

(19)



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS  
ESPAÑA



(11) Número de publicación: **2 785 156**

(51) Int. Cl.:

**B21D 43/04** (2006.01)  
**B21D 43/10** (2006.01)  
**B21D 43/05** (2006.01)  
**B21K 27/04** (2006.01)

(12)

## TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

(86) Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **25.04.2017 PCT/EP2017/059720**

(87) Fecha y número de publicación internacional: **02.11.2017 WO17186672**

(96) Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **25.04.2017 E 17719570 (8)**

(97) Fecha y número de publicación de la concesión europea: **01.04.2020 EP 3448595**

---

(54) Título: **Dispositivo de transporte para la transferencia de piezas de trabajo en una instalación de procesamiento**

(30) Prioridad:

**28.04.2016 CH 5602016**

(45) Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**06.10.2020**

(73) Titular/es:

**HATEBUR UMFORMMASCHINEN AG (100.0%)**  
General Guisan-Strasse 21  
4153 Reinach, CH

(72) Inventor/es:

**MOSER, MARKUS;**  
**REIMER, SIMON;**  
**MARITZ, ANDREAS y**  
**MATT, ANDREAS**

(74) Agente/Representante:

**UNGRÍA LÓPEZ, Javier**

ES 2 785 156 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**

Dispositivo de transporte para la transferencia de piezas de trabajo en una instalación de procesamiento

- 5 La presente invención se refiere a un dispositivo de transporte para la transferencia de piezas de trabajo en una instalación de procesamiento, que comprende al menos dos etapas, en particular en una instalación de transformación de acuerdo con el preámbulo de la reivindicación 1 de la patente así como se refiere a una instalación de procesamiento equipada con un dispositivo de transporte correspondiente, en particular una instalación de transformación de acuerdo con el preámbulo de la reivindicación 16 de la patente.
- 10 En la transformación maciza y también en otros procesos de transformación o bien procesos de mecanización, en general, las piezas de trabajo recorren varias etapas de una instalación de procesamiento de forma sucesiva, de manera que las piezas de trabajo son transportadas en delante de una etapa a otra. En una instalación de transformación, las etapas son típicamente una etapa de carga y diferentes etapas de transformación. Para el
- 15 transporte de las piezas de trabajo desde una etapa a otra sirven, en general, dispositivos de transporte equipados con herramientas de agarre del tipo de pinzas y que trabajan en el ciclo de la máquina de la instalación de procesamiento, de manera que las herramientas de agarre agarran al mismo tiempo las piezas de trabajo, las extraen de una etapa y las conducen a la etapa siguiente respectiva, donde las liberan.
- 20 En las instalaciones de procesamiento conocidas, en particular instalaciones de transformación, los movimientos de transporte y la activación de las herramientas de agarre están acoplados con la sección de accionamiento de la instalación de procesamiento – ver, por ejemplo, el documento CH 595 155 A.
- 25 El documento US 6 371 544 B1 publica dispositivos de transporte para la transferencia de piezas de trabajo en máquinas de forja con varias herramientas de agarre para agarrar en cada caso una pieza de trabajo, que están dispuestas en un soporte de las herramientas de agarre. El soporte de las herramientas de agarre está montado de forma pivotable sobre varios elementos de acoplamiento giratorios y se pueden mover en vaivén por medio de un mecanismo de accionamiento. No se describe en detalle el mecanismo de accionamiento.
- 30 Un dispositivo de transporte del tipo indicado al principio para la transferencia de piezas de trabajo en una instalación de transformación se describe en el documento EP 1 048 372 B1. En este dispositivo de transporte conocido, varias herramientas de agarre configuradas como pinzas de agarre están dispuestas en cada caso con un accionamiento de herramienta de agarre propio, desacoplado de la sección de accionamiento de la instalación de transformación, en un soporte de pinzas común móvil en la dirección longitudinal y transversalmente a ésta, por medio del cual se transportan en vaivén todas las pinzas de agarre en común en cada caso entre dos etapas vecinas de una instalación de transformación. Las pinzas de agarre comprenden dos brazos articulados, que están accionados de forma pivotable uno hacia el otro y uno fuera del otro. El documento EP 1 048 372 B1 se ocupa esencialmente con la configuración de las pinzas de agarre y sus accionamientos, no se describe en concreto el accionamiento del soporte de pinzas para la realización de los movimientos de transferencia de las pinzas de agarre.
- 35 En instalaciones de transformación, especialmente instalaciones de transformación en caliente, se conduce, en general, el material bruto en forma de barras, a partir del cual se cortan entonces piezas de la longitud necesaria. En este caso, los extremos de las barras y los comienzos de las barras no llegan al proceso de transformación y deben desecharse. Estas secciones desechadas faltan en el proceso de transformación y generan en la instalación de transformación unas etapas de transformación individuales vacías. Debido a la fuerza de transformación ausente allí se modifica la deformación del cuerpo de la máquina, lo que repercute negativamente sobre la geometría de las piezas transformadas. De acuerdo con los requerimientos, no se pueden utilizar entonces tales piezas y deben separarse manualmente fuera de las piezas acabadas o debe descargarse por medio de desvíos adecuados. Puesto que la descarga no es tan exacta, se descargan en este caso en determinadas circunstancias también piezas transformadas buenas. Además, una etapa de transformación vacía se refrigerará más fuertemente a través de agua de refrigeración, lo que repercute negativamente sobre el desgaste de las herramientas de transformación. Esta problemática se explica en detalle, por ejemplo, en el documento EP 1 848 556 B1.
- 40 Otro problema de los dispositivos de transporte convencionales consiste en que en el caso de interferencias del proceso, que son provocadas, por ejemplo, por herramientas de agarre vacías o por piezas de trabajo insertadas de forma incorrecta en las herramientas de agarre o por piezas dañadas, como por ejemplo herramientas de agarre desgastadas o estampas de prensas rotas, etc., no se reacciona inmediatamente y de esta manera las piezas de trabajo no se transforman como se desea o incluso a menudo pueden aparecer incluso daños siguientes considerables en el dispositivo de transporte o en la instalación de procesamiento.
- 45 50 Ante estos antecedentes, la invención tiene el cometido de mejorar un dispositivo de transporte del tipo mencionado al principio y una instalación de procesamiento equipada con un dispositivo de transporte de este tipo, en particular una instalación de transformación, con el propósito de que se puedan evitar, por una parte, etapas de procesamiento
- 55

individuales vacías y se pueda reaccionar fácilmente, por otra parte, a interferencias del proceso.

Este cometido se soluciona por medio del dispositivo de transporte de acuerdo con la invención y de la instalación de procesamiento de acuerdo con la invención, como se define en la reivindicación independiente 1 de la patente y en la reivindicación independiente 16 de la patente. Los desarrollos y configuraciones especialmente ventajosas de la invención se deducen a partir de las reivindicaciones dependientes respectivas de la patente.

Con respecto al dispositivo de transporte, la esencia de la invención es la siguiente: un dispositivo de transporte para la transferencia de piezas de trabajo en una instalación de procesamiento que comprende al menos dos etapas, en particular en una instalación de transformación comprende al menos dos herramientas de agarre para agarrar, respectivamente, una pieza de trabajo, cuyas herramientas de agarre están dispuestas en un soporte de las herramientas de agarre móvil en vaivén entre las etapas de la instalación de procesamiento. El soporte de las herramientas de agarre está alojado, por una parte, de forma móvil guiado linealmente y, por otra parte, está alojado de forma que se puede desviar transversalmente a su movilidad guiada linealmente. El dispositivo de transporte comprende para el movimiento guiado linealmente y para la desviación transversal del soporte de las herramientas de agarre un accionamiento del soporte de las herramientas de agarre con al menos un motor de accionamiento del soporte de las herramientas de agarre.

A través del al menos un motor de accionamiento del soporte de las herramientas de agarre el dispositivo de transporte está desacoplado de la sección de accionamiento de la instalación de procesamiento. A través del desacoplamiento y a través de la capacidad de desviación del soporte de las herramientas de agarre transversalmente a su movimiento de vaivén lineal se puede mover el soporte de las herramientas de agarre en el caso de interferencias rápidamente a una posición segura.

Con preferencia, el dispositivo de transporte presenta para la desviación del soporte de las herramientas de agarre transversalmente a su movilidad guiada lineal una disposición de guía de paralelogramo. De esta manera, el soporte de las herramientas de agarre sólo realiza, durante su desviación, un movimiento pequeño perpendicularmente a la dirección de desviación.

De acuerdo con una forma de realización ventajosa, el accionamiento del soporte de las herramientas de agarre comprende dos disposiciones de mecanismos de manivela, respectivamente, con un motor de accionamiento del soporte de las herramientas de agarre asociado, en donde cada disposición de mecanismos de manivela presenta una manivela que puede ser accionada de forma giratoria por el motor de accionamiento del soporte de las herramientas de agarre asociado y una barra de accionamiento, que está conectada de forma articulada, por una parte, con la manivela y, por otra parte con el soporte de las herramientas de agarre.

El acoplamiento cinemático del soporte de las herramientas de agarre con los motores de accionamiento del soporte de las herramientas de agarre a través de dos disposiciones de mecanismos de manivela permite un control sencillo de los ciclos de movimiento solamente a través de la activación correspondiente de los motores de accionamiento del soporte de las herramientas de agarre.

De una manera más ventajosa, el motor de accionamiento del soporte de las herramientas de agarre o bien los motores de accionamiento del soporte de las herramientas de agarre son servomotores con indicadores de giro. Esto permite un control sencillo de los ciclos de movimiento.

De acuerdo con una forma de realización ventajosa, el soporte de las herramientas de agarre es móvil con las herramientas de agarre por medio del accionamiento del soporte de las herramientas de agarre en un movimiento de ida a lo largo de una primera trayectoria de movimiento lineal y en un movimiento de vuelta a lo largo de una segunda trayectoria de movimiento lineal paralela a la primera trayectoria de movimiento lineal. Por medio de la distancia entre las dos trayectorias de movimiento lineal se pueden mantener las herramientas de agarre, al menos durante uno de los movimientos, fácilmente fuera de la zona de actuación de herramientas de mecanización en las etapas del dispositivo de procesamiento.

De una manera más conveniente, el soporte de las herramientas de agarre está alojado de manera que se puede deslizar sobre al menos dos barras de guía. Esto representa una realización especialmente sencilla de la capacidad de desplazamiento guiado del soporte de las herramientas de agarre.

De una manera más ventajosa, el dispositivo de guía de paralelogramo comprende al menos dos bielas, que están alojadas, por una parte, en cada caso sobre una de las barras de guía de manera desplazable en su dirección longitudinal y pivotables alrededor de ellas. Por medio de esta medida, el soporte de las herramientas de agarre es móvil de una manera sencilla en el diseño tanto en dirección lineal como también transversalmente a ella.

De una manera más conveniente, el dispositivo de transporte presenta un control del soporte para los motores de accionamiento del soporte de las herramientas de agarre, que está configurado para controlar el movimiento del soporte de las herramientas de agarre. De esta manera, los ciclos de movimiento del soporte de las herramientas de agarre se pueden implementar y, dado el caso, se pueden adaptar de una manera sencilla.

- 5 De una manera más ventajosa, en este caso, el control del soporte está configurado para mover, especialmente en virtud de una instrucción de control alimentada al mismo, el soporte de las herramientas de agarre con las herramientas de agarre a una posición de espera y para interrumpir el transporte de las piezas de trabajo. De este modo se puede interrumpir automáticamente el transporte de la pieza de trabajo cuando se produce una interferencia en el proceso y se puede conducir el soporte de las herramientas de agarre con las herramientas de agarre a una posición segura.

De acuerdo con un desarrollo ventajoso, a las herramientas de agarre está asociado en cada caso un accionamiento de las herramientas de agarre, dispuesto con preferencia en el soporte de las herramientas de agarre, para la activación individual de las herramientas de agarre para agarrar o bien liberar una pieza de trabajo. De esta manera se puede ajustar y activar individualmente cada herramienta de agarre.

- 15 De una manera muy especialmente más ventajosa, las herramientas de agarre están configuradas como pinzas de agarre y las pinzas de agarre presentan en cada caso dos brazos de pinzas que se pueden mover linealmente una hacia la otra y se pueden separar una de la otra. De esta manera se evitan errores en el agarre de las piezas de trabajo.

- 20 De una manera más conveniente, los brazos de las pinzas están dispuestos, respectivamente, en un carro de pinzas alojado de forma desplazable en un cuerpo de pinzas, de manera que los carriles de pinzas están conectados en cada caso cinemáticamente con una cremallera y de manera que las cremalleras están engranadas con un piñón de accionamiento que puede ser accionado con motor, de manera que los carros de pinzas y, por lo tanto, los brazos de las pinzas son móviles en sentido contrario por medio del piñón de accionamiento. Esto representa una realización constructiva sencilla de la movilidad lineal de los brazos de las pinzas.

- 25 De una manera más ventajosa, los brazos de las pinzas están dispuestos desplazable en los carros de pinzas con relación a éstos.

- 30 De una manera más conveniente, a los accionamientos de las herramientas de agarre está asociado un control de las herramientas de agarre que está configurado para controlar de forma individual los movimientos de apertura y de cierre y con preferencia también la fuerza de sujeción de las herramientas de agarre individuales. Esto permite una adaptación óptima a las necesidades respectivas.

- 35 De una manera especialmente más ventajosa, el control de las herramientas de agarre está configurado para reconocer una interferencia del proceso condicionada, por ejemplo por una herramienta de agarre vacía o por una pieza de trabajo insertada de forma incorrecta en la herramienta de agarre y para señalizar al control del soporte para que éste pueda mover, por ejemplo, el soporte de las herramientas de agarre a una posición de espera. A través de esta configuración se pueden reconocer precozmente interferencias del proceso y se pueden evitar en gran medida daños siguientes condicionados de esta manera o piezas de trabajo no transformada de la manera deseada.

- 40 Con respecto a la instalación de procesamiento, la esencial de la invención consiste en lo siguiente: Una instalación de procesamiento, en particular una instalación de transformación, comprende al menos dos etapas sucesivas y un dispositivo de transporte del tipo descrito anteriormente para la transferencia de piezas de trabajo entre las etapas de la instalación de procesamiento.

- 45 De una manera más ventajosa, la instalación de procesamiento presenta un control de los soportes para los motores de accionamiento del soporte de las herramientas de agarre, que está configurado para controlar el movimiento del soporte de las herramientas de agarre y, en particular, en virtud de una instrucción de control alimentada al mismo mover el soporte de las herramientas de agarre con las herramientas de agarre a una posición de espera, en la que las herramientas de agarre se encuentran fuera de la zona de actuación de las herramientas de procesamiento de las etapas de la instalación de procesamiento y para interrumpir el transporte de las piezas de trabajo. De esta manera se puede interrumpir automáticamente el transporte de la pieza de trabajo cuando aparece una interferencia del proceso y se puede llevar el soporte de las herramientas de agarre con las herramientas de agarre a una posición segura.

50 De una manera más conveniente, la primera etapa de las etapas sucesivas de la instalación de procesamiento es una etapa de carga y el control de los soportes está configurado para mover el soporte de las herramientas de

agarre con las herramientas de agarre a la posición de espera, cuando existe una interferencia del proceso condicionada por una pieza de trabajo no mecanizable o ausente en la etapa de carga. De esta manera, se pueden evitar etapas vacías de la instalación de procesamiento.

- 5 De una manera más ventajosa en este caso, el dispositivo de procesamiento presenta una instalación de sensor que colabora con el control de los soportes para los motores de accionamiento del soporte de las herramientas de agarre para el reconocimiento de la interferencia del proceso y para la señalización de la misma al control de los soportes. Esto permite el desplazamiento automático del soporte de las herramientas de agarre a la posición de espera en el caso de una interferencia del proceso condicionada por una pieza de trabajo no mecanizable o ausente en la etapa de carga.
- 10 De una manera más conveniente, en este caso, el control de los soportes está configurado para mover, después de la eliminación de la interferencia del proceso, el soporte de las herramientas de agarre con las herramientas de agarre desde la posición de espera y reanudar de nuevo el transporte de las piezas de trabajo.

A continuación se describe de manera detallada la invención con la ayuda de un ejemplo de realización representado en los dibujos. En este caso.

- 15 Las figuras 1 a 6 muestran vistas esquemáticas y representaciones en sección de la instalación de procesamiento en diferentes fases de un ciclo de trabajo.

La figura 7 muestra una vista general en perspectiva del dispositivo de transporte de la instalación de procesamiento de acuerdo con las figuras 1 a 6.

La figura 8 muestra una vista frontal del dispositivo de transporte.

- 20 La figura 9 muestra una vista lateral del dispositivo de transporte.

La figura 10 muestra una sección a través del dispositivo de transporte de acuerdo con la línea X-X de la figura 9.

La figura 11 muestra una representación en perspectiva de una unidad de herramienta de agarre del dispositivo de transporte.

La figura 12 muestra una vista trasera en perspectiva de la unidad de herramienta de agarre de la figura 11.

- 25 La figura 13 muestra una vista delantera de la unidad de herramienta de agarre de la figura 11.

La figura 14 muestra una sección a través de la unidad de herramienta de agarre de acuerdo con la línea XIV-XIV de la figura 13.

La figura 15 muestra una vista lateral de la unidad de herramienta de agarre de la figura 11.

- 30 La figura 16 muestra una sección a través de la unidad de herramienta de agarre de acuerdo con la línea XVI-XVI de la figura 15.

La figura 17 muestra una sección a través de la unidad de herramienta de agarre de acuerdo con la línea XVII-XVII de la figura 15.

La figura 18 muestra una representación esquemática de un dispositivo de control de la instalación de procesamiento o bien de su dispositivo de transporte.

- 35 La figura 19 muestra una trayectoria esquemática del movimiento de las herramientas de agarre del dispositivo de transporte en el funcionamiento normal; y

La figura 20 muestra una trayectoria esquemática de movimiento de las herramientas de agarre en el caso de una interferencia del proceso.

- 40 Para la descripción siguiente se aplica la siguiente determinación: Si en una figura se indican signos de referencia con la finalidad de la claridad del dibujo, pero no se mencionan en la parte inmediata respectiva de la descripción, entonces se remite a su explicación en lugares precedentes o siguientes de la descripción. A la inversa, para evitar recargar el dibujo para una comprensión inmediata, los signos de referencia menos relevantes no se representan en

todas las figuras. A tal fin, se remite a las restantes figuras respectivas.

Las representaciones esquemáticas de conjunto de las figuras 1 a 6 muestran las partes relevantes para la comprensión de la siguiente invención de la instalación de procesamiento de acuerdo con la invención, aquí en el ejemplo de una instalación de transformación. Mientras que la figura 1 es una vista desde delante de acuerdo con la línea I-I en la figura 2, la figura 2 muestra una vista en sección de acuerdo con la línea II-II en la figura 1. De una manera correspondiente, las figuras 3 a 5 muestran vistas desde delante y las figuras 4 a 6 muestran vistas en sección correspondientes.

La instalación de transformación designada, en general, con M comprende en el ejemplo de realización representado cinco etapas 110, 120, 130, 140, 150 dispuestas adyacentes entre sí, cuya primera etapa 110 es una etapa de carga y las restantes etapas 120, 130, 140 y 150 son etapas de transformación. Las etapas de transformación 120, 130, 140 y 150 comprenden cuatro matrices de transformación 121, 131, 141 y 151 configuradas con un soporte de matrices común 101, cuatro herramientas de transformación en forma de estampas de prensa 122, 132, 142 y 152 y cuatro órganos de expulsión 123, 133, 143 y 153, con lo que se pueden expulsar las piezas de trabajo W transformadas en las matrices de transformación por medio de las estampas de prensa fuera de las matrices de transformación. La etapa de carga 110 comprende una instalación de tijeras 112 para cortar una pieza de trabajo W desde un material de barra alimentado (no mostrado, por medio de una instalación de alimentación de material de barras tampoco mostrada) y un órgano de expulsión 113, con el que se puede expulsar una pieza de trabajo W fuera de la instalación de tijeras 112. Un dispositivo de transporte designado, en general, con T sirve para la transferencia de las piezas de trabajo desde una etapa hacia la etapa inmediata siguiente respectiva de la instalación de transformación M. En las figuras 1 a 6, del dispositivo de transporte T se representan en cada caso sólo herramientas de agarre con una pareja respectiva de brazos de pinzas 32a y 32b.

En el funcionamiento de la instalación de transformación, las herramientas de agarre del tipo de pinzas del dispositivo de transporte T que están formadas por las parejas de brazos de pinzas 32a y 32b alojan en una posición de partida, respectivamente, una pieza de trabajo W preparada en la etapa de carga 110 o bien expulsada desde las matrices de transformación 121, 131, 141 y 151 de las etapas de transformación 120, 130, 140 y 150 (figuras 1 y 2) y transportan entonces estas piezas de trabajo W al mismo tiempo hacia la etapa inmediata siguiente respectiva de la instalación de transformación M, de manera que se libera la pieza de trabajo W transformada acabada, recibida desde la última etapa de transformación 50, de manera que se puede descargar desde la instalación de transformación. Las figuras 3 y 4 ilustran esto. En las etapas de transformación 120, 130, 140 y 150 se introducen las piezas de trabajo W por medio de las estampas de prensa 122, 132, 142 y 152 en las matrices de transformación 121, 131, 141 y 151 y se transforman. A continuación el dispositivo de transporte T mueve las herramientas de agarre (vacías) de retorno a la posición de partida mostrada en las figuras 1 y 2. Allí las herramientas de agarre reciben en cada caso una pieza de trabajo W nueva, preparada en la etapa de carga 110 o bien expulsada desde las matrices de transformación 121, 131, 141 y 151 de las etapas de transformación 120, 130, 140 y 150 y transportan estas piezas de trabajo de nuevo a la tapa próxima siguiente de la instalación de transformación, tal como se representa esto en las figuras 3 y 4. Todo el ciclo se realiza en un ciclo de transporte en el ciclo de la máquina de la instalación de transformación M.

A partir de la breve descripción anterior del proceso de transformación está claro que en cada ciclo de transformación cada herramienta de agarre transporta, respectivamente, otra pieza de trabajo y cada pareja de etapas vecinas de la instalación de procesamiento es asistida por otra herramienta de agarre. En el marco de la presente invención, la transformación de piezas de trabajo de etapa a etapa de la instalación de procesamiento por medio de varias herramientas de agarre debe entenderse en este sentido.

Hasta este punto, la instalación de procesamiento o bien de transformación M corresponde en la estructura y en tipo de funcionamiento a instalaciones de procesamiento o bien de transformación convencionales de este tipo, de manera que el técnico no necesita ninguna explicación más detallada a este respecto.

A continuación se explica en detalle con la ayuda de las figuras 7 a 17 el dispositivo de transporte de la instalación de procesamiento o bien de transformación M. El dispositivo de transporte designado, en general, con T comprende un bastidor fijo 10, un soporte de las herramientas de agarre 20 del tipo de placas, dispuesto en o bien junto al bastidor 10, que lleva aquí en el ejemplo cinco unidades de herramientas de agarre 30, y un accionamiento del soporte de las herramientas de agarre. Todas las unidades de herramientas de agarre 30 están dispuestas a la misma distancia de un plano de referencia común E (figura 7). Una superficie delantera, dirigida hacia las unidades de herramientas de agarre, del soporte de las herramientas de agarre 20 del tipo de placas está alineado paralelo al plano de referencia E. El accionamiento del soporte de las herramientas de agarre comprende dos motores de accionamiento del soporte de las herramientas de agarre 55 y 56, respectivamente, que están configurados como servomotores con indicadores de giro y engranajes y están montados fijos en el bastidor 10. Por lo demás, el accionamiento del soporte de las herramientas de agarre comprende dos disposiciones de engranaje de cigüeñal, que presentan, respectivamente, un cigüeñal 51 y 52 y una barra de accionamiento (biela) 53 y 54, respectivamente.

5 Los cigüeñales 51 y 52 están montados fijamente en cada caso sobre una parte giratoria de los engranajes de los motores de accionamiento del soporte de las herramientas de agarre 55 y 56, respectivamente y pueden ser accionados de forma giratoria por éstos. El bastidor 10 está montado en la aplicación práctica en el cuerpo de la máquina (no representado) de la instalación de transformación M de una manera desprendible o bien pivotable, de manera que se puede liberar el acceso a las matrices de transformación y a las herramientas de transformación de una manera sencilla.

10 En el marco 10 están dispuestas dos barras de guía paralelas 11 y 12 (figuras 7 a 10), cuyos ejes definen el plano de referencia E (figura 7). En o bien sobre sus barras de guía 11 y 12 están guiadas móviles linealmente dos bielas 13 y 14 en la dirección longitudinal de las barras de guía 11 y 12. Las dos bielas 13 y 14 están articuladas, además, de forma pivotable en cada caso alrededor de una de las dos barras de guía 11 y 12, respectivamente. En sus extremos alejados de las barras de guía, las bielas 13 y 14 están fijadas por medio de las parejas de pivotes giratorios 15 y 16 (figuras 9 y 10) de forma pivotable en el soporte de las herramientas de agarre 20. La distancia de las dos parejas de pivotes giratorios 15 y 16 es igual a la distancia de las dos barras de guía 11 y 12. La distancia de la pareja de pivotes giratorios 15 desde la barra de guía 11 es de la misma magnitud que la distancia de la pareja de pivotes giratorios 16 desde la barra de guía 12. Las dos barras de guía paralelas 11 y 12 y las dos bielas 13 y 14 forman de esta manera junto con el soporte de las herramientas de agarre 20 una disposición de guía de paralelogramo para este último, de manera que el soporte de las herramientas de agarre 20 es pivotable en ambas direcciones (hacia arriba y hacia abajo en las figuras) transversalmente a la dirección longitudinal de las barras de guía 11 y 12. Esto se simboliza en la figura 7 por medio de la doble flecha 26. El soporte de las herramientas de agarre 20 está guiado, por lo tanto, móvil linealmente, por una parte, paralelamente al plano de referencia E y está alojado pivotable, por otra parte, esencialmente paralelo al plano de referencia E transversalmente a su movilidad lineal.

25 Las barras de accionamiento (bielas) 53 y 54 están articuladas en cada caso de forma giratoria con un extremo en la manivela 51 y 52, respectivamente, y con su otro extremo de forma giratoria en el soporte de las herramientas de agarre 20. A través de la rotación correspondiente de las dos manivelas 51 y 52 por medio de los dos motores de accionamiento del soporte de las herramientas de agarre 55 y 56 se puede mover el soporte de las herramientas de agarre 20 (dentro de límites predeterminados) de manera opcional en la dirección de la doble flecha 26 y/o de la doble flecha 25.

30 Una ventaja de la guía de paralelogramo se puede ver en que el soporte de las herramientas de agarre 20 en su desviación transversal (movimiento de articulación alrededor de las barras de guía) lleva a cabo solamente un movimiento pequeño perpendicularmente a su movimiento de articulación, es decir, perpendicularmente al plano de referencia E.

35 En la figura 19 se representa de forma esquemática una trayectoria de movimiento típica del soporte de las herramientas de agarre 20 y, por lo tanto, de las unidades de herramientas de agarre 30 fijadas en él. La trayectoria de movimiento 21 cerrada en sí, recorrida de forma cíclica, comprende cuatro secciones de la trayectoria de movimiento 21a-21d. Las dos secciones de la trayectoria de movimiento 21a y 21c corresponden al movimiento de deslizamiento guiado linealmente del soporte de las herramientas de agarre 20 a lo largo de las barras de guía durante el movimiento de ida y durante el movimiento de vuelta, respectivamente, entre las etapas de la instalación de transformación, las dos secciones de la trayectoria de movimiento 21b y 21d resultan a partir de la desviación del soporte de las herramientas de agarre 20 por medio del dispositivo de guía de paralelogramo. Los puntos 22 y 23 marcan la posición de partida representada en la figura 1 y la posición desplazada una fase del soporte de las herramientas de agarre 20 representada en la figura 3. Como muestra la figura 19, el movimiento de vaivén del soporte de las herramientas de agarre 20 se realiza a lo largo de una primera trayectoria lineal del movimiento (sección 21a de la trayectoria del movimiento), mientras que el movimiento de retorno del soporte de las herramientas de agarre 20 se realiza a lo largo de una trayectoria del movimiento (sección 21c de la trayectoria del movimiento) lineal paralela a la primera trayectoria lineal del movimiento. La distancia de las dos trayectorias lineales del movimiento, que resulta a través de la desviación del soporte de las herramientas de agarre 20 se selecciona para que las unidades de herramientas de agarre 30 dispuestas en el soporte de las herramientas de agarre 20 o bien sus herramientas de agarre se encuentren al nivel de la segunda trayectoria lineal del movimiento fuera de la zona de engrane de las herramientas de transformación 122, 132, 142, 152 en las etapas de transformación 120, 130, 140, 150, tal como se puede deducir a partir de la figura 5. Con 27 se marca una posición de espera, que se describe todavía más adelante.

50 Todas las unidades de herramientas de agarre 30 dispuestas adyacentes entre sí en el soporte de las herramientas de agarre 20 están configuradas iguales. Su estructura se deduce a partir de las figuras 11-17.

55 Cada unidad de herramientas de agarre 30 comprende un cuerpo de pinzas 31, una pareja de brazos de pinzas móviles 32a y 32b que forma las pinzas de agarre y un accionamiento de la herramienta de agarre en forma de un servomotor (eléctrico) 33 con indicador de giro y engranajes, en donde el servomotor se representa sólo en las

figuras 9 y 14. El cuerpo de pinzas 31 y el servomotor 33 incluyendo los engranajes están montados, respectivamente, en el soporte de las herramientas de agarre 20. Los dos brazos de pinzas 32a y 32b están dispuestos móviles sobre el cuerpo de pinzas 31.

En el cuerpo de pinzas 31 están alojadas de forma desplazable en tres barras de guía 34a, 34b y 34c dos carros de pinzas 35a y 35b. Los carros de pinzas 35a y 36b están conectados cinemáticamente en cada caso a través de una barra de accionamiento 36a y 36b, respectivamente, con una cremallera 37a y 37b, respectivamente, de manera que un movimiento de las cremalleras provoca un movimiento simultáneo de los carros de pinzas y a la inversa. Las dos cremalleras 37a y 37b están engranadas con un piñón de accionamiento 38 en lados diagonalmente opuestos del mismo, que puede ser accionado de forma giratoria por el servomotor 33 (a través de su engranaje), de manera que durante la rotación del piñón de accionamiento 38, las dos cremalleras 37a y 37b se mueven en sentido opuesto y de esta manera los dos brazos de pinzas 32a y 32b se mueven uno hacia el otro o uno fuera del otro. El movimiento de apertura y el movimiento de cierre de la pinza de agarre formada por los dos brazos de pinzas 32a y 32b se realiza, por lo tanto, a través del servomotor 33 o bien del piñón de accionamiento 38 accionado por éste.

El accionamiento de la herramienta de agarre puede estar configurado de una manera alternativa también como accionamiento hidráulico servo-regulado (que presenta servo-válvulas). En este caso es esencial que el movimiento de las pinzas de agarre se pueda realizar, por una parte, de una manera muy rápida y sobre todo regulada en la posición y la fuerza de sujeción de los dos brazos de pinzas se puede ajustar o bien regular y reconocer, por otra parte, con precisión, tal como es el caso precisamente también en el accionamiento de herramienta de agarre descrito anteriormente con servomotor eléctrico,

En los extremos libres de los dos brazos de pinzas 32a y 32b están dispuestas unas zapatas de pintas 39a y 39b, que sirven para el agarre de las piezas de trabajo y están fijadas de forma sustituible, de manera que las pinzas de agarre se pueden adaptar fácilmente a la forma de las piezas de trabajo a agarrar (figura 11). Las zapatas de pinzas no tienen que estar configuradas y/o dispuestas iguales en todas las pinzas de agarre. Con preferencia, en cada brazo de pinzas están dispuestas como se representa, dos zapatas de pinzas, que forman, en general, un soporte de fijación de cuatro puntos especialmente conveniente para las piezas de trabajo a agarrar. Tal soporte de fijación de cuatro puntos posibilita, por una parte, una fijación segura de las piezas de trabajo y reduce, por otra parte, el riesgo de vuelco de las piezas de trabajo, en particular durante la inserción en pinzas de agarre cerradas.

Los brazos de las pinzas 32a y 32b están conectados en cada caso a través de una pareja de placas 40a y 40b, respectivamente, con dentado recto frontal de forma desprendible con los carros de pinzas 35a y 35b (figuras 15 y 17). De esta manera, los brazos de pinzas 32a y 32b se pueden regular de una manera sencilla lateralmente o en la altura con relación a los carros de pinzas 35a y 35b, respectivamente, para adaptar, por ejemplo, las pinzas de agarre a la pieza de trabajo respectiva.

Se entiende que en el dispositivo de transporte de acuerdo con la invención, en lugar de pinzas de agarre se pueden emplear también herramientas de agarre configuradas de otra manera. Por ejemplo, las herramientas de agarre podrían estar configuradas también como pinzas de vacío. No obstante, las herramientas de agarre en forma de pinzas de agarre son habituales y han dado buen resultado en el empleo en una instalación de transformación.

Como se representa de forma esquemática en la figura 18, el dispositivo de transporte T comprende también un control del soporte 60 para motores de accionamiento de la herramienta de agarre 55 y 56 así como un control de la herramienta de agarre 70 para el accionamiento de los motores de accionamiento de la herramienta de agarre 33 de las unidades individuales de herramientas de agarre 30. El control de la herramienta de agarre 70 está configurado para controlar individualmente los movimientos de apertura y de cierre y la fuerza de sujeción de las herramientas de agarre individuales, aquí las pinzas de agarre 32a y 32b. El control del soporte 60 calcula las posiciones giratorias, necesarias en cada caso para recorrer la trayectoria del movimiento 21 del soporte de las herramientas de agarre 20 de los dos cigüeñales 51 y 52 y controla de una manera correspondiente los servomotores 55 y 56. El control del soporte 60 colabora, además, con una instalación de sensor 65, que está configurada para reconocer una interferencia del proceso condicionada, por ejemplo, por una pieza de trabajo W' no mecanizable o ausente en la etapa de carga 110 y para señalizarlo al control del soporte 60.

La instalación de sensor 65 indicada sólo de forma simbólica en las figuras 2, 4 y 6 está asociado a la instalación de alimentación de material de barras no representada ya mencionada y puede ser, por ejemplo, una disposición de barreras ópticas. Tales instalaciones de sensor en instalaciones de alimentación de barras se conocen y se describen, por ejemplo, en el documento EP 1 848 556 B1. La instalación de sensor 65 está en condiciones de reconocer un comienzo de las barras y un extremo de las barras, lo que se señala al control del soporte 60, de manera que el control del soporte sabe que la sección próxima siguiente de la barra está defectuosa y debe separarse o bien no puede introducirse en el proceso de transformación. El control del soporte 60 reacciona entonces a esta interferencia del proceso de la manera que se explica en detalla todavía más adelante.

El control del soporte 60 y el control de la herramienta de agarre 70 colaboran con un control 80 de orden superior, que establece, entre otras cosas, también la conexión con la instalación de procesamiento y predetermina en qué posición de la trayectoria del movimiento deben encontrarse el soporte de las herramientas de agarre o bien sus herramientas de agarre, respectivamente. Por medio del control 80 de orden superior, una persona de servicio

5 puede introducir o modificar también ajustes, por ejemplo con relación al movimiento del soporte de las herramientas de agarre o movimientos de apertura y de cierre de las pinzas de agarre. Evidentemente, las funciones del control del soporte 60, del control de la herramienta de agarre 70 y del control 80 de orden superior se pueden realizar también en otra configuración, por ejemplo pueden estar agrupadas en un control individual.

Como ya se ha mencionado al principio, en instalaciones de transformación, especialmente en instalaciones de transformación en caliente, en general, el material bruto es alimentado en forma de barras, desde el que se cizallan piezas de longitud adecuada. En este caso, los extremos de las barras y los comienzos de las barras no llegan al proceso de transformación y deben separarse. Las secciones separadas faltan en el proceso de transformación y generan en la instalación de transformación unas etapas de transformación vacías, lo que debería evitarse por los motivos explicados al principio.

10 15 Gracias al accionamiento autónomo, desacoplado de la sección de accionamiento de la instalación de transformación, del soporte de las herramientas de agarre 20 o bien de las herramientas de agarre 32a, 32b dispuestas en él, el dispositivo de transporte de acuerdo con la invención descrito anteriormente crea la posibilidad de evitar etapas de transformación vacías en una instalación de transformación.

20 25 Cuando se reconoce, por ejemplo por medio de la instalación de sensor 65 mencionada una interferencia del proceso, que está condicionada por una pieza de trabajo W' ausente o que debe separarse, no adecuada para el procesamiento siguiente (figuras 5 y 6), la instalación de sensor 65 envía una instrucción de control correspondiente al control del soporte 60 para el accionamiento del soporte de las herramientas de agarre. El control del soporte 60 provoca entonces que el soporte de las herramientas de agarre 20 con las unidades de herramientas de agarre 30 no siga la trayectoria de movimiento habitual 21 (figura 19), sino que el soporte de las herramientas de agarre 20 se mueve con las piezas de trabajo W, que se encuentran en las unidades de herramientas de agarre 30 a una posición de espera 27 (figura 20). La posición de espera se encuentra, por ejemplo, sobre la sección superior de la trayectoria de movimiento 21c del soporte de las herramientas de agarre 30, de manera que los brazos de las pinzas 32a y 32b de las unidades de herramientas de agarre 30 se encuentran fuera y entre las herramientas 112, 122, 132, 142 y 152, de manera que están fuera de su alcance. Esta situación se representa en las figuras 5 y 6. Además, las 30 35 herramientas de transformación llevan a cabo una carrera en vacío, lo que no tiene, sin embargo, consecuencias negativas, puesto que, en efecto, todas las etapas de transformación están vacías. Con preferencia, la refrigeración de la herramienta en esta fase se interrumpe, de manera que las herramientas y las piezas de trabajo que se encuentran en la posición de espera no son refrigeradas. La pieza de trabajo W' ausente no se separa (de una manera conocida en sí).

35 40 Tan pronto como la instalación de sensor 65 anuncia que a la etapa de carga 110 ha llegado de nuevo una pieza de trabajo W adecuada para el proceso de transformación, el control del soporte 60 provoca un retorno del soporte de la herramienta de agarre 20 sobre su trayectoria de movimiento original, de manera que las piezas de trabajo son transferidas a las etapas de transformación respectivas y el soporte de las herramientas de agarre 20 se mueve entonces a lo largo de su trayectoria de movimiento normal 21 a su posición de partida 22 representada en las 45 50 figuras 1 y 2, para recibir allí piezas de trabajo W y transportarlas a continuación a la etapa de transformación próxima siguiente respectiva.

En la figura 20 se ilustra gráficamente el ciclo de movimiento que se acaba de describir del soporte de las herramientas de agarre 20 en el caso de una interferencia del proceso. El movimiento del soporte de las herramientas de agarre 20 a la posición de espera 27 se realiza a lo largo de una sección de la trayectoria del movimiento 24a y el movimiento del soporte de las herramientas de agarre 20 desde la posición de espera 27 hacia la posición 23 se realiza a lo largo de una sección de la trayectoria de movimiento 24b. Toda la trayectoria de movimiento desde la posición 22 a través de la posición de mantenimiento 27 hacia la posición 23 se designa con 24. Las secciones de la trayectoria de movimiento 24a y 24b no tienen que presentar necesariamente el desarrollo representado en la figura 20. El movimiento del soporte de las herramientas de agarre 20 se puede realizar, por ejemplo, también a lo largo de secciones alternativas de la trayectoria de movimiento 24a' y 24b', que corresponden a las secciones de la trayectoria de movimiento 21d y 21c o bien 21c y 21b de la trayectoria de movimiento normal 21.

55 A través del desacoplamiento del dispositivo de transporte desde la sección de accionamiento de la instalación de transformación se pueden ajustar y variar, de una manera independiente de la carrera de las herramientas de transformación, la duración de tiempo y el recorrido para el transporte, la ventilación y el agarre. Por ventilación debe entenderse aquí la desviación vertical del soporte de las herramientas de agarre 20, de manera que la carrera de ventilación corresponde a la distancia vertical entre las dos secciones de la trayectoria de movimiento 21a y 21c. El

ajuste del movimiento de ventilación y del movimiento de agarre desacoplado de la carrera de las herramientas de transformación permite una adaptación individual a las piezas de trabajo respectivas, con lo que se reduce el desgaste de la máquina. Además, de esta manera es posible también en el caso de accidentes en la sala de herramientas, por ejemplo cuando una pieza transformada no ha sido desplazada totalmente fuera de la matriz de transformación o una estampa de prensa rota permanece acoplada en la matriz de transformación o una pieza transformada se ha perdido desde una herramienta de agarre, reaccionar a la situación y conducir el soporte de la herramienta de agarre 20 con sus unidades de herramientas de agarre 20 a una posición segura, por ejemplo a la posición de espera 27 mencionada y detener la instalación de transformación para subsanar la interferencia. De esta manera se puede impedir, por ejemplo, que se rompan herramientas de agarre o se provoquen otros daños consecuentes en el dispositivo de transporte.

Las unidades de herramientas de agarre 30 se pueden controlar individualmente, como ya se ha mencionado, por medio del control de la herramienta de agarre 70. De esta manera se puede ajustar individualmente el instante para la apertura y el cierre para cada unidad de herramienta de agarre. También la carrera de apertura de los brazos de las pinzas 32a y 32b y la duración del movimiento se puedan adaptar a la pieza de trabajo respectiva. Lo mismo se aplica para el movimiento del aire. También éste se puede optimizar para cada pieza de trabajo con respecto a la carrera y la duración, con el objetivo de mantener baja la aceleración y, por lo tanto, la carga sobre la construcción del dispositivo. A diferencia de ello, los dispositivos de transporte conocidos con levas de control son diseñados siempre para una carrera máxima posible, con la consecuencia de que los componentes se exponen en cada pieza de trabajo o bien en cada pieza transformada a la carga máxima y, por lo tanto, al desgaste máximo.

Para compensar los errores de forma de la sección de la pieza bruta o para conseguir una distribución previa del volumen fuera del centro, por ejemplo durante la producción de levas, es necesario ajustar la primera u otra pinza de agarre fuera del centro. En dispositivos de transporte conocidos se utilizan a tal fin elementos de ajuste excéntricos o se ajustan las zapatas de las pinzas por medio de pruebas, de tal manera que el centro de la pieza de trabajo se desplace en el importe deseado fuera del centro. Con el dispositivo de transporte de acuerdo con la invención se puede conducir el soporte de las herramientas de agarre 20 a través de la simple introducción de los valores deseados en el control 80 de orden superior por medio de los motores de accionamiento del soporte de las herramientas de agarre 55 y 56 en la medida deseada fuera del centro (posición cero). La pinza de agarre respectiva se alinea entonces sobre un elemento de ajuste centrado y a continuación se conduce el soporte de las herramientas de agarre de nuevo a su posición cero. De esta manera, se pueden ajustar unas pinzas de agarre o se pueden ajustar varias pinzas de agarre fuera del centro. Las pinzas de agarre restantes son ajustadas cuando el soporte de las herramientas de agarre 20 está de nuevo en el centro (en la posición cero).

La fuerza de sujeción o bien de retención de cada unidad de herramienta de agarre 30 se controla por medio del control de la herramienta de agarre 70 sobre el par motor del servomotor 33 respectivo y se puede adaptar de esta manera fácilmente a la pieza de trabajo a retener y, dado el caso, se puede variar también sobre el ciclo del movimiento del soporte de las herramientas de agarre. La fuerza de sujeción se puede ajustar, por ejemplo, durante la inserción de las piezas de trabajo en las pinzas de agarre menor que para el transporte. La carga de los componentes mecánicos es de esta manera sólo tan grande como se requiere.

Los servomotores presentan normalmente un indicador de giro para el reconocimiento de la posición giratoria actual en su control. Con el indicador de giro, el control de la herramienta de agarre 70 puede establecer a través de la comparación de la posición de giro real con respecto a la posición de giro de referencia fácilmente si una herramienta de agarre está llena o vacía, por ejemplo en el caso de que se haya perdido una pieza de trabajo desde una herramienta de agarre, de manera que se puede detener, dado el caso, la instalación de transformación. A través de la configuración correspondiente del control de la herramienta de agarre 70 se pueden reconocer de esta manera también interferencias del proceso, que son causadas, por ejemplo, a través de las piezas de trabajo colocadas inclinadas en las herramientas de agarre o una rotura de las herramientas de agarre. En este caso, esto es señalizado por el control de la herramienta de agarre 70 al control del soporte 60 de una manera adecuada, y el control del soporte 60 provoca entonces que el soporte de las herramientas de agarre 20 sea conducido con las unidades de herramientas de agarre 30 a una posición segura, por ejemplo la posición de espera 27 mencionada y sea retenido allí hasta que se ha subsanado la interferencia del proceso. El peligro de la rotura de una herramienta de agarre aparece, por ejemplo, cuando una pieza de trabajo es expulsada totalmente fuera de la matriz o se rompe la estampa de prensa y permanece adherida en la pieza de trabajo. Si se intentase transportar la pieza de trabajo, se rompería la herramienta de agarre. Pero el control de la herramienta de agarre 70 reconoce esto precozmente y provoca a través del control del soporte 60 un retorno del soporte de herramientas de agarre, de manera que se impide la rotura de la herramienta de agarre respectiva. A continuación se conduce el soporte de las herramientas de agarre 20 con las unidades de herramientas de agarre 30 a una posición segura, por ejemplo la posición de espera 27 mencionada, y se retiene allí hasta que se ha subsanado la interferencia del proceso. La instalación de transformación se detiene naturalmente durante este tiempo. De esta manera se puede reaccionar inmediatamente a una interferencia del proceso, antes de que se produzca un daño mayor. La colaboración del control de la herramienta de agarre 70 con el control del soporte 60 se simboliza en la figura 18 por medio de la flecha 71.

- Las herramientas de agarre o bien las pinzas de agarre del dispositivo de transporte representado presentan brazos de pinzas 32a y 32b paralelos, que se mueven linealmente unos hacia los otros y unos fuera de los otros. Tales pinzas de agarre tienen frente a las pinzas de agarre con brazos de pinzas pivotables la ventaja de que las zapatas de las pinzas se sumergen de una manera uniforme en el diámetro de agarre. Si las zapatas de las pinzas inciden a ambos lados en el mismo ángulo en la pieza de trabajo, son presionadas en la misma medida durante la inserción de la pieza de trabajo. De esta manera se reduce el peligro de que una pieza de trabajo sea insertada inclinada en las pinzas de agarre.
- 5

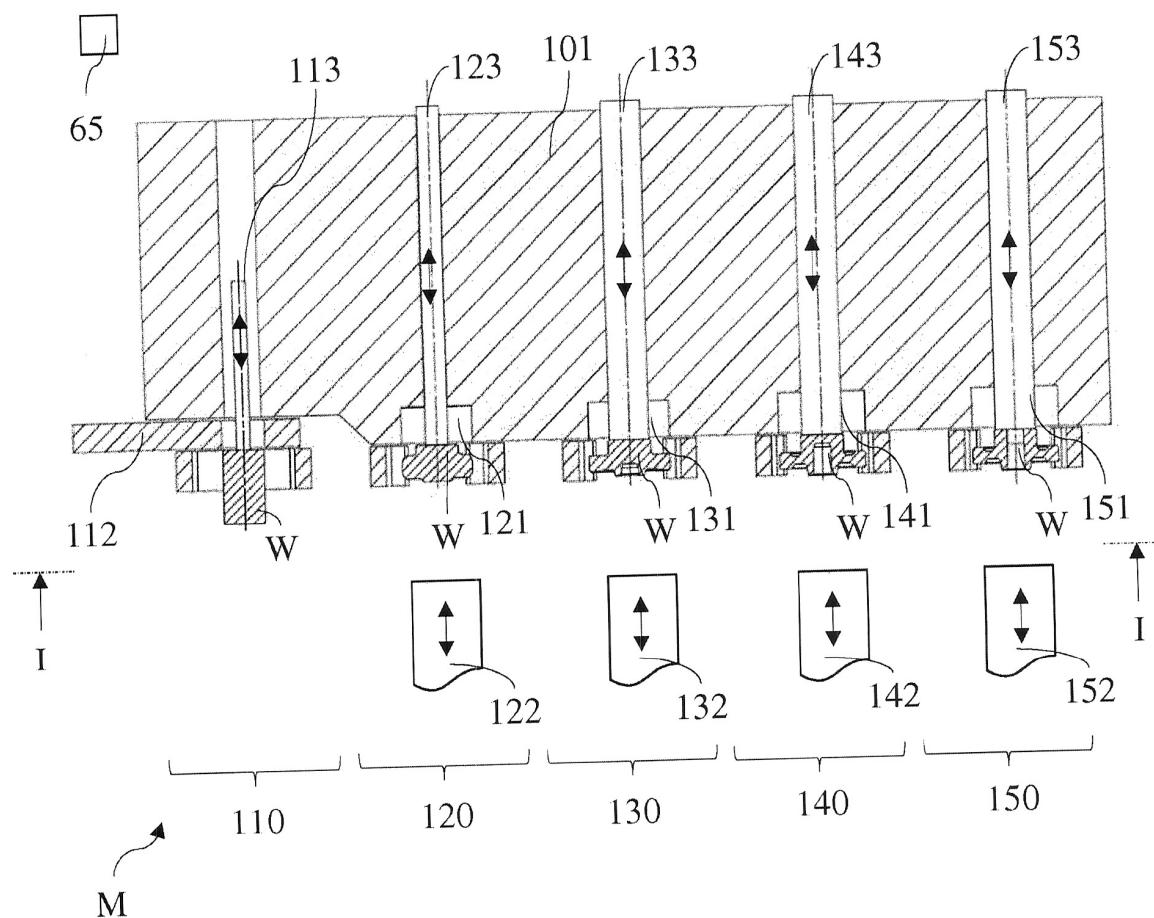
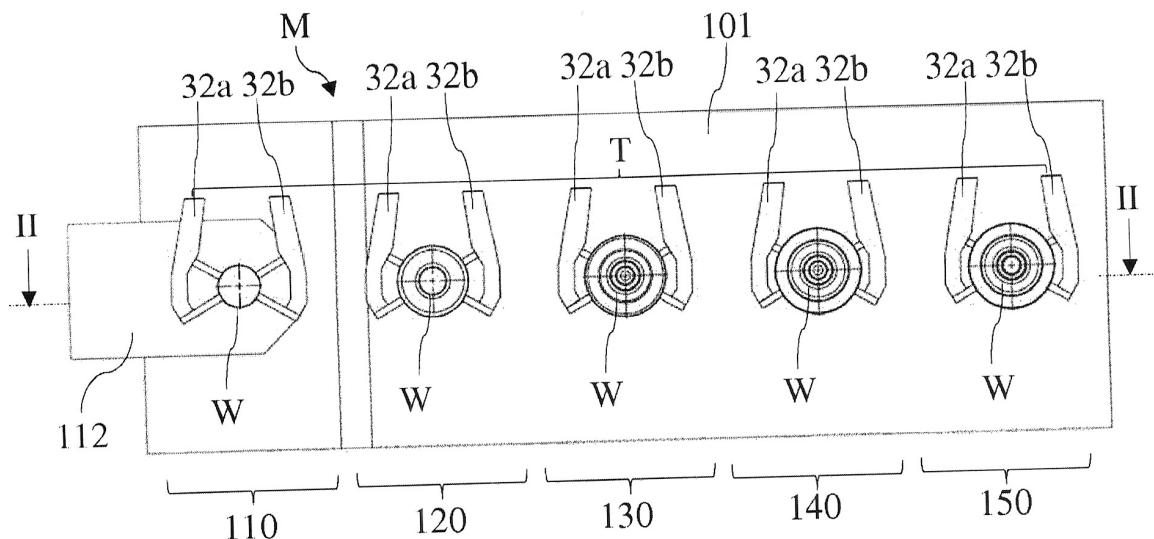
## REIVINDICACIONES

1. Dispositivo de transporte para la transferencia de piezas de trabajo en una instalación de procesamiento (M) que comprende al menos dos etapas (110, 120, 130, 140, 150), en particular en una instalación de transformación, con al menos dos herramientas de agarre (32a, 32b) para agarrar en cada caso una pieza de trabajo (W), cuyas herramientas de agarre (32a, 32b) están dispuestas en un soporte de las herramientas de agarre (20) que es móvil en vaivén entre las etapas (110, 120, 130, 140, 150) de la instalación de procesamiento (M), **caracterizado** porque el soporte de las herramientas de agarre (20) está alojado, por una parte, de forma móvil guiado linealmente y, por otra parte, está alojado de forma pivotable transversalmente u su movilidad guiada linealmente, y porque el dispositivo de transporte comprende para el movimiento guiado linealmente y pata la desviación transversal del soporte de las herramientas de agarre (20) un accionamiento (51-56) del soporte de las herramientas de agarre con al menos un modo de accionamiento (55, 56) de los soportes de las herramientas de agarre.
- 5 2.- Dispositivo de transporte de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizado** porque presenta para la desviación del soporte de las herramientas de agarre (20) transversalmente a su movilidad guiada lineal una disposición de guía de paralelogramo (11-16).
- 10 15 3. Dispositivo de transporte de acuerdo con la reivindicación 1 ó 2, **caracterizado** porque el accionamiento del soporte de las herramientas de agarre (51-56) comprende dos disposiciones de mecanismos de manivela (51-54), respectivamente, con un motor de accionamiento (55, 56) del soporte de las herramientas de agarre asociado, en donde cada disposición de mecanismos de manivela (51, 54) presenta una manivela (51, 52) que puede ser accionada de forma giratoria por el motor de accionamiento (55, 56) del soporte de las herramientas de agarre asociado y una barra de accionamiento (53, 54), que está conectada de forma articulada, por una parte, con la manivela (51, 52) y, por otra parte, con el soporte de las herramientas de agarre (20).
- 20 4. Dispositivo de transporte de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 3, **caracterizado** porque el motor de accionamiento (55, 56) del soporte de las herramientas de agarre o bien los motores de accionamiento (55, 56) del soporte de las herramientas de agarre son servo motores con indicadores de giro.
- 25 5. Dispositivo de transporte de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 4, **caracterizado** porque el soporte de las herramientas de agarre (20) es móvil con las herramientas de agarre (32a, 32b) por medio del accionamiento del soporte de las herramientas de agarre (51, 56) en un movimiento de ida a lo largo de una primera trayectoria de movimiento lineal (21a) y en un movimiento de vuelta a lo largo de una segunda trayectoria de movimiento lineal (21c) paralela a la primera trayectoria de movimiento lineal.
- 30 6. Dispositivo de transporte de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 5, **caracterizado** porque el soporte de las herramientas de agarre (20) está alojado de manera que se puede deslizar sobre al menos dos barras de guía (11, 12).
- 35 7. Dispositivo de transporte de acuerdo con las reivindicaciones 2 y 6, **caracterizado** porque el dispositivo de guía de paralelogramo comprende al menos dos bielas (13, 14), que están alojadas, por una parte, en cada caso sobre una de las barras de guía (11, 12) de manera desplazable en su dirección longitudinal y están alojadas de forma pivotable alrededor de ellas y, por otra parte, están conectadas de forma articulada con el soporte de las herramientas de agarre (20).
- 40 8. Dispositivo de transporte de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 7, **caracterizado** porque presenta un control del soporte (60) para los motores de accionamiento (55, 56) del soporte de las herramientas de agarre, que está configurado para controlar el movimiento del soporte de las herramientas de agarre (20).
9. Dispositivo de transporte de acuerdo con la reivindicación 8, **caracterizado** porque el control del soporte (60) está configurado para mover, especialmente en virtud de una instrucción de control alimentada al mismo, el soporte de las herramientas de agarre (20) con las herramientas de agarre (32a, 32b) a una posición de espera (27) y para interrumpir el transporte de las piezas de trabajo.
- 45 10. Dispositivo de transporte de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 9, **caracterizado** porque a las herramientas de agarre (32a, 32b) está asociado en cada caso un accionamiento de las herramientas de agarre (33), dispuesto con preferencia en el soporte de las herramientas de agarre (20), para la activación individual de las herramientas de agarre (32a, 32b) para agarrar o bien liberar una pieza de trabajo (W).
- 50 11. Dispositivo de transporte de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 10, **caracterizado** porque las herramientas de agarre están configuradas como pinzas de agarre y porque las pinzas de agarre presentan en cada

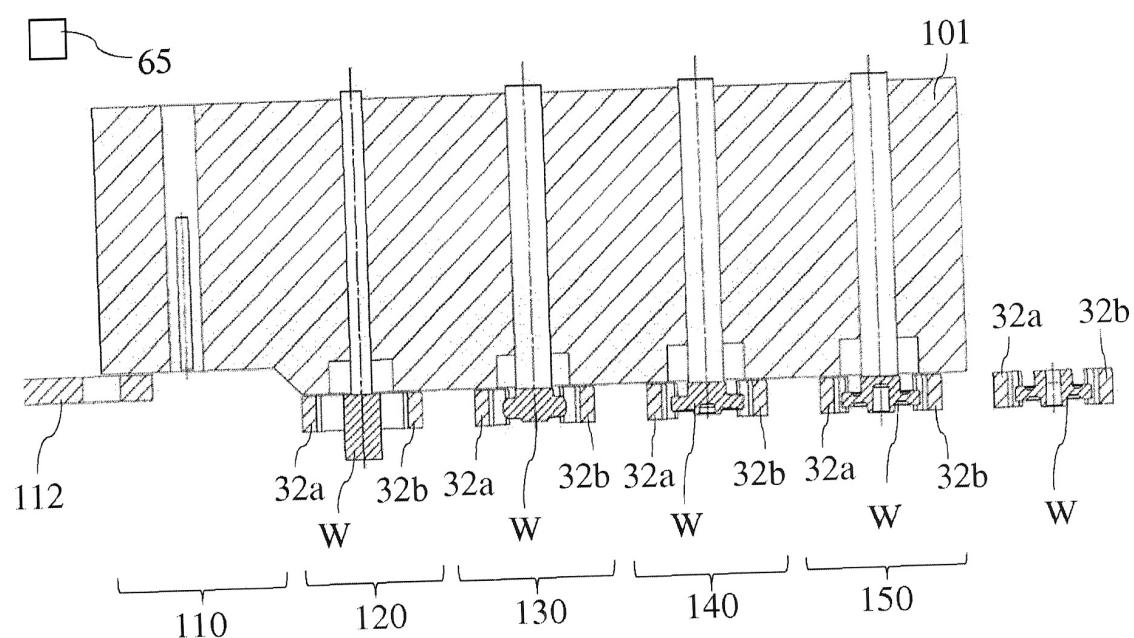
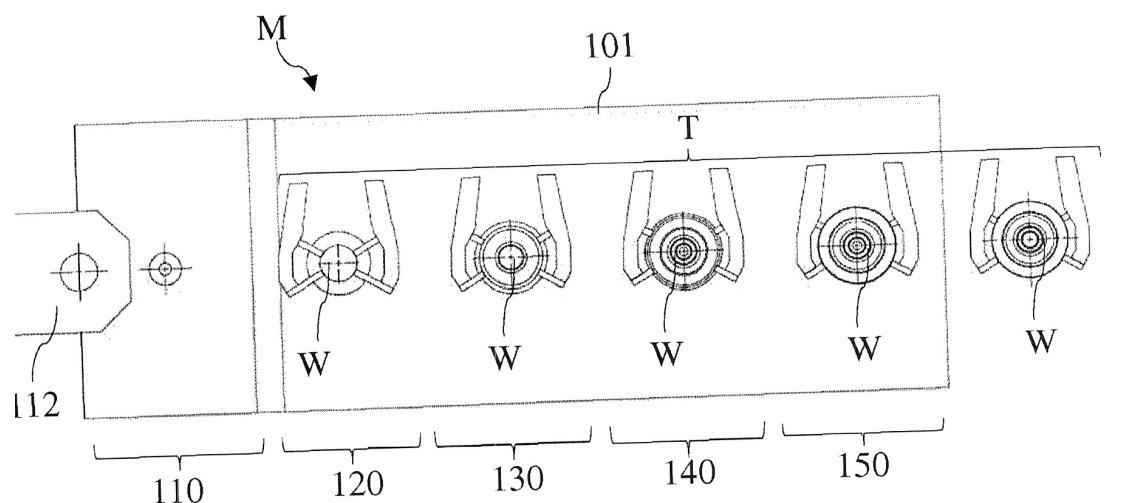
caso dos brazos de pinzas (32a, 32b) que se pueden mover linealmente una hacia la otra y se pueden separar una de la otra.

- 5        12. Dispositivo de transporte de acuerdo con la reivindicación 11, **caracterizado** porque los brazos de las pinzas (32a, 32b) están dispuestos, respectivamente, en un carro de pinzas (35a, 35b) alojado de forma desplazable en un cuerpo de pinzas (31), de manera que los carriles de pinzas (35a, 35b) están conectados en cada caso cinemáticamente con una cremallera (37a, 37b) y de manera que las cremalleras (37a, 37b) están engranadas con un piñón de accionamiento (38) que puede ser accionado con motor, de manera que los carros de pinzas (35a, 35b) y, por lo tanto, los brazos de las pinzas (32a, 32b) son móviles en sentido contrario por medio del piñón de accionamiento (38).
- 10      13. Dispositivo de transporte de acuerdo con la reivindicación 12, **caracterizado** porque los brazos de las pinzas (32a, 32b) están dispuestos en los carros de las pinzas (35a, 35b) de forma desplazable con relación a éstos.
- 15      14. Dispositivo de transporte de acuerdo con una de las reivindicaciones 10 a 13, **caracterizado** porque a los accionamientos de las herramientas de agarre (33) está asociado un control de las herramientas de agarre (70) que está configurado para controlar de forma individual los movimientos de apertura y de cierre y la fuerza de sujeción de las herramientas de agarre individuales (32a, 32b).
- 20      15. Dispositivo de transporte de acuerdo con una de las reivindicaciones 9 a 14, **caracterizado** porque el control de las herramientas de agarre (70) está configurado para reconocer una interferencia del proceso condicionada, por ejemplo, por una herramienta de agarre vacía o por una pieza de trabajo insertada de forma incorrecta en la herramienta de agarre y para señalizarlo al control del soporte (60).
- 25      16. Instalación de procesamiento, en particular instalación de transformación, con al menos dos etapas (110, 120, 130, 140, 150) sucesivas y con un dispositivo de transporte (T) de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 15, para la transferencia de piezas de trabajo (W) entre las etapas de la instalación de procesamiento.
- 25      17. Instalación de procesamiento de acuerdo con la reivindicación 16, **caracterizada** porque presenta un control de los soportes (60), que está configurado para mover el soporte de las herramientas de agarre (20) con las herramientas de agarre (32a, 32b) a una posición de espera (27), en la que las herramientas de agarre (32a, 32b) se encuentran fuera de la zona de actuación de las herramientas de procesamiento (112, 122, 132, 142, 152) de las etapas (110, 120, 130, 140, 150) de la instalación de procesamiento (M) y para interrumpir el transporte de las piezas de trabajo (W).
- 30      18. Instalación de procesamiento de acuerdo con la reivindicación 17, **caracterizada** porque la primera etapa (110) de las etapas (110, 120, 130, 140, 150) sucesivas de la instalación de procesamiento es una etapa de carga y porque el control de los soportes (60) está configurado para mover el soporte de las herramientas de agarre (20) con las herramientas de agarre (32a, 32b) a la posición de espera, cuando existe una interferencia del proceso condicionada por una pieza de trabajo (W) no mecanizable o ausente en la etapa de carga (110).
- 35      19. Instalación de procesamiento de acuerdo con la reivindicación 18, **caracterizada** porque presenta una instalación de sensor (65) que colabora con el control de los soportes (60) para los motores de accionamiento (55, 56) del soporte de las herramientas de agarre para el reconocimiento de la interferencia del proceso y para la señalización de la misma al control de los soportes (60).
- 40      20. Instalación de procesamiento de acuerdo con la reivindicación 18 ó 19, **caracterizada** porque el control de los soportes (60) está configurado para mover, después de la eliminación de la interferencia del proceso, el soporte de las herramientas de agarre (20) con las herramientas de agarre (32a, 32b) desde la posición de espera y reanudar de nuevo el transporte de las piezas de trabajo (W).

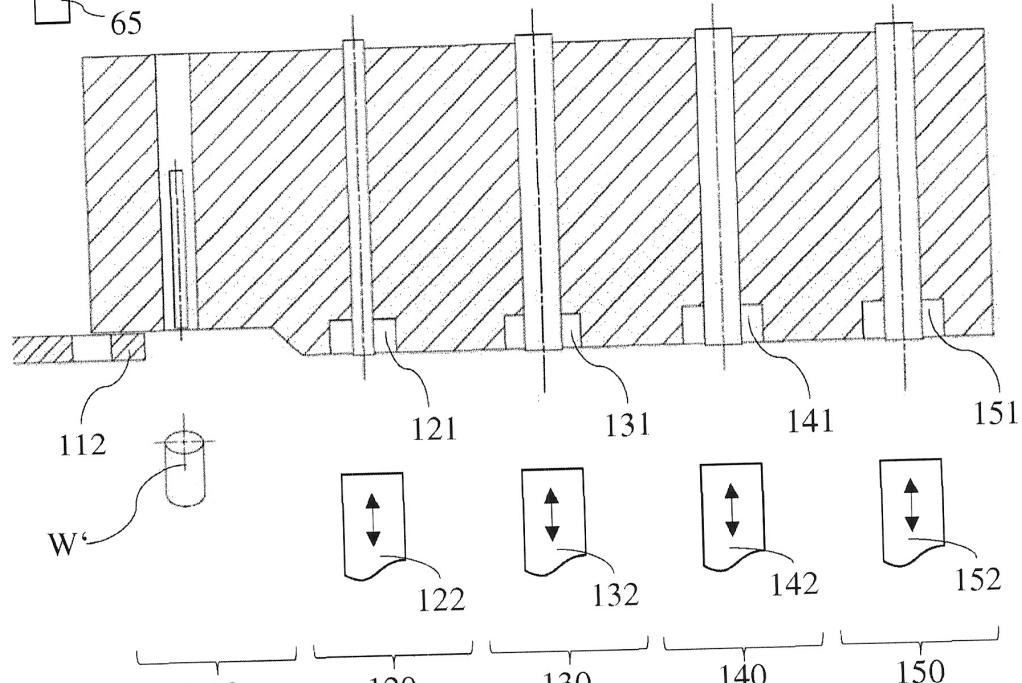
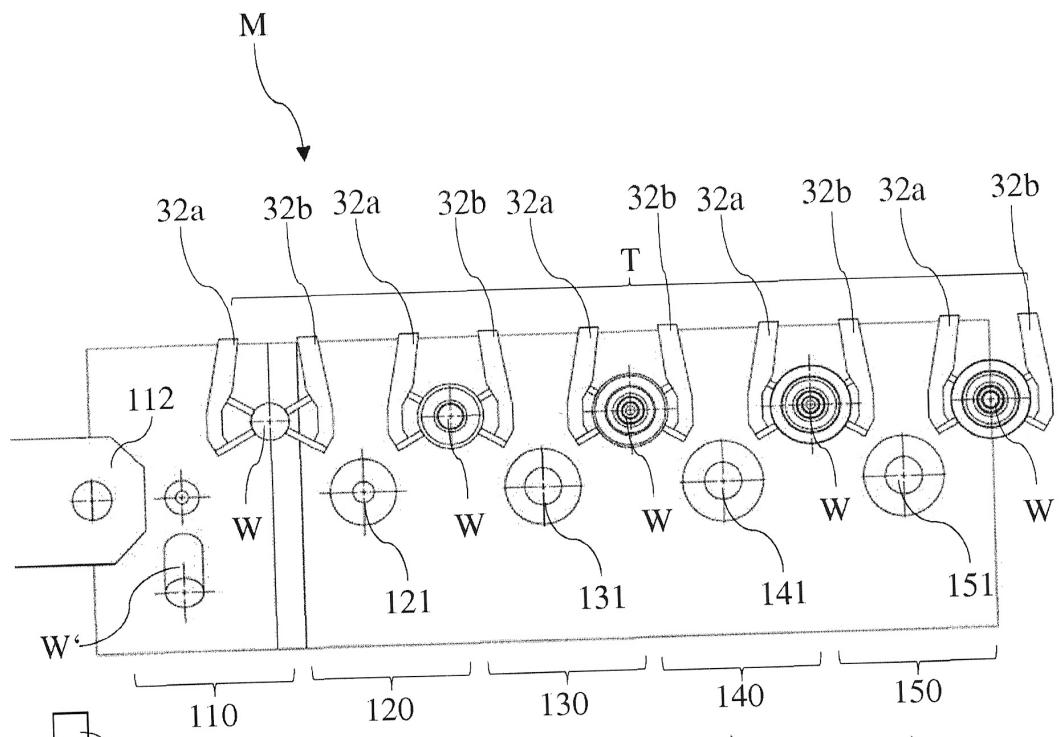
**Fig. 1**



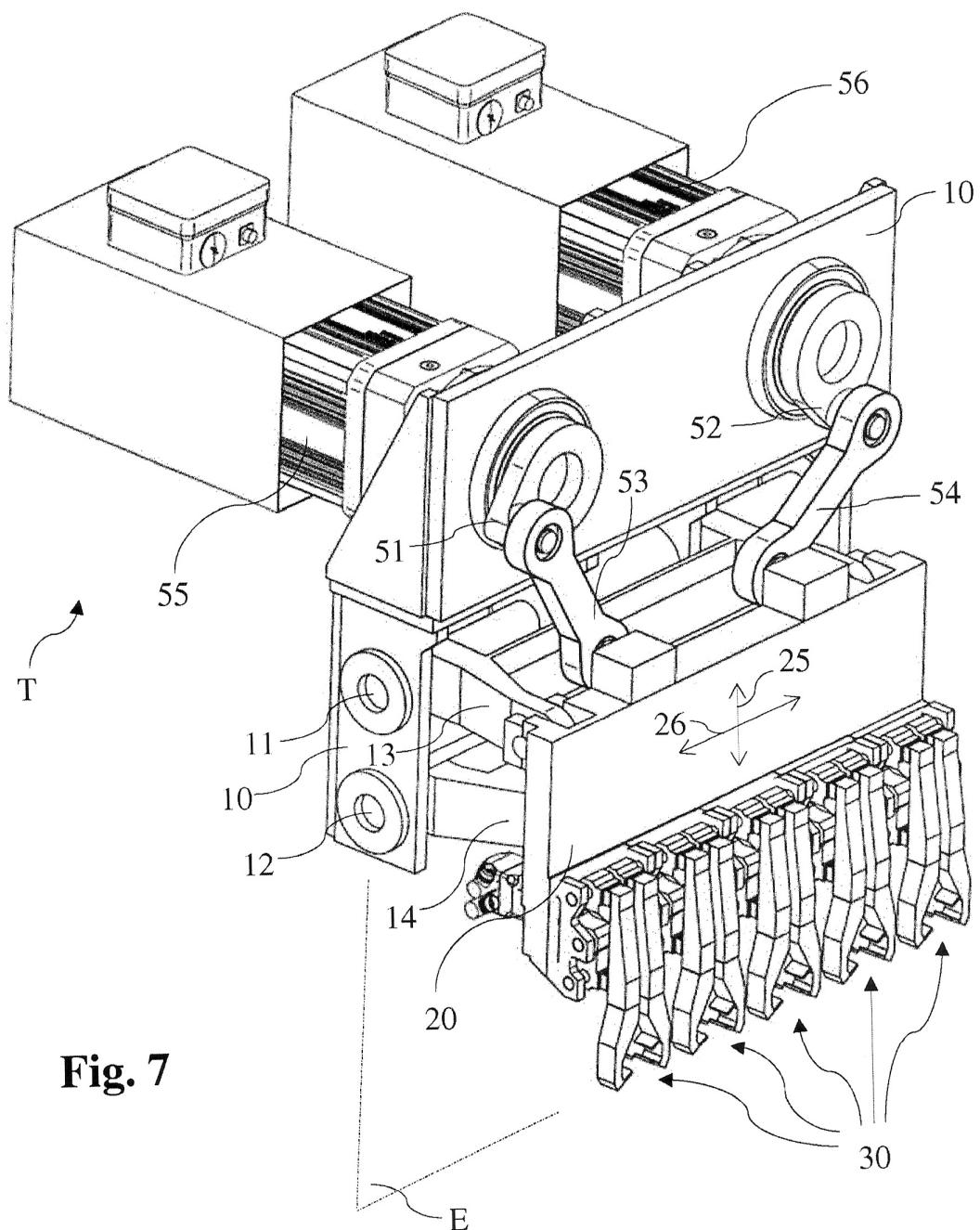
**Fig. 2**

**Fig. 3****Fig. 4**

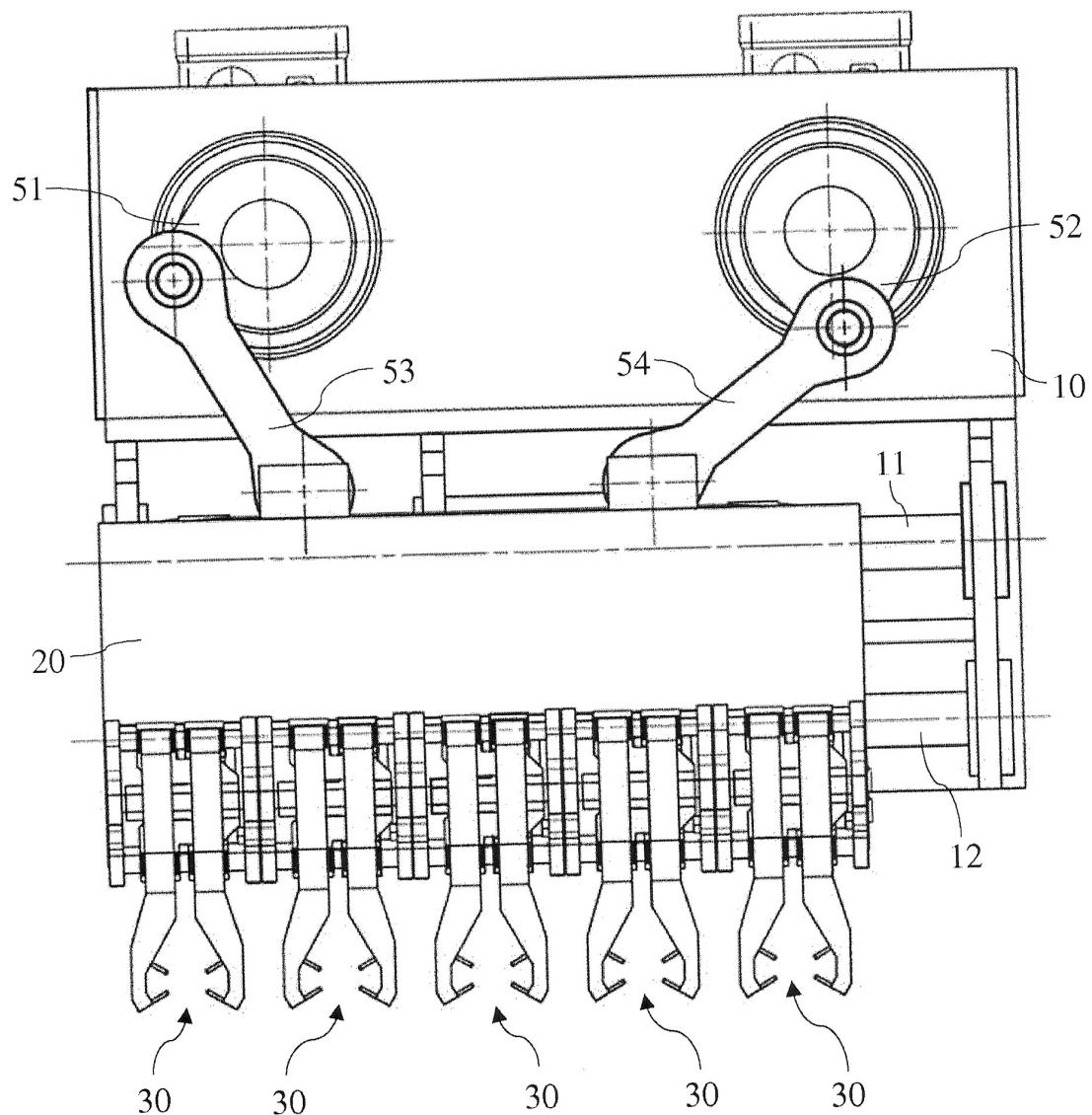
**Fig. 5**



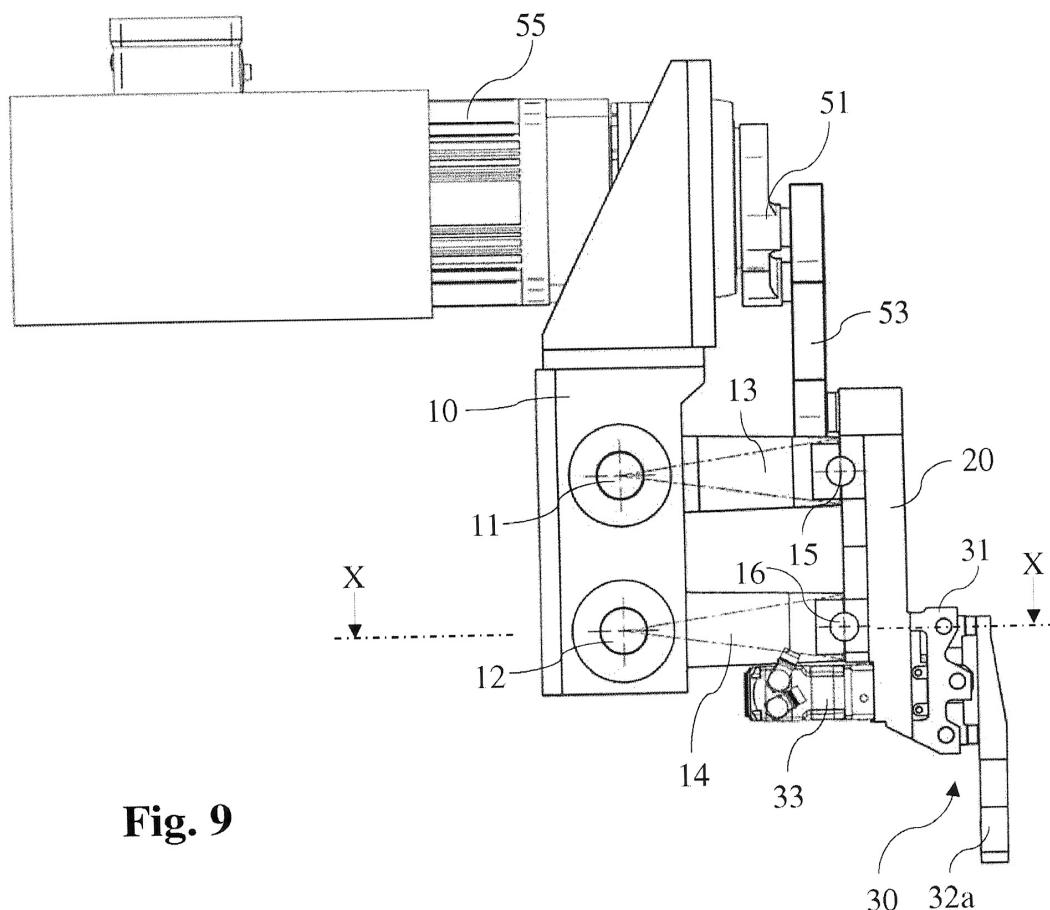
**Fig. 6**



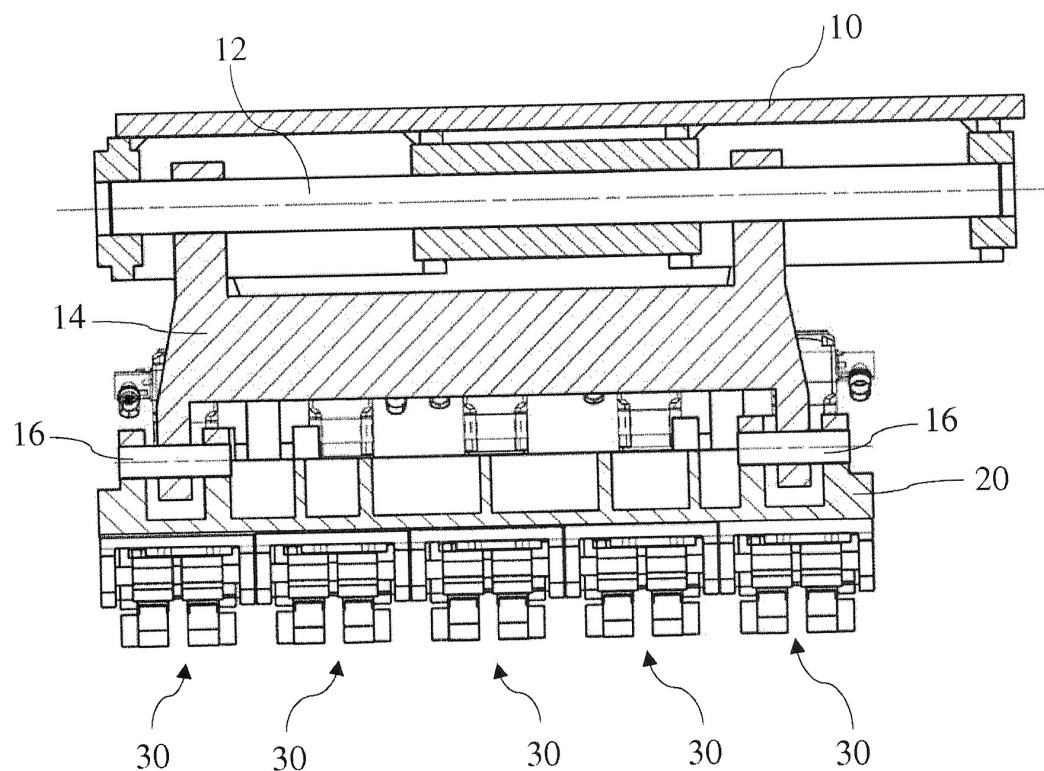
**Fig. 7**



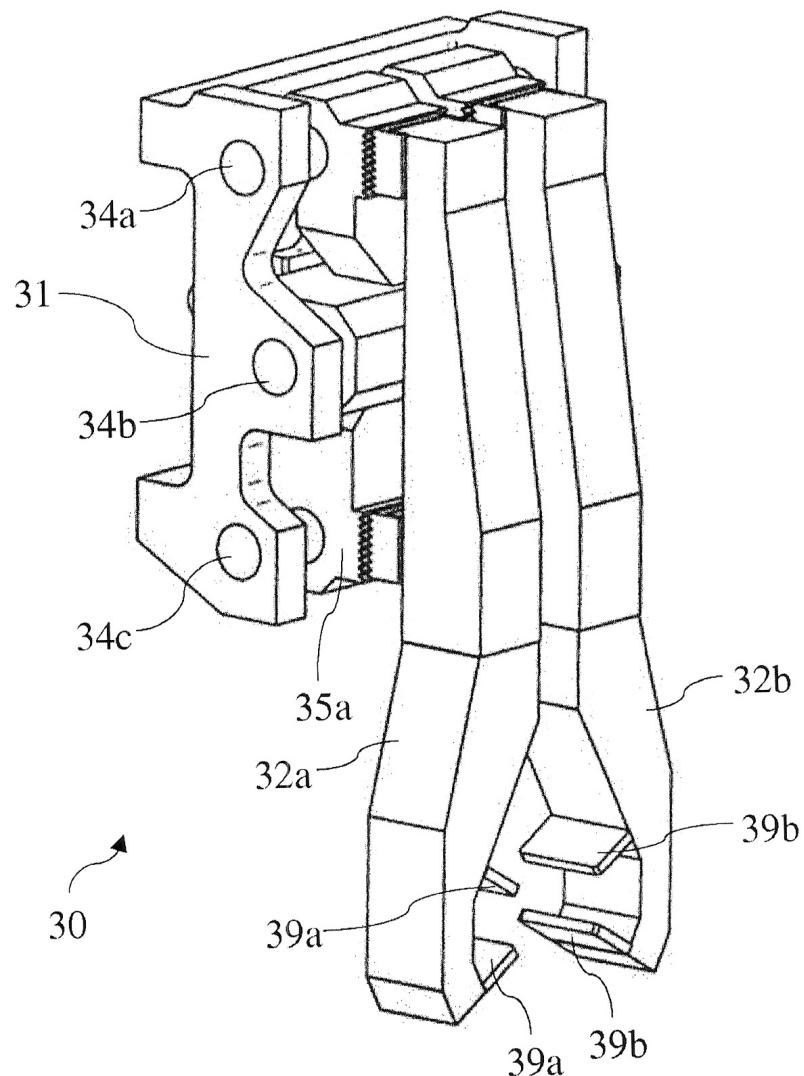
**Fig. 8**



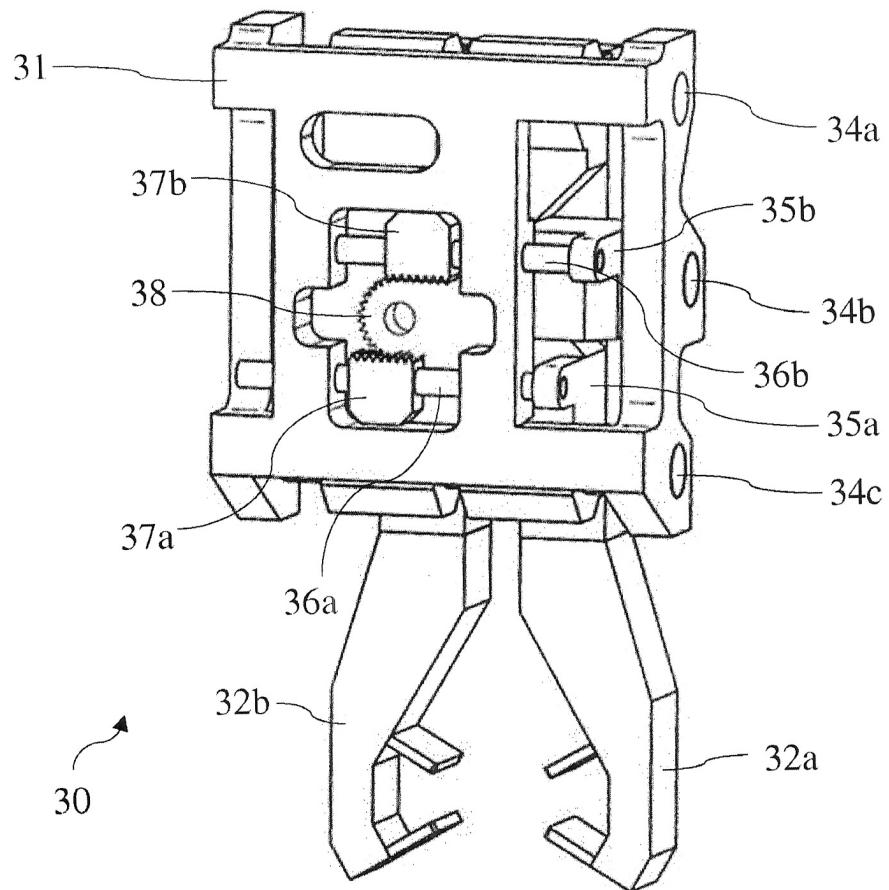
**Fig. 9**



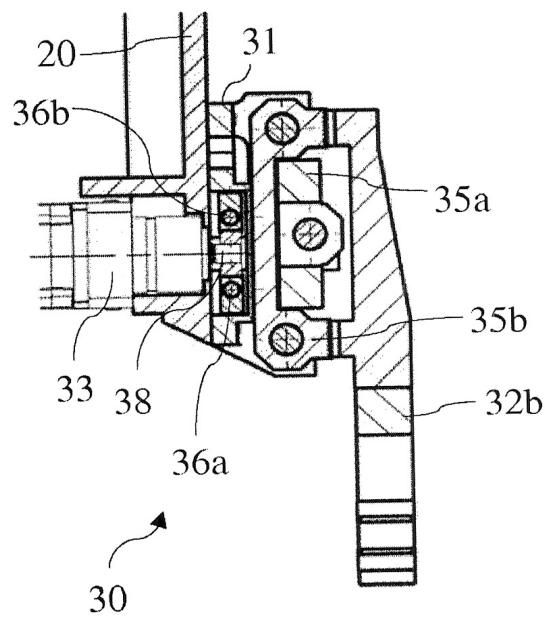
**Fig. 10**



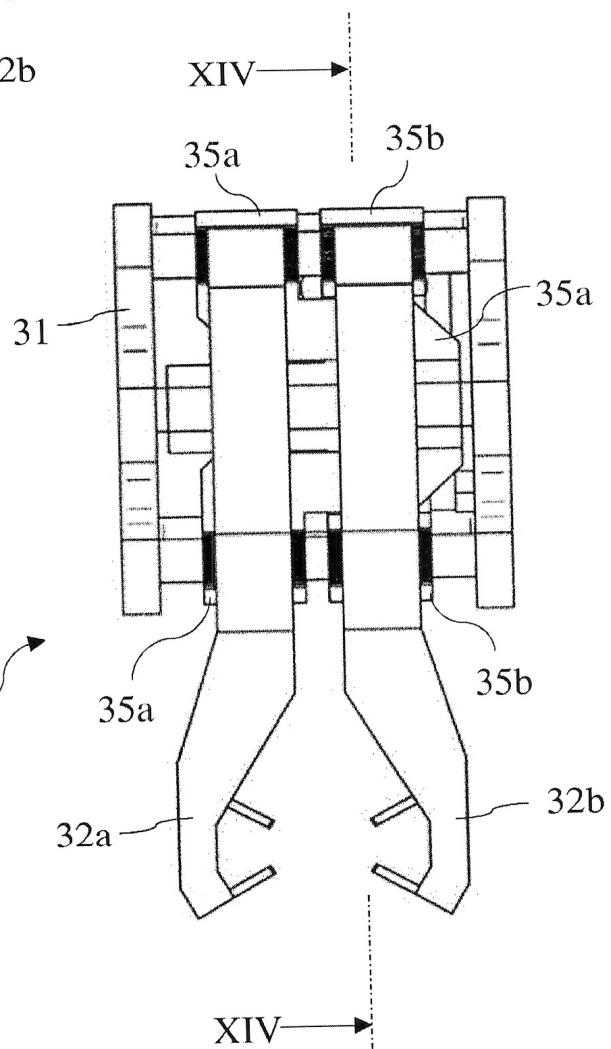
**Fig. 11**

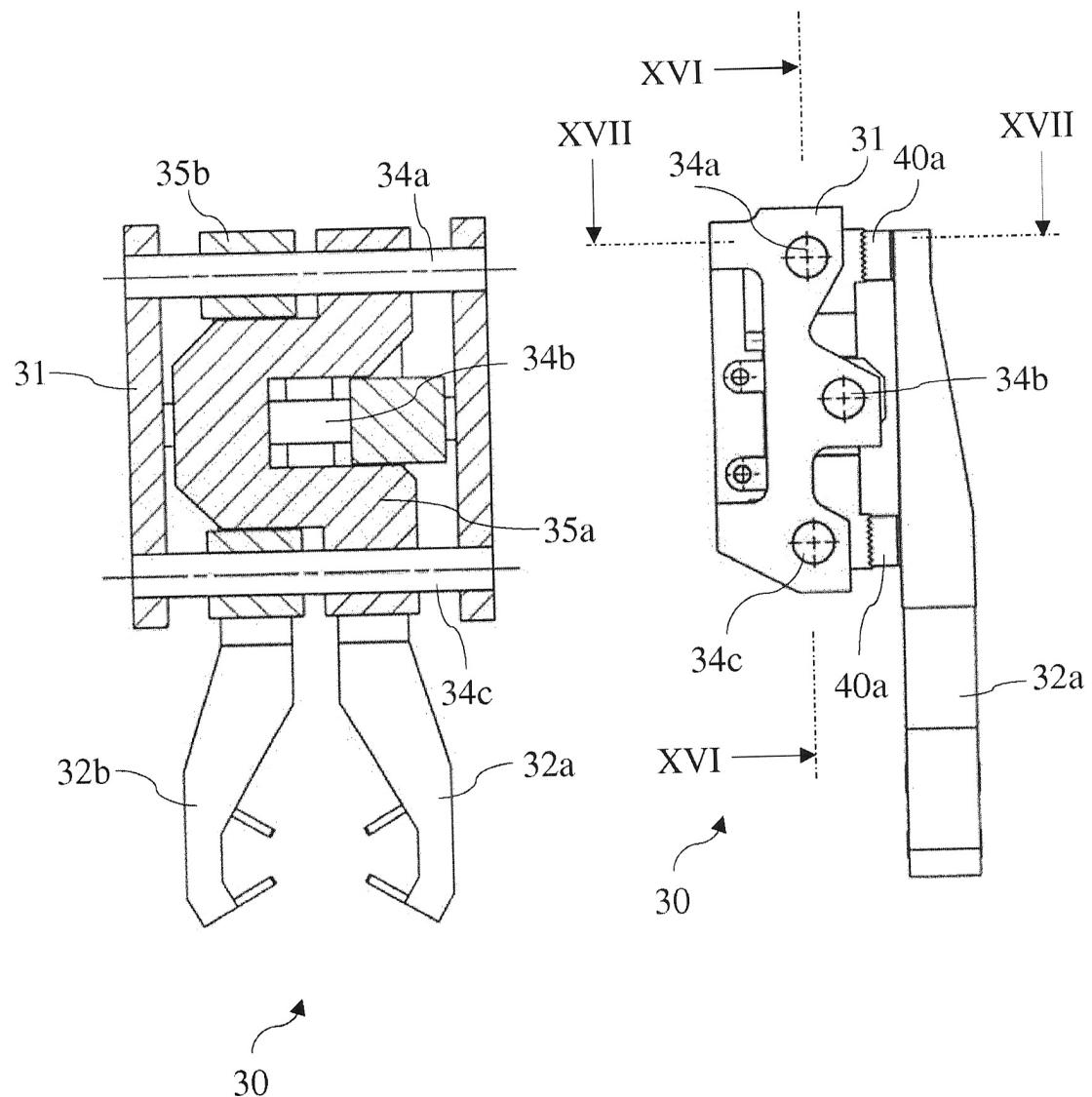


**Fig. 12**



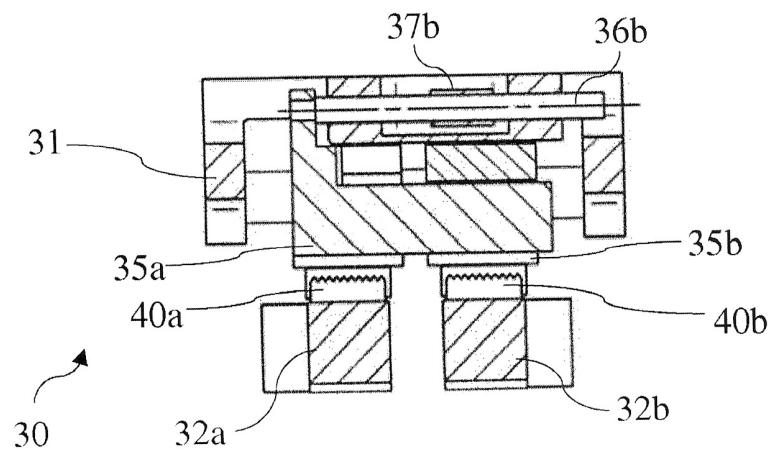
**Fig. 14**



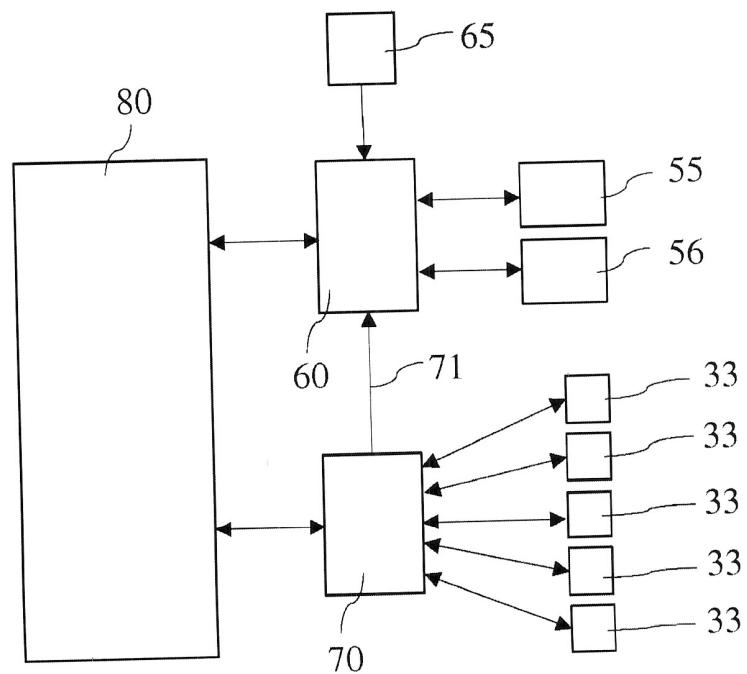


**Fig. 16**

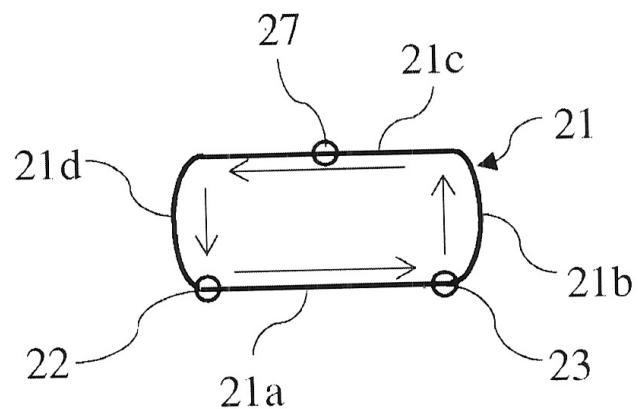
**Fig. 15**



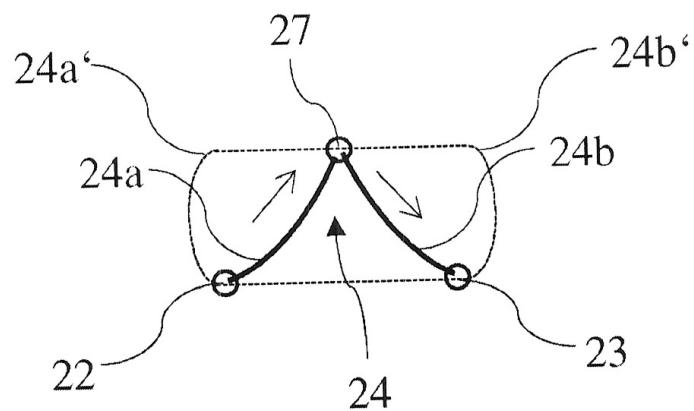
**Fig. 17**



**Fig. 18**



**Fig. 19**



**Fig. 20**