

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 399 744**

21 Número de solicitud: 201030576

51 Int. Cl.:

E04B 1/00

(2006.01)

12

SOLICITUD DE PATENTE

A2

22 Fecha de presentación:

20.04.2010

43 Fecha de publicación de la solicitud:

03.04.2013

71 Solicitantes:

LUCAS BUSTOS, Francisco Manuel
C/ DEL PI, 53

08810 BARCELONA ES;

LUCAS BUSTOS, Pedro y
BUSTOS ALARCON, Maria Teresa

72 Inventor/es:

LUCAS BUSTOS, Francisco Manuel;

LUCAS BUSTOS, Pedro y
BUSTOS ALARCON, Maria Teresa

74 Agente/Representante:

PONS ARIÑO, Ángel

54 Título: **SISTEMA PARA MODIFICAR LA SONORIDAD DE EDIFICIOS CON CÚPULA**

57 Resumen:

Sistema para modificar la sonoridad de edificios con cúpula.

Permite definir a voluntad las condiciones acústicas de un edificio (1) con cúpula (2), permitiendo una gran variedad de efectos sonoros, así como la celebración de eventos de componente esencialmente acústica, como conciertos, conferencias, charlas, etc. Comprende una pluralidad de paneles (3) acústicos dotados de varias caras (15, 16) con absorciones acústicas diferentes, soportados dichos paneles (3) sobre soportes (5) fijados a la pared interior (4) de la cúpula (2), que permiten el giro de los paneles (3) respecto de dicha pared interior (4) en torno a un eje, o dispuestos los paneles (3) en forma de abanico (12) desplegable. Comprende adicionalmente unos medios motores (6) que producen dicho giro de los paneles (3). Comprende adicionalmente altavoces (7) orientables dotados de una base (8) con medios orientables para dirigir el sonido a la zona deseada, así como medios de proyección de imágenes (10).

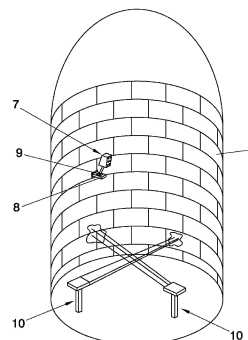


FIG. 5

DESCRIPCIÓN

Sistema para modificar la sonoridad de edificios con cúpula.

5 OBJETO DE LA INVENCION

La presente invención se puede incluir en el campo técnico de la acústica. Más concretamente, el objeto de la invención se refiere a un sistema para modificar la sonoridad de edificios con cúpula que permite actuar a voluntad sobre la reverberación sonora, definiendo diferentes efectos acústicos.

ANTECEDENTES DE LA INVENCION

Los edificios con cúpula, debido a sus grandes dimensiones y a la ausencia de elementos estructurales interiores, pueden constituir recintos aptos para la celebración de eventos multitudinarios de claro componente audiovisual, tales como conciertos, conferencias, reuniones, etc.

Sin embargo, dichos edificios presentan propiedades acústicas de eco y reverberación que dificultan en gran manera su empleo para la celebración de los eventos mencionados. Un ejemplo de dichos edificios es el radomo construido en la montaña de Teufelsberg, en Berlín (República Federal de Alemania), que posee una cúpula geodésica donde la reverberación del eco y su distorsión tienen una duración de aproximadamente 17 segundos.

Existe la posibilidad de optimizar las propiedades acústicas de dichos edificios mediante el empleo de paneles acústicos de material absorbedor del sonido, por ejemplo corcho, tal como se realiza en multitud de edificaciones. Sin embargo, una vez dispuestos los paneles, las condiciones acústicas del edificio resultan invariables y no permiten la posibilidad de adecuarlas a voluntad durante la celebración de cualquiera de los eventos a los que se ha hecho mención anteriormente.

El problema técnico que se plantea consiste en definir un sistema para modificar las propiedades acústicas de un edificio provisto de cúpula, que permita la modificación a voluntad de dichas propiedades acústicas durante la celebración de conciertos, charlas, conferencias, etc., produciendo efectos
5 acústicos deseados de reverberación y eco controlados.

DESCRIPCIÓN DE LA INVENCION

La presente invención resuelve el problema técnico planteado por medio
10 del empleo de un sistema para modificar las propiedades acústicas de un edificio con cúpula, que comprende una pluralidad de paneles acústicos móviles dispuestos en el interior del edificio, así como de unos medios motores para provocar el movimiento de dichos paneles acústicos.

15 La invención es equivalentemente válida tanto para edificios que comprende unas paredes laterales y una cúpula, como para aquellos en los que la cúpula constituye el edificio.

Los paneles presentan una primera cara de mayor absorción acústica,
20 fabricada en un material de mayor absorbencia acústica, como por ejemplo corcho, de modo que los paneles ofrecen u ocultan selectivamente al sonido la primera cara, modificando las características acústicas del edificio.

Según una primera realización de la presente invención, los paneles están
25 soportados por unos soportes fijados a la pared interior de la cúpula, que permiten el giro de los paneles respecto de dicho soporte en torno a un eje, permitiendo a los paneles ofrecer u ocultar a voluntad la primera cara.

Los medios motores pueden actuar sobre paneles individuales o sobre
30 agrupaciones de dichos paneles, tales como filas, columnas o combinaciones matriciales de filas y columnas. Coordinando la acción de los medios motores para que actúen únicamente sobre paneles o agrupaciones de paneles

concretos es posible conseguir efectos sonoros diversos controlando la reverberación y la distorsión del sonido emitido en el edificio y de su eco.

Preferentemente, los paneles incorporan adicionalmente al menos una
5 segunda cara, de menor absorbencia acústica, fabricada con un material de menor absorbencia acústica, por ejemplo madera. De manera aún más preferente, los paneles tienen forma prismática, donde cada una de las caras presenta absorbencia acústica diferente.

10 De manera preferente, la invención incorpora un conjunto de altavoces que facilitan la emisión de sonido en el edificio. Preferentemente, se trata de altavoces orientables dotados de una base conectada a unos medios de orientación que permiten dirigir a voluntad el sonido emitido por los altavoces.

15 De manera preferente, la invención incorpora unos proyectores que proyectan imágenes sobre las paredes del edificio o sobre la cúpula. La proyección de imágenes permite un mejor seguimiento de los eventos celebrados en el edificio, ya sean conciertos, conferencias, etc. De manera preferente, los proyectores son del tipo V-Screen, que permiten a los usuarios
20 interactuar con las imágenes proyectadas.

El sonido producido en el interior del edificio puede provenir de los altavoces mencionados, de la voz humana, de instrumentos musicales o incluso de la percusión sobre las propias paredes del edificio.

25

Según una realización aún más preferente, la cúpula es una cúpula geodésica; de manera aún más preferente se trata de una cúpula geodésica cuya estructura, formada por pentágonos y hexágonos, reproduce la molécula C-60.

30

Según una segunda realización preferente de la invención, el sistema para modificar la sonoridad de edificios con cúpula según la invención

comprende una pluralidad de paneles acústicos que están dispuestos formando módulos ensamblados en forma de abanico, donde el abanico está soportado por una estructura que comprende una pluralidad de montantes que dividen dicho abanico en una pluralidad de sectores independientes, y donde los medios
5 motores permiten desplegar los módulos de cada sector desde el montante correspondiente y recoger dichos módulos hacia dicho montante.

De este modo, los módulos ensamblados adoptan preferentemente forma similar a un triángulo isósceles cuyo lado desigual es esencialmente curvado.
10 Dichos módulos se retraen mediante los medios motores superponiéndose unos encima de otros hasta quedar en posición abierta sobre el montante correspondiente.

A la luz de lo que se acaba de describir, la presente invención permite
15 crear un espacio multifuncional dedicado al estudio del sonido mediante diversas formas artísticas interactivas y la musicoterapia. La composición, la composición y la movilidad de los paneles permite modificar el la duración de la reverberación y del eco, dando lugar a la definición de unas condiciones acústicas seleccionadas y diseñadas a voluntad por el usuario.

20

DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

Para complementar la descripción que se está realizando y con objeto de ayudar a una mejor comprensión de las características de la invención, de
25 acuerdo con un ejemplo preferente de realización práctica de la misma, se acompaña como parte integrante de dicha descripción, un juego de dibujos en donde con carácter ilustrativo y no limitativo, se ha representado lo siguiente:

Figura 1.- Muestra una vista en perspectiva de un edificio con cúpula, en
30 concreto un edificio con cúpula geodésica.

Figura 2a.- Muestra un primer ejemplo de panel acústico empleado en la

invención.

Figura 2b.- Muestra un segundo ejemplo de panel acústico empleado en la invención.

5

Figura 3.- Muestra una vista del interior del edificio con paneles según la invención dispuestos en la cara interior de la cúpula.

Figura 4.- Muestra una vista de los paneles acústicos dispuestos en forma de abanico.

10

Figura 5.- Muestra una vista de los medios de proyección de imágenes y de los altavoces orientables.

15 **REALIZACIÓN PREFERENTE DE LA INVENCION**

Seguidamente se describen dos realizaciones preferentes de la invención con ayuda de las figuras adjuntas.

20 **PRIMERA REALIZACIÓN:**

La primera realización se muestra en las figuras 1, 2a, 2b y 3. Según dicha primera realización, el sistema para modificar la sonoridad de edificios (1) con cúpula (2) (ver figura 1) según la invención comprende una pluralidad de paneles (3) acústicos que están dispuestos recubriendo el interior (4) del edificio. Dichos paneles (3) comprenden una primera cara (15) de mayor absorción acústica, fabricada en un material de mayor absorbencia acústica, como por ejemplo corcho, y al menos una segunda cara (16) de menor absorción acústica, fabricada en un material de menor absorbencia acústica, como por ejemplo madera. Los paneles (3) presentan forma de prisma donde cada una de las caras (15, 16) del prisma incorpora un material de diferente absorbencia acústica.

25

30

Las figuras 2a y 2b muestran dos ejemplos de paneles (3) acústicos empleados.

Según se aprecia en la figura 3, los paneles (3) están soportados por
5 unos soportes (5) fijados a la pared interior (4) de la cúpula (2) por medios convencionales. Los paneles (3) están vinculados a los soportes (5), que permiten un giro de los paneles (3) respecto de dichos soportes (5) según un eje, permitiendo a los paneles (3) ofrecer selectivamente la primera cara alguna de las segundas caras ,, definiendo diferentes propiedades acústicas en el edificio
10 (1).

Unos medios motores (6) conectados a cada panel (3), a cada fila de paneles (3) o a cada agrupación de paneles (3) permiten realizar el giro selectivo de dicho panel (3), fila o agrupación, respecto del soporte (5) según el eje
15 horizontal, definiendo, tal como se acaba de mencionar, diferentes condiciones acústicas en el edificio (1).

De manera adicional, ver figura 5, el sistema incorpora una pluralidad de altavoces (7) orientables dotados de una base (8) provista de unos medios de
20 orientación (9), que permite dirigir a voluntad el sonido hacia una zona deseada.

Asimismo, el sistema de la invención incluye (ver figura 5) medios de proyección (10) de imágenes, por ejemplo, pantallas (10) del tipo V-Screen, dotadas de tecnología interferométrica, que permiten interacción de un usuario
25 con las imágenes proyectadas.

SEGUNDA REALIZACIÓN

Según una segunda realización de la invención, el sistema para modificar
30 la sonoridad de edificios (1) con cúpula (2) (ver figura 1) según la invención comprende una pluralidad de paneles (3) acústicos que están dispuestos formando módulos (11) (ver figura 4). Dichos módulos (11) están ensamblados

en forma de abanico (12), donde el abanico (12) está soportado por una estructura que comprende una pluralidad de montantes (13) que dividen dicho abanico (12) en una pluralidad de sectores (14) (en este caso, cuatro sectores) independientes, y donde los medios motores (6) permiten desplegar los módulos (11) de cada sector (14) desde el montante (13) correspondiente y recoger dichos módulos(11) hacia dicho montante (13).

De este modo, los módulos (11) ensamblados adoptan preferentemente forma similar a un triángulo isósceles cuyo lado desigual es esencialmente curvado. Dichos módulos (11) se retraen mediante los medios motores (6) superponiéndose unos módulos (11) encima de otros hasta quedar en posición abierta sobre el montante (13) correspondiente.

Las figuras 2a y 2b muestran ejemplos de paneles (3) empleados.

De manera adicional, el sistema incorpora (ver figura 5) una pluralidad de altavoces (7) orientables dotados de una base (8) provista de unos medios de orientación (9), que permite dirigir a voluntad el sonido hacia una zona deseada.

Asimismo, el sistema de la invención incluye (ver figura 5) medios de proyección (10) de imágenes, por ejemplo, pantallas (10) del tipo V-Screen, dotadas de tecnología interferométrica, que permiten interacción de un usuario con las imágenes proyectadas.

REIVINDICACIONES

- 1.- Sistema para modificar la sonoridad de edificios (1) con cúpula (2), **caracterizado porque** comprende:
- 5 - una pluralidad de paneles (3) acústicos móviles dispuestos en el interior del edificio (1), donde los paneles (3) poseen una primera cara (15) de mayor absorción acústica, fabricada en un material de mayor absorbencia acústica, y
- unos medios motores (6) capaces de producir el movimiento de los paneles (3), de modo que dichos paneles (3) ofrecen u ocultan al sonido la
- 10 primera cara (15), modificando las características acústicas del edificio (1).
- 2.- Sistema para modificar la sonoridad de edificios (1) con cúpula (2), de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado porque los paneles (3) acústicos están soportados por unos soportes (5) fijados a dicha pared interior (4), que
- 15 permiten el giro de los paneles (3) respecto de dicho soportes (5) en torno a un eje, por medio de la los medios motores (6), permitiendo a los paneles (3) ofrecer u ocultar la primera cara (15).
- 3.- Sistema para modificar la sonoridad de edificios (1) con cúpula (2), de acuerdo con la reivindicación 2, caracterizado porque los paneles (3)
- 20 comprenden adicionalmente al menos una segunda cara (16), de menor absorbencia acústica, donde el giro de los paneles (3) mediante los medios motores (6) permite selectivamente ofrecer al sonido la primera cara (15) o la segunda cara (16).
- 25
- 4.- Sistema para modificar la sonoridad de edificios (1) con cúpula (2), de acuerdo con la reivindicación 3, caracterizado porque los paneles (3) tienen forma de prisma, donde cada una de las caras (15, 16) del prisma está fabricada en un material de diferente absorción acústica.
- 30
- 5.- Sistema para modificar la sonoridad de edificios (1) con cúpula (2), de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, caracterizado porque

los paneles (3) forman agrupaciones, donde los medios motores (6) actúan independientemente sobre dichas agrupaciones.

5 6.- Sistema para modificar la sonoridad de edificios (1) con cúpula (2), de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado porque los paneles (3) están dispuestos formando módulos (11) ensamblados en forma de abanico (12), donde el abanico (12) está soportado por una estructura que comprende una pluralidad de montantes (13) que dividen dicho abanico (12) en una pluralidad de sectores (14) independientes, y donde los medios motores (6) permiten
10 desplegar los módulos (11) de cada sector (14) desde el montante (13) correspondiente y recoger dichos módulos (11) hacia dicho montante (13) retrayendo dichos módulos (11) unos sobre otros.

15 7.- Sistema para modificar la sonoridad de edificios (1) con cúpula (2), de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6 caracterizado porque comprende adicionalmente al menos un altavoz (7) orientable dispuesto sobre una base (8) dotada de medios de orientación (9), que permite dirigir el sonido emitido por el altavoz (7) hacia una zona seleccionada del edificio.

20 8.- Sistema para modificar la sonoridad de edificios (1) con cúpula (2), de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7 caracterizado porque comprende adicionalmente unos medios de proyección (10) de imágenes, que proyectan imágenes sobre las paredes del edificio (1).

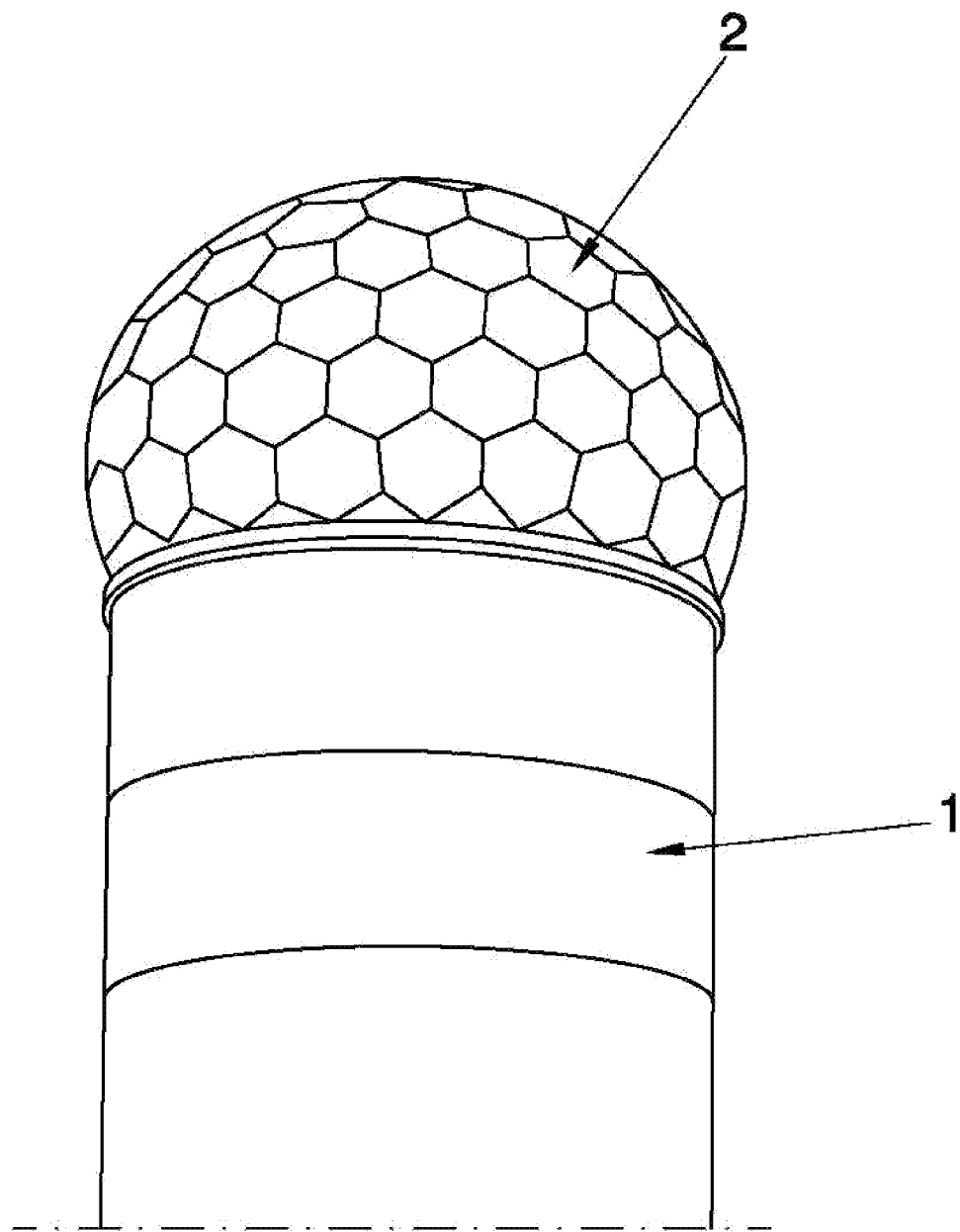


FIG. 1

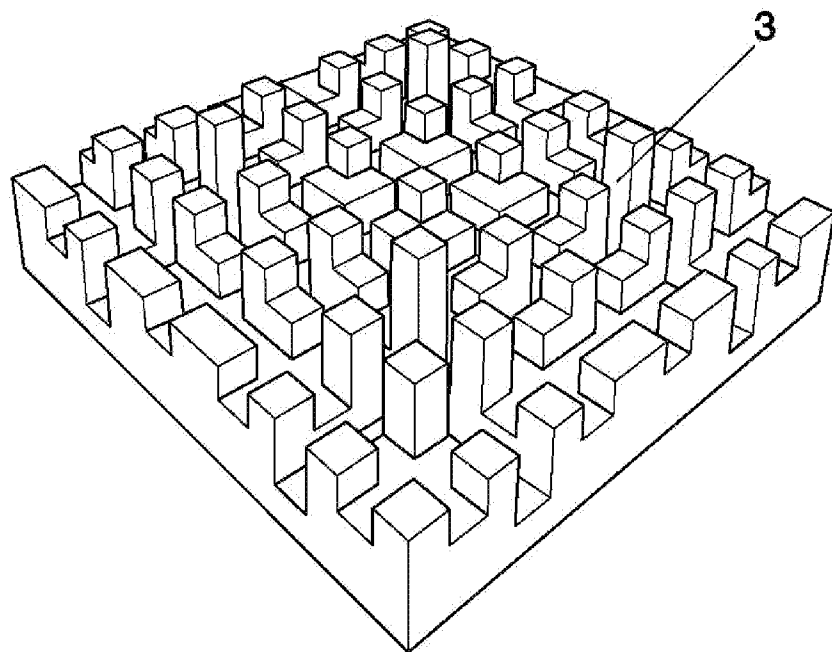


FIG. 2A

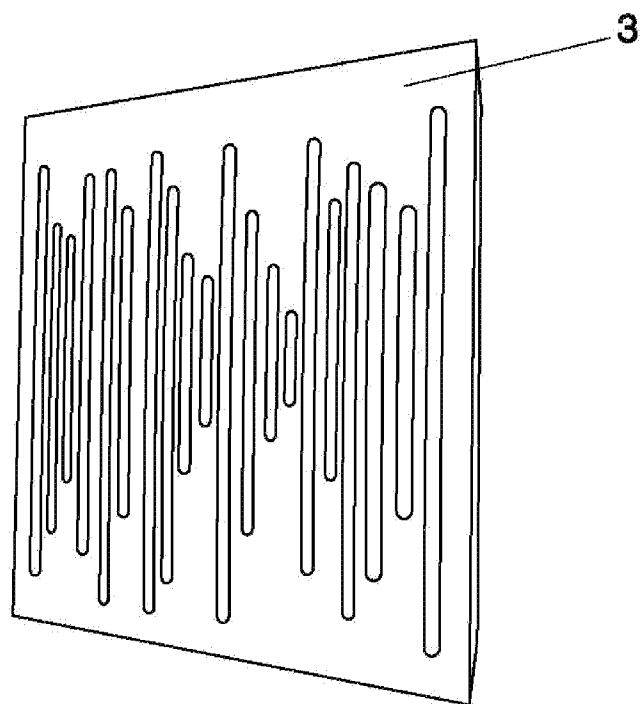


FIG. 2B

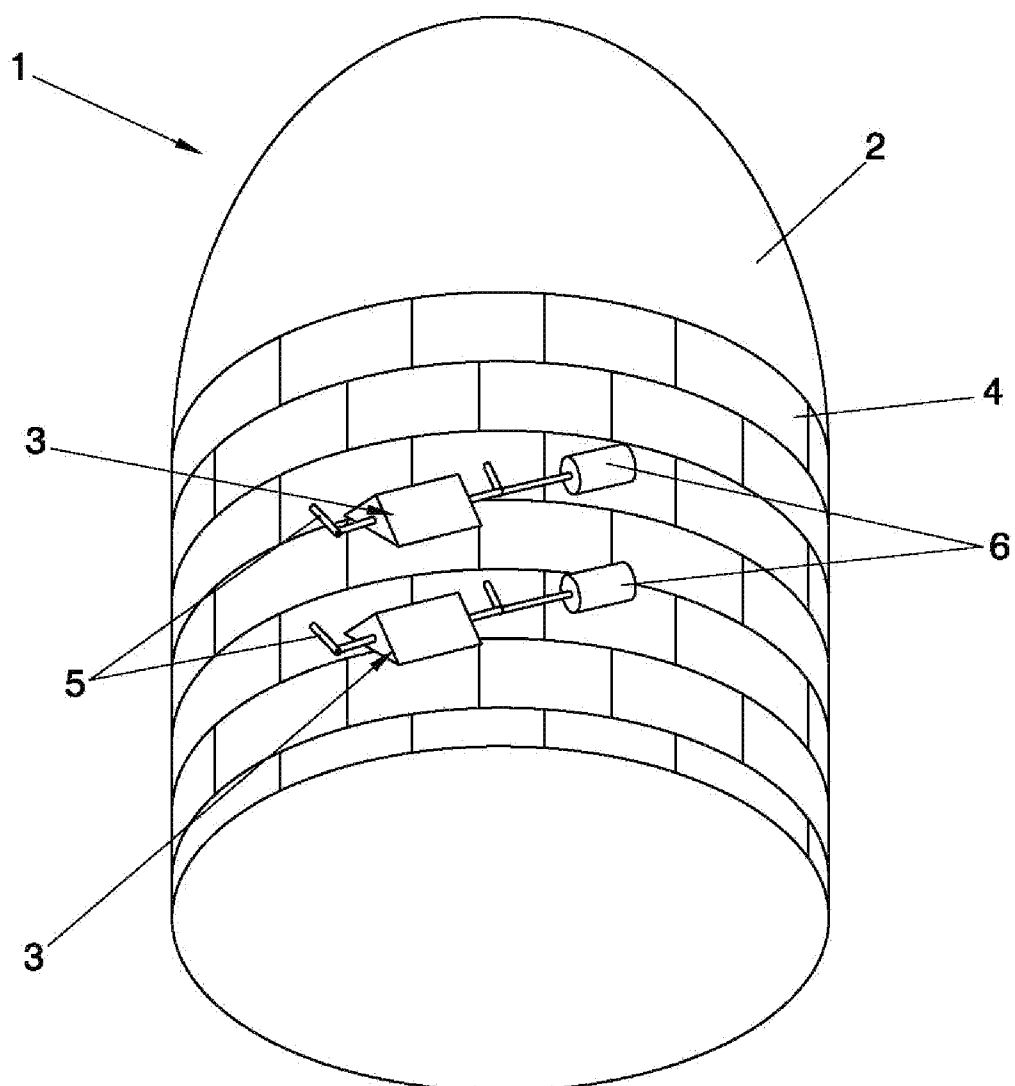


FIG. 3

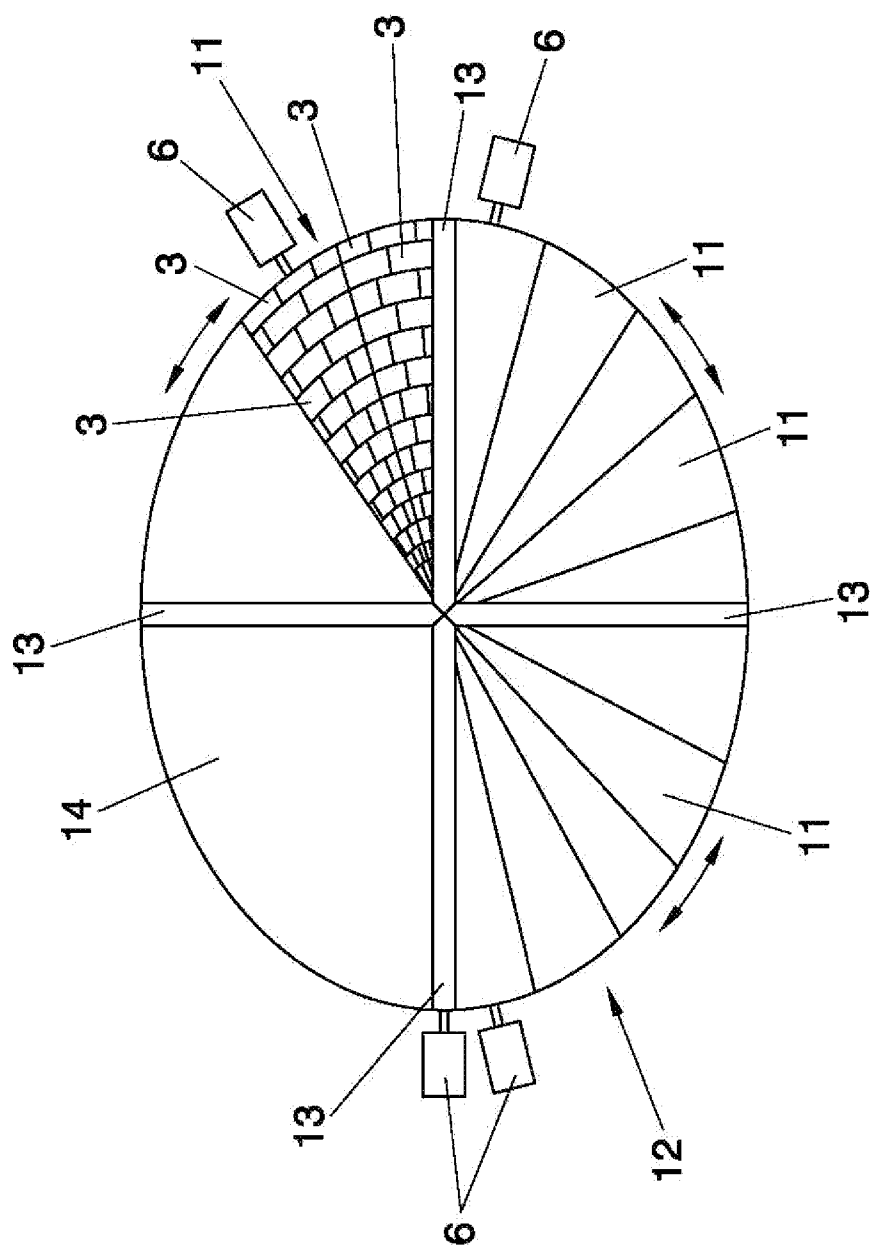


FIG. 4

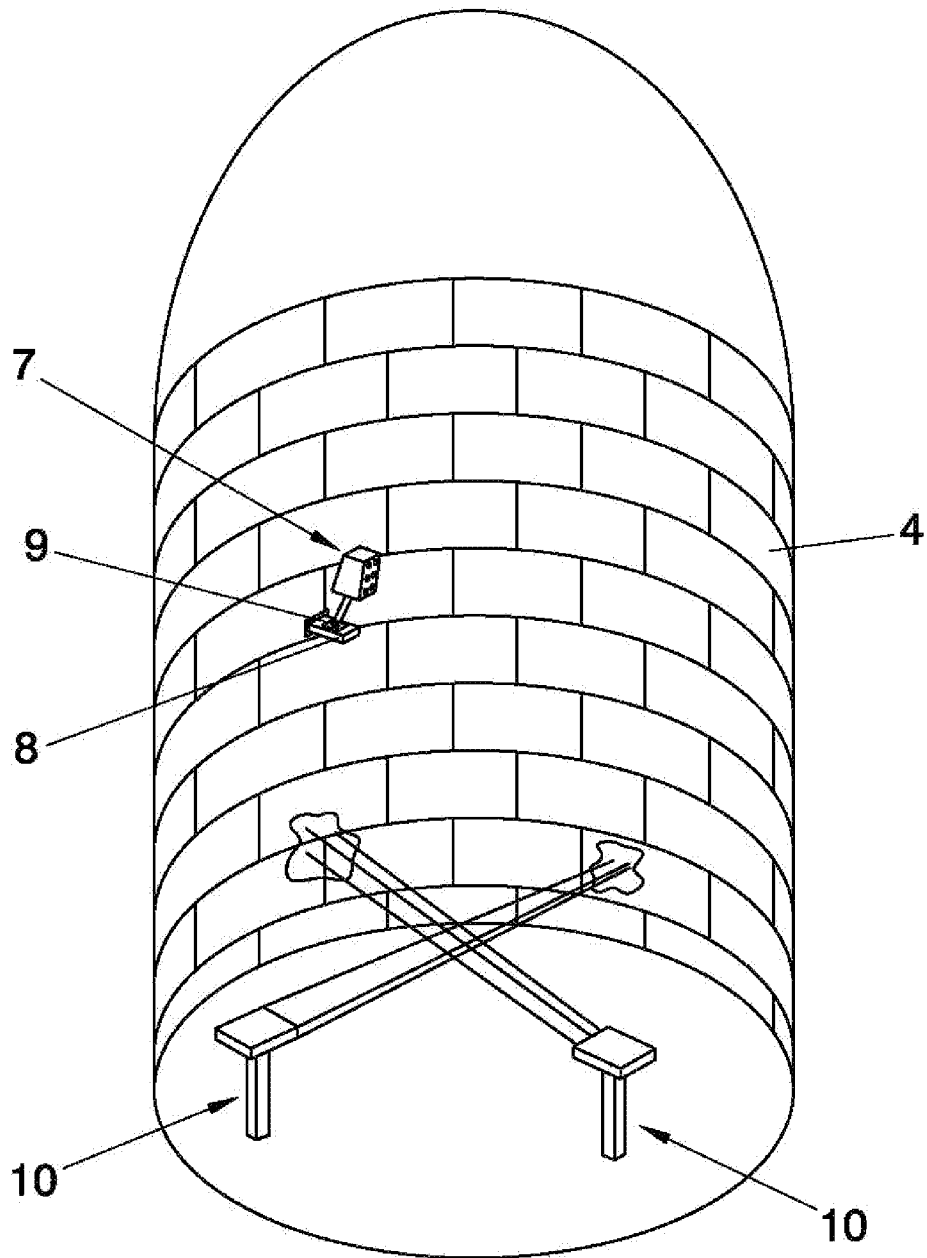


FIG. 5