envolvente del campo acústico. Según una forma de realización preferida adicional la combinación de los mapas de sonido individuales comprende la eliminación de fuentes de sonido ficticias y/o reflexiones, preferiblemente mediante promediación.

Según una forma de realización preferida está previsto adicionalmente que al menos una parte de los mapas de sonido, preferiblemente todos los mapas de sonido se superpongan internamente en el ordenador al modelo 3D se proyecte al modelo 3D. En particular está previsto que el mapa de sonido (de suma) combinado de mapas de sonido individuales se superponga al modelo 3D o se proyecte al modelo 3D. Por ello se consigue que fuentes de sonido individuales, preferiblemente con características acústica y/o potencia acústica, se asocien de manera mejorada al objeto. Según una forma de realización preferida se visualizan al menos partes del modelo 3Ds con mapa de sonido (de suma) superpuesto o proyectado. Ha resultado ser ventajoso, cuando en este sentido se describen con más detalle características acústicas mediante una marcación óptica, por ejemplo, una flecha.

Una disposición según la invención presenta al menos un chip y/o procesador, al menos un conjunto de micrófonos y al menos un dispositivo para el registro de datos de geometría ópticos, en la que el al menos un conjunto de micrófonos y el al menos un dispositivo para el registro de datos de geometría ópticos están dispuestos en relación de posición definida, y está configurados de tal modo que puede llevarse a cabo un procedimiento para registrar informaciones acústicas y ópticas, registrándose informaciones acústicas emitidas por un objeto y la geometría del objeto, al moverse el al menos un conjunto de micrófonos, el al menos un dispositivo para el registro de datos de geometría ópticos y el objeto relativamente los unos hacia los otros.

Según una forma de realización preferida la disposición comprende un sensor de detección de posición en 3D y sensor de aceleración (preferiblemente un giroscopio). Preferiblemente el sensor de detección de posición en 3D y sensor de aceleración están integrados en el dispositivo para el registro de datos de geometría ópticos. Por lo tanto, la trayectoria de la disposición, en particular del dispositivo para el registro de datos de geometría ópticos durante el registro de las informaciones acústicas y ópticas para al menos posiciones individuales, preferiblemente para todas las posiciones de la disposición o del dispositivo para el registro de datos de geometría ópticos puede registrarse igualmente y preferiblemente grabarse. En una forma de realización preferida está previsto al menos utilizar los datos de posición 3D (en particular coordenadas de lugar y coordenadas de ángulo) registrados por el sensor de detección de posición en 3D y sensor de aceleración, para calcular a partir de las imágenes de profundidad el modelo 3D del objeto.

Un programa informático de acuerdo con la invención posibilita a un equipo de procesamiento de datos, después de que se haya cargado en la memoria del equipo de procesamiento de datos, en cooperación con al menos un conjunto de micrófonos y al menos un dispositivo para el registro de datos de geometría ópticos, que están dispuestos en una relación de posición definida los unos hacia los otros, llevar a cabo un procedimiento para registrar informaciones acústicas y ópticas, en el que se registran informaciones acústicas emitidas por un objeto y la geometría del objeto, al moverse relativamente los unos hacia los otros el al menos un conjunto de micrófonos, el al menos un dispositivo para el registro de datos de geometría ópticos y el objeto.

En una forma de realización preferida adicional de la invención está previsto que el programa informático de acuerdo con la invención tenga una estructura modular, estando instalados módulos individuales en diferentes equipos de procesamiento de datos.

Formas de realización ventajosas prevén adicionalmente programas informáticos a través de los cuales pueden llevarse a cabo etapas de procedimiento o desarrollos de procedimiento adicionales indicados en la descripción.

Tales programas informáticos pueden descargarse por ejemplo (a cambio de una tasa, o gratuitamente, con acceso libre o protegidos con contraseña) en una red de datos o red de comunicación. Los programas informáticos facilitados de este modo pueden aprovecharse gracias a un procedimiento en el que un programa informático según la reivindicación 10 se descarga desde una red de datos electrónica, como por ejemplo de internet, a un equipo de procesamiento de datos conectado a la red de datos.

Para llevar a cabo el procedimiento de acuerdo con la invención está previsto utilizar un medio de memoria legible por ordenador en el que está almacenado un programa que posibilita a un equipo de procesamiento de datos, después de que se haya cargado en la memoria del equipo de procesamiento de datos, en cooperación con al menos un conjunto de micrófonos y al menos un dispositivo para el registro de datos de geometría ópticos, que están dispuestos unos hacia otros en relación de posición definida, llevar a cabo un procedimiento para registrar informaciones acústicas y ópticas, en el que se registran informaciones acústicas emitidas por un objeto y la geometría del objeto, al moverse relativamente el uno hacia el otro el al menos un conjunto de micrófonos, el al menos un dispositivo para el registro de datos de geometría ópticos y el objeto.

5 La invención ofrece con respecto al estado de la técnica un número de ventajas. De este modo el objeto emisor de sonido durante la medición acústica se escanea y se almacena como modelo 3D. Preferiblemente el objeto se escanea en tres dimensiones. Como alternativa sin embargo puede estar previsto también que el modelo 3D se genere a partir de las informaciones (en 2D) ópticas. Se omite un escáner 3D adicional. Dado que se ha grabado la posición relativa del conjunto de micrófonos con respecto al objeto se omiten también la medición de la distancia y el ajuste del conjunto con respecto al objeto.

10 El campo acústico (estacionario) se registra a partir de muchas posiciones diferentes. Mediante la suma y promediación ponderada de un gran número de mapas de sonido (con la Kinect aproximadamente 25 mapas de sonido) se identifican de manera inequívoca las fuentes reales, lóbulos laterales (fuentes ficticias) y reflexiones se toma el promedio a partir de esto. La calidad de la imagen acústica se corresponde con el resultado de un aumento real mucho más complejo del número de micrófonos.

Mediante la trayectoria de movimiento grabada se conocen en cada momento las distancias correctas de los micrófonos con respecto al objeto emisor de sonido. No aparecen errores de enfoque, pueden determinarse exactamente intensidades de emisión

15 Mediante la medición de las fuentes de sonido desde muchas direcciones diferentes son posibles declaraciones sobre las características de emisión de las fuentes de sonido. Estas pueden marcarse en el mapa de sonido creada en tres dimensiones, por ejemplo, en forma de flechas de dirección, en el que la longitud de las flechas indica la intensidad de emisión de la fuente en la dirección correspondiente.

20 Mediante la exploración de la "envolvente" del campo acústico pueden emitirse declaraciones sobre la potencia acústica como también sobre las potencias acústicas de las fuentes de sonido parciales.

La invención se explica a continuación con más detalle con referencia a las figuras de los dibujos en un ejemplo de realización. Muestra:

- la figura 1 una ilustración esquemática del procedimiento de acuerdo con la invención;
- 25 la figura 2 una visualización a modo de ejemplo del campo acústico de dos fuentes de sonido, que se ha captado con un conjunto de micrófonos de 48 canales y,
- la figura 3 una visualización a modo de ejemplo del campo acústico de dos fuentes de sonido, que se ha captado con un conjunto de micrófonos de 120 canales.

30 A continuación, la invención va a explicarse con más detalle mediante una forma de realización a modo de ejemplo. Según el ejemplo de realización un conjunto de micrófonos en forma de anillo 102, 102', que está dispuesto en una relación de posición definida con respecto a uno o varios escáneres 3D 104, 104', da la vuelta alrededor de un objeto 106. Como conjunto de micrófonos, en lugar del conjunto de micrófonos en forma de anillo 102, 102' pueden utilizarse también conjuntos de micrófono o conjuntos lineales, en forma de cruz, esféricos con micrófonos 108, 108' distribuidos de manera aleatoria. Igualmente, en lugar del al menos un escáner 3Ds 104, 104' pueden utilizarse una o varias cámaras de video. En la utilización de cámaras de video el objeto emisor de sonido se registra en dos dimensiones y el modelo 3D del objeto se crea por ejemplo mediante reconstrucción fotogramétrica en 3D, tal como se describe por ejemplo en la publicación: Rodehorst, Volker: Photogrammetrische 3D-Rekonstruktion im Nahbereich durch Auto-Kalibrierung mit projektiver Geometrie, Wissenschaftlicher Verlag, Berlin 2004.

35 Igualmente el procedimiento a modo de ejemplo puede modificarse también en el sentido de que el conjunto de micrófonos 102, 102' no da la vuelta alrededor del objeto 106, sino que el objeto se mueve con respecto a un conjunto de micrófonos 102, 102' dispuesto de manera estacionaria. Pueden moverse también tanto el conjunto de micrófonos 102, 102' como el objeto 106 durante el registro de las informaciones acústicas y ópticas.

40 La invención propone un dispositivo y un procedimiento con cuya ayuda es posible aumentar considerablemente el número de los puntos de exploración espaciales, sin aumentar realmente el número de los micrófonos 108, 108' físicamente presentes. Para ello se unen mecánicamente micrófonos 108, 108' en una posición relativa definida con uno o varios escáneres 3D 104, 104' con registro de posición integrado. Preferiblemente los micrófonos 108, 108' y el al menos un escáner 3D 104, 104' están unidos entre sí de manera mecánica de manera fija, pero de forma separable. De manera adicionalmente preferible, durante el registro de las informaciones acústicas y ópticas la relación de posición de los micrófonos 108, 108' no varía con respecto al al menos un escáner 3Ds 104, 104'. El dispositivo 110, 110' de micrófonos 108, 108' y escáner 3D(n) 104, 104' da la vuelta ahora alrededor del objeto que va a medirse 106 manualmente o de modo automatizado con el fin de explorar el campo acústico 112 con los micrófonos 108, 108' en muchos lugares diferentes y desde muchas direcciones diferentes. Para ello el objeto 106 naturalmente no debería moverse y las fuentes de sonido 114 del objeto 106 deberían ser estacionarias al menos de manera repetida. Al mismo tiempo con el escáner 3D 104, 104' integrado tiene lugar un registro tridimensional del objeto emisor de sonido 106, en el que las imágenes individuales de profundidad captadas durante el proceso de barrido se calculan (*stitching*) hasta formar un modelo completo. Posición y dirección del escáner 3D 104, 104' (registro de posición) y por tanto las posiciones de micrófono con respecto al objeto 3D 106 se graban igualmente también durante la medición (trayectoria de movimiento 116). Para ello preferiblemente el dispositivo 110, 110' se

5 enlaza con un sistema de coordenadas 118, 118'. Con respecto al sistema de coordenadas 118, 118' las coordenadas de micrófono locales (lugar y ángulo) y las coordenadas de escáner locales (lugar y ángulo) son conocidas. La posición (lugar) y orientación (ángulo) del sistema de coordenadas 118, 118' se registra igualmente y se graba en las posiciones de registro, es decir en las posiciones en las que se registran informaciones acústicas y/u ópticas.

Como escáner 3D 106 puede utilizarse por ejemplo una cámara utilizada para el control de movimiento de juegos de ordenador (por ejemplo una cámara Kinect® de Microsoft™), este escáner suministra también imágenes de cámara normales (vídeo) durante la medición, de modo que el conjunto de micrófonos 102, 102' puede utilizarse sin reconstrucciones también para aplicaciones en 2D.

10 En la valoración siguiente ahora para cada posición del escáner 3D 104, 104' se determinan las correspondientes coordenadas de micrófono. Con ello, con los algoritmos de conformación de haces conocidos para cada posición del conjunto de micrófonos 102, 102' se calcula un mapa de sonido y se proyecta hacia el modelo 3D del objeto 106. En este sentido no se calculan zonas cubiertas (efectos de sombra, que no pueden registrarse por el escáner 3D 104, 104' desde la posición respectiva). Los mapas de sonido individuales calculados desde las distintas posiciones de conjuntos se suman y se toma el promedio a continuación de manera ponderada. En este sentido pueden calcularse entonces las características de emisión de las fuentes de sonido 114 hacia las distintas direcciones.

15 Naturalmente el dispositivo 110, 110' también puede utilizarse de manera estacionaria, moviéndose entonces los objetos que van a escanearse 106. En una realización adicional entonces, tanto el dispositivo 110, 110' como los objetos de medición 106 pueden disponerse de forma estática. La escena se registra entonces solo por una posición de forma tridimensional. Adicionalmente a una foto o vídeo de la escena, para cada imagen entonces se suministra una información de profundidad.

20 La invención en su forma de realización no se limita a los ejemplos de realización preferidos que se han descrito anteriormente. Más bien, es concebible un número de variantes que hacen uso de la disposición de acuerdo con la invención, del procedimiento de acuerdo con la invención, del programa informático de acuerdo con la invención y del medio de memoria legible por ordenador de acuerdo con la invención, también en el caso de realizaciones configuradas fundamentalmente de otro modo.

**Números de referencia**

- 102 conjunto de micrófonos
- 102' conjunto de micrófonos
- 30 104 escáner 3D
- 104' escáner 3D
- 106 objeto
- 108 micrófono
- 108' micrófono
- 35 110 dispositivo
- 110' dispositivo
- 112 campo acústico
- 114 fuentes de sonido
- 116 trayectoria de movimiento
- 40 118 sistema de coordenadas
- 118' sistema de coordenadas

**REIVINDICACIONES**

1. Procedimiento para registrar informaciones acústicas y ópticas mediante al menos de un conjunto de micrófonos (102, 102') y al menos un dispositivo para el registro de datos de geometría ópticos, configurado como escáner 3D o sistema de cámara 3D, en donde el al menos un conjunto de micrófonos (102, 102') y el al menos un dispositivo para el registro de datos de geometría ópticos están dispuestos en relación de posición definida y en donde el al menos un conjunto de micrófonos (102, 102') y el al menos un dispositivo para el registro de datos de geometría ópticos están unidos de manera fija entre sí al menos durante el registro de las informaciones acústicas y ópticas, en donde:
- las informaciones acústicas emitidas por un objeto (106) y la geometría del objeto (106) se registran simultáneamente;
  - el conjunto de micrófonos (102, 102') y el al menos un dispositivo para el registro de datos de geometría ópticos y el objeto (106) se mueven en relación el uno hacia el otro.
2. Procedimiento según la reivindicación 1, en donde el registro de las informaciones acústicas y ópticas se realiza con una relación de posición invariable, o en donde el registro de las informaciones acústicas y ópticas se realiza con diferentes relaciones de posición.
3. Procedimiento según las reivindicaciones 1 o 2, en donde el al menos un conjunto de micrófonos (102, 102'), el al menos un dispositivo para el registro de datos de geometría ópticos y/o el objeto (106) se mueven manualmente o de manera automatizada.
4. Procedimiento según una de las reivindicaciones anteriores, en donde para al menos algunas posiciones del al menos un conjunto de micrófonos (102, 102') y del al menos un dispositivo para el registro de datos de geometría ópticos se registra coordenadas de lugar y coordenadas de ángulo y se graban preferiblemente como trayectoria (116).
5. Procedimiento según una de las reivindicaciones anteriores, en el que a partir de imágenes de profundidad que se han generado a partir de datos de geometría ópticos registrados, se genera un modelo 3D, preferiblemente asistido por ordenador y de manera automatizada.
6. Procedimiento según una de las reivindicaciones anteriores, en el que a partir de las informaciones acústicas registradas mediante el al menos un conjunto de micrófonos (102, 102') en al menos una parte de las posiciones se genera en cada caso un mapa de sonido individual, y a partir de al menos una parte de los mapas de sonido individuales se calcula un mapa de sonido común, calculándose preferiblemente características acústicas y/o potencias acústicas de fuentes de sonido.
7. Procedimiento según una de las reivindicaciones 4 a 6, en el que las coordenadas de lugar, las coordenadas angulares, las imágenes de profundidad individuales y/o los mapas de sonido individuales se registran en posiciones de registro discretas o continuamente.
8. Disposición para registrar informaciones acústicas y ópticas, que comprende
- al menos un equipo de procesamiento de datos,
  - al menos un conjunto de micrófonos (102, 102') y
  - al menos un dispositivo para el registro de datos de geometría ópticos configurado como escáner 3D o sistema de cámara 3D,
- en donde el al menos un conjunto de micrófonos (102, 102') y el al menos un dispositivo para el registro de datos de geometría ópticos están dispuestos en relación de posición definida, **caracterizada porque** el al menos un conjunto de micrófonos (102, 102') y el al menos un dispositivo para el registro de datos de geometría ópticos al menos durante el registro de las informaciones acústicas y ópticas están unidos de manera fija entre sí, y porque la disposición está configurada de tal manera que puede llevarse a cabo un procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 7.

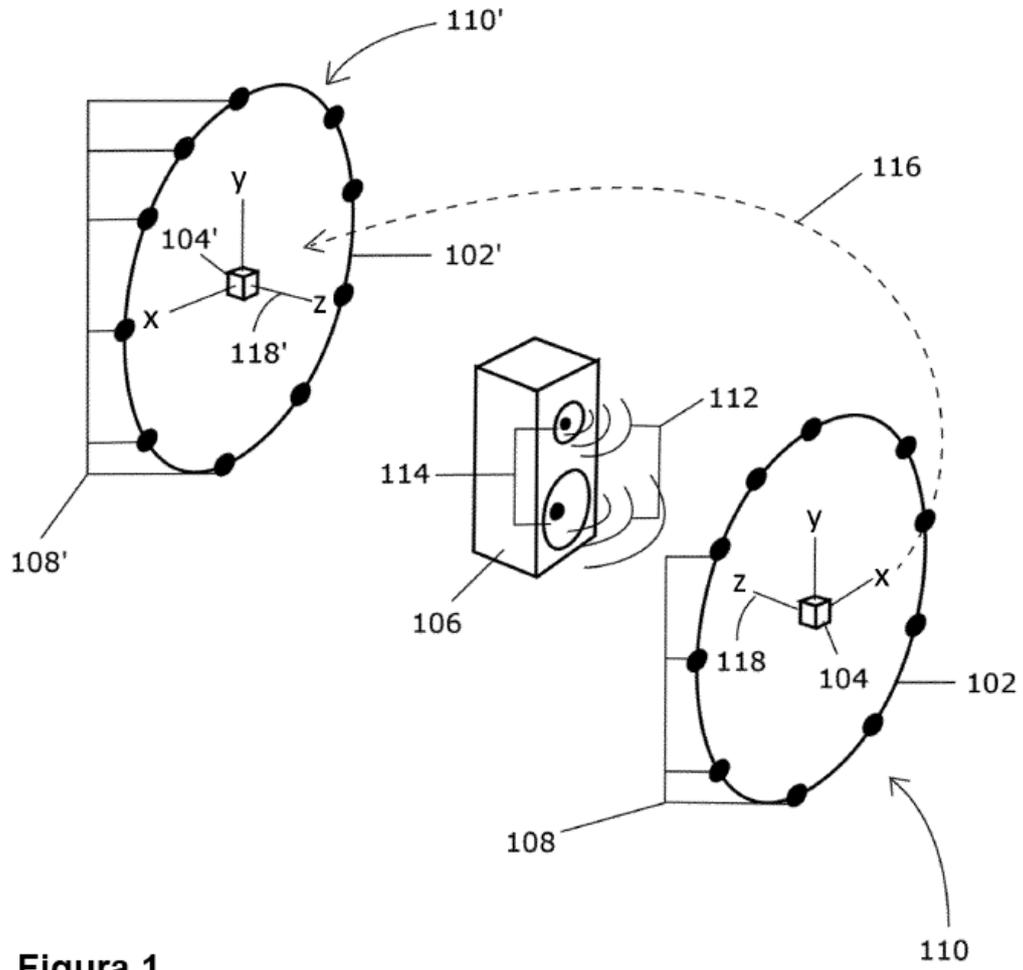
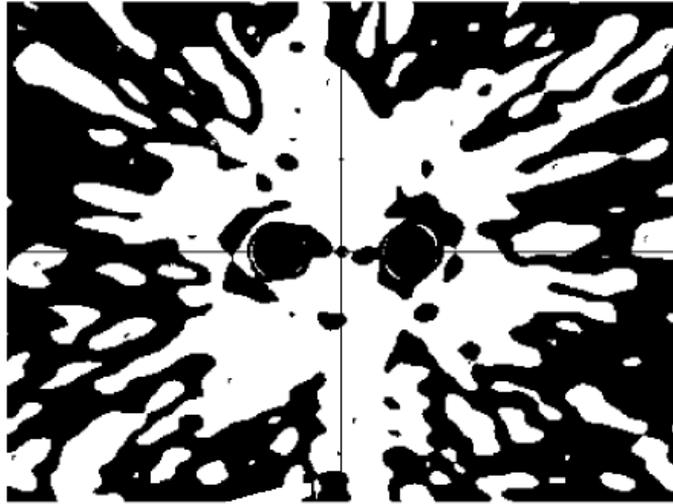
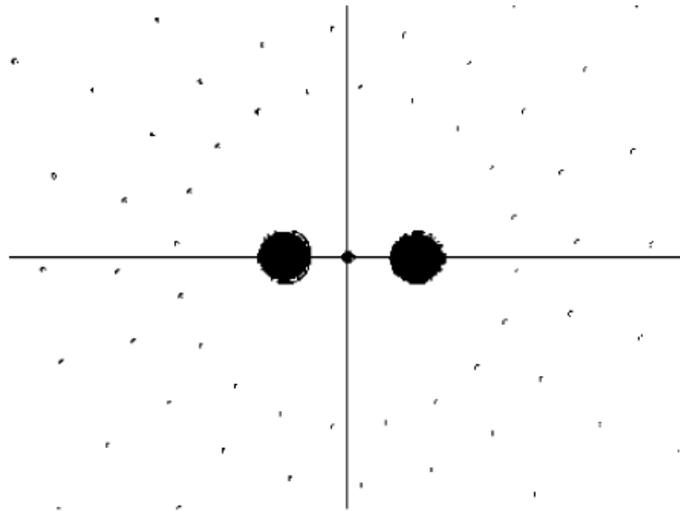


Figura 1



**Figura 2**



**Figura 3**