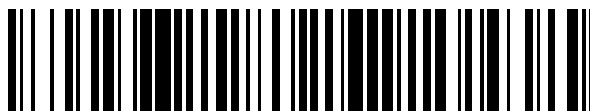


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 738 008**

51 Int. Cl.:

E04B 1/346 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **08.08.2007 PCT/GB2007/003007**

87 Fecha y número de publicación internacional: **14.02.2008 WO08017835**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **08.08.2007 E 07789141 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **10.04.2019 EP 2054560**

54 Título: **Edificio giratorio**

30 Prioridad:

08.08.2006 GB 0615675

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

17.01.2020

73 Titular/es:

**NAZRAN, TERVINDER SINGH (100.0%)
327 Moseley Road
Birmingham B12 0DX, GB**

72 Inventor/es:

COOPER, JAMES NICHOLAS

74 Agente/Representante:

LEHMANN NOVO, María Isabel

ES 2 738 008 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

Edificio giratorio

5 La presente invención se refiere a una estructura de edificio y, en particular, a una estructura de edificio giratorio.

Se conocen estructuras giratorias en la técnica, que se refieren, en general, a la rotación de un nivel o cerramiento individual, tal como un restaurante giratorio.

10 Sin embargo, las estructuras de edificios pueden ser, naturalmente, muy pesadas y, por consiguiente, el diseño de un edificio giratorio, que es capaz de girar, independientemente de si es pequeño y ligero o grande y pesado, no es sencillo. Los requerimientos de soporte para mover un edificio entero pueden ser considerables y deben tenerse en cuenta las cargas laterales aplicadas debido al edificio, en particular debido al viento y a las cargas sísmicas, así como a la carga de peso del propio edificio y su contenido.

15 Por lo tanto, existe una necesidad de una estructura de edificio giratoria que sea capaz de girar independientemente de si el edificio es ligero o pesado y que sea capaz de resistir factores ambientales y otros factores, en particular viento, efectos sísmicos y variaciones de temperatura.

20 El documento WO02103126A1 describe una estructura de edificio giratorio que muestra las características del preámbulo de la reivindicación 1. La presente invención proporciona una estructura de edificio giratorio, que comprende:

un edificio que se extiende verticalmente que tiene una o más plantas;

25 un soporte de núcleo fijo para soportar el edificio, localizado sustancialmente en el centro debajo del edificio;

un sistema de accionamiento anular giratorio para girar el edificio, localizado más bajo que el edificio y con su centro alineado sustancialmente con la línea central vertical del edificio, teniendo el sistema una superficie superior y una superficie inferior plana;

30 un soporte exterior fijo, localizado debajo del sistema de accionamiento anular, teniendo el soporte una superficie superior plana que contacta con la superficie inferior plana del sistema de accionamiento anular; y

en donde al menos una de la superficie inferior del sistema de accionamiento anular y la superficie superior del soporte exterior comprende un material de cojinete, que permite la rotación del sistema de accionamiento anular sobre el sistema exterior fijo,

35 de tal manera que el sistema de accionamiento anular es girado a través de un sistema de cojinete plano a plano,

en donde el sistema de accionamiento anular comprende un anillo de accionamiento anular y medios de accionamiento para accionar el anillo,

en donde existen medios de accionamiento localizados dentro y fuera del anillo de accionamiento.

40 El uso de un sistema de cojinete plano a plano para rotación es particularmente beneficioso, ya que permite al sistema de accionamiento girar con éxito edificios pesados así como ligeros, incluso en presencia de fuerzas laterales sobre el edificio, tales como viento y cargas sísmicas. Además, tal sistema es tolerante en términos de tolerancias de mantenimiento de fabricación y de instalación.

45 El sistema de la presente invención se puede utilizar para hacer girar cualquier tamaño, altura y peso de edificio.

En particular, el sistema de la presente invención puede utilizarse para edificios pesados, por ejemplo edificios que tienen cargas de hasta 10000 toneladas de masa o más, con preferencia hasta 25000 toneladas de masa o más, tal como hasta 50000 toneladas de masa o más, por ejemplo 65000 toneladas de masa o más (1 tonelada = 1000 kg).

55 En comparación, cada uno de los sistemas de cojinete no-plano, por ejemplo los sistemas de cojinete basados en cojinete de bolas o rodillos, requiere superficie curvada de cojinete sobre caja cojinete de bolas o rodillos para ser idénticos para asegurar una distribución uniforme de la carga. Además, las pistas sobre las que se encuentran las superficies curvadas tienen que ser instaladas y/o mecanizadas también con precisión. Esto da como resultado un sistema que es costoso, si debe ser fiable.

El sistema de accionamiento anular giratorio está destinado para girar el edificio.

60 De acuerdo con ello, cuando el sistema de accionamiento anular giratorio gira, se provoca que gire el edificio. Esto puede ser debido, por ejemplo, a fuerzas tales como fricción, o debido a conectores físicos que se utilizan para conectar el sistema de accionamiento anular al edificio.

En una forma de realización, cuando el sistema de accionamiento anular giratorio gira, se provoca igualmente que el edificio gire debido a que la superficie superior del sistema está fijado al edificio. La fijación puede ser debida al uso de conectores físicos para fijar un edificio a un componente de cimiento. Alternativamente, se puede utilizar fricción para crear un grado de fijación entre la superficie superior del sistema y el edificio suficiente para provocar que el edificio gire cuando el sistema de accionamiento anular giratorio gira. Por ejemplo, se puede utilizar una superficie de alta fricción sobre la superficie superior del sistema y/o sobre la superficie inferior del edificio.

En una forma de realización, la presente invención proporciona estructura de edificio giratorio, que comprende:

- un edificio que se extiende verticalmente que tiene una o más plantas;
- un soporte de núcleo fijo para soportar el edificio, localizado sustancialmente en el centro debajo del edificio;
- un sistema de accionamiento anular giratorio para girar el edificio, localizado más bajo que el edificio y con su centro alineado sustancialmente con la línea central vertical del edificio, teniendo el sistema una superficie superior, que está fijada al edificio, y una superficie inferior plana;
- un soporte exterior fijo, localizado debajo del sistema de accionamiento anular, teniendo el soporte una superficie superior plana que contacta con la superficie inferior plana del sistema de accionamiento anular; y
- en donde al menos una de la superficie inferior del sistema de accionamiento anular y la superficie superior del soporte exterior comprende un material de cojinete, que permite la rotación del sistema de accionamiento anular sobre el sistema exterior fijo,
- de tal manera que el sistema de accionamiento anular es girado a través de un sistema de cojinete plano a plano,
- en donde el sistema de accionamiento anular comprende un anillo de accionamiento anular y medios de accionamiento para accionar el anillo,
- en donde existen medios de accionamiento localizados dentro y fuera del anillo de accionamiento.

En el sistema de la presente invención reivindicada, el soporte exterior fijo puede ser discreto o continuo.

En una forma de realización, existe un soporte exterior fijo continuo individual que se extiende debajo de la superficie inferior plana del sistema de accionamiento anular. Este soporte exterior fijo continuo individual puede tener cualquier forma adecuada, por ejemplo cuadrada, circular o rectangular, con tal de que esté suficientemente debajo de la superficie inferior del sistema de accionamiento anular, de tal manera que el sistema de accionamiento anular puede girar sobre el soporte exterior fijo. En una forma de realización, está presente sustancialmente debajo de todo o de toda la superficie inferior del sistema de accionamiento anular.

En una forma de realización preferida, el soporte exterior fijo continuo es anular. La forma anular puede tener de manera adecuada sustancialmente el mismo diámetro interior que el sistema de accionamiento anular. La forma anular puede tener de manera adecuada sustancialmente el mismo diámetro exterior que el sistema de accionamiento anular.

En una forma de realización alternativa, el soporte exterior fijo está compuesto de dos o más unidades discretas. Por ejemplo, el soporte exterior fijo puede estar compuesto de cinco o más unidades discretas, preferiblemente diez o más unidades discretas, tal como veinte o más unidades discretas, por ejemplo treinta o más unidades discretas, tal como cuarenta o más unidades discretas, por ejemplo cuarenta y dos o más unidades discretas.

El uso de un sistema modular es beneficioso. El uso de dos o más unidades discretas puede ser ventajoso por que permite una sustitución más fácil del soporte exterior fijo en el caso de que se desgaste su superficie superior. En una forma de realización, las unidades discretas que forman el soporte exterior fijo están adaptadas de tal manera que cada una puede ser levantada. Esto permite entonces que las unidades discretas adyacentes sean presurizadas, aliviando de esta manera la carga sobre la unidad discreta a sustituir.

El soporte exterior fijo compuesto de dos o más unidades discretas puede ser de cualquier forma adecuada, por ejemplo cuadrada, circular o rectangular, con tal que esté presente suficientemente debajo de la superficie inferior del sistema de accionamiento anular, de tal manera que el sistema de accionamiento anular puede girar sobre el soporte exterior fijo. En una forma de realización, está presente sustancialmente debajo de todo o de toda la superficie inferior del sistema de accionamiento anular.

En una forma de realización preferida, el soporte exterior fijo compuesto de unidades discretas es anular. La forma anular puede tener sustancialmente el mismo diámetro anular que el sistema de accionamiento anular. La forma anular puede tener sustancialmente el mismo diámetro externo que el sistema de accionamiento anular.

El soporte exterior fijo y el soporte de núcleo fijo puede ser integral en una forma de realización, formando una unidad de soporte individual. En una forma de realización alternativa, el soporte exterior fijo y el soporte de núcleo fijo están separados.

ES 2 738 008 T3

La superficie superior plana del soporte exterior fijo y la superficie inferior plana del sistema de accionamiento anular pueden ser del mismo o de diferentes materiales.

- 5 Se puede utilizar cualquier material adecuado para formar la superficie superior plana del soporte exterior fijo y la superficie inferior plana del sistema de accionamiento anular.

10 No obstante, al menos una de la superficie inferior plana del sistema de accionamiento anular y la superficie superior plana del soporte exterior fijo comprende un material de cojinete, que permite la rotación del sistema de accionamiento anular sobre el soporte exterior fijo. Como se apreciará por un técnico en la materia, sólo es necesario que al menos una de estas superficies sea un material de cojinete en la región donde las superficies en uso contactan entre sí para permitir la rotación en la región donde las superficies en uso contactan entre sí para permitir la rotación del sistema de accionamiento anular sobre el soporte exterior fijo a través de un sistema de cojinete plano a plano. No obstante, puede estar presente adicionalmente material de cojinete en alguna o en todas las regiones restantes de estas superficies.

20 En una forma de realización, al menos una de la superficie inferior plana del sistema de accionamiento anular y la superficie superior plana del soporte exterior fijo es un material de cojinete, que permite la rotación del sistema de accionamiento anular sobre el soporte exterior fijo.

25 En una forma de realización, la superficie inferior plana del sistema de accionamiento anular y la superficie superior plana del soporte exterior fijo comprenden materiales de cojinete. De manera adecuada, cada una de estas superficies es un material de cojinete en la región donde las superficies en uso contactan entre sí para permitir la rotación del sistema de accionamiento anular sobre el soporte exterior fijo a través del sistema de cojinete plano.

30 En tal forma de realización, la superficie inferior plana del sistema de accionamiento anular y la superficie superior plana del soporte exterior fijo son materiales de cojinete.

35 En una forma de realización alternativa, sólo la superficie inferior plana del sistema de accionamiento anular comprende material de cojinete. De una manera adecuada, la superficie inferior plana del sistema de accionamiento anular es un material de cojinete en la región donde en uso contacta con la superficie superior plana del soporte exterior fijo para permitir la rotación del sistema de accionamiento anular sobre el soporte exterior fijo a través de un sistema de cojinete plano a plano.

40 En tal forma de realización, sólo la superficie inferior plana del sistema de accionamiento anular es material de cojinete.

45 En otra forma de realización alternativa, sólo la superficie superior plana del soporte exterior fijo comprende material de cojinete. De manera adecuada, la superficie superior plana del soporte exterior fijo es un material de cojinete en la región donde en uso contacta con la superficie inferior plana del sistema de accionamiento anular para permitir la rotación del sistema de accionamiento anular sobre el soporte exterior fijo a través de un sistema de cojinete plano a plano.

50 En tal forma de realización, sólo la superficie superior plana del soporte exterior fijo es material de cojinete.

55 El material de cojinete puede estar presente debido a que existe un revestimiento o capa de material de cojinete previsto sobre la superficie inferior del sistema de accionamiento anular y/o la superficie superior del sistema de soporte fijo. De manera alternativa, el material de cojinete puede estar presente debido a que la superficie inferior del sistema de accionamiento anular está fabricado de material de cojinete y la superficie superior del soporte exterior fijo está fabricado de material de cojinete.

60 Ejemplos de materiales de cojinete adecuados incluyen: aleaciones, tales como bronce, materiales plásticos, tal como PTFE (por ejemplo, Teflon®); metales engrasados, tal como acero engrasado o acero inoxidable engrasado; o almohadillas rellenas de aceite.

65 Preferiblemente, los materiales de cojinete tienen un coeficiente estático de fricción de 0,3 o menor, tal como 0,25 o menor; más preferido 0,2 o menor, tal como 0,15 o menor; más preferido 0,1 o menor, tal como 0,075 o menor, por ejemplo 0,05 o menor, tal como 0,01 o menor, por ejemplo 0,0075 o menor.

70 Preferiblemente, los materiales de cojinete tienen un coeficiente dinámico de fricción de 0,3 o menor, tal como 0,25 o menor, más preferido 0,2 o menor, tal como 0,15 o menor; más preferido 0,1 o menor, tal como 0,075 o menor, por ejemplo 0,05 o menor, por ejemplo 0,01 o menor.

Preferiblemente, los materiales de cojinete tienen un coeficiente estático de fricción y un coeficiente dinámico de fricción que difieren en 0,05 o menos, preferiblemente 0,01 o menos, por ejemplo 0,0075 o menos, más preferido 0,005 o menos, más preferido 0,0025 o menos, por ejemplo 0,001 o menos.

5 Las superficies planas pueden estar lubricadas/engrasadas o no lubricadas / no engrasadas para conseguir un coeficiente de fricción adecuado.

10 El uso de materiales de cojinete que tienen una diferencia pequeña entre los coeficientes dinámico y estático de fricción es preferible, debido a que podría crearse un "resbalón" si existe una vibración significativa entre los coeficientes dinámico y estático.

15 Por lo tanto, se prefiere que esté presente lubricante/grasa sobre las superficies del sistema de cojinete plano a plano con el fin de reducir la posibilidad de que ocurra "resbalón", en particular a través de lubricación forzada de las superficies del sistema de cojinete plano a plano.

20 En aquellas formas de realización en las que una de la superficie inferior plana del sistema de accionamiento anular y la superficie superior plana del soporte exterior fijo no es un material de cojinete, la superficie puede ser de cualquier otro material. Igualmente, en aquellas formas de realización en las que no toda la superficie inferior plana del sistema de accionamiento anular y/o no toda la superficie superior plana del soporte exterior fijo no son un material de cojinete, la superficie restante puede ser de cualquier material adecuado. Por ejemplo, la superficie puede ser acero o acero inoxidable.

25 El sistema de accionamiento anular y el edificio pueden contactar directamente entre sí. En una forma de realización, el sistema de accionamiento anular y el edificio pueden contactar entre sí y estar fijados directamente entre sí. Se pueden utilizar convenientemente conectores físicos convencionales para fijar un edificio a un componente de cemento.

30 Alternativamente, el sistema de accionamiento anular puede causar que el edificio gire cuando gira debido a medios indirectos. En tal realización alternativa, el sistema de accionamiento anular puede fijarse indirectamente. Por ejemplo, la superficie inferior del edificio puede estar conectada a la superficie superior del sistema de accionamiento anular a través de uno u otros más componentes. Se pueden utilizar convenientemente medios convencionales para fijar un edificio a un componente de cemento.

35 El sistema de accionamiento anular puede ser de cualquier tamaño adecuado a la vista del tamaño del edificio. Preferiblemente, el sistema de accionamiento anular está dimensionado de tal manera que está localizado próximo al borde de la base del edificio, por ejemplo a menos de 0,5 m desde el borde de la base del edificio, tal como menos de 0,1 m desde el borde de la base del edificio. En una realización, el sistema de accionamiento anular tiene un diámetro de 15 m o más, tal como 20 m o más, por ejemplo aproximadamente 20 a aproximadamente 25 m.

40 El sistema de accionamiento anular comprende un anillo de accionamiento anular y uno o más medios de accionamiento para girar el anillo de accionamiento.

45 El o cada medio de accionamiento puede fijarse al anillo de accionamiento anular. Alternativamente, el o cada medio de accionamiento puede contactar y acoplarse con el anillo de accionamiento anular para girarlo, por ejemplo por medio de acoplamiento dentado sobre el anillo de accionamiento.

50 El o cada medio de accionamiento puede ser cualquier medio adecuado para girar el anillo. Por ejemplo, el medio de accionamiento puede seleccionarse de: actuadores lineales, engranajes (por ejemplo engranajes que accionan sobre un anillo angular de engranaje, y sistemas de abrazadera de agarre y empuje.

55 Cuando se utilizan actuadores lineales, éstos pueden ser mecánicos o eléctricos y, en particular, pueden seleccionarse de martinets, incluyendo martinets hidráulicos y neumáticos, y elevadores mecánicos.

60 El uso de actuadores lineales es particularmente ventajoso debido a que permiten el suministro de más par de torsión que otros medios de accionamiento, por ejemplo cajas de engranajes, que son particularmente útiles cuando el edificio que debe girarse es pesado.

60 En una forma de realización, el sistema de accionamiento anular comprende un anillo de accionamiento anular y uno o más actuadores lineales para girar el anillo de accionamiento.

Adecuadamente, el sistema de accionamiento anular comprende un anillo de accionamiento anular y dos o más actuadores lineales para girar el anillo de accionamiento, tal como cuatro o más actuadores lineales, preferiblemente seis o más actuadores lineales, por ejemplo diez o más actuadores lineales. En una realización, el sistema de accionamiento lineal comprende un anillo de accionamiento anular y veinte o más actuadores lineales para girar el

anillo de accionamiento, tal como veinticuatro o más actuadores lineales, por ejemplo veinte y ocho o más actuadores lineales.

Preferiblemente, los actuadores lineales están igualmente espaciados.

5 De acuerdo con la invención, existen medios de accionamiento localizados dentro y fuera del anillo de accionamiento.

10 En una realización preferida, existen actuadores lineales localizados dentro y fuera del anillo de accionamiento. En particular, estos actuadores lineales pueden preverse por parejas, con uno de cada pareja localizado fuera del anillo y el otro en una localización correspondiente dentro del anillo.

15 Preferiblemente, los actuadores lineales en cada pareja están en un ángulo entre sí; más preferiblemente los actuadores lineales en cada pareja están angulados de tal manera que la fuerza que proporcionan en la dirección de giro del anillo de accionamiento es aditiva, pero la fuerza que cada uno proporciona en direcciones distintas a la dirección de giro del anillo de accionamiento es cancelada por el otro actuador de la pareja.

El sistema de accionamiento anular puede ser indexado o continuo. De acuerdo con ello, el edificio puede ser giratorio de una manera indexada, por incrementos ajustados, o continuamente.

20 En una realización, el sistema de accionamiento anular está indexado y comprende un anillo de accionamiento anular con trinquete y un conjunto de uno o más medios de accionamiento para girar el anillo de accionamiento en una o más cantidades de trinquete en una sola dirección. En una realización, el sistema comprende, además, segundo conjunto de uno o más medios de accionamiento, en dirección opuesta al primer conjunto de medios de accionamiento, de tal manera que el edificio podría ser indexado en cualquier dirección.

25 El anillo de accionamiento anular puede ser discreto o continuo.

30 En una realización, existe un anillo de accionamiento anular continuo. En una realización alternativa, el anillo de accionamiento anular está compuesto de dos o más unidades discretas. Por ejemplo, el anillo de accionamiento anular puede estar compuesto de dos o más unidades discretas. Por ejemplo, el anillo de accionamiento anular puede estar compuesto de cinco o más unidades discretas, por ejemplo treinta o más unidades discretas, tal como cuarenta o más unidades discretas, por cuarenta y dos o más unidades discretas.

35 Cuando el anillo de accionamiento anular está fabricado de unidades discretas, pueden estar o no en contacto entre sí, con tal que las unidades de anillo de accionamiento anular se muevan sobre el soporte exterior fijo, de tal manera que el sistema de accionamiento anular es girado a través de un sistema de cojinete plano a plano.

40 El uso de un sistema modular es beneficioso. El uso de dos o más unidades discretas puede ser ventajoso por que permite una sustitución más fácil de un anillo de accionamiento anular, en el caso de que se desgaste su superficie inferior. En una forma de realización, las unidades discretas que forman el anillo de accionamiento anular están adaptadas de tal manera que cada una puede ser levantada. Esto permite entonces que las unidades discretas adyacentes sean presurizadas, aliviando de esta manera la carga sobre la unidad discreta a sustituir.

45 El anillo de accionamiento anular y el soporte exterior fijo están compuestos ambos de dos o más unidades discretas. En este caso, el anillo de accionamiento anular y el soporte exterior fijo siguientes, con el anillo anular giratorio sobre el soporte exterior fijo, pueden ser proporcionados por el uso de cojinetes de caja dispuestos en una forma de anillo. Por ejemplo, se pueden disponer veinte o más cojinetes de caja en una forma de anillo, con preferencia treinta o más cojinetes de caja, por ejemplo cuarenta y dos o más cojinetes de caja. Los cojinetes de caja pueden tener cualquier combinación adecuada de superficies de deslizamiento/soporte, de acuerdo con la descripción anterior de los materiales adecuados para las superficies planas; por ejemplo superficie de PTFE rebajada con una superficie de acero inoxidable.

50 Las unidades para el anillo de accionamiento anular y/o las unidades para el soporte exterior fijo pueden ser de cualquier forma y tamaño. Por ejemplo, cada una de ellas puede ser seleccionada independientemente de formas rectangular, cuadrada y circular.

55 El número de unidades para el anillo de accionamiento anular y/o unidades para el soporte exterior fijo puede seleccionarse adecuadamente a la vista del peso y la altura del edificio. Igualmente la forma y tamaño de estas unidades pueden seleccionarse teniendo en cuenta el peso y la altura del edificio.

60 La estructura del edificio puede comprender una o más porciones que están estacionarias y que soportan la mayoría del peso (carga) del edificio cuando el edificio está estacionario, mientras que el sistema de accionamiento anular puede comprender una o más porciones que se mueven y que soportan al menos una porción del peso del edificio cuando el edificio es girado, comprendiendo, además, la estructura del edificio unos medios para transferir carga desde las porciones estacionarias hasta las porciones móviles.

Si se transfiere carga suficiente a las porciones móviles, de tal manera que las porciones móviles se mueven, esto provoca la rotación del edificio.

5 Las porciones estacionarias pueden soportar, por ejemplo, el 80 % o más, tal como el 90 % o más, por ejemplo el 95 % o más del peso del edificio, cuando el edificio está estacionario. De acuerdo con ello, cuando el edificio debe estar estacionario, las partes móviles pueden soportar, por ejemplo, el 20 % o menos del peso del edificio, por ejemplo aproximadamente el 5 a 20 %.

10 Cuando la carga debe transferirse, cuando el edificio debe girarse, las porciones móviles pueden soportar, por ejemplo, el 50 % o más del peso del edificio, cuando el edificio debe girarse, tal como el 60% o más; preferiblemente las porciones móviles soportan el 70 % o más del peso del edificio cuando el edificio debe girarse, por ejemplo el 80 % o más, por ejemplo el 90 % o más, tal como el 95 % o más.

15 En esta forma de realización, para permitir la rotación del sistema de accionamiento anular sobre el soporte exterior fijo a través de un sistema de cojinete plano a plano, sólo es necesario que al menos una de la superficie inferior plana de las porciones móviles del sistema de accionamiento anular y la superficie superior plana del soporte exterior fijo sea de un material de cojinete en la región donde la superficie inferior plana de las porciones móviles del sistema de accionamiento anular y la superficie superior plana del soporte exterior fijo en uso contactan entre sí.

20 Los medios para transferir carga desde las porciones estacionarias hasta las porciones móviles pueden ser, por ejemplo, presurizadores que se utilizan para aplicar presión debajo de las porciones móviles para transferir carga desde las porciones estacionarias hasta las porciones móviles; por ejemplo, inflado con un gas, tal como aire, o con un líquido tal como aceite o agua, o con cuñas que podrían utilizarse para aplicar presión debajo de las porciones móviles para transferir carga desde las porciones estacionarias a las porciones móviles.

25 De manera adecuada, los elementos de transferencia de la carga son capaces también de transferir carga de retorno a las porciones estacionarias desde las porciones móviles. Por ejemplo, si se utilizan presurizadores, la presión debajo de las porciones móviles se puede liberar a través de despresurización.

30 Las porciones móviles tienen de manera adecuada una superficie de alta fricción, de manera que cuando se transfiera la carga a las porciones móviles existe un grado de fijación, directa o indirectamente, con el edificio por fricción.

35 En una forma de realización, el sistema de accionamiento anular incluye un anillo de accionamiento anular que es móvil y que soporta al menos una porción del peso del edificio cuando debe girarse y el sistema de edificio incluye un anillo estacionario que soporta la mayoría del peso (carga) del edificio cuando el edificio debe estar estacionario, comprendiendo, además, la estructura del edificio unos medios para transferir carga desde las porciones estacionarias hasta las porciones móviles.

40 El anillo estacionario puede estar localizado dentro o fuera del anillo anular.

45 En una forma de realización, el sistema de accionamiento anular incluye un anillo de accionamiento anular que comprende una o más almohadillas móviles. El anillo de accionamiento anular puede comprender cualquier número adecuado de almohadillas, pero puede comprender con preferencia cuatro o más almohadillas móviles, por ejemplo, ocho o más, tal como diez o más; preferiblemente 12 o más, por ejemplo 20 o más, tal como 24 o más almohadillas móviles. Las almohadillas móviles se pueden mover en un movimiento circunferencial; más preferible se deslizan en un movimiento circunferencial.

50 En esta forma de realización, la estructura del edificio puede incluir una o más almohadillas estacionarias. La estructura del edificio puede comprender cualquier número adecuado de almohadillas estacionarias. Con preferencia, comprende cuatro o más almohadillas estacionarias, por ejemplo ocho o más, tal como diez o más; preferiblemente 12 o más, por ejemplo 20 o más, tal como 24 o más almohadillas estacionarias. En una forma de realización, existe al menos el mismo número de almohadillas estacionarias que almohadillas móviles.

55 Preferiblemente, existe el doble de almohadillas estacionarias que almohadillas móviles.

En una realización, las almohadillas móviles están interpuestas entre las almohadillas estacionarias. En particular, las almohadillas móviles y las almohadillas estacionarias pueden formar juntas un anillo que comprende alternando almohadillas móviles y almohadillas estacionarias.

60 Cuando el edificio está estacionario, la mayoría del peso (carga) del edificio está sobre las porciones estacionarias. En cambio, cuando el edificio debe girarse, al menos una porción de esta carga es transferida sobre las porciones móviles y los medios de accionamiento, por ejemplo actuadores lineales, mueven las porciones móviles y los medios de accionamiento para provocar a su vez la rotación del edificio. Por lo tanto, debería transferirse carga suficiente a

las porciones móviles para que cuando se mueven las porciones móviles, esto provoque la rotación del edificio. Después del movimiento de las porciones móviles, la carga es transferida de retorno sobre las porciones estacionarias. Las porciones móviles son retornadas entonces a su posición original.

5 El uso de tal sistema evita la necesidad de un sistema de trinquete. Adicionalmente, material de cojinete sólo tiene que estar presente en el área de contacto, durante el movimiento, entre las porciones móviles del anillo de accionamiento anular y el soporte exterior.

10 La estructura de edificio giratorio de la presente invención puede proveerse con una o más juntas de estanqueidad según sea apropiado para proteger el sistema de cojinete plano a plano de la entrada de suciedad o de otros contaminantes.

15 La estructura de edificio giratorio puede comprender, además, un cuerpo de cojinete de la carga debajo del edificio. En particular, el cuerpo de cojinete de la carga puede ser un cuerpo sellado de líquido, tal como agua. El cuerpo sellado de líquido puede estar presurizado según se requiera para proporcionar un nivel deseado de cojinete de carga.

20 La inclusión de tal cuerpo de cojinete de carga es ventajoso, ya que en edificios de mucho peso, el peso sobre el cojinete puede llegar a ser demasiado alto y, por lo tanto, un cuerpo de cojinete de carga adicional reduce el peso sobre el cojinete. En particular, cuando el cuerpo de cojinete de carga es un cuerpo sellado de líquido, tal como agua, la presión del líquido remueve parte del peso efectivo a los cojinetes y reduce la fuerza resistiva rotativa requerida.

25 La presión del líquido se ajusta suficientemente baja para asegurar todavía la estabilidad del edificio. La presión del líquido se puede aplicar a través de un depósito de cabecera, por ejemplo desde la parte superior del edificio, y se puede compensar para conseguir la presión operativa deseada.

30 Cuando no se gira, se prefiere que la presión del líquido se mantenga, peso se aísla para evitar pérdida excesiva de líquido en el caso accidental de fallo de la junta de estanqueidad. Durante la rotación, la presión se aplicará de nuevo y se supervisará para asegurar las cargas de cojinete residuales correctas. La presión se puede seleccionar para reducir la resistencia a la fricción, pero para mantener carga de cojinete suficiente para prevenir cualquier elevación durante carga extrema del viento. En el caso de un evento sísmico, cualquier elevación de los cojinetes provocará la rotura de la junta de estanqueidad y restablecerá instantáneamente toda la carga del edificio al cojinete. Como otra característica de seguridad, en el caso de cualquier condición anormal, una válvula de acción rápida liberará la presión del líquido y restablecerá toda la carga del edificio al cojinete.

40 El edificio puede ser girado en cualquier cantidad adecuada, por ejemplo un grado o más, tal como 10 grados o más, tal como 30 grados o más; preferible 45 grados o más, por ejemplo 60 grados o más; preferiblemente 90 grados o más; por ejemplo 135 grados o más, tal como 150 grados o más; más preferible 180 grados o más; por ejemplo 225 grados o más; más preferible 270 grados o más, por ejemplo 315 grados o más; por ejemplo el edificio es giratorio 360 grados o más; más preferido es giratorio continuamente durante una revolución o más, es decir, que es totalmente giratorio.

45 Preferiblemente, el edificio es giratorio en sentido horario y en sentido contrario a las agujas del reloj.

No obstante, en una realización, el edificio puede ser giratorio sólo en una dirección, por ejemplo el edificio puede ser giratorio sólo en sentido contrario a las agujas del reloj o el edificio puede ser giratorio sólo en sentido horario.

50 En una realización, el edificio comprende un primer conjunto de uno o más actuadores lineales localizados para ser capaces de empujar en sentido horario, y un segundo conjunto de uno o más actuadores lineales localizados en la dirección opuesta para poder empujar en sentido contrario a las agujas del reloj, y de esta manera el edificio es giratorio en sentido horario y en sentido contrario a las agujas del reloj.

55 El edificio puede ser girado a cualquier velocidad adecuada. En una realización, el edificio puede ser girado a una velocidad anular de 1 mm/seg. o más, tal como 2 mm/seg. o más, preferiblemente 3 mm/seg. o más, o 5 mm/seg. o más.

60 El edificio puede ser girado a cualquier velocidad media (promedio) adecuada. En una realización, el edificio puede ser girado a una velocidad anular media (promedio) de 2,5 mm/min. o más, tal como 5 mm/min. o más, preferiblemente 7,5 mm/min. o más, por ejemplo, 10 mm/min. o más. En una realización, el edificio puede ser girado a una velocidad anular media (promedio) de 1 mm/seg. o más, tal como 2 mm/seg. o más, preferiblemente 3 mm/seg. o más, por ejemplo 5 mm/seg. o más.

ES 2 738 008 T3

- 5 La velocidad de rotación del edificio puede cambiarse durante la rotación. A este respecto, la velocidad de rotación del edificio puede incrementarse y/o reducirse durante la rotación. En una realización, existen uno o más cambios de velocidad durante la rotación, por ejemplo dos o más, tal como tres o más cambios de velocidad. Los cambios de velocidad pueden seleccionarse independientemente de uno o más incrementos de velocidad o una o más reducciones de la velocidad.
- 10 Cuando la rotación del edificio está indexada, el edificio puede girar cualquier distancia adecuada por índice. Por ejemplo, el edificio puede girar 10 mm o más por índice, tal como 50 mm o más por índice, preferiblemente 100 mm o más por índice, tal como 250 mm o más por índice, más preferible 500 mm o más por índice, tal como 750 mm o más por índice, por ejemplo 800 mm o más por índice.
- 15 En una realización, el edificio puede utilizarse como una pieza temporal, por ejemplo una pieza de tiempo lunar, pieza de tiempo semanal o una pieza de tiempo que indica cualquier otra medición de tiempo.
- 20 El edificio puede ser cualquier tipo de edificio comercial o no-comercial. Preferiblemente, el edificio es un edificio comercial. Por ejemplo, el edificio puede ser un hotel, restaurante, centro de conferencias, aparcamiento de coches de varias plantas, bloque de oficinas, bar o club. En una realización, el edificio es una torre.
- 25 El edificio puede tener cualquier número adecuado de plantas; por ejemplo, puede tener dos o más plantas, tal como cinco o más plantas; preferiblemente diez o más plantas, por ejemplo veinte o más plantas, por ejemplo treinta o más plantas.
- 30 La presente invención se describirá ahora en detalle, sólo por medio de ejemplo, con referencia a los dibujos que se acompañan, en los que:
- 35 La figura 1 es un diagrama de la sección transversal de la parte inferior de una estructura de edificio giratorio de acuerdo con la invención.
- 40 La figura 2 es un diagrama de la sección transversal que muestra en detalle el sistema de accionamiento anular de la estructura de edificio de la figura 1.
- 45 La figura 3 es un diagrama en planta desde arriba que muestra en detalle el sistema de accionamiento anular de la estructura de edificio de la figura 1.
- 50 La figura 4 es un diagrama en planta desde arriba que muestra en detalle un primer sistema de accionamiento anular alternativo que podría utilizarse en la estructura de edificio de la figura 1.
- 55 La figura 5 es un diagrama en planta desde arriba que muestra en detalle un segundo sistema de accionamiento anular alternativo que podría utilizarse en la estructura de edificio de la figura 1; y
- 60 La figura 6 es una vista en perspectiva que muestra en detalle parte de un sistema de accionamiento anular alternativo que podría utilizarse en la estructura de edificio de la figura 1.
- Las figuras 1-3 muestran una estructura de edificio giratorio 1 que comprende un edificio 2 que se extiende verticalmente que tiene un número de plantas 2a. El edificio está provisto con una loseta de base 2b en su base.
- La estructura 1 comprende también un soporte de cimiento central fijo 3 para soportar el edificio 2. Este soporte 3 está localizado centrado debajo del edificio 2, donde contacta con el edificio y absorbe carga del mismo.
- La estructura 1 comprende, además, un soporte exterior 7, que es anular y está localizado más bajo que el edificio 2. El soporte exterior anular 7 está localizado de tal manera que el soporte de cimiento central fijo 3 está en su centro. El soporte exterior 7 tiene una superficie superior plana 7a.
- La superficie superior 7a del soporte exterior 7 es de acero inoxidable.
- La estructura 1 comprende, además, un sistema de accionamiento anular giratorio 4. Este sistema está localizado más bajo que el edificio 2, pero por encima del soporte exterior 7. El sistema de accionamiento anular 4 actúa para girar el edificio 2.
- El sistema de accionamiento anular 4 comprende un anillo de accionamiento anular 5 y actuadores lineales 6 para girar el anillo de accionamiento.
- El anillo de accionamiento anular 5 tiene una superficie superior 5a que está fijada al edificio 2 y una superficie 5b que está plana y contacta con la superficie superior plana 7a del soporte exterior 7.

El anillo de accionamiento anular 5 está provisto de trinquetes, estando provistos con un número de dientes de acoplamiento 8 alrededor de su superficie curvada exterior 5b y su superficie curvada interior 5c.

5 En la realización ilustrada, existen un total de 84 dientes de acoplamiento alrededor de su superficie exterior curvada 5d y un total de 84 dientes de acoplamiento alrededor de su superficie interior curvada 5c, pero el técnico en la materia apreciará que se puede utilizar cualquier número de dientes, en función del número deseado de grados a girar por índice.

10 En la realización ilustrada, existen veinte y ocho actuadores lineales 6, con catorce espaciados igualmente alrededor de la superficie exterior curvada 5d del anillo de accionamiento anular 5 y catorce espaciados igualmente alrededor de la superficie interior curvada 5c del anillo de accionamiento anular 5. De nuevo, el técnico en la materia apreciará que se puede utilizar cualquier número adecuado de actuadores dependiendo de la cantidad de par deseada.

15 Como se ilustra en la figura 3, en esta forma de realización, los actuadores lineales 6 están previstos por parejas, estando localizado uno de cada pareja fuera del anillo 5 y el otro en una localización correspondiente dentro del anillo 5.

20 No obstante, en realizaciones alternativas, que no son parte de la invención, los actuadores lineales 6 pueden estar previstos sólo en el interior 5c del anillo 5, o sólo en el exterior 5d del anillo 5. La figura 4 ilustra tal sistema de accionamiento anular alternativo, donde existen sólo actuadores lineales 6 sobre el exterior 5d del anillo 5. En la realización de la figura 4, el anillo de accionamiento anular 5 no tiene tampoco trinquetes. En la realización de la figura 3, los actuadores lineales 6 en cada pareja están tangencialmente angulados, de tal manera que la fuerza que proporcionan en la dirección de giro del anillo de accionamiento 5 es aditiva, pero la fuera que cada uno proporciona en direcciones distintas a la dirección de giro del anillo de accionamiento 5 es cancelada por el otro actuador de la pareja. Los actuadores lineales 6 pueden ser, en particular, martinets o elevadores hidráulicos.

25 La superficie inferior plana 5a del sistema de accionamiento anular está provista con una capa de material de cojinete que tiene un coeficiente de fricción de 0,3 o menor. En una realización, este material es PTFE o bronce.

30 De acuerdo con ello, el sistema de accionamiento anular 4 gira a través de un sistema de cojinete plano a plano, con la superficie inferior plana de anillo de accionamiento anular 5 capaz de girar sobre la superficie superior 7a del soporte exterior 7.

35 Opcionalmente, las superficies de este sistema de cojinete plano a plano pueden ser lubricadas.

En uso, los actuadores lineales 6 se utilizan para accionar el anillo de accionamiento anular 5, con cada actuador lineal 6 acoplado con un diente de acoplamiento 8 sobre el anillo de accionamiento anular 5. Por lo tanto, el anillo de accionamiento anular gira sobre la superficie superior 7a en una cantidad ajustada de trinquete.

40 La rotación del anillo de accionamiento anular 5 conduce a una rotación correspondiente del edificio 2 que está fijado al anillo de accionamiento 5.

45 El edificio 2 es giratorio en una rotación indexada discreta a través de los grados que se requieran, es decir, que es totalmente giratorio.

En este ejemplo, el edificio es sólo giratorio en sentido horario ya que todos los actuadores lineales están posicionados para empujaren una dirección horaria.

50 No obstante, como se ilustra en la figura 5, incluyendo un segundo conjunto de actuadores lineales 6a que apuntan en la dirección opuesta, el edificio puede girarse en sentido horario y en sentido contrario a las agujas del reloj. En la realización de la figura 5, como en la figura 4, existen sólo actuadores lineales 6 en el exterior 5d del anillo 5 y el anillo no tiene trinquetes.

55 En la figura 6 se muestra parte de un sistema de accionamiento anular alternativo, que podría utilizarse en el sistema de la figura 1. El sistema de accionamiento anular alternativo comprende un anillo de accionamiento anular compuesto de un número de almohadillas móviles 15 mostradas en la figura 6. El técnico en la materia apreciará que se podría usar cualquier número adecuado de almohadillas móviles 15 para formar el anillo de accionamiento anular. El número total de almohadillas a utilizar se puede seleccionar en particular a la vista de la altura y el peso del edificio; no obstante, por ejemplo, existen 24.

60 Las almohadillas móviles 15 están interpuestas entre almohadillas estacionarias 17. También se proporcionan actuadores lineales 16 para mover las almohadillas móviles.

ES 2 738 008 T3

El anillo de accionamiento anular tiene una superficie superior que contacta con el edificio y una superficie inferior que es plana y contacta con la superficie superior plana del soporte exterior.

5 Cada almohadilla móvil 15 se muestra fijada a una pareja de actuadores lineales 16 para mover la almohadilla. No obstante, el técnico en la materia comprenderá que podría utilizarse cualquier número adecuado de actuadores lineales para mover cada almohadilla. Los actuadores lineales 16 pueden ser, en particular, martinetes o elevadores hidráulicos.

10 Cada almohadilla móvil 15 puede estar provista también con un sistema de presión (no mostrado), tal como un sistema de inflado basado en el aceite, para transferir al menos una porción del peso del edificio (carga) a las almohadillas móviles 15 desde las almohadillas estacionarias 17. Cuando el sistema de inflado está presurizado, se transfiere carga a las almohadillas móviles 15; cuando está despresurizado, se transfiere la carga de retorno a las almohadillas estacionarias 17.

15 Debe transferirse carga suficiente a las almohadillas móviles 15 para que cuando las almohadillas móviles 15 se mueven, se gire el edificio.

20 La superficie superior 7a del soporte superior está provista con una capa de material de cojinete que tiene un coeficiente de fricción de 0,3 o menor en la región donde contacta con la superficie inferior de las almohadillas móviles 15.

25 De acuerdo con ello, el sistema de accionamiento anular gira a través de un sistema de cojinete plano a plano, siendo la superficie inferior placa de las almohadillas móviles 15 capaz de girar sobre la superficie superior 7a del soporte exterior.

Las superficies de este sistema de cojinete plano a plano pueden estar lubricadas.

30 Cuando el edificio está estacionario, la mayoría de la carga está sobre las almohadillas estacionarias 17. Sin embargo, cuando el edificio debe girarse, se transfiere carga sobre las almohadillas móviles 15 y los actuadores lineales 16 mueven las almohadillas móviles 15 para causar la rotación del edificio. Después del movimiento de las almohadillas móviles, la carga se transfiere de retorno a las almohadillas estacionarias 17. Las almohadillas móviles 15 pueden retornar entonces a su posición original.

REIVINDICACIONES

1.- Una estructura de edificio giratorio (1), que comprende:

- 5 un edificio (2) que se extiende verticalmente, que tiene una o más plantas (2a);
un soporte de núcleo fijo (3) para soportar el edificio, localizado sustancialmente en el centro debajo del edificio;
- 10 un sistema de accionamiento anular giratorio (4) para girar el edificio, localizado más bajo que el edificio y con su centro alineado sustancialmente con la línea central vertical del edificio, teniendo el sistema una superficie superior (5a) y una superficie inferior plana (5b);
- 15 un soporte exterior fijo (7), localizado debajo del sistema de accionamiento anular, teniendo el soporte una superficie superior plana (7a) que contacta con la superficie inferior plana del sistema de accionamiento anular; y en donde al menos una de la superficie inferior del sistema de accionamiento anular y la superficie superior del soporte exterior comprende un material de cojinete, que permite la rotación del sistema de accionamiento anular sobre el sistema exterior fijo,
- de tal manera que el sistema de accionamiento anular es girado a través de un sistema de cojinete plano a plano, en donde el sistema de accionamiento anular comprende un anillo de accionamiento anular (5) y medios de accionamiento (6) para girar el anillo de accionamiento,
- 20 caracterizada por que existen medios de accionamiento localizados dentro y fuera del anillo de accionamiento.

2.- La estructura de edificio giratorio de la reivindicación 1, en donde el soporte exterior fijo está compuesto de veinte o más unidades discretas.

25 3.- La estructura de edificio giratorio de la reivindicación 1 ó 2, en donde la superficie inferior plana del sistema de accionamiento anular y la superficie superior plana del soporte exterior fijo son materiales de cojinete.

30 4.- La estructura de edificio giratorio de una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, en donde el material de cojinete está seleccionado de bronce y PTFE.

5.- La estructura de edificio giratorio de una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, en donde cada medio de accionamiento está seleccionado de: actuadores lineales, engranajes y sistema de abrazadera de agarre y empuje.

35 6.- La estructura de edificio giratorio de la reivindicación 5, en donde cada medio de accionamiento es un actuador lineal seleccionado de martinets y elevadores mecánicos.

40 7.- La estructura de edificio giratorio de una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, en donde el sistema de accionamiento anular comprende un anillo de accionamiento anular y diez o más actuadores lineales para girar el anillo de accionamiento.

8.- La estructura de edificio giratorio de una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7, en donde existen actuadores lineales localizados en el lado interior y exterior del anillo.

45 9.- La estructura de edificio giratorio de la reivindicación 8, en donde los actuadores lineales están previstos por parejas, estando localizado uno de cada pareja fuera del anillo y el otro en una localización correspondiente dentro del anillo.

50 10.- La estructura de edificio giratorio de la reivindicación 9, en donde los actuadores lineales de cada pareja están angulados de tal manera que la fuerza que proporciona en la dirección de giro del anillo de accionamiento es aditiva, pero la fuerza que proporciona en direcciones distintas a la dirección de giro del anillo de accionamiento es cancelada por el otro actuador de la pareja.

55 11.- La estructura de edificio giratorio de una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 10, en donde el anillo de accionamiento anular está compuesto de dos o más unidades discretas.

60 12.- La estructura de edificio giratorio de una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde el anillo de accionamiento anular comprende una o más almohadillas móviles (15) y en donde la estructura del edificio incluye también una o más almohadillas estacionarias (17).

13.- La estructura de edificio giratorio de la reivindicación 12, en donde el anillo de accionamiento anular comprende cuatro o más almohadillas móviles.

ES 2 738 008 T3

- 14.- La estructura de edificio giratorio de las reivindicaciones 12 ó 13, en donde las almohadillas móviles se pueden deslizar en un movimiento circunferencial.
- 5 15.- La estructura de edificio giratorio de una cualquiera de las reivindicaciones 12 a 14, en donde la estructura del edificio comprende cuatro o más almohadillas estacionarias.
- 16.- La estructura de edificio giratorio de una cualquiera de las reivindicaciones 12 a 15, en donde existe al menos el mismo número de almohadillas estacionarias que almohadillas móviles.
- 10 17.- La estructura de edificio giratorio de una cualquiera de las reivindicaciones 12 a 16, en donde las almohadillas móviles están interespaciadas entre las almohadillas estacionarias.
- 15 18.- La estructura de edificio giratorio de una cualquiera de las reivindicaciones 12 a 17, en donde cuando el edificio está estacionario, la mayoría de la carga del edificio está sobre las almohadillas estacionarias y cuando el edificio debe ser girado, al menos una porción de esta carga es transferida sobre las almohadillas móviles y los medios de accionamiento pueden mover las almohadillas móviles, a su vez, para causar la rotación del edificio.
- 20 19.- La estructura de edificio giratorio de una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde el edificio es giratorio continuamente durante una o más revoluciones.
- 20.- La estructura de edificio giratorio de una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde el edificio es giratorio en sentido horario o en sentido contrario a las agujas del reloj.

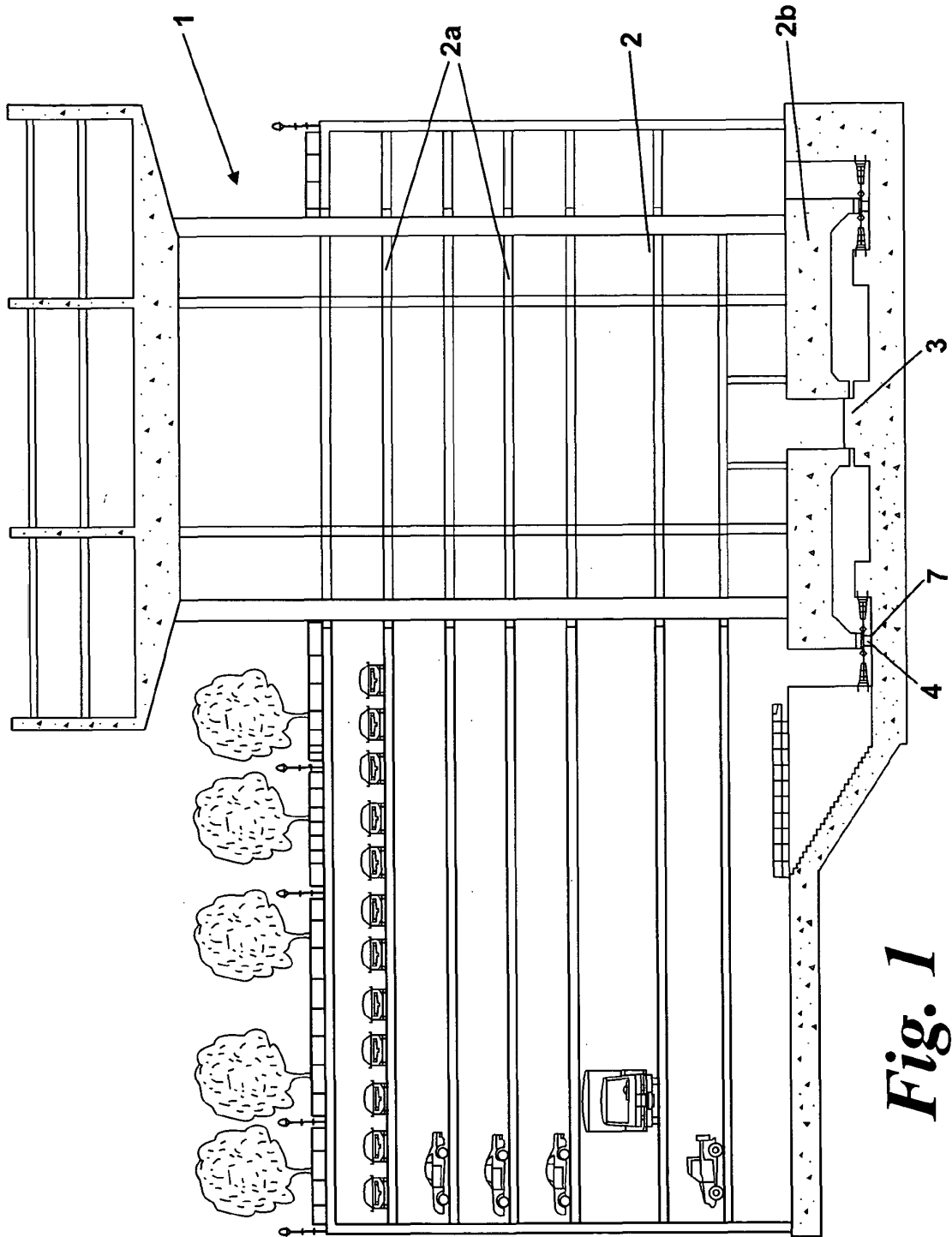


Fig. 1

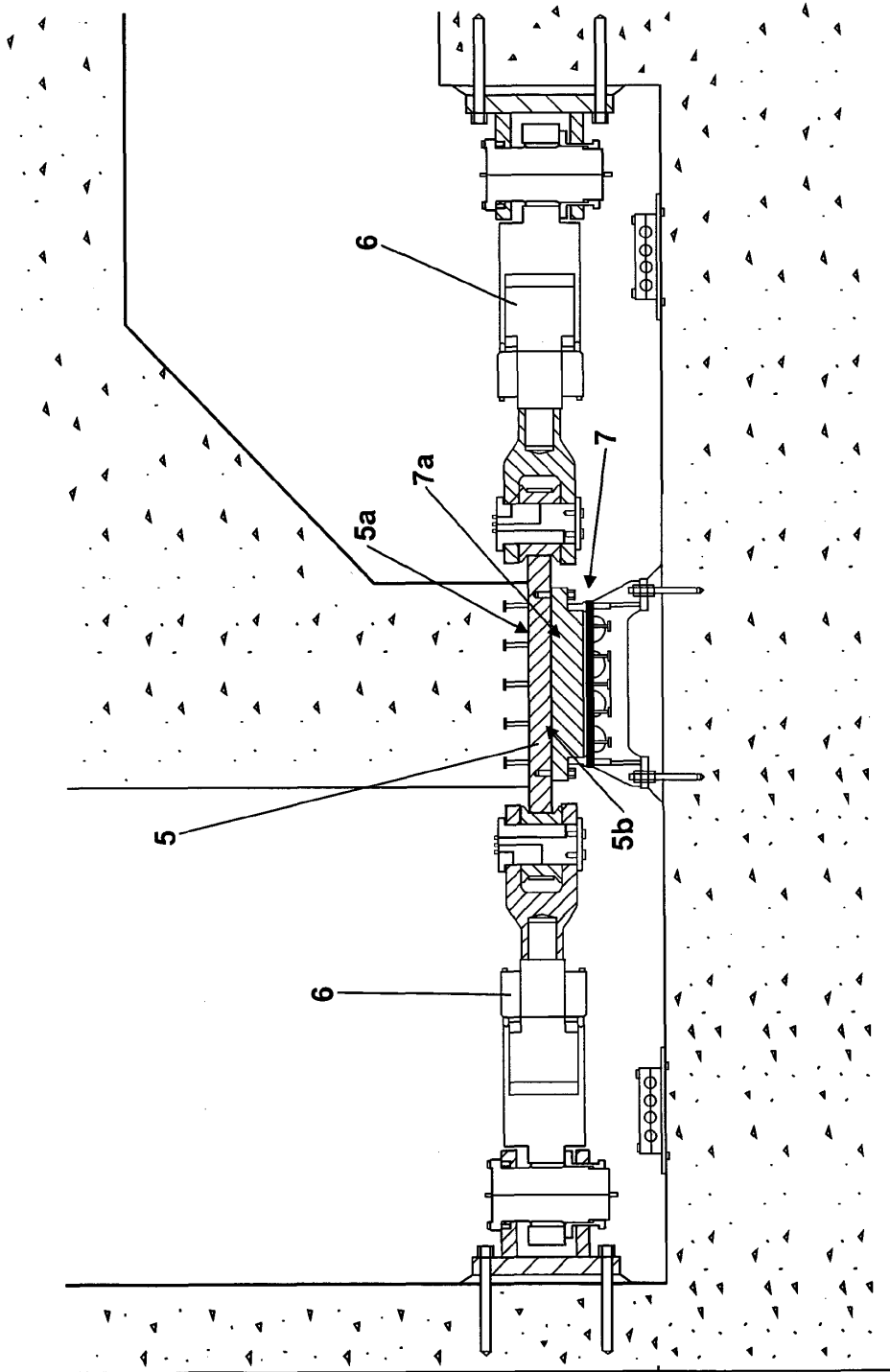


Fig. 2

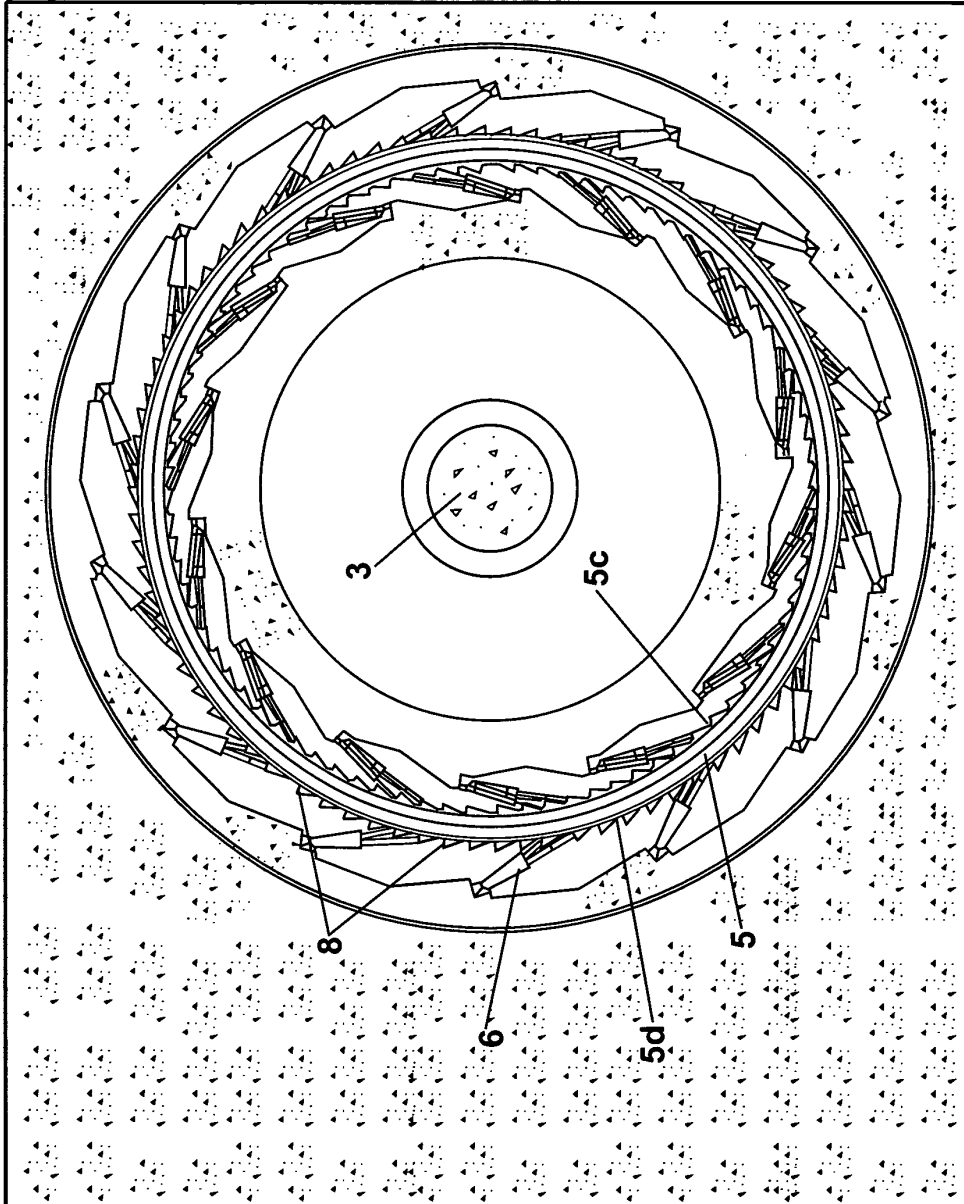


Fig. 3

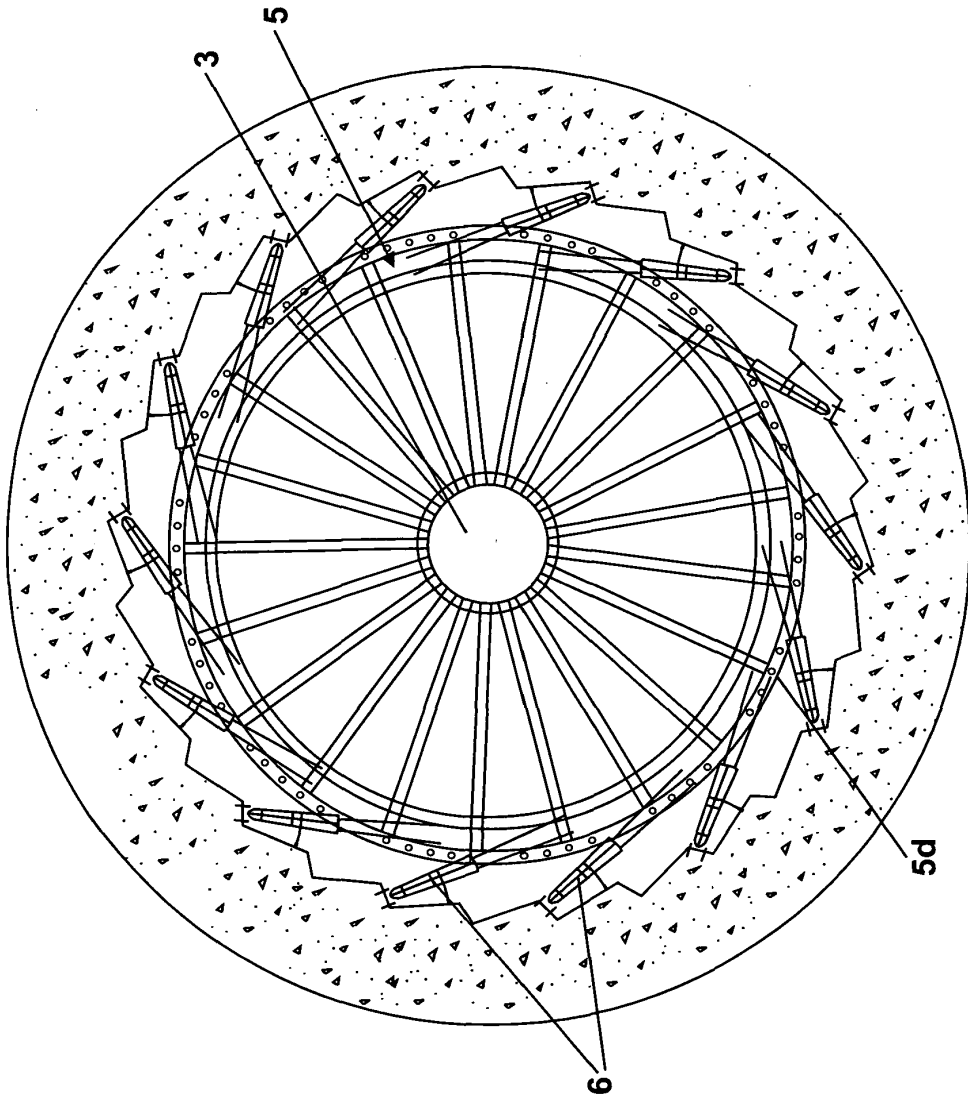


Fig. 4

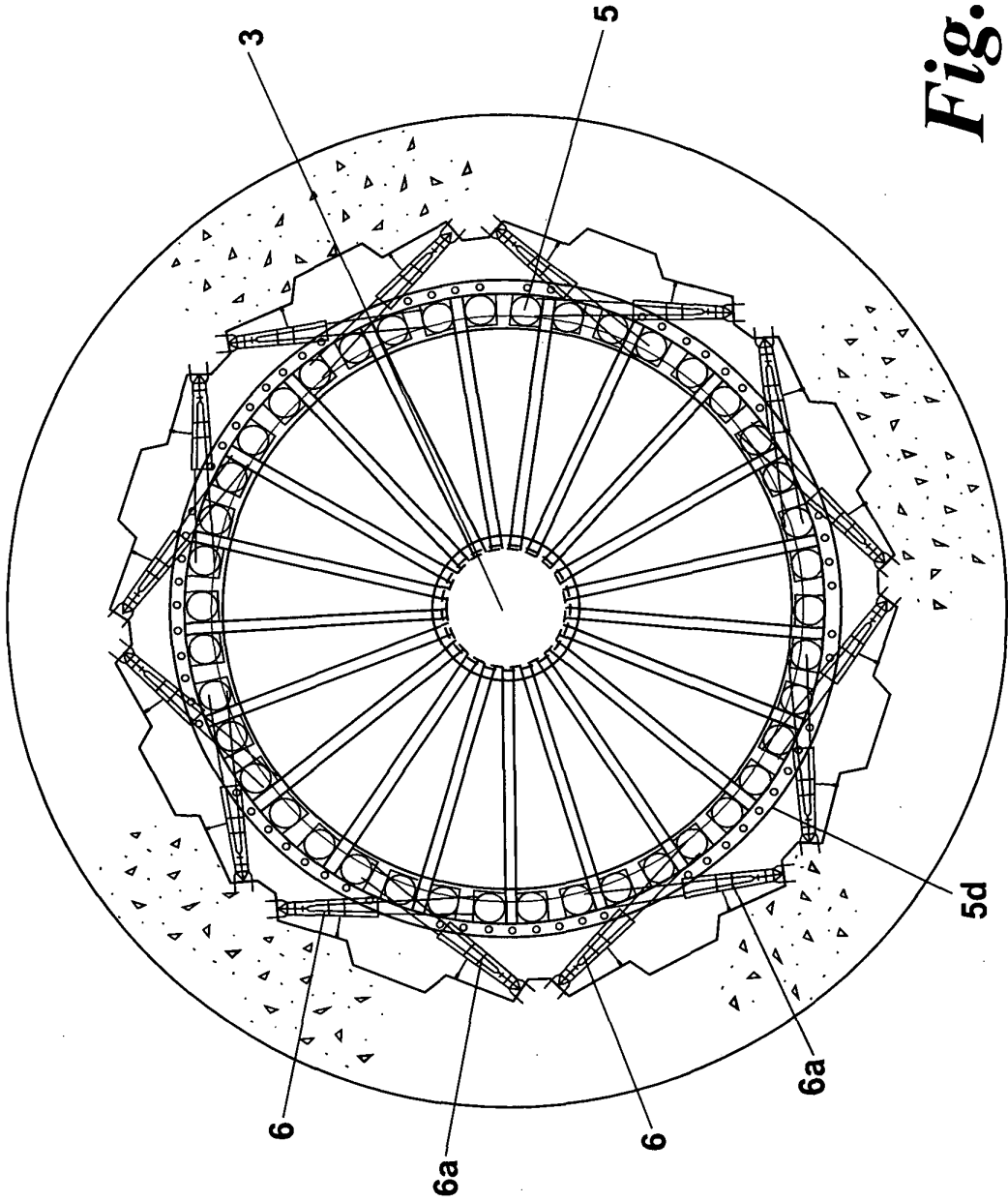


Fig. 5

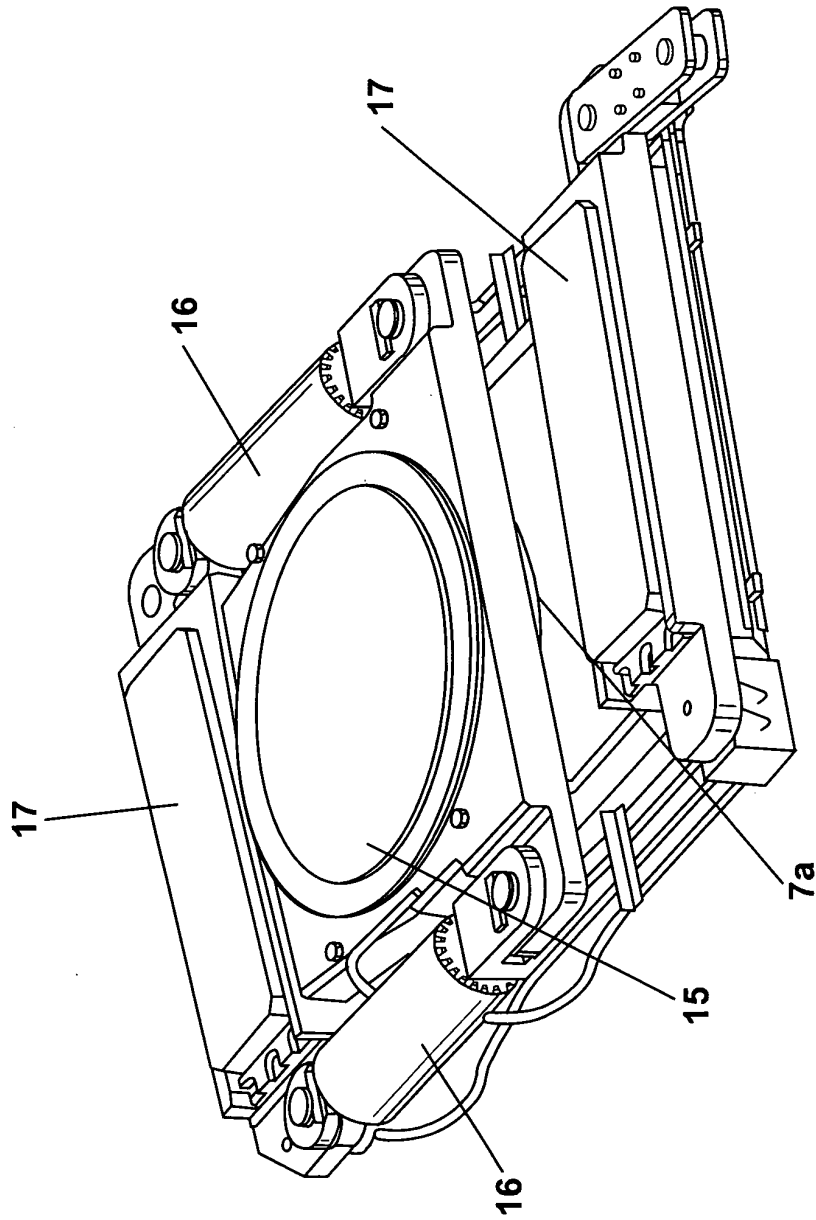


Fig. 6