

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **3 005 453**

51 Int. Cl.:

B64G 1/64

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **31.05.2021** **E 23208324 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **06.11.2024** **EP 4296172**

54 Título: **Aparato de liberación**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la
traducción de la patente:
14.03.2025

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

STERNHARZ, DMITRIY;
SCHWARZ, PETER;
WIMMER, PETER y
GRUBER, JOHANNES

74 Agente/Representante:

VALLEJO LÓPEZ, Juan Pedro

ES 3 005 453 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

Aparato de liberación

5 La presente invención se refiere a un aparato de liberación según el preámbulo de la reivindicación 1 para liberar un satélite, que comprende un émbolo de liberación que se puede precargar mediante un resorte de liberación y que se sujeta en una posición precargada mediante dos palancas de pivote de dos brazos que pueden pivotar en torno a un eje de pivote respectivo, en donde cada palanca de pivote se puede sujetar contra la fuerza de un resorte en una posición de sujeción mediante un elemento de liberación.

10 Un aparato de liberación de este tipo es, por ejemplo, conocido a partir del documento DE 10 2016 108 606 A1 y sirve para liberar unos pernos de sujeción de una cubierta para liberar o eyectar un satélite. A partir del documento WO 2021/089167 A1, se conoce otro aparato de liberación para liberar un satélite. En el aparato descrito en esta técnica anterior, un satélite afianzado a un anillo es eyectado con la ayuda del aparato de liberación por que el aparato de liberación libera un cierre de pivote cargado por resorte.

15 Los aparatos de liberación del tipo descrito anteriormente se transportan generalmente a la órbita por medio de unos cohetes transportadores y, al hacerlo, pueden someterse a grandes cargas de choque en determinadas circunstancias. Por lo tanto, el objeto de la presente invención es proporcionar un aparato de liberación del tipo mencionado inicialmente que también garantice una liberación correcta en el caso de grandes cargas de choque.

Este objeto se satisface mediante las características de la reivindicación 1.

25 De acuerdo con la invención, las palancas de pivote entran en contacto con un balancín de bloqueo, que está fijado al émbolo de liberación, en la posición de sujeción. Un balancín de bloqueo de este tipo se puede utilizar para garantizar que solo pivote una de las palancas de pivote después de que se haya accionado un elemento de liberación, con lo que el balancín de bloqueo ya no está sujeto por ambas palancas de pivote, de modo que pivota y permite así un movimiento del émbolo de liberación. Esto permite diseñar el propio émbolo de liberación como un componente de una sola pieza.

30 El émbolo de liberación es guiado por un rodillo fijo que absorbe la fuerza de un cierre cargado por resorte. Esto garantiza que el émbolo de liberación en su posición pretensada no esté sujeto a fuerzas laterales o a flexiones indeseables.

35 Se describen realizaciones ventajosas de la invención en la descripción, en el dibujo y en las reivindicaciones dependientes.

40 De conformidad con una primera realización ventajosa, un brazo de cada palanca de pivote está provisto de un peso adicional. Con un peso adicional de este tipo, la masa en ambos brazos de una palanca de pivote se puede ajustar o distribuir de tal manera que la palanca de pivote de dos brazos no se someta a ningún par de fuerzas o únicamente a un par de fuerzas extremadamente pequeño en el caso de una carga de impacto o carga de choque, ya que los pares de fuerzas en ambos lados del eje de pivote de una palanca de pivote se compensan entre sí. De este modo, se puede impedir una liberación accidental del aparato de liberación en el caso de cargas similares a impactos.

45 De conformidad con otra realización ventajosa, se pueden seleccionar una masa y una posición del peso adicional de tal manera que un centro de gravedad de cada palanca de pivote, incluyendo todas las piezas conectadas a dicha palanca de pivote, se encuentre en una región de su eje de pivote. Por tanto, accesorios que, por ejemplo, cooperan con el elemento de liberación, se pueden afianzar a la palanca de pivote, por ejemplo. Si la masa de todos los componentes conectados de manera fija a la palanca de pivote, es decir, todos los componentes que pivotan junto con la palanca de pivote, se tiene en cuenta, la masa y la posición del peso adicional en la palanca de pivote se pueden seleccionar de tal manera que un impacto ejercido sobre el aparato de liberación o la palanca de pivote no provoque que la palanca de pivote gire de manera no deseada y se libere del elemento de liberación.

50 De conformidad con otra realización ventajosa, las palancas de pivote pueden entrar en contacto con un balancín de bloqueo, que está afianzado al émbolo de liberación, en la posición de sujeción. Se puede lograr mediante un balancín de bloqueo de este tipo que, después del accionamiento de un elemento de liberación, únicamente pivote una de las palancas de pivote, después de lo cual el balancín de bloqueo ya no está sujetado por ambas palancas de pivote, de modo que pivota y, de este modo, permite un desplazamiento del émbolo de liberación. En este caso, el propio émbolo de liberación puede estar configurado como un componente de una única pieza.

60 De conformidad con otra realización ventajosa, puede estar previsto un elemento de cierre que, por ejemplo, bloquea el balancín de pivote en una posición de reposo o en una posición pivotada. Un elemento de cierre puede, por ejemplo, estar cargado por resorte y puede garantizar que el balancín de pivote se sujete en su posición pivotada después de la liberación y no pivote de regreso de manera no deseada por sí mismo, por lo que, en determinadas circunstancias, se bloquearía un nuevo bloqueo del émbolo de liberación. Alternativa o adicionalmente, el balancín de bloqueo también se puede cerrar en su posición de reposo en la que ambas palancas de pivote entran en contacto con el balancín de

pivote y lo sujetan simétricamente por dos lados, de modo que el émbolo de liberación no puede ser presionado por el resorte de liberación a la posición de liberación.

De conformidad con otra realización ventajosa, el aparato de liberación se puede disponer en un alojamiento cerrado que está provisto de una pluralidad de indicadores mecánicos que indican un estado del aparato de liberación. Por tanto, un indicador puede, por ejemplo, estar previsto para indicar si el émbolo de liberación está en su posición precargada o en su posición de liberación en la que el resorte de liberación ha desplazado el émbolo de liberación. Asimismo, puede estar previsto al menos un indicador que indica la posición de una palanca de pivote a un operario, es decir, que indica si la palanca de pivote está en su posición de reposo precargada o en su posición de liberación que permitió un desplazamiento del émbolo de liberación.

De conformidad con otra realización ventajosa, al menos un indicador puede estar configurado como elemento de accionamiento, de modo que un desplazamiento del émbolo de liberación o una pivotación de una palanca de pivote sea, por ejemplo, posible debido a un accionamiento manual del indicador. De esta manera, el aparato de liberación puede ser ajustado por un operario sin herramientas adicionales de modo que el émbolo de liberación sea precargado mediante el resorte de liberación y las dos palancas de pivote sujeten el émbolo de liberación en su posición precargada.

De conformidad con otra realización ventajosa, el resorte de liberación se puede alojar en un indicador de modo que se aloje ahorrando espacio y de manera protegida.

De conformidad con otra realización ventajosa, en la posición precargada, el cierre cargado por resorte actúa sobre el émbolo de liberación transversalmente a su eje longitudinal, lo cual tiene la ventaja de que la fuerza de resorte del cierre no actúa contra la fuerza de resorte del émbolo de liberación. Dado que un cierre cargado por resorte de este tipo sirve para provocar la liberación del satélite, se actúa generalmente sobre un cierre de este tipo mediante una fuerza de resorte alta. Sin embargo, dado que esta fuerza de resorte se extiende transversalmente a la fuerza de resorte del resorte de liberación en esta realización, esta no tiene que ser vencida, en primer lugar, en una liberación del aparato, de modo que se pueden utilizar resortes más pequeños.

De conformidad con otra realización ventajosa, un eje longitudinal de un elemento de liberación, por ejemplo, de un imán de sujeción, puede encerrar un ángulo de aproximadamente 15° a 25° con el eje longitudinal del émbolo de liberación. Debido a un ángulo agudo relativamente pequeño de este tipo entre el elemento de liberación y el émbolo de liberación, se puede lograr un diseño muy compacto.

De conformidad con otra realización ventajosa, el aparato de liberación puede estar dispuesto en un alojamiento cerrado que tiene una longitud en paralelo al eje longitudinal del émbolo de liberación y una anchura transversal al mismo y transversal a los ejes de pivote de las palancas de pivote, en donde la anchura es mayor y, en particular, de una vez y media a dos veces mayor que la longitud. Una disposición muy compacta en forma de paralelepípedo, que se puede instalar en un dispositivo de eyección de satélite de esta manera, se logra de este modo de tal manera que todas las masas estén dispuestas lo más cerca posible del plano de instalación, lo cual tiene un efecto positivo frente a una oscilación del sistema a bajas frecuencias.

De conformidad con otra realización ventajosa, el aparato de liberación puede estar dispuesto en un alojamiento cerrado que tiene una abertura en la que se puede introducir una herramienta para una liberación de emergencia de una palanca de pivote. Por tanto, un destornillador se puede, por ejemplo, insertar entre el elemento de liberación y una palanca de pivote que está sujeta por el elemento de liberación de tal manera que la palanca de pivote se pueda separar del elemento de liberación. De esta manera, no es necesario abrir el alojamiento ni iniciar una liberación eléctrica o electrónica.

De conformidad con otra realización ventajosa, el cierre precargado mediante un resorte puede ser transferido por el émbolo de liberación a una posición de liberación, en donde están previstos dos sensores conectados en paralelo, en particular, dos contactos de láminas, mediante los cuales se puede detectar la posición de liberación del cierre. Debido a un sistema de sensor de este tipo, se puede hacer una determinación redundante en cuanto a si el aparato de liberación se ha liberado correctamente y el cierre se ha movido correctamente a su posición de liberación en la que se puede eyectar un satélite.

La presente invención se describirá, a continuación, únicamente a modo de ejemplo, haciendo referencia a una realización ventajosa y a los dibujos adjuntos. Se muestran:

Fig. 1 una vista en planta de un aparato de liberación con un alojamiento abierto y un émbolo de liberación precargado;

Fig. 2 el aparato de liberación de la figura 1 en el estado liberado;

Fig. 3 el aparato de la figura 1 en otra representación en sección parcial;

Fig. 4 el aparato de la figura 2 en otra representación en sección parcial; y

Fig. 5 una representación en perspectiva parcialmente seccionada del aparato de liberación.

5 La figura 1 muestra un aparato de liberación para liberar un satélite (que no se muestra), teniendo dicho aparato de liberación un alojamiento 10 de forma aproximadamente de paralelepípedo que se muestra abierto en las figuras, pero que se puede cerrar con una cubierta. En el alojamiento, está ubicado un émbolo de liberación 12 desplazable linealmente que es presionado a una posición precargada (figura 1 y figura 3) por un resorte de liberación 14 (consúltense la figura 3 y la figura 4) y que puede ser desplazado a su posición liberada (figura 2 y figura 4) por el
10 resorte de liberación 14.

Un elemento de liberación respectivo en forma de imán 16 y 18 está dispuesto a ambos lados del émbolo de liberación 12. Los dos imanes 16 y 18 están, por ejemplo, configurados como imanes permanentes y pueden tener un contracampo magnético aplicado por un dispositivo, que no se muestra con más detalle, por ejemplo, una bobina eléctrica, de modo que la fuerza de sujeción del imán se reduzca.
15

Para sujetar el émbolo de liberación 12 en su posición precargada, se proporciona una palanca de pivote 20 y 22 de dos brazos a ambos lados del émbolo de liberación 12, en donde cada palanca de pivote puede pivotar en torno a un eje de pivote S1 y S2 que se extiende perpendicular a un eje longitudinal L del émbolo de liberación 12. Una placa de contacto 24, 26, que consta de material ferromagnético y que es atraída y sujeta por el imán 16, 18 asociado en el estado descebado, está afianzada a un brazo A1 de cada palanca de pivote 20, 22. Cada palanca de pivote 20, 22 se sujeta, de este modo, contra la fuerza de un resorte 28, 30 en la posición de sujeción que se muestra en las figuras 1 y 3 en la que el émbolo de liberación 12 se sujeta en su posición precargada.
20

Con este fin, el otro brazo A2 respectivo de cada palanca de pivote 20, 22 entra en contacto con un balancín de bloqueo 32 aproximadamente en forma de diamante que está afianzado de manera pivotante al émbolo de liberación 12 y, de hecho, en torno a un eje que se extiende en paralelo con los ejes de pivote S1 y S2.
25

Como ilustran, además, la figura 1 y la figura 3, un cierre de pivote 36 cargado por un resorte 34 entra en contacto con un extremo del émbolo de liberación 12 y está ubicado en su posición bloqueada en la figura 1 y la figura 3. Cuando el émbolo de liberación 12 se ha movido en sentido descendente a lo largo del eje longitudinal L por la fuerza del resorte 14 en la figura 1 o la figura 4, el cierre de pivote 36 pivota por la fuerza del resorte 34 a la posición que se muestra en las figuras 2 y 4 y, de este modo, libera un componente de una unidad de eyección de satélite (que no se muestra con más detalle), tal y como se describe en la técnica anterior mencionada inicialmente.
30

El contacto del cierre de pivote 36 con el émbolo de liberación 12 tiene lugar a través de un rodillo 38 que está afianzado al cierre de pivote 36, que entra en contacto con el émbolo de liberación 12 en el estado no liberado y que ejerce una fuerza perpendicular al eje longitudinal L. Para absorber esta fuerza, el émbolo de liberación 12 es guiado por un rodillo fijo 40 soportado en el alojamiento 10 de modo que no se ejercen fuerzas transversales sobre el émbolo de liberación
35 12.

Como muestra una comparación de las figuras 1 y 2 o las figuras 3 y 4, el émbolo de liberación 12 se desplaza al accionar el dispositivo de liberación (en sentido descendente en las figuras) de modo que el cierre de pivote 36 con su rodillo 38 ya no entra en contacto con el émbolo de liberación 12, pero puede pivotar al ser tirado por el resorte 34, por lo que se libera el satélite.
40

Durante el funcionamiento, el aparato de liberación descrito anteriormente está cerrado por una cubierta de alojamiento, que no se muestra, y la electrónica prevista en el interior del alojamiento 10 está conectada a la electrónica de liberación a través de los conectores eléctricos A y B que se muestran. Sin embargo, para poder seguir reconociendo la posición en la que se encuentran el émbolo de liberación 12 y los brazos de pivote 20 y 22 cuando el alojamiento está cerrado, en la realización que se muestra, están previstos un total de tres indicadores 42, 44 y 46 que están configurados simultáneamente como elementos de accionamiento. Los indicadores 42 a 46 se guían a través del alojamiento 10 y están cargados por resorte. Cuando las palancas de pivote 20 y 22 están en su posición precargada (figura 1 y figura 3) en la que las placas de contacto 24, 26 entran en contacto con los imanes 16, 18, los indicadores 42 y 44 son empujados por sus resortes en dirección del interior de alojamiento de modo que no sobresalgan del alojamiento 10. Sin embargo, en el estado liberado (consúltense la figura 2 y la figura 4), el indicador 44 ha sido empujado hacia el exterior del alojamiento 10 por la palanca de pivote 22 de modo que se puede ver desde el exterior que la palanca de pivote 22 está en una posición liberada. Al mismo tiempo, es posible, accionando el indicador 4, hacer pivotar la palanca de pivote 22 de regreso contra la fuerza de su resorte 30, de modo que entre en contacto de nuevo con el imán 18 con su placa de sujeción 26 y sea sujeta por dicho imán 18. La misma funcionalidad está disponible para el indicador 42.
50
55
60

Como ilustran, en particular, las figuras 3 a 5, el resorte de liberación 14 está alojado en el indicador 46. Por tanto, el resorte de liberación 14 se puede comprimir mediante una presión sobre el indicador 46, por lo que el émbolo de liberación 12 se mueve linealmente a lo largo de su eje longitudinal L (hacia la izquierda en la figura 5), mientras que un extremo del resorte de liberación 14 entra en contacto con una pared fijada al alojamiento. De este modo, es posible
65

una precarga manual del émbolo de liberación 12.

El funcionamiento del aparato de liberación descrito anteriormente se explicará a continuación.

- 5 Para llevar el aparato de liberación descrito anteriormente a un estado listo para su funcionamiento, el émbolo de liberación 12 tiene que, en primer lugar, ser movido a su posición precargada y sujetarse ahí. Con este fin, el indicador 46 se presiona, en primer lugar, contra la fuerza del resorte de liberación 14 desde la posición que se muestra en la figura 2 a lo largo del eje longitudinal L en la dirección del interior de alojamiento de modo que el émbolo de liberación 12 y el balancín de bloqueo 32 estén aproximadamente en la posición que se muestra en la figura 1. A partir de esto, 10 el primer indicador 42 y/o el segundo indicador 44 también se pueden empujar hacia el interior de alojamiento, de modo que las palancas de pivote 20 y 22 sean hechas pivotar contra la fuerza de los resortes 28 y 30 hasta que las placas de contacto 24 y 26 entren en contacto con los imanes 16 y 18 y estén sujetas por estos. Esta posición se alcanza cuando las marcas 48 previstas en los indicadores 42 y 44 ya no son visibles. En este estado, el indicador 46 se puede liberar de modo que el balancín de bloqueo 32 esté sujeto de manera uniforme por los brazos A2 de las 15 palancas de pivote 20 y 22 desde ambos lados. En este estado, la marca 50 del indicador 46 ya no es visible tampoco y el aparato de liberación está en el estado que se muestra en la figura 1 y la figura 3.

- Para la liberación, una señal de liberación eléctrica se transmite a través de los conectores eléctricos A o B que se muestran a la electrónica de control prevista en el interior del alojamiento 10, después de lo cual el campo magnético 20 del imán 16 o del imán 18 es debilitado por una bobina eléctrica o similar hasta tal punto que la placa de contacto 24, 26 asociada se separa del imán y la palanca de pivote asociada es hecha pivotar por el resorte 28 o 30. Si, por ejemplo, la fuerza de sujeción del imán 18 se debilita, la placa de contacto 26 se libera del imán 18 y la palanca de pivote 22 pivota en el sentido de las agujas del reloj en torno a su eje de pivote S2. Un rodillo previsto en el extremo del brazo 25 corto A2 de la palanca de pivote 22 sale rodando desde el lado del balancín de bloqueo 32, por lo que el émbolo de liberación 12 ya no está sujeto en su posición. Debido a la fuerza del resorte 14, se tira del émbolo de liberación 12 en sentido descendente a lo largo de su eje longitudinal L (en las figuras 1 y 3), después de lo cual el balancín de bloqueo 32 también es hecho pivotar en el sentido de las agujas del reloj y el émbolo de liberación 12 se mueve a la posición que se muestra en la figura 2 y la figura 4. En esta posición, el cierre de pivote 36 ya no está sujeto, de modo que es 30 hecho pivotar en el sentido contrario a las agujas del reloj por la fuerza del resorte 34 hasta que se encuentra en la posición que se muestra en la figura 2 y la figura 4. En esta posición, la unidad de eyección, que no se muestra con más detalle, está desbloqueada y el satélite puede ser eyectado (generalmente por la fuerza de unos resortes).

- Si la liberación de uno de los dos imanes no tiene éxito por cualquier motivo, el otro imán respectivo se puede debilitar 35 en su campo magnético con el fin de lograr igualmente una liberación.

- Para poder comprobar si el aparato se ha liberado correctamente, en la realización que se muestra, un imán 52 está 40 instalado en el cierre de pivote 36. Si el cierre de pivote 36 se mueve a la posición que se muestra en la figura 2 y la figura 4, el imán 52 está ubicado en la región de dos sensores de láminas que están conectados en paralelo y que están dispuestos en un cuadro de circuito electrónico, que no se muestra, en el alojamiento. De este modo, puede tener lugar una supervisión redundante del proceso de liberación. Los dos sensores de láminas únicamente generan una señal de conmutación, que puede ser evaluada y leída por la electrónica asociada, cuando el cierre de pivote 36 45 está en la posición liberada.

- Para impedir que el balancín de bloqueo 32 pivote de regreso por sí solo después del proceso de liberación y, por 50 tanto, bloquee el émbolo de liberación en determinadas circunstancias antes de un nuevo bloqueo, está previsto un dispositivo de cierre 54 (figura 5) en el émbolo de liberación 12 que bloquea el balancín de bloqueo en su posición de liberación (figura 1 y figura 3) y en su posición liberada (figura 2 y figura 4). Con este fin, un resorte está alojado en el émbolo de liberación 12 y aplica una fuerza a una esfera que se puede acoplar con un rebaje respectivo del balancín de bloqueo 32. Por lo tanto, en la realización que se muestra, el balancín de bloqueo 32 tiene tres posiciones de cierre definidas.

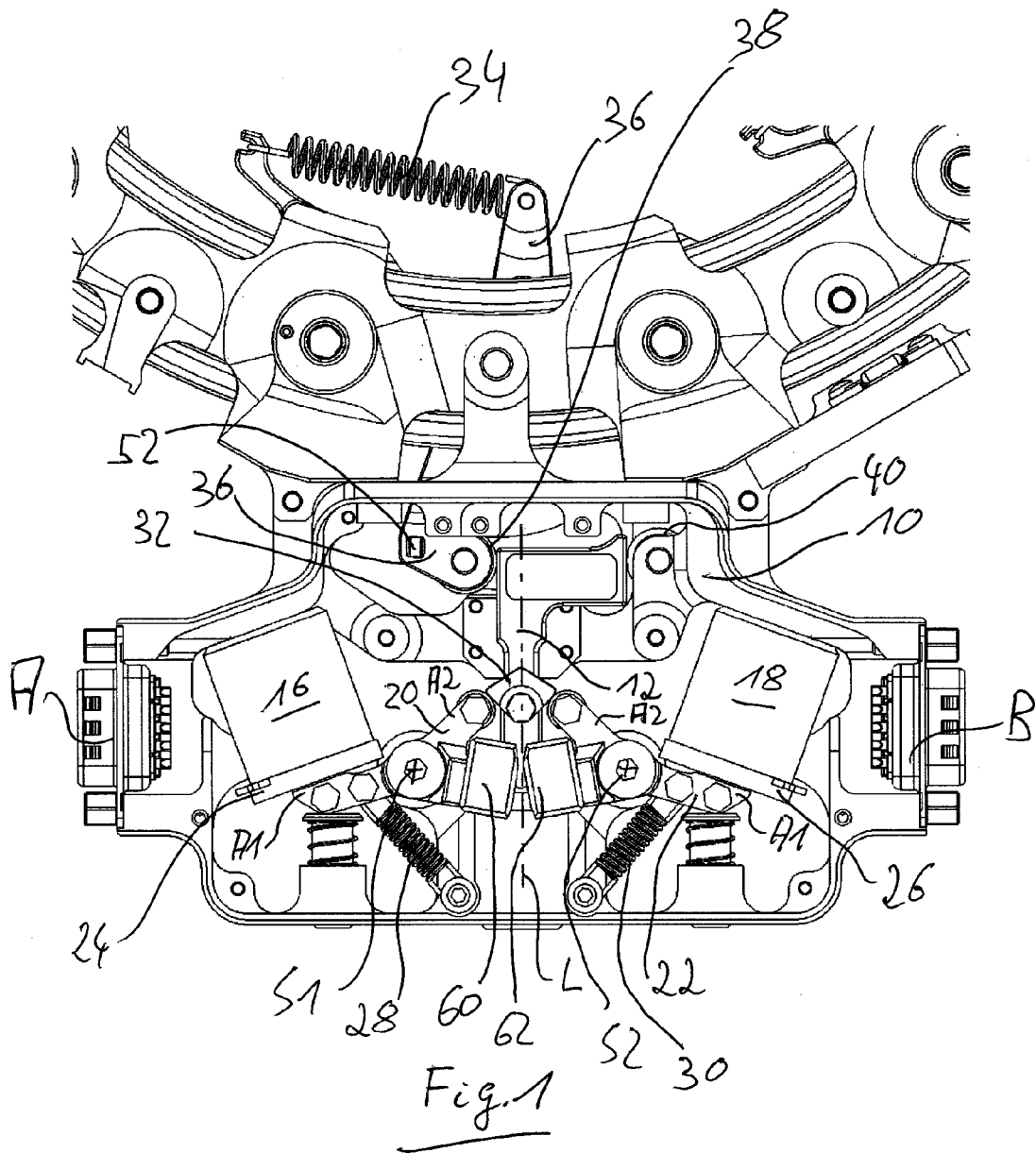
- Como se puede observar a partir de las figuras, los imanes 16, 18 que sirven como elementos de liberación no están 55 dispuestos en paralelo, sino en un ángulo agudo con el eje longitudinal L del émbolo de liberación 12. En la realización que se muestra, el ángulo entre un eje longitudinal de cada imán asciende hasta aproximadamente 20°, de modo que se logra una disposición muy compacta. Al mismo tiempo, la disposición está hecha de tal manera que la fuerza ejercida por el resorte de liberación 14 se transmite desde el balancín de bloqueo 32 a las palancas de pivote de tal manera que se extiende en la dirección del eje de pivote S1 y S2 y, por lo tanto, es absorbida por el árbol asociado. Por tanto, no surgen fuerzas de apertura obligatorias que se transmitirían a las placas de contacto 24 o 26.

- Para impedir que un par de fuerzas, que podría generar fuerzas de apertura indeseables, se ejerza sobre las palancas 60 de pivote 20 y 22 en el caso de vibraciones similares a impactos, está previsto un peso adicional 60, 62 en la región de un brazo de cada palanca de pivote 20 y 22 de dos brazos. Los pesos adicionales 60, 62 (que no son visibles en la figura 3 y la figura 4 debido a una representación en sección diferente) se atornillan a la palanca de pivote respectiva (consúltese la figura 5) y sirven para compensar las fuerzas que se producen debido a las cargas de choque similares 65 a impulsos de tal manera que la palanca de pivote respectiva no experimente, de este modo, un par de fuerzas. En este sentido, es particularmente preferente que la masa y la posición del peso adicional (con respecto al eje de pivote

- S1 o S2) se seleccionen de tal manera que el centro de gravedad de cada palanca de pivote 20, 22, incluyendo todas las piezas conectadas a dicha palanca de pivote 20, 22, tales como las placas de contacto 24 y 26, se encuentre en la región de su eje de pivote S1 o S2. Los pesos adicionales 60 y 62 sirven, por tanto, como pesos de equilibrio para las placas de contacto 24 y 26. Dado que el centro de gravedad de cada palanca de pivote está ubicado, por tanto, en la región de su eje de pivote S1 o S2, las palancas de pivote no son hechas pivotar indeseablemente bajo cargas de choque similares a impulsos. Siempre que no se esperen cargas de impacto similares a choques, el aparato de liberación descrito anteriormente naturalmente también se puede utilizar sin el peso adicional. Tal realización se considera igualmente y de manera explícita que es de acuerdo con la invención.
- 5
- 10 Debido al espacio de instalación muy pequeño disponible, un peso adicional muy voluminoso o un gran espaciado desde el eje de pivote no es posible con el aparato de liberación que se muestra. Por lo tanto, es preferente si el peso adicional tiene un material que tenga una alta densidad específica, por ejemplo, tungsteno o una aleación de tungsteno.
- 15 Si se requiere un desbloqueo descebado del mecanismo de liberación para llevar a cabo pruebas u otros fines, las placas de contacto 24 y 26 también se pueden desacoplar manualmente de los imanes 16 y 18 sin abrir el alojamiento 10.
- 20 Con este fin, el alojamiento tiene dos aberturas laterales 64 (figura 5) a través de las cuales una herramienta, por ejemplo, un destornillador, se puede insertar desde el exterior para liberar las placas de contacto 24, 26 del imán 16, 18 asociado. Para facilitar esto, una pestaña 66, 68 respectiva está moldeada en las placas de contacto 24, 26 y facilita el palanqueo de las placas de contacto 24, 26 de los imanes 16, 18.

REIVINDICACIONES

1. Aparato de liberación para liberar un satélite, que comprende un émbolo de liberación (12) que se puede precargar mediante un resorte de liberación (14) y que se sujeta en una posición precargada mediante dos palancas de pivote (20, 22) de dos brazos que pueden pivotar cada una en torno a un eje de pivote (S1, S2), en donde cada palanca de pivote (20, 22) se puede sujetar contra la fuerza de un resorte (28, 30) en una posición de sujeción mediante un elemento de liberación (16, 18), en donde las palancas de pivote (20, 22) entran en contacto con un balancín de bloqueo (32), que está fijado al émbolo de liberación (12), en la posición de sujeción, **caracterizado por que** el émbolo de liberación (12) es guiado por un rodillo fijo (40) que, en particular, absorbe la fuerza de un cierre cargado por resorte (36).
2. Aparato de conformidad con la reivindicación 1, en donde está previsto un dispositivo de enclavamiento (54) que bloquea el balancín de bloqueo (32), en particular, en una posición pivotada.
3. Aparato de conformidad con una de las reivindicaciones anteriores, en donde está dispuesto en un alojamiento cerrado (10) que está provisto de una pluralidad de indicadores mecánicos (42-46) que indican un estado del aparato de liberación.
4. Aparato de conformidad con la reivindicación 3, en donde un indicador (46) indica la posición del émbolo de liberación (12) y un indicador (42, 44) indica la posición de una palanca de pivote (20, 22).
5. Aparato de conformidad con una de las reivindicaciones 3 o 4 anteriores, en donde al menos un indicador (42-46) está configurado como elemento de accionamiento.
6. Aparato de conformidad con una de las reivindicaciones 3 a 5 anteriores, en donde el resorte de liberación (14) está alojado en un indicador (46).
7. Aparato de conformidad con una de las reivindicaciones anteriores, en donde, en la posición precargada, el cierre cargado por resorte (36) actúa sobre el émbolo de liberación (12) transversalmente a su eje longitudinal (L).
8. Aparato de conformidad con una de las reivindicaciones anteriores, en donde un eje longitudinal de un elemento de liberación encierra un ángulo de 15° - 25° con el eje longitudinal (L) del émbolo de liberación.
9. Aparato de conformidad con una de las reivindicaciones anteriores, en donde está dispuesto en un alojamiento cerrado (10) que tiene una longitud (l) en paralelo con el eje longitudinal (L) del émbolo de liberación (12) y una anchura (b) transversal al mismo y transversal a los ejes de pivote, en donde la anchura (b) es mayor y, en particular, de una vez y media a dos veces mayor que la longitud (l).
10. Aparato de conformidad con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde está dispuesto en un alojamiento cerrado (10) que tiene una abertura (64) en la que se puede insertar una herramienta para liberar manualmente una palanca de pivote (20, 22) del elemento de liberación (16, 18).
11. Aparato de conformidad con una de las reivindicaciones anteriores, en donde el cierre (36) precargado por un resorte (34) puede ser transferido por el émbolo de liberación (12) a una posición de liberación, en donde están previstos dos sensores conectados en paralelo, en particular, dos contactos de láminas, mediante los cuales se puede detectar la posición de liberación del cierre (36).



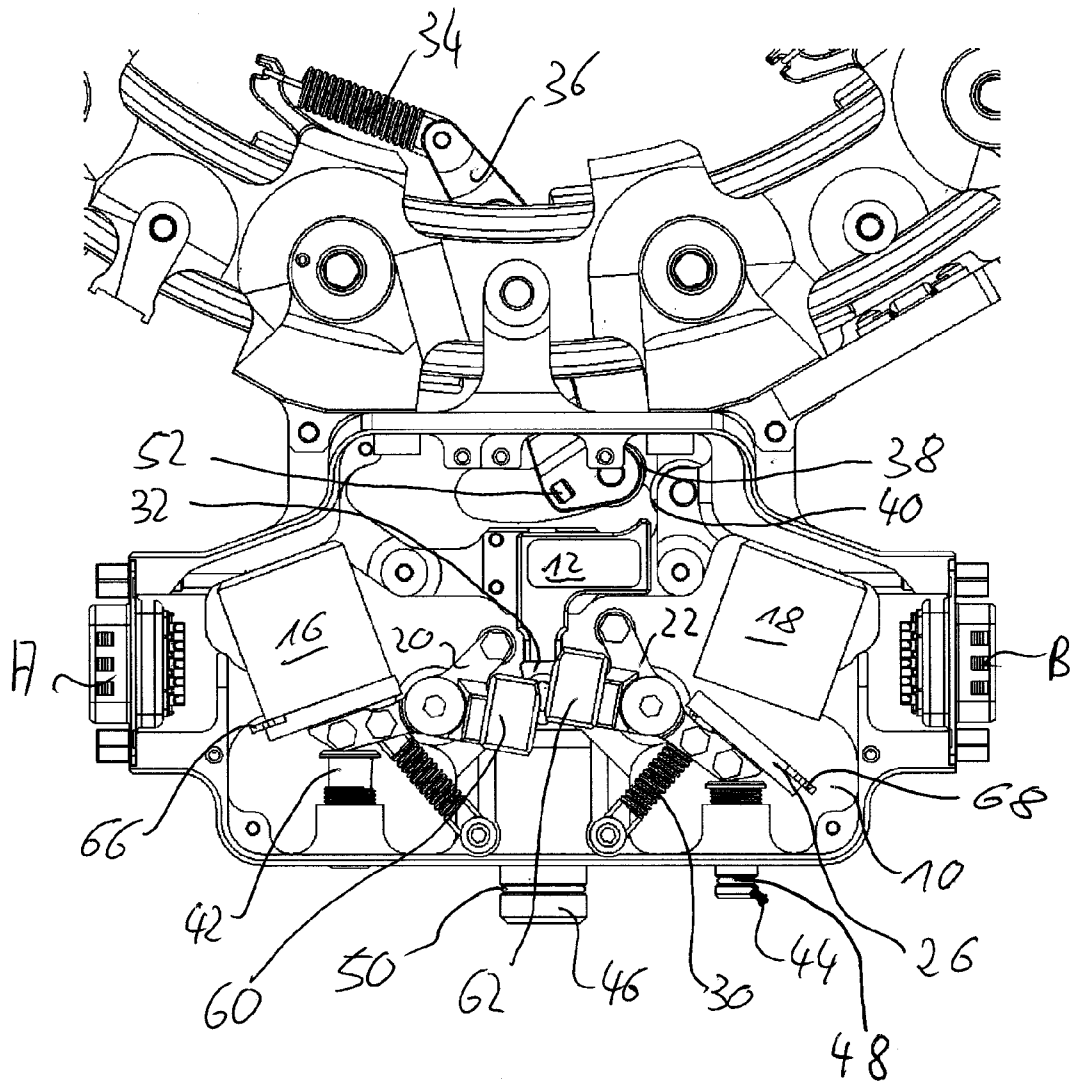


Fig. 2

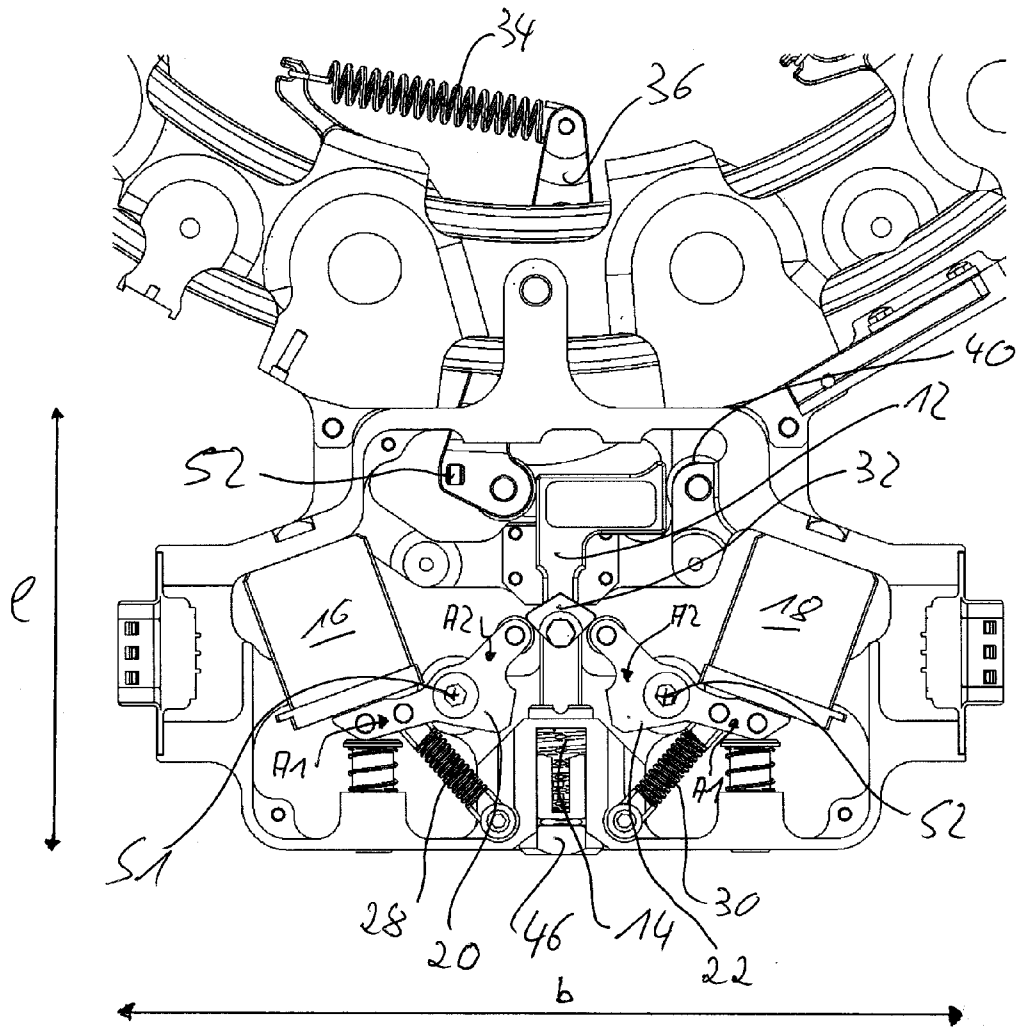


Fig. 3

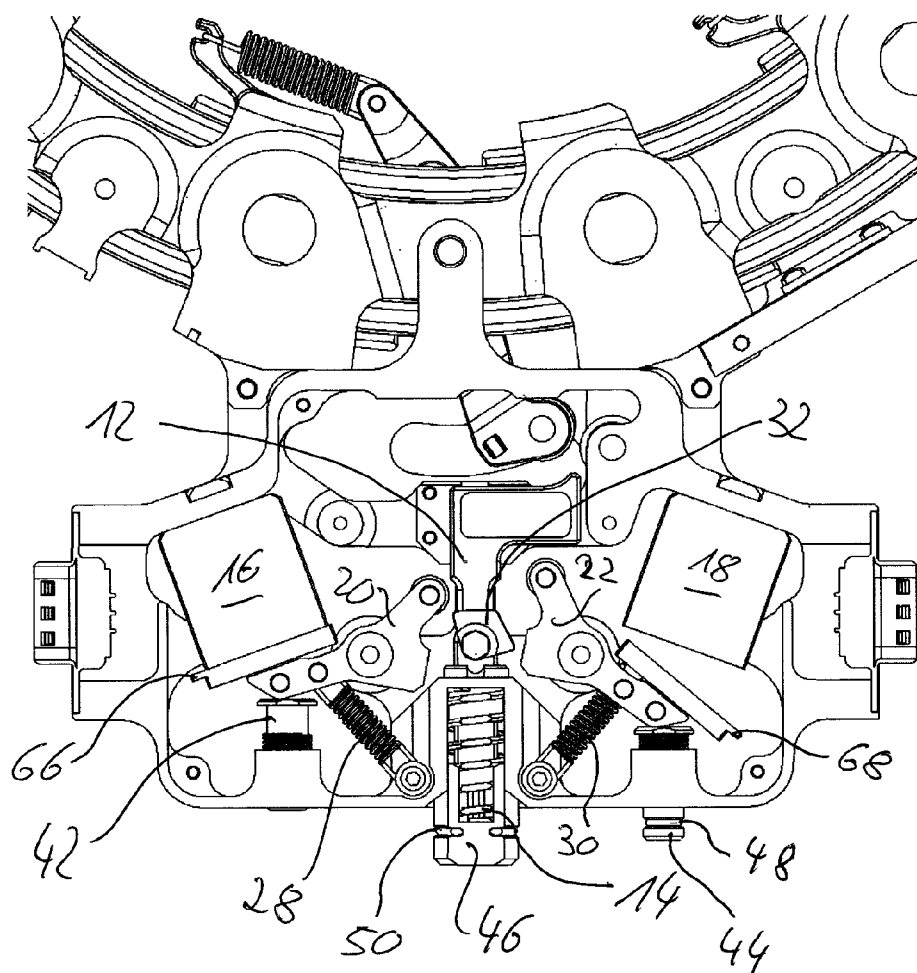


Fig. 4

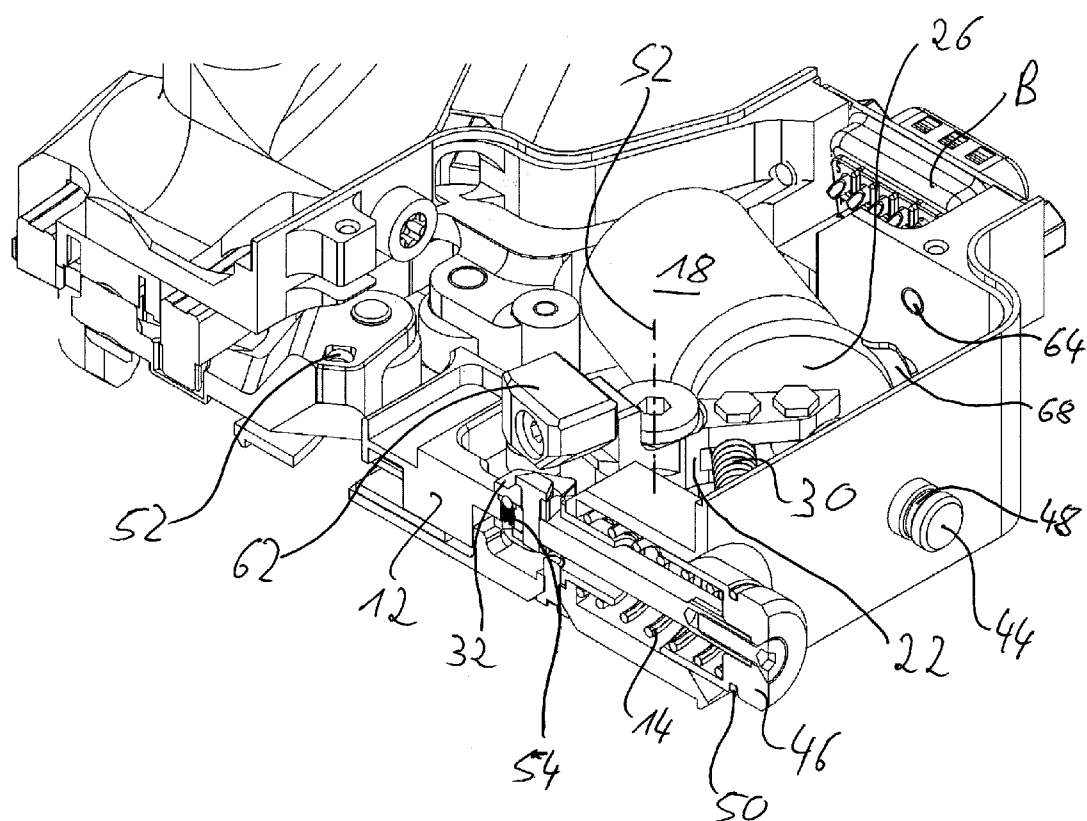


Fig. 5