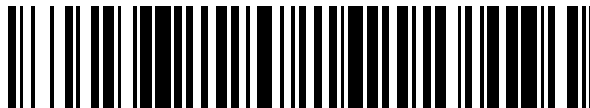


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 788 026**

51 Int. Cl.:

G01R 29/08 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **07.10.2011 PCT/EP2011/067590**

87 Fecha y número de publicación internacional: **12.04.2012 WO12045877**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **07.10.2011 E 11770411 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **11.03.2020 EP 2625534**

54 Título: **Dispositivo de prueba electromagnética de un objeto**

30 Prioridad:

08.10.2010 FR 1058192

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

20.10.2020

73 Titular/es:

**MVG INDUSTRIES (100.0%)
13 rue du Zéphyr, Parc d'activités de l'Océane
91140 Villejust, FR**

72 Inventor/es:

**GARREAU, PHILIPPE;
DUCHESNE, LUC;
LAPORTE, RAPHAËL y
DURAND, LUDOVIC**

74 Agente/Representante:

CURELL SUÑOL, S.L.P.

ES 2 788 026 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 electromagnética de un objeto

5 La invención se refiere a un dispositivo de prueba electromagnética de por lo menos un objeto, como por ejemplo un objeto radiante.

10 Se pueden citar como ejemplos de este tipo de objetos sometidos a prueba, una o varias antenas alimentadas por medio de cables o bien provistas directamente de sus fuentes, o bien de sus receptores integrados, y que pueden funcionar en transmisión y/o en recepción.

Se intenta por ejemplo conocer la respuesta de la antena y del receptor integrado de un teléfono móvil a unas radiaciones electromagnéticas exteriores.

15 O también se intenta por ejemplo conocer la respuesta de una antena GPS con su receptor embarcado a unas interferencias electromagnéticas exteriores.

20 O también se intenta por ejemplo medir el diagrama de radiación de una antena de radar en varias direcciones del espacio.

O también se intenta por ejemplo medir la sensibilidad de un teléfono móvil en varias direcciones del espacio.

25 Se conoce este tipo de dispositivo de prueba electromagnética de por lo menos un objeto radiante, que comprende una red de sondas electromagnéticas de emisión y/o de recepción de radiaciones electromagnéticas hacia o desde el objeto sometido a prueba, comprendiendo el dispositivo además una estructura de soporte de la red de sondas y un soporte del objeto sometido a prueba.

30 Por ejemplo, el documento WO 2010/006891 A1 describe una red de sondas electromagnéticas distribuidas sobre una esfera, que tiene como soporte del objeto sometido a prueba un mástil que se extiende desde un dispositivo de posicionamiento hasta cerca del centro geométrico de la esfera.

35 Existen asimismo en el estado de la técnica unas redes de sondas en arcos, en anillos o sobre un plano, como por ejemplo según el documento "Spherical Near Field Facility for Characterizing Random Emissions", de Benoît Fourestié, Jean-Charles Bolomey, Thierry Sarrebourg, Zwi Altman, Joe Wiart en IEEE Transactions on Antennas and Propagation, vol. 53, nº 8, agosto de 2005.

Estos dispositivos están dispuestos en una cámara anecoica, para evitar las reflexiones parásitas de la radiación, y faradizada para librarse de las perturbaciones electromagnéticas exteriores.

40 El documento JP-A-2006 234 602 se refiere a un dispositivo según el preámbulo de la reivindicación 1.

45 Uno de los inconvenientes de estos dispositivos conocidos y dispuestos en una cámara anecoica faradizada es el tamaño a menudo considerable de las cámaras que necesitan la construcción de grandes edificios y la utilización de grandes cantidades de absorbedores electromagnéticos para cubrir las grandes superficies interiores, lo cual provoca unos costes y unos plazos significativos.

50 Otro inconveniente es que la instalación de la cámara anecoica faradizada es realizada a menudo por una entidad diferente de la que instala el sistema de medición en el interior de la cámara, lo cual representa un riesgo suplementario para los proyectos, tanto desde un punto de vista organizativo y de planificación como desde un punto de vista de la responsabilidad final de las prestaciones de la medición del medio final.

55 Otro inconveniente es que la calidad de las mediciones electromagnéticas depende directamente de la capacidad de la cámara anecoica faradizada para limitar los ecos interiores y las perturbaciones exteriores que necesitan, por un lado, unos absorbedores electromagnéticos eficaces y por otro lado, un blindaje electromagnético severo, lo cual puede resultar costoso.

Otro inconveniente es que la presencia de equipos o de piezas de soporte mecánicos reflectantes o difractantes de las ondas electromagnéticas cerca de las sondas de medición puede degradar la calidad de las mediciones.

60 La invención pretende obtener un dispositivo de prueba electromagnética que palíe los inconvenientes del estado de la técnica.

Con este fin, la invención se refiere a un dispositivo de prueba electromagnética de por lo menos un objeto según la reivindicación 1.

65 El dispositivo de prueba según la invención es de "faradización" integrada, lo cual significa que en lugar de tener

5 una cámara faradizada que esté desolidarizada del medio de medición formado por las sondas, la invención propone una cámara faradizada que forma parte integrante del medio de medición, con todas las ventajas que esto conlleva en términos de reducción de tamaño de la cámara, de reducción de las obras de ingeniería necesarias, de reducción de duración de instalación, de reducción de cantidades de absorbedores utilizados, de reducción de los costes, de movilidad.

El estado de la técnica consiste en efecto en colocar el medio de medición, como por ejemplo la red de sondas descrita en el documento WO 2010/006891 A1, en una cámara faradizada y anecoica independiente.

10 De este modo, en lugar de tener una cámara anecoica desolidarizada del medio de medición, el dispositivo según la invención propone una cámara anecoica que forma parte del medio de medición con unos absorbedores electromagnéticos entre las sondas y todas las ventajas que esto conlleva en términos de reducción de volumen de la cámara, de reducción de la superficie cubierta por los absorbedores, de reducción de los costes, de movilidad. En particular, el dispositivo de prueba según la invención podrá ser trasladado de
15 manera mucho más fácil a cualquier lugar, incluso fuera de una cámara anecoica clásica.

Además, el dispositivo según la invención ofrece siempre el mismo entorno electromagnético controlado previamente alrededor del objeto sometido a prueba, lo cual garantiza una calidad constante de las mediciones.

20 En un modo de realización de la invención, la pared conductora es curva. En otro modo de realización de la invención, la pared conductora puede ser facetada.

En un modo de realización de la invención, la estructura de soporte es de forma general esférica.

25 En un modo de realización de la invención, la estructura de soporte comprende por lo menos un montante en el que están fijadas las sondas y la por lo menos una pared conductora, estando además unos absorbedores electromagnéticos anecoicos previstos asimismo en el lado interno de los montantes en los intervalos entre las sondas.

30 En un modo de realización de la invención, la por lo menos una pared conductora está fijada en el lado exterior del por lo menos un montante por medio de por lo menos una junta de radiofrecuencia.

35 En un modo de realización de la invención, la estructura (3) de soporte de la red de sondas (2) comprende una primera parte (3001) de soporte de un primer grupo de sondas (2), fijada sobre un zócalo inferior (3002), y una segunda parte (3003) de un segundo grupo de sondas (2), desplazable sobre el zócalo inferior (3002) entre una y otra de entre una primera posición cerrada contra la primera parte (3001) para formar la jaula de Faraday, y una segunda posición separada con respecto a la primera parte (3001) para dejar un espacio libre (3010) de paso entre la primera parte (3001) y la segunda parte (3003).

40 En un modo de realización de la invención, la segunda parte (3003) está articulada alrededor de un eje vertical (3004) sobre el zócalo inferior (3002) para el desplazamiento en rotación alrededor de este eje vertical (3004) entre una y otra de entre la primera posición y la segunda posición.

45 En un modo de realización de la invención, el dispositivo comprende por lo menos un motor (3019) para desplazar la segunda parte (3003) con respecto a la primera parte (3001) entre una y otra de entre la primera posición y la segunda posición, y apto en la primera posición para mantener cerrada la segunda parte (3003) contra la primera parte (3001) para formar la jaula de Faraday.

50 En un modo de realización de la invención, la primera parte (3001) y la segunda parte (3003) comprenden respectivamente por lo menos un primer borde (3005) y por lo menos un segundo borde (3006), que están girados uno hacia el otro en la primera posición cerrada, comprendiendo el primer borde (3005) y/o el segundo borde (3006) por lo menos una junta elástica de radiofrecuencia (3007) posicionada para ser comprimida por el otro de los primer borde (3005) y/o segundo borde (3006) en la primera posición cerrada.

55 En otro modo de realización de la invención, el sistema de desplazamiento relativo situado en el interior de la estructura de soporte permite por lo menos un desplazamiento angular de rotación relativa de la estructura de soporte con respecto al soporte alrededor de un eje geométrico vertical.

60 En un modo de realización de la invención, el otro segundo sistema de desplazamiento angular comprende una pluralidad de rodillos de sostenimiento de una superficie exterior curva de la pared de la estructura de soporte sobre el zócalo y por lo menos un motor de accionamiento de por lo menos uno de los rodillos para hacer rodar en dicho segundo ángulo dicha superficie exterior curva de la pared de la estructura de soporte con respecto al zócalo.

65 En un modo de realización de la invención, el dispositivo comprende además:

un órgano de mando del desplazamiento angular de deslizamiento del primer sistema de desplazamiento angular,

5 por lo menos un sensor de medición de un ángulo real del soporte del objeto sometido a prueba con respecto a la vertical,

un bucle de servocontrol del motor de accionamiento en función del ángulo medido por el sensor, para que el ángulo medido por el sensor sea igual a un valor constante que corresponde a dicha posición prescrita del soporte con respecto a la vertical.

10 En un modo de realización de la invención, las sondas están distribuidas de manera equiangular según por lo menos una coordenada esférica alrededor de un mismo punto diana de las sondas. En otro modo de realización de la invención, las sondas están repartidas según unas posiciones angulares arbitrarias con la ayuda de medios de deslizamiento manuales o motorizados sobre la estructura de soporte de las sondas alrededor de un mismo punto diana de las sondas.

15 En un modo de realización de la invención, está previsto en por lo menos una de las sondas un sistema de regulación individual de la alineación mecánica de la sonda con respecto a un mismo punto diana para todas las sondas, punto diana en el que debe estar centrado el objeto sometido a prueba sobre el soporte.

20 En un modo de realización de la invención, el sistema de regulación individual de la alineación mecánica de la sonda está asociado a por lo menos una cámara óptica de detección posicionada en el punto diana para medir la alineación mecánica de la sonda.

25 En un modo de realización de la invención, el sistema de regulación individual de la alineación mecánica de la sonda comprende una motorización de dicha sonda sobre la estructura de soporte, para desplazar la sonda con respecto a la estructura de soporte según por lo menos un grado de libertad que no sea según una dirección de apuntado de la sonda hacia el punto diana.

30 En un modo de realización de la invención, está previsto un módulo de análisis de la imagen proporcionada por la cámara para detectar en esta imagen la traza de dicha sonda y un módulo de servocontrol de motor para alinear la traza detectada de la sonda sobre una traza de consigna que corresponde a la alineación de la sonda sobre el punto diana.

35 La invención se comprenderá mejor con la lectura la descripción siguiente, dada únicamente a título de ejemplo no limitativo haciendo referencia a los dibujos adjuntos, en los que:

40 - la figura 1 es una vista esquemática lateral de un modo de realización del dispositivo de prueba según la invención,

- la figura 2 es una vista esquemática en perspectiva desde arriba del interior del dispositivo de prueba según un modo de realización de la invención,

45 - la figura 3 es otra vista esquemática en perspectiva desde arriba del interior del dispositivo de prueba según un modo de realización de la invención, que muestra además el fondo de la estructura de soporte de las sondas,

50 - la figura 4 es una vista esquemática de la cara abierta lateral del dispositivo de prueba según un modo de realización de la invención,

- la figura 5 es una vista esquemática en sección transversal de una parte del dispositivo según un modo de realización de la invención,

55 - las figuras 6 a 9 son unas vistas esquemáticas de la cara abierta lateral del dispositivo de prueba según un modo de realización de la invención en diferentes posiciones de deslizamiento,

- la figura 10 es un esquema de principio de un dispositivo de alineación de una sonda según la invención,

60 - la figura 11 es una vista esquemática en perspectiva de un modo de realización de la invención en una posición abierta,

- la figura 12 es una vista esquemática en perspectiva del modo de realización de la figura 11 en una posición que se aproxima a la posición cerrada,

65 - la figura 13 es una vista esquemática en perspectiva de una parte del modo de realización de las figuras 11 y 12.

5 En el modo de realización representado en las figuras 1 a 9, el dispositivo 1 de prueba electromagnética comprende una red de sondas 2 electromagnéticas fijada a una estructura 3 de soporte. La estructura 3 de soporte comprende con este fin unos montantes 30 de soporte de las sondas 2, estando estos montantes 30 por ejemplo en forma de arcos que se extienden verticalmente y siendo por ejemplo conductores.

El dispositivo 1 comprende asimismo un soporte 4 de uno o varios objetos sometidos a prueba, estando este soporte 4 formado por ejemplo por un mástil.

10 La estructura 3 de soporte comprende por lo menos una pared 31 que se extiende, según las tres dimensiones del espacio alrededor del soporte 4 del objeto sometido a prueba para formar una jaula de Faraday completamente cerrada alrededor del objeto sometido a prueba cuando este último se encuentra sobre el soporte 4. El objeto sometido a prueba es por ejemplo un objeto radiante, tal como se ha indicado anteriormente. Se impide así que las radiaciones electromagnéticas exteriores penetren en el interior del espacio cerrado delimitado por la estructura 3 de soporte. Se impide asimismo que las radiaciones electromagnéticas emitidas por las sondas 2 y/o las radiaciones electromagnéticas emitidas por el objeto sometido a prueba dispuesto sobre el soporte 4 salgan del espacio cerrado delimitado por la estructura 3 de soporte. En las figuras 1 a 4, el dispositivo de prueba electromagnética está representado con unas partes de la pared 31 de la estructura de soporte, que han sido retiradas, para mostrar el interior de esta última.

20 La pared 31 o las paredes 31 están fijadas a los montantes 30 para impedir cualquier fuga electromagnética hacia el interior o hacia el exterior, por ejemplo por el modo de fijación representado en la figura 5, que será descrito con mayor detalle a continuación.

25 En su lado interior girado hacia el objeto sometido a prueba y el soporte 4, la estructura 3 de soporte comprende unos absorbedores electromagnéticos anecoicos 5 situados en los intervalos entre las sondas 2. Por consiguiente, los montantes 30, cuando, tal como están representados, se encuentran en el interior con respecto a la pared 31, están recubiertos con absorbedores electromagnéticos anecoicos 5 girados hacia el punto diana 40 de las sondas 2, encontrándose este punto diana 40 en general por encima o cerca del soporte 4 y debiendo estar el objeto sometido a prueba centrado en general en este punto de prueba 40. La pared 31 está recubierta, en su lado interior, con absorbedores electromagnéticos anecoicos 5 girados hacia el punto diana 40 en el cual debe estar centrado en general el objeto sometido a prueba sobre el soporte 4. Los absorbedores electromagnéticos 5 son por ejemplo piramidales, tal como están representados. Una parte de entre ellos pueden por ejemplo ser planos, en particular para cubrir la base 611 del sistema 6 de desplazamiento relativo. Los absorbedores 5 impiden que las radiaciones electromagnéticas emitidas por las sondas 2 y/o las radiaciones electromagnéticas emitidas por el objeto sometido a prueba alcancen la o las paredes 31 y los montantes 30 o atenuarlas en gran medida, para impedir o disminuir en gran medida las reflexiones que pueden ser ocasionadas por los montantes 30 y la o las paredes 31. En efecto, los montantes 30 son por ejemplo metálicos, en particular de acero o aluminio. La o las paredes 31 son conductoras y están fabricadas de metal u otro material conductor para formar un muro eléctrico. Está formada por ejemplo cada una por una chapa metálica de aluminio. Los absorbedores electromagnéticos 5 están dispuestos por toda la superficie interior de la estructura 3 con la excepción de las sondas 2, que están recubiertas con absorbedores electromagnéticos específicos 51 por ejemplo de forma plana como en la figura 2, o bien conformadas como en las figuras 3 y 4, encontrándose por lo tanto los absorbedores 5 alrededor y entre las sondas 2 provistas de sus absorbedores específicos 51.

45 Las paredes 31 son, por ejemplo, curvas estando orientadas hacia el soporte 4. Está prevista por ejemplo una pluralidad de paredes 31 con cada una de las paredes 31 fijadas entre dos montantes 30 sucesivos. Los montantes 30 están, por ejemplo, en las figuras 1 a 4, en forma de arcos semicirculares que se extienden a lo largo de un meridiano de una esfera, para dar a la estructura 3 de soporte una forma general esférica. La o las paredes 31 que forman la jaula de Faraday pueden ser curvas, tal como se representa, únicamente en el sentido vertical, es decir estar formadas cada una por una parte de un cilindro que tiene su eje geométrico horizontal. La o las paredes 31 que forman la jaula de Faraday pueden ser asimismo de forma general esférica. O también, la o las paredes 31 que forman la jaula de Faraday pueden ser facetadas.

55 Además, en una de las paredes 31 está prevista una puerta que permite que una persona penetre en el interior de la estructura 3 para introducir y/o retirar en la misma el objeto sometido a prueba sobre el soporte 4. Puede estar prevista por ejemplo una puerta de tipo "avión" que se abre o bien en una sola parte hacia arriba (tipo maletero de automóvil) o hacia abajo (tipo portón trasero de camión), o bien en 2 partes (una hacia arriba y otra hacia abajo). Esta puerta está conformada para seguir las curvaturas de la estructura 3 de manera que pase a presionar unas juntas electromagnéticas por la totalidad del contorno de la puerta. Estas juntas electromagnéticas son por ejemplo unas juntas del tipo cuchillas utilizadas para la faradización de las puertas de las cámaras de medición de antenas.

65 En el modo de realización de la figura 5, una pared 31 está fijada en el lado exterior de un montante 30. Una junta de radiofrecuencia 32 (también denominada junta RF) está prevista entre el montante 30 y la pared 31 para asegurar una estanqueidad con respecto a las radiaciones electromagnéticas entre el interior y el exterior. Dichas

juntas RF 32 están, por ejemplo, formadas por una cinta metálica, constituida por ejemplo por hilos metálicos tricotados. Dicha junta 32 permite adaptarse a las formas curvas o facetadas.

Además, un primer arco metálico conductor 33 está fijado en el lado exterior del montante 30, encontrándose la junta RF 32 entre el primer arco 33 y la pared 31. Un segundo arco metálico conductor 34 está previsto en el lado exterior de la pared 31 frente a la junta RF 32, encontrándose la pared 31 por lo tanto entre el segundo arco 34 y la junta RF 32. El primer arco 33, la junta RF 32, la pared 31 y el segundo arco 34 están fijados unos a otros por unos tornillos 35 que los atraviesan desde el exterior. Evidentemente, se podría prever cualquier otro medio de fijación 35. Estos medios 35 de fijación permiten, acercando el segundo arco 34 al primer arco 33, comprimir la junta RF 32 para asegurar la continuidad del blindaje electromagnético, así como fijar la pared 31 al montante 30.

Como se ha mostrado en las figuras 2 y 3, pueden estar previstas asimismo unas traviesas 36 entre los montantes 30 y detrás de los absorbedores 5 entre éstos y la pared 31, para rigidizar la estructura de soporte. Además, con la ayuda de estas traviesas 36, el principio de estanqueidad electromagnética descrito en el ejemplo de la figura 5 puede ser reutilizado para conectar las paredes 31 desde un punto de vista de blindaje electromagnético en el caso en que las paredes 31 estén compuestas por varios trozos en el sentido del meridiano.

La geometría circular de los montantes 30 en el modo de realización representado en las figuras 1 a 5 permite disponer regularmente las sondas 2 alrededor del soporte 4 y alrededor de su punto diana 40 en geometría esférica. Por ejemplo, la separación angular azimutal entre los montantes 30 en forma de arcos circulares es la misma para todos los montantes 30. Asimismo, la separación angular entre las sondas 2, situadas en un mismo montante 30, con respecto al eje horizontal que pasa por el punto diana 40 y perpendicular al plano del montante 30 es por ejemplo la misma para todas las sondas 2. Así, si se considera que los montantes 30 representan los meridianos de una esfera, está previsto por ejemplo un primer juego de n sondas 2, denominadas 2a, situado en un mismo plano ecuatorial que pasa por el punto diana 40, un segundo juego de n sondas 2, referenciadas 2b, situado en un segundo plano paralelo al primer plano ecuatorial y dispuesto en un segundo ángulo de latitud negativa con respecto al primer juego de sondas 2a, un tercer juego de n sondas 2, denominadas 2c, situado en un tercer plano paralelo al primer plano ecuatorial y separado por un tercer ángulo de latitud con respecto a este plano ecuatorial, teniendo este tercer ángulo el mismo valor absoluto que el segundo ángulo pero estando en sentido opuesto, así como otra sonda 2, 2d, situada en la cima de la esfera, es decir en el punto de intersección superior de los montantes 30, formando el polo norte de la esfera. Las sondas 2 están separadas de manera equiangular en cada uno de los primeros, segundos y terceros planos indicados anteriormente. El segundo ángulo y el tercer ángulo son por ejemplo iguales a 45° en valor absoluto, al igual que los ángulos de longitud entre los meridianos formados por los montantes 30. En el modo de realización representado en la figura 2, este ángulo de separación es por ejemplo idéntico en longitud y en latitud, siendo por ejemplo igual a 45° . En este caso particular de modo de realización, las sondas están distribuidas sobre m meridianos y $p=m/2-1$ planos de latitud, con una sonda eventualmente presente en la cima de la estructura 3.

En el modo de realización representado en las figuras 2 a 4, el soporte 4 se encuentra en el interior del volumen cerrado definido por la estructura 3 de soporte.

Está previsto un sistema 6 de desplazamiento relativo de la estructura 3 de soporte y del soporte 4 del objeto sometido a prueba una con respecto al otro en el interior del volumen cerrado definido por esta estructura 3 de soporte y las paredes 31.

Este sistema 6 de desplazamiento permite desplazar la estructura 3 de soporte y el soporte 4 relativamente una con respecto al otro según por lo menos un grado de libertad, y por ejemplo según por lo menos dos grados de libertad, como por ejemplo según por lo menos un desplazamiento angular alrededor de un eje geométrico que pasa por el punto diana 40, que puede comprender por ejemplo un desplazamiento angular A1 en un primer plano no horizontal y por ejemplo vertical, que pasa por el punto diana 40 y/u otro desplazamiento angular en otro plano no horizontal y por ejemplo vertical, que pasa por el punto diana 40 y secante al primer plano y/u otro desplazamiento angular alrededor del eje geométrico vertical que pasa por el punto diana 40. En el modo de realización representado en las figuras 2 a 4, el sistema 6 comprende unos medios para efectuar un primer desplazamiento angular relativo de la estructura 3 de soporte con respecto al soporte 4 según un primer ángulo A1 de deslizamiento en un plano no horizontal y por ejemplo vertical (desplazamiento de deslizamiento) y efectuar el otro desplazamiento angular relativo de rotación según otro ángulo A3 de rotación alrededor del eje geométrico vertical que pasa por el punto diana 40, lo cual permite tener todas las disposiciones relativas posibles de las sondas 2 con respecto al soporte 4 y al punto diana 40, y permite así realizar un muestreo espacial por medio de la red de sondas 2 cuando tiene lugar una medición del campo electromagnético. Este sistema 6 de desplazamiento relativo es, por ejemplo, según el documento WO 2010/006891 A1.

El sistema 6 de desplazamiento relativo situado en el interior de la estructura 3 de soporte está compuesto por lo menos por un primer sistema 60 de desplazamiento angular relativo que permite por lo menos un desplazamiento angular A1 determinado de deslizamiento de la estructura 3 de soporte y del soporte 4 una con respecto al otro alrededor de un eje geométrico no vertical. Este sistema 6 comprende el primer sistema 60 de

desplazamiento angular relativo de la estructura 3 de soporte según el primer ángulo A1 de deslizamiento. Este primer sistema 60 de desplazamiento angular comprende por ejemplo un raíl 62 de guiado en arco de círculo fijado a una parte inferior e interior de la estructura 3 de soporte, encontrándose por lo tanto el raíl 62 y la paleta 610 soportada por este raíl 62 en el interior del volumen cerrado definido por la estructura 3 de soporte, las paredes 31 y la parte inferior. La paleta 610 puede ser desplazada angularmente según el primer ángulo A1 de deslizamiento sobre el raíl 62, estando previstos unos medios 620 para desplazar la paleta 610 sobre el raíl 62. Está previsto otro sistema 601 de desplazamiento relativo del soporte 4 del objeto sometido a prueba y de la estructura 3 de soporte en rotación uno con respecto a la otra alrededor de un eje vertical, por ejemplo por el hecho de que el soporte 4 está montado sobre la paleta 610 a través de unos medios 613 de rotación que permiten que el soporte 4 gire con respecto a la paleta 610 angularmente según el ángulo A3 de rotación. Estos medios 613 de rotación permiten así que la estructura 3 gire relativamente alrededor del soporte 4. Las figuras 3 y 4 muestran la placa 611 de cubierta del sistema 6, que está recubierta asimismo con absorbedores 5 y comprende un paso 612 para el desplazamiento del soporte 4 en éste, estando prevista una pared inferior conductora 37 que forma una jaula de Faraday bajo el sistema 6 de desplazamiento. El sistema 6 de desplazamiento relativo de la estructura 3 de soporte con respecto al soporte 4 del objeto sometido a prueba se encuentra por lo tanto completamente incluido en el interior de la "Faradización integrada" del sistema de medición, lo cual evita por ejemplo cualquier apertura en la pared inferior 37 y por lo tanto cualquier ruptura de la Faradización para que pase el soporte 4. El sistema 6 está recubierto con absorbedores electromagnéticos 5, 51 por medio de la placa de cubierta 611 y permite por lo tanto la continuidad de la "anecoización integrada" del sistema de medición, lo que evita por ejemplo cualquier ruptura de la cubierta de absorbedores y por lo tanto cualquier reflexión y/o difracción parásita.

En un modo de realización de la invención, está previsto, entre un zócalo inferior 61 destinado a ser colocado en el suelo y la estructura 3 de soporte, en cuyo interior está fijado el primer sistema 6 de desplazamiento relativo de la estructura 3 de soporte con respecto al soporte 4 del objeto sometido a prueba, otro segundo sistema 63 de desplazamiento relativo de la estructura 3 de soporte con respecto al zócalo 61. Este segundo sistema 63 de desplazamiento angular es análogo al primer sistema 60 de desplazamiento angular para poder desplazar en el mismo primer plano vertical angularmente la estructura 3 de soporte con respecto al zócalo 61, pero en el segundo ángulo A2 de deslizamiento opuesto al primer ángulo A1 de deslizamiento (el segundo ángulo A2 tiene el mismo valor absoluto de ángulo que el primer ángulo A1 pero es de sentido opuesto al primer ángulo A1), con el fin de que el soporte 4 permanezca sustancialmente en una posición prescrita vertical, para compensar en tiempo real la basculación del soporte 4 y librarse de los efectos de la gravedad sobre este soporte 4. El segundo ángulo A2 de deslizamiento y el primer ángulo A1 de deslizamiento están alrededor del mismo eje X geométrico, que es un eje que pasa por el punto diana 40 y por ejemplo horizontal.

Se ha representado en las figuras 6 a 9 en el primer plano vertical un ejemplo de realización del segundo sistema 63 de desplazamiento relativo de la estructura 3 de soporte con respecto al zócalo 61. Este sistema 63 comprende varios rodillos 631 de sostenimiento, de guiado y de rodamiento para la superficie exterior 310 de las paredes 31 de la estructura 3 de soporte, siendo esta superficie exterior 310 curva y por ejemplo esférica. Uno o varios 631b de los rodillos 631 son accionados en rotación por un motor 64 para hacer rodar en el segundo ángulo A2 la superficie exterior 310 con respecto al zócalo 61. Los rodillos 631 son llevados por un chasis 67 que permite el paso de la superficie exterior 310 entre los rodillos 631, teniendo este chasis 67 por ejemplo una superficie curva y cóncava hacia la superficie 310, siendo este chasis 67 por ejemplo una cuna o siendo denominado trineo de giro y que está formado por una parte de esfera. Evidentemente, pueden estar previstos varios rodillos 631 dirigidos paralelamente al eje alrededor del cual se realizan los desplazamientos angulares A1 y A2, pero también otros rodillos paralelos en una o varias direcciones diferentes, para limitar el recorrido de la superficie 310 sobre el chasis 67.

Se describe a continuación un ejemplo de funcionamiento de los sistemas 6 y 63 de manera descompuesta y de forma ficticia con referencia a las figuras 7 y 8, para pasar de la posición de la figura 6 a la posición de la figura 9.

El usuario ordena mediante un órgano de mando el desplazamiento angular del primer sistema 60 para desplazar la estructura 3 de soporte de las sondas 2 y el soporte 4 del objeto sometido a prueba OT relativamente una con respecto al otro en el primer ángulo A1 determinado de deslizamiento alrededor del primer eje geométrico X en la figura 7. Se ha representado en la figura 7 el movimiento goniométrico A1 del soporte 4 con respecto a la estructura 3, suponiendo inicialmente que los ángulos A1 y A2 son nulos en la figura 6.

Sobre el soporte 4 del objeto sometido a prueba OT está previsto un sensor 66 de medición del ángulo real de inclinación del soporte 4 con respecto a la vertical. En la posición representada en la figura 6, este sensor 66 mide por lo tanto un ángulo real de inclinación nulo con respecto a la vertical. En la posición ficticia representada en la figura 7, este sensor 66 mide por lo tanto un ángulo real de inclinación A1 con respecto a la vertical.

El motor 64 y el sensor 66 están unidos a un bucle 65 de servocontrol para controlar el motor 64 de accionamiento en función del ángulo real de inclinación del soporte 4 con respecto a la vertical, medido de manera instantánea por el sensor 66.

El bucle 65 tiene un corrector que presenta como magnitud de consigna un ángulo medido nulo por el sensor 66 que corresponde a la posición prescrita del soporte 4. El corrector actúa sobre el mando del motor 64 para corregir el ángulo real medido por el sensor 66 y hacerlo igual a esta magnitud de consigna.

5 En la posición ficticia de la figura 8, este bucle 65 de servocontrol hace girar, por medio del rodillo 631b movido por el motor 64, la superficie 310 y la estructura 3 de soporte de las sondas 2 en un ángulo A2 igual opuestamente al ángulo real A1 de inclinación medido por el sensor 66, alrededor del eje geométrico X con respecto al zócalo 61 fijo y al chasis 67 fijo. Se ha representado en la figura 8 la rotación inversa A2 de la superficie 310 de la estructura 3 de soporte de las sondas 2 con respecto al zócalo 61.

10 En la figura 9, la combinación del movimiento goniométrico A1 de la figura 7 y de la rotación inversa A2 de la figura 8 devuelve el soporte 4 del objeto OT a la posición prescrita de la figura 6 con respecto a la vertical, posición prescrita denominada en la vertical, en la que se considera que el mástil 4 está posicionado en la vertical.

15 El movimiento goniométrico A1 de la figura 7 y la rotación inversa A2 de la figura 8 son simultáneos y sincronizados por el bucle 65 de servocontrol en posición. La verticalidad del mástil 4 está así asegurada permanentemente. Así, en cuanto el primer sistema 60 quiera desplazar angularmente el soporte 4 alrededor del eje X, el bucle 65 provoca el desplazamiento angular de la estructura 3 de soporte de las sondas 2 en el sentido inverso para mantener vertical el soporte 4. Las figuras 7 y 8 son ficticias porque el movimiento goniométrico y la rotación inversa son realizados por pequeños pasos sucesivos que no inclinan el soporte 4 tal como está representado. Al final, es solamente en la figura 9 donde está representada la estructura 3 de soporte de las sondas 2 que ha girado relativamente en el primer ángulo A1 con respecto al soporte 4, permaneciendo este último en la misma posición en la vertical durante todo el movimiento.

25 En efecto, la basculación del soporte 4 con respecto a la vertical provocaría una flexión de este sobre su altura que separa el punto diana 40, donde debe estar dispuesto el objeto sometido a prueba, y la estructura 3 de soporte, lo cual falsearía el posicionamiento del punto diana 40. En efecto, se requiere una precisión muy elevada en el posicionamiento del punto diana 40 con respecto al punto de intersección teórico de apuntado de las sondas 2. El punto diana 40 donde está dispuesto el objeto sometido a prueba debe encontrarse en este punto de intersección teórico de apuntado de las sondas 2 o estar muy cerca de este punto de intersección teórico de apuntado de las sondas 2. Por ejemplo, para una frecuencia de 6 GHz de funcionamiento de las sondas, el punto diana 40 debe encontrarse en un cubo teórico de 1,5 mm de lado alrededor de este punto de intersección teórico de apuntado de las sondas 2. Para unas sondas que funcionan a 18 GHz, el punto diana 40 debe encontrarse en un cubo teórico de 500 μ m de lado alrededor de este punto de intersección teórico de apuntado de las sondas 2. Por consiguiente, la flexión del soporte 4 que está provocada por su inclinación con respecto a la vertical corre el riesgo de hacer que el punto diana salga de estas tolerancias de posicionamiento. Gracias a los dos sistemas de posicionamiento angular complementarios mencionados anteriormente, a saber, el primer sistema 60 de posicionamiento angular del soporte 4 situado en el interior de la estructura 3 de soporte y el segundo sistema 63 de posicionamiento angular dispuesto entre la estructura 3 de soporte y el zócalo 61 fijo en el suelo, se mantiene en una posición vertical prescrita el soporte 4 y es la estructura 3 de soporte la que se mueve angularmente de manera relativa con respecto al zócalo 61 y al soporte 4 del objeto sometido a prueba. Este doble sistema se denomina antigraavitacional. Este doble sistema permite disponer sobre el soporte 4 unos objetos más pesados, que no corren el riesgo por lo tanto de doblar el soporte 4, o incluso de dañar el soporte 4, o incluso caerse debido a una inclinación demasiado elevada y comprometer así la precisión de las mediciones, incluso la factibilidad de las mediciones simplemente. Además, este sistema antigraavitacional permite por ejemplo tener unos espaciamientos angulares entre sondas 2 más significativos y por lo tanto reducir el número de sondas 2, puesto que la oscilación del movimiento goniométrico del sistema 6 ya no se encuentra limitada en amplitud por las tensiones de flexión y de torsión del soporte 4.

50 Según un modo de realización de la invención representado en la figura 10, está previsto un sistema 7 de regulación individual de la alineación mecánica de las sondas 2 con respecto al punto diana 40. Este sistema 7 de regulación de la alineación comprende, por ejemplo, una motorización 70 de la sonda 2 en su estructura 3 de soporte según por lo menos un grado de libertad que no sea según la dirección DP de apuntado de la sonda 2 hacia el punto diana 40 y por ejemplo según por lo menos dos direcciones a nivel de cada sonda 2, que son perpendiculares o secantes con respecto a la dirección DP de apuntado de la sonda 2 hacia el punto diana 40. Está previsto además por ejemplo un dispositivo automático 72 de alineación, basado por ejemplo en una cámara óptica 71, por ejemplo del tipo CCD. En una fase de instalación del sistema de medición o también una fase preparatoria para la realización de una medición de radiaciones electromagnéticas, la cámara óptica 71 está posicionada por ejemplo precisamente en el punto de prueba 40 estando fijada en un mástil 4 de referencia y está orientada sucesivamente hacia cada sonda 2 para controlar mediante la imagen tomada por la cámara 71 el buen posicionamiento y la buena alineación de la sonda 2, formando la sonda 2 una traza identificable CR, por ejemplo en forma de cruz, en la imagen tomada por la cámara 71. En la figura 10, el sistema 7 comprende un bloque 70 de motorización de la sonda 2 en la estructura 3 de soporte según las tres dimensiones del espacio para poder desplazar la sonda 2 según estas tres dimensiones con respecto a la estructura 3, en traslación y/o en rotación. Un controlador multiejes 73 permite accionar el bloque 70 de motorización según sus grados de libertad. La cámara 71 está unida a un módulo 74 de análisis de la imagen que proporciona para detectar en esta imagen la traza CR de la

sonda 2, pudiendo ser la imagen de la cámara 71 por ejemplo visualizada además en una pantalla 75 de control. El módulo 74 de análisis de imagen está unido a un módulo 76 de gestión que manda a su vez el controlador multiejes 73 para servocontrolar en posiciones la traza dejada por la sonda 2 en la imagen de la cámara 71 en una traza TRC de consigna predeterminada, que corresponde a la correcta alineación de la dirección DP de apuntado en el punto de prueba 40, siendo esta traza TRC una diana informática. El módulo 76 está programado por lo tanto para desplazar por medio del controlador 73 y del bloque 70 de motorización la sonda 2 con respecto a su estructura 3 de soporte, para que la traza real CR de la sonda coincida con la traza TRC de consigna. El módulo 76 está unido a una interfaz 77 de programación por parte del usuario y a una memoria 78 de protección de las trazas y/o regulaciones efectuadas para cada sonda 2. La sonda es mantenida a continuación por el bloque 70 de motorización en la posición de alineación sobre el punto diana 40.

Se garantiza así que cada sonda 2 está bien alineada sobre un mismo punto diana 40 para las mediciones posteriores que puedan ser efectuadas por la sonda 2.

La cámara óptica puede estar acoplada asimismo por ejemplo a un visor láser de las sondas.

Las sondas 2 permiten enviar o recibir una radiación electromagnética determinada previamente hacia o desde el objeto sometido a prueba colocado en el punto diana 40 para caracterizar la respuesta del objeto a la radiación electromagnética emitida. Evidentemente, es posible enviar unas radiaciones electromagnéticas diferentes, pero determinadas previamente según unas leyes calculadas por un ordenador para simular los entornos electromagnéticos en tres dimensiones. El dispositivo según la invención permite así generar unos escenarios electromagnéticos en tres dimensiones que representan las condiciones reales del funcionamiento de los aparatos sometidos a prueba. Los objetos que pueden ser probados en el punto diana 40 pueden así ser unos objetos sometidos a prueba denominados "pasivos" que comprenden una o varias antenas alimentadas por unos cables, o bien ser unos objetos sometidos a prueba denominados "activos" o también "inalámbricos", es decir unos objetos sometidos a prueba que tienen su propia batería de alimentación; su propio sistema de recepción y/o de emisión integrado y su propio protocolo de comunicación.

En el modo de realización representado en las figuras 11 a 13, la estructura (3) de soporte de la red de sondas (2) comprende una primera parte (3001) de soporte de un primer grupo de sondas (2), fijada sobre un zócalo inferior (3002), y una segunda parte (3003) de soporte de un segundo grupo de sondas (2), desplazable sobre el zócalo inferior (3002) entre una y otra de entre una primera posición cerrada contra la primera parte (3001) para formar la jaula de Faraday, y una segunda posición separada o abierta con respecto a la primera parte (3001) para dejar un espacio libre (3010) de paso entre la primera parte (3001) y la segunda parte (3003). Algunas de las sondas 2 (primer grupo) se encuentran por lo tanto en la primera parte 3001, mientras que las otras sondas 2 se encuentran en la segunda parte 3003. La primera parte (3001) y la segunda parte (3003) están formadas cada una por ejemplo por una mitad de la estructura 3 de soporte, siendo por ejemplo sustancialmente semiesféricas. La separación y el espacio libre 3010 entre las dos partes 3001 y 3003 es por ejemplo vertical. La primera parte (3001) y la segunda parte (3003) comprenden respectivamente por lo menos un primer borde (3005) y por lo menos un segundo borde (3006), que están girados uno hacia el otro en la primera posición cerrada y que son por ejemplo verticales o perpendiculares al zócalo inferior 3002 por ejemplo plano.

En el modo de realización representado en las figuras 11 a 13, la segunda parte (3003) está articulada alrededor de un eje vertical (3004) sobre el zócalo inferior 3002 para el desplazamiento en rotación alrededor de este eje vertical (3004) entre una y otra de entre la primera posición y la segunda posición.

En el modo de realización representado en las figuras 11 a 13, el dispositivo comprende por lo menos un motor 3019 para desplazar la segunda parte (3003) con respecto a la primera parte (3001) entre una y otra de entre la primera posición y la segunda posición, y apto en la primera posición para mantener la segunda parte (3003) cerrada contra la primera parte (3001) para formar la jaula de Faraday. El motor 3019 y el eje 3004 están situados por ejemplo en el exterior del espacio cerrado, que está delimitado por las partes 3001 y 3003 en la primera posición cerrada. El motor 3019 está situado por ejemplo sobre el eje 3004. La primera parte 3001 comprende por ejemplo bajo las sondas 2 y bajo los montantes 30 una primera placa intermedia inferior 3009 fijada al zócalo 3002. La segunda parte 3003 comprende por ejemplo bajo las sondas 2 y bajo los montantes 30 una segunda placa intermedia inferior 3011, por lo tanto desplazable asimismo con la parte 3003. Las placas 3009 y 3011 comprenden por ejemplo una abertura 3012 inferior de paso para el soporte 4 del objeto sometido a prueba. El soporte 4 puede servir por ejemplo en los diversos modos de realización de la invención para posicionar a una persona, por ejemplo en posición sentada en un asiento o una silla 401 fijado a una parte inferior (mástil 4001) del soporte 4. El sistema 6, 60 de desplazamiento relativo descrito anteriormente puede estar previsto por ejemplo para desplazar el soporte 4 alrededor de un eje no vertical con respecto a la estructura 3 para obtener un ángulo de deslizamiento en la primera posición cerrada y fija sobre el zócalo 3002. Puede estar previsto asimismo el sistema 601 de desplazamiento del soporte 4 para obtener un ángulo de rotación sobre sí mismo alrededor de otro eje, descrito anteriormente. La placa 3011 está unida al eje 3004 de rotación para girar alrededor de este último. Está previsto un brazo trasero inferior 3013 entre el eje 3004 de rotación y la parte 3001 por encima de la placa 3009.

En el modo de realización representado en las figuras 11 a 13, el primer borde (3005) y/o el segundo borde (3006) comprenden por lo menos una junta elástica de radiofrecuencia (3007) posicionada para ser comprimida por el otro de los primer borde (3005) y/o segundo borde (3006) en la primera posición cerrada. Esta o estas juntas son por ejemplo conductoras de la electricidad. Por ejemplo, el primer borde (3005) y el segundo borde (3006) comprenden respectivamente por lo menos una primera junta elástica de radiofrecuencia (3007) y por lo menos una segunda junta elástica de radiofrecuencia, que están posicionadas para ser comprimidas por el otro de los primer borde (3005) y segundo borde (3006) en la primera posición cerrada o para ser comprimidas una contra la otra en la primera posición cerrada. Una continuidad eléctrica está asegurada así por la o las juntas entre los bordes 3005 y 3006 situados uno frente al otro en la primera posición cerrada, para unirlos eléctricamente uno al otro. La o las juntas elásticas de radiofrecuencia están formadas por ejemplo por una junta realizada en un material elástico, que puede ser de elastómero, por ejemplo de caucho, encontrándose unos hilos conductores de electricidad entrelazados en este material elástico. Esta o estas juntas se denominan junta de radiofrecuencia elástica metalizada. Los bordes 3005 y 3006 son por ejemplo planos para ejercer una presión sobre el conjunto de la o de las juntas en la primera posición cerrada. En la primera posición cerrada, el motor 3019 presiona el borde 3006 contra el borde 3005 para comprimir la o las juntas elásticas de radiofrecuencia y asegurar la continuidad eléctrica entre los bordes 3005 y 3006. En el paso de la primera posición cerrada a la segunda posición separada, la o las juntas recuperan su forma inicial no comprimida. La o las juntas elásticas de radiofrecuencia conductoras 3007 están previstas en todas las partes frente a las partes 3001 y 3003 en la primera posición cerrada, es decir en el borde 3005 y/o 3006, pero también en el o los bordes 3016 de la placa 3009 y/o 3011 (borde o bordes de la placa 3011 que topan contra el borde 3016 de la placa 3009 en la primera posición cerrada), y en el borde de la corona superior horizontal 3015 de la parte 3001 y/o en la abertura superior 3017 de la parte 3003 que corresponde a la abertura 3017 (borde o bordes de la corona superior horizontal 3015 que topan contra el borde de la abertura superior 3017 en la primera posición cerrada).

Por ejemplo, la segunda parte 3003 comprende abajo unas ruedas 3008 de contacto con el zócalo inferior (3002), que comprende por ejemplo una pista superior (3018) de rodamiento y de guiado para las ruedas 3008 hacia la parte 3001. Las ruedas están montadas por ejemplo bajo la placa 3011.

Este modo de realización tiene la ventaja de presentar dos superficies planas una frente a la otra a nivel de la faradización que se realiza mediante juntas elásticas metalizadas que funcionan bajo presión y que recuperan su forma inicial cuando tiene lugar la apertura (desplazamiento de la primera posición cerrada a la segunda posición separada). La realización de la faradización está facilitada en gran medida. Una gran ventaja también de este modo de realización es el hecho de que la esfera se cierra con la presión del motor 3019. A lo largo de las superficies 3005 y 3006 enfrentadas están distribuidos por ejemplo unos pequeños resortes de cebado que se encuentran a su vez comprimidos por lo tanto en la primera posición cerrada. Esto hace que cuando hay un corte de corriente, automáticamente, el o los motores 3019 relajan la presión de cierre y los pequeños resortes inician la apertura, lo cual se realiza de manera natural. Esto facilita en gran medida todos los procedimientos de seguridad en caso de presión sobre el botón de emergencia, en caso de incendio, en caso de corte de corriente: en cada uno de los casos, se corta la corriente y la esfera se abre naturalmente sin acción exterior. Además, este tipo de apertura permite el paso para las dimensiones mucho más grandes y es adecuado para unas acciones de mantenimiento por ejemplo.

En la segunda posición separada, el espacio libre (3010) de paso entre la primera parte (3001) y la segunda parte (3003) forma por ejemplo un ángulo de apertura comprendido entre 20° y 50°, y por ejemplo igual a 40°.

El tamaño de las partes 3001 y 3003 está previsto para poder contener a una persona adulta, para poder probar un objeto mantenido y/o manipulado por la persona que se encuentra en el interior del espacio cerrado delimitado por la estructura 3 en la primera posición cerrada. La altura, la anchura y la longitud de las superficies exteriores de la estructura 3 de soporte es por ejemplo superior a 3.50 m.

Puede estar previsto asimismo un ascensor 3014 para el acceso al asiento 401 o al soporte 4 que tiene en lugar de la silla 401 el mástil 4 que sirve de soporte del objeto sometido a prueba, tal como se ha representado en las figuras 1 a 10, estando prevista una reserva en el suelo para alojar el ascensor 3014.

Una interfaz de mando, por ejemplo, un mando eléctrico de botón (botones) está prevista para abrir (desplazamiento de la primera posición cerrada a la segunda posición separada) y cerrar (desplazamiento de la segunda posición separada a la primera posición cerrada) las partes 3001 y 3003. Un botón en el exterior de las partes 3001 y 3003 está previsto por ejemplo para mandar la apertura. Por ejemplo, durante la apertura de la cámara, una señal sonora y una luz intermitente advierten a las personas del entorno que se mantengan alejadas, de manera que se evite cualquier lesión a cualquier persona que se encuentre cerca del sistema. Si se debe medir a una persona, debe ponerse un cinturón de seguridad y los sensores de presión sobre los reposapiés de la silla 401 deben estar activados. El ascensor 3014 debe haber sido retraído también completamente para poder cerrar de nuevo el sistema. El operario puede cerrar entonces el sistema. La medición se puede realizar a continuación en la primera posición cerrada. Cuando se termina la medición, la cámara puede ser abierta de nuevo, el ascensor elevado y la persona sometida a prueba puede salir o el objeto sometido a prueba puede ser evacuado.

REIVINDICACIONES

1. Dispositivo de prueba electromagnética de por lo menos un objeto, comprendiendo el dispositivo una red de sondas (2) electromagnéticas de emisión y/o de recepción de radiaciones electromagnéticas hacia o desde el objeto sometido a prueba, comprendiendo además el dispositivo una estructura (3) de soporte de la red de sondas (2), que comprende unos absorbedores electromagnéticos anecoicos (5), y un soporte (4) del objeto sometido a prueba,
- estando la estructura (3) de soporte de la red de sondas (2) cerrada alrededor del soporte (4) del objeto sometido a prueba según las tres dimensiones del espacio por lo menos por una pared conductora (31) que forma una jaula de Faraday, que está provista en su lado interior de absorbedores electromagnéticos anecoicos (5, 51) situados en los intervalos entre las sondas (2),
- delimitando la estructura (3) de soporte un volumen cerrado que contiene el soporte (4) del objeto sometido a prueba,
- conteniendo además el volumen cerrado delimitado por la estructura (3) de soporte un sistema (6) de desplazamiento relativo del soporte (4) con respecto a la estructura (3) de soporte según por lo menos un grado de libertad,
- estando compuesto el sistema (6) de desplazamiento relativo situado en el interior de la estructura (3) de soporte por lo menos por un primer sistema (60) de desplazamiento angular relativo que permite por lo menos un primer desplazamiento angular (A1) determinado de deslizamiento de la estructura (3) de soporte y del soporte (4) una respecto al otro alrededor de un eje geométrico no vertical,
- caracterizado por que
- la estructura (3) de soporte descansa sobre un zócalo inferior (61), comprendiendo el dispositivo entre el zócalo (61) y la estructura (3) de soporte otro segundo sistema (63) de desplazamiento angular que permite desplazar la estructura (3) de soporte con respecto al zócalo (61) en un segundo ángulo (A2), que está en el mismo plano vertical que el primer desplazamiento angular (A1) determinado del soporte (4) con respecto a la estructura (3) de soporte, que es del mismo valor absoluto que el primer desplazamiento angular (A1) determinado y que es opuesto al primer desplazamiento angular (A1) determinado del soporte (4) con respecto a la estructura (3) de soporte, con el fin de que el soporte (4) del objeto sometido a prueba conserve una posición prescrita y constante con respecto a la vertical.
2. Dispositivo según la reivindicación 1, caracterizado por que la pared conductora (31) es curva o facetada.
3. Dispositivo según la reivindicación 1, caracterizado por que la estructura (3) de soporte es de forma general esférica.
4. Dispositivo según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que la estructura (3) de soporte comprende por lo menos un montante (30) al cual están fijadas las sondas (2) y la por lo menos una pared conductora (31), comprendiendo además el dispositivo unos absorbedores electromagnéticos anecoicos (5) situados en el lado interior de los montantes (30) en los intervalos entre las sondas (2).
5. Dispositivo según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que la por lo menos una pared conductora (31) está fijada en el lado exterior del por lo menos un montante (30) por medio de por lo menos una junta de radiofrecuencia (32).
6. Dispositivo según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que la estructura (3) de soporte de la red de sondas (2) comprende una primera parte (3001) de soporte de un primer grupo de sondas (2), fijada sobre un zócalo inferior (3002), y una segunda parte (3003) de soporte de un segundo grupo de sondas (2), desplazable sobre el zócalo inferior (3002) entre una y otra de entre una primera posición cerrada contra la primera parte (3001) para formar la jaula de Faraday, y una segunda posición separada con respecto a la primera parte (3001) para dejar un espacio libre (3010) de paso entre la primera parte (3001) y la segunda parte (3003).
7. Dispositivo según la reivindicación 6, caracterizado por que la segunda parte (3003) está articulada alrededor de un eje vertical (3004) sobre el zócalo inferior (3002) para el desplazamiento en rotación alrededor de este eje vertical (3004) entre una y otra de entre la primera posición y la segunda posición.
8. Dispositivo según la reivindicación 6 o 7, caracterizado por que comprende por lo menos un motor (3019) para desplazar la segunda parte (3003) con respecto a la primera parte (3001) entre una y otra de entre la primera posición y la segunda posición, y apto en la primera posición para mantener la segunda parte (3003) cerrada contra la primera parte (3001) para formar la jaula de Faraday.

- 5 9. Dispositivo según cualquiera de las reivindicaciones 6 a 8, caracterizado por que la primera parte (3001) y la segunda parte (3003) comprenden respectivamente por lo menos un primer borde (3005) y por lo menos un segundo borde (3006), que están girados uno hacia el otro en la primera posición cerrada, comprendiendo el primer borde (3005) y/o el segundo borde (3006) por lo menos una junta elástica de radiofrecuencia (3007) posicionada para ser comprimida por el otro de los primer borde (3005) y/o segundo borde (3006) en la primera posición cerrada.
- 10 10. Dispositivo según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que el otro segundo sistema (63) de desplazamiento angular comprende una pluralidad de rodillos (631) de sostenimiento de una superficie exterior curva (310) de la pared (31) de la estructura (3) de soporte sobre el zócalo (61) y por lo menos un motor (64) de accionamiento de por lo menos uno de los rodillos (631) para hacer que ruede en dicho segundo ángulo (A2) dicha superficie exterior curva (310) de la pared (31) de la estructura (3) de soporte con respecto al zócalo (61).
- 15 11. Dispositivo según la reivindicación 10, caracterizado por que comprende además:
- 20 un órgano de mando del desplazamiento angular (A1) de deslizamiento del primer sistema (60) de desplazamiento angular,
- 25 por lo menos un sensor (66) de medición de un ángulo real del soporte (4) del objeto sometido a prueba con respecto a la vertical,
- un bucle (65) de servocontrol del motor (64) de accionamiento en función del ángulo medido por el sensor (66), para que el ángulo medido por el sensor (66) sea igual a un valor constante que corresponde a dicha posición prescrita del soporte (4) con respecto a la vertical.
- 30 12. Dispositivo según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que las sondas (2) están distribuidas de manera equiangular según por lo menos una coordenada esférica alrededor de un mismo punto diana (40) de las sondas (2).
- 35 13. Dispositivo según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que el dispositivo comprende además en por lo menos una de las sondas (2) un sistema (7) de regulación individual de la alineación mecánica de la sonda (2) con respecto a un mismo punto diana (40) para todas las sondas (2), punto diana (40) en el que debe estar centrado el objeto sometido a prueba sobre el soporte (4).
- 40 14. Dispositivo según la reivindicación anterior, caracterizado por que el sistema (7) de regulación individual de la alineación mecánica de la sonda (2) está asociado a por lo menos una cámara óptica (71) de detección posicionada en el punto diana (40) para medir la alineación mecánica de la sonda (2).
- 45 15. Dispositivo según cualquiera de las reivindicaciones 13 y 14, caracterizado por que el sistema (7) de regulación individual de la alineación mecánica de la sonda (2) comprende una motorización (70) de dicha sonda (2) sobre la estructura (3) de soporte, para desplazar la sonda (2) con respecto a la estructura (3) de soporte según por lo menos un grado de libertad que no sea según una dirección (DP) de apuntado de la sonda (2) hacia el punto diana (40).
- 50 16. Dispositivo según la reivindicación 15, caracterizado por que el dispositivo comprende además un módulo (74) de análisis de la imagen proporcionada por la cámara para detectar en esta imagen la traza (CR) de dicha sonda (2) y un módulo (76) de servocontrol de la motorización (70) para alinear la traza (CR) detectada de la sonda sobre una traza (TRC) de consigna que corresponde a la alineación de la sonda (2) sobre el punto diana (40).

FIG. 1

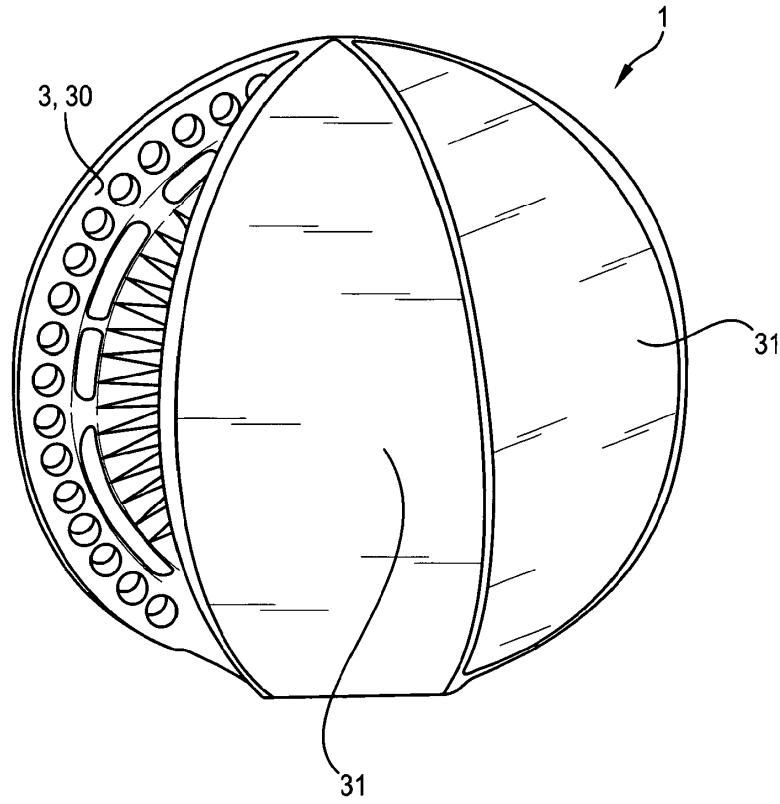


FIG. 2

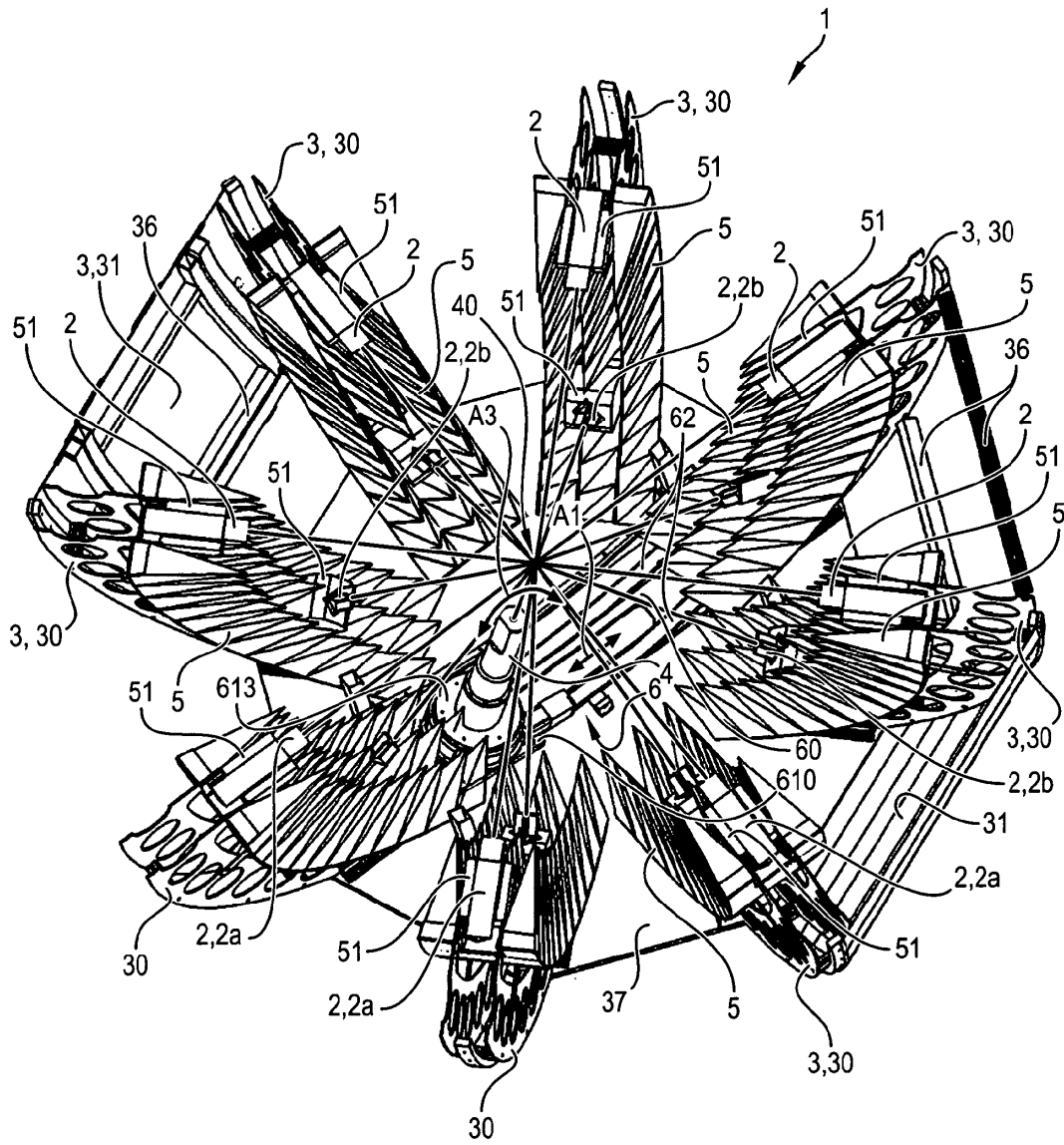


FIG. 3

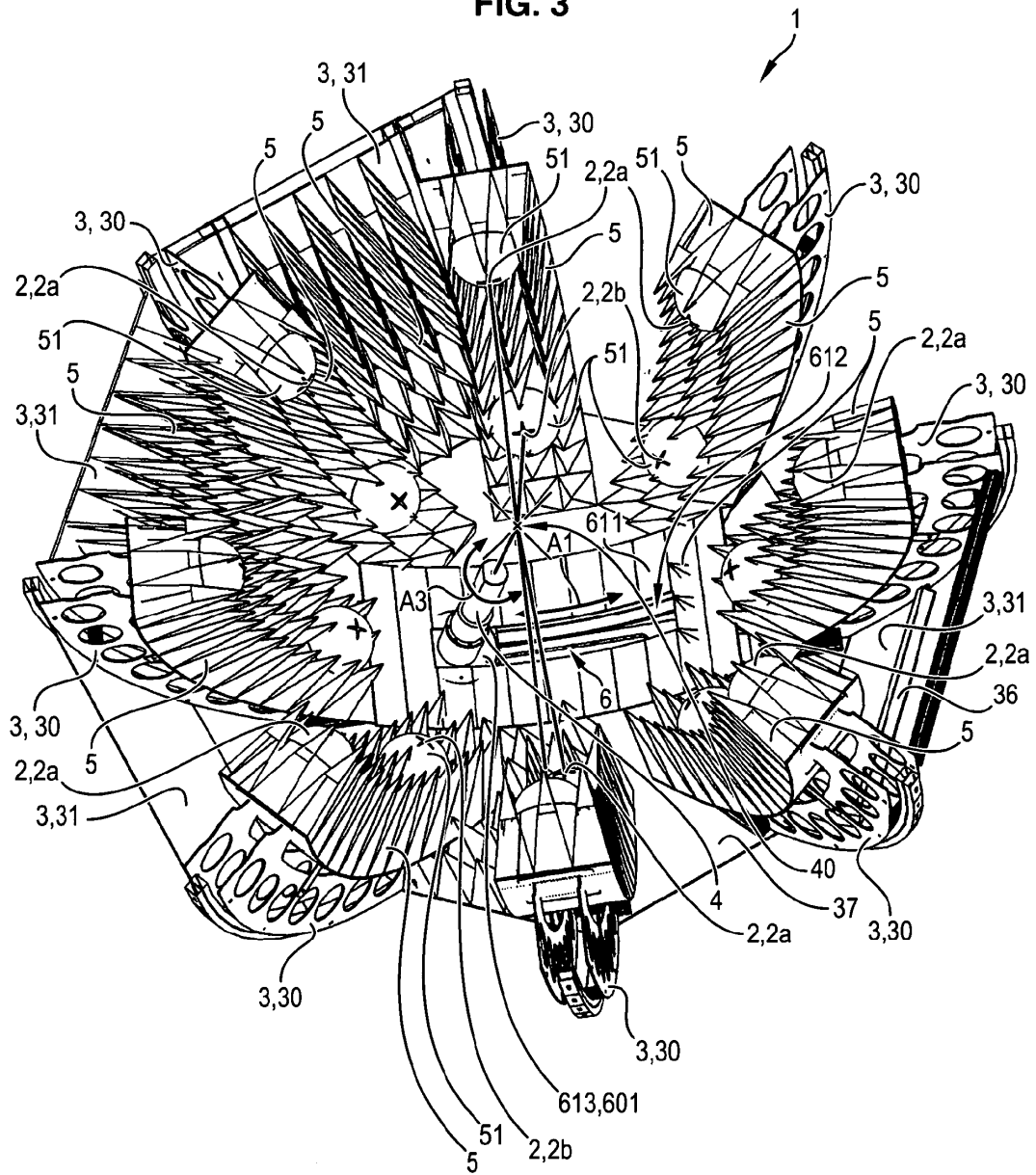


FIG. 4

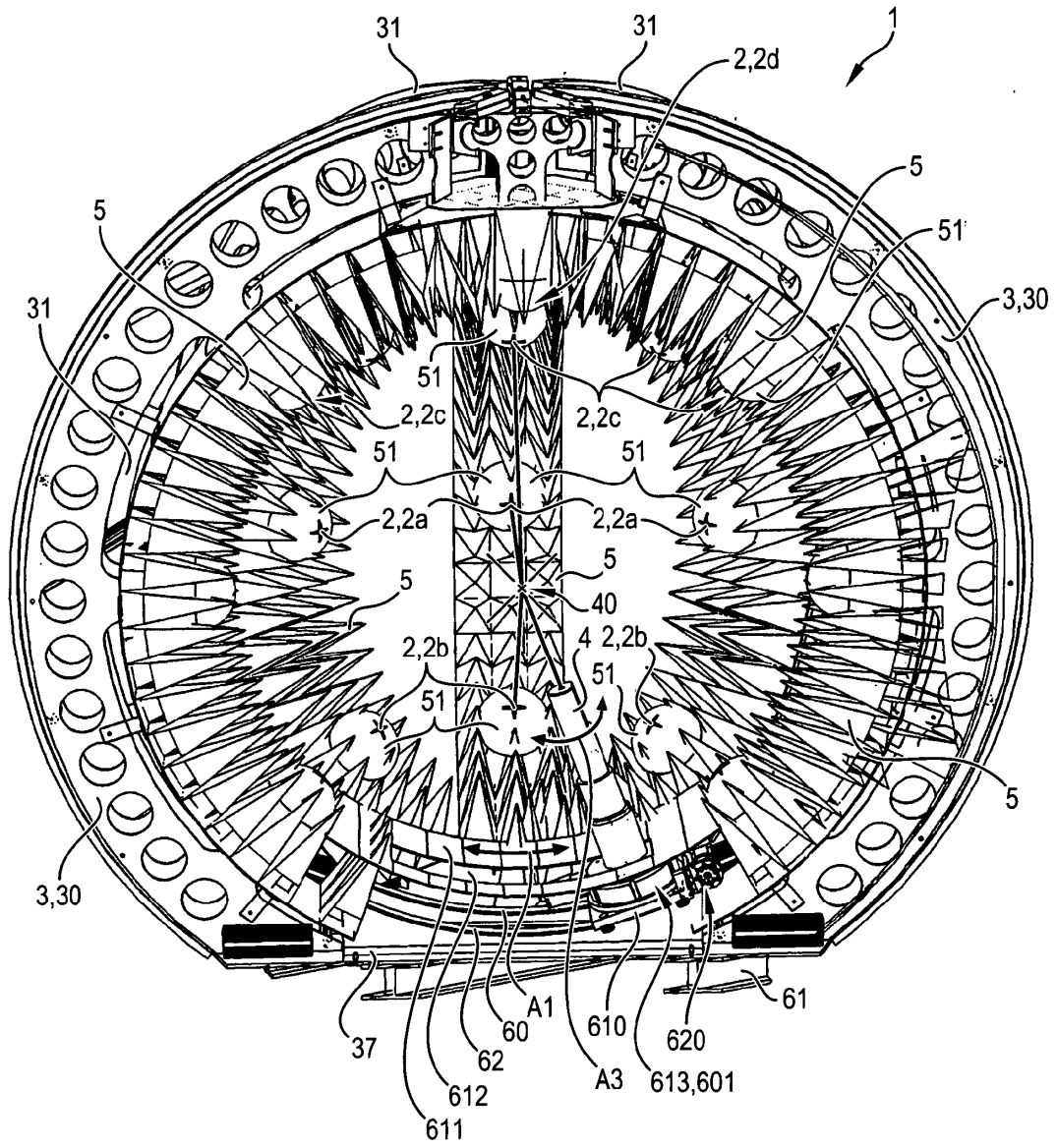


FIG. 5

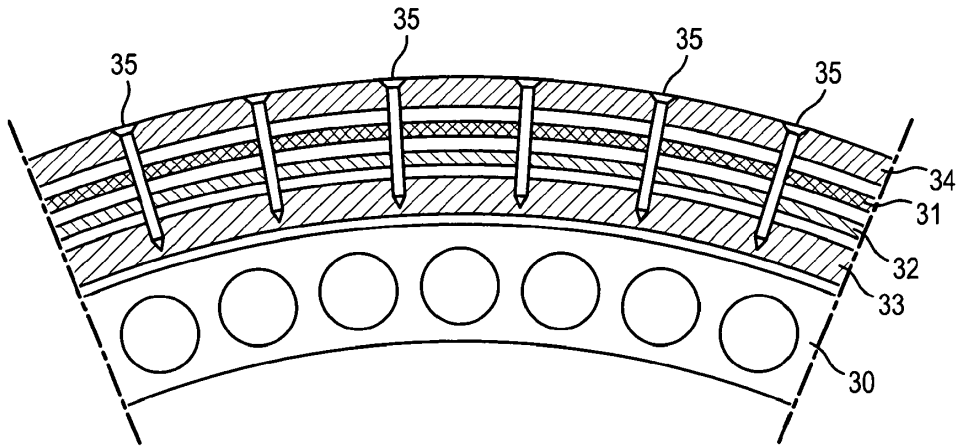


FIG. 6

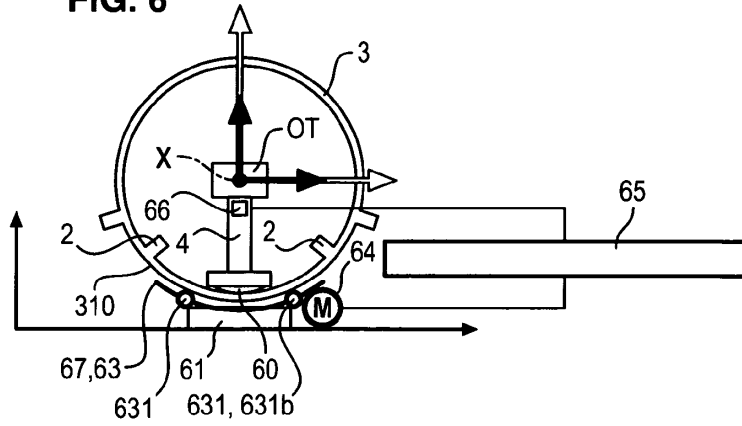


FIG. 7

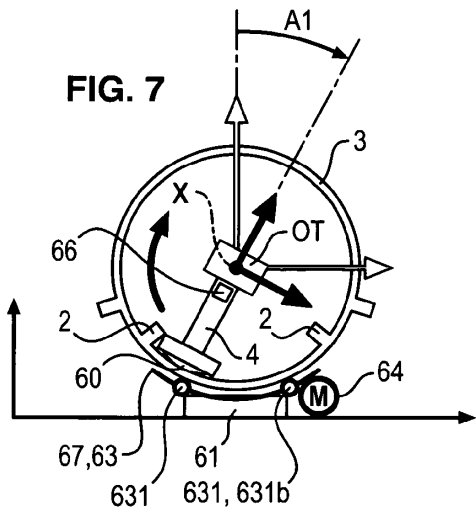


FIG. 8

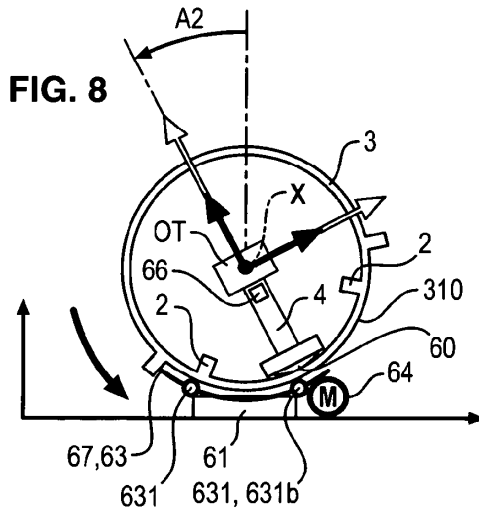


FIG. 9

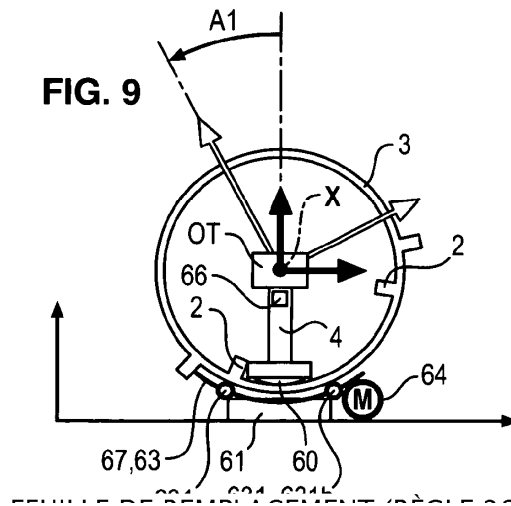


FIG. 12

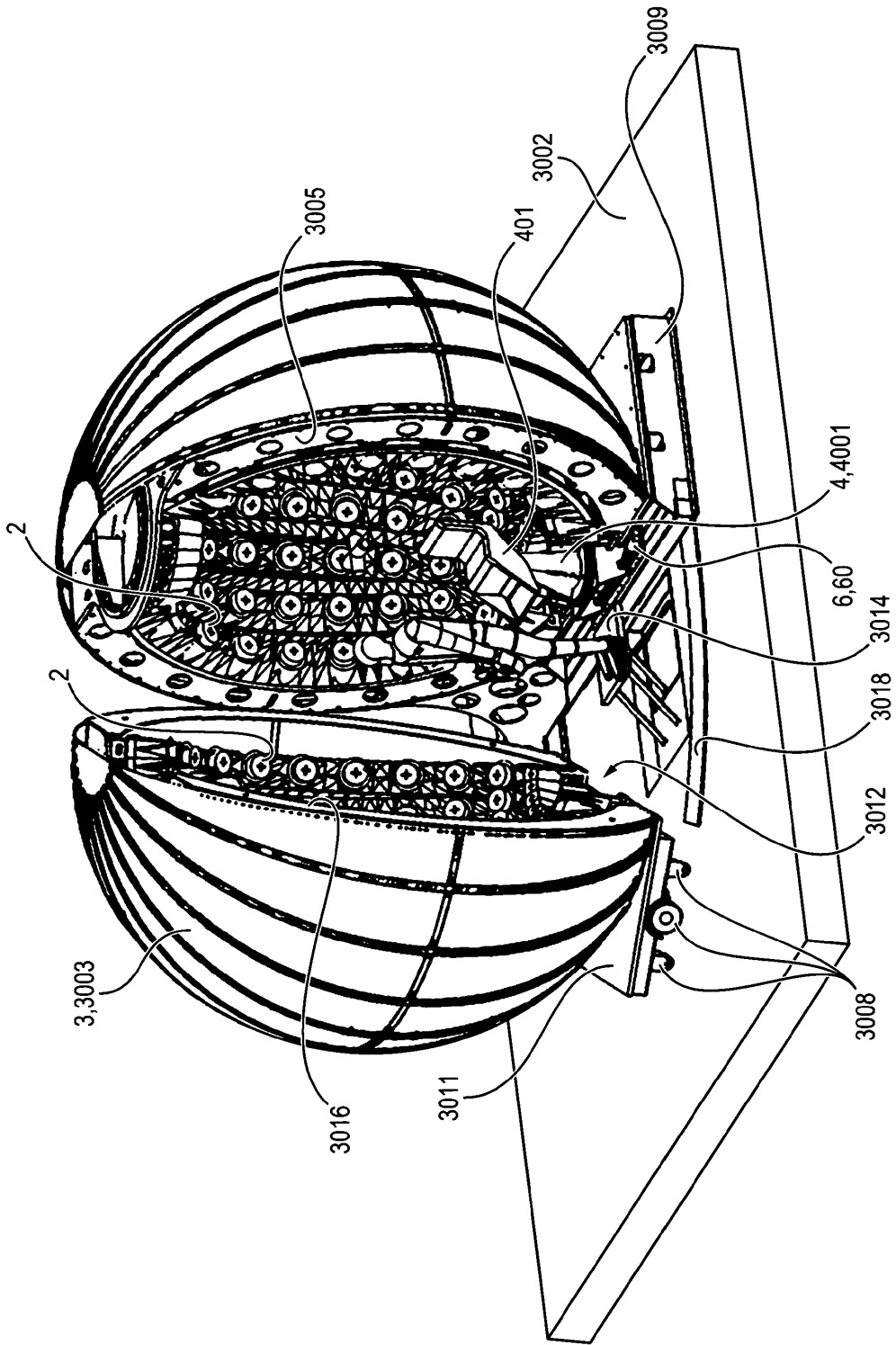


FIG. 13

