

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 775 903**

51 Int. Cl.:

B23Q 7/04 (2006.01)

B23Q 3/155 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **03.07.2018** E 18181327 (0)

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **22.01.2020** EP 3431223

54 Título: **Procedimiento para la preparación de piezas de trabajo y máquina herramienta para la realización del procedimiento**

30 Prioridad:

13.07.2017 DE 102017115734

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

28.07.2020

73 Titular/es:

**STAMA MASCHINENFABRIK GMBH (100.0%)
Siemensstraße 23
73278 Schlierbach, DE**

72 Inventor/es:

**GÜNTHER, KAI;
BOEHM, THOMAS y
MUELLER, FRANK**

74 Agente/Representante:

UNGRÍA LÓPEZ, Javier

ES 2 775 903 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 para la preparación de piezas de trabajo y máquina herramienta para la realización del procedimiento

5 La presente invención se refiere a una máquina herramienta con un dispositivo de fijación para el empotramiento de piezas de trabajo que deben mecanizarse, con un husillo de trabajo desplazable con relación al dispositivo de fijación, y con un almacén de herramientas, en el que se mantienen herramientas en reserva para la mecanización de las piezas de trabajo, en donde las herramientas se pueden empotrar opcionalmente en el husillo de trabajo.

10 La presente invención se refiere, además, a un procedimiento para la mecanización de piezas de trabajo en máquinas herramientas de este tipo, con las etapas:

15 a) empotramiento de una pieza de trabajo en el dispositivo de fijación, de tal manera que al menos una sección de la pieza de trabajo a mecanizar sobresale por encima del dispositivo de fijación,

b) mecanización de la sección de la pieza de trabajo con al menos una herramienta empotrada en el husillo de trabajo,

20 c) separación de la sección de la pieza de trabajo mecanizada desde la pieza de trabajo restante que permanece en el dispositivo de fijación, y

d) evacuación de la pieza de trabajo restante que permanece en el dispositivo de fijación como pieza restante.

25 Tales máquinas herramientas se conocen, por ejemplo, a partir de los documentos WO 98/08648 A1 o DE 42 28 708 A1. Sobre las máquinas herramientas conocidas se realiza el procedimiento conocido.

30 Tales máquinas herramientas se emplean para la mecanización en serie de piezas de trabajo, que son empotradas y mecanizadas, por ejemplo, como piezas brutas de una manera individual sucesiva en el dispositivo de empotramiento. En este empotramiento se puede mecanizar, en efecto, la sección de la pieza de trabajo que sobresale por encima del dispositivo de fijación por todos los lados, pero de esta manera no es posible una mecanización de la pieza de trabajo restante, que está empotrada en el dispositivo de fijación.

35 La pieza de trabajo parcialmente mecanizada es extraída, por lo tanto, fuera del dispositivo de fijación y o bien es empotrada en éste o en otro dispositivo de fijación, de manera que se puede mecanizar la pieza de trabajo restante.

40 También se conoce que la pieza de trabajo parcialmente mecanizada se separa de la pieza de trabajo restante y se empotra en otro dispositivo de fijación, de manera que se puede mecanizar en su lado separado de la pieza de trabajo restante.

Este procedimiento se utiliza, por ejemplo, cuando para el empotramiento de la pieza de trabajo en el dispositivo de fijación, la pieza de trabajo restante que debe empotrarse debe presentar un contorno exterior especial. La pieza de trabajo restante, que permanece en el dispositivo de fijación después de la separación de la pieza de trabajo parcialmente mecanizada se evacua como pieza residual.

45 Sin embargo, este procedimiento se aplica especialmente cuando varias piezas de trabajo son mecanizadas de manera sucesiva a partir de una barra de pieza de trabajo.

50 Junto o en la proximidad de una máquina herramienta equipada para la realización de este procedimiento, como se conoce a partir de los documentos WO 98/08648 A1 o DE 42 28 708 A1 mencionados anteriormente, está previsto un almacén para barras de piezas de trabajo o secciones de barras, que son insertadas según la serie en el dispositivo de fijación. Cada barra de pieza de trabajo se inserta en el dispositivo de fijación hasta el punto de que sobresale en la zona del espacio de trabajo de la máquina herramienta por encima del dispositivo de fijación a menos con una sección, que corresponde total o parcialmente a la pieza de trabajo a fabricar.

55 Con la ayuda de herramientas que se pueden empotrar en el husillo de trabajo se mecaniza la sección que corresponde a una pieza de trabajo a fabricar - designada a continuación también como sección de pieza de trabajo -. A tal fin, la barra de pieza de trabajo y/o el husillo de trabajo se pueden pivotar para poder mecanizar el lado frontal de la sección de la pieza de trabajo y para practicar, por ejemplo, taladros inclinados.

60 Tan pronto como todos los procesos de mecanización han sido realizados en la sección de la pieza de trabajo, se separa esta sección de la pieza de trabajo desde la barra de la pieza de trabajo y se conduce, por ejemplo, sobre una rampa a un contenedor receptor. En otros casos se agarra la sección de la pieza de trabajo antes de la separación desde la barra de la pieza de trabajo con un dispositivo desplazable en la dirección longitudinal de la

barra de la pieza de trabajo, en el que permanece la sección de la pieza de trabajo después de la separación, de manera que se puede mecanizar todavía también en su lado separado ahora de la pieza de trabajo restante, es decir, de la barra restante de piezas de trabajo.

- 5 En muchos casos está previsto un sistema de manipulación, con el que se depositan las piezas de trabajo terminadas, es decir, las piezas acabadas, de una manera definida sobre una plataforma de carga.

10 El avance de la barra de la pieza de trabajo que se encuentra en el dispositivo de fijación se realiza de una manera adecuada desde atrás a través del dispositivo de fijación, por ejemplo a través de una unidad de cilindro y pistón, que se apoya con el extremo trasero de la barra de la pieza de trabajo. Pero también son concebibles sistemas de transporte, que agarran la barra pos su extremo trasero o delantero y la desplazar o la arrastran de una manera definida a través del dispositivo de fijación.

15 Condicionado por la longitud finita del dispositivo de fijación, la barra de la pieza de trabajo sólo se puede insertar de esta manera a través del dispositivo de fijación y se puede mecanizar una pieza de trabajo nueva hasta que permanece una barra de pieza de trabajo residual, que no es ya tan larga que se pueda empotrar con seguridad, por una parte, y sobresalga todavía, por otra parte, con una sección de la pieza de trabajo de longitud suficientes desde el dispositivo de fijación.

20 Esta barra de la pieza de trabajo residual debe evacuarse entonces como pieza residual, lo que conduce siempre de nuevo a problemas. Puesto que las barras de la pieza de trabajo están constituidas a menudo de material valioso, debe procurarse, además, que las piezas residuales se puedan conducir de una manera sencilla y económico para una reutilización.

25 En el caso, en el que las piezas acabadas sean transferidas sobre una rampa, se pueden enclavar las piezas residuales dado el caso considerablemente más largas sobre la rampa, de manera que debe interrumpirse el proceso de mecanización. Además, las piezas residuales deberían separarse posteriormente de las piezas acabadas, lo que requiere etapas de trabajo adicionales.

30 También es problemático que las piezas residuales sean evacuadas con las virutas, puesto que las piezas residuales se pueden enclavar en el transportador de virutas, lo que conduce de la misma manera a una parada de la máquina herramienta. Además, las piezas residuales deberían separarse y limpiarse posteriormente de las virutas, lo que requiere etapas de trabajo adicionales.

35 La evacuación de las piezas residuales es problemática también en aquellas máquinas herramientas, que poseen un sistema de manipulación para las piezas acabadas, es decir, que las agarran con unas pinzas y las depositan de una manera definida, por ejemplo, sobre una plataforma de carga. Cuando las piezas residuales no deben seleccionarse posteriormente de entre las piezas acabadas, debe preverse para ellas un espacio de almacenamiento separado, lo que requiere sistemas de manipulación complejos. Además, las piezas acabadas
40 tienen, en general, otras geometrías que las piezas residuales, de manera que éstas no pueden ser agarradas o no pueden ser agarradas con seguridad con las pinzas para las piezas acabadas.

45 El documento DE 203 06 220 U1 describe una máquina herramienta del tipo mencionado al principio, en la que un sistema de transporte de las piezas de trabajo con un carro sirve para la conducción de piezas brutas y para el transporte de piezas acabadas, no se menciona la manipulación de piezas residuales.

50 Las piezas acabadas son extraídas en la máquina herramienta conocida con unas pinzas de husillo que se pueden insertar en el alojamiento de las piezas de trabajo del husillo de trabajo desde el dispositivo de fijación y se depositan sobre el carro, después de lo cual se extrae una pieza bruta desde el mismo carro y se empotra en el dispositivo de fijación.

55 Para las pinzas de husillo se dispone en el carro un soporte de fijación de alojamiento, desde el que el husillo de trabajo extrae las piezas de husillo en el procedimiento de captura. Las pinzas de husillo presentan dos brazos de agarre, que son activados por medio de una línea de alimentación hidráulica, eléctrica o neumática, que está conectada aquí con el carro.

60 Se conocen pinzas de husillo, por ejemplo, también a partir de los documentos DE 3620343 C2 o DE 19916765 A1. Por ellas se entienden unas pinzas de piezas de trabajo, que están configuradas para la recepción en el alojamiento de la pieza de trabajo de un husillo de trabajo. El movimiento de desplazamiento necesario para el transporte de la pieza de trabajo se realiza entonces a través del husillo de trabajo.

Si debe transportarse o trasladarse una pieza de trabajo, entonces se cambian las pinzas de husillo desde un almacén de herramientas o un almacén especial de pinzas en la máquina hasta el husillo de trabajo y, en concreto, o bien en el llamado procedimiento de captación o a través de un brazo de pinzas especial.

Para no limitar demasiado la capacidad de alojamiento del almacén de herramientas, se prevé de acuerdo con el documento DE 3620343 C2 un almacén de pinzas especial dentro de la zona de trabajo del husillo de herramientas, lo que conduce, sin embargo, como consecuencia de la necesidad grande de espacio en la máquina herramienta conocida a una limitación del espacio de trabajo.

5 En cambio, el documento DE 19916765 A1 propone unas pinzas de husillo plegables, que se pueden depositar en el estado plegado economizando espacio en el almacén de herramientas, para lo que se requiere, sin embargo, un gasto técnico grande, que conduce a costes altos.

10 El documento EP 1 743 736 A2 describe de la misma manera una máquina herramienta del tipo mencionado al principio, en la que unas pinzas de piezas de trabajo están dispuestas fijas en el exterior en la cabeza de husillo, es decir, que no sobresalen fuera del espacio de trabajo y tampoco se insertan en el alojamiento de herramientas del husillo de trabajo.

15 Ante estos antecedentes, la presente invención tiene el cometido de desarrollar el procedimiento conocido así como la máquina herramienta conocida de tal manera que con una estructura constructiva sencilla es posible un funcionamiento seguro y rápido de la máquina herramienta.

20 En el procedimiento mencionado al principio, este cometido se soluciona de acuerdo con la invención porque la etapa f) comprende las siguientes etapas:

g) empotramiento de unas pinzas de husillo de auto-retención en su posición de agarre en el husillo de trabajo,

25 h) desplazamiento del husillo de trabajo, de tal manera que las pinzas de husillo pueden agarrar la pieza residual,

i) agarre de la pieza residual con las pinzas de husillo,

30 k) liberación de la pieza residual desde el dispositivo de fijación, y

l) desplazamiento del husillo de trabajo y deposición de las pinzas de husillo que retienen la pieza residual para la evacuación siguiente de la pieza residual,

35 en donde con preferencia el husillo de trabajo recibe en la etapa g) las pinzas de husillo en una posición de transferencia desde el almacén de herramientas, y en la etapa l) las pinzas de trabajo que retienen la pieza residual son retornadas en la posición de transferencia al almacén de herramientas.

40 Además, con preferencia, la pieza de trabajo es una barra de pieza de trabajo, en donde entre las etapas c) y f) se realizan las siguientes etapas;

d) desplazamiento de la barra de pieza de trabajo residual hasta que al menos una nueva sección de la pieza de trabajo residual se proyecta sobre el dispositivo de fijación, y empotramiento nuevo de la barra de la pieza de trabajo residual, y

45 e) repetición de las etapas b) a d) hasta que resulta una barra de pieza de trabajo residual inadecuada para otra mecanización, que se evacua entonces en la etapa f) como pieza residual.

50 En la máquina herramienta mencionada al principio, este cometido se soluciona de acuerdo con la invención porque en la máquina herramienta se mantienen en reserva unas pinzas de husillo que se pueden empotrar opcionalmente en el husillo de trabajo, con efecto de auto-retención en su posición de agarre, que son desplazables entre una posición de transferencia hacia el husillo de trabajo y una posición de descarga, en la que las pinzas de husillo liberan una pieza residual tomada desde el dispositivo de fijación.

55 Los inventores de la invención han reconocido que la pieza residual se puede evacuar de esta manera a través de unas pinzas de husillo de auto-retención en su posición de agarre, que se pueden depositar por el husillo de trabajo, mientras retiene todavía la pieza residual.

60 Por unas pinzas de husillo de "auto-retención" se entienden en el marco de la presente invención unas pinzas de husillo, que retienen de manera segura contra pérdida una pieza residual alojada también cuando es depositada por el husillo de trabajo en el almacén de herramientas y es desplazada en el almacén de herramientas. Las pinzas de husillo pueden contener a tal fin, por ejemplo, un muelle de cierre, una cáscara, que se abre de manera adecuada en caso necesario, un mecanismo de bloqueo para mordazas de pinzas, un engranaje de auto-bloqueo o de auto-inhibición o medidas adecuadas similares, que se ocupan de que una pieza residual una vez alojada por las pinzas

de husillo, no sea liberada de nuevo de forma involuntaria.

Esto ofrece, por una parte, ventajas de tiempo, puesto que el husillo de trabajo no tiene que desplazarse en primer lugar hacia un lugar de deposición para la pieza residual y luego a un lugar de deposición para las pinzas de trabajo, es suficiente un movimiento de desplazamiento para depositar tanto las pinzas de husillo como también la pieza residual.

La invención ofrece también ventajas constructivas, puesto que en la máquina herramienta no tienen que preverse dos lugares de deposición, uno para las pinzas de husillo y uno para la pieza residual. Esto reduce también la necesidad de espacio en la zona de desplazamiento del husillo de trabajo, es decir, en el espacio de trabajo.

Por último, se eliminan también los problemas mencionados al principio en la manipulación de la pieza residual. La pieza residual es retenida con seguridad por las pinzas de husillo depositadas, que se mueven entonces a través de medios adecuados hacia el lugar de deposición para la pieza residual, mientras que el husillo de trabajo se desplaza después de la recepción de una herramienta nueva desde el almacén de herramientas ya de nuevo hacia el dispositivo de fijación, para iniciar la mecanización de la siguiente pieza de trabajo.

Se obtienen ventajas especiales cuando las pinzas de husillo se alojan en el almacén de herramientas, puesto que el husillo de trabajo no tiene que desplazarse después de la deposición de una herramienta para el alojamiento de las pinzas de husillo o bien después de la deposición de las pinzas de husillo que retienen la pieza de trabajo para el alojamiento de una herramienta nueva a una posición totalmente nueva en el espacio de trabajo. O bien el husillo de trabajo marcha después de la deposición de la herramienta/pinzas de husillo al siguiente puesto del almacén de herramientas o el almacén de herramientas se conmuta a un puesto de almacenamiento.

Por lo tanto, estas medidas proporcionan otras ventajas de tiempo y reducen todavía más de una manera constructiva sencilla la necesidad de espacio.

El cometido en el que se basa la invención se soluciona totalmente de esta manera.

El nuevo procedimiento y la nueva máquina herramienta se pueden emplear tanto para la mecanización de piezas brutas empotradas de manera individual y sucesiva en el dispositivo de fijación como también para la mecanización de piezas de trabajo a partir de una barra de piezas de trabajo conducida de manera sucesiva a través del dispositivo de fijación.

El nuevo procedimiento se puede realizar también en máquinas herramientas existentes, sólo deben preverse unas pinzas de husillo de auto-retención en el almacén de herramientas y debe diseñarse el control de tal manera que las pinzas de husillo que retienen una pieza residual sean desplazadas hacia la estación de descarga, mientras que el husillo de trabajo puede asumir temporalmente en paralelo la mecanización de una pieza de trabajo nueva.

Esto se puede realizar, por ejemplo, a través de un dispositivo, que extrae las pinzas de husillo de nuevo desde el almacén de herramientas y las conduce a la estación de descarga, donde está previsto un mecanismo de apertura, que abre las pinzas de husillo de auto-retención, de manera que cede la pieza residual. A continuación el dispositivo lleva las pinzas de husillo de nuevo al almacén de herramientas.

Por otra parte, esto se puede realizar también por medio del propio almacén de herramientas, que debe conducir durante el periodo de tiempo para la mecanización sucesiva de piezas de trabajo solamente una herramienta nueva a la posición de transferencia, pero en otro caso no está en uso. A tal fin, es necesario prever la estación de descarga para las piezas residuales en el almacén de herramientas y depositar las pinzas de husillo que retienen la pieza residual en la posición de transferencia habitual entre el husillo de trabajo y el almacén de herramientas en este último.

Por lo tanto, se prefiere que las pinzas de husillo retornadas al almacén de herramientas y que retienen la pieza residual sean desplazadas desde el almacén de herramientas desde la posición de transferencia hacia una estación de descarga, en la que las pinzas de husillo liberan la pieza residual.

En general, se prefiere que las pinzas de husillo estén pretensadas por medio de un muelle de cierre en su posición de agarre o - como en el caso de una cáscara - en su posición cerrada, en la que retienen de manera segura contra pérdida una pieza residual alojada.

Aquí es ventajoso que para el agarre y retención de una pieza de trabajo no es necesaria ninguna conexión de medios en el husillo de trabajo, aunque puede ofrecer ventajas durante la manipulación. Las pinzas de husillo pueden estar diseñadas de tal forma que se puedan acoplar, por decirlo así, desde el husillo de trabajo sobre la pieza residual, extendiendo en primer lugar sus mordazas de pinzas y deslizándose sobre la superficie de la pieza residual, hasta que enganchan detrás de la pieza residual o encajan en escotaduras en la pieza residual. En esta

posición de agarre, las pinzas de husillo están entonces pretensadas por el muelle de cierre. En la posición de descarga está previsto entonces un dispositivo, para abrir de nuevo las mordazas de las pinzas de husillo.

5 A tal fin, las pinzas de husillo pueden presentar un bulón de liberación que puede ser activado mecánicamente, con cuya activación se transfieren las pinzas de husillo en contra de la fuerza del muelle de cierre a su posición de liberación, de manera que se asocia a la estación de descarga un miembro de activación, que sirve para la activación del bulón de liberación cuando las pinzas de husillo se encuentran en la posición de descarga.

10 Aquí es ventajoso que las pinzas de husillo no necesiten conexiones de medios, el agarra y la retención de una pieza residual se realiza sólo por medio del muelle de cierre, mientras que en la estación de descarga se realiza la liberación a través de la activación del bulón de liberación. Esto posibilita una estructura sencilla y el reequipamiento sin problemas de máquinas herramientas existentes.

15 Además, se prefiere que las pinzas de husillo presenten una primera conexión de medios, que se puede conectar en una primera alimentación de medios que está asociada al husillo de trabajo, y cuando se impulsa la primera conexión de medios con un medio, se transfieren las pinzas de husillo desde la primera alimentación de medios entre su posición de agarre y su posición de liberación, en donde de una manera más preferida durante el empotramiento de las pinzas de husillo en el husillo de trabajo, se conecta la primera conexión de medios de manera automática en la primera alimentación de medios.

20 Las pinzas de husillo empotradas en el husillo de trabajo se pueden abrir de esta manera activamente, por ejemplo, en contra de la fuerza de un muelle de cierre, que después del acoplamiento sobre la pieza residual cierra las pinzas entonces en su posición de agarre.

25 Cuando las pinzas de husillo presentan entre sus mordazas de pinzas un engranaje de auto-bloqueo o de bloqueo en la posición de agarre, se puede cerrar activamente a través de la conexión de medios,

30 Aquí es ventajoso que las pinzas de husillo se abran y/o se cierren de manera segura, pudiendo utilizarse los medios habituales, que están disponibles en un husillo de trabajo, es decir, aire comprimido, lubricantes de refrigeración, corriente eléctrica y aceite hidráulico.

35 En este caso se prefiere que las pinzas de husillo presenten una segunda conexión de medios, que se puede conectar en una segunda alimentación de medios que está asociada al almacén de herramientas, y que durante la impulsión de la segunda conexión de medios con un medio desde la segunda alimentación de medios se transfieren las pinzas de husillo desde su posición de agarre hasta su posición de liberación, de manera que con preferencia cuando las pinzas de husillo se encuentran en la posición de descarga, se conecta la segunda conexión de medios con preferencia de manera automática con la segunda alimentación de medios. De manera especialmente preferida, la segunda conexión de medios es la primera conexión de medios.

40 Aquí es ventajoso que el mecanismo de apertura utilizado para agarrar la pieza residual, que trabaja, por ejemplo, en contra de la fuerza del muelle de cierre, se pueda utilizar de una manera similar también en la estación de descarga. Esto conduce a unas pinzas de husillo de estructura sencilla.

45 Por último, se prefiere que las pinzas de husillo presenten un engranaje de auto-bloqueo o de inhibición, que actúa entre dos mordazas de pinzas, una primera conexión de medios, que se puede conectar en una primera alimentación de medios que está asociada al husillo de trabajo, y una segunda conexión de medios, que se puede conectar en una segunda alimentación de medios prevista en la estación de descarga, de tal manera que en el caso de impulsión de la primera conexión de medios con un medio desde la primera alimentación de medios, se transfieren las pinzas de husillo a su posición de liberación.

50 Las pinzas de husillo pueden estar equipadas, por lo tanto, también con un engranaje de auto-bloqueo, de enclavamiento o de inhibición, que actúa entre dos mordazas de pinzas, que se cierran a través de una primera conexión de medios y se abren a través de una segunda conexión de medios, sin que permanezca, sin embargo, la actuación de los medios en el estado adoptado.

55 Otras ventajas se deducen a partir de la descripción y del dibujo adjunto.

60 Se entiende que las características mencionadas anteriormente y que se explican todavía a continuación no sólo se pueden aplicar en las combinaciones indicadas en cada caso, sino también en otras combinaciones o individualmente, sin abandonar el marco de la presente invención.

Ejemplos de realización de la invención se representan en el dibujo y se explican en detalle en la descripción siguiente. En este caso:

La figura 1 muestra un primer ejemplo de realización de una máquina herramienta, en la que se puede realizar el procedimiento de acuerdo con la invención.

La figura 2 muestra una representación como en la figura 1, pero con el dispositivo de fijación articulado.

La figura 3 muestra otro ejemplo de realización de una máquina herramienta, en la que se puede realizar el procedimiento de acuerdo con la invención, en vista lateral esquemática.

La figura 4 muestra una representación esquemática del dispositivo de fijación con una pieza residual empotrada.

Las figuras 5 a 7 muestran vistas esquemáticas en perspectiva del almacén de herramientas, del husillo de trabajo y del dispositivo de fijación de la figura 3, en diferentes estadios de la evacuación de una pieza residual.

La figura 8 muestra una vista lateral esquemática de unas pinzas de husillo en la posición de agarre.

La figura 9 muestra una vista lateral esquemática de unas pinzas de husillo en posición de liberación; y

La figura 10 muestra en representación esquemática la colaboración de conexiones de medios en unas pinzas de husillo y alimentaciones de medios en el husillo de trabajo y en el almacén de herramientas.

En la figura 1 se designa con 10 una máquina herramienta, en cuyo mecanismo de traslación 11 está alojada una cabeza de husillo 12 de forma regulable en la altura. La cabeza de husillo 12 se puede desplazar de esta manera en un espacio de trabajo 13 en todas las tres direcciones espaciales.

La invención se puede realizar también en una máquina de pórtico o bien de portal. También es posible realizar sólo dos ejes en la cabeza de husillo 12 y el tercero en un dispositivo de fijación para las piezas de trabajo.

La cabeza de husillo 12 lleva un husillo de trabajo 15 accionado de forma giratoria alrededor de un eje de husillo, en el que se pueden empotrar diferentes herramientas 16 de manera habitual, para mecanizar secciones de piezas de trabajo 17, que están empotradas en un dispositivo de fijación 18.

El dispositivo de fijación 18 está conectado con el accionamiento giratorio 19 para girar la secciones de las piezas de trabajo 17 alrededor de un eje de giro 21, de manera que las secciones de las piezas de trabajo 17 se pueden mecanizar en sus cuatro lados longitudinales. También es posible desplazar en rotación las secciones de las piezas de trabajo 17 con la ayuda del accionamiento giratorio para que sea posible una mecanización de torneado, insertando entonces en el husillo de trabajo 15 parado una herramienta 16 adecuada para la mecanización de torneado. De esta manera se puede emplear una máquina herramienta 10 tanto para mecanización de fresado como también para mecanización de torneado de secciones de piezas de trabajo 17.

Las secciones de piezas de trabajo 17 son mecanizadas ahora a partir de una barra de piezas de trabajo 22, que se inserta desde atrás a través del dispositivo de empotramiento 18, de manera que en su extremo delantero sobresale al menos una sección de la pieza de trabajo 17 en el espacio de trabajo 13 y se puede mecanizar allí. La barra de piezas de trabajo 22 puede presentar en este caso formas discretionales de la sección transversal, a las que está adaptado de manera correspondiente el dispositivo de fijación 18.

Cuando una sección de las piezas de trabajo 17 está mecanizada acabada, ésta se separa por medio de una herramienta 16 adecuada o también por medio de una sierra de vaivén prevista especial desde la barra de piezas de trabajo 22 y se retira fuera del espacio de trabajo 13 sobre una rampa 23. En la figura 1 se indica en la parte inferior sobre la trampa una pieza de trabajo 24 mecanizada acabada.

Para poder mecanizar el lado frontal de la sección de la pieza de trabajo 17, el dispositivo de fijación 18 está alojado sobre un soporte articulado 25 que se puede reconocer en la figura 2, a través del cual se puede articular el eje de giro 21 hasta que está casi alineado con el eje del husillo 14.

De manera alternativa o adicional al dispositivo de fijación 18, también la cabeza del husillo 12 puede estar diseñada de forma pivotable, como se explica ahora en conexión con la figura 3.

La máquina herramienta 10 de la figura 3 se representa de la misma manera ahora de forma esquemática, comprende de nuevo el mecanismo de traslación 11 así como la cabeza de husillo 12, que se puede pivotar ahora alrededor de un eje de giro indicado en 26 en el espacio de trabajo 13 para poder mecanizar la sección de la pieza de trabajo 17 en su lado frontal 27.

Adicionalmente al dispositivo de fijación 18, en la máquina herramienta 10 está previsto un dispositivo 28, que es desplazable en la dirección del eje de giro 21, lo que se indica por medio de una flecha 29.

El dispositivo 28 presenta una unidad de sujeción 31, en la que se puede empotrar una pieza de trabajo 24 parcialmente mecanizada. De esta manera, la sección de la pieza de trabajo 17 es accesible también en su sexto lado 32, separado ahora de la barra restante de piezas de trabajo 22 para una mecanización a través de una herramienta de mecanización.

5 Además del mecanismo de traslación 11 está previsto un almacén de herramientas 33 indicado de forma esquemática, en el que están retenidas en reserva diferentes herramientas 34, 35 así como unas pinzas de husillo 35 de auto-retención, que se pueden emplear de manera opcional en el husillo de trabajo 15.

10 A tal fin, se desplazan la herramienta 34, 35 respectiva o las pinzas de husillo 36 a la posición de transferencia designada con 37 en la figura 3. En la figura 3, la posición de transferencia 37 no está ocupada por una herramienta 34, 35, porque allí se encuentra un espacio vacío del almacén de herramientas para la deposición previa de la herramienta 16 empotrada en el husillo de trabajo 15.

15 Después de que la herramienta 16 ha sido depositada en el almacén de herramientas, éste desplaza una herramienta nueva 34, 35 a la posición de transferencia 37, donde es recibida por el husillo de trabajo 15 que espera.

20 Con las herramientas 16, 34, 35 se mecanizan ahora a partir de una barra de piezas de trabajo 22 de manera sucesiva secciones de piezas de trabajo 17 y se separa, de modo que se acorta cada vez más la barra restante de piezas de trabajo 22. Esta situación de empotramiento en el dispositivo de fijación 18 se muestra de forma esquemática en la figura 4.

25 La barra restante de piezas de trabajo 22 se retiene, por ejemplo, por medio de dos mordazas de fijación, en las que está retenida con su sección trasera con una longitud mínima de fijación, que se indica en 39. Si se asentase la barra de piezas de trabajo 22 con una sección más corta en las mordazas de fijación 38, no se retendría ya con suficiente seguridad.

30 Toda la longitud de la barra restante de piezas de trabajo 22 se compone de esta longitud mínima de fijación 39, de la longitud indicada en 41 de la sección de la pieza de trabajo 17, que se proyecta en el espacio de trabajo por encima del dispositivo de fijación 18 así como de un saliente 42, alrededor del cual debe sobresalir la sección de la pieza de trabajo 43 sobre las mordazas de fijación 38, para poder ser mecanizado con seguridad en el espacio de trabajo 13.

35 Cuando la longitud 41 de la sección de la pieza de trabajo 17 es más corta que la longitud de una pieza de trabajo 24 a fabricar, se desecha la barra restante de piezas de trabajo 22 como pieza residual 43.

40 A tal fin se conduce el husillo de trabajo 15 a su posición de transferencia 37 hacia el almacén de herramientas 33, donde deposita la herramienta 16, 34, 35 retenida actualmente, después de lo cual el almacén de herramientas 33 ha desplazado entonces las pinzas de husillo 36 de auto-retención a la posición de transferencia 37, que se empotra allí en el procedimiento de captura en el husillo de trabajo 15. El husillo de trabajo 15 pone en marcha entonces el dispositivo de fijación 18, de tal manera que las pinzas de husillo 36 agarran la pieza restante 43, que se libera entonces del dispositivo de fijación 18.

45 El husillo de trabajo 15 retorna entonces a la posición de transición 37 y deposita las pinzas de husillo 36 que retienen la pieza restante 43 de nuevo en el almacén de herramientas 33. Las pinzas de husillo 36 se conducen entonces en el almacén de herramientas hacia una estación de descarga indicada en 44 en la figura 3, donde se deposita la pieza restante 43.

50 Este proceso se explica ahora en detalle con la ayuda de las figuras 5 a 7, que muestran vistas esquemáticas en perspectiva del almacén de herramientas 33, del husillo de trabajo 15 y del dispositivo de fijación 18 en diferentes estadios de la evacuación de una pieza restante 43.

55 En el estadio del procedimiento de la figura 5, las pinzas de husillo 36 se encuentran en el husillo de trabajo 15, de manera que la pieza restante 43 está retenida todavía en el dispositivo de fijación 18. Las pinzas de husillo 35 ya han agarrado la pieza restante 43, que se libera ahora desde el dispositivo de fijación 18. La cabeza de husillo 12 desplaza ahora el husillo de trabajo 15 a la posición de transferencia 37 en el almacén de herramientas 33, que se indica en las figuras 5 a 7 solamente de forma esquemática como vía de transporte lineal.

60 En la posición de transferencia 37 el almacén de herramientas 33 mantiene preparado un soporte vacío 45, en el que se depositan ahora las pinzas de husillo 36 que retienen la pieza restante 43, como se muestra en la figura 6. El soporte 45 se desplaza entonces desde el almacén de herramientas 33 hasta la estación de descarga 44, como se muestra en la figura 7.

ES 2 775 903 T3

En la estación de descarga 44 está prevista una unidad de liberación 46, que presenta un brazo 47 regulable en la altura, que se coloca ahora desde arriba sobre las pinzas de husillo 36, para liberar la pieza restante 37 retenida.

5 La figura 8 muestra en vista lateral esquemática un primer ejemplo de realización de las pinzas de husillo 36, que presenta una placa de pinzas 51 habitual para porta-herramientas con ranura circundante 52, en la que se retienen las pinzas de husillo 36 por el soporte 45 de una manera conocida, por ejemplo, para porta-herramientas-SK o HSK.

10 En la parte superior sobre la placa de pinzas 51 se asienta un cono de retención 53, con el que se insertan y se empotran las pinzas de husillo 36 como por ejemplo porta-herramientas-SK o HSK en un alojamiento de herramientas en el lado frontal del husillo de trabajo 15.

15 En la parte inferior en la placa de pinzas 51 están dispuestas dos mordazas de pinzas 54, 55, que son pivotables alrededor de ejes 56, 57 entre la posición de agarre 58 mostrada en la figura 8 y la posición de liberación 59 mostrada en la figura 9, lo que se indica por medio de flechas 61, 62. Las mordazas de pinzas 54, 55 están pretensadas en su posición de agarre 58 por medio de un muelle de cierre indicado en 63.

20 En la parte inferior en los extremos libres de las mordazas de pinzas 54, 55 están configuradas unas superficies biseladas 64, 65, que se deslizan durante el acoplamiento de las pinzas de husillo 36 sobre una pieza restante 43 a lo largo de ésta y presionan las mordazas de pinzas 54, 55 hacia fuera, de manera que pivotan a la posición de liberación 59 y dejan pasar la pieza restante 43 entre ellas.

25 Cuando la pieza restante 43 libera de nuevo las superficies 64, 65, las mordazas de pinzas 54, 55 pivotan de retorno a su posición de agarre 58, en la que la pieza restante representada con línea de trazos en la figura 8 está retenida con seguridad sobre superficies planas 66, 67 de las mordazas de pinza 54, 55.

De esta manera, unas pinzas de husillo 46 empotradas en el husillo de trabajo 15 agarra una pieza restante 43 empotrada en el dispositivo de fijación 18.

30 En la parte superior sobre el cono de retención 53 se puede reconocer un bulón de liberación 68, que se activa cuando las pinzas de husillo 36 se encuentran en la posición de descarga 44 a través del brazo 47 de la unidad de liberación 46, con lo que las mordazas de pinzas 54, 55 pivotan a su posición de liberación 59 y liberan la pieza restante 43.

35 De manera alternativa, las pinzas de husillo 36 pueden presentar sobre el cono de retención 53 también dos conexiones de medios 71, 72, que encajan de manera automática con una alimentación de medios 73 en el husillo de trabajo 15 o bien con una alimentación de medios 74 en el brazo 47, cuando las pinzas de husillo 36 están empotradas en el husillo de trabajo 15 o bien se desplazan a la estación de descarga 44 y se baja el brazo 47, como se representa de forma esquemática en la figura 10.

40 Esta configuración se puede seleccionar cuando las pinzas de husillo 36 no presentan ningún muelle de cierre 63 sino, por ejemplo, un engranaje de auto-retención entre las mordazas de pinzas 54, 55, que retiene las mordazas de pinzas 54, 55 en la posición de agarre o bien en la posición de liberación una vez adoptada.

45 A través de medio 75 conducido a la conexión de medios 71 se pivotan las mordazas de pinzas 54, 55, por ejemplo, a su posición de agarre 58 y a través del medio 76 conducido a la conexión de medios 72 de retorno a su posición de liberación 59.

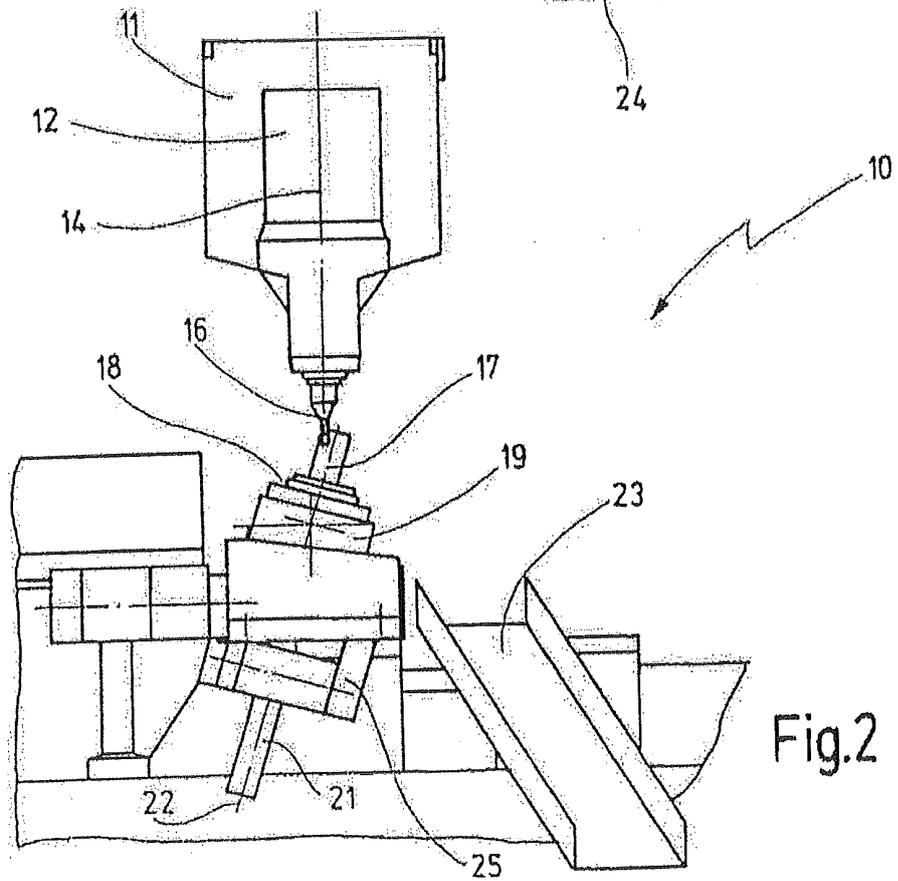
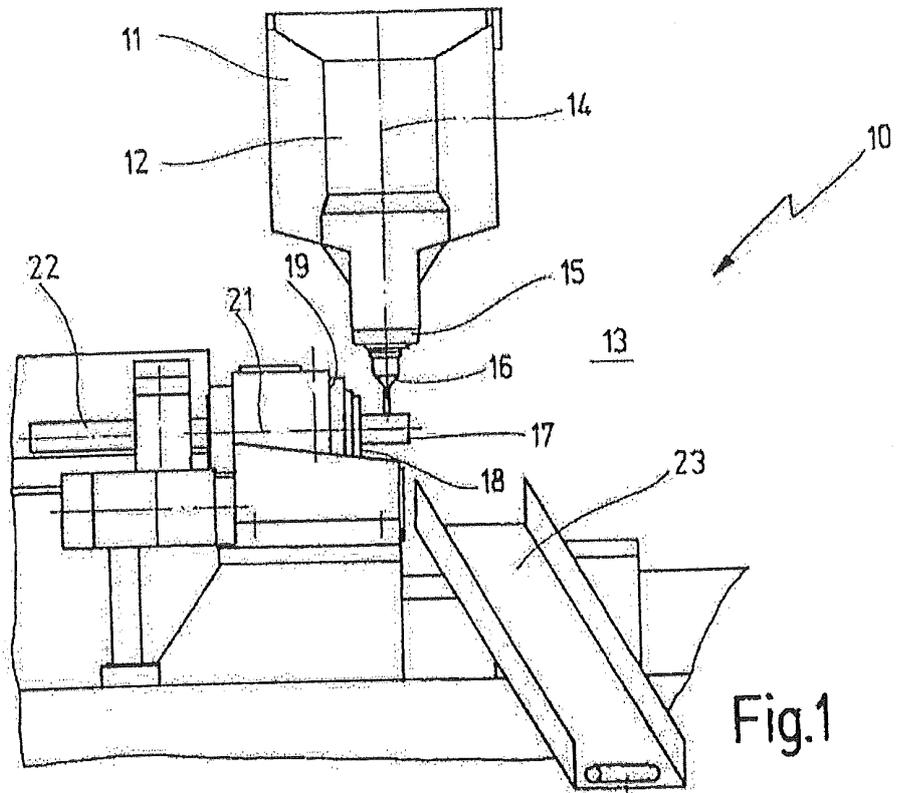
50 Cuando se selecciona una combinación de muelle de cierre 63 y conexión de medios 72, sólo es necesaria la conexión de medios 72, que pivota las mordazas de pinzas 54, 55 en la estación de descarga 44 y, dado el caso, durante el alojamiento de una pieza restante 43 desde el dispositivo de fijación 18 hasta la posición de liberación 59, de manera que se puede prescindir de las superficies biseladas 65, 66.

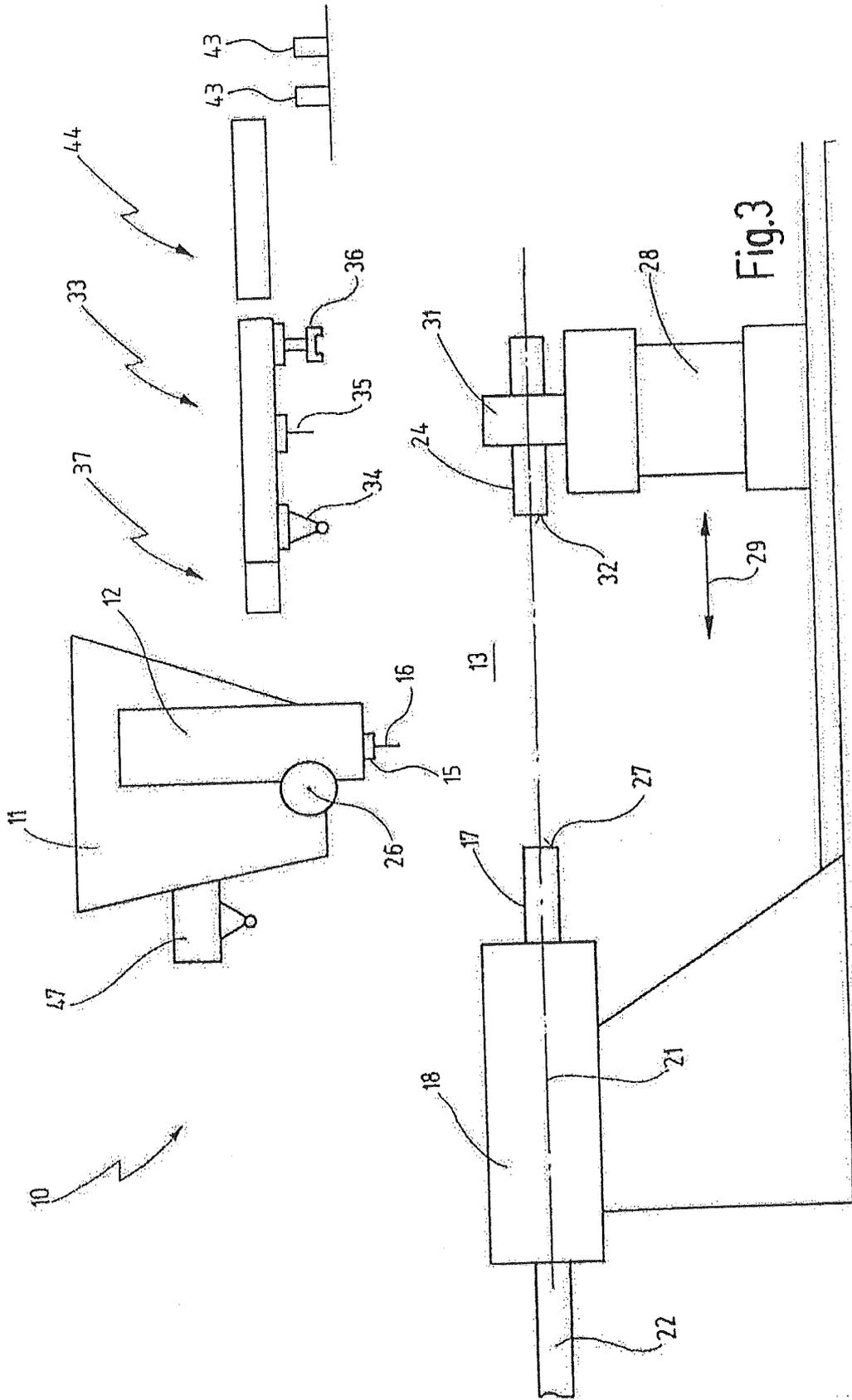
55 La disposición del muelle de cierre 63 entre las mordazas de pinzas 54, 55 y la disposición de bulones de liberación 68 y las conexiones de medios 71, 72 sobre el cono de retención 53 debe entenderse, por lo demás, sólo de forma ejemplar, pero también se pueden disponer junto al cono de retención 53 en la parte superior sobre la placa de pinzas 51 o en un lugar adecuado en las pinzas de husillo 36, siendo sólo importante que sean accesibles para las alimentaciones de medios 73, 74.

REIVINDICACIONES

1. Procedimiento para la mecanización de piezas de trabajo (22) en una máquina herramienta (10) con un husillo de trabajo (15) desplazable con relación a un dispositivo de fijación (18) para las piezas de trabajo (22), en el que se pueden empotrar herramientas (16, 34, 35) desde un almacén de herramientas (33) para la mecanización de las piezas de trabajo (22) con las etapas:
- a) empotramiento de una pieza de trabajo (22) en el dispositivo de fijación (18), de tal manera que al menos una sección (17) de la pieza de trabajo (22) a mecanizar sobresale por encima del dispositivo de fijación (18),
 - b) mecanización de la sección (17) de la pieza de trabajo con al menos una herramienta (16, 34, 35) empotrada en el husillo de trabajo (15),
 - c) separación de la sección (17) de la pieza de trabajo mecanizada desde la pieza de trabajo (22) restante que permanece en el dispositivo de fijación (18), y
 - f) evacuación de la pieza de trabajo (22) restante que permanece en el dispositivo de fijación (18) como pieza restante (43),
- caracterizado** porque la etapa f) comprende las siguientes etapas:
- g) empotramiento de unas pinzas de husillo (36) de auto-retención en su posición de agarre (58) en el husillo de trabajo (15),
 - h) desplazamiento del husillo de trabajo (15), de tal manera que las pinzas de husillo (36) pueden agarrar la pieza residual (43),
 - i) agarre de la pieza residual (43) con las pinzas de husillo (36),
 - k) liberación de la pieza residual (43) desde el dispositivo de fijación (18), y
 - l) desplazamiento del husillo de trabajo (15) y deposición de las pinzas de husillo (36) que retienen la pieza residual (43) para la evacuación siguiente de la pieza residual (43).
2. Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizado** porque el husillo de trabajo (15) recibe en la etapa g) las pinzas de husillo (36) en una posición de transferencia (37) desde el almacén de herramientas (33), y en la etapa l) las pinzas de trabajo (36) que retienen la pieza residual (43) son retornadas en la posición de transferencia (37) al almacén de herramientas (33).
3. Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 2, **caracterizado** porque las pinzas de husillo (36) retornadas al almacén de herramientas (33) y que retienen la pieza residual (43) son desplazadas desde el almacén de herramientas (33) desde la posición de transferencia (37) hacia una estación de descarga (44), en la que las pinzas de husillo (36) liberan la pieza residual (43).
4. Procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 3, **caracterizado** porque las pinzas de husillo (36) están pretensadas por medio de un muelle de cierre (63) en su posición de agarre (58) o en su posición cerrada, en la que retienen de manera segura contra pérdida una pieza residual (43) alojada.
5. Procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 4, **caracterizado** porque las pinzas de husillo (36) presentan una primera conexión de medios (71), que se puede conectar en una primera alimentación de medios (73) que está asociada al husillo de trabajo (15), y cuando se impulsa la primera conexión de medios (71) con un medio (75), se transfieren las pinzas de husillo (36) desde la primera alimentación de medios (73) entre su posición de agarre (58) y su posición de liberación (59).
6. Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 5, **caracterizado** porque durante el empotramiento de las pinzas de husillo (36) en el husillo de trabajo (15), se conecta la primera conexión de medios (71) de manera automática en la primera alimentación de medios (73).
7. Procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones 4 a 6, **caracterizado** porque las pinzas de husillo (36) presentan una segunda conexión de medios (72), que se puede conectar en una segunda alimentación de medios (74) que está asociada al almacén de herramientas (33), y porque durante la impulsión de la segunda conexión de medios (72) con un medio (76) desde la segunda alimentación de medios (74) se transfieren las pinzas de husillo (36) desde su posición de agarre (58) hasta su posición de liberación (59).

8. Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 7, **caracterizado** porque cuando las pinzas de husillo (36) se encuentran en la posición de descarga, se conecta la segunda conexión de medios (72) con preferencia de manera automática con la segunda alimentación de medios (74).
- 5 9. Procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones 5 a 8, **caracterizado** porque la segunda conexión de medios (72) es la primera conexión de medios (71).
10. Procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 9, **caracterizado** porque la pieza de trabajo es una barra de piezas de trabajo (22), y porque entre las etapas c) y f) se realizan las siguientes etapas;
- 10 d) desplazamiento de la barra de pieza de trabajo residual (22) hasta que al menos una nueva sección de la pieza de trabajo (17) se proyecta sobre el dispositivo de fijación (18), y empotramiento nuevo de la barra de la pieza de trabajo residual (22), y
- 15 e) repetición de las etapas b) a d) hasta que resulta una barra de pieza de trabajo residual (22) inadecuada para otra mecanización, que se evacua entonces en la etapa f) como pieza residual (43).
11. Máquina herramienta con un dispositivo de fijación (18) para el empotramiento de piezas de trabajo (22) a mecanizar, con un husillo de trabajo (15) desplazable con relación al dispositivo de fijación (18), y con un almacén de herramientas (33), en la que se mantienen en reserva herramientas (16, 34, 35) para la mecanización de las piezas de trabajo (22), en la que las herramientas (16, 34, 35) se pueden empotrar opcionalmente en el husillo de trabajo (15), **caracterizada** porque en el almacén de herramientas se retienen en reserva unas pinzas de husillo (36) que se pueden empotrar opcionalmente en el husillo de trabajo (15), con efecto de auto-retención en su posición de agarre (44), que son desplazables entre una posición de transferencia (37) hacia el husillo de trabajo (15) y una posición de descarga (44), en la que las pinzas de husillo (36) liberan una pieza residual (43) tomada desde el dispositivo de fijación (18).
- 20
- 25
12. Máquina herramienta de acuerdo con la reivindicación 11, **caracterizada** porque en el almacén de herramientas (33) está prevista una estación de descarga (44), en la que las pinzas de husillo (36) que retienen la pieza residual (43) pueden liberar la pieza residual (43) cuando ha sido conducida desde el almacén de herramientas (33) desde la posición de transferencia (37) hacia la posición de descarga (44).
- 30





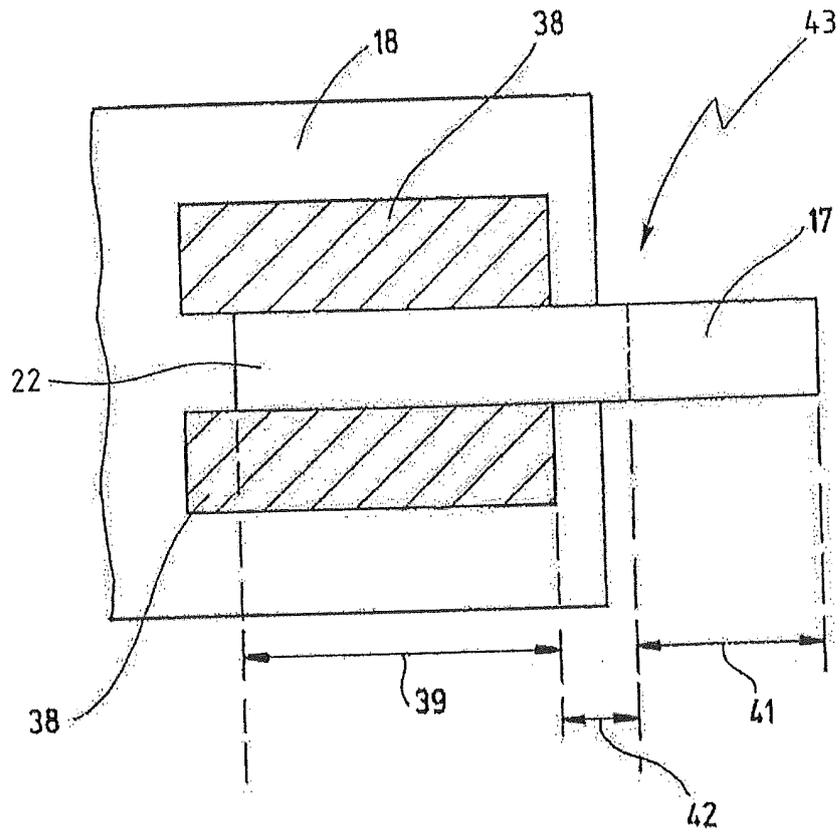


Fig.4

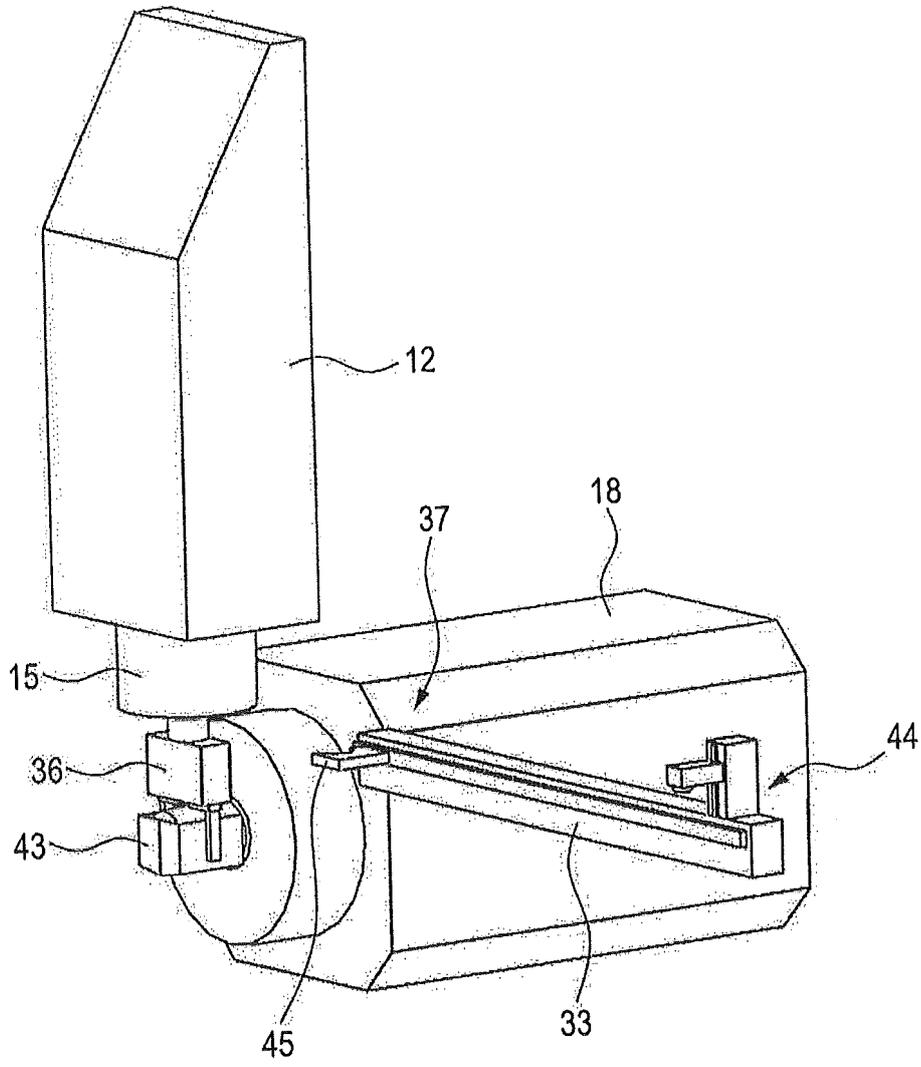


Fig. 5

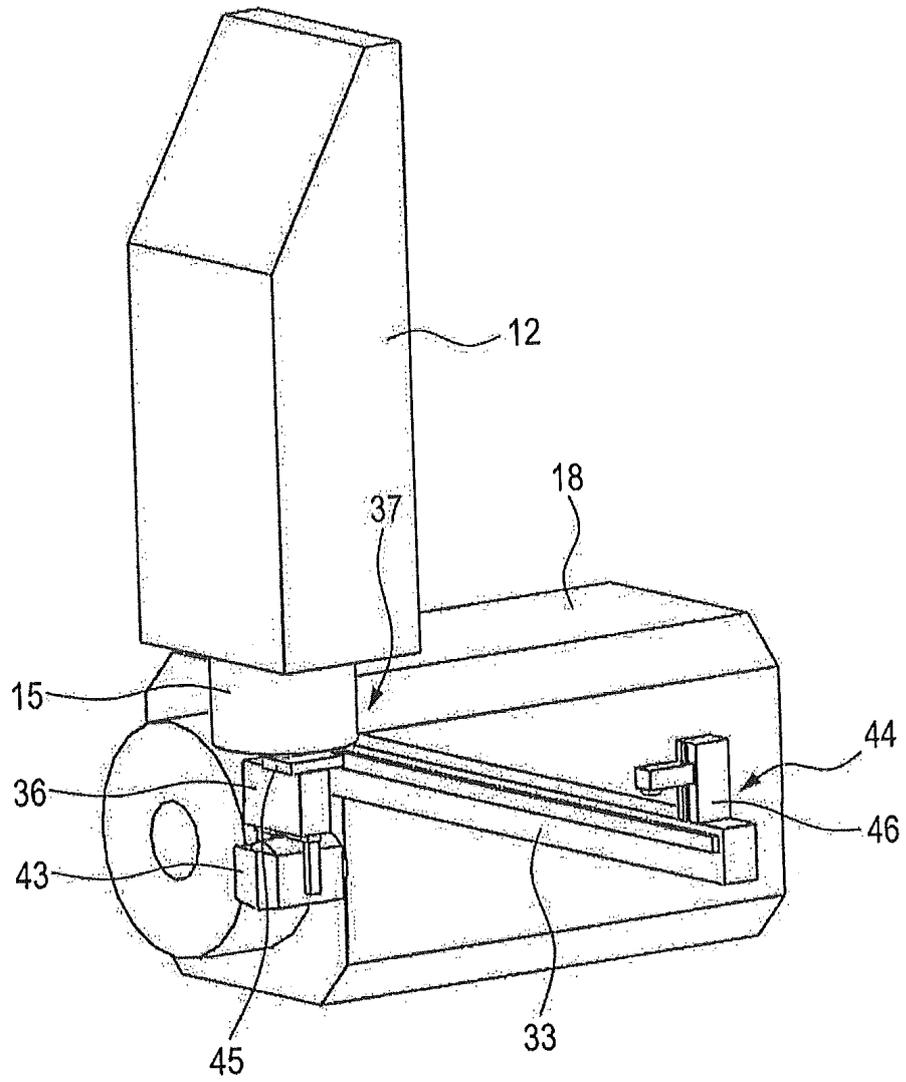


Fig. 6

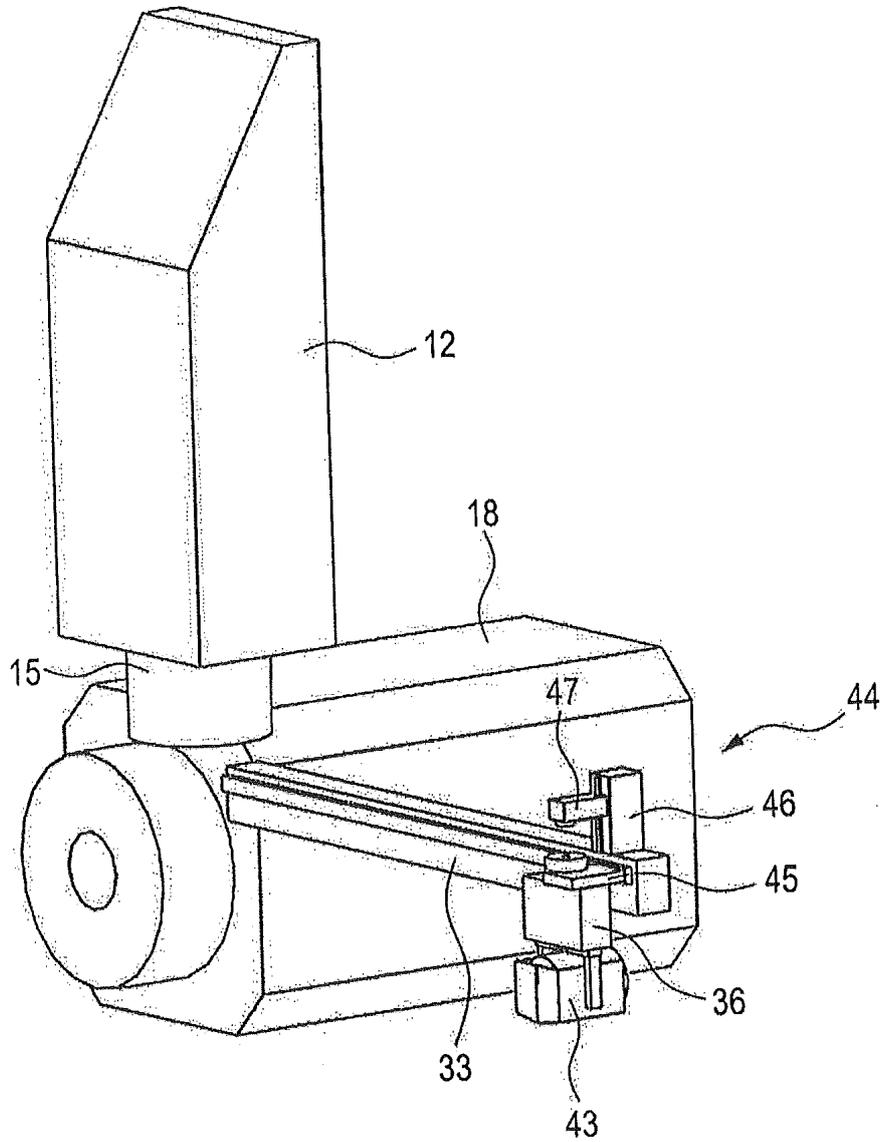


Fig. 7

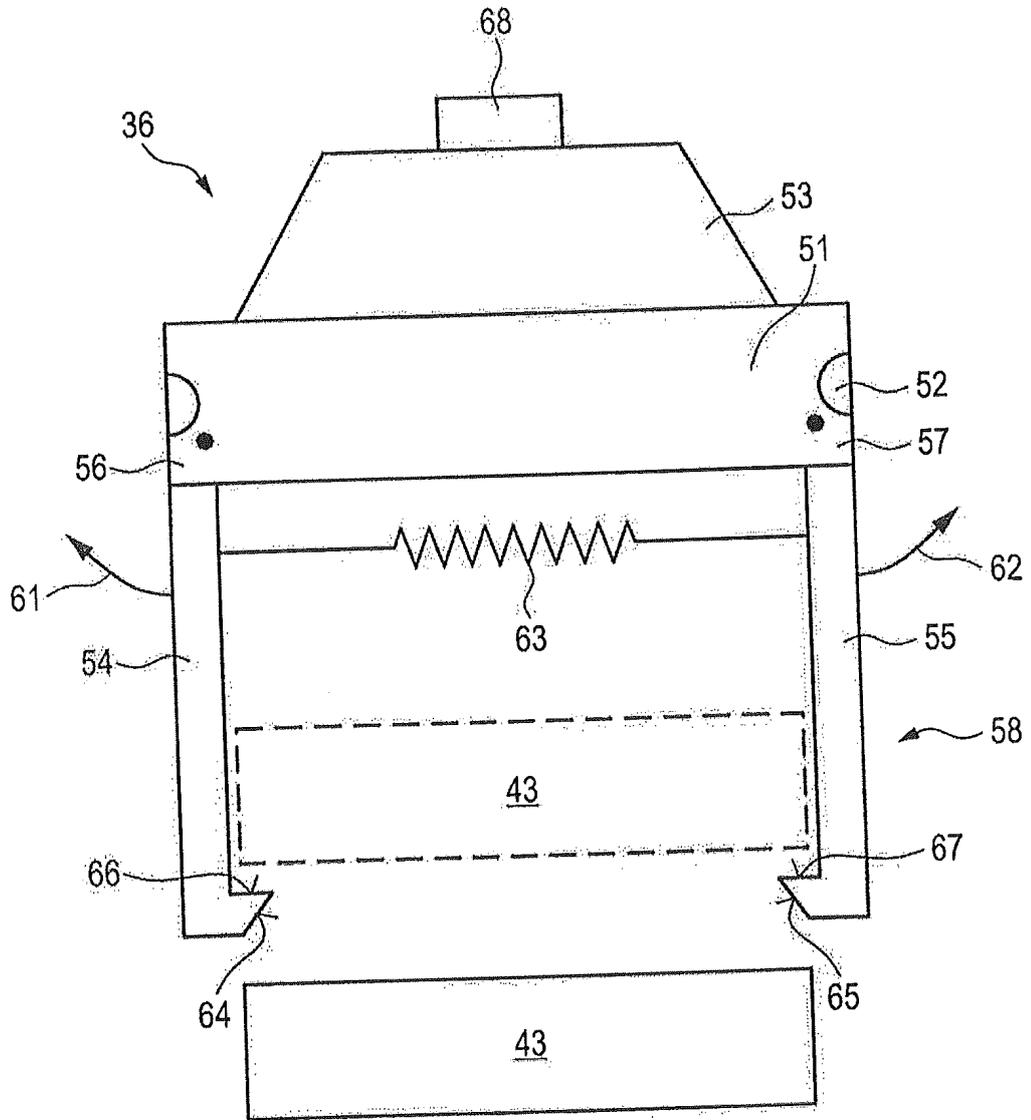


Fig. 8

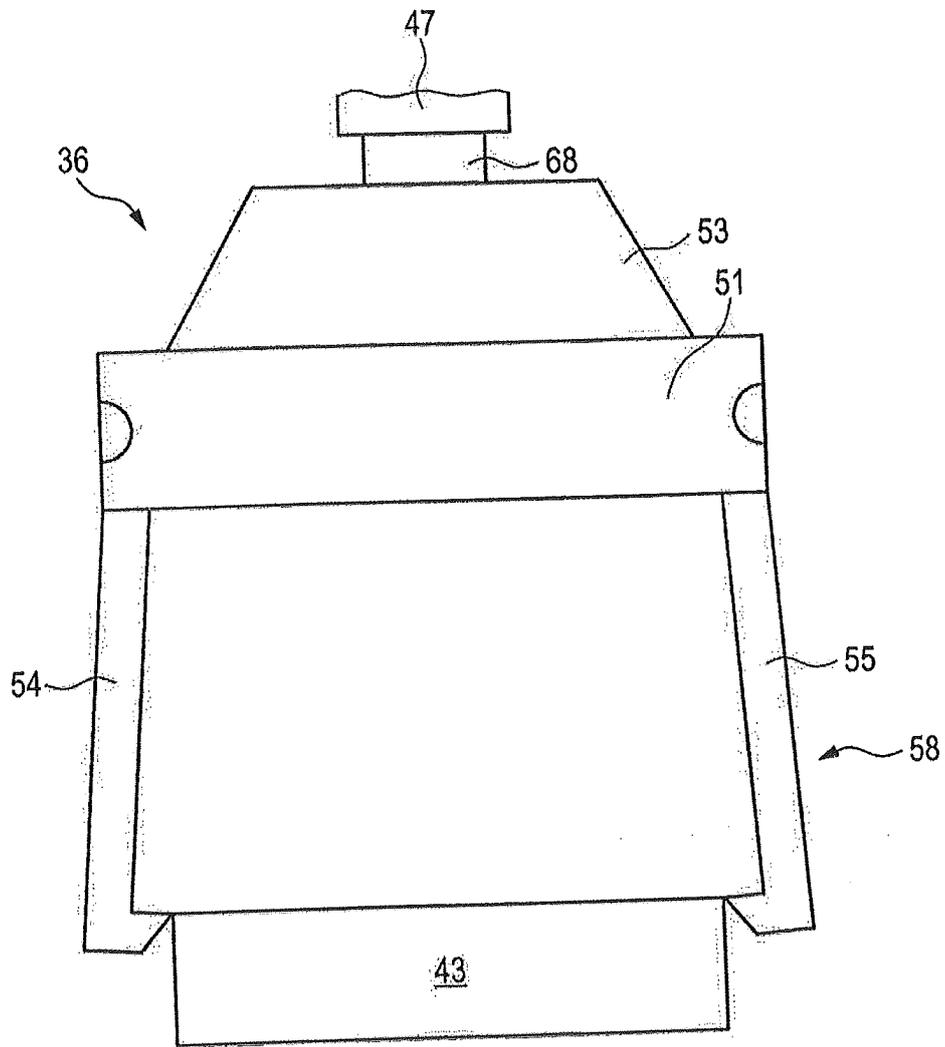


Fig. 9

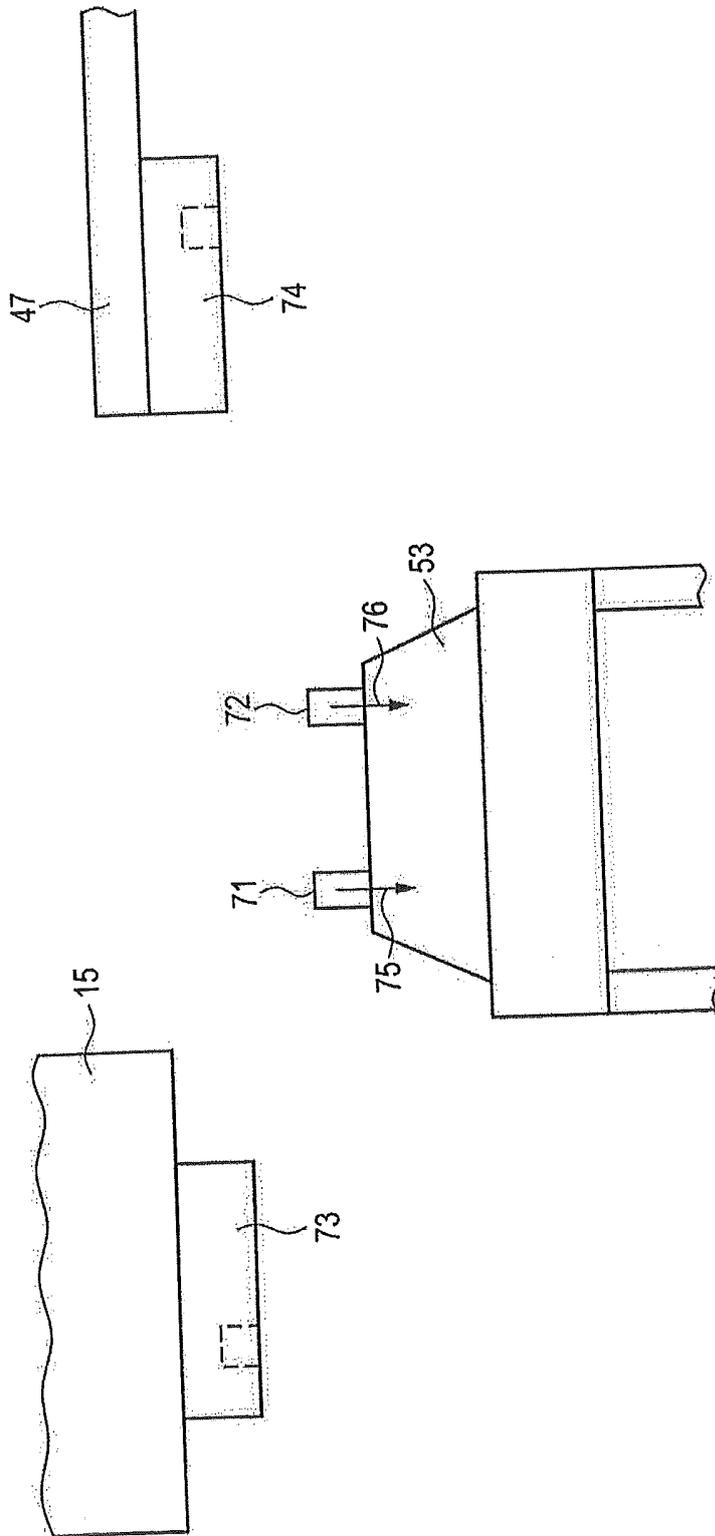


Fig. 10