

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **3 003 408**

51 Int. Cl.:

B64G 1/64

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **10.03.2022** **E 22161287 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **04.12.2024** **EP 4242115**

54 Título: **Unidad de expulsión**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
10.03.2025

73 Titular/es:

EXOLAUNCH GMBH (100.00%)
Kemperplatz 1
10785 Berlin, DE

72 Inventor/es:

BOGDANOV, DIMITRIY;
SCHWARZ, PETER;
GRUBER, JOHANNES;
WIMMER, PETER;
POLYAK, SERGEY y
BEDEROV, DENIS

74 Agente/Representante:

VALLEJO LÓPEZ, Juan Pedro

ES 3 003 408 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

Unidad de expulsión

5 La presente invención se refiere a una unidad de expulsión según el preámbulo de la reivindicación 1 para al menos un satélite paralelepípedo, en particular para al menos un picosatélite, que comprende una carcasa cerrada por al menos una puerta, en la que está prevista una guía para el alojamiento de un satélite. La guía presenta cuatro rieles angulares paralelos, cuyos dos lados están dispuestos en cada caso en dos superficies (contiguas) de un paralelepípedo (imaginario), en donde está previsto un dispositivo de sujeción que sujeta de manera separable un
10 satélite en la guía.

Una unidad de expulsión de este tipo se conoce por el documento DE 10 2016 108 606 A1 o por el documento KR 102 134 620 B1. El paralelepípedo imaginario, que se limita por los rieles angulares, corresponde en el documento DE 10 2016 108 606 A1 en sus dimensiones exteriores a las dimensiones exteriores del satélite, de modo que este
15 puede insertarse entre los rieles angulares. En el caso de los satélites puede tratarse de satélites según el estándar CubeSat. Habitualmente, éstos se transportan hacia una órbita mediante un cohete y allí se expulsan mediante la unidad de expulsión. Para la expulsión se abre la puerta de la unidad de expulsión y el satélite o los satélites se empujan fuera de la guía y, por lo tanto, quedan suspendidos. Sin embargo, el satélite y la unidad de expulsión se exponen a grandes aceleraciones y cargas durante el transporte hacia la órbita, en particular durante el lanzamiento del cohete y durante la separación por explosión de partes del cohete, tal como por ejemplo un satélite principal más
20 grande.

Por el documento CN 109 229 433 A se conoce un dispositivo de fijación para picosatélites que se despliegan con la ayuda de un brazo robótico. El dispositivo de fijación presenta dos elementos de sujeción dos fijos y dos giratorios, en donde los últimos se liberan mediante un muelle cuando el satélite está desplegado. Por el documento CN 106 081 170 A, el documento US 943 448 6 B1 y el documento US 2014/319283 A1 se conocen unidades de eyección adicionales para satélites paralelepípedos.

Por lo tanto, el objetivo de la presente invención es desarrollar una unidad de expulsión según el preámbulo de la reivindicación 1 de tal manera que esté garantizada una fijación segura y sin vibraciones de un satélite en la unidad de expulsión con un tipo de construcción simplificado.

La solución de este objetivo se realiza mediante las características de la reivindicación 1 y, en particular, debido a que el dispositivo de sujeción presenta al menos un mecanismo tensor que solicita exclusivamente con fuerza un riel angular en una dirección que forma una bisectriz de este riel angular.

De acuerdo con la invención, un satélite no se sujeta en puntos discretos individuales, sino a través de un riel angular que es parte constituyente de la guía, de modo que la fuerza de sujeción con la que se solicita el satélite está distribuida uniformemente por el satélite. Además, la introducción de fuerza de la fuerza de sujeción no se realiza desde dos lados adyacentes sobre el satélite, sino en diagonal, de manera que pueden conseguirse fuerzas de sujeción y amortiguación extremadamente altas con un solo mecanismo tensor si se tienen en cuenta el espacio disponible y las dimensiones de las piezas constructivas. Mediante esto se ha simplificado claramente también el modo de construcción.

45 Formas de realización ventajosas de la invención se han descrito en la descripción, el dibujo así como las reivindicaciones dependientes.

Según una primera forma de realización ventajosa, uno de los rieles angulares puede presentar un lado que esté separado hacia afuera de la superficie adyacente del paralelepípedo (imaginario). En esta forma de realización, por lo tanto, uno de los rieles angulares se apoya en un satélite con solo un lado, en donde el otro lado del riel angular está separado de la pared lateral adyacente del satélite. Mediante esto se consigue que con el dispositivo de sujeción asociado, que ejerce una fuerza en dirección diagonal, se transmita una fuerza de sujeción sólo perpendicularmente a una superficie del satélite. Mediante el uso de dos mecanismos tensores del tipo descrito anteriormente, es decir, con una introducción de fuerza por un lado de manera diagonal y por otro lado de manera perpendicular al satélite, pueden sujetarse y amortiguarse de manera eficaz satélites más grandes (por ejemplo del tamaño 6U), sin que las fuerzas del mecanismo tensor trabajen una contra la otra.

Si solo está previsto un mecanismo de sujeción en un riel angular, puede ser ventajoso que los tres rieles angulares restantes estén fijados de manera estacionaria en la carcasa. Siempre que dos rieles angulares estén dotados de mecanismos tensores, puede ser ventajoso que los otros dos rieles angulares estén fijados de manera estacionaria en la carcasa.

De acuerdo con otra forma de realización ventajosa, el al menos un mecanismo tensor puede presentar un carro montado sobre rodillos, que aloja una barra deslizante desplazable, que a su vez está montada sobre rodillos del carro. Mediante una construcción de este tipo, que ventajosamente puede presentar una guía deslizante oblicua, las fuerzas para sujetar el satélite pueden desviarse por un lado y multiplicarse por otro lado para provocar una

amortiguación mejorada. El carro tiene a este respecto dos sistemas de rodillos, concretamente un sistema de rodillos para mover el carro con poca fricción y un segundo sistema de rodillos para mover la barra deslizante desplazable.

5 Según otra forma de realización ventajosa, puede estar previsto un perno cónico cargado por resorte que asegura un carro de expulsión de la unidad de expulsión en una posición de bloqueo cuando el carro de expulsión se encuentra en una posición pretensada. Mediante un perno cargado por resorte configurado como un cono en su extremo delantero puede deslizarse automáticamente hacia una posición de bloqueo cuando el carro de expulsión está tensado, engranando el cono del perno en una abertura del carro de expulsión. Para evitar que el perno cónico vuelva a ser empujado fuera de su posición de bloqueo por el carro de expulsión pretensado, según otra forma de realización ventajosa puede estar previsto un pasador de cierre que mantenga el perno cónico en su posición de bloqueo mientras la puerta no se haya abierto casi completamente. Mediante esto se consigue que solo con la apertura completa o casi completa de la puerta se suelta el pasador de cierre detrás del perno cónico, de modo que el perno cónico sale de su posición de bloqueo y libera el carro de expulsión, de modo que pueda moverse por la fuerza de un resorte en la dirección de expulsión para expulsar un satélite.

20 Según otra forma de realización ventajosa, el al menos un mecanismo tensor puede presentar un empujador de presión que golpea la puerta y además un empujador de tensión que puede accionarse por la puerta, que se solicita con fuerza por ejemplo a través de una varilla de presión que está conectada de manera articulada con la puerta. De esta manera se tensa el mecanismo tensor mediante dos mecanismos que funcionan independientemente uno del otro. Cuando la puerta se cierra, presiona esta sobre el empujador de presión para activar el mecanismo tensor. Al mismo tiempo, el empujador de tensión puede aplicar una fuerza de tracción sobre el mecanismo tensor cuando la puerta se cierra.

25 En la forma de realización descrita anteriormente, puede ser ventajoso cuando el pasador de cierre sirva como arrastrador para el empujador de tensión al final del movimiento de apertura de la puerta, ya que mediante esto se ha creado un mecanismo redundante para mover el carro en la dirección de apertura.

30 Según otra forma de realización ventajosa, la unidad de expulsión puede presentar al menos un perno roscado rígido que fija un carro de expulsión en una posición pretensada en la carcasa. Mediante esto puede simplificarse la carga del satélite y puede impedirse un salto hacia adelante indeseado del carro de expulsión tensado. En este caso, el perno roscado puede atornillarse en el carro de expulsión desde el exterior a través de la carcasa, de manera que al mismo tiempo se garantiza que el carro se encuentra en su tope trasero, de modo que se elimina un huelgo entre el carro de expulsión y la carcasa. Además, un perno roscado de este tipo sirve para impedir movimientos no deseados y cargas innecesarias del sistema antes de su uso en el espacio.

40 Según otra forma de realización ventajosa, en la puerta puede atornillarse al menos un pasador de fijación desde el exterior, que fija un satélite dispuesto en la guía sin huelgo en la dirección de expulsión. Cuando se ha insertado un satélite en la guía de la unidad de expulsión y se ha cerrado la puerta, el carro de expulsión puede fijarse en su posición pretensada en la carcasa tal como se ha descrito anteriormente. Cuando se atornilla a continuación el pasador de fijación desde la cara frontal de la puerta, puede eliminarse cualquier huelgo entre el satélite y la carcasa. Según otra forma de realización ventajosa, puede estar previsto en este caso para el pasador de fijación un dispositivo de protección contra torsión a modo de placa, a través del cual se atornilla el pasador de fijación por un lado y a través del cual se asegura por otro lado con un tornillo en el lado exterior de la puerta. Cuando se afloja el tornillo, el dispositivo de protección contra torsión aún puede moverse ligeramente para que el pasador de fijación pueda atornillarse en la puerta. Sin embargo, si el tornillo se aprieta posteriormente, el dispositivo de protección contra torsión se inclina ligeramente, de modo que el pasador de fijación ya no puede aflojarse debido al acoplamiento por fricción en una vuelta de rosca del pasador de fijación.

50 Según otra forma de realización ventajosa, en el lado exterior de la puerta puede estar previsto un desbloqueo de emergencia para abrir la puerta manualmente y/o sin corriente durante trabajos de prueba o mantenimiento.

55 Según otra forma de realización ventajosa, en el lado exterior de la puerta puede estar prevista una cerradura que puede accionarse sin herramientas para bloquear la puerta. En este caso puede ser ventajoso si la cerradura puede accionarse con una sola mano.

60 Según otra realización ventajosa, la carcasa puede estar dotada de ventanas de servicio, que en cada caso están cerradas con una placa que está insertada en una ranura de sujeción en un lado y que está fijada de manera separable en el otro lado con un elemento de sujeción que está fijado en la carcasa de manera imperdible. De esta manera, la placa puede soltarse y sujetarse rápidamente, ya que solo tiene que insertarse en su ranura de sujeción y fijarse en la carcasa con el elemento de sujeción. En el caso del elemento de sujeción puede tratarse, por ejemplo, de una tuerca que puede enroscarse en un pasador roscado, en donde el pasador roscado puede estar dotado de una pieza final en su extremo exterior, que impide que la tuerca se afloje por completo.

65 La presente invención se describe a continuación únicamente a modo de ejemplo por medio de formas de realización ventajosas y con referencia a los dibujos adjuntos. Muestran:

- la figura 1 una vista en perspectiva de una unidad de expulsión;
- la figura 2 una sección longitudinal a lo largo de la línea II-II de la figura 1 con las puertas abiertas;
- la figura 3 una sección longitudinal que se corresponde con la figura 2 con las puertas cerradas;
- la figura 4 una representación aumentada de la zona inferior derecha de la figura 3;
- 5 la figura 5 una vista en planta de la cámara de expulsión inferior derecha de la figura 1 con la puerta abierta;
- la figura 6 una vista en planta de una unidad de expulsión según otra forma de realización con las puertas abiertas;
- y
- la figura 7 una representación aumentada de la zona inferior derecha de la figura 6.

10 La figura 1 muestra una vista en perspectiva de una forma de realización a modo de ejemplo de una unidad de expulsión para un total de cuatro satélites paralelepípedicos. La unidad de expulsión comprende una carcasa 10 igualmente paralelepípedica en la que están previstas un total de cuatro cámaras de expulsión para en cada caso un satélite, que están caracterizadas con los números 1 a 4. Cada cámara de expulsión está cerrada por una puerta 12, 14, 16 y 18, en donde las puertas 12 y 14 pueden girarse alrededor de un eje A y las puertas 16 y 18 pueden girarse

15 alrededor de un eje B para permitir una expulsión de un satélite. Cada puerta está cerrada mediante una unidad de bloqueo, no mostrada en detalle, que puede desbloquearse por control remoto.

Tal como ilustra además la figura 1, la carcasa está dotada de varias ventanas de servicio 20, que en cada caso están cerradas con una placa 22. Cada placa está insertada por un lado en una ranura de sujeción 24 formada en la carcasa y está fijada de manera separable en su lado opuesto con un elemento de sujeción 26 que está fijado en la carcasa 10 de manera imperdible. En el ejemplo de realización representado, en el caso del elemento de sujeción se trata de una tuerca que está enroscada en un pasador roscado, que está dotado con una tapa 28 en su lado superior para evitar que se afloje la tuerca. Cada placa 22 está configurada de forma flexible y en la zona del elemento de sujeción presenta un rebaje abierto hacia el exterior por un lado, de modo que después de la inserción en la ranura de sujeción 24 cada placa 22 puede insertarse debajo de la tuerca 26 y a continuación puede atornillarse.

25

En la figura 1 puede distinguirse además que en cada puerta están atornillados desde el exterior dos pasadores de fijación 30, que atraviesan la puerta y sirven para fijar un satélite en la dirección de expulsión sin huelgo. En este caso, cada pasador de fijación 30 está atornillado a través de un dispositivo de protección contra torsión que presenta la forma de una plaquita 32, en donde la plaquita 32 puede atornillarse de manera fija en el lado exterior de la puerta con un tornillo 34. Con el tornillo 34 aflojado, el pasador de fijación 30 puede atornillarse a través de la plaquita 32 en la puerta. Cuando se aprieta el tornillo 34, la plaquita 32 se inclina dentro de la rosca del pasador de fijación 30, de manera que se impide que el pasador de fijación se desenrosque de la puerta.

30

La figura 1 muestra además que en el lado exterior de cada puerta está prevista una cerradura que está formada por dos pasadores 36 y 38 que pueden apretarse sin herramientas con ayuda del pulgar y el índice para bloquear cada puerta individual. En el lado exterior de cada puerta también está previsto un desbloqueo de emergencia 40, que puede activarse con ayuda de una herramienta.

35

En la cara frontal de la carcasa 10 está previsto en cada puerta un elemento de contacto 15, cuyos dos pasadores de contacto se cortocircuitan cuando la puerta está completamente abierta. Mediante esto puede comprobarse si la puerta se ha abierto completamente cuando se cae el satélite. Igualmente, en la carcasa 10 están colocados interruptores magnéticos que pueden detectar un cierre completo de cada puerta.

40

La figura 5 muestra una vista en planta de una parte de la unidad de expulsión de la figura 1, concretamente de la cámara de expulsión 4 con la puerta 18 abierta. Tal como puede distinguirse, en la carcasa 10 está prevista una guía de cuatro lados del satélite para alojar cada satélite, que consta de un total de cuatro rieles angulares 50, 52, 54 y 56, que están dispuestos paralelos entre sí, en donde en cada caso están dispuestos dos lados 50a, 50b, 52a, 52b, 54a, 54b y 56a, 56b en dos superficies adyacentes de un paralelepípedo Q (imaginario), que está representado con líneas discontinuas en la figura 5. Este paralelepípedo imaginario Q corresponde a las dimensiones exteriores de un satélite que va a expulsarse y también se extiende sobre la longitud del satélite en el plano del dibujo. Por consiguiente, un satélite empujado en la guía formada por los rieles angulares 50 a 56 se guía y se sujeta en cada exterior por dos lados de los rieles guía.

45

50

Para sujetar de manera separable el satélite en la guía, el riel angular 54 en el ejemplo de realización representado está dotado de un dispositivo de sujeción descrito a continuación con más detalle. Este presenta un mecanismo tensor que solicita exclusivamente con fuerza el riel angular 54 en una dirección W, que forma una bisectriz de este riel angular. Por lo tanto, la fuerza se aplica exclusivamente en diagonal al satélite. Dado que los tres rieles angulares restantes 50, 52 y 56 están fijados de manera estacionaria en la carcasa 10, un satélite puede sujetarse y retenerse de forma segura en la carcasa 10 mediante sollicitación con fuerza del riel angular 54 en la dirección de la bisectriz W.

55

60

La figura 2 y la figura 3 muestran una sección a lo largo de la línea II-II de la figura 1 en cada caso con las puertas abiertas (figura 2) y cerradas (figura 3). Tal como ilustra a este respecto la figura 2, el riel angular 54 está fijado a una barra deslizante 60 desplazable, que está montada sobre rodillos 62 de un carro 64, que a su vez está montado sobre rodillos 66 y puede moverse en la dirección de expulsión E. Para desplazar el carro 64 contra la dirección de expulsión E sirve un empujador de presión 68 que golpea la parte trasera de la puerta cuando la puerta 18 se está

65

cerrando y que desplaza el carro 64 contra la fuerza de un resorte 70 contra la dirección de expulsión E. Mediante el desplazamiento del carro 64 contra la dirección de expulsión E, los rodillos 62 se mueven dentro de sus guías deslizantes 72, que se extienden oblicuamente con respecto a la dirección de expulsión E y presentan una pendiente de seis a uno en el ejemplo de realización representado. Por consiguiente, si el carro 64 se mueve seis unidades, la barra deslizante 60 y, por lo tanto, también el perfil angular 54 se mueven una unidad. Por el contrario, una fuerza que actúa sobre el riel angular 54 (debido a las vibraciones del satélite) se reduce en un factor de seis, de manera que también las vibraciones severas pueden amortiguarse bien.

Otro componente del mecanismo tensor para el riel angular 54 es una varilla de presión 74 que está conectada en su extremo frontal a la puerta 18 por una articulación 76 y que está conectada en su extremo posterior a un empujador de tensión 78 que tira del carro 64 contra la fuerza un resorte 80 contra la dirección de expulsión E hacia atrás. Conectado al empujador de tensión 78 hay un pasador de cierre 82 que se puede deslizar más allá de un perno cónico 84 accionado por resorte que sirve para asegurar un carro de expulsión 90, tal como se describe a continuación con más detalle.

Tal como se muestra en la figura 5, el carro de expulsión 90 se desplaza sobre los cuatro rieles angulares 50 a 56, en donde puede provocarse mediante un resorte de expulsión 92 una expulsión del satélite. Para mantener el carro de expulsión 90 en su posición trasera pretensada (figuras 2 a 4), el perno cónico 84, dotado de un cono en su cara frontal, encaja en un rebaje 85 correspondiente en el carro de expulsión 90. En la figura 4 está representada una posición del carro de expulsión 90 en el que este último aún no se ha movido por completo a su posición final trasera (véase también la figura 2). Sin embargo, si este es el caso (figura 3), el perno cónico 84 asegura el carro de expulsión 90 en la posición de bloqueo del perno cónico 84, presionándose este por su resorte 87 en el rebaje 85 del carro de expulsión 90. Debido a la forma cónica del perno cónico 84, el carro de expulsión 90 puede deslizarse inicialmente sobre el perno cónico 84 hasta que encaje en el rebaje 85. Para evitar que el perno cónico 84 se suelte de su posición de bloqueo, el perno cónico 84 está bloqueado en su extremo trasero por el pasador de cierre 82, mientras que la puerta 18 no esté completamente o casi completamente abierta. Sólo cuando la puerta 18 ha alcanzado su posición abierta, la varilla de presión 74 se ha movido lo suficiente en la dirección de expulsión E para soltar el perno cónico 84 en su lado trasero. En este momento, la fuerza del resorte de expulsión 92 hace que el carro de expulsión 90 se mueva en la dirección de expulsión E, de modo que un satélite que se encuentra en los rieles angulares puede ser expulsado. Durante este movimiento, el pasador de cierre 82 también sirve como arrastrador para el empujador de tensión 78, es decir, el pasador de cierre 82 presiona el empujador de tensión 78 desde atrás, de modo que este se mueve de manera forzosamente controlada en la dirección de expulsión E si la fuerza de un resorte de compresión 94 (figura 4) no es suficiente para mover el carro 64 en la dirección de expulsión E.

Para cargar un satélite en una cámara de expulsión de la unidad de expulsión descrita anteriormente, el carro de expulsión 90 primero se mueve en contra de la dirección de expulsión E hacia el extremo trasero de la cámara de expulsión, de modo que el resorte de expulsión 92 se comprime. En esta posición, el carro de expulsión puede fijarse primero en la posición pretensada en la carcasa 10 con la ayuda de pernos roscados cargados por resorte, deslizando el carro de expulsión 90 sobre el perno roscado cargado por resorte hasta que encaja en una abertura de fijación. Mediante esto, a continuación ya no es necesario mantener manualmente el carro de expulsión 90 en su posición pretensada.

A continuación, pueden atornillarse uno o más pernos roscados a través de la carcasa en el carro de expulsión 90 desde la parte trasera de la carcasa 10 para fijar el carro de expulsión 90 en su posición más trasera, de manera que al mismo tiempo se proporciona una seguridad de transporte. A continuación, el satélite puede insertarse en la cámara de expulsión, en donde este se inserta con sus cuatro bordes exteriores en cada riel angular 50 a 56. Cuando la puerta 18 se cierra a continuación, esta presiona con su lado interior contra el empujador de presión 68 y contra la fuerza del resorte 70, de manera que el carro 64 se mueve hacia atrás en la dirección opuesta a la dirección de expulsión E, lo que a su vez mueve la barra deslizante 60 en la dirección W debido a las guías deslizantes inclinadas (figura 5). Al mismo tiempo, la varilla de presión 74 se empuja hacia atrás a través de la articulación 76, como resultado de lo cual el carro 64 se presiona hacia atrás contra la fuerza del resorte 80 hasta que el pasador de cierre 82 engrana con el perno cónico 84 por detrás. Mediante esto se bloquea el carro de expulsión 90 de modo que el satélite pueda ser expulsado después de que se hayan retirado los pernos roscados rígidos y los pernos roscados accionados por resorte. En este estado, el satélite se presiona por la fuerza de los resortes 70 y 80 desde el riel angular 54 contra los rieles angulares 50, 52 y 56. Si, después del lanzamiento del cohete, el satélite ejerce una fuerza sobre el riel angular 54 y, por lo tanto, también sobre la barra deslizante 60 debido a la aceleración que se produce, esta fuerza se desvía a través de la pendiente 6:1 sobre el carro 64, que se desplaza seis veces más que la barra deslizante 60. El movimiento del carro 64 se amortigua a este respecto por los dos resortes 70 y 80. Por ejemplo, si estos tienen una fuerza máxima de 200 N, esto significa que el sistema de amortiguación está amortiguando el satélite con 2400 N.

Si el satélite se va a expulsar al espacio, la puerta se desbloquea por control remoto para que se abra mediante resortes, que no se muestran en detalle. Como resultado, el empujador de presión 68 se suelta nuevamente y la varilla de presión 74 comienza a moverse hacia adelante en la dirección de expulsión E cuando se abre la puerta, como resultado de lo cual el empujador de tensión 78 también se mueve en la dirección de expulsión E. Tan pronto

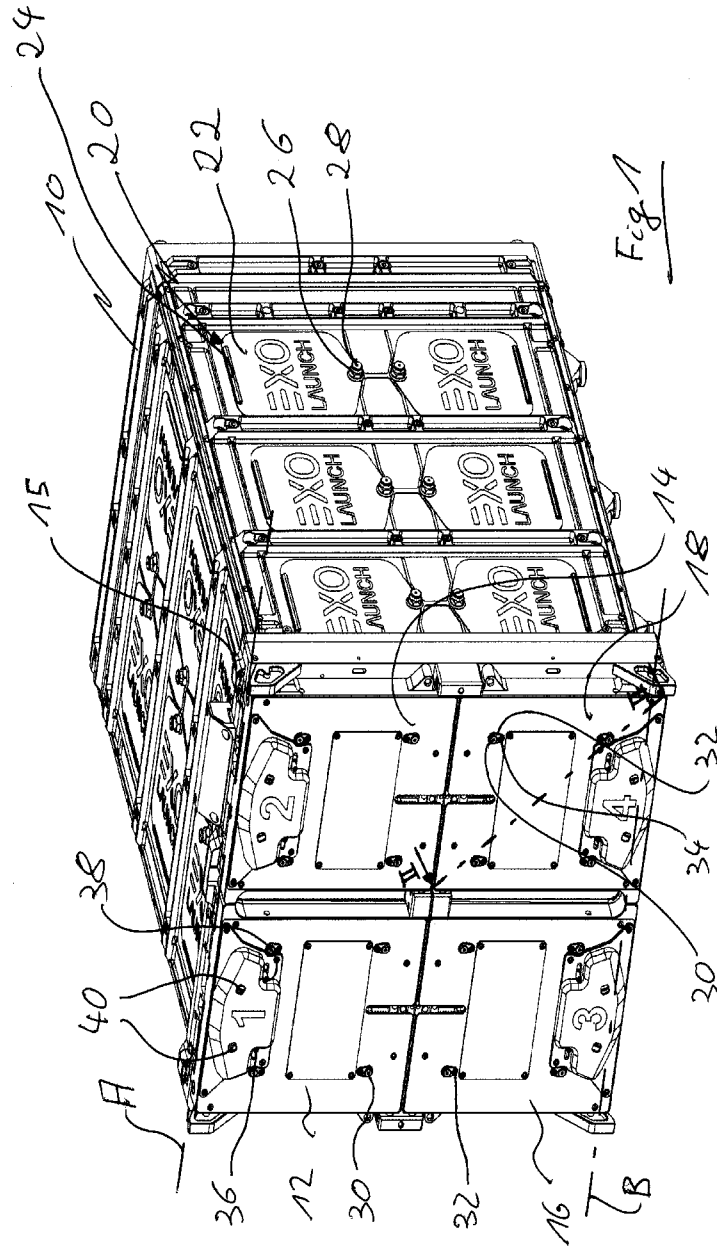
5 como los dos resortes 70 y 80 ya no ejerzan ninguna fuerza sobre el carro 64, se empuja este hacia adelante en la dirección de expulsión E por el resorte de compresión 94 y este movimiento provoca que la barra deslizante 60 se retraiga hacia atrás a través de las guías deslizantes 72 inclinadas, de manera que el satélite ya no está sujeto en su guía. En los últimos grados del ángulo de apertura de la puerta 18, el pasador de cierre 82 se saca de manera forzosamente controlada mediante la varilla de presión 74 detrás del perno cónico 84, de modo que puede ser empujado fuera del carro de expulsión 90, por lo que el carro de expulsión 90 se mueve en la dirección de expulsión E por el resorte de expulsión 92, de modo que se expulsa el satélite.

10 La figura 6 y la figura 7 muestran otra forma de realización de una unidad de expulsión, en donde los componentes idénticos están provistos de símbolos de referencia idénticos y solo se explican las diferencias. En la unidad de expulsión mostrada en la figura 6, se proporcionan un total de tres cámaras de expulsión, que pueden cerrarse por las puertas 12, 13 y 14, en donde la cámara de expulsión inferior, que puede cerrarse por la puerta 13, tiene el doble del volumen de una cámara de expulsión superior. Las dos cámaras de expulsión superiores con las puertas 12 y 14 están diseñadas como en el ejemplo de realización descrito anteriormente. La cámara de expulsión inferior con la puerta 13 tiene a su vez dos rieles angulares 50 y 52 estacionarios y un riel angular 54 que está provisto de un mecanismo tensor del tipo descrito anteriormente. El cuarto riel angular 55, que se encuentra en el mismo lado inferior del paralelepípedo Q que el riel angular 54, también está provisto de un mecanismo tensor del tipo descrito anteriormente. Sin embargo, la configuración del riel angular 55 difiere de aquella del riel angular 54, los que se explica con más detalle con referencia a la figura 7.

20 Como muestra la figura 7, el riel angular 55 presenta también dos lados 55a y 55b que discurren en ángulo recto uno con respecto a otro, en donde el lado 55b (horizontal en la figura) está dispuesto a su vez en la superficie inferior del paralelepípedo Q. Sin embargo, el otro lado 55a (vertical en la figura) del riel angular 55 está separado de su superficie adyacente del paralelepípedo Q por una distancia D hacia afuera. Como resultado, el riel angular 55 no se apoya con su lado 55a en un satélite que llena el espacio del paralelepípedo Q. El mecanismo tensor del riel angular 55 ejerce por consiguiente una fuerza F que discurre en paralelo a la bisectriz del riel angular 55. Sin embargo, esta fuerza F sólo actúa en dirección vertical sobre un satélite introducido en la cámara de expulsión, ya que el lado 55a está separado del paralelepípedo Q por la distancia D y por consiguiente tampoco toca el satélite. De esta manera se consigue que un satélite en la cámara de expulsión pueda amortiguarse fuertemente y sujetarse bien debido a los dos mecanismos tensores en los rieles angulares 54 y 55, sin embargo sin que los dos mecanismos tensores trabajen uno contra el otro.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Unidad de expulsión para al menos un satélite paralelepípedo, que comprende una carcasa (10) cerrada por al menos una puerta (12-18), en la que está prevista una guía para el alojamiento de un satélite, que comprende cuatro rieles angulares paralelos (50-56), cuyos dos lados (52a-54b, 55b, 56a, 56b) están dispuestos en cada caso en dos superficies de un paralelepípedo (Q), y un dispositivo de sujeción que sujeta de manera separable un satélite en la guía, en donde
- 10 el dispositivo de sujeción presenta al menos un mecanismo tensor que solicita exclusivamente con fuerza uno de los rieles angulares (54) en una dirección (W) que forma una bisectriz de este riel angular (54).
2. Unidad de expulsión según la reivindicación 1, en donde uno de los rieles angulares (55) presenta un lado (55a) que está separado hacia afuera de la superficie adyacente del paralelepípedo (Q) en una distancia (D).
- 15 3. Unidad de expulsión según la reivindicación 1 o 2, en donde están fijados dos o tres de los rieles angulares de manera estacionaria en la carcasa (10).
4. Unidad de expulsión según una de las reivindicaciones anteriores, en donde el al menos un mecanismo tensor presenta un carro (64) montado sobre rodillos (62), que aloja una barra deslizante (60) desplazable, que está montada sobre rodillos (66) del carro (64).
- 20 5. Unidad de expulsión según una de las reivindicaciones anteriores, en donde está previsto un perno cónico (84) cargado por resorte, que asegura un carro de expulsión (90) en una posición de bloqueo cuando éste se encuentra en una posición pretensada.
- 25 6. Unidad de expulsión según la reivindicación 5, en donde el perno cónico (84) está sujeto en su posición de bloqueo por un pasador de cierre (82), mientras que la puerta (12-18) no se haya abierto casi completamente.
- 30 7. Unidad de expulsión según una de las reivindicaciones anteriores, en donde el al menos un mecanismo tensor presenta un empujador de presión (68) que golpea la puerta (12-18) y un empujador de tensión (78) que puede accionarse por la puerta (12-18), que se solicita con fuerza, por ejemplo a través de una varilla de presión (74), que está unida de manera articulada con la puerta (12-18).
- 35 8. Unidad de expulsión según la reivindicación 6 y 7, en donde al final del movimiento de apertura de la puerta (12-18) el pasador de cierre (82) sirve como tope de arrastre para el empujador de tensión (78).
9. Unidad de expulsión según una de las reivindicaciones anteriores, en donde está previsto al menos un perno roscado rígido que fija un carro de expulsión (90) en una posición pretensada en la carcasa (10).
- 40 10. Unidad de expulsión según una de las reivindicaciones anteriores, en donde está previsto al menos un perno roscado con resorte, que fija un carro de expulsión (90) en una posición pretensada en la carcasa (10).
11. Unidad de expulsión según una de las reivindicaciones anteriores, en donde al menos un pasador de fijación (30) está atornillado en la puerta (12-18) desde el exterior, que fija sin huelgo un satélite dispuesto en la guía en la dirección de expulsión (E).
- 45 12. Unidad de expulsión según la reivindicación 11, en donde el pasador de fijación (30) está atornillado mediante un dispositivo de protección contra torsión (32) a modo de placa, que está asegurado en el lado exterior de la puerta (12-18) con un tornillo (34).
- 50 13. Unidad de expulsión según una de las reivindicaciones anteriores, en donde está previsto un desbloqueo de emergencia en el lado exterior de la puerta (12-18).
14. Unidad de expulsión según una de las reivindicaciones anteriores, en donde está prevista una cerradura (36, 38) que puede accionarse sin herramientas en el lado exterior de la puerta (12-18).
- 55 15. Unidad de expulsión según una de las reivindicaciones anteriores, en donde la carcasa (10) está dotada de ventanas de servicio (20) que están cerradas con una placa (22) que está insertada en una ranura de sujeción (24) en un lado y que está fijada de manera separable en otro lado con un elemento de sujeción (26), que está fijado en la carcasa (10) de manera imperdible.
- 60



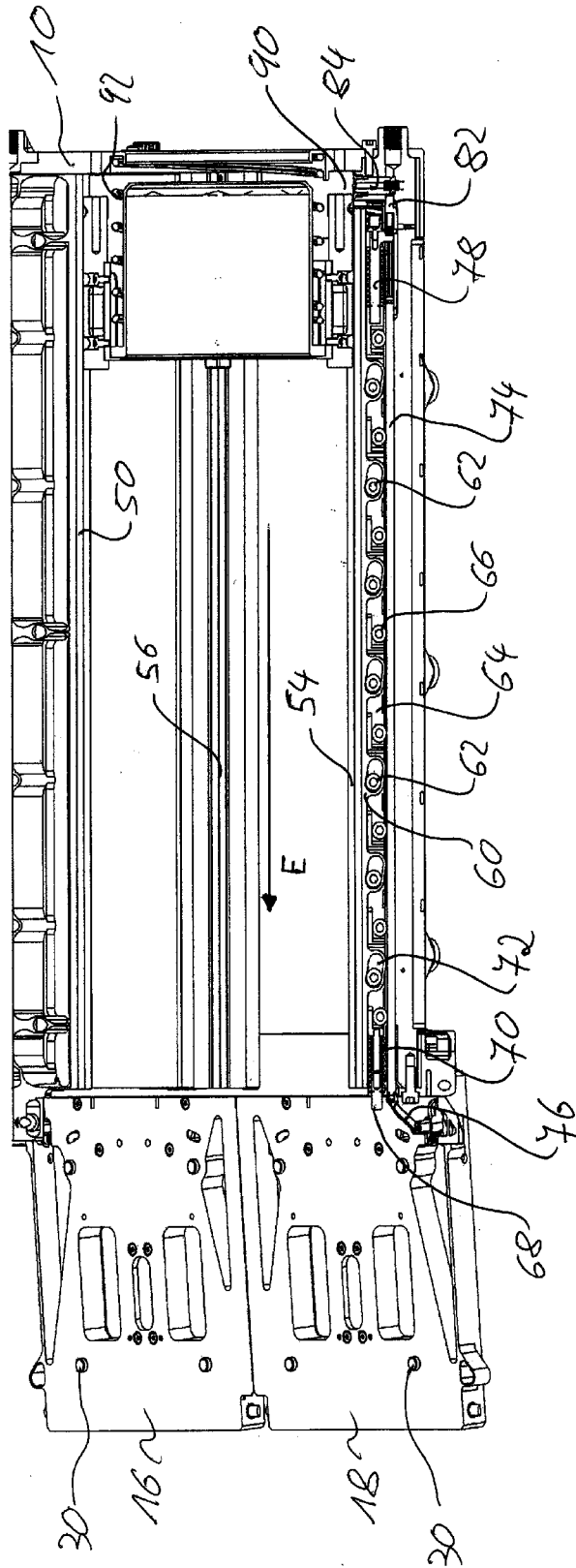


Fig. 2

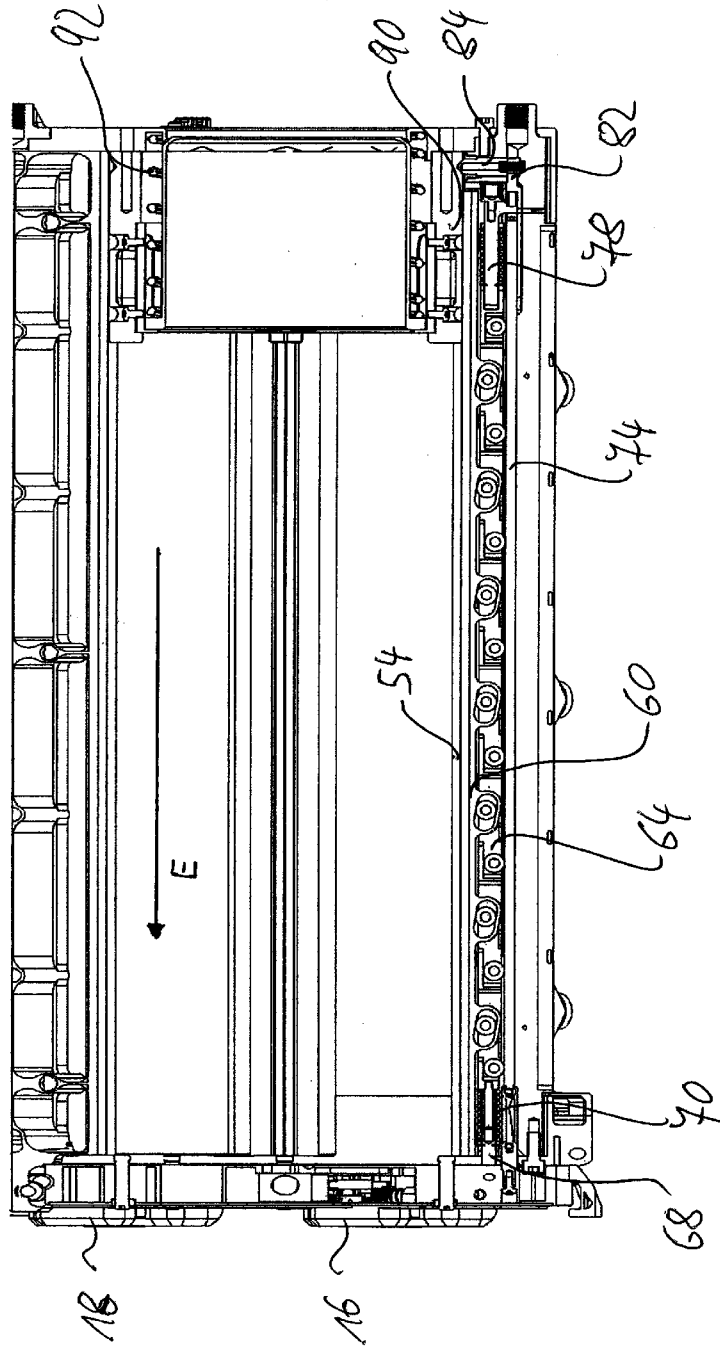


Fig. 3

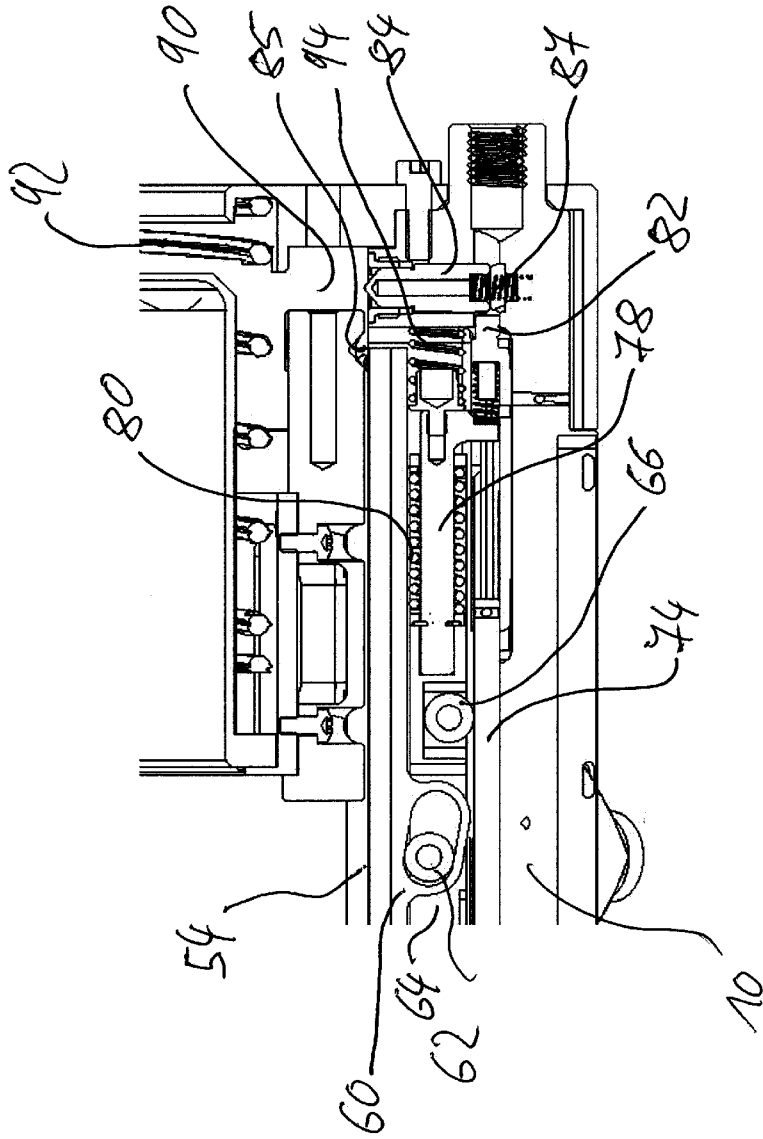


Fig. 4

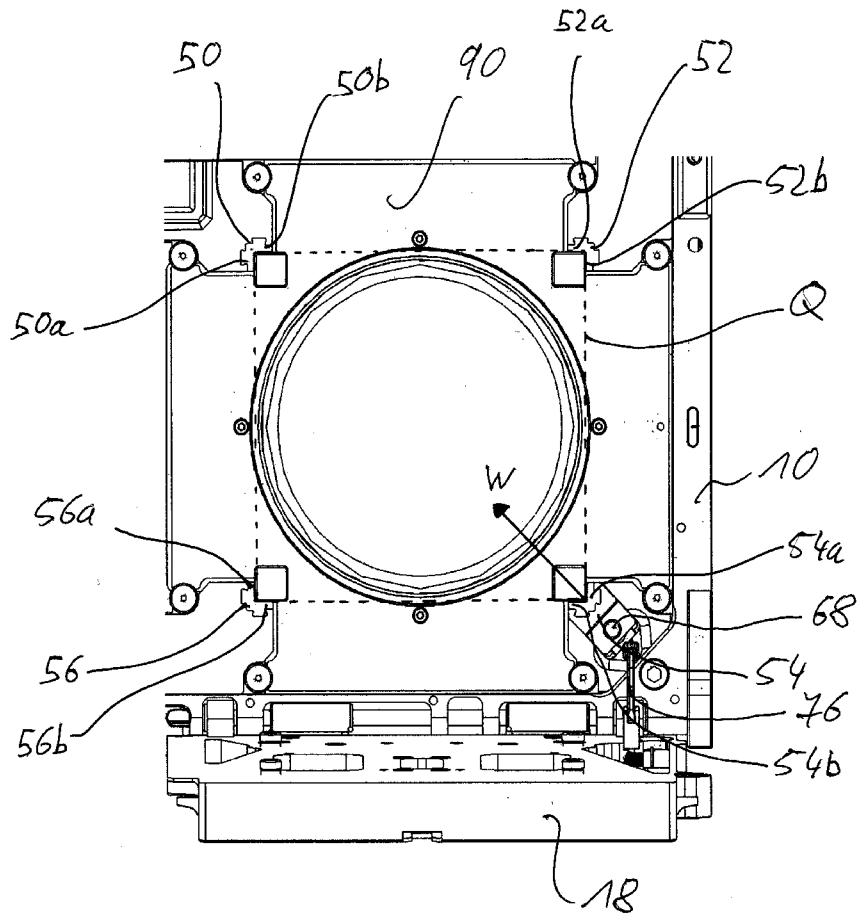


Fig. 5

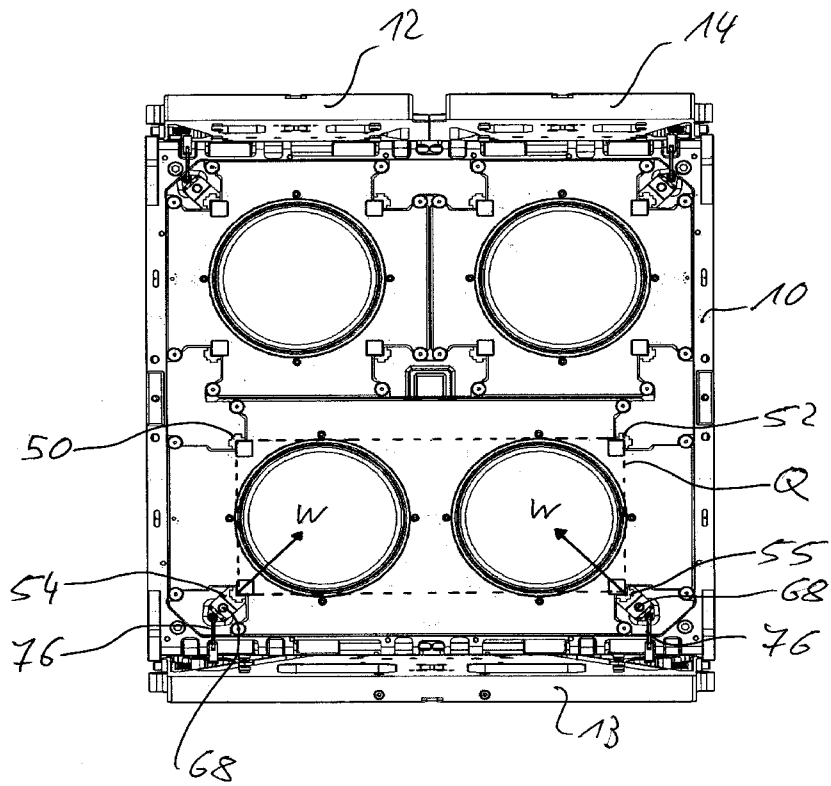


Fig. 6

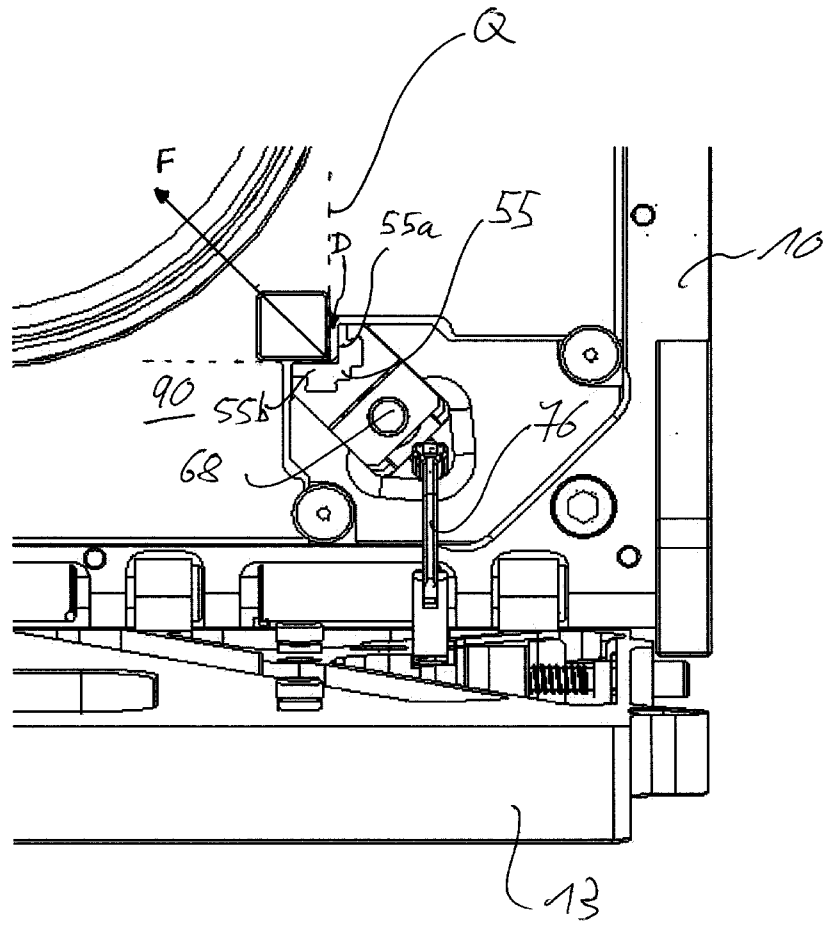


Fig. 7