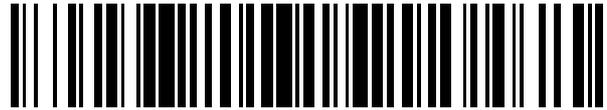


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 560 286**

51 Int. Cl.:

H01H 3/30

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **26.07.2010 E 10740194 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **23.12.2015 EP 2460167**

54 Título: **Aparato de conmutación eléctrico con un mecanismo de accionamiento por resorte**

30 Prioridad:

31.07.2009 DE 102009035855

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

18.02.2016

73 Titular/es:

**SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT (100.0%)
Wittelsbacherplatz 2
80333 München, DE**

72 Inventor/es:

**FABER, AXEL;
MANTWILL, FRANK;
SEIBT, JÜRGEN;
AHLF, GERD;
SCHULDT, ANDREAS y
SEYBOLD, CARSTEN**

74 Agente/Representante:

CARVAJAL Y URQUIJO, Isabel

ES 2 560 286 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 conmutación eléctrico con un mecanismo de accionamiento por resorte

5 La presente invención hace referencia a un aparato de conmutación eléctrico, en particular a un desconectador de carga, con un mecanismo de accionamiento por resorte según el preámbulo de la reivindicación 1. Un aparato de conmutación de esa clase se conoce por ejemplo por la solicitud DE 28 50 761 C3.

10 Los aparatos de conmutación eléctricos necesitan con frecuencia un accionamiento que actúe de forma indirecta, para asegurar que los procesos de conmutación tengan lugar de forma independiente de influencias externas, siempre con una velocidad idéntica y suficiente. Lo mencionado se realiza por ejemplo a través de mecanismos de accionamiento por resorte que comprenden un acumulador de energía recargable, el cual posibilita una conmutación discontinua.

15 Esto último aplica en particular para desconectores de carga que se utilizan en el ámbito industrial y en los sistemas navales para la conmutación de circuitos de alta tensión. En los sistemas navales se emplean por ejemplo desconectores de carga para tensiones continuas desde 450 V hasta 900 V y corrientes de conmutación de hasta 400 A. Durante los procesos de conmutación de un desconector de carga de esa clase, condicionados por las elevadas corrientes de conmutación y tensiones de conmutación, se producen arcos voltaicos que conducen a un quemado gradual de los contactos, desgastando así los aparatos de conmutación. Para reducir al mínimo un quemado de los contactos, los arcos voltaicos que se producen deben tener lugar lo mínimo posible. Esto puede lograrse a través de tiempos de conmutación reducidos. Para reducir los tiempos de conmutación de los desconectores de carga de esa clase, los sistemas cinemáticos de conmutación se encuentran provistos de mecanismos de accionamiento por resorte dentro de los desconectores de carga. A través del mecanismo de accionamiento por resorte se incrementa la velocidad del movimiento que un usuario aplica sobre un elemento de conmutación, en el rango de un punto de conmutación. Generalmente esto tiene lugar a través de elementos de resorte en el mecanismo de accionamiento por resorte.

20 Por la solicitud DE 10 2006 008 338 B3 se conoce por ejemplo un conmutador de tomas bajo carga con acumuladores de energía, donde el acumulador de energía sirve para la conmutación ininterrumpida entre distintas derivaciones del bobinado de un transformador con tomas bajo carga. El acumulador de energía presenta uno o varios resortes de compresión que se tensan al inicio de una conmutación.

25 Por la solicitud EP 1 535 791 A1 se conoce otro conmutador de carga en donde se utilizan resortes de compresión.

30 Un mecanismo de accionamiento por resorte conocido por la solicitud DE 28 50 761 C3, para un aparato de conmutación eléctrico, con un árbol de conmutación, comprende un resorte de compresión, cuya fuerza elástica, mediante un elemento de transmisión dispuesto de forma giratoria en el árbol de conmutación, provoca un movimiento a modo de un salto del árbol de conmutación. Un dispositivo de sujeción para el resorte se encuentra dispuesto igualmente de forma giratoria sobre el árbol de conmutación y, durante su movimiento de rotación después de un movimiento de rueda libre, hace rotar también el elemento de transmisión. El elemento de transmisión está diseñado como una pieza de arrastre en forma de U en donde se apoyan un primer y un segundo pasador de sujeción. El dispositivo de sujeción comprende una arandela de sujeción y una palanca de accionamiento, a la cual se encuentra conectada la arandela de sujeción. La palanca de accionamiento presenta una escotadura circular en donde se desplaza el primer pasador de sujeción, el cual establece también una conexión con el resorte de compresión. En el caso de un proceso de desconexión del aparato de conmutación, el primer pasador de sujeción con la pieza de arrastre en forma de U es arrastrado mediante la palanca de accionamiento, tensando con ello el resorte. Después de alcanzar un punto muerto se desbloquea el resorte tensado y a través del segundo pasador de sujeción un pasador de sujeción que se apoya sobre el árbol de conmutación se desplaza de forma no positiva, de manera que el árbol de conmutación se desplaza en una rotación.

35 40 45 En base a lo mencionado, es objeto de la presente invención proporcionar un aparato de conmutación con un mecanismo de accionamiento por resorte, el cual se caracterice por una estructura constructiva sencilla, por una cantidad reducida de componentes y por una necesidad de espacio reducida, siendo adecuado por tanto en particular para la utilización en sistemas móviles con condiciones de espacio limitadas, como por ejemplo en buques.

Este objeto se alcanzará a través de un aparato de conmutación eléctrico conforme a la reivindicación 1. En las reivindicaciones dependientes se indican respectivamente conformaciones ventajosas.

50 En un aparato de conmutación acorde a la invención con un árbol de conmutación y un mecanismo de accionamiento por resorte con un elemento de resorte, el cual provoca un movimiento a modo de un salto del árbol de conmutación, el mecanismo de accionamiento por resorte comprende una palanca articulada con un primer y un segundo brazo, donde el primer brazo, en su extremo que se encuentra distanciado del segundo brazo, se encuentra conectado de forma resistente a la torsión al árbol de conmutación, y el segundo brazo, en su extremo

5 que se encuentra distanciado del primer brazo, se encuentra montado de forma giratoria, de forma fija con respecto al árbol de conmutación, y donde el segundo brazo comprende dos sub-brazos, entre los cuales se encuentra dispuesto el elemento de resorte. A través de una rotación del árbol de conmutación, la palanca puede desplazarse desde una posición inclinada, en donde el elemento de resorte no se encuentra tensado, hacia una posición extendida, donde el elemento de resorte se encuentra tensado. Al pasar la posición extendida el elemento de resorte puede distenderse y mueve a modo de un salto la palanca articulada y, con ello, el árbol de conmutación que se encuentra conectado, gracias a lo cual se provoca un proceso de conmutación rápido en el aparato de conmutación. La palanca articulada sirve tanto para sujetar el elemento de resorte, como también a modo de elemento de transmisión para transmitir la fuerza elástica al árbol de conmutación. La solución acorde a la invención se caracteriza de este modo por una cantidad de componentes reducida y por una necesidad de espacio reducida. La palanca articulada consiste en un componente constructivamente sencillo, de manera que la solución acorde a la invención se caracteriza también por una estructura constructivamente sencilla. Otra ventaja reside en el hecho de que el mecanismo de accionamiento por resorte actúa en ambas direcciones de conmutación, es decir, tanto para un proceso de desconexión como también para un proceso de conexión. Gracias a ello puede economizarse también en cuanto a los componentes. Además, el mecanismo de accionamiento por resorte puede ser maniobrado desde varios lados, lo cual aumenta la flexibilidad en cuanto al lugar de instalación del aparato de conmutación y a su manejo.

20 De manera preferente, en los dos sub-brazos se encuentra conformado un soporte para el elemento de resorte. De este modo, el elemento de resorte puede ser sostenido de forma fiable en una posición correcta entre los dos sub-brazos.

De acuerdo con una variante ventajosa, el elemento de resorte comprende uno o varios resortes de compresión, puesto que los resortes de compresión se caracterizan por una seguridad de funcionamiento comparativamente elevada.

25 Para incrementar aún más la seguridad de funcionamiento, el elemento de resorte puede comprender también dos resortes de compresión dispuestos de forma concéntrica uno con respecto a otro. De este modo, también en el caso de una avería de uno de los dos resortes puede mantenerse el funcionamiento del aparato de conmutación. Además, la disposición concéntrica conduce a una carga del resorte uniforme y a una necesidad de espacio reducida.

30 Una compactibilidad y una resistencia a impactos particularmente elevadas del aparato de conmutación, así como la estabilidad mecánica del mecanismo de accionamiento por resorte, son posibles gracias a que el aparato de conmutación presenta una placa base en la cual o sobre la cual se encuentran montados de forma giratoria el árbol de conmutación y el segundo brazo de la palanca articulada.

35 Para un manejo manual, ventajosamente, el aparato de conmutación presenta un elemento de mando que puede accionarse de forma manual y un mecanismo para transformar un movimiento del elemento de mando en un movimiento de rotación del árbol de conmutación.

De acuerdo con una variante especialmente ventajosa, el elemento de mando comprende una palanca de mando que se encuentra conectada de forma resistente a la torsión a un disco giratorio, a través del cual es guiado un extremo de una primera palanca de accionamiento, la cual con su otro extremo guía a su vez la segunda palanca de accionamiento que se encuentra conectada de forma resistente a la torsión con el árbol de conmutación.

40 A continuación, la invención y otros diseños ventajosos de la invención, conforme a las características de las reivindicaciones dependientes, se explican en detalle en las figuras a través de ejemplos de ejecución; donde éstas muestran:

Figura 1: una imagen a modo de una sección parcial de un aparato de conmutación eléctrico acorde a la invención, en una vista lateral;

45 Figura 2: una representación en detalle del mecanismo de accionamiento por resorte del aparato de conmutación de la figura 1 en una primera posición final;

Figura 3: una representación en detalle del mecanismo de accionamiento por resorte del aparato de conmutación de la figura 1 en una posición intermedia; y

50 Figura 4: una representación en detalle del mecanismo de accionamiento por resorte del aparato de conmutación de la figura 1 en una segunda posición final.

Un aparato de conmutación en forma de un desconectador de carga 1, representado sólo de modo indicativo en la figura 1, comprende un árbol de conmutación 2, un mecanismo de accionamiento por resorte 3 para el árbol de conmutación 2 y un elemento de mando manual en forma de un accionamiento de estribo 4.

5 En los desconectores de carga se utilizan generalmente elementos de interruptores de leva como unidades de conmutación. En el caso de tensiones superiores a 24V, los elementos de interruptores de leva están provistos de cámaras para arcos voltaicos que se encargan de eliminar los arcos voltaicos. Por lo tanto, el desconectador de carga 2 presenta elementos de interruptores de leva y cámaras para arcos voltaicos, los cuales no se encuentran representados. Además, el árbol de conmutación 2 presenta levas que no se encuentran representadas, para el accionamiento de los elementos de interruptores de leva.

10 El árbol de conmutación 2 se encuentra montado de forma giratoria sobre una placa base 5 del desconectador de carga 1, mediante un soporte del árbol. En la placa base 5 se encuentran fijados los elementos de interruptores de leva, las cámaras para arcos voltaicos, así como componentes de conexión eléctricos (no representados).

15 El accionamiento de estribo 4 consiste en un accionamiento manual, es decir que el manejo se efectúa de forma manual, por ejemplo mediante una palanca de mando 6, y no mediante equipos auxiliares de accionamiento adicionales. Un mecanismo de accionamiento 7 sirve para transformar un movimiento de una palanca de mando 6 del accionamiento de estribo 4 en un movimiento de rotación del árbol de conmutación 2. Para ello, la palanca de mando 6 se encuentra conectada de forma resistente a la torsión con un disco giratorio 20, a través del cual es guiado un extremo de una primera palanca de accionamiento 21, la cual, con su otro extremo, guía a su vez una segunda palanca de accionamiento 22 que se encuentra conectada de forma resistente a la torsión con el árbol de conmutación 2. Para guiar la segunda palanca de accionamiento 22, la primera palanca de accionamiento 21 presenta un orificio alargado 23. En dicho orificio es guiado un perno 24 que se apoya sobre la segunda palanca de accionamiento 22.

20 Durante un accionamiento de la palanca de mando 6, el disco 20 rota, guiando con ello hacia abajo de modo vertical la primera palanca de accionamiento 21 en un movimiento esencialmente traslatorio. A través de ese movimiento el perno 24 es presionado en la posición superior final del orificio alargado 23, siendo arrastrado de forma no positiva por la primera palanca de accionamiento 21. El perno 24 guía la segunda palanca de accionamiento 22 de manera que la misma gira el árbol de conmutación 2.

25 Tal como se representa en detalle en las figuras 2 - 4, el mecanismo de accionamiento por resorte 3 comprende una palanca articulada 8 con un primer brazo 9 y un segundo brazo 10, los cuales se encuentran conectados uno al otro mediante una articulación 11. El primer brazo 9, en su extremo que se encuentra distanciado del segundo brazo 10, así como de la articulación 11, se encuentra conectado de forma resistente a la torsión con el árbol de conmutación 2.

30 El segundo brazo 10, en su extremo que se encuentra distanciado del primer brazo 9, así como de la articulación 11, se encuentra montado de forma giratoria en un soporte 13 a través de un perno 14. El soporte 13 se encuentra atornillado de forma fija en la placa base 5. El segundo brazo 10 se encuentra montado de forma fija con respecto al árbol de conmutación 2.

35 El segundo brazo 10 comprende dos sub-brazos 10a, 10b; entre los cuales se encuentra dispuesto un elemento de resorte 15. El elemento de resorte 15 comprende dos resortes de compresión cilíndricos 15a, 15b dispuestos de forma concéntrica uno con respecto a otro; cuyo eje longitudinal se extiende en la dirección del eje longitudinal del segundo brazo 10.

40 Cada uno de los sub-brazos 10a, 10b; en su respectivo lado que se encuentra orientado hacia los resortes 15a, 15b; presenta un soporte 12 para los resortes 15a, 15b. El soporte 12 mencionado comprende una superficie de contacto 16 plana para los lados frontales de los resortes 15a, 15b y elevaciones 17, 18. La superficie de apoyo 16 se encuentra limitada radialmente hacia el exterior a través de una elevación 17 anular, en donde se sitúa de forma adyacente el resorte de compresión 15a externo, manteniéndose siempre en la posición correcta. Por otra parte, la superficie de contacto 16 se encuentra delimitada radialmente hacia el interior a través de una elevación 18 cilíndrica, sobre la cual se apoya un resorte de compresión 15b interno, manteniéndose siempre igualmente en la posición correcta. Tal como ha podido comprobarse, en la mayoría de los casos esas medidas son suficientes para un posicionamiento y guiado correcto de la posición de los resortes.

45 En una variante alternativa, no representada, para guiar los resortes 15a, 15b; en el centro dentro de los resortes, puede estar dispuesto un perno. Ventajosamente, la cabeza del perno se sitúa en un casquillo que se encuentra atornillado con el sub-brazo 10a en el área de la superficie de contacto del resorte 16 del primer sub-brazo 10a orientado hacia la articulación 11. En el área de la superficie de contacto del resorte 16 del sub-brazo 10b que se encuentra distanciado de la articulación 11 se encuentra preferentemente una abertura a través de la cual el perno se encuentra fijado con la ayuda de una arandela de seguridad.

- 5 La palanca articulada 8 y la segunda palanca de accionamiento 22, conectadas ambas al árbol de conmutación 2, pueden estar diseñadas como palancas separadas. Para reducir la cantidad de componentes y la necesidad de espacio, las dos palancas 8, 22 - tal como se representa en las figuras 1 - 4 - forman sin embargo una palanca doble en línea recta, es decir que la segunda palanca de accionamiento 22 y el primer brazo 9 de la palanca articulada 8 se encuentran conectados uno con otro en una línea, donde entre las dos palancas se encuentra dispuesto el árbol de conmutación 2.
- La palanca articulada 8 puede desplazarse desde una primera posición final mostrada en la figura 2, en la cual se encuentra inclinada, a través de una posición extendida mostrada en la figura 3, hacia una segunda posición final mostrada en la figura 4, en donde igualmente se encuentra inclinada, y de forma inversa.
- 10 La fijación de las dos posiciones finales mostradas en las figuras 2 y 4 puede tener lugar a través de topes no representados en detalle, los cuales se encuentran dispuestos sobre el árbol de conmutación 2.
- Las longitudes del primer brazo 9, las longitudes del primer y del segundo sub-brazo 10a, 10b; el dimensionamiento de los resortes 15a, 15b y la distancia entre el árbol de conmutación 2 y el perno 14 se encuentran coordinados unos con respecto a otros, de manera que en la posición extendida de la palanca articulada 8, mostrada en la figura 3, entre el primer sub-brazo 10a y el segundo sub-brazo 10b se encuentra presente espacio suficiente para los resortes de compresión 15a, 15b comprimidos de forma conjunta.
- 15 A través del orificio alargado 23 en la primera palanca de accionamiento 21 se evita un arrastre de la primera palanca de accionamiento 21 y, con ello, del elemento de mando 6 al interconectar el mecanismo de accionamiento por resorte 3. Después de una interconexión de esa clase, la palanca de mando 6 del accionamiento de estribo 4 es llevada de forma manual a su respectiva posición final a través de un usuario.
- 20 A continuación, mediante las figuras 2 -4, se explica el modo de funcionamiento del mecanismo de accionamiento por resorte:
- En la figura 2 se muestra el árbol de conmutación 2 en una posición de conmutación, por ejemplo en una posición de conexión del dispositivo de conmutación 1. La palanca articulada 8 se encuentra en una primera posición final. Los dos brazos 9, 10 de la palanca articulada 8 se encuentran inclinados uno con respecto a otro.
- 25 Si un operador mueve de forma manual la palanca de mando 6, entonces mediante la primera palanca de accionamiento 21 y la segunda palanca de accionamiento 22, el árbol de conmutación 2 rota en sentido antihorario, desplazando la palanca articulada 8 desde su posición final mostrada en la figura 2 hacia una posición extendida mostrada en la figura 3, en donde la palanca articulada 8 se encuentra completamente extendida. Durante dicho movimiento, los resortes 15a, 15b se comprimen, así como se tensan. El soporte 13 sirve como contrasopORTE para el segundo brazo 10 de la palanca articulada 8 al comprimirse los resortes 15a, 15b.
- 30 Al soltar la palanca de mando 6, antes de alcanzar la posición extendida, los resortes 15a, 15b presionan la palanca articulada 8, presionando hacia atrás nuevamente el árbol de conmutación 2 en sentido horario, hacia la posición inicial mostrada en la figura 2.
- 35 Al atravesar la posición extendida, los resortes 15a, 15b se distienden, desplazando la palanca articulada 8 y también el árbol de conmutación 2 a modo de un salto en sentido antihorario hasta la posición final mostrada en la figura 4, encargándose de un proceso de conmutación rápido en los elementos de conmutación de levas del aparato de conmutación 1. La fuerza elástica se encuentra dimensionada de manera que alcanza una fuerza de conmutación requerida para el cambio de los contactos del aparato de conmutación 1.
- 40 A través de un movimiento de la palanca articulada en la dirección inversa, es decir desde la posición final mostrada en la figura 4 hacia la posición final mostrada en la figura 2, es posible igualmente un proceso de conexión del aparato de conmutación.
- Tal como puede observarse, para el mecanismo de accionamiento por resorte 3 se necesitan muy pocos componentes diferentes. El mecanismo de accionamiento por resorte 3 posee una estructura muy sencilla en cuanto a su construcción y, en particular en combinación con un accionamiento de estribo, se caracteriza por una fiabilidad y resistencia al impacto elevadas, al mismo tiempo que por una elevada compactibilidad y una necesidad de espacio reducida. Otra gran ventaja reside en el hecho de que el accionamiento de estribo 4, en lugar de por encima de la placa base 5, puede estar dispuesto también por debajo de la placa base 5, donde la primera palanca de accionamiento 21 se acopla con la segunda palanca de accionamiento que proviene desde abajo. Gracias a ello resulta una elevada flexibilidad en cuanto al lugar de instalación y al manejo del aparato de conmutación, lo cual se considera especialmente ventajoso en particular para una utilización en sistemas móviles, como por ejemplo en buques.
- 45
- 50

REIVINDICACIONES

- 5 1. Aparato de conmutación eléctrico (1), en particular desconectador de carga, con un árbol de conmutación (2) y con un mecanismo de accionamiento por resorte (3) con un elemento de resorte (15), el cual provoca un movimiento a modo de un salto del árbol de conmutación (2), donde el mecanismo de accionamiento por resorte (3) comprende una primera palanca articulada (8) con un primer y un segundo brazo (9, 10), donde el primer brazo (9), en su extremo que se encuentra distanciado del segundo brazo (10), se encuentra conectado de forma resistente a la torsión al árbol de conmutación (2), y el segundo brazo (10), en su extremo que se encuentra distanciado del primer brazo (9), se encuentra montado de forma giratoria, de forma fija con respecto al árbol de conmutación (2), y donde el segundo brazo (10) comprende dos sub-brazos (10a, 10b), entre los cuales se encuentra dispuesto el elemento de resorte (15), caracterizado porque una segunda palanca de accionamiento (22) y el primer brazo (9) de la palanca articulada (8) en primer lugar se encuentran conectados uno con otro, donde entre las dos palancas se encuentra dispuesto el árbol de conmutación (2).
- 10 2. Aparato de conmutación eléctrico (1) según la reivindicación 1, caracterizado porque en los dos sub-brazos (10a, 10b) se encuentra conformado un soporte (12) para el elemento de resorte (15).
- 15 3. Aparato de conmutación eléctrico (1) según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizado porque el elemento de resorte (15) comprende uno o varios resortes de compresión (15a, así como 15b).
4. Aparato de conmutación eléctrico (1) según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizado porque el elemento de resorte (15) comprende dos resortes de compresión (15a, 15b) dispuestos de forma concéntrica uno con respecto a otro.
- 20 5. Aparato de conmutación eléctrico (1) según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizado por una placa base (6) en la cual o sobre la cual se encuentran montados de forma giratoria el árbol de conmutación (2) y el segundo brazo (10) de la palanca articulada (8).
- 25 6. Aparato de conmutación eléctrico (1) según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizado por un elemento de mando que puede accionarse de forma manual y un mecanismo (7) para transformar un movimiento del elemento de mando (6) en un movimiento de rotación del árbol de conmutación (2).
- 30 7. Aparato de conmutación eléctrico (1) según la reivindicación 6, caracterizado porque el elemento de mando comprende una palanca de mando (6) que se encuentra conectada de forma resistente a la torsión a un disco giratorio (20), a través del cual es guiado un extremo de una primera palanca de accionamiento (21), la cual con su otro extremo guía la segunda palanca de accionamiento (22), la cual se encuentra conectada de forma resistente a la torsión con el árbol de conmutación (2).
8. Aparato de conmutación eléctrico (1) según la reivindicación 7, caracterizado porque la primera palanca de accionamiento (21) presenta un orificio alargado (23) para guiar la segunda palanca de accionamiento (22).

FIG 1

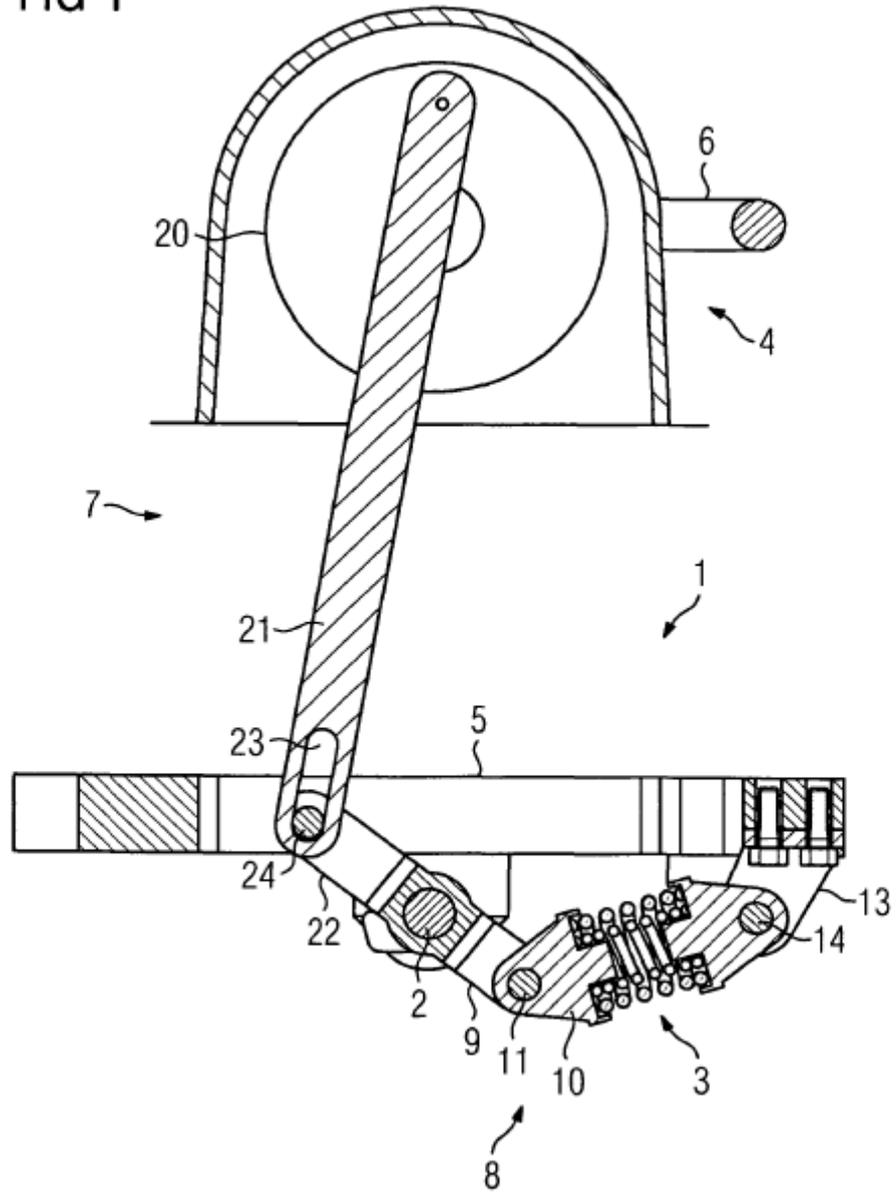


FIG 2

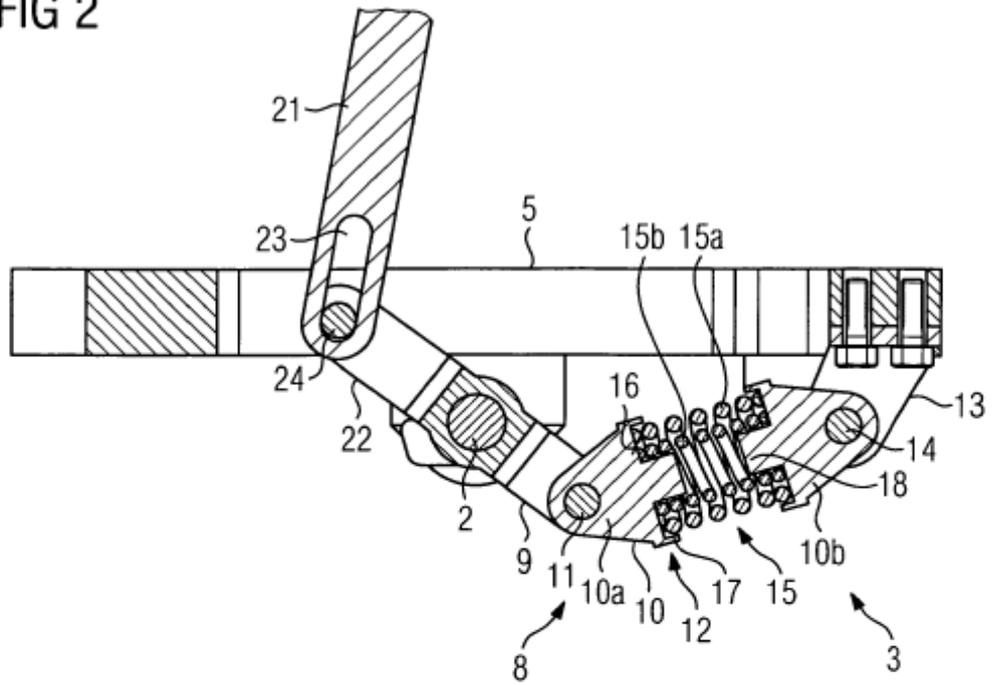


FIG 3

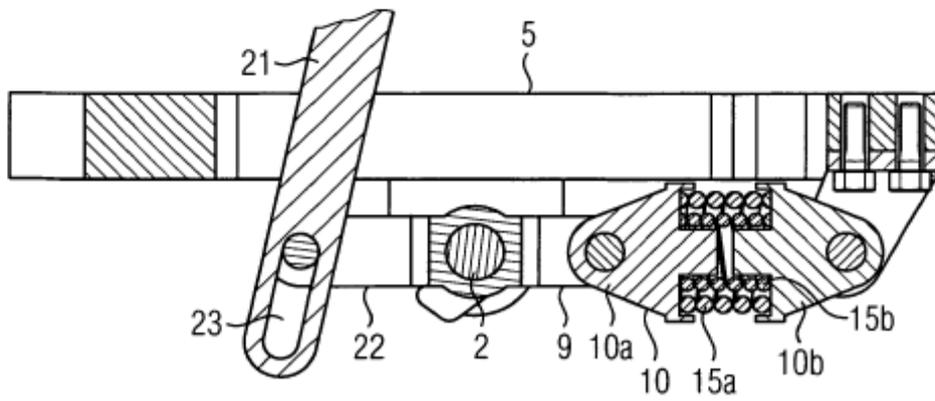


FIG 4

