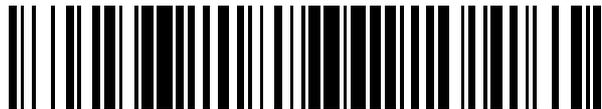


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 808 998**

51 Int. Cl.:

B21K 27/04 (2006.01)

B21D 43/05 (2006.01)

B21D 43/02 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **25.04.2017 PCT/EP2017/059724**

87 Fecha y número de publicación internacional: **02.11.2017 WO17186675**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **25.04.2017 E 17719252 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **10.06.2020 EP 3448597**

54 Título: **Procedimiento de transporte para la transferencia de piezas de trabajo**

30 Prioridad:

28.04.2016 CH 562162016

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

02.03.2021

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

**MOSER, MARKUS;
LEIBUNDGUT, STEPHAN;
MARITZ, ANDREAS y
MATT, ANDREAS**

74 Agente/Representante:

UNGRÍA LÓPEZ, Javier

ES 2 808 998 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

Procedimiento de transporte para la transferencia de piezas de trabajo

- 5 La invención se refiere a un procedimiento de transporte para la transferencia de piezas de trabajo entre varias etapas sucesivas de una instalación de mecanización, en particular de una instalación de transformación de acuerdo con el preámbulo de la reivindicación 1 de la patente así como a un dispositivo de transporte de acuerdo con el preámbulo de la reivindicación 7 de la patente.
- 10 Durante la transformación maciza y también en otros procesos de transformación o bien procesos de mecanización, en general, las piezas de trabajo recorren a menudo varias etapas de manera sucesiva, siendo transportadas las piezas de trabajo de etapa a etapa. En una instalación de transformación, las etapas son típicamente una etapa de carga y diferentes etapas de transformación. Para el transporte de las piezas de trabajo de etapa a etapa sirven, en general, dispositivos de transporte equipados con herramientas de agarre del tipo de pinzas, que trabajan en el ciclo de la máquina de la instalación de mecanización, en donde las herramientas de agarre agarran al mismo tiempo las
- 15 piezas de trabajo, las extraer desde una etapa y las conducen en cada caso a la etapa siguiente, donde son liberadas.
- 20 En las instalaciones de mecanización 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 mecanización – ver, por ejemplo, el documento CH 595 155 A.
- 25 El EP 2 233 221 A2 publica un dispositivo de estampación para una prensa de estampación de corte sucesivo, en el que las piezas estampadas son transportadas por medio de herramientas de agarre en una estrella de brazo giratorio desde una estación de mecanización hacia la siguiente. La estrella de brazo giratorio es girada en este caso por un motor de accionamiento de manera alterna en el sentido horario y en el sentido contrario a las agujas del reloj.
- 30 Un dispositivo de transporte para la transferencia de piezas de trabajo en una instalación de transformación se describe en el documento EP 1 048 372 B. En este dispositivo de transporte conocido, varias herramientas de agarre configuradas como pinzas de agarre están dispuestas en cada caso con un accionamiento propio de la herramienta de agarre, desacoplado de la sección de accionamiento de la instalación de transformación, en un soporte de pinzas común que se mueve en la dirección longitudinal y transversalmente a esta dirección, por medio del cual son transportadas en vaivén todas las pinzas de agarre en común en cada caso entre dos etapas vecinas
- 35 de una instalación de transformación.
- 40 Las pinzas de agarre comprenden dos brazos articulados, que están accionados por medio de un servomotor a través de miembros de acoplamiento cinemático de manera pivotable aproximándolos y separándolos unos de los otros. El documento EP 1 048 372 B1 se ocupa esencialmente de la configuración de las piezas de agarre y sus accionamiento, pero no se describe en concreto el accionamiento del soporte de las pinzas para la realización de los movimientos de transformación de las pinzas de agarre. A las instalaciones de transformación, especialmente instalaciones de transformación en caliente, se conduce, en general, el material bruto en forma de barras, desde las que se cortan entonces piezas de la longitud deseada. En este caso, los extremos de las barras y los inicios de las barras no llegan al proceso de transformación y deben separarse. Estas secciones separadas faltan en el proceso
- 45 de transformación y generan en la instalación de transformación unas etapas de transformación vacías individuales. Debido a la ausencia de la fuerza de transformación en ese lugar, se modifica la deformación del cuerpo de la máquina, lo que repercute negativamente sobre la geometría de las piezas de transformación. De acuerdo con los requerimientos, no se pueden utilizar entonces tales piezas y deben separarse manualmente de las piezas acabadas o deben descargarse por medio de desvíos adecuados. Puesto que la descarga mecánica no es tan exacta, se descargan en este caso también en determinadas circunstancias piezas transformadas buenas. Además, una etapa de transformación vacía se refrigera más fuertemente a través del 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.
- 50
- 55 El documento EP 1 848 556 B1, sobre el que se basa el preámbulo de las reivindicaciones 1 y 7, publica un dispositivo de transporte y un procedimiento de transporte para la transferencia de piezas de trabajo entre varias etapas sucesivas de una instalación de transformación, en las que las piezas de trabajo son transportadas en cada caso al mismo tiempo por medio de varias herramientas de agarre que se pueden mover en común en un ciclo de transporte desde la etapa hacia la etapa próxima siguiente respectiva de la instalación de transformación. En cada caso en el extremo de un ciclo de transporte, las herramientas de agarre se mueven sin piezas de trabajo a una posición básica. En el caso de que una supervisión de la alimentación de las piezas de trabajo a la etapa de transformación detecte una ausencia de una pieza de trabajo nueva, las herramientas de agarre esperan en la posición básica hasta que se conduce a la primera etapa de nuevo una pieza de trabajo. De esta manera se evitan etapas de transformación vacías durante la transformación.
- 60

Otro problema de los dispositivos de transporte convencionales o bien de los procedimientos de transporte realizados consiste en que en el caso de interferencias del proceso, que son provocadas, por ejemplo, a través de las herramientas de agarre vacías o a través de piezas de trabajo insertadas de manera incorrecta en las herramientas de agarre o a través de pieza dañadas como, por ejemplo, herramientas de agarre desgarradas o estampas de prensa rotas, etc., no se puede reaccionar inmediatamente y de esta manera las piezas de trabajo no son transformadas de la manera deseada o incluso pueden aparecer daños sucesivos considerables en el dispositivo de transporte o en la instalación de mecanización.

Ante estos antecedentes, la invención tiene el cometido de mejorar un procedimiento de transporte del tipo mencionado anteriormente y un dispositivo de transporte correspondiente con el propósito de que se pueda reaccionar de una manera sencilla y rápida a interferencias del proceso, de manera que se pueden evitar los daños sucesivos. En particular, deben evitarse las posiciones vacías en las etapas del dispositivo de mecanización.

Este cometido se soluciona por medio del procedimiento de transporte de acuerdo con la invención y por medio del dispositivo de transporte de acuerdo con la invención, como se definen en la reivindicación independiente de la patente y en la reivindicación independiente 7 de la invención, respectivamente. Los desarrollos y las configuraciones especialmente ventajosos de la invención se deducen a partir de las reivindicaciones dependientes de la patente, respectivamente.

Con respecto al procedimiento, la esencial de la invención es la siguiente: en un procedimiento de transporte para la transferencia de piezas de trabajo entre varias etapas sucesivas de una instalación de mecanización, especialmente de una instalación de transformación, se transportan las piezas de trabajo en cada caso al mismo tiempo por medio de varias herramientas de agarre móviles en común en un ciclo de transporte desde una etapa hacia la etapa próxima siguiente respectiva de la instalación de mecanización. En el caso de la presencia de una interferencia del proceso, se interrumpe el ciclo de transporte y se mueven las herramientas de agarre con las piezas de trabajo a una posición de espera, en la que las piezas de trabajo están fuera de la zona de actuación de herramientas de mecanización de las etapas de la instalación de mecanización. Después de la eliminación de la interferencia del proceso se reanuda de nuevo el ciclo de transporte de las piezas de trabajo.

A través del movimiento de las herramientas de agarre a una posición de espera segura fuera de la zona de actuación de las herramientas de mecanización de las etapas se pueden impedir daños siguientes de la interferencia del proceso.

El procedimiento es especialmente ventajoso cuando la interferencia del proceso ha sido provocada la ausencia de una pieza de trabajo o por una pieza de trabajo inadecuada para el procesamiento en una etapa de carga de la instalación de mecanización, puesto que de esta manera se pueden evitar etapas de mecanización vacías y los inconvenientes ligados con ello.

El procedimiento es también ventajoso cuando la interferencia del proceso ha sido provocada por la ausencia de una pieza de trabajo o por una pieza de trabajo insertada de forma incorrecta en la herramienta de agarre, puesto que de esta manera se pueden evitar igualmente etapas de mecanización vacías o se pueden evitar otras interferencias condicionadas por la pieza de trabajo insertada de forma incorrecta,

El procedimiento es también ventajoso cuando la interferencia del proceso ha sido provocada por una pieza dañada de una herramienta de agarre o por una pieza dañada de la instalación de mecanización, puesto que de esta manera se pueden evitar otros daños sucesivos.

De una manera más ventajosa, la ausencia o la presencia de una pieza de trabajo no adecuada para el procesamiento son detectadas por medio de una instalación de sensor, en donde el movimiento de las herramientas de agarre a la posición de espera se realiza por indicación de la instalación de sensor. Esto permite en el caso de una interferencia del proceso condicionada o la ausencia o la presencia de una pieza de trabajo no adecuada para el procesamiento un movimiento automático de las herramientas de agarre a la posición de espera.

Con ventaja, se detecta la ausencia o la presencia de una pieza de trabajo insertada de manera incorrecta en una herramienta de agarre por medio de un control de la herramienta de agarre de un accionamiento de la herramienta de agarre, en donde el movimiento de las herramientas de agarre a la posición de espera se realiza por indicación del control de la herramienta de agarre. Esto permite en el caso de una interferencia del proceso condicionada por la ausencia o la presencia de una pieza de trabajo insertada de manera incorrecta en una herramienta de agarre un movimiento automático de las herramientas de agarre a la posición de espera.

Con respecto al dispositivo de transporte para la transferencia simultánea de piezas de trabajo entre varias etapas sucesivas de una instalación de mecanización, en particular de una instalación de transformación, la esencia de la invención es la siguiente: el dispositivo de transporte comprende un porta-herramientas de agarre alojado de forma móvil, en el que están dispuestas varias herramientas de agarre para agarrar en cada caso una pieza de trabajo, un

accionamiento motor del porta-herramientas de agarre para el movimiento de vaivén del porta-herramientas de agarre con las herramientas de agarre entre las etapas de la instalación de mecanización y un control del soporte para el accionamiento del porta-herramientas de agarre, que está configurado para controlar el movimiento del porta-herramientas de agarre y en virtud de una instrucción de control alimentada al mismo, mover el porta-herramientas de agarre con las herramientas de agarre por medio del accionamiento del porta-herramientas de agarre a una posición de espera. El accionamiento del porta-herramientas de agarre y el control del soporte están con figurados para mover, en el caso de la presencia de una interferencia del proceso, el porta-herramientas de agarre con las herramientas de agarre con piezas de trabajo a la posición de espera e interrumpir el transporte de las piezas de trabajo. Por medio del dispositivo de transporte de acuerdo con la invención se puede interrumpir fácilmente el transporte de la pieza de trabajo en el caso de que aparezca una interferencia del proceso y se puede mover el porta-herramientas de agarre con las herramientas de agarre fácilmente a una posición segura, de manera que se pueden evitar los daños siguientes.

De una manera más conveniente, el porta-herramientas de agarre está alojado, por una parte, guiado linealmente y, por otra parte, está alojado de manera que se puede desviar por medio de una disposición de guía de paralelogramo transversalmente su movilidad guiada linealmente. Además, el porta-herramientas de agarre es móvil con ventaja por medio de un accionamiento del porta-herramientas de agarre, que comprende en cada caso dos disposiciones de mecanismos de manivelas, respectivamente, con un motor de accionamiento asociado del porta-herramientas de agarre y presenta una barra de accionamiento, que está conectada de forma articulada con la manivela, por un lado, y con el porta-herramientas de agarre, por otro lado.

A través del accionamiento propio del porta-herramientas de agarre, es dispositivo de transporte está desacoplado de la sección de accionamiento de la instalación de mecanización. A través del desacoplamiento y a través de la capacidad de desviación del porta-herramientas de agarre transversalmente a su movimiento de vaivén lineal, el porta-herramientas de agarre se puede mover en el caso de interferencia rápidamente a una posición segura. El acoplamiento cinemático del porta-herramientas de agarre con los motores de accionamiento del porta-herramientas de agarre permite un control sencillo de los ciclos de movimiento sólo a través del control correspondiente de los motores de accionamiento del porta-herramientas de agarre.

De una manera más ventajosa, el porta-herramientas de agarre con las herramientas de agarre es móvil por medio de un accionamiento del porta-herramientas de agarre en un movimiento de ida a lo largo de una primera trayectoria de movimiento y en un movimiento de vuelta a lo largo de una segunda trayectoria de movimiento lineal paralela a la primera trayectoria de movimiento lineal. A través de la distancia entre las dos trayectorias lineales del movimiento se pueden mover las herramientas de agarre fácilmente fuera de la zona de actuación de las herramientas de mecanización en las etapas de la instalación de mecanización.

De una manera especialmente más ventajosa, el dispositivo de transporte presenta una instalación de sensor para la detección de una interferencia del proceso condicionada por la ausencia de una pieza de trabajo o por la presencia de una pieza de trabajo no adecuada para el procesamiento y para la señalización de la misma al control del soporte. De esta manera, el control del soporte puede inducir de una manera automática al movimiento de las herramientas de agarre a la posición de espera.

De una manera más ventajosa, a las herramientas de agarre está asociado en cada caso un accionamiento de las herramientas de agarre dispuesto en el porta-herramientas de agarre para la activación individual de las herramientas de agarre así como un control de las herramientas de agarre, que está configurado para controlar los movimientos de apertura y de cierre y con preferencia también la fuerza de sujeción de las herramientas de agarre individuales así como para reconocer una herramienta de agarre vacía o una interferencia del proceso condicionada por una herramienta de agarre vacía o por una pieza de trabajo insertada de manera incorrecta en una herramienta de agarre y para señalarlo al control del soporte. De esta manera, se puede provocar automáticamente a través del control del soporte el movimiento de las herramientas de agarre a la posición de espera.

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

Las figuras 1 a 6 muestran vistas esquemáticas y representaciones en sección de la instalación de mecanización 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 mecanización de acuerdo con las figuras 1 a 6.

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

La figura 9 muestra una vista lateral de un 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.

5

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

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

10 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 acuerdo con la figura 11.

15 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.

20

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

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

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

30 Para una descripción siguiente se aplica la siguiente declaración. Si se indican en una figura signos de referencia para mayor claridad de los dibujos, pero no se mencionan en la parte de la descripción directamente asociada, entonces se emite a su explicación en las partes precedentes o siguientes de la descripción. A la inversa, para evitar sobrecarga en los dibujos para la comprensión inmediata los signos de referencia menos relevantes no se representan en todas las figuras. A tal fin se remite a las restantes figuras, respectivamente.

35

Las representaciones generales esquemáticas de las figuras 1 a 6 muestran las partes relevantes para la comprensión de la presente invención de la instalación de mecanización de acuerdo con la invención, aquí en el ejemplo de una instalación de transformación. Mientras que la figura 1 muestra 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 y 5 muestran vistas desde delante y las figuras 4 a 6 muestran vistas en sección correspondientes.

40

La instalación de transformación designada con M comprende en el ejemplo de realización representado cinco etapas 110, 120, 130, 140, 150 indicadas de forma sucesiva, cuya primera etapa 110 es una etapa de carga y las etapas restantes 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 en 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 los que se pueden expulsar piezas de trabajo W transformadas en las matrices de transformación por medio de la estampa de prensa fuera de las matrices de transformación. La etapa de carga 110 comprende una instalación de cizallamiento 112 para el cizallamiento de 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 mostrado) y un órgano de expulsión 113, con el que se puede expulsar una pieza de trabajo W fuera de la instalación de cizallamiento 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 próxima siguiente respectiva de la instalación de transformación M. En las figuras 1 a 6 se representan del dispositivo de transporte T solamente en cada caso herramientas de agarre con una pareja respectiva de brazos de pinzas 32a y 32b.

50

55

En el funcionamiento de la instalación de transformación, las herramientas de agarre del tipo de pinzas, formadas por las parejas de brazos de pinzas 32a y 32b de la instalación de transporte T reciben en una posición de partida en cada caso una pieza de trabajo W acondicionada en la fase 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 próxima siguiente respectiva de la instalación de transformación M, de manera que se libera la pieza de trabajo W transformada acabada, alojada desde la última etapa de transformación 150, de manera que se puede descargar desde la instalación de transformación. Las figuras

60

3 y 4 ilustran esto. En las etapas de transformación 120, 130, 140 y 150 se insertan las piezas de trabajo W por medio de las estampas de prensa 122, 132, 142, y 52 en las matrices de transformación 121, 131, 141 y 151 y se transforman. A continuación, la instalación 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, acondicionada en la etapa de carga 110 o bien expulsadas desde las matrices de transformación 121, 131, 141 y 151 de las etapas de transformación 120, 130, 140 y 150 y transportan 4 estas piezas de trabajo de nuevo hacia la etapa próxima siguiente de la instalación de transformación, como se representa en las figuras 3 y 4. El ciclo completo se realiza en un ciclo de transporte en el ciclo de la máquina de la instalación de transformación.

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

De esta manera, la instalación de mecanización o bien de transformación M representada corresponde en la estructura y en el modo de funcionamiento a las instalaciones de mecanización o bien de transformación convencionales de este tipo, de manera que a este respecto el técnico no necesita explicaciones más detalladas.

A continuación se explica con la ayuda de las figuras 7 a 17 el dispositivo de transporte de la instalación de mecanización o bien de transformación M en detalle. El dispositivo de transporte designado en general con T comprende un bastidor 10 fijo estacionario, un porta-herramientas 20 del tipo de placas, dispuesto móvil en el o bien junto al bastidor 10, que lleva aquí en el ejemplo cinco unidades de herramientas de agarre 30, y un accionamiento del porta-herramientas de agarre. Las unidades de herramientas de agarre 30 están dispuestas todas 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 porta-herramientas de agarre 20 en forma de placa, está alineada paralela al plano de referencia E. El accionamiento del porta-herramientas de agarre comprende dos motores de accionamiento 55 y 56 del porta-herramientas de agarre, que están configurados en cada caso como servomotores con transmisor giratorio y engranaje, y están montados fijos en el bastidor 10. Por lo demás, el accionamiento del porta-herramientas comprende dos disposiciones de engranajes de manivela, que presentan, respectivamente, una manivela 51 y 52 y una barra de accionamiento (biela) 53 y 54, respectivamente. Las manivelas 51 y 52 están montadas fijamente en cada caso sobre una parte giratoria del engranaje de los motores de accionamiento 55 y 56 del porta-herramientas de agarre y pueden ser accionados de forma giratoria por éste. El bastidor 10 está montado en la aplicación práctica de manera desprendible o bien pivotable hacia fuera en el cuerpo de la máquina (no representado) de la instalación de transformación M, de manera que se puede liberar al acceso a las matrices de transformación y a las herramientas de transformación de una manera sencilla.

En el marco 10 están dispuestas dos barras de guía 11 y 12 paralelas (figuras 7 a 10), cuyos ejes definen el plano de referencia E (figura 7). Junto o bien sobre estas barras de guía 11 y 12 están guiadas lineales dos bielas 13 y 14 de manera que se pueden mover linealmente en la dirección longitudinal de las barras de guía. Las dos bielas 13 y 14 están articuladas, además, de manera 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 parejas de pivotes giratorios 15 y 16 (figuras 9 y 10) de forma pivotable en el porta-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 del mismo tamaño que la distancia de la pareja de pivotes giratorios 16 desde la barra de guía 12. Las dos barras de guía 11 y 12 paralelas y las dos bielas 13 y 14 forman de esta manera junto con el porta-herramientas de agarre 20 una disposición de guía de paralelogramo para este último, de manera que el porta-herramientas 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. En la figura 7 se simboliza esto por medio de la doble flecha 25. Al mismo tiempo, el porta-herramientas de agarre 20 es móvil en vaivén a través de las bielas 13 y 14 alojadas de forma deslizante, lo que se indica en la figura 7 por medio de la doble flecha 26. El porta-herramientas de agarre 20 está guiado, por lo tanto, por una parte, móvil linealmente paralelo al plano de referencia E y, por otra parte, está alojado de manera pivotable esencialmente paralelo al plano de referencia transversalmente a su movilidad lineal.

Las barras de accionamiento (bielas) 53 y 54 están articuladas en cada caso con un extremo de forma giratoria en la manivela 51 y 52, respectivamente, y con su otro extremo de forma giratoria en el porta-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 55 y 56 del porta-herramientas de agarre se puede mover el porta-herramientas de agarre 20 (dentro de límites predeterminados) opcionalmente en la dirección de la doble flecha 26 y/o de la doble flecha 25.

Una ventaja de la guía de paralelogramo se puede ver en que el porta-herramientas de agarre 20 en su articulación transversal (movimiento articulado alrededor de las barras de guía (movimiento de articulación alrededor de las barras de guía) sólo realiza un pequeño movimiento perpendicularmente su movimiento de articulación, es decir,

perpendicularmente al plano de referencia E.

En la figura 19 se representa de forma esquemática una trayectoria de movimiento típica del porta-herramientas de agarre 20 y, por lo tanto, de las unidades de herramientas de agarre 30 fijadas en él. La trayectoria de movimiento 21 que se desarrolla cíclicamente, cerrada en sí, comprende cuatro secciones de trayectoria de movimiento 21a-21d. Las dos secciones lineales 76í, comprende cuatro secciones de trayectoria de movimiento 21a-21d. Las dos secciones lineales 21a y 21c de la trayectoria del movimiento corresponden al movimiento deslizante guiado linealmente del porta-herramientas de agarre 20 a lo largo de las barras de guía durante el movimiento de ida o bien del movimiento de vuelta entre las etapas de la instalación de transformación, las dos secciones de la trayectoria del movimiento 21b y 21d resultan a partir de la desviación del porta-herramientas de agarre 20 por medio de la disposición de guía de paralelogramo. Los puntos 22 y 23 marcan la posición de partida representada en la figura 1 o bien la posición desplazada una etapa, representada en la figura 3, del porta-herramientas de agarre 20. Como se muestra en la figura 19, el movimiento de ida del porta-herramientas de agarre 20 se realiza a lo largo de una primera trayectoria de movimiento lineal (sección de la trayectoria de movimiento 21a), mientras que el movimiento de retorno del porta-herramientas de agarre 20 se realiza a lo largo de una trayectoria de movimiento lineal paralela a la primera trayectoria de movimiento lineal (sección de la trayectoria de movimiento 21c). La distancia, que resulta a través de la articulación del porta-herramientas de agarre 20, de las dos trayectorias de movimiento lineales, se selecciona para que las unidades de herramientas de agarre 30 dispuestas en el porta-herramientas de agarre 20 o bien sus herramientas de agarre se encuentren al nivel de la segunda trayectoria de movimiento lineal fuera de la zona de intervención de las herramientas de transformación 122, 132, 142, 152 en las etapas de transformación 120, 130, 140, 150, tal como se deduce a partir de la figura 5. Con 27 se marca una posición de espera, que se describe de nuevo más adelante.

Cada unidad de herramienta de agarre 30 comprende un cuerpo de pinzas 31, una pareja de brazos de pinzas móviles 32a y 32b, que forman unas pinzas de agarre, y un accionamiento de herramientas de agarre en forma de un servomotor 33 (eléctrico) con transmisor giratorio y engranaje, en donde el servomotor se representa sólo en las figuras 9 y 14. El cuerpo de pinzas 31 y el servomotor 33 incluyendo el engranaje están montados, respectivamente, en el porta-herramientas de agarre 20. Los dos brazos de las pinzas 32a y 32b están dispuestos móviles sobre el cuerpo de pinza 31.

En el cuerpo de pinzas 31 están alojados de forma desplazable en tres barras de guía 34a, 34b y 24c dos carros de pinzas 35a y 35b. Los carros de pinzas 35a y 35b están unidos cinemáticamente en cada caso a través de una barra de accionamiento 36a y 36b, respectivamente, con un cremallera 37a y 37b, de manera que un movimiento de las cremalleras provoca un movimiento de arrastre 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 en rotación por el servomotor 33 (a través de su engranaje), de manera que en el caso de rotación del piñón de accionamiento 38 las dos cremalleras 37a y 37b se mueven en sentido opuesto y de esta manera se mueven los dos brazos de las pinzas 32a y 32b aproximándose o alejándose unos de los otros. Por lo tanto, el movimiento de apertura y de cierre de las pinzas de agarre formadas por los brazos de las pinzas 32a y 32b se realiza a través del servomotor 33 o bien a través del piñón de accionamiento 38 accionado por éste.

El accionamiento de la herramienta de pinzas 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, muy rápidamente y sobre todo regulado en la posición y la fuerza de sujeción de los dos brazos de las pinzas se pueda ajustar o bien regular y reconocer, por otra parte, con precisión, tal como es el caso precisamente también en el accionamiento de la herramienta descrito anteriormente con el servomotor eléctrico.

En los extremos libre de los dos brazos de las pinzas 32a y 32b están dispuestas unas zapatas de pinzas 39a y 39b, que sirven para el agarre de las piezas de trabajo y están fijadas de forma sustituible, de modo que las pinzas de agarre se pueden adaptar fácilmente a la forma de las piezas de trabajo a agarrar (figura 11). Las zapatas de las pinzas no tienen que estar configuradas y/o dispuestas iguales en todas las pinzas de agarre. Con preferencia, en cada brazo de las pinzas, como se representa, están dispuestas 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, un soporte de fijación seguro de las piezas de trabajo y reduce, por otra parte, el riesgo de inclinación de las piezas de trabajo especialmente en el caso de inserción en pinzas de agarre cerradas.

Los brazos de las pinzas 32a y 32b están conectados, respectivamente, a través de una pareja de placas dentadas rectas 40a y 40b de forma desprendible con los carros de pinzas 35a y 35b (figuras 15 y 17). De esta manera, se pueden ajustar los brazos de las pinzas 32a y 32b fácilmente con relación a los carros de las pinzas 35a y 35b lateralmente o en la altura, por ejemplo, para adaptar 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 ventosas. Sin embargo, en el empleo en una instalación de transformación, las herramientas de agarre son habituales y dan dado buen resultado en forma de pinzas de agarre.

Como se representa de forma esquemática en la figura 18, el dispositivo de transporte T comprende también un control del soporte 60 para los motores de accionamiento 55 y 56 del porta-herramientas de agarre así como un control del porta-herramientas de agarre 70 para la activación de los motores de accionamiento 33 de la herramienta de agarre de las unidades de herramientas de agarre 30 individuales, 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 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 la ausencia de una pieza de trabajo W o una pieza de trabajo no mecanizable en la etapa de carga y para señalarlo al control del soporte 60.

La instalación de sensor 65 indicada sólo de forma simbólica en las figuras 2, 4 y 6 está asociada a la instalación de alimentación de material en barras la mencionada, no representada y puede ser, por ejemplo, una disposición de barrera óptica. Tales instalaciones de sensor en instalaciones de alimentación de barras son conocidas en sí y se describen, por ejemplo, en el documento EP 1 848 556 B1. La instalación de sensor 65 está en condiciones de reconocer los comienzos de las barras y los finales de las barras. Cuando la instalación de sensor 65 reconoce un comienzo de las barras o bien un final de las barras, señala esto al control del soporte 60, de manera que el control del soporte sabe que la sección próxima siguiente de las barras es errónea y debe separarse o bien no se puede insertar en el proceso de transformación. El control del soporte 60 reacciona entonces a esta interferencia del proceso de la manera explicada todavía en detalle 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 de movimiento deben encontrarse en cada caso el soporte de la herramienta de agarre o bien sus herramientas de agarre. Por medio del control 80 de orden superior, un técnico de servicio puede introducir o modificar también ajustes, por ejemplo con relación al movimiento del soporte de la herramienta de agarre o bien con respecto a los movimientos de apertura y de cierre de las pinzas de agarre. Evidentemente, las funciones del control de soporte 60, del control de la herramienta de agarre 70 y del control de orden superior 80 se pueden agrupar también en otra configuración, por ejemplo en un único control.

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

Gracias al accionamiento automático, desacoplado de la sección de accionamiento de la instalación de transformación, del porta-herramientas de agarre 20 o bien de las herramientas de agarre 32a, 32b dispuestas sobre el mismo, el dispositivo de transporte de acuerdo con la invención descrito anteriormente crea la posibilidad de evitar las etapas de transformación vacías en una instalación de transformación.

Cuando, por ejemplo, por medio de la instalación de sensor 65 mencionada se reconoce una interferencia del proceso, que está condicionada por la ausencia de una pieza de trabajo W' o por una pieza de trabajo que debe separarse porque no es adecuada para el procesamiento siguiente (figuras 5 y 6), la instalación de sensor 65 emite una instrucción de control correspondiente al control del soporte 60 para el accionamiento del porta-herramientas de agarre. El control del soporte 60 provoca entonces que el porta-herramientas de agarre 20 con las unidades de herramientas de agarre 30 no siga la trayectoria de movimiento 21 habitual (figura 19), sino que el porta-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 del movimiento 21c del porta-herramientas de agarre 20, de manera que los brazos de las pinzas 32a y 32b de las unidades de herramientas de agarre 30 se encuentran por encima y entre las herramientas 112, 122, 132, 142 y 152, de manera que se encuentran fuera del alcance de las mismas. Esta situación se representa en las figuras 5 y 6. A continuación, las herramientas de transformación realizar 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 modo que las herramientas y las piezas de trabajo que se encuentran en la posición de espera no son refrigeradas. La pieza de trabajo errónea W' es separada (de una manera conocida en sí).

Tan pronto como la instalación de sensor 65 anuncia que en 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 porta-herramientas de agarre 20 a su trayectoria de movimiento original, de manera que las piezas de trabajo son transferidas a las etapas de transformación respectivas y el porta-herramientas de agarre 20 se desplaza entonces a lo largo de su trayectoria de movimiento normal 21 a su posición de partida 22 representada en las figuras 1 y 2 para recibir allí piezas de trabajo W y transportarlas a continuación hacia la etapa de transformación próxima siguiente respectiva.

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

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, ventilación y agarre. Por ventilación debe entenderse aquí la desviación vertical del porta-herramientas de agarre 20, correspondiendo la carrera de ventilación a la distancia vertical entre las dos secciones de la trayectoria del movimiento 21a y 21c. El ajuste del movimiento del aire 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 de transformación no ha sido desplazada totalmente fuera de la matriz de transformación o cuando una estampa de prensa rota permanece en la matriz de transformación o se ha perdido una pieza de transformación fuera de la herramienta de agarre, reaccionar a las situaciones y conducir el porta-herramientas de agarre 20 con sus unidades de herramientas de agarre 30 a una posición segura y detener la instalación de transformación para la eliminación de la interferencia. De esta manera, se puede impedir que se desgaren, por ejemplo, herramientas de agarre o se provoques otros daños siguientes 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 este modo se puede ajustar individualmente el instante para la apertura y 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 pueden 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 a 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 deben ser diseñados siempre para la carrera máxima posible, con la consecuencia de que los componentes están expuestos en cada pieza de trabajo o bien en cada pieza de transformación a la carga máxima y, por lo tanto, al desgaste máximo.

Para compensar los errores de forma de la sección de la pieza de trabajo o para conseguir una distribución previa del volumen fuera del centro, por ejemplo, en 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 a través de pruebas para que el centro de la pieza de trabajo esté desplazado en la medida deseada fuera del centro. Con el dispositivo de transporte de acuerdo con la invención se puede conducir el porta-herramientas de agarre 20 a través de simple introducción de los valores deseados en el control 80 de orden superior por medio de los motores de accionamiento 55 y 56 del porta-herramientas de agarre en la medida deseada fuera del centro (posición cero). Las pinzas de agarre respectivas son alineadas entonces sobre el elemento de ajuste central y a continuación se conduce el porta-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 se ajustan cuando el porta-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 es controlada por medio del control de la herramienta de agarre 70 a través del par de torsión del servomotor 33 respectivo y de esta manera se puede adaptar fácilmente a la pieza de trabajo a retener y, dado el caso, se puede variar también a través del ciclo de movimiento del porta-herramientas de agarre. La fuerza de sujeción se puede ajustar 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 llega a ser de esta manera sólo en la magnitud necesaria.

Los servomotores presentan normalmente un transmisor giratorio para el reconocimiento de la posición giratoria actual en su control. Con el transmisor giratorio, el control de la herramienta de agarre 70 puede establecer fácilmente a través de la comparación de la posición giratoria real con la posición giratoria de referencia, 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 ocasionadas, por ejemplo, a través de piezas de trabajo colocadas inclinadas en las herramientas de agarre o un desgarro de las herramientas de agarre. En este caso, el control de la herramienta de agarre 70 señala esto al control del soporte 60 de una manera adecuada, y el control del soporte 60 provoca entonces que el porta-herramientas de agarre 20 sea llevado a una posición segura, por ejemplo la llamada posición de espera 27 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 ha sido expulsada en una medida incompleta desde la matriz o se rompe la estampa de prensa y permanece encajada en la pieza de trabajo. En el caso de intento de transportar la pieza de trabajo, se desgarraría 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 porta-herramientas, de manera que se impide el desgarro de la herramienta de agarre respectiva. A continuación se conduce el porta-herramientas de agarre 20 con las unidades de herramientas de agarre 30 a una posición segura, por ejemplo dicha posición de espera 27 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 a través 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 aproximándose o separándose unos 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 penetran de una manera uniforme en el diámetro de agarre. Si las zapatas de las pinzas inciden en 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 desplazada inclinada en las pinzas de agarre.

REIVINDICACIONES

1. Procedimiento de transporte para la transferencia de piezas de trabajo entre varias etapas (110, 120, 130, 140, 150) sucesivas de una instalación de mecanización (M); en particular de una instalación de transformación, en donde las piezas de trabajo (W) son transportadas en cada caso al mismo tiempo por medio de varias herramientas de agarre (32a, 32b) móviles en común en un ciclo de transporte desde una etapa hacia la etapa próxima siguiente respectiva de la instalación de mecanización (M), **caracterizado** porque en el caso de la presencia de una interferencia del proceso, se interrumpe el ciclo de transporte y se mueven las herramientas de agarre (32a, 32b) con las piezas de trabajo (W) a una posición de espera (27), en la que las piezas de trabajo se encuentran fuera de la zona de actuación de herramientas de mecanización (112, 122, 132, 142, 152) de las etapas (110, 120, 130, 140, 150) de la instalación de mecanización (M), y porque después de la eliminación de la interferencia del proceso se reanuda de nuevo el ciclo de transporte de las piezas de trabajo (W).
2. Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 1, en donde la interferencia del proceso es provocada por la ausencia de una pieza de trabajo (W') o por la presencia de una pieza de trabajo no adecuada para el procesamiento en una etapa de carga (110) de la instalación de mecanización.
3. Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 1 ó 2, en donde la interferencia del proceso es provocada por la ausencia de una pieza de trabajo (W') o por una pieza de trabajo insertada de forma incorrecta en la herramienta de agarre (32a, 32b).
4. Procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 3, en donde la interferencia del proceso es provocada por una parte dañada de una herramienta de agarre (32a, 32b) o por una parte dañada de la instalación de mecanización.
5. Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 2, **caracterizado** porque la ausencia o la presencia de una pieza de trabajo (W') no adecuada para el procesamiento se detecta por medio de una instalación de sensor (65), en donde el movimiento de la herramienta de agarre (32a, 32b) a la posición de espera (27) se realiza por indicación de la instalación de sensor (65).
6. Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 3, **caracterizado** porque la ausencia o la presencia de una pieza de trabajo (W) insertada de manera incorrecta en una herramienta de agarre (32a, 32b) es detecta por medio de un control de la herramienta de agarre (70) de un accionamiento de la herramienta de agarre (33), en donde el movimiento de las herramientas de agarre (32a, 32b) a la posición de espera (27) se realiza por indicación del control de la herramienta de agarre (70).
7. Dispositivo de transporte para la transferencia simultánea de piezas de trabajo entre varias etapas (110, 120, 130, 140, 150) sucesivas de una instalación de mecanización (M), en particular de una instalación de transformación, en donde el dispositivo de transporte comprende:
- un porta-herramientas de agarre (20) alojado de forma móvil, en el que están dispuestas varias herramientas de agarre (32a, 32b) para agarrar en cada caso una pieza de trabajo (W),
 - un accionamiento motor (51-56) del porta-herramientas de agarre para el movimiento de vaivén del porta-herramientas de agarre (20) con las herramientas de agarre (32a, 32b) entre las etapas de la instalación de mecanización, y
 - un control del soporte (60) para el accionamiento (51-56) del porta-herramientas de agarre, que está configurado para controlar el movimiento del porta-herramientas de agarre (20) y en virtud de una instrucción de control alimentada al mismo, mover el porta-herramientas de agarre (20) con las herramientas de agarre (32a, 32b) por medio del accionamiento (51.56) del porta-herramientas de agarre a una posición de espera (27).
- caracterizado** porque el accionamiento (51-56) del porta-herramientas de agarre y el control del soporte (60) están configurados para en el caso de presencia de una interferencia del proceso, mover el porta-herramientas de agarre (20) con las herramientas de agarre (32a, 32b) con piezas de trabajo (W) a la posición de espera (27) e interrumpir el transporte de las piezas de trabajo (W).
8. Dispositivo de transporte de acuerdo con la reivindicación 7, **caracterizado** porque el porta-herramientas de agarre (20) está alojado, por una parte, móvil guiado linealmente y, por otra parte, está alojado de forma pivotable por medio de una disposición de guía de paralelogramo (11-16) transversalmente a su movilidad guiada linealmente.
9. Dispositivo de transporte de acuerdo con la reivindicación 8, **caracterizado** porque el porta-herramientas de agarre (20) es móvil por medio de un accionamiento motor (51-56) del porta-herramientas de agarre que comprende dos disposiciones de engranaje de manivela (51-54), respectivamente, con un motor de accionamiento (55, 56) del porta-herramientas de agarre asociado, en donde cada disposición de engranaje de manivela presenta una manivela

(51, 52) que puede ser accionada de forma giratoria por el motor de accionamiento (55, 6) del porta-herramientas 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 porta-herramientas de agarre (20).

5 10. Dispositivo de transporte de acuerdo con una de las reivindicaciones 7 a 9, **caracterizado** porque el porta-herramientas de agarre (20) con las herramientas de agarre (32a, 32b) es móvil por medio del accionamiento (51-56) del porta-herramientas de agarre 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.

10 11. Dispositivo de transporte de acuerdo con una de las reivindicaciones 7 a 10, **caracterizado** porque presenta una instalación de sensor (65) para la detección de una interferencia del proceso condicionada por la ausencia de una pieza de trabajo (W') o por una pieza de trabajo no adecuada para el procesamiento y para la señalización de la misma al control del soporte (60).

15 12. Dispositivo de transporte de acuerdo con una de las reivindicaciones 7 a 11, **caracterizado** porque a las herramientas de agarre (32a, 32b) está asociado en cada caso un accionamiento (33) de las herramientas de agarre dispuesto en el porta-herramientas de agarre (20) para la activación individual de las herramientas de agarre (32a, 32b) así como un control (70) de las herramientas de agarre, que está diseñado para controlar individualmente los movimientos de apertura y de cierre y la fuerza de sujeción de las herramientas de agarre individuales así como para reconocer una interferencia del proceso condicionada por una herramienta de agarre vacía o una pieza de trabajo insertada de forma incorrecta en la herramienta de agarre y para señalizarla al control del soporte (60).

20

Fig. 1

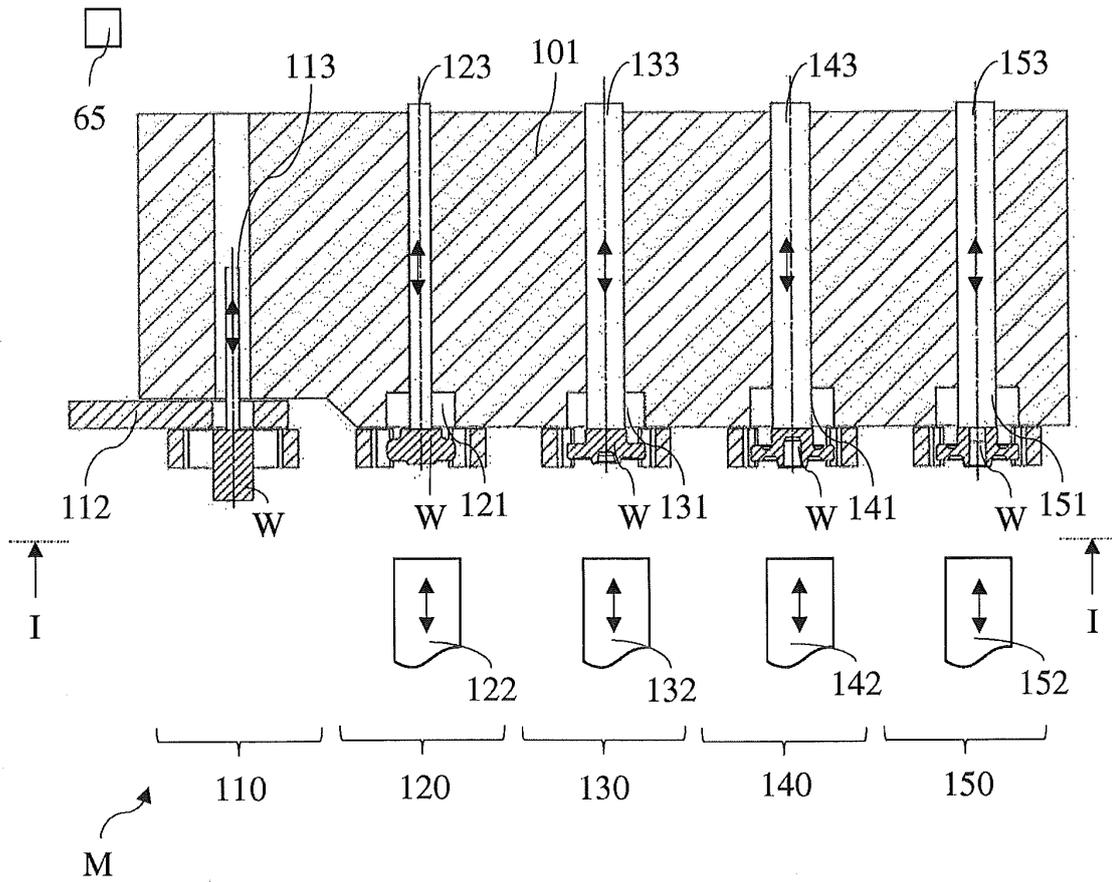
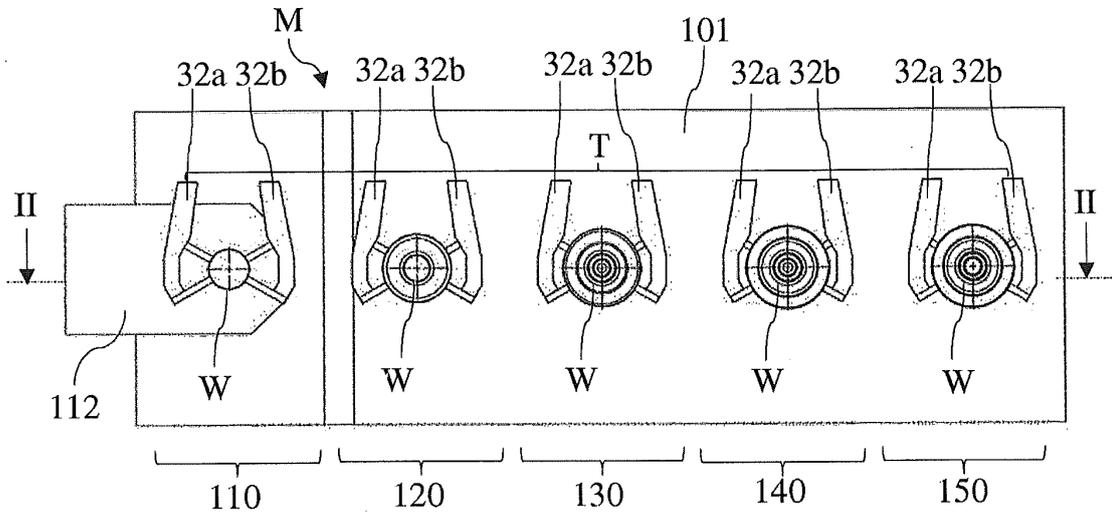


Fig. 2

Fig. 3

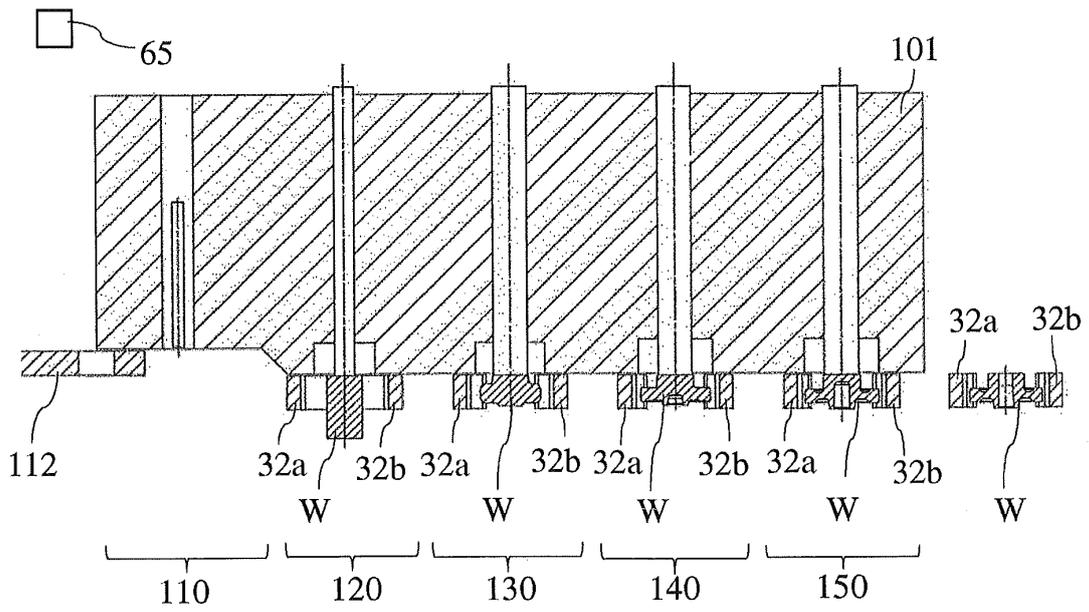
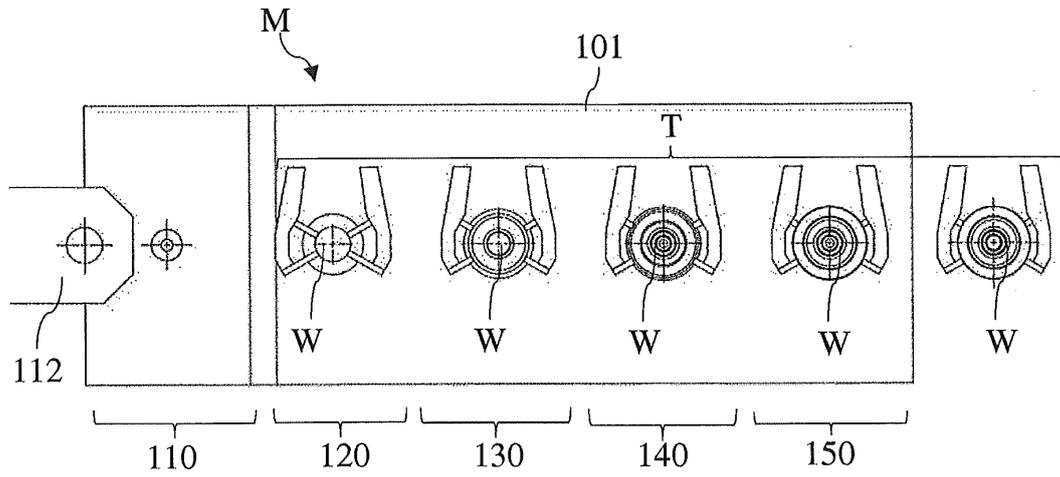


Fig. 4

Fig. 5

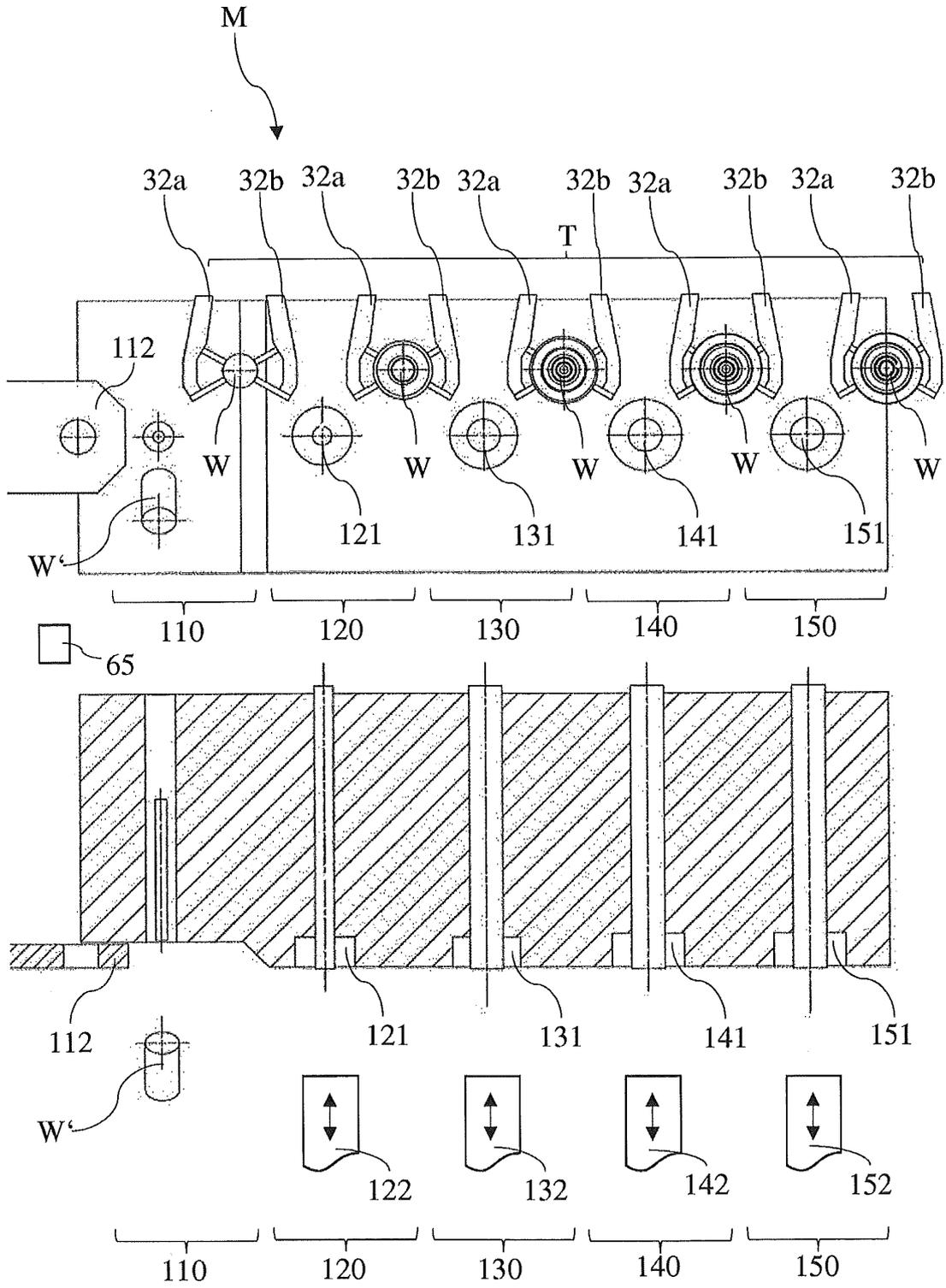


Fig. 6

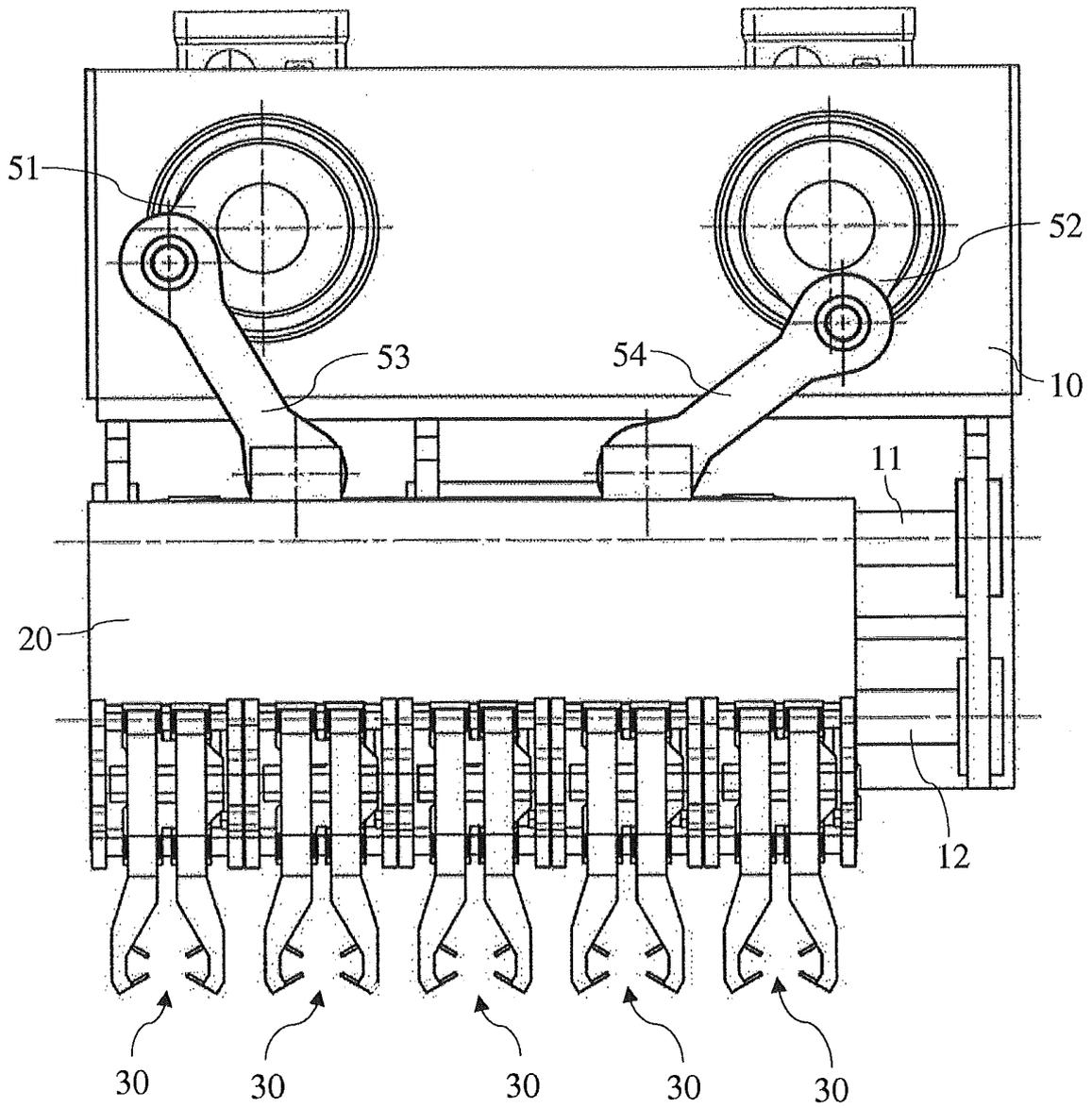


Fig. 8

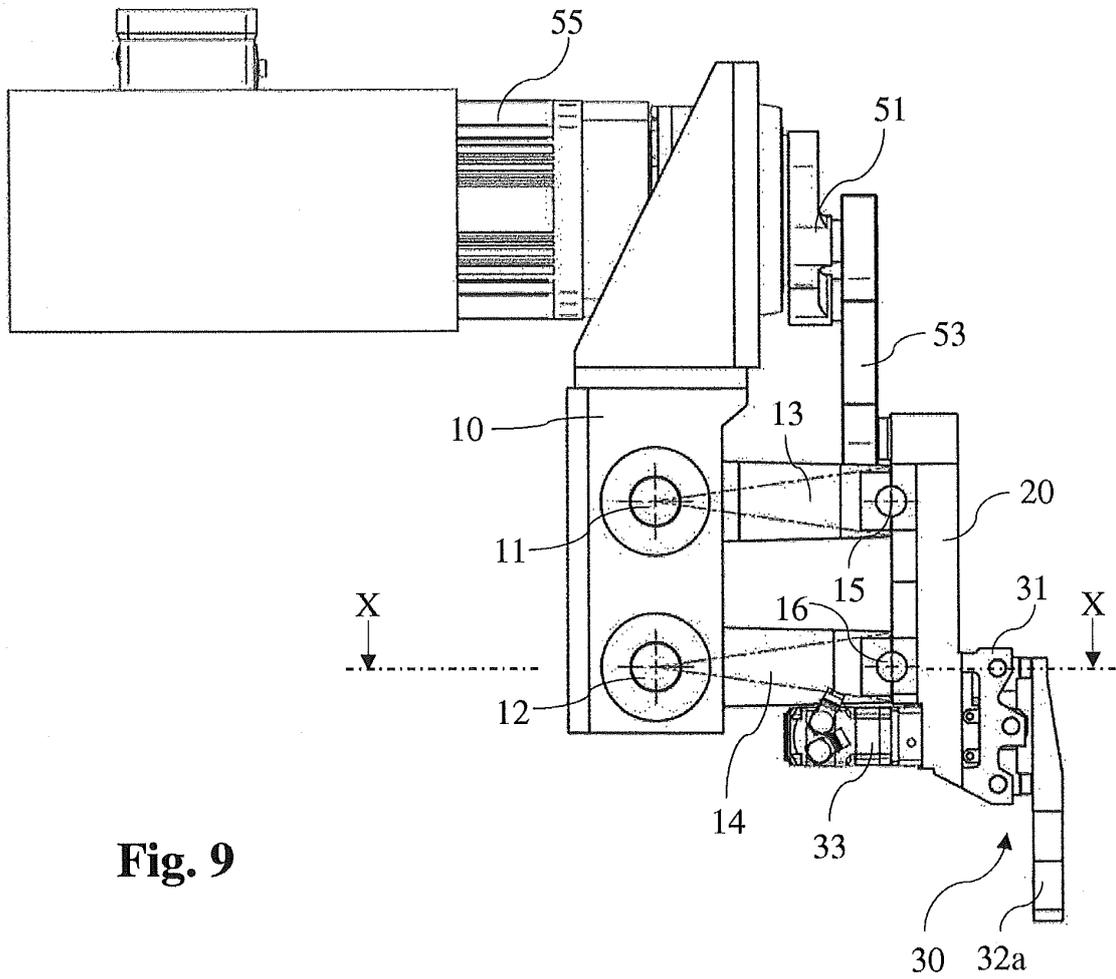


Fig. 9

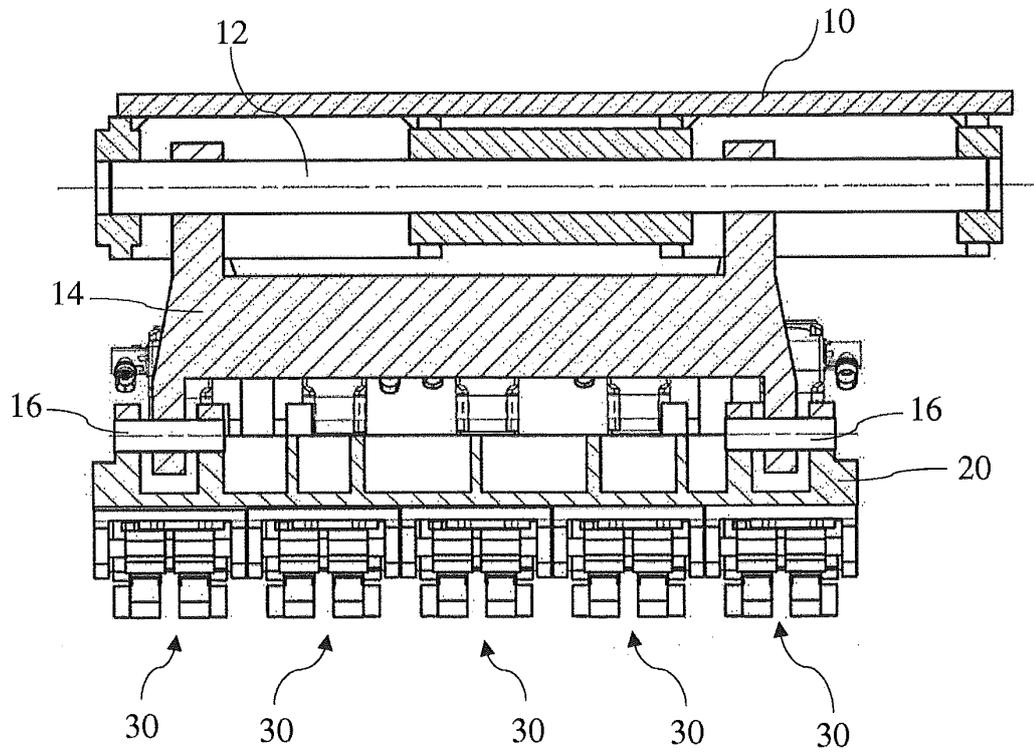


Fig. 10

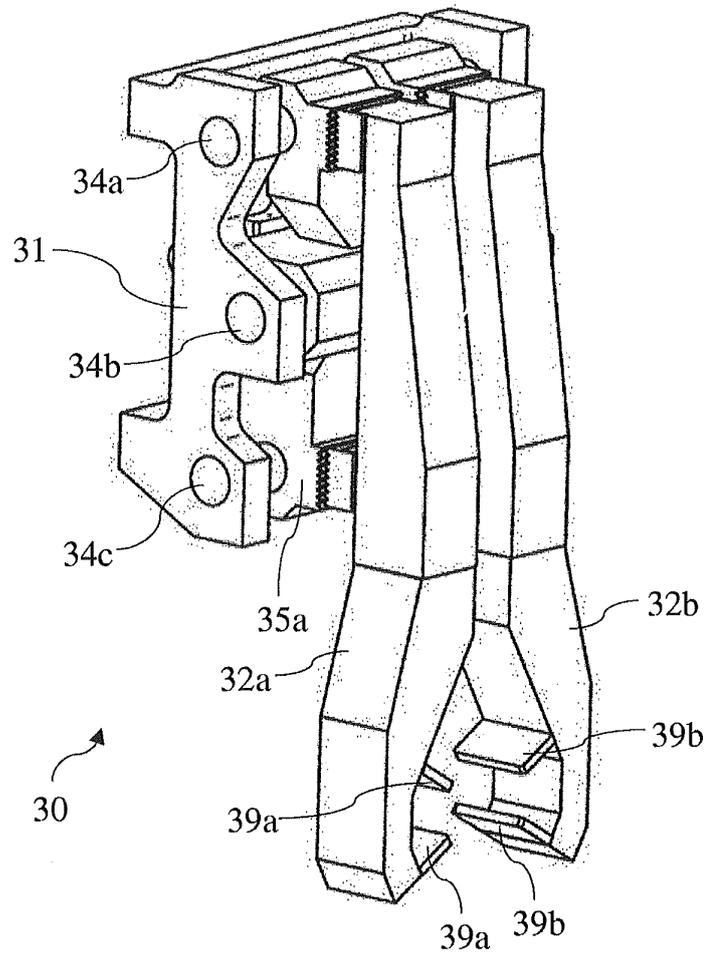


Fig. 11

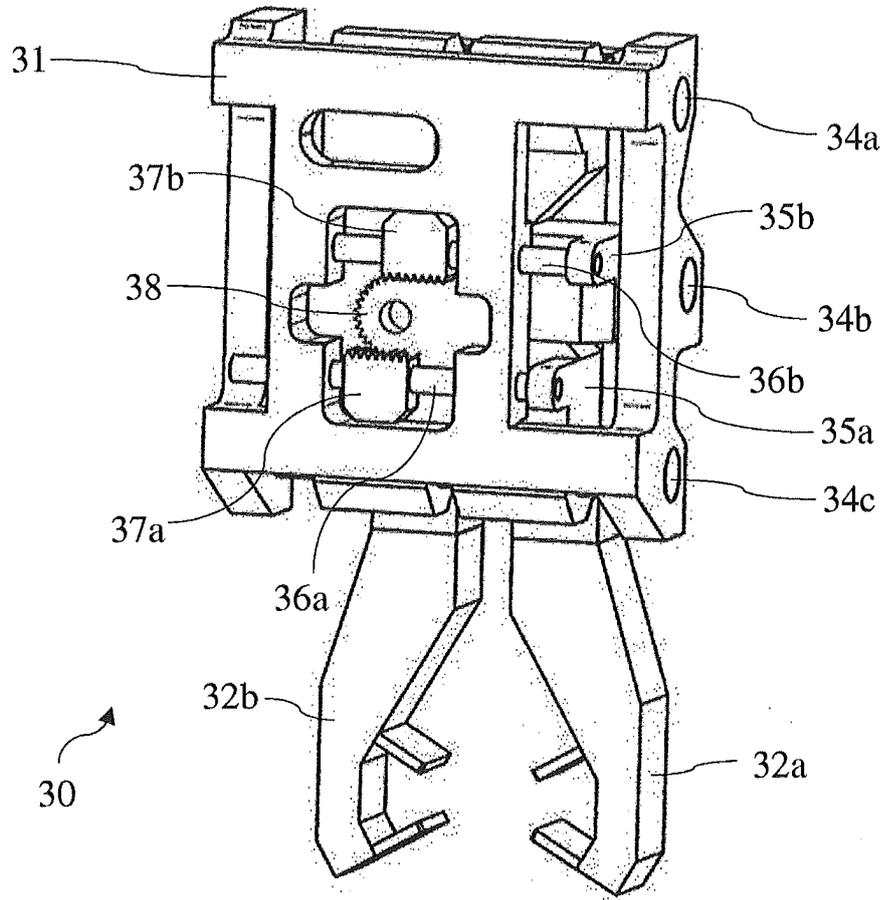


Fig. 12

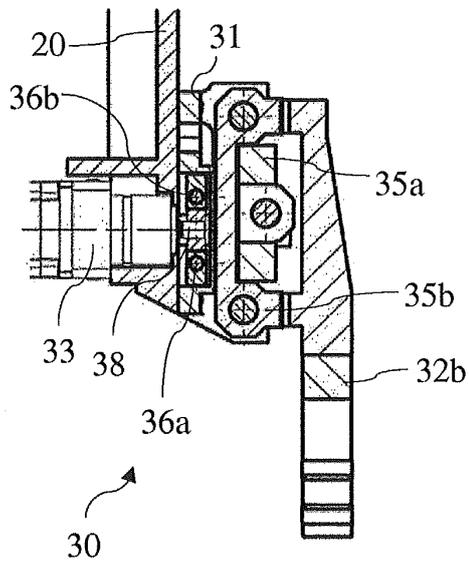
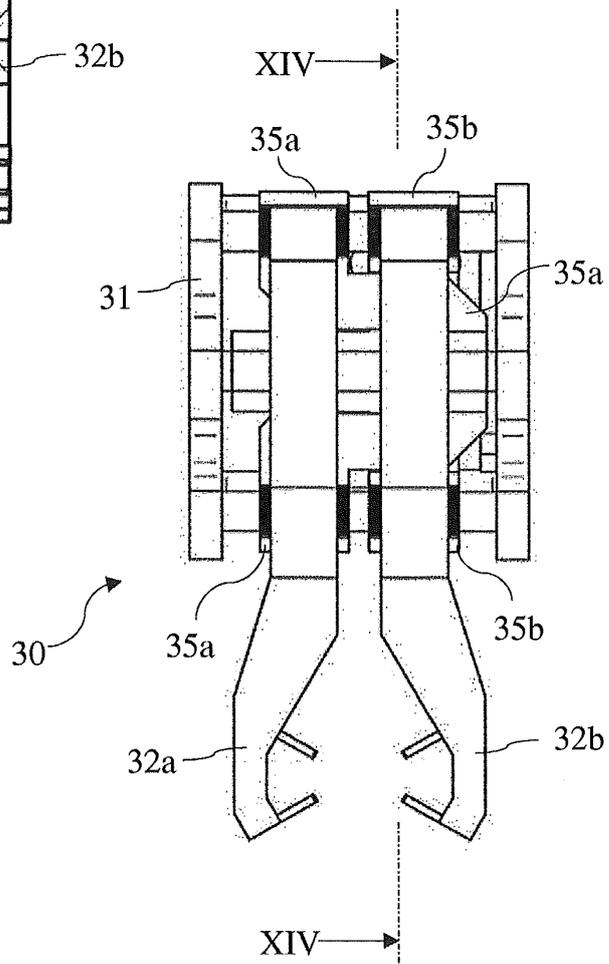


Fig. 13

Fig. 14



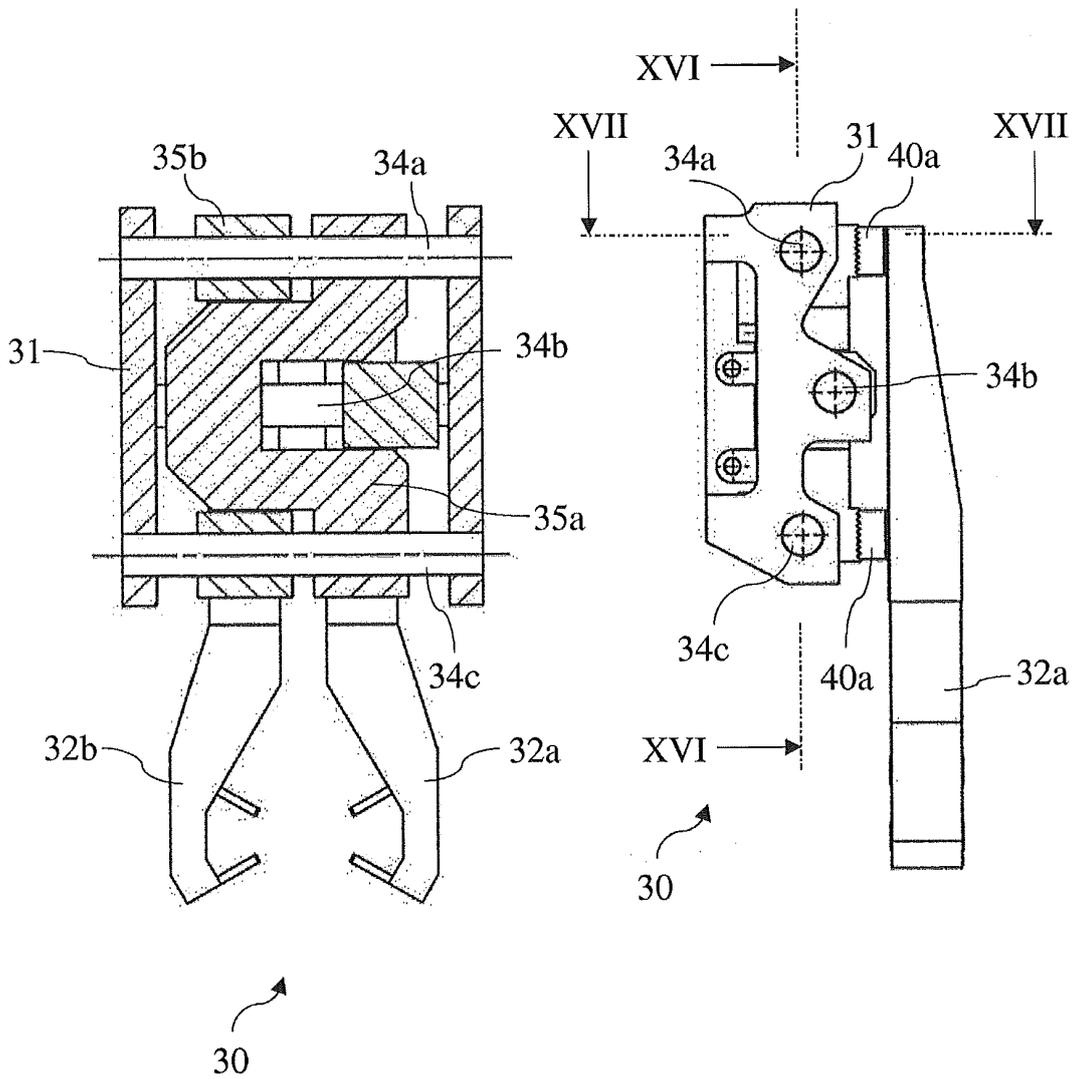


Fig. 16

Fig. 15

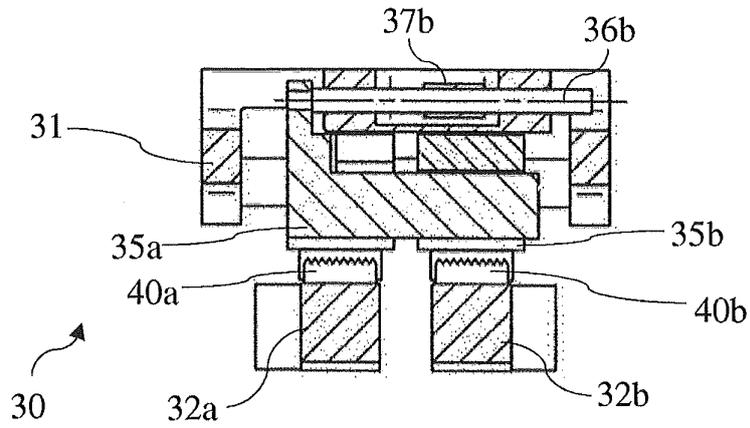


Fig. 17

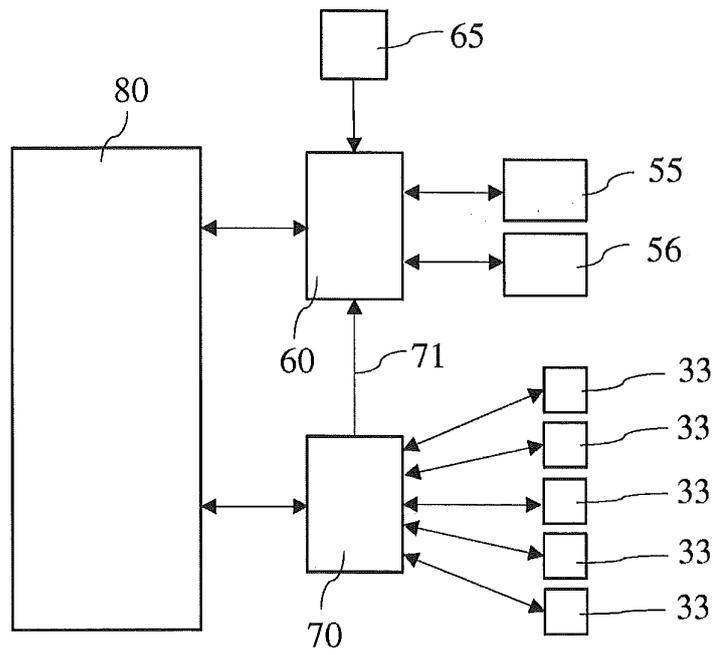


Fig. 18

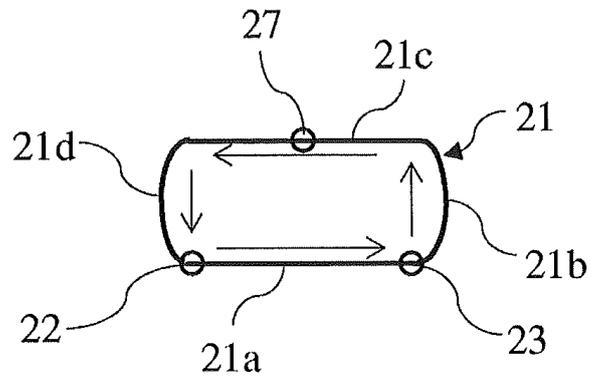


Fig. 19

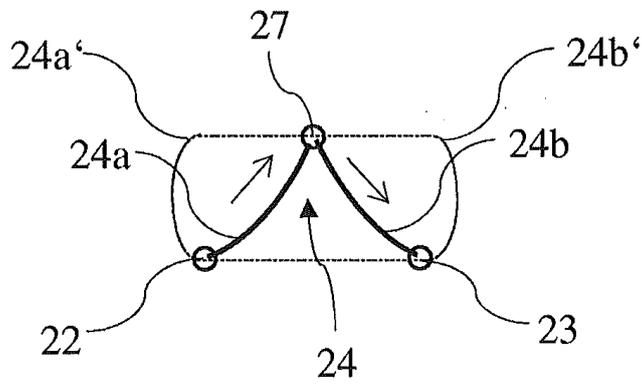


Fig. 20