(19) OFICINA ESPAÑOLA DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(11) Número de publicación: **2 337 927**

(51) Int. Cl.:
E06B 9/62 (2006.01)

(12) TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA T3

(96) Número de solicitud europea: **06806309 .8**
(96) Fecha de presentación : **16.10.2006**
(97) Número de publicación de la solicitud: **1954909**
(97) Fecha de publicación de la solicitud: **13.08.2008**

(54) Título: **Dispositivo de contrapeso para una puerta levadiza.**

(30) Prioridad: **17.10.2005 DE 10 2005 049 585**

(45) Fecha de publicación de la mención BOPI:
30.04.2010

(45) Fecha de la publicación del folleto de la patente:
30.04.2010

(73) Titular/es: **Efaflex Inzeniring D.O.O. Ljubljana**
Devova Ulica 5
1000 Ljubljana, SI

(72) Inventor/es: **Rejc, Gabrijel;**
Sentjurc, Matjaz y
Breznikar, Joze

(74) Agente: **Zuazo Araluze, Alexander**

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).

Venta de fascículos: Oficina Española de Patentes y Marcas. Pº de la Castellana, 75 – 28071 Madrid

DESCRIPCIÓN

Dispositivo de contrapeso para una puerta levadiza.

La invención se refiere a un dispositivo de contrapeso para una puerta levadiza, especialmente para una puerta industrial de alta velocidad, con un elemento de resorte, un elemento de tracción y un dispositivo de arrollamiento, pudiendo inmovilizarse un extremo del elemento de resorte en el lado del suelo, estando fijado el elemento de tracción con un extremo en el elemento de resorte y con el otro extremo en el dispositivo de arrollamiento, pudiendo acoplarse el dispositivo de arrollamiento con un accionamiento de la puerta levadiza, y pudiendo enrollarse o desenrollarse el elemento de tracción en el dispositivo de arrollamiento de modo que el elemento de resorte tiene la máxima pretensión, cuando una hoja de puerta de la puerta levadiza está en la posición cerrada, y está esencialmente relajado cuando la hoja de puerta está en la posición abierta.

Para equilibrar el peso de la hoja de puerta de una puerta levadiza se conoce prever dispositivos de contrapeso. Éstos presentan normalmente elementos de resorte, que tienen una pretensión máxima con la puerta cerrada y por tanto facilitan el movimiento de apertura de la hoja de puerta. Sin embargo, de este modo no sólo se consigue una reducción de los momentos de torsión de accionamiento necesarios en la activación de una puerta levadiza de este tipo, sino que se impide con un ajuste correcto de la disposición una caída brusca de la hoja de puerta en caso de avería.

Para ello se elige la fuerza de pretensión del elemento de resorte de modo que en cualquier caso supere el peso respectivo de la longitud de hoja de puerta libre, esto es, de la sección de hoja de puerta que aún no se ha movido fuera del vano de la puerta, hasta un punto de equilibrio deseado. En las puertas industriales modernas este punto de equilibrio se sitúa normalmente a una altura del vano de la puerta de 2,5 m. En otras palabras, la hoja de puerta se mueve automáticamente hasta una posición de apertura con una altura de paso de 2,5 m, cuando debido a un defecto en el mecanismo de accionamiento o mediante un desbloqueo manual por ejemplo en el caso de un fallo de corriente ya no existe un efecto de bloqueo mediante el accionamiento.

En caso de puertas levadizas con requisitos de rendimiento relativamente reducidos se conoce a este respecto por ejemplo emplear resortes de torsión para la compensación de peso. Éstos están dispuestos de manera coaxial a un árbol de accionamiento y tensados completamente en la posición cerrada de la hoja de puerta así como relajados de manera correspondiente con la hoja de puerta abierta. No obstante, los resortes de torsión de este tipo están sujetos a un desgaste elevado, por lo que su vida útil está limitada. Especialmente en caso de una inversión de dirección frecuente y repentina del desarrollo de movimiento de la puerta levadiza tales resortes de torsión sufren picos de tensión dinámicos considerables debido a los movimientos bruscos.

Para fines de uso de este tipo y especialmente en caso de puertas industriales de alta velocidad han llegado a prevalecer por tanto dispositivos de contrapeso de un tipo de construcción tal como se explica por ejemplo en el documento WO 91/18178. Éstos presentan un elemento de resorte, normalmente un resorte helicoidal, así como un elemento de tracción fijado en el mismo por regla general en forma de una banda. El extremo inferior del elemento de resorte está unido a este respecto de manera firme con el suelo, mientras que su extremo superior está acoplado a través del elemento de tracción con un árbol de arrollamiento dispuesto en el lado del dintel en la puerta levadiza. El elemento de tracción se enrolla a este respecto en el transcurso de la operación de cierre de la puerta levadiza sobre este árbol de arrollamiento con capas que se sitúan directamente unas sobre otras, de modo que el elemento de resorte se tensa cada vez más. Por otro lado, el movimiento de apertura de la hoja de puerta está asociado con una operación de desenrollado del elemento de tracción del árbol de arrollamiento, de modo que con esto se produce una relajación del elemento de resorte. El árbol de arrollamiento está acoplado a este respecto con el accionamiento de la puerta levadiza.

Este tipo de compensación de peso también ha demostrado ser absolutamente útil porque de este modo se consigue de una manera muy satisfactoria un ajuste de la característica de la operación de compensación de peso. Mientras que el peso de la sección de hoja de puerta que se encuentra en el transcurso de un movimiento de apertura o de cierre en el plano de puerta varía de manera esencialmente lineal en función del progreso de movimiento, sin embargo el elemento de resorte para este dispositivo de contrapeso conocido no muestra normalmente un desarrollo de línea característica lineal. Para en este caso por un lado mantener reducidos los momentos de torsión de motor necesarios y por otro lado aún así establecer el punto de equilibrio deseado por ejemplo a una altura de 2,5 m, es posible, según el tipo de la hoja de puerta y la altura de puerta predeterminada una adaptación constructiva de diferentes parámetros tales como la elección del diámetro interior del árbol de arrollamiento, el grosor del elemento de tracción así como la longitud en reposo y la resistencia de resorte del elemento de resorte. Teniendo en cuenta la pluralidad de diferentes dimensiones de puertas levadizas aplicadas en la práctica así como los tipos de hojas de puerta disponibles para ello tales como pantallas flexibles, armaduras de láminas, etc., es necesario por tanto un despliegue considerable para proporcionar para cada sistema de puerta una compensación de peso de dimensiones adecuadas.

Además, en las puertas enrollables industriales de alta velocidad modernas, tales como se describen por ejemplo en el documento DE 40 15 215 A1, el documento DE 199 15 376 A1 y el documento DE 102 36 648 A1, las hojas de puerta están guiadas en carriles guía laterales de modo que con la puerta levadiza abierta están alojadas sin contacto en la zona del dintel del vano de la puerta. Una configuración de este tipo requiere por regla general relativamente pocos giros del árbol de accionamiento, de modo que también para el árbol de arrollamiento utilizado convencionalmente

para el elemento de tracción del dispositivo de contrapeso sólo están disponibles relativamente pocas rotaciones. Para conseguir la fuerza de pretensión deseada del elemento de resorte debe aceptarse por tanto convencionalmente el despliegue para adaptaciones constructivas tales como por ejemplo un engranaje de transmisión dispuesto adicionalmente.

La invención se basa por tanto en el objetivo de perfeccionar un dispositivo de contrapeso genérico de modo que con un despliegue constructivo reducido pueden proporcionarse los momentos de torsión necesarios para una compensación de peso eficaz y además se consigue una vida útil aumentada.

Este objetivo se soluciona mediante un dispositivo de contrapeso con las características de la reivindicación 1. Éste se caracteriza especialmente porque el elemento de tracción presenta en el extremo dirigido al dispositivo de arrollamiento una menor anchura que en el extremo dirigido al elemento de resorte, y porque el dispositivo de arrollamiento presenta un árbol y un dispositivo de guiado montado sobre el mismo, mediante el que puede enrollarse el elemento de tracción de modo que las capas de arrollamiento se encuentran sin contacto entre sí, presentando el dispositivo de guiado para ello en el lado periférico superficies de guiado con un radio creciente de manera continua en la dirección de arrollamiento.

A este respecto se reconoció por primera vez según la invención que es ventajoso enrollar el elemento de tracción sin contacto.

Así se obtienen automáticamente radios aumentados en el arrollamiento mediante el arrollamiento sin contacto, por lo que ya es suficiente un número reducido de rotaciones del dispositivo de arrollamiento para proporcionar la pretensión deseada del elemento de resorte. Esto es ventajoso especialmente en caso de hojas de puerta guiadas sin contacto en el arrollamiento, ya que en este caso también sólo se da un número reducido de movimientos de giro del árbol de accionamiento en comparación con las hojas de puerta arrolladas con contacto convencionales. De este modo es posible según la invención por regla general prescindir de engranajes de transmisión adicionales, etc., y accionar conjuntamente el dispositivo de contrapeso directamente mediante el árbol de accionamiento para la hoja de puerta. La estructura de una puerta levadiza equipada con el dispositivo de contrapeso según la invención puede diseñarse de este modo de manera sencilla desde el punto de vista constructivo. Esto a su vez es ventajoso con respecto a un desgaste reducido así como la vida útil mejorada de una puerta levadiza de este tipo.

Además mediante los mayores radios existentes de este modo en el arrollamiento se obtienen mayores longitudes de palanca, de las que resultan a su vez momentos de torsión mayores que en caso de un arrollamiento con contacto convencional del elemento de tracción. El dispositivo de contrapeso según la invención puede emplearse de este modo de manera ventajosa también en caso de puertas muy grandes y pesadas.

Además la configuración según la invención tiene la ventaja de que la elección del radio eficaz, o de la longitud de palanca eficaz en el dispositivo de guiado puede configurarse independientemente del grosor del elemento de tracción, ya que para ello sólo deben estar configuradas superficies de guiado diseñadas de manera correspondiente en el dispositivo de guiado. De este modo un experto en la técnica puede realizar sólo mediante una conformación controlada del dispositivo de guiado una adaptación individual de la compensación de peso a la dimensión respectiva de la hoja de puerta levadiza así como de su peso, sin que para ello tuviera que considerar por ejemplo el grosor del elemento de tracción, el diámetro interior de un árbol de arrollamiento, etc.

Una ventaja adicional del dispositivo de contrapeso según la invención se basa en que el elemento de tracción debido a su configuración especial puede enrollarse sin desplazamientos axiales. De este modo pueden evitarse cargas unilaterales en el elemento de tracción y por tanto el desgaste de este elemento muy solicitado en uso puede mantenerse reducido. Esto tiene un efecto ventajoso sobre la vida útil del dispositivo de contrapeso según la invención.

Es cierto que a este respecto se ha dado a conocer por el documento WO 2004/076795 A1 configurar la hoja de puerta de una puerta levadiza de modo que en el extremo en el lado del dintel presente una menor anchura que en el extremo en el lado del suelo. Además se conoce por este documento prever dos módulos axialmente separados, sobre los que puede enrollarse sin contacto la hoja de puerta, presentando los dos módulos en el lado periférico superficies de guiado con un radio creciente de manera continua en la dirección de arrollamiento. Sin embargo, esta configuración se refiere exclusivamente a una posibilidad de enrollar una hoja de puerta sin contacto y por tanto de evitar un rayado o un daño de la misma. Desde el punto de vista de una compensación de peso, este documento remite a la configuración convencional anteriormente explicada con resorte helicoidal y banda de tracción, en la que la banda de tracción se arrolla con contacto sobre un árbol de arrollamiento. De este documento no se deriva una propuesta de prever, en lugar de o como complemento a la hoja de puerta, un arrollamiento sin contacto de la banda de tracción del contrapeso. Además el documento WO 2004/076795 A1 tampoco aborda en absoluto los problemas de un ajuste de una característica de compensación del peso adecuada en una puerta levadiza de este tipo. Al parecer, en el desarrollo de esta puerta levadiza conocida no se detectaron los problemas subyacentes a la invención, por lo que a partir de ello tampoco pueden deducirse propuestas para la solución del objetivo planteado según la invención.

Perfeccionamientos ventajosos del dispositivo de contrapeso según la invención son objeto de las reivindicaciones 2 a 6 dependientes.

Así la anchura del elemento de tracción puede aumentarse gradualmente desde el extremo dirigido al dispositivo de arrollamiento hacia el extremo dirigido al elemento de resorte, presentando el dispositivo de guiado al menos dos secciones de guiado, que en cada caso están configurados en forma de espiral y desplazados axialmente una respecto a otra de modo que a una sección de guiado interior sigue un par de secciones de guiado exteriores, cuyo radio de superficie de guiado mínimo corresponde al radio de superficie de guiado máximo de la sección de guiado interior. De este modo puede realizarse con un despliegue constructivo relativamente reducido una disposición según la invención, ya que las superficies de guiado en cada sección de guiado sólo deben proporcionarse en un plano. En el punto, en el que la sección de guiado interior no puede seguir ofreciendo la superficie de guiado en forma de espiral correspondiente, esto es, tras una rotación completa, según la invención un par de secciones de guiado axialmente exteriores con radio adaptado en acción conjunta con una sección más ancha correspondientemente adaptada del elemento de tracción adopta la función de guiado adicional. Con esta configuración ya pueden realizarse dos rotaciones completas del dispositivo de guiado con un radio creciente de manera continua en la dirección de arrollamiento, lo que es suficiente en muchas aplicaciones. En caso de que sean necesarias más de dos rotaciones del dispositivo de guiado, pueden seguir pares de secciones de guiado exteriores adicionales, que están configurados de manera correspondiente y a su vez actúan de manera conjunta con una sección otra vez más ancha del elemento de tracción.

De manera alternativa a este respecto es posible también que la anchura del elemento de tracción aumente de manera constante desde el extremo dirigido al dispositivo de arrollamiento hacia el extremo dirigido al elemento de resorte, y que el dispositivo de guiado presente dos espiras de guiado, que se extienden desde una sección central con un radio cada vez mayor alejándose de manera axial una de otra hacia fuera. También de este modo es posible un arrollamiento sin contacto del elemento de tracción, siendo necesaria sin embargo una configuración tridimensional de las superficies de guiado. Sin embargo, también esta configuración permite proporcionar las superficies de guiado previstas según la invención con un radio creciente de manera continua en la dirección de arrollamiento.

Cuando el elemento de tracción es una cadena, puede proporcionarse una configuración estable y aún así muy flexible en la dirección de arrollamiento de este componente del dispositivo de contrapeso según la invención. Especialmente una cadena de este tipo presenta una resistencia a la tracción muy elevada, por lo que puede aplicarse de manera especialmente ventajosa en puertas levadizas con dimensiones grandes con por ejemplo una anchura de 8 m y una altura de 6 m.

De manera alternativa también es posible que el elemento de tracción esté configurado como banda. Esta configuración es ventajosa especialmente cuando la anchura del elemento de tracción aumenta de manera continua desde el extremo dirigido al dispositivo de arrollamiento hacia el extremo dirigido al elemento de resorte, ya que desde el punto de vista de la fabricación un modo de diseño de este tipo puede realizarse de manera más fácil con una banda que con una cadena. Como material para una banda de este tipo entran en consideración por ejemplo metal o plástico y en este caso especialmente plásticos reforzados con fibras.

Es adicionalmente ventajoso que el elemento de resorte presente al menos un resorte helicoidal. En comparación con otros elementos elásticos a modo de resorte, que en sí también pueden emplearse perfectamente, ya han demostrado ser útiles en muchas ocasiones en la práctica resortes helicoidales en dispositivos de contrapeso conocidos debido a su robustez y fiabilidad. Además con resortes helicoidales de este tipo pueden proporcionarse sin problemas las propiedades de resorte deseadas.

Según un aspecto adicional de la invención se proporciona según la reivindicación 7 una puerta levadiza, que presenta una hoja de puerta que cubre el vano de la puerta, que puede moverse mediante un accionamiento desde una posición abierta hacia una posición cerrada y viceversa, estando equipada esta puerta levadiza con un dispositivo de contrapeso según la invención. Esta puerta levadiza se aprovecha por tanto de manera ventajosa de las propiedades ventajosas del dispositivo de contrapeso según la invención, de modo que presenta un número relativamente reducido de componentes y es especialmente robusta, presenta poco desgaste y una larga vida útil. Especialmente pueden proporcionarse de este modo de manera especialmente ventajosa puertas industriales de alta velocidad, que pueden hacerse funcionar de manera fiable con velocidades superiores a 1 m/s y preferiblemente superiores a 3 m/s.

La invención se explica a continuación con más detalle en ejemplos de realización mediante las figuras del dibujo. Muestra:

la figura 1, una vista en perspectiva de una puerta levadiza, que está equipada con el dispositivo de contrapeso según la invención, estando omitidos la hoja de puerta así como componentes adicionales de la puerta levadiza por motivos de aclaración;

la figura 2, una vista lateral de la puerta levadiza según la figura 1, estando omitida igualmente la hoja de puerta;

la figura 3, una vista frontal de la puerta levadiza según la figura 1;

la figura 4, una vista en perspectiva de un dispositivo de guiado del dispositivo de contrapeso según la invención;

la figura 5, una vista lateral del dispositivo de guiado según la figura 4 con representación esquemática del trayecto de movimiento del elemento de tracción;

la figura 6, una vista desde arriba de este dispositivo de guiado;

la figura 7, una vista desde arriba del elemento de tracción; y

la figura 8, la característica del dispositivo de contrapeso según la invención.

Según las representaciones en las figuras 1 a 3 una puerta 1 levadiza configurada como puerta enrollable presenta una hoja 2 de puerta, que presenta láminas 21 acopladas de manera articulada entre sí, que están guiadas mediante rodillos 22 en guías 3 y 4 laterales. Los rodillos 22 están montados a este respecto en bandas 23 de bisagra laterales, que absorben las cargas por tracción y empuje en la hoja 2 de puerta y sujetan las láminas 21.

Las guías 3 y 4 presentan en cada caso una sección 31 ó 41 vertical, cuyo extremo superior puede observarse especialmente en la figura 2, y que se extiende de manera convencional desde el extremo mostrado en el lado del dintel hacia el extremo en el lado del suelo de la puerta 1 levadiza, pero que no se muestra con más detalle en las figuras al igual que los marcos. En el lado del dintel desembocan las secciones 31 y 41 verticales en cada caso en una sección 32 ó 42 en espiral presente en forma de una espiral redonda, en la que está alojada la hoja 2 de puerta en la posición abierta de la puerta 1 levadiza de modo que las láminas 21 individuales se encuentran sin contacto entre sí en un arrollamiento en forma de espiral.

El movimiento de la hoja 2 de puerta entre sus posiciones finales se provoca por un accionamiento 5. Éste presenta un motor 51, en este caso un motor de arrollamiento, que en la zona de un marco lateral está alojado en la zona del dintel de la puerta y está acoplado allí directamente a un árbol 52 de accionamiento. El árbol 52 de accionamiento atraviesa la sección 32 ó 42 en espiral de las guías 3 ó 4 en una zona central. En el árbol de accionamiento están dispuestos a ambos lados del vano de la puerta, en cada caso adyacentes a la sección 32 ó 42 en espiral, brazos 53 y 54 salientes, que en las figuras sólo se indican. Éstos atraviesan el árbol 52 de accionamiento en cada caso de manera central y sobresalen radialmente del mismo. La distancia entre los puntos de acoplamiento de los brazos 53 y 54 salientes en la hoja 2 de puerta y el eje de pivote de los brazos 53 y 54 salientes que coincide con el árbol 52 de accionamiento puede modificarse a este respecto. Una puerta levadiza accionada de este modo se explica con más detalle en la solicitud de patente alemana paralela con el número de expediente de abogado EF01K48 y la misma fecha de solicitud. Con respecto a detalles de este modo de accionamiento y su función se hace referencia en todo el contenido al contenido de esta solicitud de patente paralela.

Tal como puede observarse además en las figuras 1 a 3, la puerta 1 levadiza presenta un dispositivo 6 de contrapeso. Éste contiene un elemento 61 de resorte, un elemento 62 de tracción así como un dispositivo de arrollamiento, que presenta un dispositivo 63 de guiado y un árbol 64. El dispositivo 63 de guiado está montado a este respecto sobre el árbol 64. Tal como puede observarse además en las figuras, el árbol 64 está acoplado directamente al árbol 52 de accionamiento y gira de manera conjunta con el mismo al activar el motor 51.

El elemento 61 de resorte presenta en la presente forma de realización cuatro resortes 611 helicoidales, que están inmovilizados en el lado del suelo. Con su otro extremo los resortes 611 helicoidales están unidos firmemente a través de un estribo 612 con el elemento 62 de tracción, que en este caso está configurado como cadena. El extremo en el lado del dintel del elemento 62 de tracción se desvía en la zona del dintel de la puerta por un rodillo 65 de desviación y está fijado en el dispositivo 63 de guiado.

En las figuras 4 a 7 el dispositivo 63 de guiado se muestra junto con el elemento 62 de tracción con más detalle. Tal como puede observarse especialmente en las figuras 5 y 6, el elemento 62 de tracción se enrolla mediante el dispositivo 63 de guiado sin contacto en el transcurso del movimiento de cierre de la hoja 2 de puerta. El elemento 62 de tracción está fijado a este respecto en un punto 66 de fijación al dispositivo 63 de guiado y discurre en el estado enrollado según la línea 67 de rayas y dos puntos según la figura 5, que describe el centro de recorrido de cadena.

Tal como puede observarse en las figuras 4 a 7, el dispositivo 63 de guiado presenta una sección 631 de guiado interior, una primera sección 632 de guiado exterior y una segunda sección 633 de guiado exterior. Las secciones de guiado están configuradas a este respecto de modo que en el lado periférico presentan superficies de guiado con un radio creciente de manera continua en la dirección de arrollamiento. Además las dos secciones 632 y 633 de guiado exteriores están configuradas como par de discos 632a y 632b así como 633a y 633b, que en cada caso encierran de manera axial la sección 631 de guiado interior. La segunda sección 633 de guiado exterior encierra además de manera axial la primera sección 632 de guiado exterior.

Además, el radio de superficie de guiado máximo de la sección 631 de guiado interior corresponde al radio de superficie de guiado mínimo de la primera sección 632 de guiado exterior, de modo que en este caso se produce una transición continua. Asimismo el radio de superficie de guiado máximo de la primera sección 632 de guiado exterior está diseñado de manera correspondiente al radio de superficie de guiado mínimo de la segunda sección 633 de guiado exterior.

Tal como puede observarse especialmente en la figura 7, el elemento 62 de tracción está configurado a este respecto de modo que desde su extremo en el lado del dintel presenta una anchura cada vez mayor en la dirección hacia el

extremo en el lado del suelo. En el presente ejemplo de realización, el elemento 62 de tracción presenta a este respecto tres anchuras diferentes según el número de las secciones de guiado. Para una mayor claridad, en la figura 6 se muestra la cadena en estado cortado tal como se apoya en las secciones de guiado del dispositivo 63 de guiado. A partir de ello puede observarse que el elemento 62 de tracción está enrollado por tanto sin contacto y sin desplazamiento axial con respecto al árbol 64 en el dispositivo 63 de guiado.

Para ello se selecciona la anchura del elemento 62 de tracción en el extremo en el lado del dintel de modo que esta sección 62a puede enrollarse directamente sobre la sección 631 de guiado interior. Una segunda sección 62b del elemento 62 de tracción con anchura media corresponde a la anchura de la primera sección 632 de guiado exterior, de modo que esta sección 62b del elemento 62 de tracción se enrolla en sus superficies de guiado. De manera correspondiente la anchura de una siguiente sección 62c ensanchada del elemento 62 de tracción está adaptada a la anchura de la segunda sección 633 de guiado exterior, de modo que se apoya en sus superficies de guiado. Mediante las adaptaciones anteriormente explicadas de los radios de las secciones 631 a 633 de guiado individuales se produce a este respecto una transición continua en el transcurso de la operación de arrollamiento, es decir, un enrollado uniforme del elemento 62 de tracción durante el movimiento de cierre de la hoja 2 de puerta.

En la figura 8 se ilustra de manera esquemática mediante líneas características la característica del dispositivo 6 de contrapeso. A este respecto se muestra una altura de puerta a modo de ejemplo de 6 m, estando indicada hacia la derecha la altura libre en cada caso del vano de la puerta restante. El valor “0,00” representa por tanto la puerta 1 levadiza completamente cerrada, mientras que el valor “6,00” representa la puerta 1 levadiza completamente abierta. Hacia arriba se indica el momento que actúa sobre el árbol 52 accionamiento basándose en el peso de la sección de hoja de puerta libre con una línea 81 característica a través de los rombos, mientras que el momento que actúa a través del dispositivo 6 de contrapeso sobre el árbol 52 de accionamiento se indica mediante una línea 82 característica que discurre a través de los cuadrados. Indica el momento provocado por el elemento 61 de resorte.

Tal como se deduce de la figura 8, el dispositivo 6 de contrapeso está ajustado de modo que con la puerta cerrada el elemento 61 de resorte está tan expandido que hay un momento excesivo, por encima del momento generado por el peso de la hoja de puerta, de aproximadamente 200 Nm. De este modo se consigue que, al activar la puerta 1 levadiza cerrada, la hoja 2 de puerta se desplace hacia arriba también sin accionamiento adicional hasta aproximadamente la altura a la que el peso de la sección de hoja de puerta libre está en equilibrio con la fuerza de resorte existente del elemento 61 de resorte. Según la figura 8 éste es un punto en el que se intersecan ambas líneas, es decir, a una altura de aproximadamente 2,5 m.

Al seguir abriendo la hoja de puerta, el momento de accionamiento necesario en cada caso se encuentra casi en equilibrio con el momento proporcionado por el dispositivo 6 de contrapeso, de modo que el accionamiento 5 debe actuar esencialmente sólo en contra de las fuerzas de fricción existentes.

Con la puerta completamente abierta, el momento proporcionado por el dispositivo 6 de contrapeso supera a su vez, según la representación en el diagrama en la figura 8, el momento generado por el peso de la hoja 2 de puerta en el árbol 52 de accionamiento, de modo que se evita de manera fiable una caída de la hoja de puerta incluso en caso de un defecto del accionamiento 5.

Además de las formas de realización explicadas, la invención permite además planteamientos de diseño adicionales.

El dispositivo 6 de contrapeso no tiene que estar montado sobre un árbol, que está directamente acoplado con el árbol 52 de accionamiento, sino que puede estar montado también sobre un árbol de cojinete separado. Especialmente también es posible que el motor 51 no accione directamente el árbol 52 de accionamiento o las secciones de árbol de accionamiento y/o el dispositivo 6 de contrapeso, sino de manera indirecta a través de correas dentadas, cadenas, engranajes, etc. Sin embargo, para una disposición lo más compacta posible es preferible un accionamiento directo de estos componentes.

Además para la puerta 1 levadiza es esencialmente irrelevante el tipo de hoja 2 de puerta. La introducción de fuerza prevista según la invención en el extremo en el lado del dintel de la hoja 2 de puerta puede aplicarse del mismo modo para armaduras de láminas, pantallas flexibles tensadas en marco, hojas de puerta tal como se describen en el documento DE 102 36 648 A1, etc. Según el tipo de hoja 2 de puerta y/o del campo de aplicación de la puerta 1 levadiza, también puede ser posible a este respecto poder prescindir de los rodillos 22 de guiado laterales en la hoja 2 de puerta y guiar la misma simplemente de manera deslizante. Esto es ventajoso especialmente en aplicaciones de la puerta 1 levadiza para salas blancas, en la industria farmacéutica, etc., ya que entonces es más fácil mantenerla limpia.

Además el accionamiento de la hoja 2 de puerta también puede estar configurado de un modo diferente al mostrado. Especialmente es posible por ejemplo realizar del modo mostrado por ejemplo en el documento WO 91/18178 una introducción de fuerza en el extremo en el lado del suelo de la hoja 2 de puerta. El dispositivo 6 de contrapeso según la invención puede emplearse también en otros modos de accionamiento.

Además es posible también prever un dispositivo de contrapeso de este tipo en ambos marcos laterales. Especialmente en caso de hojas de puerta con mayores anchuras éste puede ser ventajoso para reducir cargas unilaterales de la disposición.

El número de los resortes 611 helicoidales del elemento 61 de resorte se determina según las cargas dadas, es decir, especialmente según el tipo de la hoja de puerta, su peso y sus dimensiones. Además también es posible prever, en lugar de resortes helicoidales, otros elementos elásticos a modo de resorte tales como por ejemplo bandas expansibles, etc.

El elemento 62 de tracción no tiene que estar configurado como cadena, sino que también puede estar presente en forma de banda. Para ello es preferible un material con estabilidad de forma, tal como especialmente un metal.

El número de secciones de guiado en el dispositivo 63 de guiado depende de la longitud del elemento 62 de tracción y por tanto de manera indirecta de la altura de puerta. Por consiguiente también pueden darse más o menos de las tres secciones de guiado descritas.

Además también es posible emplear un dispositivo de guiado que presente dos espiras de guiado, que se extiendan desde una sección central con un radio cada vez mayor de manera axial alejándose una de otra hacia fuera. Esta forma de realización es adecuada especialmente en conexión con un elemento de tracción, que aumenta en anchura de manera continua o de manera al menos casi continua desde el extremo dirigido al dispositivo de arrollamiento hacia el extremo dirigido al elemento de resorte, que puede enrollarse directamente sin contacto y sin desplazamiento axial sobre el mismo. En esta forma de realización el elemento de tracción está configurado preferiblemente como banda.

REIVINDICACIONES

1. Dispositivo (6) de contrapeso para una puerta (1) levadiza, especialmente para una puerta industrial de alta velocidad, con un elemento (61) de resorte, un elemento (62) de tracción y un dispositivo de arrollamiento, pudiendo inmovilizarse un extremo del elemento (61) de resorte en el lado del suelo, estando fijado el elemento (62) de tracción con un extremo en el elemento (61) de resorte y con el otro extremo en el dispositivo de arrollamiento, pudiendo acoplarse el dispositivo de arrollamiento con un accionamiento (5) de la puerta (1) levadiza, y pudiendo enrollarse o desenrollarse el elemento (62) de tracción en el dispositivo de arrollamiento de modo que el elemento (61) de resorte tiene la máxima pretensión, cuando una hoja (2) de puerta de la puerta (1) levadiza está en la posición cerrada, y está esencialmente relajado cuando la hoja (2) de puerta está en la posición abierta, **caracterizado** porque el elemento (62) de tracción presenta en el extremo dirigido al dispositivo de arrollamiento una menor anchura que en el extremo dirigido al elemento (61) de resorte, y porque el dispositivo de arrollamiento presenta un árbol (64) y un dispositivo (63) de guiado montado sobre el mismo, mediante el que puede enrollarse el elemento (62) de tracción de modo que las capas de arrollamiento se encuentran sin contacto entre sí, presentando el dispositivo (63) de guiado para ello en el lado periférico superficies de guiado con un radio creciente de manera continua en la dirección de arrollamiento.

2. Dispositivo de contrapeso según la reivindicación 1, **caracterizado** porque la anchura del elemento (62) de tracción aumenta gradualmente desde el extremo dirigido al dispositivo de arrollamiento hacia el extremo dirigido al elemento (61) de resorte, y porque el dispositivo (63) de guiado presenta al menos dos secciones (631, 632, 633) de guiado, que en cada caso están configuradas en forma de espiral y desplazadas axialmente una respecto a la otra de modo que una sección (631) de guiado interior sigue a un par de secciones (632a, 632b) de guiado exteriores, cuyo radio de superficie de guiado mínimo corresponde al radio de superficie de guiado máximo de la sección (631) de guiado interior.

3. Dispositivo de contrapeso según la reivindicación 1, **caracterizado** porque la anchura del elemento de tracción aumenta de manera constante desde el extremo dirigido al dispositivo de arrollamiento hacia el extremo dirigido al elemento de resorte, y porque el dispositivo de guiado presenta dos espirales de guiado, que se extienden desde una sección central con un radio cada vez mayor alejándose de manera axial una de otra hacia fuera.

4. Dispositivo de contrapeso según una de las reivindicaciones 1 a 3, **caracterizado** porque el elemento (62) de tracción es una cadena.

5. Dispositivo de contrapeso según una de las reivindicaciones 1 a 3, **caracterizado** porque el elemento de tracción es una banda.

6. Dispositivo de contrapeso según una de las reivindicaciones 1 a 5, **caracterizado** porque el elemento (61) de resorte presenta al menos un resorte helicoidal.

7. Puerta (1) levadiza, con una hoja (2) de puerta que cubre el vano de la puerta, que puede moverse mediante un accionamiento (5) desde una posición abierta hacia una posición cerrada y viceversa, y un dispositivo (6) de contrapeso según una de las reivindicaciones 1 a 6.

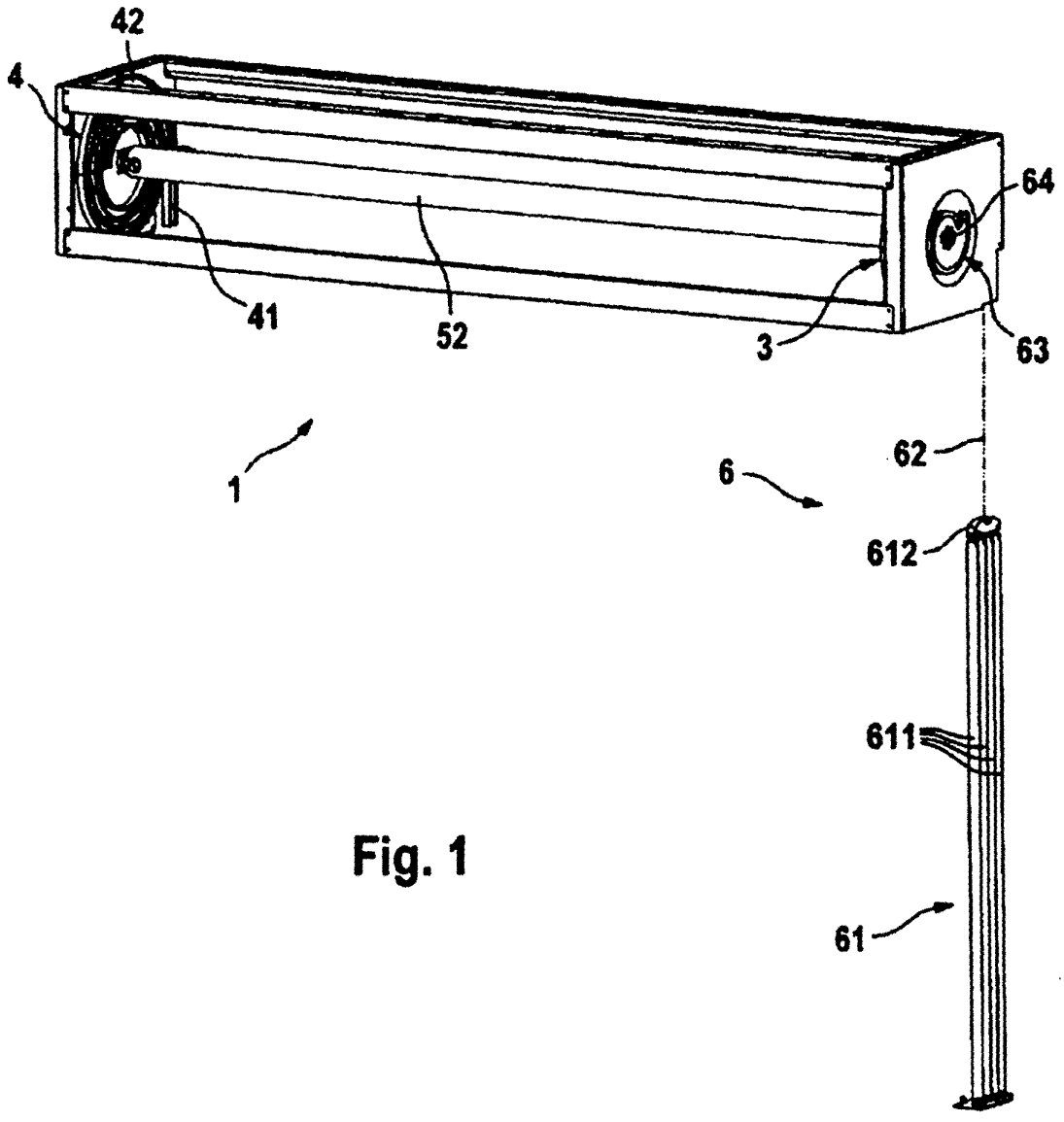


Fig. 1

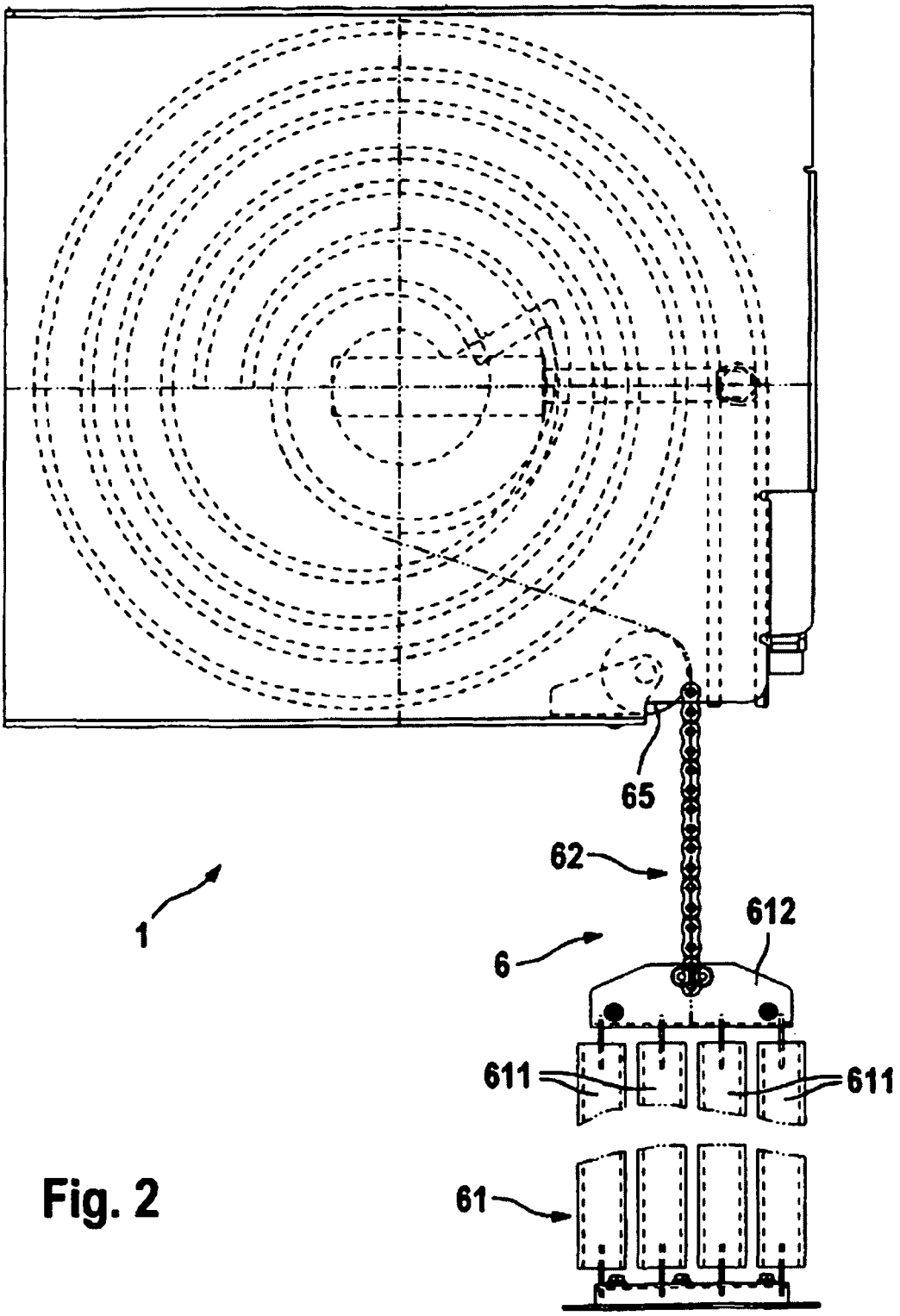
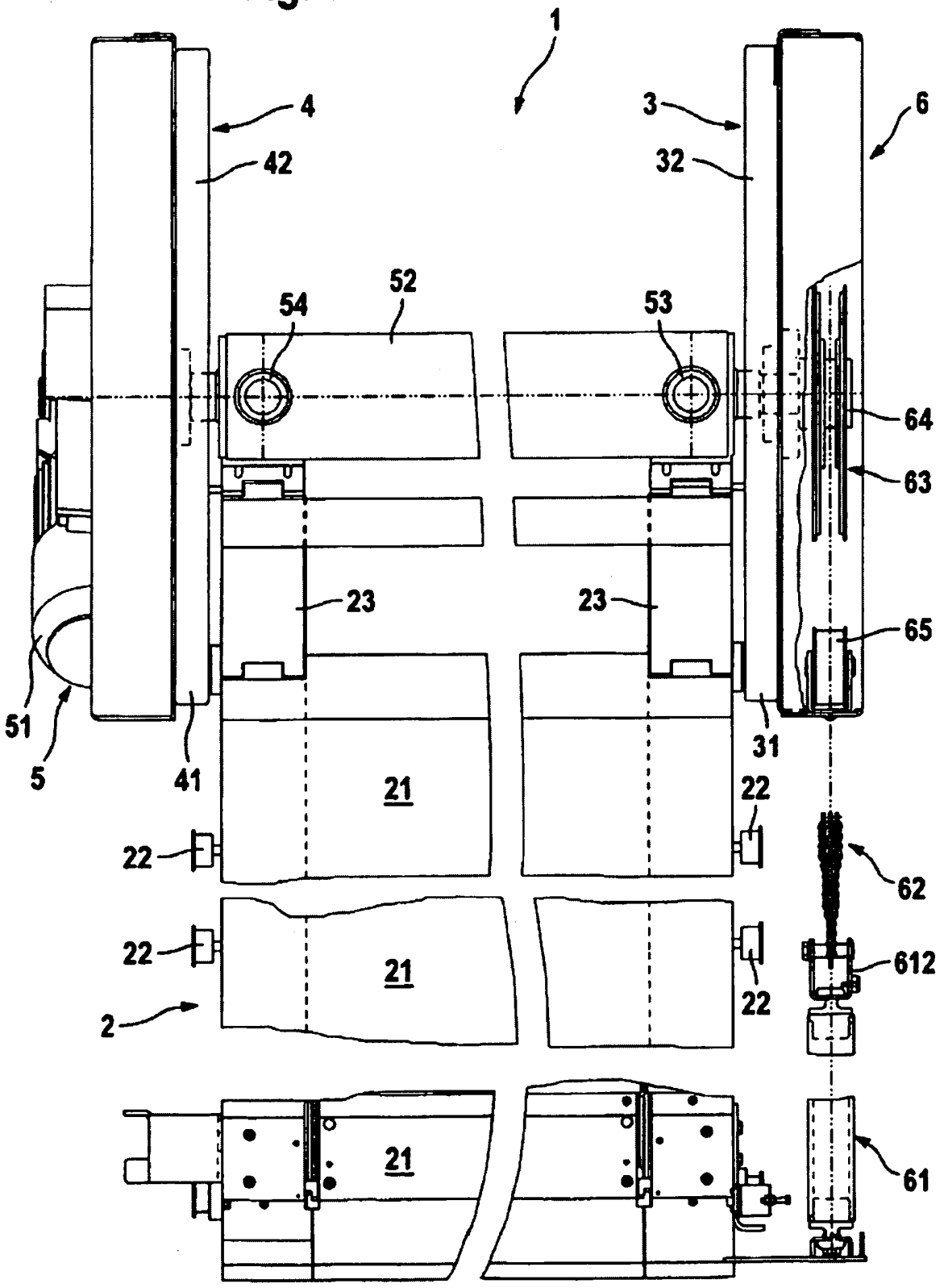


Fig. 2

Fig. 3


1
4
42
3
32
6
54
52
53
64
63
23
23
65
51
5
41
21
31
22
22
62
22
21
612
22
2
21
61

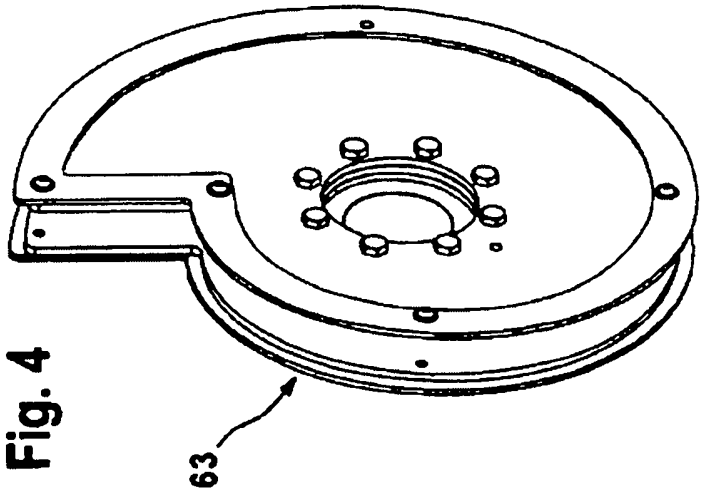


Fig. 4

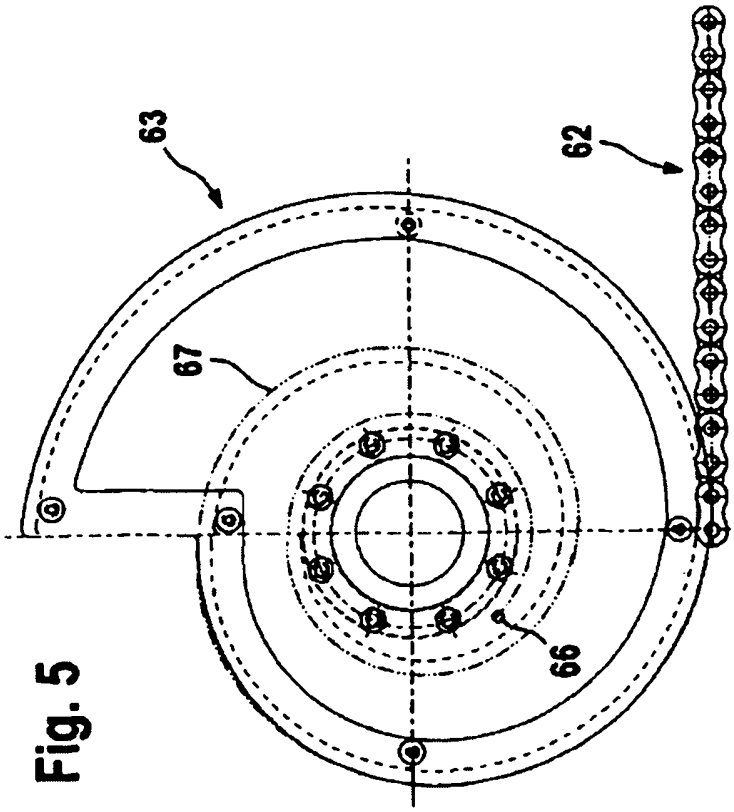


Fig. 5

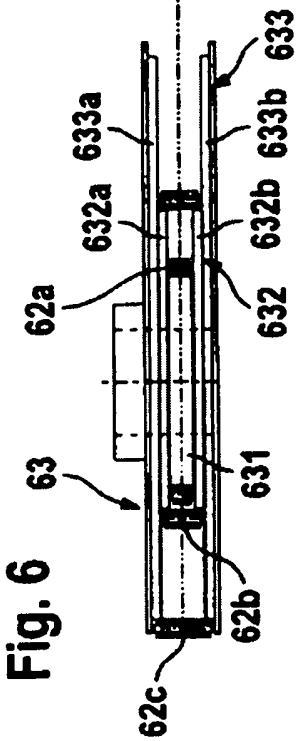


Fig. 6

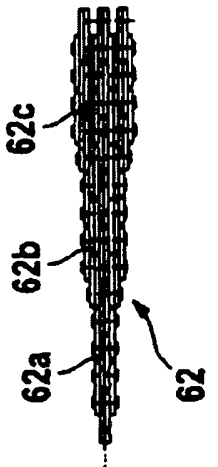
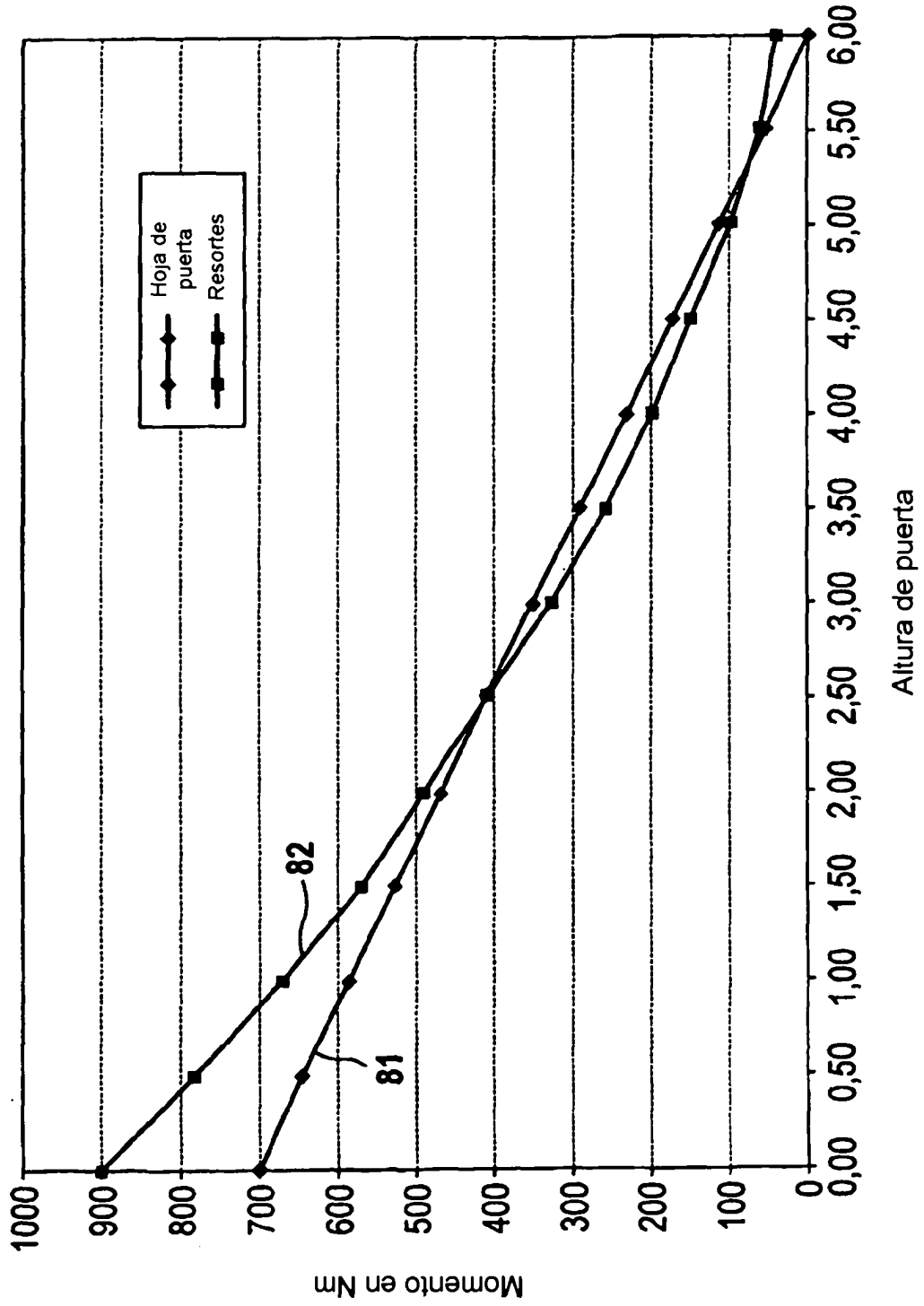


Fig. 7

Fig. 8


Momento en Nm
1000
900
800
700
600
500
400
300
200
100
0
0,00
0,50
1,00
1,50
2,00
2,50
3,00
3,50
4,00
4,50
5,00
5,50
6,00
Altura de puerta
Hoja de puerta
Resortes
82
81