

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 602 327**

51 Int. Cl.:

G01N 29/28 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **30.05.2008 PCT/EP2008/056696**

87 Fecha y número de publicación internacional: **26.02.2009 WO09024366**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **30.05.2008 E 08760284 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **05.10.2016 EP 2179281**

54 Título: **Dispositivo de prueba de ultrasonidos con carcasa de clúster**

30 Prioridad:

20.08.2007 DE 102007039325

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

20.02.2017

73 Titular/es:

**GE SENSING & INSPECTION TECHNOLOGIES
GMBH (100.0%)
Robert-Bosch-Str. 3
50354 Hürth, DE**

72 Inventor/es:

**MEINERT, DAMIAN;
FALTER, STEPHAN;
LINGENBERG, DIETER;
PRAUSE, REINHARD y
VIERHAUS, RAINER**

74 Agente/Representante:

CARPINTERO LÓPEZ, Mario

ES 2 602 327 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

Dispositivo de prueba de ultrasonidos con carcasa de clúster

La presente invención se refiere a un dispositivo de prueba de ultrasonidos para la comprobación de piezas de trabajo tubulares, el cual puede acoplarse mediante un fluido a la pieza de trabajo.

5 La comprobación de piezas de trabajo tubulares es entre otras cosas, muy exigente, debido a que un acoplamiento suficiente y sin perturbaciones del dispositivo de prueba de ultrasonidos es más difícil. Además de ello, la intensidad de las señales recibidas es muy dependiente de la geometría de la superficie, debido a lo cual, en el documento DE 27 40 106 se propone incluso un cabezal de prueba, el cual determina mediante una medición de atenuación acústica la orientación de otros dos cabezales de prueba, dispuestos en el exterior, en correspondencia con la
10 geometría de superficie de la pieza de trabajo a comprobar. Este dispositivo o el procedimiento en el cual se basa, es laborioso y costoso.

Del documento DE 27 51 810 se conoce un dispositivo de prueba para la comprobación libre de destrucción, en el cual hay dispuestos en total seis cabezales de prueba en un soporte de prueba, cuyos rayos sonoros se cortan en un punto. El acoplamiento de transmisión acústica se produce mediante el suministro de agua al plano de contacto.
15 Es desventajoso en el caso de esta disposición, que el medio de acoplamiento se suministra de manera descontrolada, siendo de esta forma el esfuerzo para el control del acoplamiento muy alto.

Dispositivos de prueba conforme al orden se conocen también de los documentos US 3420097 y US 2004/0016299.

El documento EP 0 472 252 B1 describe un dispositivo de prueba, en el cual se proporciona una cámara, la cual se llena con un fluido y que se encuentra entre una unidad de oscilador y la pieza de trabajo. El canal central conductor de fluido, de la cámara, está dividido en varios canales separados, correspondiendo la cantidad de los canales a la
20 cantidad de los cabezales de prueba dispuestos. Básicamente, un cabezal de comprobación de este tipo funciona relativamente bien, no obstante, se produce debido a la pluralidad de cámaras una turbulencia fuerte del fluido y con ello a menudo también una conformación de burbujas.

En el caso de un llamado clúster GEIT, solo se proporcionan aberturas de salida de agua relativamente pequeñas, lo cual conduce por su parte a aberturas de salida acústicas relativamente pequeñas. Debido a ello solo es posible una
25 cantidad de cabezales de prueba limitada o de distribución especial.

Para lograr un llenado lo más rápido y completo posible de la cámara de un clúster con el fluido, puede disponerse entre la unidad de oscilador y la pieza de trabajo, una lámina, la cual por así decirlo, reduce la cámara. Si bien básicamente es posible debido a ello el llenado de la cámara de forma más rápida, el llenado de la ranura de
30 acoplamiento sin burbujas de aire apenas es realizable a pesar de ello. A ello se suma que la lámina se ensucia cada vez más y de esta forma provoca una atenuación acústica que se acentúa cada vez más. Independientemente de ello, este tipo de láminas también pueden provocar ecos perturbadores.

La tarea de la presente invención consiste en proporcionar un dispositivo de prueba de ultrasonidos, con el que sea posible una comprobación lo más rápida y exacta posible de piezas de trabajo tubulares. El dispositivo de prueba de
35 ultrasonidos ha de tener en este caso una estructura y ser manejable de la forma más sencilla posible.

Según la invención la tarea se soluciona mediante un dispositivo de prueba de ultrasonidos con las características de la reivindicación 1.

El dispositivo de prueba de ultrasonidos según la invención presenta por lo tanto, una carcasa de clúster, que termina sobre la superficie de revestimiento exterior de la pieza de trabajo, es decir, sobre la superficie del tubo, con una base de desgaste adaptada al diámetro. Debido a ello se conforma una cámara para el alojamiento del medio de acoplamiento, preferiblemente agua. La idea principal esencial de la invención consiste ahora en no llenar esta
40 cámara, como se conoce en el estado de la técnica, de arriba hacia abajo, sino más bien en llevar a cabo un llenado partiendo de la superficie de revestimiento exterior de la pieza de trabajo. El fluido se suministra por lo tanto cerca de la superficie de revestimiento exterior de la cámara y asciende entonces en la carcasa de clúster. Mediante este suministro ventajoso se logra que burbujas de aire que hacen su aparición eventualmente asciendan con el fluido hacia arriba y se evacuen de esta forma claramente de manera más rápida y sin turbulencias. En el caso de dispositivos de prueba según el estado de la técnica, precisamente este no es el caso, habitualmente el fluido fluye desde arriba en contra de las burbujas de aire en ascenso.
45

Según la invención, correspondientes aberturas de entrada de fluido pueden estar configuradas constructivamente de tal forma, que el chorro de fluido se guía a través de al menos un canal perpendicularmente a la superficie de tubo. La cámara se inunda entonces comenzando desde la superficie de tubo, en ajuste a la longitud de línea del cabezal de prueba uniformemente desde abajo hacia arriba sin burbujas. Al menos un canal de evacuación de fluido sirve para la purga y el desagüe de la cámara y desemboca de forma preferida lateralmente o por encima de la unidad de oscilador, particularmente por encima de los cabezales de prueba en una abertura de evacuación de
50 fluido. En lo que a técnica de flujo se refiere, puede evitarse de esta forma una conformación de burbujas de aire delante de la unidad de oscilador, es decir, entre la pieza de trabajo y los cabezales de prueba. La cantidad de los
55

canales de evacuación de fluido y aberturas de evacuación de fluido puede adaptarse individualmente a la longitud de línea de cabezal de prueba o a la cantidad de los cabezales de prueba individuales.

5 La carcasa de clúster puede estar configurada según la invención, para técnica convencional o de acoplamiento en fase. Una cámara grande se adecua particularmente también para una técnica de prueba de acoplamiento en fase con llamado método de brocha dentro de la carcasa de clúster.

10 En una variante de realización particularmente ventajosa, la carcasa de clúster está dividida en un cuerpo de contacto y en una carcasa de unidad de oscilador. El cuerpo de contacto entra en contacto con la base de desgaste, la carcasa de unidad de oscilador contiene el cuerpo de oscilación y está alojada de manera pivotante frente al cuerpo de contacto. La cámara se extiende a través del cuerpo de contacto hasta el interior de la carcasa de unidad de oscilador.

Con la ayuda de piezas distanciadoras puede realizarse una elevación de la carcasa de clúster y con ello una separación mayor de la unidad de oscilador con respecto a la superficie de revestimiento de la pieza de trabajo. Para este fin está dividida la carcasa de unidad de oscilador.

15 Para la realización de diferentes técnicas de comprobación, por ejemplo, sonorización angular, la unidad de oscilador o la carcasa de unidad de oscilador pueden pivotar de forma exacta alrededor del punto de sonorización sobre la superficie de revestimiento. De esta manera se logra que el punto de sonorización se mantenga siempre sobre la superficie de revestimiento, también al pivotar la unidad de oscilador, así como al utilizarse diferentes piezas distanciadoras, dado que la línea de pivote, la cual está configurada en un ejemplo de realización preferido por el contorno exterior del cuerpo de contacto, se corresponde con un arco circular, cuyo punto central está conformado por el punto de sonorización sobre la superficie de revestimiento. El cuerpo de contacto presenta por lo tanto en dirección de la carcasa de unidad de oscilador, un arqueado convexo. La carcasa de unidad de oscilador está introducida en un lado inferior, es decir, en el lado que entra en contacto con el cuerpo de contacto, de forma correspondientemente cóncava.

25 Para la reproducibilidad del ajuste de prueba, el ángulo de sonorización puede fijarse mecánicamente en diferentes posiciones angulares, es decir, fijarse la carcasa de unidad de oscilador frente al cuerpo de contacto.

Ha resultado ser ventajoso, cuando no se proporciona solo una abertura de entrada de fluido, sino cuando el fluido se introduce a través de varias aberturas de manera uniforme en la cámara.

La base de desgaste arqueada de forma cóncava está configurada de forma que es reemplazable, de manera que el dispositivo de prueba puede adaptarse a diferentes diámetros.

30 Mediante las siguientes figuras se explica con mayor detalle la invención. El ejemplo de realización que se describe en ellas ha de entenderse solo a modo de ejemplo y no ha de limitar el alcance de la invención. Muestran:

La Fig. 1: un dispositivo de prueba de ultrasonidos según la invención en vista anterior,

La Fig. 2: el dispositivo de prueba de ultrasonidos de la figura 1 en vista lateral,

La Fig. 3: una representación de principio del ajuste de ángulo.

35 Las figuras 1 y 2 muestran un dispositivo de prueba de ultrasonidos 20 según la invención. Éste presenta una base de desgaste 22, la cual dependiendo del diámetro de una pieza de trabajo 24 a comprobar presenta un arqueamiento cóncavo, que entra en contacto con la pieza de trabajo 24 a comprobar. La base de desgaste 22 es reemplazable, el grado del arqueamiento es adaptable por lo tanto a diferentes diámetros de tubo o superficies de revestimiento exteriores 25.

40 En el ejemplo de realización mostrado, la base de desgaste 22 está dispuesta en un cuerpo de contacto 26, con el que entra en contacto por su parte, una carcasa de unidad de oscilador 28. Dentro de la carcasa de unidad de oscilador 28 se muestra una unidad de oscilador 30, que contiene los emisores y módulos de recepción necesarios. El sonido incide sobre un punto de sonorización con un ángulo α , es de por ejemplo, 19° . La carcasa de unidad de oscilador 28 tiene una configuración pivotante frente al cuerpo de contacto 26. En el ejemplo de realización mostrado, se configura el cuerpo de contacto 26 para este fin, de forma convexa en su lado dirigido hacia la carcasa de unidad de oscilador 28, presentando por el contrario la carcasa de unidad de oscilador 28 un arqueamiento cóncavo correspondiente.

50 El arqueamiento cóncavo o convexo del cuerpo de contacto 26 y de la carcasa de unidad de oscilador 28, están configurados de tal forma, que la línea de oscilación S-S resultante de ello se corresponde con un arco circular, cuyo punto central está conformado por el punto de sonorización 32 que se encuentra sobre la superficie de revestimiento 25 de la pieza de trabajo 24. En el ejemplo de realización mostrado, la carcasa de unidad de oscilador 28 está dispuesta perpendicularmente sobre el cuerpo de contacto 26, pero puede girarse tanto hacia la derecha, como también hacia la izquierda. La fijación de la línea de pivote S-S como arco circular del punto de sonorización 32, provoca que el sonido siempre incida exactamente en el punto de sonorización 32 con el mismo ángulo de

sonorización α , independientemente del grado del giro (compárese también la Fig. 3).

El cuerpo de contacto 26 y la carcasa de unidad de oscilador 28 conforman una carcasa de clúster 34, en la cual se encuentra una cámara 36. La cámara 36 entra en contacto con la pieza de trabajo 24 o está abierta en dirección de la pieza de trabajo 24, para poder dar lugar a un acoplamiento mediante un fluido.

5 La cámara 36 puede llenarse a través de un canal de entrada de fluido 38, que desemboca en la cámara 36 con una
 abertura de entrada de fluido 40. El canal de entrada de fluido 38 está configurado en este caso preferiblemente de
 tal manera, que el fluido se conduce lo más perpendicular posible a la superficie de revestimiento 25 exterior de la
 10 pieza de trabajo 24. La figura 1 aclara que también pueden proporcionarse varios canales de entrada de fluido 38,
 en el ejemplo de realización mostrado, cinco. A través de los canales de entrada de fluido 38 se inunda la cámara 36
 partiendo de la superficie de revestimiento 25 de la pieza de trabajo 24, el fluido asciende en la cámara 36 y se
 conduce a canales de salida de fluido 42. Los canales de salida de fluido 42 desembocan en aberturas de salida de
 15 fluido 44, que evacuan el fluido de la carcasa de clúster 34 o del dispositivo de prueba de ultrasonidos 20. En el
 ejemplo de realización mostrado se proporcionan terminaciones de canal de salida de fluido 46 en forma de
 chimenea, que evacuan el fluido de la unidad de oscilador 30 y por encima de cabezales de prueba no mostrados.
 Las terminaciones de canal de salida de fluido 46 están dispuestas exteriormente en la carcasa de clúster 34 y
 sobresalen de ésta. La cantidad y el recorrido de los canales de salida de fluido 42 y de las terminaciones de canal
 de salida de fluido 46 pueden elegirse libremente dependiendo de las exigencias y de los requisitos constructivos.

No se muestran elementos distanciadores, los cuales pueden introducirse en una carcasa de clúster 34 divisible.
 Puede reconocerse particularmente en la figura 2, que la carcasa de unidad de oscilador 28 está dividida en una
 20 sección de carcasa de colocación 48, que se apoya sobre el cuerpo de contacto 26 y una sección de carcasa
 superior 50 que se une a ella. Estas dos secciones de carcasa 48, 50 están en contacto a lo largo de una línea de
 separación x-x. Pueden colocarse piezas separadoras o elementos, por ejemplo entre la sección de carcasa de
 colocación 48 y la sección de carcasa superior 50, debido a lo cual puede variarse la separación de la unidad de
 oscilador 30 con respecto a la pieza de trabajo 24 o con respecto al punto de sonorización 32.

25 La figura 3 aclara las relaciones geométricas del ajuste de ángulo según la invención del dispositivo de prueba de
 ultrasonidos 20. Se muestran superficies de revestimiento 25 exteriores de dos piezas de trabajo 24 con diferentes
 diámetros. El punto de sonorización 32 deseado se encuentra sobre estas superficies de revestimiento 25 exteriores.
 Se muestra además de ello, un cabezal de prueba 52 en tres posiciones diferentes. Se indica además de ello, la
 línea de pivote S-S, sobre la cual pivota el cabezal de prueba 52. El punto central correspondiente a la línea de
 30 pivote S-S es el punto de sonorización 32. De esta forma, el cabezal de prueba 52 presenta en cada posición sobre
 la línea de pivote S-S la misma distancia y el mismo ángulo con respecto al punto de sonorización 32, debido a lo
 cual la comprobación de piezas de trabajo 24 de diferente diámetro puede llevarse a cabo de forma rápida y sencilla
 manteniéndose el ángulo de ajuste deseado.

REIVINDICACIONES

1. Dispositivo de prueba de ultrasonidos (20) de cuerpos tubulares, presentando
- una carcasa de clúster (34), conformada a partir de un cuerpo de contacto (26) y una carcasa de unidad de oscilador (28), en la cual hay dispuesta una unidad de oscilador (30),
- 5
- una base de desgaste (22) dispuesta en la carcasa de unidad de oscilador (28) y reemplazable para la adaptación al correspondiente diámetro de una pieza de trabajo (24) tubular, con un arqueamiento cóncavo dirigido hacia la pieza de trabajo (24) tubular, que puede disponerse sobre una superficie de revestimiento (25) exterior de la pieza de trabajo (24), donde
 - la base de desgaste (22) está abierta en dirección hacia la pieza de trabajo (24),
- 10
- el dispositivo de prueba de ultrasonidos (20) de cuerpos tubulares puede acoplarse mediante un medio fluido a una pieza de trabajo (24) tubular, y el dispositivo de prueba de ultrasonidos (20) y la pieza de trabajo (24) tubular pueden moverse entre sí relativamente,
 - la carcasa de clúster (34) y la base de desgaste (22) conforman juntas una cámara (36) entre la pieza de trabajo (24) y la unidad de oscilador (30),
- 15
- la carcasa de clúster (34) presenta
 - al menos un canal de entrada de fluido (38), que desemboca en la cámara (36) con una abertura de entrada de fluido (40), y está configurado y dispuesto de tal forma que el medio de fluido se conduce lo más perpendicular posible a la superficie de revestimiento (25) exterior de la pieza de trabajo y puede producirse un llenado de la cámara (36) y del canal de salida de fluido (42) comenzando en la superficie de revestimiento (26) exterior de la pieza de trabajo (24) y ascendiendo entonces,
- 20
- al menos un canal de salida de fluido (42) para purgar y desaguar la cámara (36), que desemboca en la cámara (36),
 - **comprendiendo** la carcasa de la unidad de oscilador (28) la unidad de oscilador (30) y siendo pivotante frente al cuerpo de contacto (26),
- 25
- incidiendo sonido de la unidad de oscilador (30) sobre un punto de sonorización (32) sobre la superficie de revestimiento (25) de la pieza de trabajo (24) y siendo pivotante la unidad de oscilador (30) sobre una línea de pivotación S-S, que se corresponde con un arco de círculo, cuyo punto central está conformado por el punto de sonorización (32).
- 30
2. Dispositivo de prueba de ultrasonidos (20) según la reivindicación 1, **caracterizado porque** el canal de salida de fluido (42) presenta una abertura de salida de fluido (44), la cual está dispuesta, en relación con la superficie de revestimiento (25), por encima de un cabezal de prueba (52) de la unidad de oscilador (30).
3. Dispositivo de prueba de ultrasonidos (20) según la reivindicación 2, **caracterizado porque** el canal de salida de fluido (42) presenta una terminación de canal de salida de fluido (46), que sobresale de la carcasa de clúster (34).
- 35
4. Dispositivo de prueba de ultrasonidos (20) según una de las reivindicaciones 1 a 3, **caracterizado porque** se proporcionan varios canales de entrada de fluido (38).
5. Dispositivo de prueba de ultrasonidos (20) según una de las reivindicaciones 1 a 4, **caracterizado porque** se proporcionan varios canales de salida de fluido (42).
- 40
6. Dispositivo de prueba de ultrasonidos (20) según una de las reivindicaciones 1 a 5, **caracterizado porque** la separación de la unidad de oscilador (30) del punto de sonorización (32) puede modificarse con la ayuda de piezas distanciadoras, las cuales pueden disponerse en la carcasa de clúster (34).
7. Dispositivo de prueba de ultrasonidos (20) según una de las reivindicaciones 1 a 6, **caracterizado porque** la unidad de oscilador (30) está configurada de forma que puede fijarse en cada posición en relación con el punto de sonorización (32).
- 45
8. Dispositivo de prueba de ultrasonidos (20) según una de las reivindicaciones 1 a 7, **caracterizado porque** la unidad de oscilador (30) comprende varios cabezales de prueba (52).
9. Dispositivo de prueba de ultrasonidos (20) según la reivindicación 8, **caracterizado porque** la cámara (36) presenta dimensiones, las cuales permiten una técnica de comprobación de acoplamiento en fase.

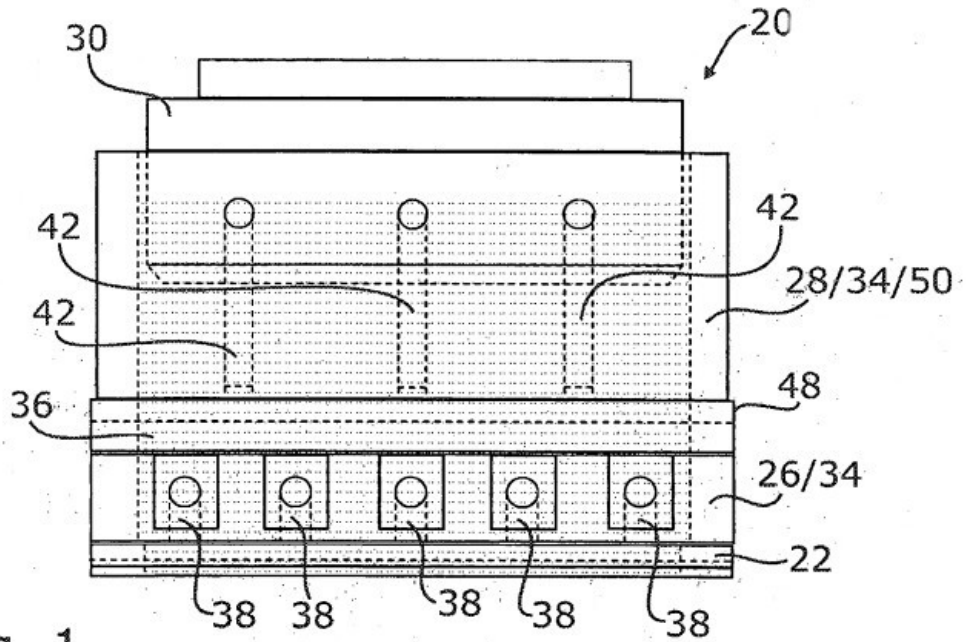


Fig. 1

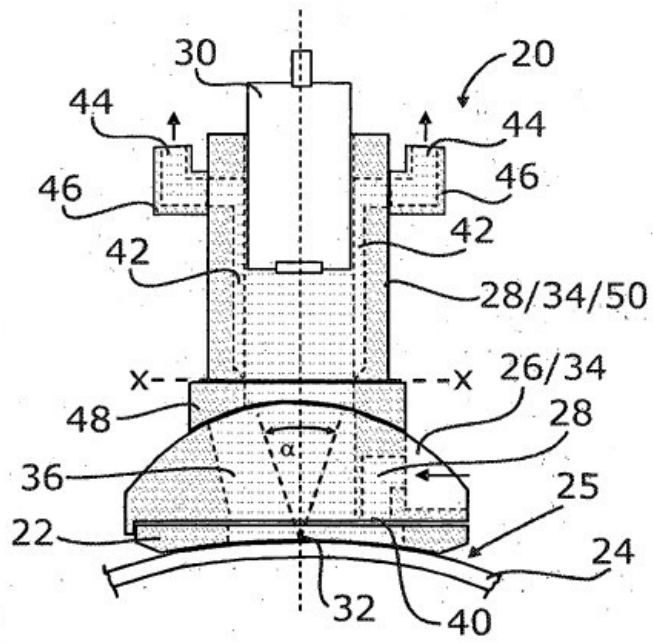


Fig. 2

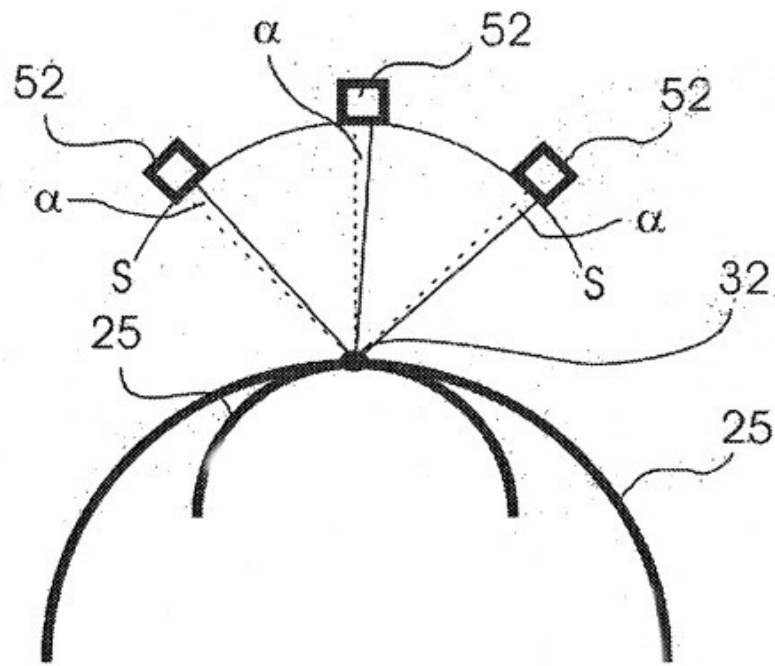


Fig. 3