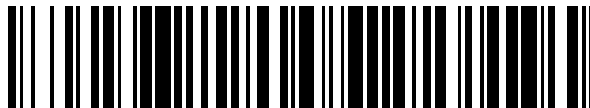


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 759 875**

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: **02.02.2016** E 16153955 (6)

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **20.11.2019** EP 3050671

54 Título: **Almacén de herramientas**

30 Prioridad:

**02.02.2015 DE 102015201779**

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

**12.05.2020**

73 Titular/es:

**DECKEL MAHO SEEBACH GMBH (100.0%)  
Neue Strasse 61  
99846 Seebach, DE**

72 Inventor/es:

**TÜLLMANN, UDO;  
KÜMMEL, STEPHAN;  
KRETZSCHMAR, ANDREAS y  
HEUMANN, ANDREAS**

74 Agente/Representante:

**UNGRÍA LÓPEZ, Javier**

**ES 2 759 875 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 herramientas

5 La presente invención se refiere a un almacén de herramientas de acuerdo con el preámbulo de la reivindicación 1 para el empleo en una máquina herramienta (ver, por ejemplo, el documento JP2004160595).

**ANTECEDENTES DE LA INVENCION**

10 Las máquinas herramientas están equipadas con frecuencia con un almacén de herramientas, para posibilitar la mecanización de una pieza de trabajo con varias herramientas. Las herramientas, que no se utilizan, están depositadas en el almacén de herramientas. En este caso, el almacén de herramientas presenta una cadena de  
15 almacén de herramientas, en cuyos eslabones individuales de las cadenas están fijadas las herramientas. Si una herramienta se encuentra en una posición determinada en el almacén de herramientas, se pueden extraer allí desde el almacén y se puede llevar para la mecanización de la pieza de trabajo al espacio de trabajo de la máquina herramienta. Cuando en un instante posterior deben proseguirse la mecanización con otra herramienta, circula la  
20 cadena del almacén de herramientas hasta que la otra herramienta ha alcanzado la posición de extracción de la herramienta y se puede sustituir la herramienta actual por la otra herramienta.

20 En este caso, la cadena circula normalmente sobre una trayectoria, que se forma a través de dos trayectorias paralelos de la misma longitud, cuyos extremos están unidos por medio de dos arcos de círculo opuestos entre sí.

25 Tal estructura plantea, sin embargo, problemas cuando se desea una alta capacidad del almacén para al menos 60 herramientas, puesto que se eleva esencialmente la necesidad de espacio para el movimiento de circulación de la cadena y, por lo tanto, para el almacén de herramientas. Al mismo tiempo se reduce la estabilidad de la construcción del almacén cuando debido al número mayor de herramientas debe ponerse en movimiento un peso esencialmente  
30 más elevado, tan pronto como debe realizarse un cambio de herramientas, con lo que se limita la velocidad del cambio de herramientas.

**SUMARIO DE LA INVENCION**

35 Un cometido de la presente invención es, por lo tanto, poder preparar un almacén de herramientas para una máquina herramienta, con el que se pueda realizar una capacidad alta del almacén con una forma de construcción compacta del almacén, en donde la construcción presenta al mismo tiempo una alta estabilidad tanto con respecto al movimiento de circulación de la cadena como también con respecto a un movimiento basculante de la herramienta desde una posición de transporte de la herramienta hasta una posición de cambio de la herramienta.

40 Este cometido se soluciona por medio de un almacén de herramientas de acuerdo con la reivindicación 1 de la patente o bien por medio de una máquina herramienta de acuerdo con la reivindicación 13 con un almacén de herramientas de este tipo.

45 El almacén de herramientas de acuerdo con la invención para una máquina herramienta presenta: una cadena articulada formada por una pluralidad de eslabones de cadena de la misma forma, unidos entre sí, para el transporte de la herramienta, en el que una superficie de base de cada eslabón de la cadena está limitada por cuatro lados, un accionamiento de cadena para el movimiento de circulación de la cadena articulada, un carcaj de herramientas, que está conectado con un primer eslabón de la cadena de la pluralidad de los eslabones de la cadena en un tercer lado de los cuatro lados del eslabón de la cadena, en el que el carcaj de herramientas presenta una sección de alojamiento de la herramienta para el alojamiento de una herramienta y en el que cuando la herramienta está alojada, la herramienta define en el carcaj de herramientas un eje de la herramienta, y presenta un dispositivo de articulación para la articulación del carcaj de herramientas con relación al primer eslabón de la cadena desde una posición de transporte hasta una posición de cambio, en el que en la posición de transporte el carcaj de herramientas prolonga un trayecto desde una primera posición en un cuarto lado opuesto al tercer lado de los cuatro  
50 lados del primer eslabón de la cadena hasta una segunda posición en el tercer lado del primer eslabón de la cadena en la medida de una longitud del carcaj de herramientas en la dirección del eje de la herramienta.

55 El eslabón de la cadena tiene tres ejes de inercia principales, cada uno de los cuales es la perpendicular con respecto a una de tres áreas de la sección transversal del eslabón de la cadena. La superficie de base del eslabón de la cadena es aquella área de la sección transversal de las tres áreas de la sección transversal que tiene el máximo contenido de área de las tres áreas de la sección transversal.

60 De esta manera, en el almacén de herramientas de acuerdo con la invención, el carcaj está orientado en la posición de transporte en una dirección perpendicular a la dirección en la que están yuxtapuestos los eslabones de la cadena. De esta manera, una sección de la cadena, que está constituida por pocos eslabones de la cadena y por los carcajes dispuestos en ellos, tiene una forma esencialmente plana o bien lisa, de manera que es posible una flexión

de la cadena en dos direcciones opuestas (flexión opuesta) también todavía cuando carcajes de herramientas están fijados en varios eslabones vecinos de la cadena. Además, con el almacén de herramientas de acuerdo con la invención es posible flexionar la cadena de manera localmente fuerte, es decir, que se pueden girar varios eslabones de la cadena vecinos en las articulaciones respectivas fuertemente entre sí, de manera que el almacén de herramientas se puede construir todavía de manera compacta.

Con preferencia, el carcaj de herramientas se apoya tanto en la posición de transporte como también en la posición de cambio sólo en el tercer lado de los cuatro lados del primer eslabón de cadena.

Junto con el primer eslabón de la cadena, el carcaj de herramientas representa de esta manera en la posición de transporte esencialmente un elemento longitudinal y en la posición de cambio representa un elemento esencialmente en forma de L. Las regiones tanto desde el primer eslabón de la cadena como también desde el carcaj de herramientas, que están en contacto entre sí en virtud de la unión entre el eslabón de la cadena y el carcaj o bien están estrechamente adyacentes, son en cada posición regiones pequeñas en relación con el tamaño del carcaj o bien del eslabón de la cadena. De esta manera, se garantiza una movilidad grande tanto de eslabones vecinos de la cadena como también entre los carcajes y los eslabones de la cadena, sin que las partes individuales estén en el camino durante la rotación de las partes entre sí, de manera que la cadena junto con los carcajes puede circular sobre curvas estrechas en el almacén de herramientas.

Con preferencia, los eslabones de la cadena definen un plano de transporte y de esta manera están posicionados en la cadena articulada de tal manera que para cada eslabón de la cadena el área de base del eslabón de la cadena está perpendicularmente al plano de transporte.

De esta manera, los eslabones de la cadena están dispuestos tendidos en la cadena, en lugar de estar verticales en la cadena. De esta manera, se puede conectar un eslabón de la cadena con sus eslabones vecinos de la cadena, de tal manera que tanto duran te la circulación hacia delante de la cadena como también durante la circulación hacia atrás también en las curvas de la cadena alojada en el almacén de herramientas un eslabón de la cadena experimenta una tracción uniforme, lo que eleva la estabilidad de la disposición en el caso de pesos adicionales grandes a través de un número grande de herramientas en el almacén y en el caso de altas velocidades de la circulación.

Con preferencia, se modifica la dirección de la curvatura de la cadena articulada.

Esto tiene la ventaja de que se puede preparar una cadena con flexión opuesta en el almacén de herramientas. De acuerdo con ello, la superficie rodeada por la cadena puede tener forma de O, pero también puede estar, por ejemplo, esencialmente en forma de C. Un almacén de herramientas con cadena en forma de C puede alojar aproximadamente el doble de herramientas que un almacén del mismo tamaño con cadena en forma de O.

De acuerdo con la invención, el primer eslabón de la cadena presenta una primera abertura continua desde una tercera posición en el tercer lado hacia una cuarta posición en el cuarto lado y el carcaj de herramientas presenta una segunda abertura continua en la dirección del eje de la herramienta, de manera que en la posición de transporte, la primera abertura continua y la segunda abertura continua están adyacentes entre sí y forman una abertura continua a través del primer eslabón de la cadena y a través de los carcajes de herramientas.

A través de la segunda abertura continua en el carcaj de herramientas, el extremo del carcaj, que está dirigido hacia el eslabón de la cadena está configurado como tubo. Esto tiene la ventaja de que el interior del carcaj de herramientas es accesible a través del eslabón de la cadena desde esta manera desde un lado del eslabón de la cadena, que está alejado del carcaj. De esta manera, se puede expulsar, por ejemplo, la herramienta a través de la inserción de un elemento en forma de barra, por ejemplo de un cilindro, en el carcaj en forma de tubo fuera del carcaj o se puede insertar un elemento en forma de barra a través del eslabón de la cadena y el carcaj, de manera que el carcaj se fija en la posición de transporte. En la posición de cambio, el interior del carcaj de herramientas es accesible desde arriba.

Con preferencia, la cadena articulada está alojada sobre rodamientos.

El alojamiento sobre rodamientos de la cadena ofrece la ventaja de una fricción reducida durante el movimiento de circulación de la cadena, lo que es ventajoso de nuevo con una alta capacidad del almacén y un peso correspondientemente alto de la cadena y de los carcajes, porque la potencia de accionamiento requerida para el movimiento de circulación es menor que por ejemplo en el caso de alojamiento deslizante.

Con preferencia, el carcaj de herramientas presenta una sección de alojamiento de rodamientos para el alojamiento de un tercer rodamiento.

Por medio de un rodamiento en el carcaj se puede mantener bien el momento oscilante a través del peso de la

- herramienta en la posición de transporte. En este caso, es ventajoso que el tercer rodamiento en el carcaj en la posición de transporte esté alineado esencialmente paralelo a los dos rodamientos en el lado superior y en el lado inferior del eslabón de la cadena (segundo y cuarto rodamientos). Pero el eje del tercer rodamiento puede adoptar también en la posición de transporte un ángulo de hasta 45° con el eje, que se define por el segundo y el cuarto rodamientos.
- 5
- Con preferencia, el carcaj de herramientas presenta una sección de bloqueo de la herramienta para el bloqueo y desbloqueo de la herramienta.
- 10
- La sección de bloqueo de la herramienta puede estar configurada como tubo de bloqueo o taladro de bloqueo y sirve para el alojamiento de elementos de bloqueo como muelles y bolas para el bloqueo de la herramienta. Además, el carcaj de herramientas puede presentar uno o varios grupos de tubos, de manera que los muelles y bolas para el bloqueo se pueden montar de tal manera que se pueden retener diferentes tipos de herramientas en el carcaj de herramientas, por ejemplo herramientas-SK, CAT o BT.
- 15
- Con preferencia, el almacén de herramientas presenta, además, una sección de tope para la alineación del carcaj de herramientas en la posición de cambio.
- 20
- Con la ayuda de la sección de tope se puede alinear el carcaj de herramientas exactamente en la posición de cambio, de manera que la herramienta puede ser agarrada rápidamente por unas pinzas y puede ser llevada para el cambio de herramientas al espacio de trabajo de la máquina herramienta. Además, en el caso de alineación correcta del carcaj de herramientas, la última herramienta utilizada se puede clocar rápidamente de nuevo en el carcaj.
- 25
- Con preferencia, en este caso la sección de tope presenta una conexión para la conexión de un dispositivo de limpieza para la limpieza del carcaj de herramientas, de manera que un segundo orificio del carcaj de herramientas esté en contacto en la posición de cambio con la sección de tope.
- 30
- Esto tiene la ventaja de que la sección de tope se puede utilizar con doble acción, por una parte para la alineación más exacta del carcaj y adicionalmente para limpiar el carcaj en la posición de cambio. De esta manera, se reduce adicionalmente la estructura general de la máquina herramienta.
- 35
- Con preferencia, el almacén de herramientas de acuerdo con la invención presenta una cadena articulada formada por eslabones de cadena de acuerdo con la invención, en donde en la posición de transporte el eje de la herramienta se encuentra en el primer plano del primer eslabón de la cadena.
- 40
- De esta manera, el carcaj y el primer eslabón de la cadena se encuentran en la posición de transporte esencialmente a la misma altura, lo que posibilita una flexión opuesta de la cadena y, por lo tanto, un almacén de herramientas más compacto.
- 45
- En este caso, el carcaj presenta con preferencia una sección de ataque para la actuación del dispositivo de articulación, en la que la sección de ataque está configurada como elemento longitudinal, cuyo eje longitudinal está paralelo al tercer eje de giro del primer eslabón de la cadena.
- 50
- En esta forma y posición de la sección de ataque del dispositivo de articulación en el carcaj, la mecánica de elevación para el carcaj de herramientas, que lleva el carcaj de herramientas desde la posición de cambio de retorno a la posición de transporte, se puede desplazar sobre el lado alejado de la máquina del almacén de herramientas, donde es bien accesible. Además, en este caso, unos brazos de pinzas cortos son suficientes para la articulación del carcaj entre la posición de cambio y la posición de transporte.
- 55
- El eslabón de cadena de acuerdo con la invención para una cadena articulada presenta: una superficie de base, que está delimitada por cuatro lados, una primera sección articulada a lo largo de un primer lado de los cuatro lados para el alojamiento de un primer elemento de unión para la conexión del eslabón de la cadena con un primer eslabón vecino de la cadena, en el que la primera sección articulada define un primer eje de giro de un movimiento giratorio del primer eslabón vecino de la cadena con relación al eslabón de la cadena, una segunda sección articulada a lo largo de un segundo lado paralelo al primer lado de los cuatro lados para el alojamiento de un segundo elemento de unión para la unión del eslabón de la cadena con un segundo eslabón vecino de la cadena, en el que la segunda sección articulada define un segundo eje de giro de un movimiento giratorio del segundo eslabón vecino de la cadena con relación al eslabón de la cadena, y una tercera sección articulada en un tercer lado de los cuatro lados para el alojamiento de un tercer elemento de unión para la unión del eslabón de la cadena con un carcaj de herramientas, en el que la tercera sección articulada define un tercer eje de giro de un movimiento giratorio del carcaj de herramientas con relación al eslabón de la cadena, en el que el primer eje de giro y el segundo eje de giro definen un primer plano, en el que el primer plano está paralelo a la superficie de base del eslabón de la cadena, y el tercer eje está fuera del primer plano.
- 60

El eslabón de la cadena tiene tres ejes de inercia principales, cada uno de los cuales está perpendicular a una de las tres áreas de la sección transversal del eslabón de la cadena. La superficie de base del eslabón de la cadena es aquella área de la sección transversal de las tres áreas de la sección transversal que tiene el máximo contenido de área de las tres áreas de la sección transversal. De esta manera, el eslabón de la cadena está configurado esencialmente plano, de manera que tanto la longitud como también la anchura del eslabón de la cadena son esencialmente mayores que la altura del eslabón de la cadena. La superficie de base del eslabón de la cadena se define, por lo tanto, por la longitud y la anchura del eslabón de la cadena, pero no por la altura del eslabón de la cadena.

Un eslabón de la cadena de este tipo, en virtud de su forma plana, que no tiene que ser, además, maciza, sino que puede estar interrumpida, es compacto, ligero y a pesar de todo estable. Se puede conectar muy fácilmente en dos lados opuestos (en el primer lado y en el segundo lado del eslabón de la cadena), respectivamente, con otro eslabón de la cadena a través de las secciones articuladas respectivas, de manera que a partir de muchos eslabones de la cadena se forma una cadena articulada. En este caso, dos secciones articuladas unidas entre sí pueden estar configuradas, por ejemplo, como una articulación de bisagra, de manera que el elemento de unión puede ser un bulón sencillo, que se inserta a través de las dos secciones articuladas y de unen de esta manera entre sí.

El eslabón de la cadena de acuerdo con la invención se encuentra de esta manera plano en la cadena. En otras palabras, la superficie de cada de cada eslabón de la cadena está perpendicularmente a la superficie rodeada por la cadena. En tal orientación de los eslabones de la cadena en la cadena y en tal conexión de los eslabones de la cadena entre sí se consigue una tracción uniforme sobre los eslabones de la cadena y una resistencia a la tracción alta de la cadena, de manera que también una cadena larga con muchos eslabones de la cadena y muchos carcajes de herramientas fijados en ellos y herramientas puede circular rápidamente.

Por lo demás, la articulación de carcajes en el tercer lado del eslabón de la cadena no se encuentra en el plano, que se define por las dos articulaciones en el primero y en el segundo lados del eslabón de la cadena, que conectan el eslabón de la cadena con los dos eslabones vecinos de la cadena. De esta manera, el carcaj de herramientas se puede fijar en el eslabón de la cadena de tal manera que se puede articular entre dos posiciones con respecto al eslabón de la cadena, se puede apoyar bien el par basculante de la herramienta y se puede acceder en cualquier posición fácilmente al carcaj y a su punto de ataque de la articulación y a retener de bloqueo así como a la herramienta en el carcaj. En la primera posición (posición de transporte), el eje longitudinal del carcaj de la herramienta está alineado esencialmente paralelo a la superficie de base del eslabón de la cadena. Un carcaj de herramientas en la posición de transporte está, por lo tanto, esencialmente paralelo al fondo, sobre el que está el almacén de herramientas con la cadena formada por eslabones de cadena de acuerdo con la invención. En esta posición se encuentran todos los carcajes de herramientas, que están fijados en la cadena, cuando la cadena es desplazada en movimiento de circulación. Si el carcaj de herramientas se encuentra con la herramienta deseada en una posición en la cadena, en la que se puede extraer la herramienta fuera del almacén, se pivota el carcaj desde la posición de transporte alrededor de 90° a la posición de cambio. En la posición de cambio, el carcaj está orientado esencialmente perpendicular al fondo. De esta manera, en cada instante todos los carcajes del almacén de herramientas se encuentran junto al eslabón respectivo de la cadena, en el que están fijados o bien también siempre junto a la cadena, independientemente de si se encuentran en posición de transporte o en posición de cambio. De esta manera es posible alojar la cadena en el almacén de herramientas de tal manera que presenta flexiones, que están curvadas en diferentes direcciones (flexión opuesta de la cadena. Es decir, que durante una circulación total de la cadena se modifica el ángulo, que se forma por las superficies de base de dos eslabones vecinos de la cadena, de modo que se consiguen tanto ángulos inferiores a 180° como también ángulos mayores de 180°. De esta manera, se consigue un aprovechamiento mejorado del espacio para el alojamiento de la herramienta en el almacén porque se pueden conducir varias vueltas de la cadena superpuestas, de manera diferente que, por ejemplo, en el caso de una circulación de forma circular o de forma elipsoidal. Esto se posibilita porque los carcajes de herramientas no pueden impedir la flexión opuesta de la cadena, puesto que un carcaj de herramientas se encuentra siempre junto al eslabón de la cadena, en el que está fijado y no tal vez por encima o por debajo del eslabón de la cadena. De esta manera, se puede mantener el almacén muy compacto.

Con preferencia, el eslabón de la cadena es de forma trapezoidal, siendo el primer lado el lado más corto del trapecio.

El eslabón de la cadena puede tener de esta manera una forma de triángulo con punta cortada. Tal eslabón de la cadena se caracteriza, en virtud de su forma y de la unión continua entre las articulaciones para la conexión con eslabones vecinos de la cadena, por alta resistencia, reducida suspensión durante el movimiento de circulación del eslabón de la cadena y en el caso del movimiento de articulación del carcaj y por alta capacidad de soporte.

Con preferencia, el eslabón de la cadena presenta, además, una primera abertura continua desde una primera posición en el tercer lado hacia una segunda posición en el cuarto lado.

Tal paso central a través del eslabón de la cadena posibilita un acceso al carcaj y a la herramienta que se encuentra

en el carcaj a través del eslabón de la cadena, de manera que el carcaj se puede fijar en la posición de transporte y se puede bloquear y desbloquear fácilmente la herramienta.

5 Con preferencia, la segunda sección articulada está constituida por una primera parte de la sección articulada y por una segunda parte de la sección articulada. Además, con preferencia, en este caso una distancia entre la primera parte de la sección articulada y la segunda parte de la sección articulada corresponde al tamaño de la primera sección articulada.

10 Esto tiene la ventaja de que dos eslabones de cadena se pueden unir de manera sencilla y estable entre sí, insertando la primera sección articulada del primer eslabón de la cadena en la segunda sección articulada del segundo eslabón de la cadena e insertando a continuación un bulón a través de las secciones articuladas configuradas como casquillos articulados.

15 Con preferencia, el eslabón de la cadena está configurado de una sola pieza y el eslabón de la cadena está constituido con preferencia de plástico o metal.

20 Un eslabón de la cadena de una sola pieza tiene la ventaja de que su fabricación es rápida, sencilla y económica, puesto que se puede fabricar, por ejemplo, como pieza fundida por inyección a través de moldeo. Además, para la conexión de los eslabones de la cadena no se requiere ya otro procesamiento mecánico, por ejemplo mecanización de repaso por arranque de virutas.

25 Con preferencia, el eslabón de cadena presenta, además, una primera sección de alojamiento del rodamiento en la segunda sección articulada para el alojamiento de un primer rodamiento, una segunda sección de alojamiento del rodamiento para el alojamiento de un segundo rodamiento, y una tercera sección de alojamiento del rodamiento para el alojamiento de un tercer rodamiento, en el que la segunda sección de alojamiento del rodamiento y la tercera sección de alojamiento del rodamiento definen un eje, que está perpendicular a la superficie de base del eslabón de la cadena y de manera que la segunda sección de alojamiento del rodamiento y la tercera sección de alojamiento del rodamiento están configuradas sobre lados opuestos de la superficie de base del eslabón de la cadena.

30 El alojamiento de rodamiento de la cadena ofrece la ventaja de una fricción reducida durante el movimiento de circulación de la cadena, lo que es ventajoso de nuevo en el caso de una alta capacidad del almacén y con un peso correspondientemente alto de la cadena y de los carcajes. La potencia de accionamiento necesaria es menor en el caso de un alojamiento de rodamiento que, por ejemplo, en el caso de un alojamiento de fricción. A través del alojamiento de rodamiento en la parte trasera en el eslabón de la cadena así como en la parte superior e inferior en el eslabón de la cadena se consigue un alojamiento estable y un buen apoyo de cada eslabón individual de la cadena, sobre todo cuando el eslabón de la cadena circula en el almacén alrededor de una curva. Además, la primera y la segunda sección de alojamiento del rodamiento están configuradas en el eslabón de la cadena de tal forma que el primero y el segundo rodamientos se pueden colocar perpendiculares entre sí en el eslabón de la cadena, con lo que se pueden absorber también fuerzas que están perpendiculares entre sí. El segundo y el tercer rodamiento en la parte superior e inferior en el eslabón de la cadena absorben en común la fuerza de peso de la herramienta, que se transmite a través de la articulación entre los carcajes y el eslabón de la cadena como movimiento oscilante sobre el eslabón de la cadena.

45 Además, se prepara una máquina herramienta con un almacén de herramientas de acuerdo con la invención y con el dispositivo de limpieza para la limpieza del carcaj de herramientas.

#### BREVE DESCRIPCIÓN DE LAS FIGURAS

50 La figura 1 muestra un ejemplo de realización con varios eslabones de cadena y carcajes de herramientas en representación despiezada ordenada.

La figura 2 muestra un ejemplo de realización con varios eslabones de cadena y carcajes de herramientas unidos entre sí.

55 La figura 3 muestra un ejemplo de realización de un eslabón de la cadena con carcaj de herramientas en la posición de transporte en vista lateral.

La figura 4 muestra un ejemplo de realización de un eslabón de cadena con carcaj de herramientas en posición de trabajo inclinado desde arriba.

60 La figura 5 muestra un ejemplo de realización con varios eslabones de cadena y carcajes de herramientas unidos entre sí en posición de trabajo y en posición de cambio.

La figura 6A muestra un ejemplo de realización de un almacén de herramientas de acuerdo con la invención con un

carcaj de herramientas en posición de transporte.

La figura 6B muestra un ejemplo de realización de un almacén de herramientas de acuerdo con la invención con un carcaj de herramientas en posición de cambio.

La figura 7 muestra un ejemplo de realización de un almacén de herramientas de acuerdo con la invención en posición de cambio en vista ampliada.

La figura 8 muestra un ejemplo de realización de un almacén de herramientas de acuerdo con la invención con un almacén de herramientas de acuerdo con la invención.

DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LAS FIGURAS Y DE EJEMPLOS DE REALIZACIÓN PREFERIDOS DE LA PRESENTE INVENCION

A continuación se describe y se explica en detalle la presente invención con la ayuda de ejemplos de realización y de las figuras ejemplares.

La figura 1 muestra un ejemplo de realización de un eslabón de cadena 10 y su disposición relativa con respecto a un eslabón de cadena 10B vecino así como con dos carcajes de herramientas 20 sin herramienta. Se muestran, además, el elemento de unión 3012 configurado como bulón para la unión de los eslabones de cadena 10 y 10B, el elemento de unión 3013 configurado como bulón para la unión del eslabón de cadena 10 con un carcaj 20 así como los rodamientos 3013 – 3016 para el alojamiento de los eslabones de cadena 10, 10B y de los carcajes 20.

El eslabón de cadena 10 está configurado plano, de manera que su superficie de base 100 tiene la forma de un trapecio o de un triángulo con punta cortada. La superficie de base 100 está delimitada por cuatro lados 101-104, de manera que el primer lado 101 es el lado más corto del trapecio y está paralelo al segundo lado 102. En el primero y en el segundo lado 101, 102 se encuentran en cada caso una primera y una segunda sección articulada 105, 106 para la unión con un primer eslabón vecino de la cadena 10A (no mostrado) en el primer lado 101 y para la unión con un segundo eslabón vecino de la cadena 10B en el segundo lado 102. Las secciones articuladas 105, 106 están configuradas como casquillos de articulación de una articulación de bisagra, de manera que los bulones de unión 3011 (no mostrado), 3012 se pueden insertar a través de los casquillos de articulación. La segunda sección de articulación 106 en el segundo lado 102 está constituida en este caso por dos secciones separadas en el espacio, una primera parte de la sección articulada 1061 en un extremo del segundo lado 102, que es al mismo tiempo también el extremo de un cuarto lado 104 de la superficie de base 100, y una segunda parte de la sección articulada 1062 en el otro extremo del segundo lado 101, que es al mismo tiempo también el extremo de un tercer lado 103 de la superficie de base 100. La primera y la segunda partes de la sección articulada 1061, 1062 están configuradas en este caso, respectivamente, como casquillo de articulación, de manera que la distancia entre los casquillos de articulación 1061, 1062 está dimensionada de tal manera que el casquillo de articulación 105 de un eslabón vecino de la cadena 10B ajusta entre los casquillos de articulación 1061, 1062. Para la unión de los eslabones de la cadena 10, 10B se inserta entonces un bulón 3012 a través de los casquillos de articulación 1061, 105, 1062 de los eslabones de la cadena 10 o bien 10B y de esta manera se forma una articulación de bisagra. La primera sección articulada 105 en el primer lado 101 define un primer eje de giro A, alrededor del cual es giratorio el eslabón de la cadena 10A (no mostrado) con relación al eslabón de la cadena 10 y la segunda sección articulada 106 en el segundo lado 102 define un segundo eje de giro B, alrededor del cual es giratorio el eslabón de la cadena 10B con relación al eslabón de la cadena 10. Los ejes de giro A, B están paralelos y se encuentran a la misma altura con relación a la superficie de base 100 del eslabón de la cadena 10.

Además, la primera parte de la sección articulada 1061 de la segunda sección articulada 106 presenta una primera sección de alojamiento del rodamiento 1063, de manera que se puede acoplar un cojinete 3014 sobre la primera parte de la sección articulada 1061. De manera alternativa, el rodamiento 3014 se puede acoplar también sobre el bulón de unión 3012. En el cuarto lado 104 se encuentra aproximadamente en el centro del lado 104 una segunda sección de alojamiento del rodamiento 1045, de manera que se puede acoplar un rodamiento 3015 en el lado superior del eslabón de la cadena 10 sobre la segunda sección de alojamiento del rodamiento 1045. Además, un rodamiento 3017 en el lado inferior del eslabón de la cadena 20 se puede acoplar sobre una tercera sección de alojamiento del rodamiento 1046, que está colocada opuesta a la sección de alojamiento del rodamiento 1045. Los rodamientos 3015, 1017 aplicados están orientados perpendicularmente al rodamiento 3014, de manera que el alojamiento de rodamiento puede absorber también fuerzas, que están perpendiculares entre sí. Ambos rodamientos 3015 y 3017 se necesitan, puesto que absorben en común la fuerza de peso de la herramienta 40, que se transmite a través de la articulación del carcaj y del eslabón de la cadena 107, 206 como par oscilante sobre el eslabón de la cadena 10. A tal fin, las secciones de alojamiento del rodamiento 1045, 1046 para los rodamientos 3015, 3017 están configuradas de una manera más conveniente en cada caso como muñones de eje, que apuntan hacia arriba y hacia abajo con relación a la superficie de base 100 del eslabón de la cadena 10 y de esta manera definen un eje, que está perpendicular a la superficie de base 100 del eslabón de la cadena 10. Las secciones de alojamiento del rodamiento 1045, 1046 no tienen que estar configuradas en el cuarto lado 104 del eslabón de la cadena 10, sino que

pueden estar desplazadas también en el interior del eslabón de la cadena 10.

El cuerpo de los eslabones de la cadena puede estar constituido de plástico o de metal y está configurado de una sola pieza. El cuerpo de los eslabones de la cadena está constituido de varios tirantes, que conectan los lados 101, 102 y 103, 104 opuestos entre sí, respectivamente, del eslabón de la cadena 10 en el plano de las secciones articuladas 105 y 106 de manera continua entre sí. En este caso, los tirantes, que unen los lados 103 y 104, están paralelos entre sí y a los lados 101, 102 y los tirantes, que unen los lados 101 y 102 están paralelos a uno de los lados 103, 104. En este caso, el cuerpo del eslabón de la cadena presenta varios orificios, que se extienden desde arriba hacia abajo a través de la superficie de base 100. De esta manera, el eslabón de la cadena 100 se puede fabricar de una manera sencilla y económica a través de moldeo, es muy ligero y muy estable.

En el tercer lado 103 de la superficie de base 100 se encuentra una tercera sección articulada 107, que está constituida de la misma manera por dos partes en los extremos respectivos del tercer lado 103, de manera que ambas partes de la tercera sección articulada 107 están configuradas como casquillos de articulación. La distancia entre las dos partes está dimensionada de tal forma que la sección articulada 206 del carcaj de herramientas 20 ajusta entre ambas partes, de manera que la sección articulada 107 del eslabón de la cadena 10 y la sección articulada 206b del carcaj 20 se pueden conectar con la ayuda de un bulón 3013 para formar una articulación de bisagra. La sección articulada 107 del eslabón de la cadena 10 define, por lo tanto, un tercer eje de giro C, alrededor del cual se puede girar el carcaj de herramientas 20 con relación al eslabón de la cadena 10. El eje de giro C está orientado esencialmente perpendicular a los ejes de giro A y B. Puesto que el eje de giro C está colocada con relación a la superficie de base 100 más bajo que los ejes de giro A y B, el eje de giro C no corta, sin embargo, los ejes de giro A y B.

El carcaj 20 para la conexión con el eslabón de la cadena 10 presenta, además de la sección articulada 206, todavía una sección de alojamiento de la herramienta 201, que se forma de tal manera que puede alojar una bola de herramienta de una herramienta 40 (no mostrada). La herramienta alojada 40 se proyecta entonces fuera de un extremo del carcaj 20, que está opuesto al extremo del carcaj 20, en el que se encuentra la sección articulada 206. El eje longitudinal de la herramienta 40 alojada define un eje de herramienta W en el carcaj 20. El carcaj de herramientas 20 tiene en su lado exterior varios tubos o bien taladros de bloqueo 207, que alojan los muelles o bolas para el bloqueo de la herramienta 40 en el carcaj de herramientas 20. Además, el carcaj 20 presenta en su lado exterior una sección de alojamiento del rodamiento 204, sobre la que se puede acoplar un rodamiento 3016. La sección de alojamiento del rodamiento 204 está configurada como muñón de eje. El rodamiento 3016 sirve para la retención del par oscilante del carcaj 20 en la posición de transporte. Sobre el lado exterior del carcaj 20 aproximadamente en los dos extremos del carcaj se encuentra, además, una sección de ataque 205 para la aplicación del dispositivo de articulación 303 (no se muestra), que articula el carcaj 20 con relación al eslabón de la cadena 10 alrededor del eje de giro C. Además, el carcaj 20 presenta orificios 203 adicionales, con cuya ayuda se puede soplar el espacio interior del carcaj con aire comprimido y se puede limpiar de partículas de suciedad.

La figura 2 muestra tres eslabones de cadena 10, 10A, 10B unidos entre sí, en donde en cada eslabón de la cadena 10, 10A, 10B está fijado en cada caso un carcaj de herramienta 20. Los eslabones de cadena 10, 10A, 10B forman de esta manera un fragmento de una cadena articulada 301. El eslabón central de la cadena 10 está conectado de forma giratoria a través de una articulación de bisagra, que está constituida por la primera sección articulada 105 del eslabón central de la cadena 10, la segunda sección articulada 106 del eslabón derecho de la cadena 10A y el bulón 3011, con el eslabón derecho de la cadena 10A. El primer eje de giro A se extiende a lo largo de esta articulación de la bisagra, de manera que el eslabón de la cadena 10A se puede girar con relación al eslabón de la cadena 10 alrededor del eje de giro A alrededor de un ángulo grande hacia arriba y hacia abajo, sin que los dos carcajes de herramientas 20 de los eslabones de la cadena 10, 10A choquen juntos. Esto es condición previa para la flexión opuesta de la cadena articulada 301, que está compuesta por eslabones de la cadena 10 de acuerdo con la invención.

Además, el eslabón central de la cadena 10 está conectado de forma giratoria a través de otra articulación de la bisagra, que está constituida por la segunda sección articulada 106 del eslabón de la cadena 10, la primera sección articulada 105 del eslabón izquierdo de la cadena 10B y el bulón 3012, con el eslabón izquierdo de la cadena 10B. El segundo eje de giro B se extiende a lo largo de esta otra articulación de la bisagra, de manera que el eslabón de la cadena 10B se puede girar con relación al eslabón de la cadena 10 alrededor del eje de giro B alrededor de un ángulo grande hacia arriba y hacia abajo, sin que los dos carcajes de herramientas 20 de los eslabones de la cadena 10, 10B choquen entre sí.

En la figura 2 cada eslabón de la cadena 10, 10A, 10B está conectado en cada caso con un carcaj de herramientas 20 a través de una articulación de bisagra. Todos los carcajes 20 mostrados están en posición de transporte, es decir, que el eje de la herramienta W de cada carcaj 20 está paralelo a los ejes de giro A, B. De esta manera, se prolonga el carcaj 20 en la posición de transporte una línea imaginaria desde una primera posición 1041 en el cuarto lado 104 del eslabón de la carcasa 10, que se encuentra aproximadamente en el centro del cuarto lado 104, hacia una segunda posición 1032 en el tercer lado 103 del eslabón de la cadena 10, que se encuentra aproximadamente



en el centro del tercer lado 103, más allá de la segunda posición 1032 en el tercer lado 103. El eje de la herramienta W tiene aproximadamente la misma distancia con respecto al eje de gira A que con respecto al eje de giro B y se encuentra con relación a la superficie de base 100 del eslabón de la cadena 10 a la misma altura que los ejes de giro A, B. De esta manera, no sólo el eslabón individual de la cadena 10 tiene una forma plana, sino también una sección de la cadena articulada 301, que está constituida por varios eslabones de la cadena 10, por ejemplo tres eslabones de la cadena 10, y por carcajes 20 fijados en los eslabones de la cadena, cuando los carcajes 20 se encuentran en posición de transporte. De esta manera, una sección de la cadena formada por varios eslabones de la cadena 10 junto con carcajes 20 se puede doblar hacia arriba y hacia abajo. En el caso de un movimiento circulante de la cadena articulada 301, que está instalada en un almacén de herramientas 30 de una máquina herramienta, se puede circular de esta manera a través de curvas que están curvadas en direcciones opuestas, es decir, que la trayectoria de circulación de la cadena no tiene que ser en forma de O sino que puede contener también varias vueltas. Además, esta construcción de la cadena se caracteriza en el caso de un movimiento circulante de la cadena 301, que corresponde a una tracción en la dirección de la flecha en la figura 2, y en el caso de un movimiento circulante en la dirección opuesta, por alta resistencia a la tracción y alta capacidad de soporte, lo que es una condición previa para que el almacén de herramientas pueda alojar un número grande de herramientas.

La figura 3 muestra una vista lateral de un eslabón de cadena 10 y de un carcaj de herramientas 20 conectado con él en posición de transporte. Los ejes de giro A, B y el eje de la herramienta W se encuentra a la misma altura con respecto a la superficie de base 100 del eslabón de la cadena 10. El eje de giro C se extiende perpendicularmente a los ejes A, B y W y se encuentra en esta vista debajo de los ejes A, B W y debajo de la superficie de base 100, puesto que la tercera sección articulada 107 del eslabón de la cadena 10 y la sección articulada 206 unida con ella del carcaj 20 están configuradas en el lado inferior del eslabón de la cadena 10 o bien en el lado inferior del carcaj 20. De esta manera, el carcaj 20 puede ser articulado desde la posición de transporte mostrada alrededor de 90° hacia abajo a la posición de cambio.

Como punto de ataque para el dispositivo de articulación 303 (no mostrado), que articula el carcaj 20 desde la posición de transporte hasta la posición de cambio y a la inversa, en el carcaj 20 está configurada la sección de ataque 205 en forma de tubo, cuyo eje está paralelo al eje de articulación C del carcaj. La sección de ataque 205 en el carcaj 20 puede servir también para retener el carcaj 20 en una posición determinada con respecto al eslabón de la cadena 10. En la vista mostrada, la sección de ataque 205 se encuentra por encima de los ejes A, B, W y por encima de la superficie de base 100 sobre el lado del carcaj 20 que está aleado del eslabón de la cadena 10. De esta manera, la sección de ataque 205 para el dispositivo de articulación 303 es fácilmente accesible. Además, de esta manera, también la herramienta 40 (no mostrada) permanece fácilmente accesible para un dispositivo de agarre (no mostrado), que retira la herramienta 40 para un cambio de herramientas fuera del carcaj 20, cuando el carcaj 20 se encuentra en posición de cambio o bien repone una herramienta 40 después del uso de nuevo al carcaj 20.

La figura 3 muestra, además, varias secciones de bloqueo 207 en forma de tubo en el lado exterior del carcaj para el bloqueo de la herramienta. El carcaj de herramientas 20 presenta varios de estos tubos de bloqueo 207 o bien varios grupos de tubos en su extremo trasero. De esta manera, se pueden fijar diferentes herramientas 40 en el carcaj 20, de manera que una única forma de realización del carcaj 20 puede alojar diferentes tipos de herramientas como, por ejemplo, herramientas-SK, CAT o BT.

Además, el eslabón de la cadena 10 presenta a lo largo de una línea desde una primera posición 1041 en el cuarto lado 104 de la superficie de base 100, que está alejada del carcaj 20, hacia una segunda posición 1032 en el tercer lado 103 de la superficie de base 100, que está dirigido hacia el carcaj 20, una abertura continua 108 a través del eslabón de la cadena 10. Además, el carcaj 20 presenta a lo largo del eje de la herramienta W una abertura continua 202 a través del carcaj 20, de manera que el extremo trasero del carcaj 20 está configurado en forma de tubo. En la posición de transporte, las aberturas continuas 108 y 202 del eslabón de la cadena 10 y el carcaj 20 forman una única abertura continua a lo largo del eje W. Esta abertura 108, 202 puede utilizarse, por ejemplo, para mantener el carcaj 20 con la ayuda de un elemento en forma de barra, que está guiado a través de la abertura continua 108, 202, en la posición de transporte. Además, la herramienta 40 puede ser expulsada a través de la inserción de un cilindro en el extremo trasero en forma de tubo del carcaj 20 fuera del carcaj 20, también a través del eslabón de cadena 10. Además, a través de la abertura continua 108 en el eslabón de cadena 10 se reduce el peso del eslabón de cadena 10.

En la figura 3 se muestran, además, la posición y la orientación de los rodamientos 3014-3017, que sirven para el alojamiento de la cadena articulada 301 en el almacén de herramientas 30 así como para el alojamiento del par oscilante del carcaj 20. En este ejemplo de realización, un rodamiento 3014 está instalado en la esquina del segundo y del cuarto lado 102, 104 del eslabón de la cadena 10. Además, para la absorción común de la fuerza de peso de la herramienta, un rodamiento 3015, 3017 está dispuesto en cada caso en el lado superior y en el lado inferior, respectivamente, del eslabón de la cadena 10 en el cuarto lado 104 de la superficie de base 100. Estos rodamientos 3014, 3015, 3017 sirven para el alojamiento de la cadena articulada 301 y posibilitan un movimiento circulante de poca fricción de la cadena 301 en el almacén de herramientas 30. El rodamiento 3016 en el carcaj 20 sirve para el

apoyo del alojamiento de la cadena 301 durante la circulación de la cadena y para el alojamiento del par de articulación o bien para la detención del movimiento de articulación del carcaj 20. A tal fin, el rodamiento 3016 está orientado de manera más conveniente paralelo a los rodamientos 3015 y 3017; pero el eje del rodamiento del cojinete 3016 puede ser basculado hasta 45° frente al eje del rodamiento de los cojinetes 3015, 3017.

5 La figura 4 muestra el eslabón de la cadena 10 y el carcaj 20 de la figura 3 desde otra perspectiva para la ilustración de las posiciones relativas de los ejes de giro A, B, C y del eje de la herramienta W. En esta vista, el eje de la herramienta W se encuentra entre los ejes de giro A y B. El eje de giro C se extiende debajo de los ejes A, B y W y perpendicularmente a éstos. El carcaj 20 puede estar fabricado de una sola pieza, como el eslabón de la cadena 10, y se puede fabricar de metal o de plástico como pieza fundida por inyección. La conexión de los eslabones de la cadena 10 entre sí y con los carcajes 20 se realiza a través de simple encaje interno de las secciones articuladas 105, 106, 107, 206 respectivas y de los bulones de unión 3011-3013, sin que sea necesario ningún trabajo de repaso mecánico.

15 La figura 5 muestra un fragmento de la cadena articulada 301 con tres eslabones de cadena 10, 10A, 10B, cada uno de los cuales está conectado con un carcaj de herramienta 20. Los carcajes 20, que están unidos con los eslabones de la cadena 10 y 10B, se encuentran en la posición de transporte; el carcaj 20, que está conectado con el eslabón de la cadena 10A, se encuentra en posición de cambio. En los carcajes 20, que están conectados con los eslabones de cadena 10A y 10B, está alojada en cada caso una herramienta 40. A partir de la figura 5 se deduce que en el caso de una articulación desde la posición de transporte hasta la posición de cambio, el eje de la herramienta W se articula alrededor de 90° hacia abajo. De esta manera, en la posición de cambio los ejes A, C y W están orientados verticales por parejas, de manera que, sin embargo, ninguno de los ejes A, C y W se cortan. En la figura 5 se muestran para el eslabón de la cadena 10A y para el carcaj 20 unido con ella las aberturas continuas 108, 202 del eslabón de la cadena 10A y del carcaj 20, que en la posición de cambio no forman ya una abertura continua individual.

El proceso de articulación del carcaj 20 se muestra en las figuras 6A/B para un almacén de herramientas 30 según la invención. La figura 6A muestra el almacén de herramientas 30, en el que el carcaj 20 se encuentra en una posición en el almacén 30, en la que se realiza el movimiento de articulación desde una posición de transporte del carcaj 20 hasta una posición de cambio del carcaj 20. Durante el movimiento de circulación de la cadena 301, todos los carcajes 20 del almacén 30 se encuentran en posición de transporte. Si a través del movimiento de circulación, que se puede realizar en dos direcciones opuestas, la herramienta 40 deseada ha sido transportada al lugar en el almacén en el que se puede realizar el cambio de la herramienta, se articula el carcaj 20 con la herramienta 40 a la posición de cambio, como se muestra en la figura 6B. Este movimiento se realiza con la ayuda de un dispositivo de articulación 303 que trabaja neumáticamente, que incide en la sección de ataque 205 del carcaj 20 y bascula el carcaj 20 alrededor del eje de giro C hacia abajo. El dispositivo de articulación 303 se encuentra sobre un lado alejado de la máquina del almacén de herramientas 30; es decir, que la cadena articulada 301 se encuentra entre el dispositivo de articulación 303 y la máquina herramienta (no mostrada). Puesto que el dispositivo de articulación 303 y el dispositivo de agarre de la máquina herramienta, que realiza el cambio de la herramienta, inciden en lados opuestos del carcaj 20, cuando el carcaj 20 se encuentra en la posición de cambio, se reduce de esta manera la necesidad de espacio para todos los componentes. El almacén de herramientas 30 junto con el dispositivo de articulación 303 se puede separar, además, fácilmente desde la máquina herramienta y se puede llevar a otra máquina herramienta.

45 Además, el almacén de herramientas 30 presenta una sección de tope 304, que sirve para detener el movimiento de articulación del carcaj 20 y para la alineación del carcaj 20 en la posición de cambio. La sección de tope 304 está configurada de tal manera que presenta sobre su lado alejado del carcaj 20 una conexión 3041 para la conexión de un dispositivo de limpieza externo 50 (no mostrado). A través de taladros en la sección de tope 304 y de taladros 203 en el carcaj 20 se puede soplar el espacio interior del carcaj 20 vacío en la posición de cambio con aire comprimido y de esta manera se puede limpiar.

La figura 7 muestra un fragmento ampliado del eslabón de la cadena 10 y del carcaj 20 conectado con él en la posición de cambio en el almacén de herramientas 30. De la misma manera, se muestra el dispositivo de articulación 303 así como la sección de tope 304 del almacén de herramientas 30 con la conexión 3041 para el dispositivo de soplado 50 del carcaj. El eslabón de la cadena 10 está posicionado en este lugar en el almacén de herramientas 30 en la cadena 301 de tal manera que su superficie de base 100 está paralela al fondo. Otros eslabones de cadena 10 conectados con el eslabón de cadena 10 no se muestran en esta vista para mejor visión de conjunto.

60 La figura 8 muestra la estructura de una máquina herramienta y de un almacén de herramientas 30 de acuerdo con la invención para la ilustración del movimiento de circulación y de la forma de la cadena articulada 301 alojada en el almacén 30. No se muestra la cadena 301 propiamente dicha. Con una cadena articulada 301 de eslabones de cadena 10 de acuerdo con la invención y los carcajes de herramientas 20 fijados en ella es posible hacer circular la cadena 301 con la ayuda de un accionamiento de cadena 302 sobre una trayectoria como se muestra en la figura 8.

En este caso, la cadena 301 cuando circular de avance y de retorno. La trayectoria de la circulación tiene varias curvas estrechas. Con una cadena articulada 301 de eslabones de cadena 10 de acuerdo con la invención es posible guiar la cadena 301 también a lo largo de tales curvas estrechas, puesto que dos eslabones de cadena 10 vecinos se pueden girar también con carcajes 20 fijados en ella alrededor de un ángulo gran entre sí alrededor de los ejes de giro A y B tanto en sentido horario como también en sentido horario contrario. De esta manera se puede preparar un almacén de herramientas compacto 30 con gran capacidad de herramientas, por ejemplo para 60 a 120 herramientas.

LISTA DE SIGNOS DE REFERENCIA

10	10	Eslabón de la cadena
	10A	Primer eslabón vecino de la cadena
	10B	Segundo eslabón vecino de la cadena
	10K	Primer eslabón de la cadena
15	100	Estructura de base
	101	Primer lado
	102	Segundo lado
	103	Tercer lado
	1031	Primera posición en el tercer lado
20	1032	Segunda posición en el tercer lado
	1033	Tercera posición en el tercer lado
	104	Cuarto lado
	1041	Primera posición en el cuarto lado
	1042	Segunda posición en el cuarto lado
25	1044	Cuarta posición en el cuarto lado
	1045	Segunda sección de alojamiento del rodamiento
	1046	Tercera sección de alojamiento del rodamiento
	105	Primera sección de articulación
	106	Segunda sección de articulación
30	1061	Primera parte de la sección de articulación
	1062	Segunda parte de la sección de articulación
	1063	Primera sección de alojamiento del rodamiento
	107	Tercera sección de articulación
	108	Primera abertura continua
35	20	Cargar de herramientas
	201	Sección de alojamiento de la herramienta del carcaj de herramientas
	202	Segunda abertura continua
	203	Segunda abertura del carcaj de herramientas
	204	Sección de alojamiento del rodamiento del carcaj de herramientas
40	205	Sección de ataque
	206	Sección de articulación del carcaj de herramientas
	207	Sección de bloqueo
	A	Primer eje de giro
	B	Segundo eje de giro
45	C	Tercer eje de giro
	W	Eje de la herramienta
	30	Almacén de herramientas
	301	Cadena articulada
	3011	Primer elemento de unión
50	3012	Segundo elemento de unión
	3013	Tercer elemento de unión
	3014	Primer rodamiento
	3015	Segundo rodamiento
	3016	Tercer rodamiento
55	3017	Cuarto rodamiento
	302	Accionamiento de la cadena
	303	Dispositivo de articulación
	304	Sección de tope
	3041	Conexión
60	40	Herramienta
	50	Dispositivo de limpieza

**REIVINDICACIONES**

1. Almacén de herramientas (20) para una máquina herramienta con

- 5 - una cadena articulada (301) formada por una pluralidad de eslabones de cadena (10) de la misma forma, unidos entre sí, para el transporte de la herramienta, en el que una superficie de base de cada eslabón de la cadena (10) está limitada por cuatro lados (101-104),
- un accionamiento de cadena (302) para el movimiento de circulación de la cadena articulada (301),
- 10 - un carcaj de herramientas (20), que está conectado con un primer eslabón de la cadena (10K) de la pluralidad de los eslabones de la cadena (10) en un tercer lado (103) de los cuatro lados (101-104) del eslabón de la cadena (10K), en el que el carcaj de herramientas (20) presenta una sección de alojamiento de la herramienta (201) para el alojamiento de una herramienta (40) y en el que cuando la herramienta (40) está alojada, la herramienta (40) define en el carcaj de herramientas (20) un eje de la herramienta (W), y
- 15 - un dispositivo de articulación (303) para la articulación del carcaj de herramientas (20) con relación al primer eslabón de la cadena (10K) desde una posición de transporte hasta una posición de cambio, en el que en la posición de transporte el carcaj de herramientas (20) prolonga un trayecto desde una primera posición (1041) en un cuarto lado (104) opuesto al tercer lado (103) de los cuatro lados (101-104) del primer eslabón de la cadena (10K) hasta una segunda posición (3032) en el tercer lado (103) del primer eslabón de la cadena (10K) en la medida de una longitud del carcaj de herramientas (20) en la dirección del eje de la herramienta (W),
- 20

**caracterizado** porque el primer eslabón de la cadena (19K) presenta una primera abertura continua (108) desde una tercera posición (1033) en el tercer lado (103) hacia una cuarta posición (1044) en el cuarto lado (104), el carcaj de herramientas (20) presenta una segunda abertura continua (202) en la dirección del eje de la herramienta (W), y en la posición de transporte la primera abertura continua (108) y la segunda abertura continua (202) están adyacentes entre sí y forman una abertura continua a través del primer eslabón de la cadena (10K) y el carcaj de herramientas (20).

25

2. Almacén de herramientas (30) de acuerdo con la reivindicación 1, en el que el carcaj de herramientas (20) tanto en la posición de transporte como también en la posición de cambio está adyacente sólo al tercer lado (103) de los cuatro lados (101-104) del primer eslabón de la cadena (10K).

30

3. Almacén de herramientas (30) de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, en el que los eslabones de la herramienta (10) definen un plano de transporte, y los eslabones de cadena (10) están posicionados de tal manera en la cadena articulada (301) que para cada eslabón de la cadena (10) la superficie de base (100) del eslabón de la cadena (10) está perpendicularmente al plano de transporte.

35

4. Almacén de herramientas (30) de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, en el que se modifica la dirección de la curvatura de la cadena articulada (301).

40

5. Almacén de herramientas (30) de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, en el que la cadena articulada (301) está alojada sobre rodamiento, y en particular el carcaj de la herramienta (20) presenta una sección de alojamiento del cojinete (204) para el alojamiento de un tercer cojinete (3016).

45

6. Almacén de herramientas (30) de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, en el que el carcaj de herramientas (20) presenta una sección de bloqueo (207) para el bloqueo y desbloqueo de la herramienta (40).

50

7. Almacén de herramientas (30) de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, con una sección de tope (304) para la alineación del carcaj de herramientas (20) en la posición de cambio, en el que la sección de tope (304) presenta una conexión (3041) para la conexión de un dispositivo de limpieza (50) para la limpieza del carcaj de herramientas (20) y una segunda abertura (203) del carcaj de herramientas (20) está en contacto en la posición de cambio con la sección de tope (304).

55

8. Almacén de herramientas (30) de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, en el que cada eslabón de la cadena presenta: una primera sección articulada (105) a lo largo de un primer lado (101) de los cuatro lados (101-104) para el alojamiento de un primer elemento de unión (3011) para la conexión del eslabón de la cadena (10) con un primer eslabón vecino de la cadena (10A), en el que la primera sección articulada (105) define un primer eje de giro (A) de un movimiento giratorio del primer eslabón vecino de la cadena (10A) con relación al eslabón de la cadena (10), una segunda sección articulada (106) a lo largo de un segundo lado (102) paralelo al primer lado (101) de los cuatro lados (101-104) para el alojamiento de un segundo elemento de unión (3012) para la unión del eslabón de la cadena (10) con un segundo eslabón vecino de la cadena (10B), en el que la segunda sección articulada (106) define un segundo eje de giro (B) de un movimiento giratorio del segundo eslabón vecino de la cadena (10B) con relación al eslabón de la cadena (10), y una tercera sección articulada (107) en un tercer lado (103) de los cuatro

60

- 5 lados (101-104) para el alojamiento de un tercer elemento de unión (3013) para la unión del eslabón de la cadena (10) con un carcaj de herramientas (20), en el que la tercera sección articulada (107) define un tercer eje de giro (C) de un movimiento giratorio del carcaj de herramientas (20) con relación al eslabón de la cadena (10), en el que el primer eje de giro (A) y el segundo eje de giro (B) definen un primer plano, en el que el primer plano está paralelo a la superficie de base (100) del eslabón de la cadena (10), y el tercer eje (C) está fuera del primer plano.
9. Almacén de herramientas (30) de acuerdo con la reivindicación 8, en el que en la posición de transporte el eje de la herramienta (W) se encuentra en el primer plano del primer eslabón de la cadena (10K).
- 10 10. Almacén de herramientas (30) de acuerdo con la reivindicación 8 ó 9, en el que el carcaj de herramientas (20) presenta una sección de ataque (205) para la actuación del dispositivo de articulación (303), en el que la sección de ataque (205) está configurada como elemento longitudinal, cuyo eje longitudinal está paralelo al tercer eje de giro (C) del primer eslabón de la cadena (10K).
- 15 11. Almacén de herramientas (30) de acuerdo con una de las reivindicaciones 8 a 10, en el que los eslabones de la cadena (10) están configurados en cada caso de forma trapezoidal, y el primer lado (101) respectivo es el lado más corto del trapecio respectivo; y/o los eslabones de la cadena (10) están configurados en cada caso de una sola pieza y están constituidos de plástico o de metal.
- 20 12. Almacén de herramientas (30) de acuerdo con una de las reivindicaciones 8 a 11, en el que los eslabones de la cadena (10) presentan en cada caso: una primera sección de alojamiento del rodamiento (1063) en la segunda sección articulada (106) para el alojamiento de un primer rodamiento (3014), una segunda sección de alojamiento del rodamiento (1045) para el alojamiento de un segundo rodamiento (3015), y una tercera sección de alojamiento del rodamiento (1046) para el alojamiento de un tercer rodamiento (3017), en el que la segunda sección de alojamiento del rodamiento (1045) y la tercera sección de alojamiento del rodamiento (1046) definen un eje, que está perpendicular a la superficie de base (100) del eslabón de la cadena (10) correspondiente y en el que la segunda sección de alojamiento del rodamiento (1045) y la tercera sección de alojamiento del rodamiento (1046) están configuradas sobre lados opuestos de la superficie de base (100) del eslabón de la cadena (10) correspondiente.
- 25 30 13.- Máquina herramienta, con un almacén de herramienta (30) de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 12, y con un dispositivo de limpieza (50) para la limpieza del carcaj de herramientas (20).

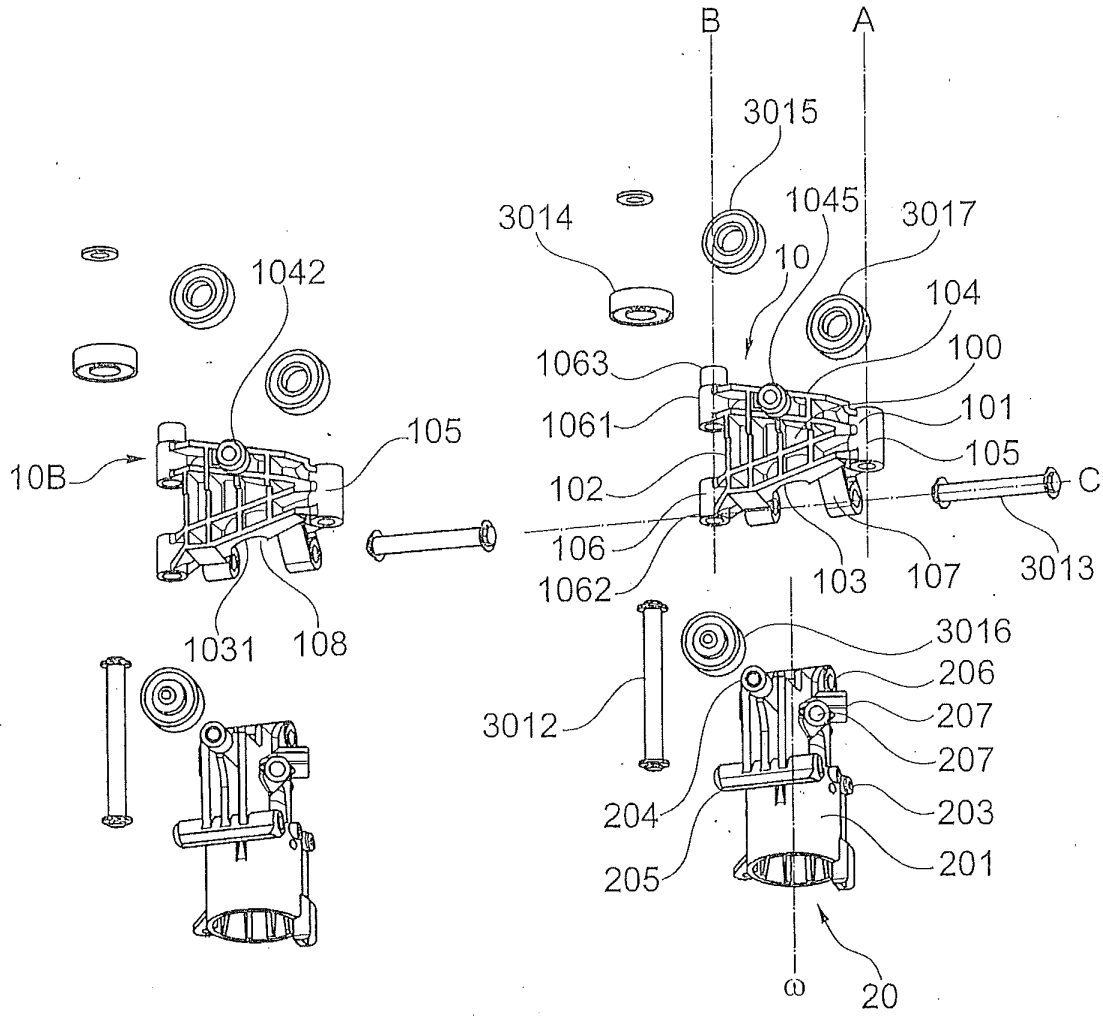


Fig. 1

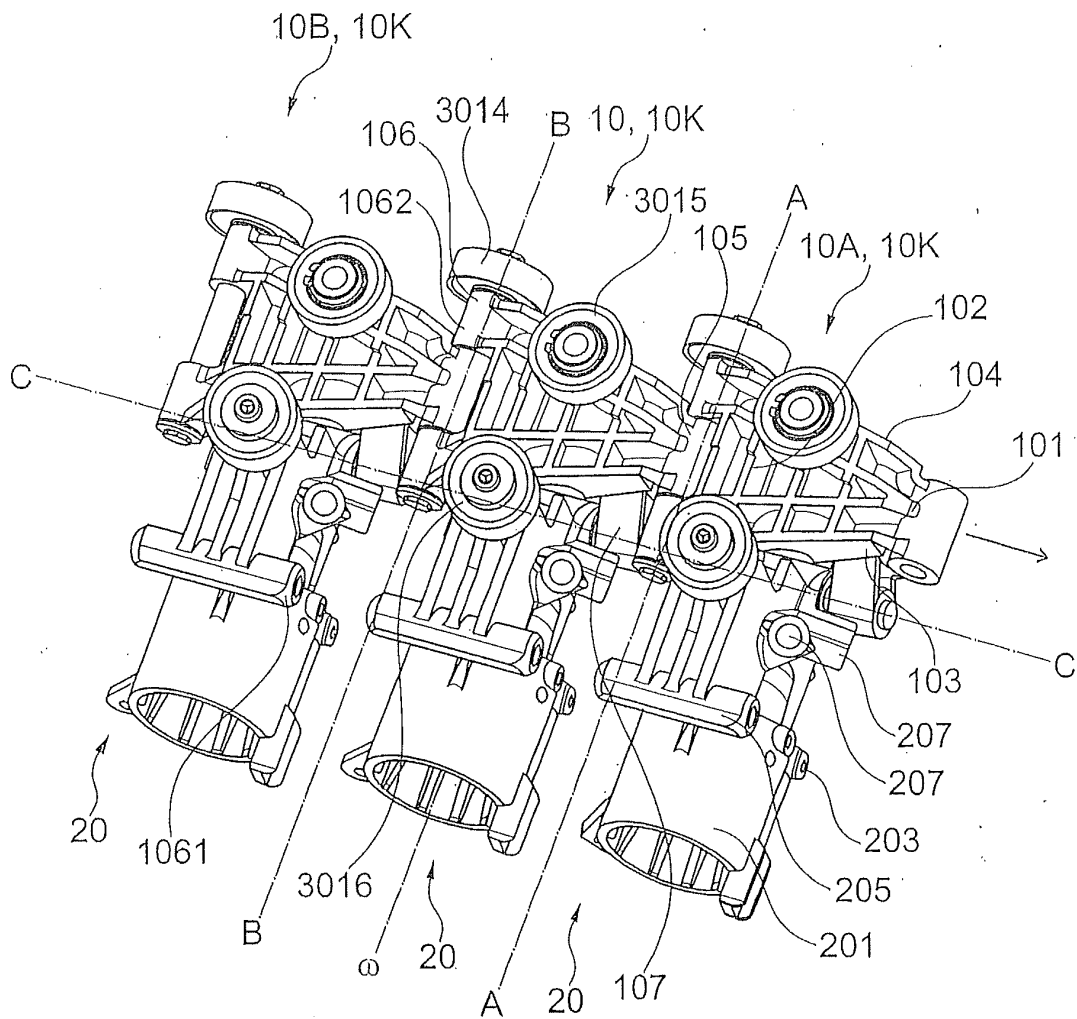


Fig. 2

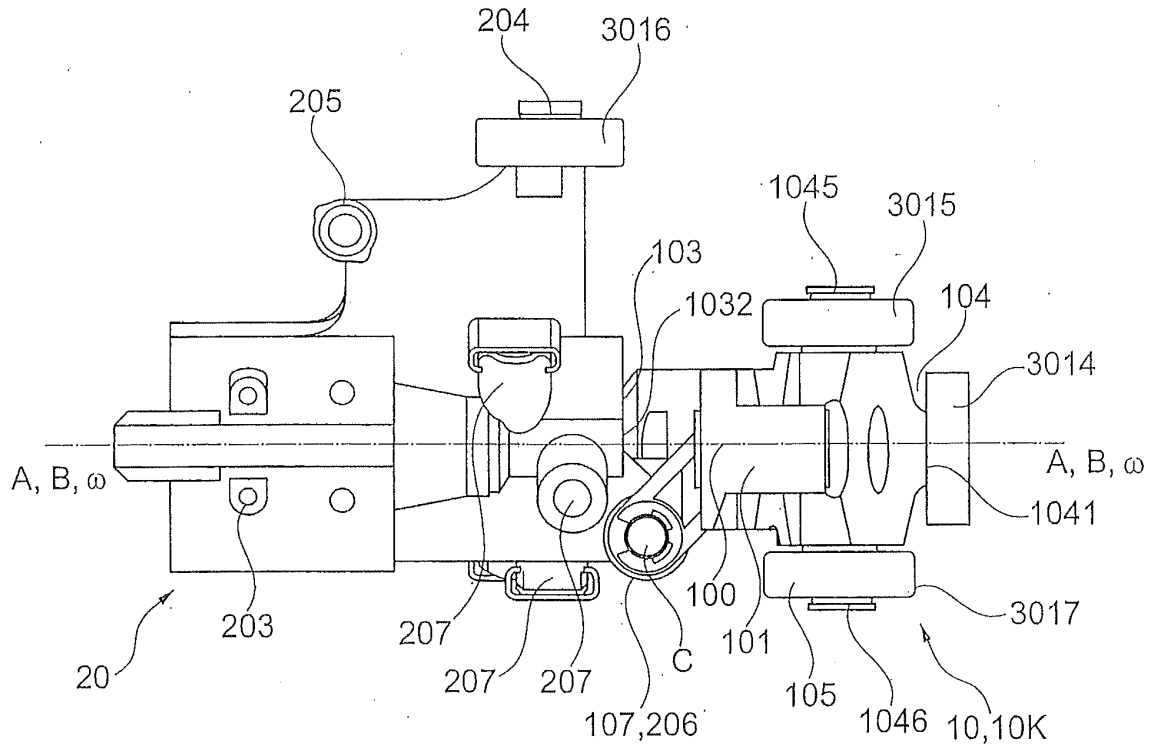


Fig. 3



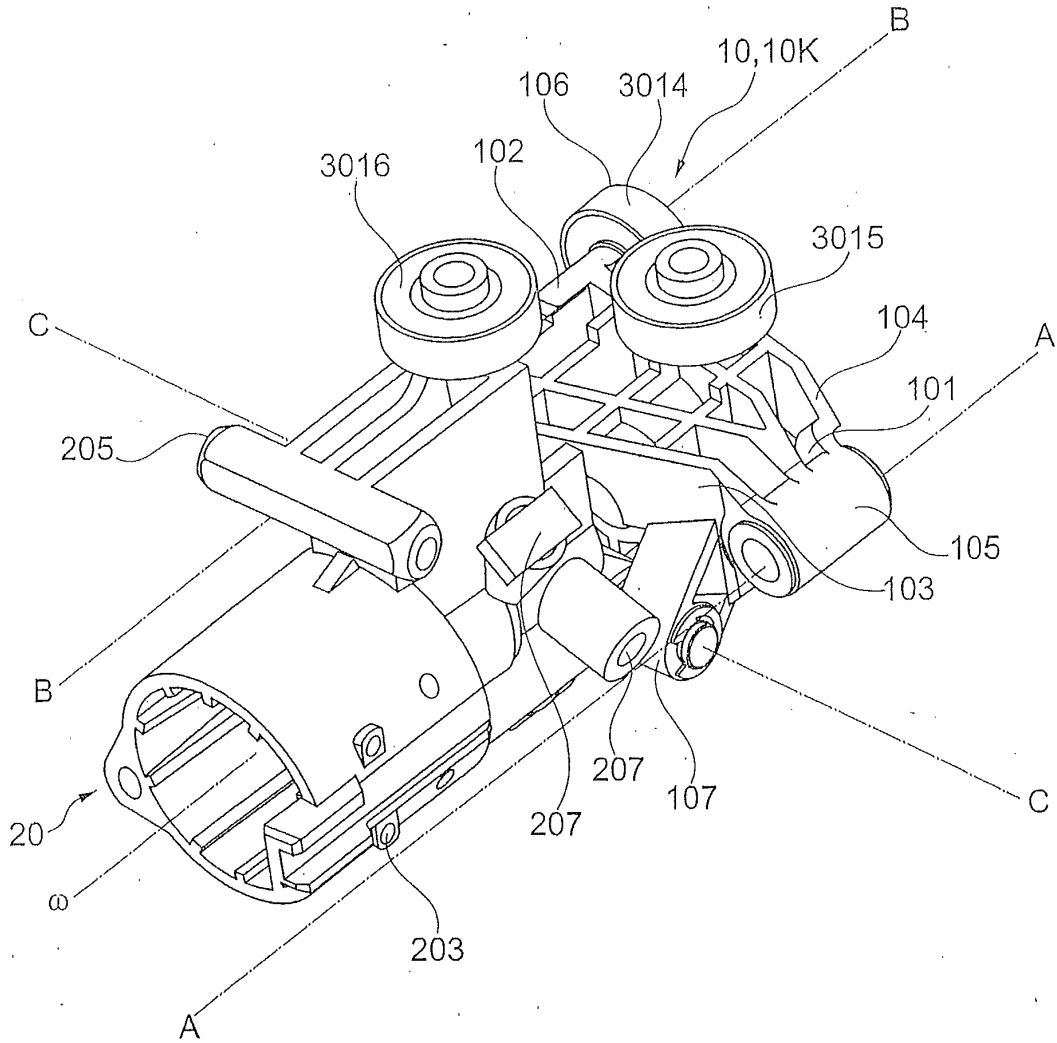


Fig. 4

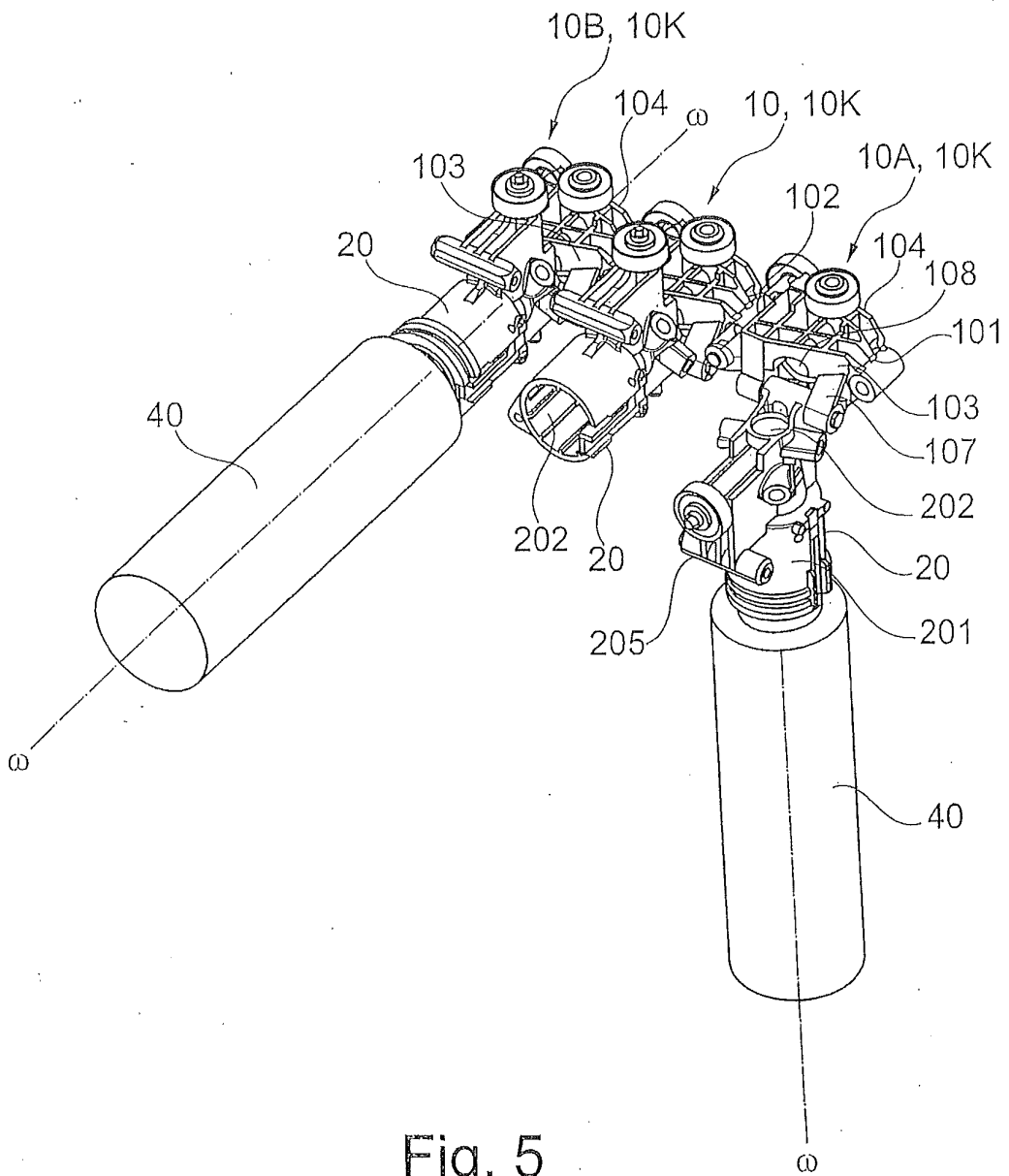


Fig. 5

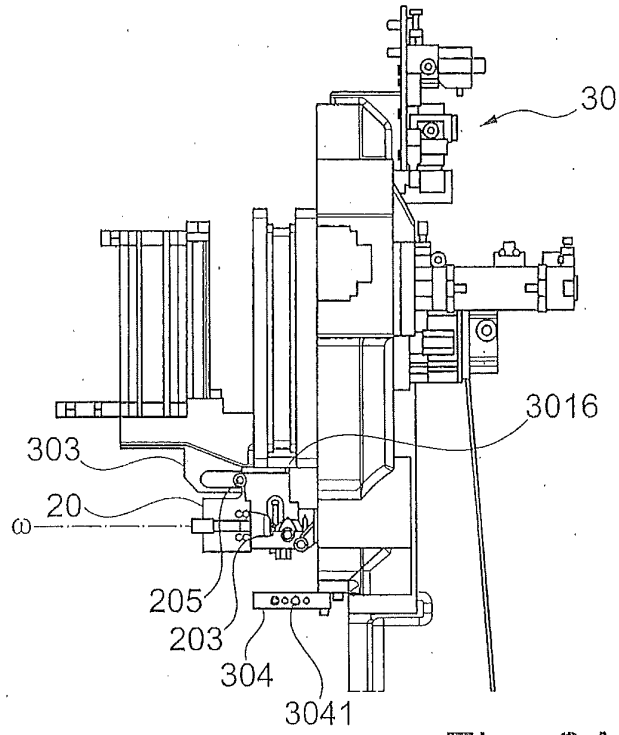


Fig. 6A

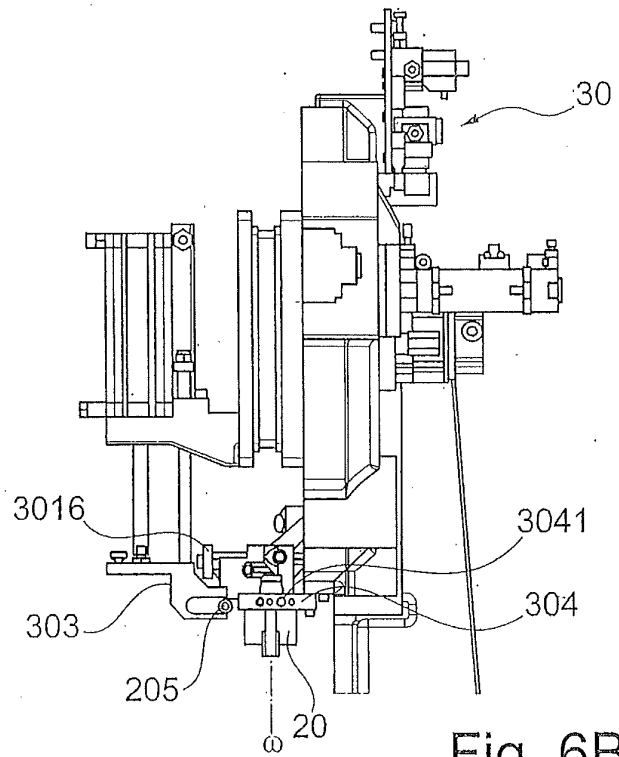


Fig. 6B

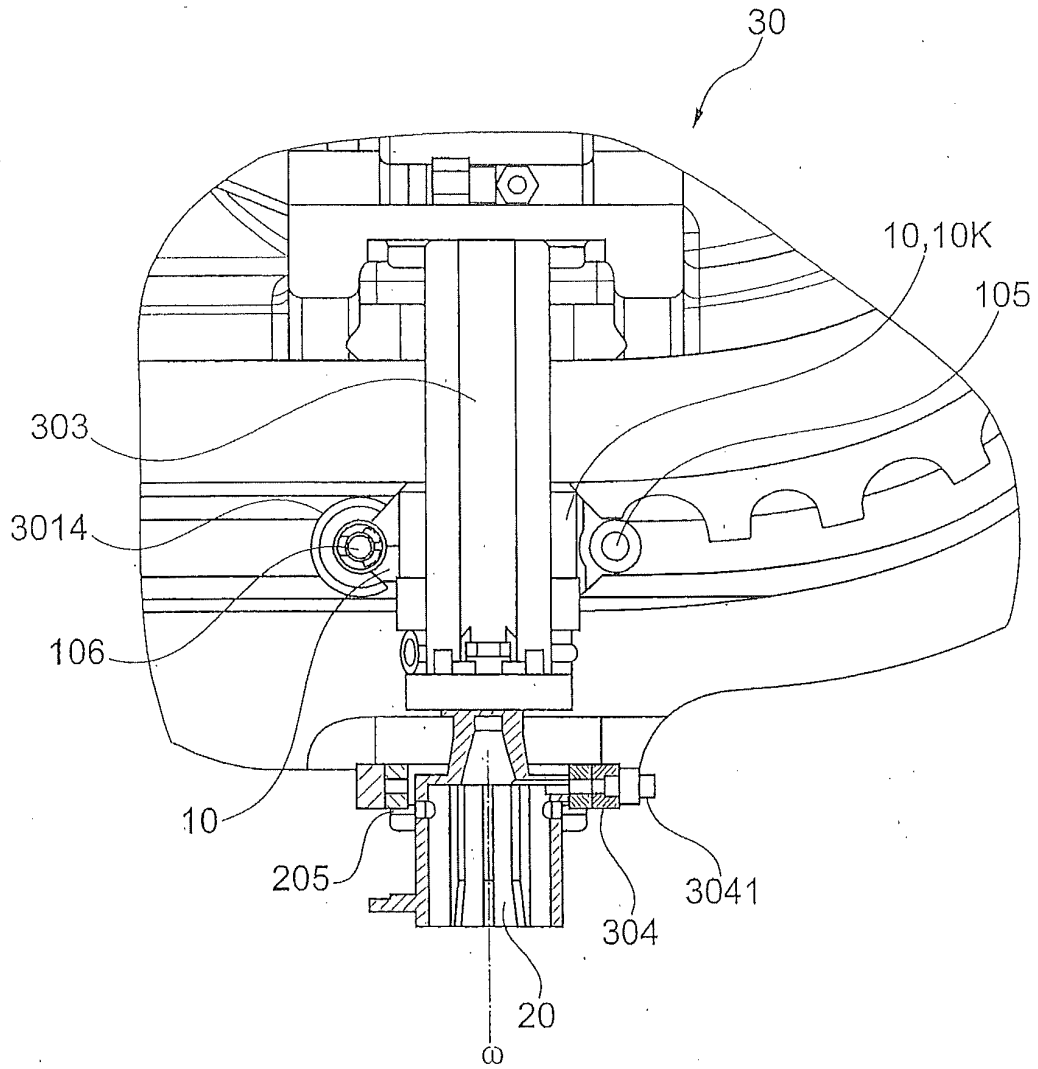


Fig. 7

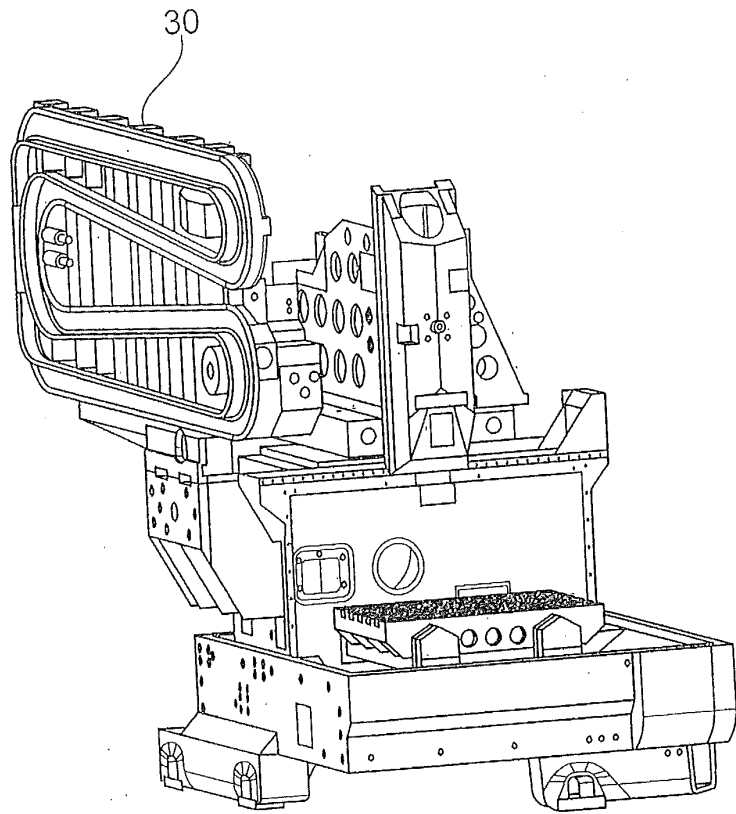


Fig. 8