

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **3 009 100**

51 Int. Cl.:

B23Q 3/155 (2006.01)

B23Q 3/157 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **29.07.2022** **E 22187789 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **20.11.2024** **EP 4311625**

54 Título: **Almacén de cadena para herramientas, con pinzas de agarre de herramientas y con un mecanismo de enclavamiento, controlado en función de la curvatura de cadena, de las pinzas de agarre de herramientas**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
26.03.2025

73 Titular/es:
SCHWÄBISCHE WERKZEUGMASCHINEN GMBH
(100.00%)
Seedorfer Strasse 91
78713 Schramberg-Waldmössingen, DE

72 Inventor/es:
ARMLEDER, WOLFGANG y
SCHWIND, ROBERT

74 Agente/Representante:
ISERN JARA, Nuria

ES 3 009 100 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

Almacén de cadena para herramientas, con pinzas de agarre de herramientas y con un mecanismo de enclavamiento, controlado en función de la curvatura de cadena, de las pinzas de agarre de herramientas

5 La invención se refiere a un almacén de cadena para herramientas de una máquina herramienta con una cadena de almacén rotatoria con eslabones de cadena unidos de forma articulada entre sí, al menos uno de los cuales está configurado como pinza de agarre de herramientas, en donde la pinza de agarre de herramientas presenta dos mordazas, al menos una de las cuales está soportada de forma pivotante para agarrar las herramientas, así como un
10 bulón de control que está soportado de forma axialmente desplazable entre una posición de apertura y una posición de cierre y que controla el movimiento de pivotamiento de la al menos una mordaza pivotante, a fin de abrir la al menos una mordaza pivotante para introducir y extraer las herramientas, en la posición de apertura, y cerrar la al menos una mordaza pivotante para agarrar las herramientas, en la posición de cierre.

15 Un almacén de cadena de este tipo se conoce, por ejemplo, por los documentos DE 40 31 996 A1 2. o KR 102 086 943 B1.

Los almacenes de cadena para herramientas sirven para almacenar las herramientas para centros de mecanizado y hacen posible el cambio automático de herramientas. Los eslabones de cadena de la cadena de almacén están configurados, como pinzas de agarre de herramientas, para agarrar herramientas que, con la ayuda de la pinza de agarre de herramientas, se cambian del almacén de cadena para herramientas a un husillo de mecanizado del centro de mecanizado y viceversa.

25 En almacenes de cadena para herramientas orientados verticalmente, sobre una herramienta recibida en la pinza de agarre de herramientas, además de la fuerza de peso, en las secciones de cadena curvadas actúa adicionalmente la fuerza centrífuga que, con la cinemática actual, puede ascender a hasta un 220 % de la fuerza de peso. Por lo tanto, existe el riesgo de que las fuerzas que, en una sección de cadena curvada, actúan sobre la herramienta recibida provoquen un desplazamiento del bulón de control y, por consiguiente, la apertura de las mordazas y la expulsión de la herramienta.

30 Por lo tanto, la invención tiene el objetivo de evitar, en un almacén de cadena del tipo mencionado al principio, de forma fiable la apertura de las mordazas en una sección de cadena curvada.

35 De acuerdo con la invención, este objetivo se consigue, en un almacén de cadena del tipo mencionado al principio, mediante un mecanismo de enclavamiento, controlado en función de la curvatura de cadena, del bulón de control, que, cuando la pinza de agarre de herramientas cerrada y su eslabón de cadena contiguo están inclinados mutuamente, enclava el bulón de control en la posición de cierre y, cuando la pinza de agarre de herramientas cerrada y su eslabón de cadena contiguo no están inclinados mutuamente, no enclava el bulón de control en la posición de cierre.

40 De acuerdo con la invención, cuando la pinza de agarre de herramientas se encuentra en una sección de cadena curvada, el bulón de control está enclavado en su posición de cierre y, cuando la pinza de agarre de herramientas se encuentra en una sección de cadena no curvada, no está enclavado en su posición de cierre. Por lo tanto, solo en una sección de cadena no curvada, en la que no actúa ninguna fuerza centrífuga, el bulón de control está liberado para un
45 movimiento en la dirección de apertura.

De manera particularmente preferente, el mecanismo de enclavamiento de la pinza de agarre de herramientas presenta al menos un elemento de enclavamiento que está soportado de forma móvil y controlado por uno de sus dos eslabones de cadena contiguos y que, cuando la pinza de agarre de herramientas cerrada y su eslabón de cadena contiguo están inclinados mutuamente, se encuentra en una posición de enclavamiento que enclava el bulón de control en la posición de cierre y, cuando la pinza de agarre de herramientas cerrada y su eslabón de cadena contiguo no están inclinados mutuamente, se encuentra en una posición de liberación que no enclava el bulón de control en la posición de cierre. Particularmente en el caso de herramientas pesadas, el mecanismo de enclavamiento de la pinza de agarre de herramientas presenta ventajosamente dos elementos de enclavamiento que están controlados en cada caso por uno de los dos eslabones de cadena contiguos y que, cuando la pinza de agarre de herramientas cerrada y su eslabón de cadena contiguo están inclinados mutuamente, se encuentran en cada caso en la posición de enclavamiento y, cuando la pinza de agarre de herramientas cerrada y sus eslabones de cadena contiguos no están inclinados mutuamente, se encuentran en cada caso en la posición de liberación.

60 Preferiblemente, el al menos un elemento de enclavamiento está pretensado hacia la posición de liberación por medio de una fuerza de recuperación, por ejemplo, un muelle recuperador, y por tanto puede ser movido de la posición de liberación a la posición de enclavamiento contra la acción de la fuerza de recuperación.

65 El elemento de enclavamiento puede estar guiado entre la posición de liberación y la posición de enclavamiento, por ejemplo, de forma pivotante o, preferentemente, de forma linealmente desplazable. En este último caso, el elemento de enclavamiento puede estar realizado ventajosamente como bulón o clavija de enclavamiento.

En una forma de realización preferente, el eslabón de cadena contiguo soportado en la pinza de agarre de herramientas de forma pivotante alrededor de un eje articulado presenta una leva de control que se extiende alrededor del eje articulado y que controla el movimiento del elemento de enclavamiento de tal manera que el elemento de enclavamiento se encuentra en la posición de enclavamiento cuando la pinza de agarre de herramientas cerrada y su eslabón de cadena contiguo están inclinados mutuamente y se encuentra en la posición de liberación cuando la pinza de agarre de herramientas cerrada y su eslabón de cadena contiguo no están inclinados mutuamente.

La leva de control puede ser, por ejemplo, una colisa en la que está guiado el elemento de enclavamiento o, lo que es preferente, estar formada por un borde exterior, orientado radialmente hacia fuera, del eslabón de cadena contiguo, manteniéndose el elemento de enclavamiento en contacto con el borde exterior en un extremo mediante un muelle. A este respecto, la leva de control presenta preferentemente una sección de leva circular, que tiene el eje articulado como centro del círculo y define la posición de enclavamiento del elemento de enclavamiento, y una concavidad en la sección de leva circular, que define la posición de liberación del elemento de enclavamiento.

Preferentemente, el bulón de control presenta un destalonamiento orientado en la dirección de apertura del bulón de control, con el que el elemento de enclavamiento está en contacto en la posición de enclavamiento y, por tanto, enclava o bloquea el bulón de control en la posición de cierre.

En lugar de ser controlado por el eslabón de cadena contiguo, el mecanismo de enclavamiento de la pinza de agarre de herramientas puede estar configurado alternativamente como mecanismo de enclavamiento por fuerza centrífuga, integrado en la pinza de agarre de herramientas, con un elemento de enclavamiento que, cuando la pinza de agarre de herramientas cerrada se mueve a lo largo de una sección de cadena no curvada, se encuentra en una posición de liberación y, cuando la pinza de agarre de herramientas cerrada se desplaza a lo largo de una sección de cadena curvada, es movido por fuerza centrífuga radialmente hacia fuera desde la posición de liberación hasta una posición de enclavamiento, contra la acción de una fuerza de recuperación.

La pinza de agarre de herramientas presenta preferentemente dos mordazas pivotantes soportadas de forma pivotante alrededor de ejes de pivotamiento paralelos, estando el bulón de control dispuesto centralmente entre las dos mordazas y con su eje de bulón en ángulo recto con respecto al plano formado por los dos ejes de pivotamiento paralelos. En lugar de dos ejes de pivotamiento, alternativamente puede estar presente un eje de pivotamiento común para ambas mordazas, pudiendo discurrir el bulón de control centralmente entre las dos mordazas y con su eje de bulón en ángulo recto con respecto al eje de pivotamiento común.

Especialmente en el caso de herramientas ligeras, uno o ambos eslabones de cadena contiguos pueden estar configurados como pinzas de agarre de herramientas. En cambio, especialmente en el caso de herramientas pesadas, ninguno de los dos eslabones de cadena contiguos debería estar configurado como pinza de agarre de herramientas, a fin de mantener reducidas las fuerzas que han de ser absorbidas por esta sección de cadena.

Otras ventajas de la invención se desprenden de la descripción y del dibujo. Del mismo modo, las características anteriormente mencionadas y las expuestas a continuación pueden usarse, de acuerdo con la invención, en cada caso de manera individual o de manera colectiva en cualquier combinación.

Las formas de realización mostradas y descritas no han de entenderse como una enumeración exhaustiva, sino que más bien tienen carácter de ejemplo para ilustrar la invención. La invención se muestra esquemáticamente en las figuras, de tal manera que puedan apreciarse bien las características esenciales de la invención. Las representaciones no están necesariamente a escala.

Muestran:

- la Fig. 1 esquemáticamente, un almacén de cadena en forma de una cadena de almacén rotatoria, cuyos eslabones de cadena están todos configurados como pinzas de agarre de herramientas;
- las Fig. 2a, 2b una pinza de agarre de herramientas convencional en una posición de pinza abierta (Fig. 2a) y en una posición de pinza cerrada (Fig. 2b);
- la Fig. 3 varias pinzas de agarre de herramientas contiguas de un almacén de cadena de acuerdo con la invención con un mecanismo de enclavamiento, controlado en función de la curvatura de cadena, de las pinzas de agarre de herramientas;
- las Fig. 4a, 4b el mecanismo de enclavamiento, controlado en función de la curvatura de cadena, de la pinza de agarre de herramientas mostrada en la figura 3, en una posición de enclavamiento (Fig. 4a) y en una posición de liberación (Fig. 4b) de un elemento de enclavamiento; y
- la Fig. 5 un mecanismo de enclavamiento, controlado en función de la curvatura de cadena, modificado, de la pinza de agarre de herramientas por medio de dos elementos de enclavamiento.

El almacén de cadena designado por 1 en la figura 1 sirve para recibir herramientas 2 horizontales (Fig. 2) de una máquina herramienta por arranque de virutas y presenta una cadena de almacén 3 rotatoria con eslabones de cadena 4 unidos de forma articulada entre sí, que están configurados todos como pinzas de agarre de herramientas 5. El plano de cadena definido por la cadena de almacén 3 discurre en este caso completamente en un plano vertical, aunque también puede discuir solo por secciones en un plano vertical. La cadena de almacén 3 presenta tanto secciones de cadena curvadas 3a como secciones de cadena no curvadas 3b, es decir, lineales. La posición de cambio P para introducir y extraer herramientas 2 en o de la máquina herramienta se encuentra en una sección de cadena no curvada 3b, en este caso horizontal.

La pinza de agarre de herramientas 5 convencional mostrada en las figuras 2a, 2b presenta un cuerpo de base 6, al que están articulados a ambos lados eslabones de cadena 4 de forma pivotante alrededor de un eje de pivotamiento 7, por medio de un bulón pivotante, dos mordazas 9 soportadas en el cuerpo de base 6 de forma pivotante alrededor de ejes de pivotamiento 8 en cada caso paralelos a los ejes de pivotamiento 7, para agarrar las herramientas 2, así como un bulón de control 10 dispuesto centralmente entre las dos mordazas 9 y con su eje de bulón en ángulo recto con respecto al plano formado por los dos ejes de pivotamiento 8. El bulón de control 10 está soportado de forma axialmente desplazable entre la posición de apertura inferior mostrada en la figura 2a y la posición de cierre superior mostrada en la figura 2b y presenta un contorno de control 11 que controla el movimiento pivotante de las dos mordazas 9 y que, en la posición de apertura del bulón de control 10, abre o separa las mordazas 9 para introducir y extraer las herramientas 2 y, en la posición de cierre, cierra las mordazas 9 para agarrar las herramientas 2.

Como se muestra, las dos mordazas 9 pueden, por ejemplo, estar configuradas en cada caso como palanca de doble brazo, en donde el brazo de palanca 9a, el inferior en la figura 2a, 2b, constituye el brazo de agarre y el otro brazo de palanca 9b, el superior en la figura 2a, 2b, actúa en conjunto con el contorno de control 11 axial. Mediante un muelle 12 que está apoyado, por un extremo, en el cuerpo de base 6 y, por el otro extremo, en el bulón de control 10, el bulón de control 10 está pretensado hacia la posición de cierre.

Cuando el bulón de control 10 es desplazado hacia abajo de la posición de cierre (Fig. 2b) a la posición de apertura (Fig. 2a) contra la acción del muelle 12, por medio de un accionamiento (por ejemplo, hidráulico) que no se muestra aquí, desvía las mordazas 9 de la posición de pinza cerrada a la posición de pinza abierta, en este caso con la ayuda de un talón 13 presente en las mordazas 9, pivotando los brazos de palanca 9b superiores hacia dentro, en concreto, hasta entrar en contacto con el contorno de control 11 axial. Cuando el bulón de control 10 es desplazado hacia arriba de la posición de apertura (Fig. 2a) a la posición de cierre (Fig. 2b) por medio del accionamiento, los brazos de palanca 9b superiores son desviados hacia fuera por el contorno de control 11 axial y, de este modo, las mordazas 9 pivotan a la posición de pinza cerrada.

La figura 3 muestra tres pinzas de agarre de herramientas 5 contiguas de un almacén de cadena 1 de acuerdo con la invención. Las pinzas de agarre de herramientas 5 presentan en cada caso un mecanismo de enclavamiento, controlado en función de la curvatura de cadena 14, de su bulón de control 10, que, cuando la pinza de agarre de herramientas 5 cerrada y su pinza de agarre de herramientas contigua 5 están inclinadas mutuamente, enclava el bulón de control 10 en la posición de cierre y, cuando la pinza de agarre de herramientas 5 cerrada y su pinza de agarre de herramientas contigua 5 no están inclinadas mutuamente, no enclava el bulón de control 10 en la posición de cierre. Por lo tanto, en función de la respectiva curvatura de cadena de la sección de cadena 3a, 3b respectiva, los bulones de control 10 de la pinza de agarre de herramientas 5 están enclavados o no enclavados en la posición de cierre por medio del mecanismo de enclavamiento 14.

Como se muestra con más detalle en las figuras 4a, 4b, el mecanismo de enclavamiento 14 de la pinza de agarre de herramientas 5 derecha presenta un elemento de enclavamiento 15 soportado de forma móvil que es controlado por la pinza de agarre de herramientas 5 izquierda contigua y que, cuando la pinza de agarre de herramientas 5 derecha cerrada y la pinza de agarre de herramientas 5 izquierda están inclinadas mutuamente, se encuentra en una posición de enclavamiento que enclava el bulón de control 10 en la posición de cierre (Fig. 4a) y que, cuando la pinza de agarre de herramientas 5 derecha cerrada y la pinza de agarre de herramientas 5 izquierda no están inclinadas mutuamente, se encuentra en una posición de liberación (Fig. 4b) que no enclava el bulón de control 10 en la posición de cierre. El elemento de enclavamiento 15, en este caso en forma de una clavija de enclavamiento, está guiado de forma linealmente desplazable entre la posición de liberación y la posición de enclavamiento, en este caso en ángulo recto con respecto al eje de bulón del bulón de control 10, y puede ser movido de la posición de liberación a la posición de enclavamiento contra la acción de un muelle de recuperación 16 apoyado en el cuerpo de base 6. En la posición de enclavamiento, el elemento de enclavamiento 15 está en contacto con un destalonamiento 18 del bulón de control 10 orientado en la dirección de apertura 17 del bulón de control 10, que de esta manera está enclavado en su posición de cierre.

La pinza de agarre de herramientas 5 izquierda en las figuras 4a, 4b presenta una leva de control 19 que se extiende alrededor del eje de articulación 7 y que controla el movimiento del elemento de enclavamiento 15 de tal manera que, cuando la pinza de agarre de herramientas 5 derecha cerrada y la pinza de agarre de herramientas 5 izquierda están inclinadas mutuamente, el elemento de enclavamiento 15 se encuentra en la posición de enclavamiento y, cuando la pinza de agarre de herramientas 5 derecha cerrada y la pinza de agarre de herramientas 5 izquierda no están

inclinadas mutuamente, se encuentra en la posición de liberación. La leva de control 19 está formada por un borde exterior, radialmente orientado hacia fuera, de la pinza de agarre de herramientas 5 izquierda, en donde el elemento de enclavamiento 15 se mantiene en contacto con el borde exterior por el muelle de recuperación 16. El borde exterior tiene una sección de leva 19a circular, que tiene el eje articulado 7 como centro del círculo y define la posición de enclavamiento del elemento de enclavamiento 15, y una concavidad 19b prevista en la sección de leva 19a circular, que define la posición de liberación del elemento de enclavamiento 15.

En la figura 4a, las dos pinzas de agarre de herramientas 5 están inclinadas mutuamente, por lo que el elemento de enclavamiento 15 se mantiene en la posición de enclavamiento mediante la sección de leva 19a circular. Tan pronto como las dos pinzas de agarre de herramientas 5 dejan de estar inclinadas mutuamente, como se muestra en la figura 4b, el elemento de enclavamiento 10 es empujado por el muelle de recuperación 16 hacia el interior de la concavidad 19b, es decir, hacia la posición de liberación, no enclavada.

En la figura 5, el mecanismo de enclavamiento 14, controlado en función de la curvatura de cadena, de la pinza de agarre de herramientas 5 presenta dos elementos de enclavamiento 15 controlados en cada caso por uno de los dos eslabones de cadena contiguos 4. Si uno o ambos eslabones de cadena contiguos 4 están inclinados con respecto a la pinza de agarre de herramientas 5 cerrada, uno o ambos elementos de enclavamiento 15 se encuentran en la posición de enclavamiento y el bulón de control 10 está enclavado en la posición de cierre. Solo cuando ambos eslabones de cadena contiguos 4 no están inclinados con respecto a la pinza de agarre de herramientas 5 cerrada, ambos elementos de enclavamiento 15 están en la posición de liberación y el bulón de control 10 no está enclavado en posición de cierre. En la figura 5, el eslabón de cadena contiguo 4 izquierdo está inclinado con respecto a la pinza de agarre de herramientas 5 cerrada y, por tanto, el elemento de enclavamiento izquierdo 15 está en la posición de enclavamiento. El eslabón de cadena contiguo 4 derecho no está inclinado con respecto a la pinza de agarre de herramientas 5 cerrada y, por tanto, el elemento de enclavamiento 15 derecho se encuentra en la posición de liberación. Como resultado, el bulón de control 10 queda enclavado en su posición de cierre por el elemento de enclavamiento 15 izquierdo.

En una forma de realización no mostrada de la invención, el mecanismo de enclavamiento de la pinza de agarre de herramientas 5 puede estar configurado alternativamente también como mecanismo de enclavamiento por fuerza centrífuga, integrado en la pinza de agarre de herramientas 5, con un elemento de enclavamiento (por ejemplo, una bola) que, cuando la pinza de agarre de herramientas cerrada se desplaza a lo largo de una sección de cadena no curvada 3b, se encuentra en la posición de liberación y, cuando la pinza de agarre de herramientas 5 cerrada se desplaza a lo largo de una sección de cadena curvada 3a, se mueve por fuerza centrífuga radialmente hacia fuera desde la posición de liberación hasta una posición de enclavamiento contra la acción de un muelle de recuperación.

REIVINDICACIONES

1. Almacén de cadena (1) para herramientas (2) de una máquina herramienta, con una cadena de almacén (3) rotatoria con eslabones de cadena (4, 5) unidos de forma articulada entre sí, al menos uno de los cuales está configurado como pinza de agarre de herramientas (5), en donde la pinza de agarre de herramientas (5) presenta dos mordazas (9), al menos una de las cuales está soportada de forma pivotante para agarrar las herramientas (2), así como un bulón de control (10) que está soportado de forma axialmente desplazable entre una posición de apertura y una posición de cierre y que controla el movimiento de pivotamiento de la al menos una mordaza (9) pivotante, a fin de abrir la al menos una mordaza (9) pivotante para introducir y extraer las herramientas (2), en la posición de apertura, y cerrar la al menos una mordaza (9) pivotante para agarrar las herramientas (2), en la posición de cierre, caracterizado por un mecanismo de enclavamiento (14), controlado en función de la curvatura de cadena, del bulón de control (10), que, cuando la pinza de agarre de herramientas (5) cerrada y su eslabón de cadena contiguo (4) están inclinados mutuamente, enclava el bulón de control (10) en la posición de cierre y, cuando la pinza de agarre de herramientas (5) cerrada y su eslabón de cadena contiguo (4) no están inclinados mutuamente, no enclava el bulón de control (10) en la posición de cierre.
2. Almacén de cadena según la reivindicación 1, caracterizado por que el mecanismo de enclavamiento (14) de la pinza de agarre de herramientas (5) presenta al menos un elemento de enclavamiento (15) que está soportado de forma móvil y controlado por uno de sus dos eslabones de cadena contiguos (4) y que, cuando la pinza de agarre de herramientas (5) cerrada y su eslabón de cadena contiguo (4) están inclinados mutuamente, se encuentra en una posición de enclavamiento que enclava el bulón de control (10) en la posición de cierre y, cuando la pinza de agarre de herramientas (5) cerrada y su eslabón de cadena contiguo (4) no están inclinados mutuamente, se encuentra en una posición de liberación que no enclava el bulón de control (10) en la posición de cierre.
3. Almacén de cadena según la reivindicación 1 o 2, caracterizado por que el mecanismo de enclavamiento (14) de la pinza de agarre de herramientas (5) presenta dos elementos de enclavamiento (15) que están controlados por en cada caso uno de los dos eslabones de cadena contiguos (4) y que, cuando la pinza de agarre de herramientas (5) cerrada y sus eslabones de cadena contiguos (4) están inclinados mutuamente, se encuentran en cada caso en la posición de enclavamiento y, cuando la pinza de agarre de herramientas (5) cerrada y sus eslabones de cadena contiguos (4) no están inclinados mutuamente, se encuentran en cada caso en la posición de liberación.
4. Almacén de cadena según la reivindicación 2 o 3, caracterizado por que el al menos un elemento de enclavamiento (15) puede moverse de la posición de liberación a la posición de enclavamiento contra la acción de una fuerza de recuperación, en particular de un muelle recuperador (16).
5. Almacén de cadena según una de las reivindicaciones 2 a 4, caracterizado por que el elemento de enclavamiento (15) está guiado de forma linealmente desplazable entre la posición de liberación y la posición de enclavamiento, en particular en ángulo recto con respecto al eje de bulón del bulón de control (10).
6. Almacén de cadena según una de las reivindicaciones 2 a 5, caracterizado por que el eslabón de cadena contiguo (4) está soportado en la pinza de agarre de herramientas (5) de forma pivotante alrededor de un eje articulado (7) y presenta una leva de control (19) que se extiende alrededor del eje articulado (7) y que controla el movimiento del elemento de enclavamiento (15) de tal manera que el elemento de enclavamiento (15) se encuentra en la posición de enclavamiento cuando la pinza de agarre de herramientas (5) cerrada y su eslabón de cadena contiguo (4) están inclinados mutuamente y se encuentra en la posición de liberación cuando la pinza de agarre de herramientas (5) cerrada y su eslabón de cadena contiguo (4) no están inclinados mutuamente.
7. Almacén de cadena según la reivindicación 6, caracterizado por que la leva de control (19) está formada por un borde exterior, orientado radialmente hacia fuera, del eslabón de cadena contiguo (4), manteniéndose el elemento de enclavamiento (15) en contacto con el borde exterior mediante un muelle (16).
8. Almacén de cadena según la reivindicación 7, caracterizado por que el borde exterior presenta una sección de leva (19a) circular, que tiene el eje articulado (7) como centro del círculo y que define la posición de enclavamiento del elemento de enclavamiento (15), y una concavidad (19b) prevista en la sección de leva (19a) circular, que define la posición de liberación del elemento de enclavamiento (15).
9. Almacén de cadena según una de las reivindicaciones 2 a 8, caracterizado por que el bulón de control (10) presenta un destalonamiento (18) orientado en la dirección de apertura (17) del bulón de control (10), con el cual está en contacto el elemento de enclavamiento (15) en la posición de enclavamiento.
10. Almacén de cadena según la reivindicación 1 o 2, caracterizado por que el mecanismo de enclavamiento (14) de la pinza de agarre de herramientas (5) está configurado como mecanismo de enclavamiento por fuerza centrífuga con un elemento de enclavamiento que, cuando la pinza de agarre de herramientas (5) cerrada se mueve a lo largo de una sección de cadena no curvada (3b), se encuentra en una posición de liberación y, cuando la pinza de agarre de herramientas (5) cerrada se mueve a lo largo de una sección de cadena curvada (3a), es movido por fuerza centrífuga radialmente hacia fuera desde la posición de liberación hasta una posición de enclavamiento, contra la acción de una

fuerza de recuperación.

- 5 11. Almacén de cadena según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por dos mordazas (9) pivotantes que están soportadas de forma pivotante alrededor de ejes de pivotamiento (8) paralelos, estando el bulón de control (10) dispuesto centralmente entre las dos mordazas (9) y con su eje de bulón en ángulo recto con respecto al plano formado por los dos ejes de pivotamiento (8) paralelos.
- 10 12. Almacén de cadena según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que uno o ambos eslabones de cadena contiguos (4) están configurados como pinza de agarre de herramientas (5).
13. Almacén de cadena según una de las reivindicaciones 1 a 11, caracterizado por que ninguno de los dos eslabones de cadena contiguos (4) está configurado como pinza de agarre de herramientas.
- 15 14. Almacén de cadena según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que el plano de cadena definido por la cadena de almacén (3) discurre al menos por secciones, en particular completamente, en un plano vertical.

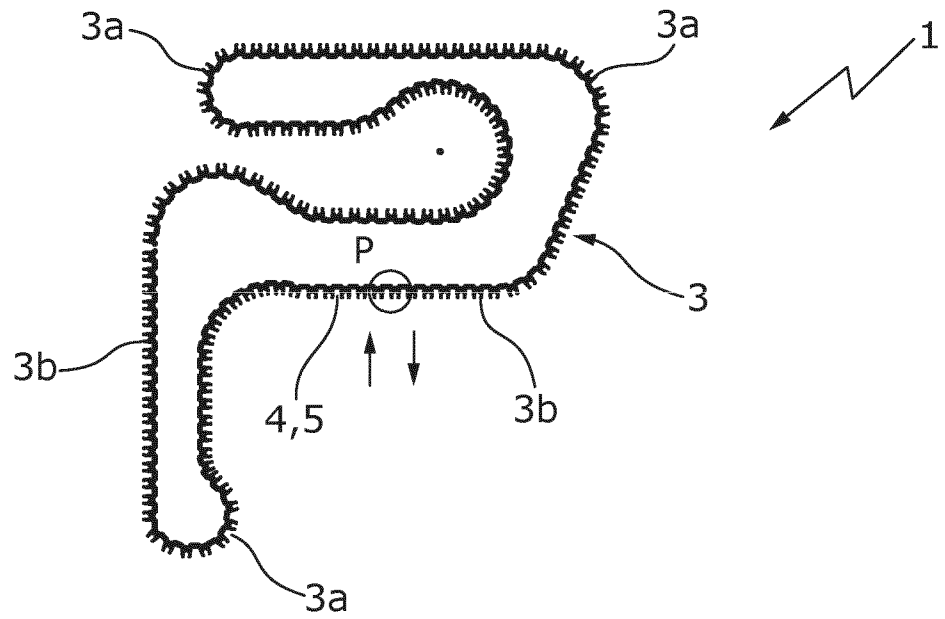


Fig. 1

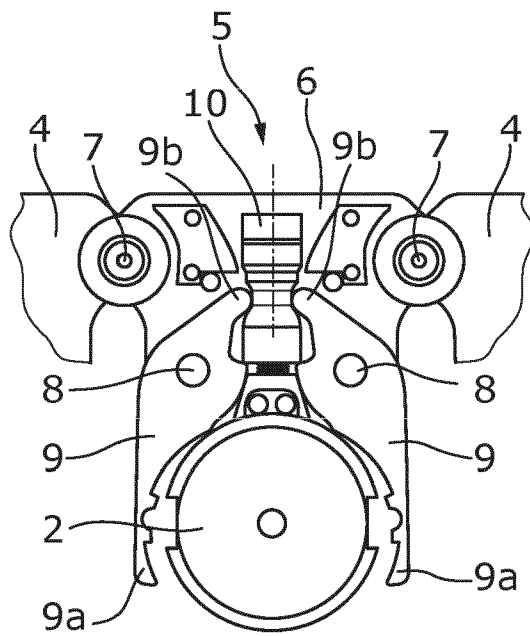


Fig. 2a

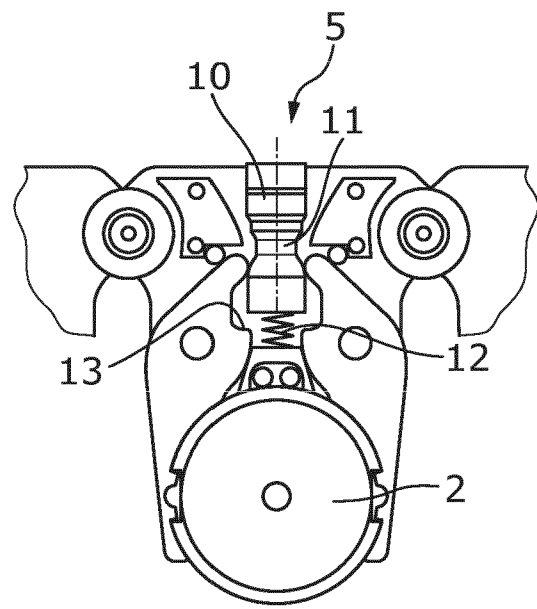


Fig. 2b

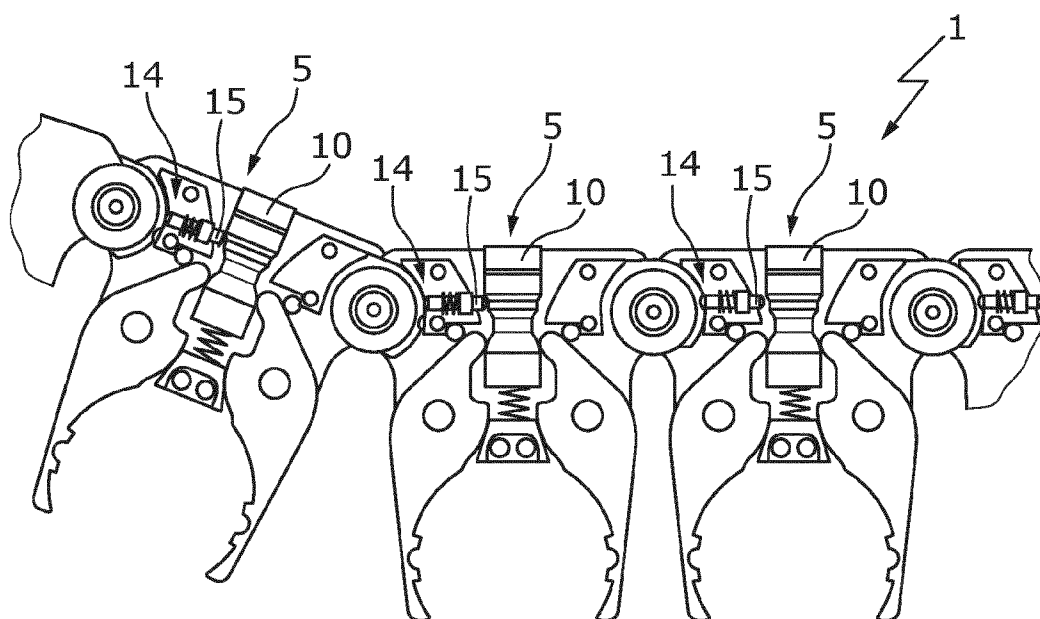


Fig. 3

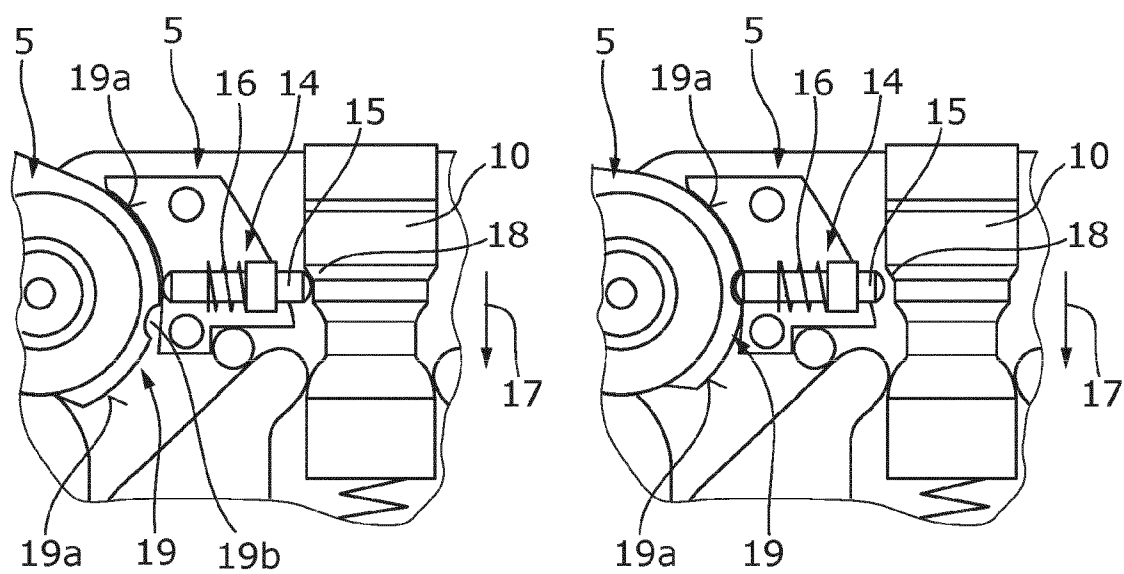


Fig. 4a

Fig. 4b

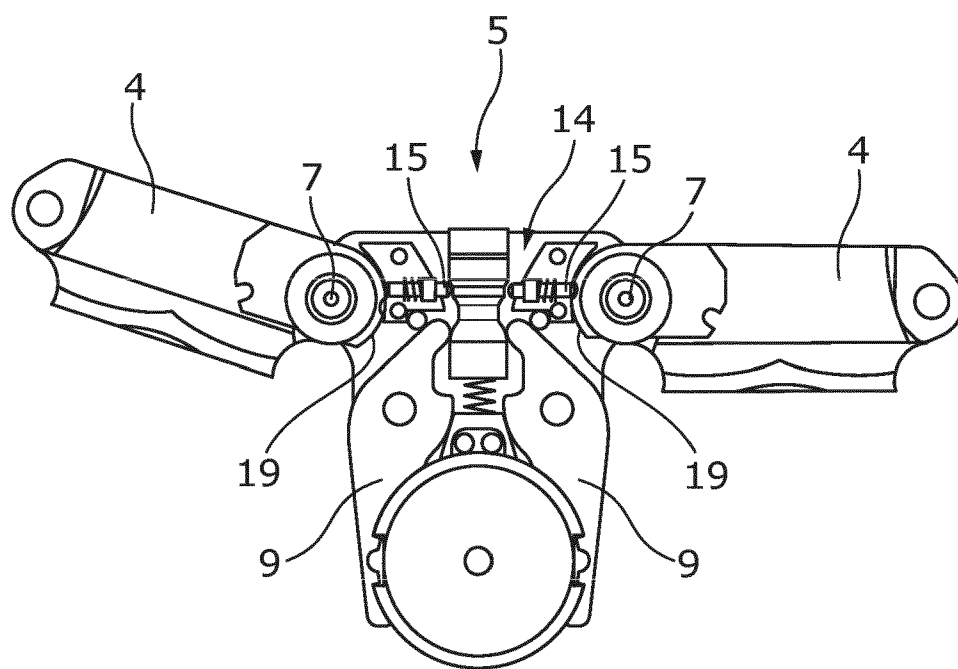


Fig. 5