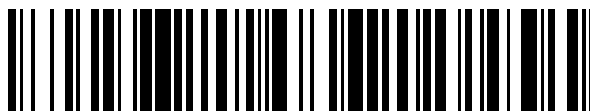


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 692 662**

51 Int. Cl.:

B23Q 3/155 (2006.01)

B23Q 7/04 (2006.01)

B23Q 39/02 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **01.07.2014 PCT/EP2014/001801**

87 Fecha y número de publicación internacional: **05.02.2015 WO15014428**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **01.07.2014 E 14736632 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **26.09.2018 EP 3027358**

54 Título: **Máquina herramienta comprendiendo varios ensambles de husillos multihusillo**

30 Prioridad:

29.07.2013 DE 102013013050

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

04.12.2018

73 Titular/es:

**ALFING KESSLER SONDERMASCHINEN GMBH
(100.0%)
Auguste-Kessler-Strasse 20
73433 Aalen, DE**

72 Inventor/es:

**BURKHARDT, RAINER;
FEIFEL, HANS;
GÖGGERLE, MARKUS;
HEIERMANN, ULRICH;
KRIEGER, MANFRED y
STRAUB, ULRICH**

74 Agente/Representante:

ISERN JARA, Jorge

ES 2 692 662 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).

DESCRIPCION

Máquina herramienta comprendiendo varios ensambles de husillos multihusillo

5 La invención se refiere a una máquina herramienta para el mecanizado de piezas de trabajo, de acuerdo con el concepto general de la reivindicación 1.

Una máquina herramienta de este tipo se describe por ejemplo en el documento WO 2010/088181 A2.

10 Una máquina herramienta conocida a partir del documento DE 10 2005 028 358 A1 está provista de un dispositivo de cambio de herramienta, por ejemplo un depósito de herramienta dispuesto lateralmente que es equipado por un robot de trabajo con herramientas de mecanizado. Un dispositivo sujetador de piezas de trabajo, dispuesto frontalmente delante de un ensamble de husillos, cuyos husillos de trabajo están situados de manera vertical los unos encima de los otros, retiene las piezas de trabajo durante el mecanizado de piezas de trabajo. La máquina herramienta conocida es una máquina herramienta multihusillo.

15 Sin embargo, la máquina herramienta conocida debe, para efectuar un cambio de herramienta, interrumpir el mecanizado de piezas de trabajo, por ejemplo desplazando el ensamble de husillos fuera de la zona de trabajo hacia arriba en una zona de cambio de herramienta, de modo que el dispositivo de cambio de herramienta puede intercambiar en dicho lugar las herramientas de mecanizado. Ello no es precisamente en concordancia con un mecanizado de piezas de trabajo rápido y eficaz.

20 Por lo tanto, es el objeto de la presente invención proporcionar una máquina herramienta con una dinámica elevada y un rápido mecanizado de piezas de trabajo, en particular con largos "tiempos de arranque de viruta".

25 Para solucionar este objeto está prevista una máquina herramienta de acuerdo con la enseñanza técnica de la reivindicación 1.

30 En este sentido, una idea básica es que los ensambles de husillos están alojados en cada caso en unas guías individuales de ensamble de husillos, por ejemplo en guías lineales, guías rotatorias o similares, de modo que por lo menos un ensamble de husillos puede realizar el mecanizado de piezas de trabajo, mientras que al menos un ensamble de husillos diferente está al mismo tiempo cambiando de herramienta, es decir, se ha desplazado hacia dentro de la zona de cambio de herramienta. Por lo tanto, para un mecanizado de piezas de trabajo siempre está disponible uno de los ensambles de husillos.

35 Las guías de ensamble de husillos, separadas las unas de las otras, permiten que los ensambles de husillos puedan moverse sin colisionar, es decir, no van a colisionar si por ejemplo un ensamble de husillos está realizando el mecanizado de piezas de trabajo mientras que el otro ensamble de husillos es desplazado en la dirección de la zona de cambio de herramienta o fuera del mismo, en la dirección de la zona de trabajo.

40 En la descripción siguiente así como en los ejemplos de realización representados en el dibujo están previstos por ejemplo en cada caso dos ensambles de husillos móviles, pudiendo preverse por supuesto también unos ensambles de husillos adicionales, por ejemplo tres o cuatro. También cabe la posibilidad de que un ensamble de husillos esté equipado solamente con un único husillo de trabajo mientras que dos o más ensambles de husillos adicionales presentan en cada caso unos ensambles de husillos de múltiples husillos, es decir, varios husillos de trabajo.

45 La invención prevé que los ensambles de husillos están móviles hacia el mismo lado de cambio de herramienta, de tal modo que el cambio de herramienta es realizado en un único, es decir, el mismo lado de cambio de herramienta. Por lo tanto, de modo conveniente la zona de cambio de herramienta para al menos dos ensambles de husillos está prevista en el único lado de cambio de herramienta al lado de la zona de trabajo, de modo que los al menos dos ensambles de husillos son desplazados para el cambio de herramienta respectivamente hacia el mismo lado de cambio de herramienta. Entonces, en el lado de cambio de herramienta se encuentra por ejemplo un depósito de herramienta o un sitio de operación para un usuario. Por lo tanto, la máquina está construida de modo muy económico y ocupando un mínimo de espacio. No obstante, también es posible que por ejemplo al menos un tercer ensamble de husillos adicional sea desplazado hacia otro lado de cambio de herramienta para el cambio de herramienta. Es decir, pueden estar provistos por ejemplo dos o más lados de cambio de herramienta, siendo ventajoso en este caso si al menos dos ensambles de husillos presentan una zona de cambio de herramienta común.

50 En principio, sin embargo, también cabe la posibilidad de que, a pesar de las guías de ensambles de husillos separadas entre ellas, estén provistas diferentes zonas de cambio de herramienta para el primer y por lo menos un segundo ensamble de husillos. Por lo tanto es posible que por ejemplo el primer ensamble de husillos es desplazado hacia un primer lado, y el otro ensamble de husillos es desplazado hacia otro, segundo, lado para el cambio de herramienta.

- 5 Resulta ser preferible si entre la zona de cambio de herramienta y la zona de trabajo está provisto al menos un dispositivo de aislamiento o una pared de mampara. De esta manera, el cambio de herramienta puede ser realizado al exterior de la zona de trabajo, sin que allí por ejemplo unas virutas, unos refrigerantes o similares provoquen una contaminación o suciedad por ejemplo de dispositivos sujetadores de herramientas o similares en los husillos de trabajo.
- 10 Sin embargo, un aislamiento es ventajoso también entre la zona de trabajo y una zona de cambio de pieza de trabajo prevista para el intercambio de las piezas de trabajo en el dispositivo sujetador de pieza de trabajo. Por lo tanto, las piezas de trabajo o los soportes para las piezas de trabajo no se ensucian durante el cambio de pieza de trabajowechsel por ejemplo por refrigerantes, lubricantes, virutas o similares.
- 15 En la zona de cambio de herramienta, de acuerdo con la invención, se encuentra un depósito de herramienta. En el depósito de herramienta están almacenadas unas herramientas de mecanizado y están disponibles para el cambio para el respectivo husillo de trabajo. Es preferible si el depósito de herramienta está configurado para el cambio simultáneo de al menos dos herramientas de mecanizado. De modo conveniente, el número de las herramientas de mecanizado intercambiables al mismo tiempo corresponde al número de los husillos de trabajo del respectivo ensamble de husillos, en el cual se han de intercambiar o sustituir las herramientas de mecanizado. Por lo tanto, de modo preferente, todos los husillos de trabajo pueden cambiar las herramientas de mecanizado al mismo tiempo.
- 20 En lo que se refiere al depósito de herramienta, se trata por ejemplo de un cargador redondo y/o un cargador de tambor y/o un cargador de cadenas y/o un cargador de anaqueles o de combinaciones de los mismos. Por lo tanto también es posible que por ejemplo para el primer ensamble de husillos está previsto un depósito de herramienta de un primer tipo, por ejemplo un cargador redondo, mientras que para el segundo ensamble de husillos o para ensambles de husillos adicionales está previsto un depósito de herramienta de un segundo tipo, diferente del primer tipo, por ejemplo un cargador de anaqueles. Sin embargo es conveniente si el mismo depósito de herramienta está asociado a por lo menos dos, preferiblemente todos los ensambles de husillos, movibles en cierto sentido gracias a las guías de ensambles de husillos.
- 25 Oportunamente, las guías de ensambles de husillos están realizadas en forma de guías lineales. Sin embargo es posible que por ejemplo la primera guía de ensambles de husillos tenga una estructura diferente de la guía de ensambles de husillos del segundo ensamble de husillos o de ensambles de husillos adicionales, de modo que están previstas por ejemplo una guía lineal y una guía rotatoria.
- 30 Es preferible si la primera guía de ensambles de husillos y la segunda guía de ensambles de husillos presentan unos ejes de guía o ejes de desplazamiento que se extienden paralelamente. De modo conveniente, en lo que se refiere a los ejes de guía de al menos una guía de ensambles de husillos, oportunamente de todas las guías de ensambles de husillos, se trata de ejes de guía que se extienden horizontalmente.
- 35 De modo conveniente, los husillos de trabajo de al menos uno de los ensambles de husillos están dispuestos en una dirección de hilera los unos al lado de los otros. La dirección de hilera puede ser una dirección de hilera horizontal o vertical. Es preferible si la dirección de hilera se extiende paralela a un eje de guía o un eje de desplazamiento de la respectiva primera guía de ensambles de husillos o de al menos una segunda guía de ensambles de husillos.
- 40 Oportunamente, por lo menos dos husillos de trabajo de un ensamble de husillos están dispuestos horizontalmente uno al lado de otro o horizontalmente uno encima de otro. No obstante, en al menos un ensamble de husillos también pueden estar previstos por ejemplo unos husillos de trabajo dispuestos uno encima de otro o uno al lado de otro.
- 45 En la zona de trabajo se encuentra de manera apropiada por lo menos un ensamble de husillos estacionario con al menos un husillo de trabajo. Por supuesto, el ensamble de husillos estacionario también puede presentar una pluralidad de husillos de trabajo.
- 50 El husillo de trabajo estacionario o los husillos de trabajo estacionarios sirven por ejemplo para prever una mecánica de posicionamiento especial, en particular para un ajuste muy fino de la herramienta de mecanizado con respecto a la pieza de trabajo a ser mecanizada. Por ejemplo cabe la posibilidad de realizar un taladro preciso con al menos un husillo de trabajo estacionario.
- 55 El primer ensamble de husillos y/o por lo menos un segundo ensamble de husillos están dispuestos oportunamente en la zona de trabajo por debajo de al menos un ensamble de husillos estacionario. De esta manera, la guía de ensambles de husillos respectivamente asociada puede ser guiada relativamente cerca del fondo o suelo, por ejemplo directamente en una bancada de máquina de la máquina herramienta. Además, por lo menos un ensamble de husillos estacionario está accesible de manera favorable para un cambio de herramienta, lo que se hará claro más adelante.
- 60 De modo preferible, un dispositivo de cambio de pieza de trabajo para intercambiar piezas de trabajo está previsto en el dispositivo sujetador de pieza de trabajo. El dispositivo de cambio de pieza de trabajo puede ser formado por
- 65

ejemplo por un robot de trabajo, pero también por otro dispositivo de cambio de pieza de trabajo que, posiblemente, puede ser empleado de manera menos flexible que un robot de trabajo.

5 Apropiadamente, el dispositivo de cambio de pieza de trabajo acompaña un movimiento de posicionamiento de un soporte de piezas de trabajo del dispositivo sujetador de piezas de trabajo durante el mecanizado de piezas de trabajo por la respectiva herramienta de mecanizado y está configurado para el cambio de al menos una pieza de trabajo que no se encuentra en el dispositivo de mecanizado de piezas de trabajo en el dispositivo sujetador de piezas de trabajo durante el mecanizado de piezas de trabajo de otra pieza de trabajo sujeta por el dispositivo
10 sujetador de piezas de trabajo a través de al menos uno de los ensambles de husillos, por ejemplo el primero y/o al menos un segundo de los ensambles de husillos.

De modo oportuno, el dispositivo de cambio de pieza de trabajo, para la intervención en la zona de trabajo y para el cambio de las herramientas de mecanizado, está realizado directamente en uno o varios husillos de trabajo que se encuentran en la zona de trabajo, por ejemplo el ensamble de husillos estacionario anteriormente mencionado o por
15 lo menos un husillo de trabajo estacionario. Es decir, el robot de trabajo puede intervenir directamente en la zona de trabajo e intercambiar allí las herramientas de mecanizado en uno o en varios husillos de trabajo. Puede estar previsto por ejemplo que el dispositivo de cambio de pieza de trabajo está configurado para atravesar un bastidor del dispositivo sujetador de herramientas hasta llegar al husillo de trabajo, en el que se debe cambiar la herramienta de
20 mecanizado.

También es oportuno si el dispositivo de cambio de pieza de trabajo está configurado para un intercambio de las herramientas de mecanizado hacia dentro de un depósito de herramienta o fuera del mismo, o los dos. Ventajoso es si el dispositivo de cambio de pieza de trabajo, adicionalmente al intercambio de piezas de trabajo, también está configurado para el cambio de herramientas de mecanizado en el depósito de herramienta mencionado. Por lo tanto
25 también cabe la posibilidad de que el depósito de herramienta sea servido por el dispositivo de cambio de pieza de trabajo, por ejemplo el robot de trabajo.

De manera adecuada, la disposición de guía comprende una guía de dispositivo sujetador de piezas de trabajo para guiar el dispositivo sujetador de pieza de trabajo a efectos de posicionar un soporte de piezas de trabajo que sujeta las piezas de trabajos con respecto a las herramientas de mecanizado que están mecanizando respectivamente. Por
30 lo tanto, la pieza de trabajo puede ser desplazada con respecto a la herramienta de mecanizado para realizar el mecanizado de piezas de trabajo, preferiblemente con arranque de virutas.

La guía del dispositivo sujetador de piezas de trabajo comprende por ejemplo uno o varios carros con los cuales el dispositivo sujetador de piezas de trabajo puede ser orientado por ejemplo en la dirección Z y/o la dirección Y y/o la
35 dirección X.

En este lugar se señala que la tarea de posicionamiento puede ser realizada por supuesto también en los lados del respectivo husillo de trabajo, en particular del ensamble de husillos. Es decir, por ejemplo el primer y/o al menos un
40 segundo ensamble de husillos pueden ser posicionados con la ayuda de las guías de ensambles de husillos para el mecanizado de piezas de trabajo. Oportunamente, el posicionamiento de los ensambles de husillos se realiza en la dirección X, pero también puede estar previsto en la dirección Z y/o la dirección Y y/o la dirección X.

De modo oportuno, el dispositivo sujetador de piezas de trabajo está configurado para guiar el soporte de piezas de trabajos en al menos un eje de guía de pieza de trabajo que se extiende transversalmente, por ejemplo
45 transversalmente en ángulo recto, con respecto a por lo menos un eje de guía de ensamble de husillos de la primera guía de ensambles de husillos y/o la segunda guía de ensambles de husillos de al menos un primer o segundo ensamble de husillos.

Un ejemplo de realización preferente que será aclarado en más detalle en el dibujo, prevé que las guías de ensambles de husillos del primer ensamble de husillos y de al menos un segundo ensamble de husillos están provistos para un ajuste lineal paralelamente a un primer eje de guía de ensambles de husillos. El primer eje de guía
50 es por ejemplo un eje X que se extiende horizontalmente.

Oportunamente, la guía del dispositivo sujetador de piezas de trabajo está configurada para guiar el soporte de piezas de trabajos paralelamente a un segundo eje de guía que se extiende en ángulo recto con respecto al primer eje de guía de ensambles de husillos, por ejemplo en un eje Z horizontal. De esta manera es posible desplazar por
55 ejemplo el respectivo ensamble de husillos en una dirección X mientras que las piezas de trabajo son guiadas por el dispositivo sujetador de pieza de trabajo en la dirección de los ejes de husillo de los husillos de trabajo, a saber, en la dirección Z a través de la guía del dispositivo sujetador de piezas de trabajo, por ejemplo un carro, y/o en la
60 dirección Y.

En este contexto resulta ser apropiado si un ajuste del dispositivo sujetador de piezas de trabajos también puede realizarse en la dirección de un tercer eje de guía que, ventajosamente, se extiende verticalmente en la dirección Y.
65 en cualquier caso, oportunamente el tercer eje de guía está dispuesto en un ángulo recto con respecto al primer y segundo eje de guía.

Tal como ha sido mencionado, la primera guía de ensambles de husillos y/o la segunda guía de ensambles de husillos (o cualquier guía de ensambles de husillos adicional) permite un posicionamiento y/o un movimiento de suministro del respectivo ensamble de husillos hacia al menos una pieza de trabajo a ser mecanizada respectivamente.

5 De manera oportuna, los husillos de trabajo de al menos uno de los ensambles de husillos o de todos los ensambles de husillos están dispuestos de forma estacionaria en la respectiva carcasa de husillo. Sin embargo, también cabe la posibilidad de que al menos un husillo de trabajo esté dispuesto de modo móvil en la respectiva carcasa de husillo, por ejemplo para un movimiento de suministro hacia la pieza de trabajo a ser mecanizada respectivamente.

10 Las guías de ensambles de husillos, en cualquier caso al menos una guía de ensambles de husillos, de los ensambles de husillos están situadas oportunamente en un bastidor en forma de torre o de portal. También es posible que las guías de ensambles de husillos de dos ensambles de husillos estén dispuestas en unos bastidores separados los unos de los otros. Un bastidor en este contexto también puede considerarse por ejemplo como una especie de bancada de máquina o bancada de guía, en la cual está dispuesta una guía de ensambles de husillos. Por lo tanto es posible que por ejemplo una guía de ensambles de husillos se extiende por debajo, cerca de la bancada de máquina, mientras que otra guía de ensambles de husillos, que se extiende más arriba, está dispuesta en un bastidor.

15 El concepto flexible de la invención permite que los husillos del primer ensamble de husillos y los husillos de al menos un segundo ensamble de husillos pueden ponerse simultáneamente en contacto de mecanizado con las piezas de trabajo sujetadas por el dispositivo sujetador de pieza de trabajo. Sin embargo, también cabe la posibilidad de que las guías de ensambles de husillos de los ensambles de husillos presenten tal distancia las unas con respecto a las otras que, durante el mecanizado de piezas de trabajo de las piezas de trabajo por uno de los soportes de ensamble de husillos, el otro ensamble de husillos puede ser desplazado junto al soporte de pieza de trabajo o junto a las piezas de trabajo, por ejemplo para un desplazamiento en la dirección de la zona de cambio de herramienta o de retorno de la zona de cambio de herramienta hacia la zona de trabajo.

20 De manera ventajosa, en lo que se refiere a la máquina herramienta, está previsto que presenta un dispositivo de cambio de pieza de trabajo, particularmente un robot de trabajo, para el cambio de las piezas de trabajo en el dispositivo sujetador de pieza de trabajo, que acompaña un movimiento de posicionamiento del soporte de piezas de trabajos durante el mecanizado de piezas de trabajo por la respectiva herramienta de mecanizado, y está configurada para el intercambio de al menos una pieza de trabajo que no se encuentra en el dispositivo de mecanizado de piezas de trabajo en el soporte de piezas de trabajo, durante el mecanizado de piezas de trabajo de otra pieza de trabajo retenida por el soporte de piezas de trabajo a través del primer ensamble de husillos.

25 En este sentido, es una idea básica que el cambio de piezas de trabajo, por decirlo así, no moleste el mecanizado de piezas de trabajo, es decir, que el mecanizado de piezas de trabajo pueda ser continuado mientras que se realiza el cambio de piezas de trabajo en el soporte de piezas de trabajo. Es decir, el mecanizado de piezas de trabajo puede ser realizado simultáneamente con el cambio de piezas de trabajo, lo que vuelve la máquina muy rápida.

30 Para la sincronización de los movimientos del dispositivo sujetador de pieza de trabajo y del dispositivo de cambio de pieza de trabajo está previsto ventajosamente un mando común para la activación de los dos componentes, es decir, el dispositivo sujetador de pieza de trabajo y el dispositivo de cambio de pieza de trabajo. No obstante, también es posible que trabajen de modo sincronizado dos mandos separados, activando el dispositivo de cambio de pieza de trabajo y el dispositivo sujetador de pieza de trabajo. Una forma de realización ventajosa de la invención prevé por ejemplo un soporte previsto para la activación del dispositivo sujetador de pieza de trabajo en línea de trazos y un mando de cambiador, previsto para la activación del dispositivo de cambio de pieza de trabajo y sincronizado con el mando del soporte. Los dos mandos pueden comunicar entre ellos, por ejemplo a través de un bus, por ejemplo un bus de campo.

35 De modo oportuno, un mando que activa tanto el dispositivo de cambio de pieza de trabajo como el dispositivo sujetador de pieza de trabajo está configurado para la realización de un primer módulo de control y un segundo módulo de control que pueden ser realizados conjuntamente en un procesador del mando y comunican directamente entre ellos, por ejemplo a través de una zona de memoria común, a través de informaciones dentro del ordenador de mando o similares. Los módulos de control son por ejemplo módulos de software. Una forma de realización ventajosa, sin embargo, puede prever también que existe solamente un único módulo de control que está configurado para la activación del dispositivo sujetador de pieza de trabajo y del dispositivo de cambio de pieza de trabajo, de tal modo que una activación sincronizada está garantizada ya por este motivo.

40 Convenientemente, el dispositivo de cambio de pieza de trabajo o el mando del mismo dispone de una interfaz de entrada a través de la cual se puede recibir una señal de posición que contiene la posición del dispositivo sujetador de pieza de trabajo. De modo oportuno, el dispositivo de cambio de pieza de trabajo está configurado para la realización de un movimiento de posicionamiento de superposición, en el cual un primer movimiento de posicionamiento es superpuesto por un segundo movimiento de posicionamiento. El primer movimiento de posicionamiento sirve para el intercambio de piezas de trabajo en un dispositivo sujetador de pieza de trabajo

estacionario, lo que en sí es habitual, mientras que el segundo movimiento de posicionamiento sirve para el seguimiento simultáneo del movimiento del dispositivo sujetador de pieza de trabajo. En un principio, por lo tanto, el dispositivo de cambio de pieza de trabajo realiza de modo superpuesto ambos movimientos de posicionamiento, de manera que se da un transcurso fluente en el cambio de piezas de trabajo.

5 Aparte de la activación simultánea del dispositivo de cambio de pieza de trabajo y del dispositivo sujetador de pieza de trabajo de tal modo que se facilita un desplazamiento casi simultáneo, pero en cualquier caso coordinado, de ambos componentes, también cabe la posibilidad de que el dispositivo sujetador de pieza de trabajo presente una marcación de posición a través de la cual el dispositivo de cambio de pieza de trabajo puede seguir en cierto sentido al dispositivo sujetador de pieza de trabajo. La marcación de posición comprende por ejemplo una marcación radiotelefónica, una marcación óptica o similares. A través de una llamada triangulación es posible por ejemplo que el dispositivo de cambio de pieza de trabajo sigue al dispositivo sujetador de pieza de trabajo. Sin embargo, el concepto de "seguir" no quiere decir que el dispositivo de cambio de pieza de trabajo se queda atrás, por decirlo así, con respecto al dispositivo sujetador de pieza de trabajo, sino que se asegura una alta precisión y un movimiento simultáneo de ambos componentes.

10 Oportunamente, en el dispositivo de cambio de pieza de trabajo está previsto un soporte de cargador para la retención de al menos dos piezas de trabajo, de manera que el dispositivo de cambio de pieza de trabajo puede cambiar al mismo tiempo al menos dos piezas de trabajo, preferiblemente todas las piezas de trabajo asociadas a un mecanizado simultáneo de piezas de trabajo. Es decir, en caso de que, por ejemplo, tres husillos de trabajo están provistos en un respectivo ensamble de husillos, también tres piezas de trabajo deben ser proporcionadas al mismo tiempo por el dispositivo sujetador de piezas de trabajo. Entonces, apropiadamente el soporte de cargador facilita el intercambio simultáneo de tres piezas de trabajo. En este sentido, el número tres debe entenderse solamente como un ejemplo y pueden ser también por ejemplo dos, cuatro o más.

20 En el dispositivo sujetador de pieza de trabajo se encuentra de manera oportuna al menos un chaflán de inserción para la inserción de la respectiva pieza de trabajo. También es ventajoso si está previsto un dispositivo de bloqueo para el enclavamiento de la respectiva pieza de trabajo en el dispositivo sujetador de pieza de trabajo. Ambas medidas contribuyen a una compensación de eventuales faltas de precisión del dispositivo de cambio de pieza de trabajo con respecto al dispositivo sujetador de pieza de trabajo, mientras que el dispositivo de cambio de pieza de trabajo sigue en cierto sentido al proceso de mecanizado, es decir, al movimiento del dispositivo sujetador de pieza de trabajo durante el mecanizado de piezas de trabajo.

25 Resulta ser ventajoso si el cambio de piezas de trabajo tiene lugar durante aquellas fases de movimiento en las que el dispositivo sujetador de pieza de trabajo se desplaza lentamente, de modo que se facilita la tarea de posicionamiento del dispositivo de cambio de pieza de trabajo. El mando mencionado, por ejemplo el módulo de control común o los diversos módulos de control, están configurados convenientemente de tal manera que se aprovechan las fases lentas de movimiento para el cambio efectivo de piezas de trabajo, mientras que el dispositivo de cambio de pieza de trabajo está posicionado, por ejemplo durante las fases de movimiento, lejos del dispositivo sujetador de pieza de trabajo o sigue en un primer tiempo todavía a un elemento de soporte del dispositivo sujetador de pieza de trabajo antes de que, durante una fase de movimiento más lenta siguiente, deponen las piezas de trabajo en el elemento de soporte o las recoge desde allí.

30 Es preferible si el dispositivo de cambio de pieza de trabajo está configurado, para la activación del dispositivo sujetador de pieza de trabajo, para una posición de sujeción prevista para sujetar una pieza de trabajo, y/o una posición de liberación, prevista para liberar y evacuar una pieza de trabajo. Es decir, el dispositivo de cambio de pieza de trabajo acciona activamente el dispositivo sujetador de pieza de trabajo, de modo que el mismo se desplaza por ejemplo hacia una posición de apriete o una posición de liberación para facilitar el cambio de piezas de trabajo.

35 El dispositivo de cambio de pieza de trabajo está configurado oportunamente para el posicionamiento de las piezas de trabajo en al menos una estación de trabajo adicional fuera del dispositivo sujetador de pieza de trabajo. Por ejemplo, la estación de trabajo puede servir para el desbarbado de piezas de trabajo. Sin embargo, también puede tener lugar una identificación y/o medición de piezas de trabajo en la estación de trabajo adicional. De esta manera, por lo tanto, el dispositivo de cambio de pieza de trabajo puede realizar otros trabajos por ejemplo durante los tiempos en los que no se requiere un cambio de pieza de trabajo en uno de los dispositivos sujetadores de pieza de trabajo.

40 El dispositivo sujetador de pieza de trabajo puede presentar por ejemplo un así llamado sujetador doblemente reversible. Los dispositivos sujetadores de piezas de trabajo de este sujetador doblemente reversible están alojados de modo giratorio en un bastidor con dos brazos, donde los dos brazos giran alrededor de un eje de giro central. Los dispositivos sujetadores de piezas de trabajo pueden girar en los brazos de la manera de planetas con respecto al eje de giro central. El dispositivo sujetador de pieza de trabajo también puede comprender por ejemplo un dispositivo sujetador de piezas de trabajo con varias regiones de sujeción de piezas de trabajo, siendo el dispositivo sujetador de piezas de trabajo realizado de la manera de una viga y girando alrededor de un eje de giro.

La máquina herramienta de acuerdo con la invención es oportunamente una máquina herramienta para el mecanizado con arranque de virutas de piezas de trabajo. En lo que se refiere a las piezas de trabajo, se trata preferiblemente de componentes de motor, por ejemplo de bielas, bloques de motor o similares. Las herramientas de mecanizado son adecuadamente unos cabezales de fresado, taladros, herramientas de torno, o similares.

5 A continuación se describen unos ejemplos de realización de la invención con la ayuda del dibujo. Muestran:

10 Figura 1 una vista oblicua en perspectiva de una primera máquina herramienta de acuerdo con la invención con un cargador de herramienta de anaqueles y un mando,

Figura 2 la máquina herramienta según la figura 1, pero con dos estaciones de trabajo adicionales que son servidas por un dispositivo de cambio de pieza de trabajo en forma de un robot de trabajo,

15 Figura 3 la máquina herramienta según la figura 1, pero con unos componentes parcialmente eliminados, para la ilustración de los detalles,

Figura 4 una variante del ejemplo de realización según la figura 1, pero con un cargador de tambor,

20 Figura 5 una variante adicional de la máquina herramienta según la figura 1, pero con un cargador de cadena, y

Figura 6 un segundo ejemplo de realización de una máquina herramienta de acuerdo con la invención, con una disposición de guía alternativa de ensamble de husillos.

25 En la descripción subsiguiente, los mismos o similares componentes en parte están provistos de los mismos números de referencia. En las dos variantes, representadas en las figuras 4 y 5, de la máquina herramienta según la figura 1 se utilizan parcialmente números de referencia con una letra adicional "a" o "b", mientras que en el ejemplo de realización según la figura 7 los números de referencia son superiores de 100 en comparación con los ejemplos de realización según las figuras 1-6. Se entiende que las diversas variantes que son mencionadas en el contexto de los diversos ejemplos de realización, también pueden ser combinadas sin problemas.

30 En una bancada de máquina 11 de una máquina herramienta 10 está dispuesto un bastidor 20 con un primer ensamble de husillos 21, un segundo ensamble de husillos 22 y un tercer ensamble de husillos 23 que disponen de una totalidad de 4 husillos de trabajo 24 respectivamente.

35 En los husillos de trabajo 24 representados de modo esquemático se pueden colocar de modo amovible unas herramientas de mecanizado 25, por ejemplo cabezales de perforado, herramientas de fresado u otros, previstos particularmente para un arranque de virutas o para un rectificado. Con las herramientas de mecanizado se pueden mecanizar unas piezas de trabajo P que están representadas esquemáticamente en la figura 3. En lo que se refiere a las piezas de trabajo P, se trata por ejemplo de bielas u otras piezas de trabajo metálicas. Por supuesto, la máquina herramienta 10 también está apropiada para otras piezas de trabajo, por ejemplo bloques de motor o similares. En este contexto se menciona que un mecanizado de componentes de motor es un campo de aplicación preferente de la invención.

40 El bastidor 20 está construido de la manera de una torre.

45 Los ensambles de husillos 21-23 están dispuestos los unos encima de los otros en dirección vertical, es decir, en dirección de un eje Y. El ensamble de husillos 21 es el inferior, el ensamble de husillos 22 el central y el ensamble de husillos 23 el superior de los ensambles de husillos de la disposición.

50 Los husillos de trabajo 24 de los ensambles de husillos 21-23 están alojados respectivamente en una carcasa de husillo 26.

55 El ensamble de husillos 23 está dispuesto también de modo estacionario en la zona de trabajo A de la máquina herramienta 10, que está prevista para el mecanizado de piezas de trabajo, mientras que los dos demás ensambles de husillos 21, 22 son en cierto modo unos ensambles de husillos móviles y pueden desplazarse entre la zona de trabajo A y una zona de cambio de herramienta W. En la zona de cambio de herramienta W se realiza el cambio de herramientas de mecanizado 25, en la zona de trabajo A el mecanizado de piezas de trabajo de las piezas de trabajo P. La zona de cambio de herramienta W está provista en un lado de cambio de herramienta 42 al lado del bastidor 20.

60 Una disposición de guía 30 con una primera guía de ensambles de husillos 31 para el ensamble de husillos 21 y una segunda guía de ensambles de husillos 32 para el ensamble de husillos 22 permite el desplazamiento de los ensambles de husillos 21, 22 entre la zona de trabajo A y la zona de cambio de piezas de trabajo W.

65 Las guías de ensambles de husillos 31, 32 presentan unos rieles de guía 35 que se extienden en la dirección de ejes de guía 33, 34 y en los cuales están alojadas las carcasas de husillo 26 de los ensambles de husillos 21, 22

linealmente móviles, de la manera de carros. De esta manera, por lo tanto, están realizadas unas guías lineales 36. Se entiende que las carcasas de husillo 26 forman inmediatamente unos carros, pero también pueden estar dispuestas en un carro.

5 Los carros o las carcasas de husillo 26 de los ensambles de husillos 21, 22 pueden ser activados con independencia los unos de los otros a través de accionamientos 37, 38, de modo que pueden ser movidos con independencia los unos de los otros a lo largo de los ejes de guía 33, 34. En lo que se refiere a los accionamientos 37, 38 se trata por ejemplo de accionamientos por electromotor y/o fluido, por ejemplo neumáticos o hidráulicos.

10 Los ejes de guía 33, 34, que se pueden designar también como ejes de desplazamiento, se extienden paralelos a una dirección X, por decirlo así en dirección del eje X.

Los husillos de trabajo 24 de un respectivo ensamble de husillos 21, 22, 23 están dispuestos en una dirección de hilera 27 en la misma dirección, uno al lado del otro, como los ejes de guía 33, 34, a saber, en la dirección del eje X.

15 Los ensambles de husillos 21, 22, 23 presentan, en cierto sentido, una configuración plana, de tal modo que pueden estar dispuestos en la dirección del eje Y e indirectamente los unos encima de los otros y a una distancia reducida.

20 La zona de trabajo A y la zona de cambio de herramienta W están separadas la una de la otra por ejemplo a través de una pared de mampara 40, de modo que unas virutas, unos refrigerantes o similares que eventualmente se producen en la zona de trabajo A no llegan hasta la zona de cambio de herramienta W.

Una mampara adicional 41, también representada esquemáticamente, se encuentra entre la zona de trabajo A y una región de cambio de piezas de trabajo S, que está previsto para el intercambio de piezas de trabajo P.

25 Por supuesto, las mamparas 40, 41 pueden componerse de varias partes y presentar uno o más componentes móviles. La pared de mampara 40 puede presentar una o varias aberturas, de tal manera que en cualquier caso los ensambles de husillos 21, 22 pueden desplazarse desde la zona de trabajo A hacia la zona de cambio de herramienta W y viceversa.

30 También la pared de mampara 41 puede presentar una o varias aberturas. En cualquier caso, la pared de mampara 41 permite una movilidad de un dispositivo sujetador de pieza de trabajo 50.

35 El dispositivo sujetador de pieza de trabajo 50 comprende por ejemplo un soporte de piezas de trabajo 51. El soporte de piezas de trabajo 51 comprende un cuerpo de sujeción 52 similar a una viga, que comprende varias regiones de sujeción de piezas de trabajo 53, 54 (o unas regiones de sujeción de piezas de trabajo adicionales) que comprenden un ángulo las unas respecto de las otras. El cuerpo de sujeción 52 está dispuesto en unos caballetes 56 de modo giratorio alrededor de un eje de giro 55. Los caballetes 56 por su parte forman conjuntamente con el cuerpo de sujeción 52 un carro 57 que está alojado en un bastidor 58 en forma de marco del dispositivo sujetador de pieza de trabajo 50 de manera móvil, a saber en una dirección Y.

40 En un lado frontal del bastidor 58, orientado hacia el bastidor 58, se encuentran por ejemplo unos rieles de guía de una guía 59 del soporte de piezas de trabajo que facilita un desplazamiento del soporte de piezas de trabajos 51 en una dirección Y. Un accionamiento 60 esbozado esquemáticamente activa el carro 57. La guía 59 del soporte de piezas de trabajo es una guía lineal.

45 El bastidor 58 por su parte está dispuesto en unos rieles de guía 61 de una guía 62 de soporte de piezas de trabajo también de modo linealmente móvil, pero no en la dirección Y, sino en la dirección de un eje Z. Por lo tanto, el bastidor 58 puede desplazar el soporte de piezas de trabajo 51, de la manera de un carro, a lo largo del eje Z hacia los husillos de trabajo 24 y de retorno, por ejemplo para realizar unos taladros.

50 Las guías del dispositivo sujetador de piezas de trabajo 59, 62 llevan el soporte de piezas de trabajo 51 en dirección de un primer eje de guía de pieza de trabajo 63 y un segundo eje de guía de pieza de trabajo 64.

55 El otro carro 57 permite la capacidad de desplazamiento del dispositivo sujetador de piezas de trabajos 51 en la dirección del eje Y de tal modo que el soporte de piezas de trabajo 51 puede ser posicionado con respecto al ensamble de husillos 21, 22, 23 a ser mecanizado respectivamente. De manera preferente, las distancias en la dirección Y entre dichos ensambles de husillos 21, 22, 23 están dimensionadas de tal modo que por ejemplo el ensamble de husillos 21 puede ser desplazado sin molestias desde la zona de trabajo A hacia la zona de cambio de herramienta W mientras que el soporte de piezas de trabajo 51 se encuentra frontalmente delante del ensamble de husillos 22 o 23. No obstante, también es posible que por ejemplo entre los ensambles de husillos 22 y 23 está realizada una distancia menor con respecto a la dirección Y, de modo que por ejemplo los husillos de trabajo 24 de dos ensambles de husillos 21 y 22 o 22 y 23 pueden mecanizar al mismo tiempo las piezas de trabajo P cuando son proporcionadas por el soporte de piezas de trabajo 51 frontalmente delante, por decirlo así.

65

- 5 La disposición de guía 30 comprende, para el posicionamiento de las piezas de trabajo P con respecto a los husillos de trabajo 24 a ser mecanizados, tanto las guías de ensambles de husillos 31, 32, como las guías del dispositivo sujetador de piezas de trabajo 59, 62. En este sentido, todas las guías son guías lineales, siendo perfectamente posible que una o varias guías también estén realizadas en forma de guías rotativas, es decir, que por ejemplo unas piezas de trabajo P y/o husillos de trabajo 24 se hacen girar para el mecanizado de pieza de trabajo. Por ejemplo cabe la posibilidad de que el dispositivo sujetador de piezas de trabajo 51 gire alrededor del eje de giro 55 durante el mecanizado de piezas de trabajo.
- 10 En la zona de cambio de herramienta se encuentra oportunamente un depósito de herramienta 70, 170, por ejemplo un cargador de anaqueles 71 (figuras 1 y 2) o, en la máquina herramienta 110 representada en la figura 6, un cargador de anaqueles 171.
- 15 En la máquina herramienta 10a, por otra parte, está previsto un cargador de tambor 72 mientras que en la máquina herramienta 10b se encuentra un cargador de cadena 73.
- 20 Todos los depósitos de herramienta 70, 170 hacen posible que se puedan cambiar al mismo tiempo varias herramientas de mecanizado 25 en el ensamble de husillos 21, 22 situado en la zona de cambio de herramienta W. Las herramientas de mecanizado respectivamente proporcionadas 25 están dispuestas uno al lado de otro en la dirección de hilera 27.
- 25 Un dispositivo sujetador 74a del cargador de anaqueles 71, 171 tiene por ejemplo varios pisos en los cuales se encuentran respectivamente 4 herramientas de mecanizado 25 dispuestas las unas al lado de las otras en la dirección de hilera 27. El dispositivo sujetador 74a del cargador de anaqueles está guiado por ejemplo de manera móvil en un soporte 74 linealmente en la dirección Y y puede ser posicionado con un accionamiento no representado para posicionar la hilera respectivamente apropiada de herramientas de mecanizado 25 en una posición frente al respectivo ensamble de husillos 21, 22.
- 30 En el cargador de tambor 72, un tambor 75 puede ser desplazado a través de un carro 76 en un soporte 77 en la dirección Y. Paralelamente con respecto a su eje de giro 78, alrededor del cual está dispuesto de manera giratoria en el soporte 77, el tambor comprende en su circunferencia exterior varias hileras de portaherramientas 80 para herramientas de mecanizado 25. Mediante una rotación alrededor del eje de giro 78, una hilera respectivamente adecuada de portaherramientas 80 o herramientas de mecanizado 25 puede ser llevada a una posición frente al ensamble de husillos 21 o 22, en la cual el carro 76 ocupa la posición Y adecuada. Por motivos de simplificación los accionamientos para el tambor 75 y el carro 76 no están representados.
- 35 El cargador de cadena 73 presenta varios cordones de cadena 79, por ejemplo 3 o 4 (de acuerdo con el número de los husillos de trabajo 24 de un respectivo ensamble de husillos 21). En los cordones de cadena 79 se encuentran portaherramientas 80 para la sujeción de herramientas de mecanizado 25.
- 40 Los cordones de cadena 79 o los portaherramientas 80 dispuestos en ellos están situados los unos al lado de los otros de acuerdo con la dirección de hilera 27, de manera que, en cada caso, 4 portaherramientas 80 pueden estar en posición frente al ensamble de husillos 21 y al ensamble de husillos 22, cuando dichos ensambles de husillos 21, 22 se encuentran en la zona de cambio de herramienta W. En un cordón de cadena 79 pueden estar dispuestos por ejemplo también 2 portaherramientas 80 respectivos, uno al lado de otro, de acuerdo con la dirección de hilera 27.
- 45 En este sentido, la disposición de los cordones de cadena 79 está elegida ventajosamente de tal modo que una sección de cordón delantera 81 en la zona de cambio de herramienta W se extiende frente a los ensambles de husillos 21, 22 o respectivamente la sección de las guías de ensambles de husillos 31, 32, que se extiende hacia dentro de la zona de cambio de pieza de trabajo W, mientras que una sección de cordón posterior 82 es fácilmente accesible por ejemplo para un usuario B o un dispositivo de cambio de pieza de trabajo 90. Entre las secciones de cordón 81, 82 se extienden las secciones de cordón 83, 84 por ejemplo a lo largo de o paralelamente al eje Z.
- 50 Los diversos depósitos de herramienta 70, 170, por lo tanto, hacen posible que los ensambles de husillos 21, 22 situados respectivamente en la zona de cambio de herramienta W depositen al mismo tiempo todas las herramientas de mecanizado 25 en unos portaherramientas libres 80 y recogan a partir de otros portaherramientas 80 otro grupo de herramientas de mecanizado 25. El proceso es muy rápido y eficiente. Se tiene que tener en cuenta que durante el cambio de herramientas el respectivamente otro ensamble de husillos 21, 22 continúa en la zona de trabajo A el mecanizado de piezas de trabajo, es decir, que se puede tener una operación sin interrupción.
- 55 La manipulación y el mecanizado de piezas de trabajo óptimo y rápido se mejora aun a través del dispositivo de cambio de pieza de trabajo 90 que trabaja con eficacia, descrito a continuación:
- 60 La máquina herramienta 10, 110 está equipada de un robot de trabajo 91 que está previsto para el intercambio de las piezas de trabajo P en el dispositivo sujetador de pieza de trabajo 50 y que forma el dispositivo de cambio de pieza de trabajo 90. Sin embargo, el dispositivo de cambio de pieza de trabajo 90 no solamente cambia las piezas de trabajo P cuando la máquina herramienta 10, 110 está parada, para decirlo así, es decir, cuando el dispositivo
- 65

sujetador de piezas de trabajo 51 está estacionario, sino también cuando el mismo se desplaza con respecto al bastidor 20, por ejemplo a lo largo de una guía de portaherramientas 59 y/o 62 durante el mecanizado de piezas de trabajo. El robot de trabajo 91 acompaña dichos movimientos.

5 El robot de trabajo 91 presenta por ejemplo un soporte 92 en el cual está dispuesta una base 93 de manera giratoria alrededor de un eje 94. A partir de la base 93 se extiende un brazo 95 que, por su parte, está dispuesto en la base 93 de manera giratoria alrededor de un eje adicional 96. En el brazo 95, por otra parte, se aloja un brazo adicional 97 de manera giratoria alrededor de un eje 97a. De esta manera, un elemento manipulador 98 situado adelante en el brazo puede ser desplazado con amplia libertad en el espacio. El robot de trabajo 91 es por ejemplo un llamado
10 robot de brazo plegado.

En el elemento manipulador 98 se encuentra por ejemplo un soporte de cargador 99 con el cual el robot de trabajo 91 o respectivamente el dispositivo de cambio de pieza de trabajo 90 puede agarrar y/o depositar al mismo tiempo
15 varias piezas de trabajo P, por ejemplo 4.

Un mando 100 que comprende por ejemplo un procesador 101 está configurado para el accionamiento del dispositivo de cambio de pieza de trabajo 90 y del dispositivo sujetador de pieza de trabajo 50. Por ejemplo, unos cables de control correspondientes existen entre el mando 100 y el dispositivo de cambio de pieza de trabajo 90 así
20 como el dispositivo sujetador de pieza de trabajo 50 (no está representado). El mando 100 comprende además una memoria 102 en la cual el módulo de control 103 está almacenado. En lo que se refiere al módulo de control 103, se trata de un módulo de programa teniendo un código de programa ejecutable a través del procesador 101. A través de la ejecución del módulo de control 103 el mando 100 activa el dispositivo de cambio de pieza de trabajo 90 y el dispositivo sujetador de pieza de trabajo 50 al mismo tiempo de tal modo que el dispositivo sujetador de pieza de trabajo 50 posiciona las piezas de trabajo P con respecto a los husillos de trabajo 24 para el correspondiente
25 mecanizado de piezas de trabajo y el robot de trabajo 91 acompaña al mismo tiempo este movimiento y cambia las piezas de trabajo P, que se encuentran por ejemplo en la zona de sujeción de pieza de trabajo 53 o 54 que respectivamente no ha girado hacia la zona de trabajo A.

En este sentido, el dispositivo de cambio de pieza de trabajo 90 es adicionalmente multifuncional, en el sentido en
30 que puede cambiar por ejemplo herramientas de mecanizado 25 al o del depósito de herramienta 70, cuando en este momento no se requiere ningún cambio de pieza de trabajo y/o la máquina herramienta 10, 110 tiene una pausa de trabajo.

Adicionalmente, a modo de ejemplo, en la figura 2 se pueden reconocer aun 2 estaciones de trabajo adicionales Q y R, en las cuales se desbarban y miden por ejemplo las piezas de trabajo P. El robot de trabajo 91 puede quitar las
35 piezas de trabajo P por ejemplo en un primer tiempo del dispositivo sujetador de piezas de trabajo 51 y depositarlas después de modo sucesivo en las estaciones de trabajo Q y R para el mecanizado ulterior.

En el concepto de máquina de la máquina herramienta 110 según la figura 6 están representados los mismos
40 números de referencia, en la medida en que sus componentes coinciden con la descripción susodicha.

En un bastidor 120 de la máquina herramienta 110, está previsto arriba un ensamble de husillos 123 estacionario, por debajo del cual se encuentra, en una guía de ensambles de husillos 132 entre la zona de trabajo A y la zona de
45 cambio de pieza de trabajo W, un ensamble de husillos 122 desplazable en dirección del eje X a través de una guía de ensambles de husillos 132. Por debajo de dicho ensamble de husillos 122 se encuentra un ensamble de husillos móvil adicional 121, que también es desplazable en una guía de ensambles de husillos 131 entre la zona de trabajo A y la zona de cambio de pieza de trabajo W, en dirección del eje X. De esta manera, tanto los ensambles de husillos 121 y 122 como los ensambles de husillos 21 y 22 pueden desplazarse entre la zona de trabajo A y la zona
50 de cambio de pieza de trabajo W para el mecanizado de piezas de trabajo o para el cambio de pieza de trabajo.

Sin embargo, una diferencia consiste en el hecho de que los rieles de guía 135 de la guía de ensambles de husillos 132 están dispuestos directamente en el bastidor 120, a saber, por ejemplo en el lado frontal orientado en dirección
55 del dispositivo sujetador de pieza de trabajo 50, mientras que los rieles de guía 139 de la guía de ensambles de husillos 131 están dispuestos abajo, en la bancada de máquina 11. Por lo tanto, los elementos de guía de las guías de ensambles de husillos 131, 132 no se encuentran en el mismo bastidor de base.

En la figura 6 se hace también evidente que la movilidad del robot de trabajo 91 está realizada de tal manera que dicho robot puede sobresalir o realizar agarres hasta los husillos de trabajo 24 del ensamble de husillos estacionario
60 23, 123. Su elemento manipulador 98 puede recoger por ejemplo unas herramientas de mecanizado 25 desde dichos husillos de trabajo 24 estacionarios y cambiarlas por otras herramientas de mecanizado 25. El elemento manipulador 98 puede depositar las herramientas de mecanizado 25 por ejemplo en uno de los depósitos de herramienta 70, 170 o recogerlas desde allí. Por lo tanto, otra función del dispositivo de cambio de pieza de trabajo 90 es posible.

Otro concepto de activación para el dispositivo de cambio de pieza de trabajo 90, de tal manera que sigue los movimientos de posicionamiento del dispositivo sujetador de pieza de trabajo 50, también está esbozado en relación con la figura 6.

- 5 En este ejemplo de realización, el mando 100 comprende un primer módulo de control 104 para la activación del dispositivo sujetador de pieza de trabajo 50 y un segundo módulo de control 105 para la activación del dispositivo de cambio de pieza de trabajo 90 que son ejecutados ambos directamente por el procesador 101. En este concepto es especialmente fácil que los módulos de control 104, 105 comuniquen directamente entre ellos, por ejemplo, para adaptar la secuencia de movimiento del dispositivo de cambio de pieza de trabajo 90 a la secuencia de movimiento del dispositivo sujetador de pieza de trabajo 50. Por ejemplo existe una interfaz de entrada 106 en el módulo de control 105 a través de la cual el módulo de control 105 recibe del módulo de control 104 unas informaciones de posición sobre movimientos de posicionamiento pendientes o actualmente realizados del dispositivo sujetador de pieza de trabajo 50.
- 10
- 15 Una variante adicional puede prever que por ejemplo en el dispositivo sujetador de piezas de trabajo 51 está provista una marcación de posición 107 que es detectada por un dispositivo de localización 108 en el dispositivo de cambio de pieza de trabajo 90. El dispositivo de localización 108 comprende por ejemplo al menos un radiorreceptor, una cámara u otros elementos de recepción similares configurados para una localización óptica o basada en la radiocomunicación respectiva. Por lo tanto, a través de la marcación de posición 107 el dispositivo de cambio de pieza de trabajo 90, por ejemplo el módulo de control 105, puede detectar la respectiva posición del dispositivo sujetador de piezas de trabajos 51 y efectuar de este modo el seguimiento de la posición del elemento manipulador 98 o del soporte del cargador 99 al mismo tiempo.
- 20
- 25 El dispositivo de localización 108 y la marcación de posición 107 también son ventajosos para la realización de un concepto de seguridad, a saber, que con la ayuda de dichos componentes los módulos de control 103 o 104 o 105 comprueban si el dispositivo de cambio de pieza de trabajo 90 está posicionado de modo optimizado con respecto al dispositivo sujetador de pieza de trabajo 50.
- 30 Se entiende que este posicionamiento puede conllevar una cierta tolerancia. En este caso es ventajoso si un dispositivo de bloqueo 15 y/o un chaflán de inserción 16 están provistos en los dispositivos sujetadores de piezas de trabajo representados de modo esquemático, que comprenden por ejemplo mordazas de sujeción, superficies de apriete o similares, en las zonas de sujeción de pieza de trabajo 53, 54.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Máquina herramienta para la mecanización de piezas de trabajo (P), en la cual la máquina herramienta (10 ; 100) presenta un primer ensamble de husillos (21 ; 121) y por lo menos un segundo ensamble de husillos con respectivamente al menos dos husillos de trabajo (24) dispuestos en una carcasa de husillo (26, 126) común, en los cuales respectivamente una herramienta de mecanizado (25), destinada para el mecanizado de piezas de trabajo, puede estar dispuesta, en la cual la máquina herramienta (10 ; 100) presenta un dispositivo de retención de piezas de trabajo (50) destinado para la sujeción de piezas de trabajo (P) para el mecanizado de piezas de trabajo con las herramientas de mecanizado (25), en la cual la máquina herramienta (10; 100) presenta una disposición de guía (30; 130) destinada para el posicionamiento relativo del dispositivo de retención de piezas de trabajo (50) que sujeta las piezas de trabajo (P) y del primer ensamble de husillos (21 ; 121) y del al menos segundo ensamble de husillos (22; 122) para el mecanizado de piezas de trabajo, en la cual el primer ensamble de husillos (21 ; 121) es guiado en una primera guía de ensamble de husillos (31 ; 131) de la disposición de guía (30 ; 130) y al menos un segundo ensamble de husillos (22 ; 122) es guiado en una segunda guía de ensamble de husillos (32 ; 132), separada de la primera guía de ensamble de husillos, de la disposición de guía (30 ; 130) de tal modo que los ensambles de husillos pueden ser ajustados con independencia los unos de los otros en una zona de trabajo (A), en la cual las piezas de trabajo (P) son proporcionadas para el mecanizado de piezas de trabajo por el dispositivo de retención de piezas de trabajo (50), y una zona de cambio de herramienta (W) prevista para el cambio de las herramientas de mecanizado (25) en los husillos de trabajo (24), caracterizada por el hecho de que en la zona de cambio de herramienta (W) está dispuesto un depósito de herramientas, que está configurado y previsto para el cambio de al menos dos herramientas de mecanizado (25), y la zona de cambio de herramienta (W) está prevista para al menos dos ensambles de husillos en un único lado de cambio de herramienta (42) al lado de la zona de trabajo (A) de tal manera que los al menos dos ensambles de husillos para el cambio de herramienta son desplazados respectivamente hacia el mismo lado de cambio de herramienta (42).
- 30 2. Máquina herramienta de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizada por el hecho de que una pared de mampara (40, 41) está dispuesta entre la zona de cambio de herramienta (W) y la zona de trabajo (A) y/o entre la zona de trabajo (A) y una zona de cambio de pieza de trabajo (S) prevista para el cambio de las piezas de trabajo (P) en el dispositivo de retención de piezas de trabajo (50).
- 35 3. Máquina herramienta de acuerdo con la reivindicación 1 o 2, caracterizada por el hecho de que un cargador redondo y/o un cargador de tambor (72) y/o un cargador de cadena (73) y/o un cargador de anaqueles (71 ; 171) están dispuestos en la zona de cambio de herramienta (W) como cargador de herramientas, y/o que el cargador de herramientas está configurado y previsto para el cambio simultáneo de por lo menos dos herramientas de mecanizado (25).
- 40 4. Máquina herramienta de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, caracterizada por el hecho de que la primera guía de ensamble de husillos (31 ; 131) y/o la segunda guía de ensamble de husillos (32 ; 132) están realizadas en forma de guías lineales (36), y/o la primera guía de ensamble de husillos (31 ; 131) y la segunda guía de ensamble de husillos (32 ; 132) presentan unos ejes de guía (33, 34) que se extienden de manera paralela, y/o la primera guía de ensamble de husillos (31 ; 131) y/o la segunda guía de ensamble de husillos (32 ; 132) presentan unos ejes de guía (33, 34) que se extienden sustancialmente de manera horizontal.
- 45 5. Máquina herramienta de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, caracterizada por el hecho de que los husillos de trabajo (24) de al menos uno de los ensambles de husillos están dispuestos los unos al lado de los otros en una dirección de alineación (27), en la cual la dirección de alineación (27) se extiende de manera apropiada paralela con respecto a un eje de guía (33, 34) de la primera guía de ensamble de husillos (31 ; 131) y/o de la segunda guía de ensamble de husillos (32 ; 132).
- 50 6. Máquina herramienta de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, caracterizada por el hecho de que por lo menos dos husillos de trabajo (24) de un ensamble de husillos (21 ; 121) están dispuestos los unos al lado de los otros de manera horizontal o los unos encima de los otros de manera horizontal.
- 55 7. Máquina herramienta de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, caracterizada por el hecho de que al menos un ensamble de husillos (23 ; 123) estacionario con al menos un husillo de trabajo (24), de manera ventajosa al menos dos husillos de trabajo (24), está dispuesto en la zona de trabajo (A), en la cual de modo ventajoso el primer ensamble de husillos (21 ; 121) y/o el al menos segundo ensamble de husillos (22 ; 122) están dispuestos en la zona de trabajo (A) por debajo de al menos un ensamble de husillos (23 ; 123) estacionario.
- 60 8. Máquina herramienta de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, caracterizada por el hecho de que presenta un dispositivo de cambio de pieza de trabajo (90) que comprende en particular un robot de trabajo (91), para el intercambio de piezas de trabajo (P) en el dispositivo de retención de piezas de trabajo (50).
- 65 9. Máquina herramienta de acuerdo con la reivindicación 8, caracterizada porque el dispositivo de cambio de pieza de trabajo (90) acompaña un movimiento de posicionamiento de un dispositivo sujetador de pieza de trabajo (51) del

- 5 dispositivo de retención de piezas de trabajo (50) en el curso del mecanizado de piezas de trabajo a través de la herramienta de mecanizado (25) respectiva y está configurado para intercambiar al menos una pieza de trabajo (P) que no se encuentra en el mecanizado de pieza de trabajo en el dispositivo sujetador de la pieza de trabajo (51) en el curso del mecanizado de pieza de trabajo de otra pieza de trabajo (P) sujeta por el dispositivo sujetador de la pieza de trabajo (51) por al menos uno de los ensambles de husillos, y/o porque el dispositivo de cambio de pieza de trabajo (90) está configurado adicionalmente al intercambio de piezas de trabajo (P) igualmente para intercambiar herramientas de mecanizado (25) en un cargador de herramientas y/o en al menos un husillo de trabajo (24) dispuesto de manera estacionaria en la zona de trabajo (A), en particular para atravesar un bastidor del dispositivo de retención de herramientas.
- 10 10. Máquina herramienta de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, caracterizada por el hecho de que la disposición de guía (30 ; 130) presenta una guía de dispositivo sujetador de pieza de trabajo (59, 62) destinada para guiar el dispositivo de retención de piezas de trabajo (50) para un posicionamiento de un dispositivo sujetador de la pieza de trabajo (51) que sujeta las piezas de trabajo (P) con respecto a las herramientas de mecanizado (25) respectivamente operativas.
- 15 11. Máquina herramienta de acuerdo con la reivindicación 10, caracterizada por el hecho de que la guía de dispositivo sujetador de la pieza de trabajo (59, 62) está configurada para guiar el dispositivo sujetador de la pieza de trabajo (51) en al menos un eje de guía de pieza de trabajo (63) que se extiende de manera transversal, en particular transversalmente en ángulo recto, con respecto a los ejes de guía de ensambles de husillos de la primera guía de ensamble de husillos (31 ; 131) y/o de la segunda guía de ensamble de husillos (32 ; 132) del primer o al menos un segundo ensamble de husillos (22 ; 122), y/o porque las guías de ensamble de husillos (31, 32 ; 131, 132) del primer ensamble de husillos (21 ; 121) y de al menos un segundo ensamble de husillos (22 ; 122) están previstas para un ajuste lineal, paralelo a un primer eje de guía, en particular un eje X que se extiende de manera horizontal, y la guía del dispositivo sujetador de la pieza de trabajo (59, 62) está prevista para guiar el dispositivo sujetador de la pieza de trabajo (51) de manera paralela con respecto a un segundo eje de guía que se extiende en ángulo recto, en particular en un eje Z horizontal, con respecto al primer eje de guía y un tercer eje de guía respectivamente en ángulo recto con respecto al primer eje de guía y al segundo eje de guía, extendiéndose particularmente de manera vertical en la dirección Y.
- 20 25 30 12. Máquina herramienta de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, caracterizada por el hecho de que la primera guía de ensamble de husillos (31 ; 131) y/o la segunda guía de ensamble de husillos (32 ; 132) están previstas para un posicionamiento y/o un desplazamiento de alimentación del ensamble de husillos respectivo hacia al menos una pieza de trabajo (P) a ser mecanizada respectivamente.
- 35 13. Máquina herramienta de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, caracterizada por el hecho de que los husillos de trabajo (24) de al menos uno de los ensambles de husillos o de todos los ensambles de husillos están dispuestos de manera estacionaria o de manera móvil en la carcasa de husillo (26, 126) respectiva.
- 40 14. Máquina herramienta de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, caracterizada por el hecho de que la guía del ensamble de husillos de al menos uno de los ensambles de husillos está dispuesta en un bastidor de tipo torre o de tipo portal de la máquina herramienta (10 ; 100), y/o que al menos dos guías de ensamble de husillos (31, 32; 131, 132) están dispuestas en unos bastidores separados los unos de los otros.
- 45 50 15. Máquina herramienta de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, caracterizada por el hecho de que los husillos de trabajo (24) del primer ensamble de husillos (21 ; 121) y los husillos de trabajo (24) de por lo menos un segundo ensamble de husillos (22; 122) pueden ser llevados de modo simultaneo hacia un engranaje de mecanizado con las piezas de trabajo (P) retenidas por el dispositivo de retención de piezas de trabajo (50), y/o las guías del ensamble de husillos (31, 32 ; 131, 132) de los ensambles de husillos presentan una tal distancia las unas con respecto a las otras que en el mecanizado de piezas de trabajo de las piezas de trabajo (P) por uno de los ensambles de husillos, el otro ensamble de husillos puede ser desplazado a lo largo del dispositivo de retención de piezas de trabajo (50).

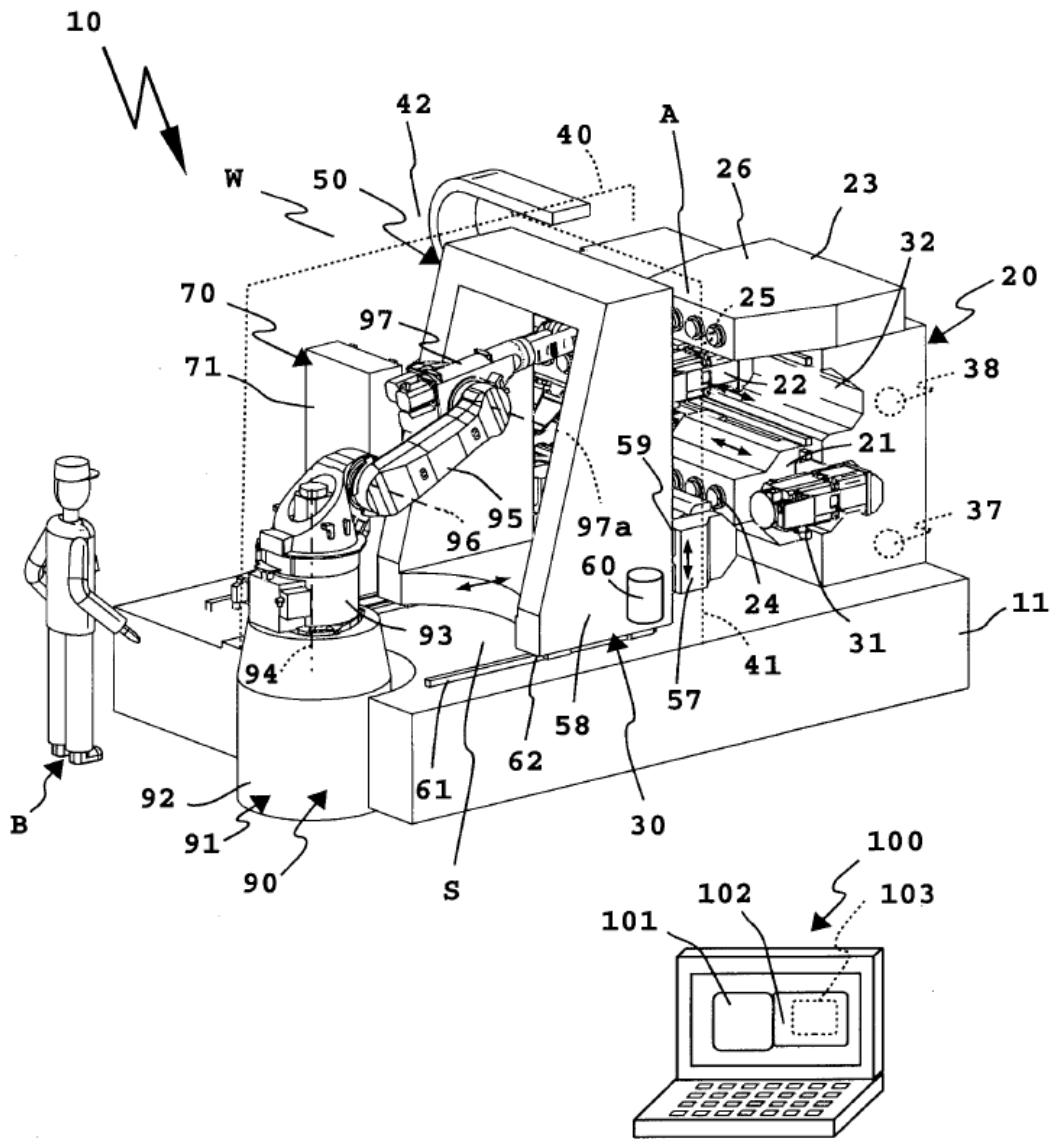
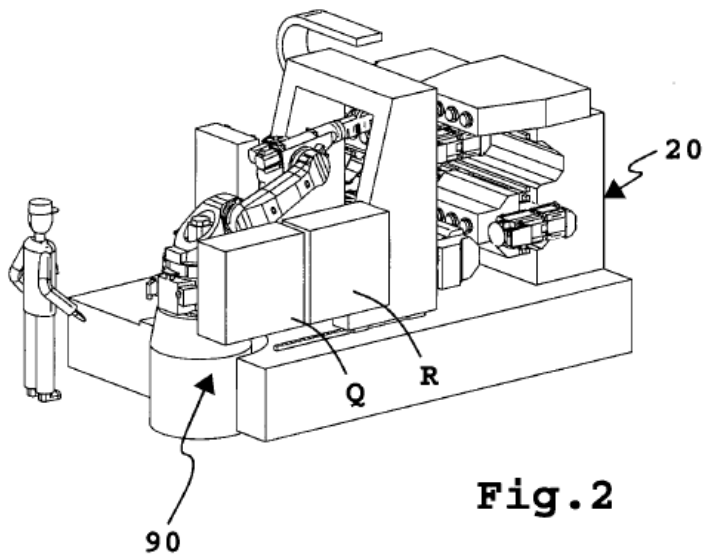
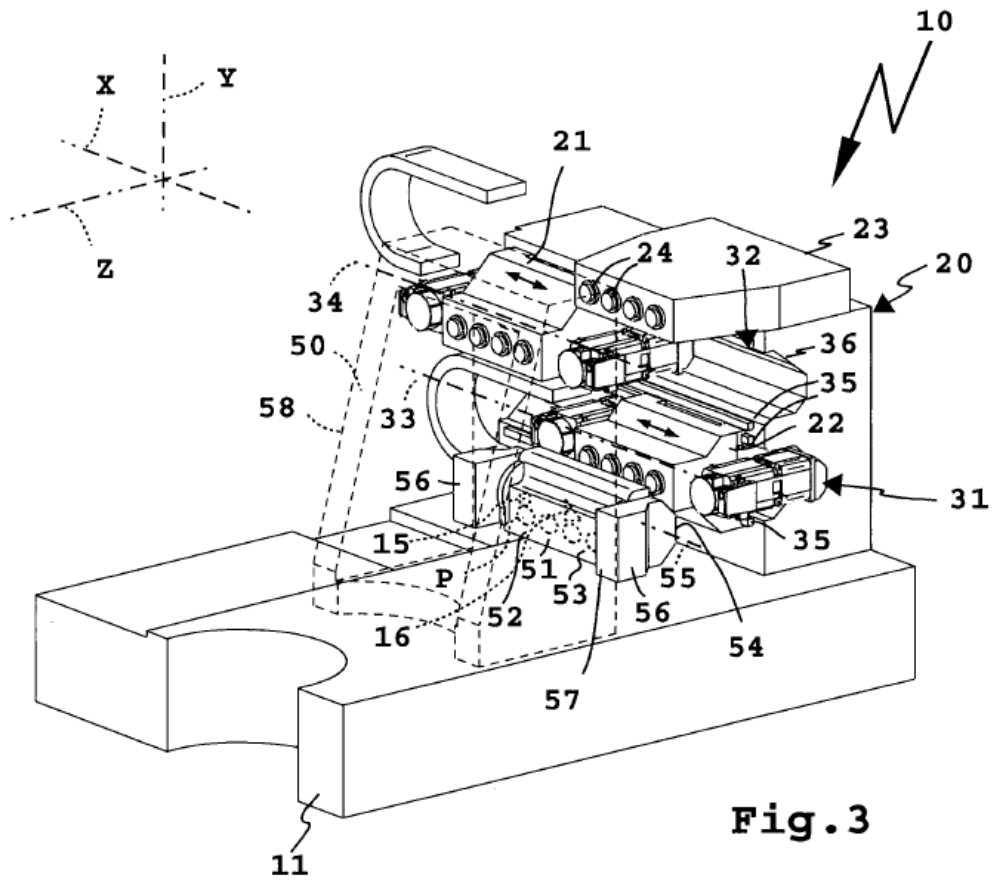


Fig.1



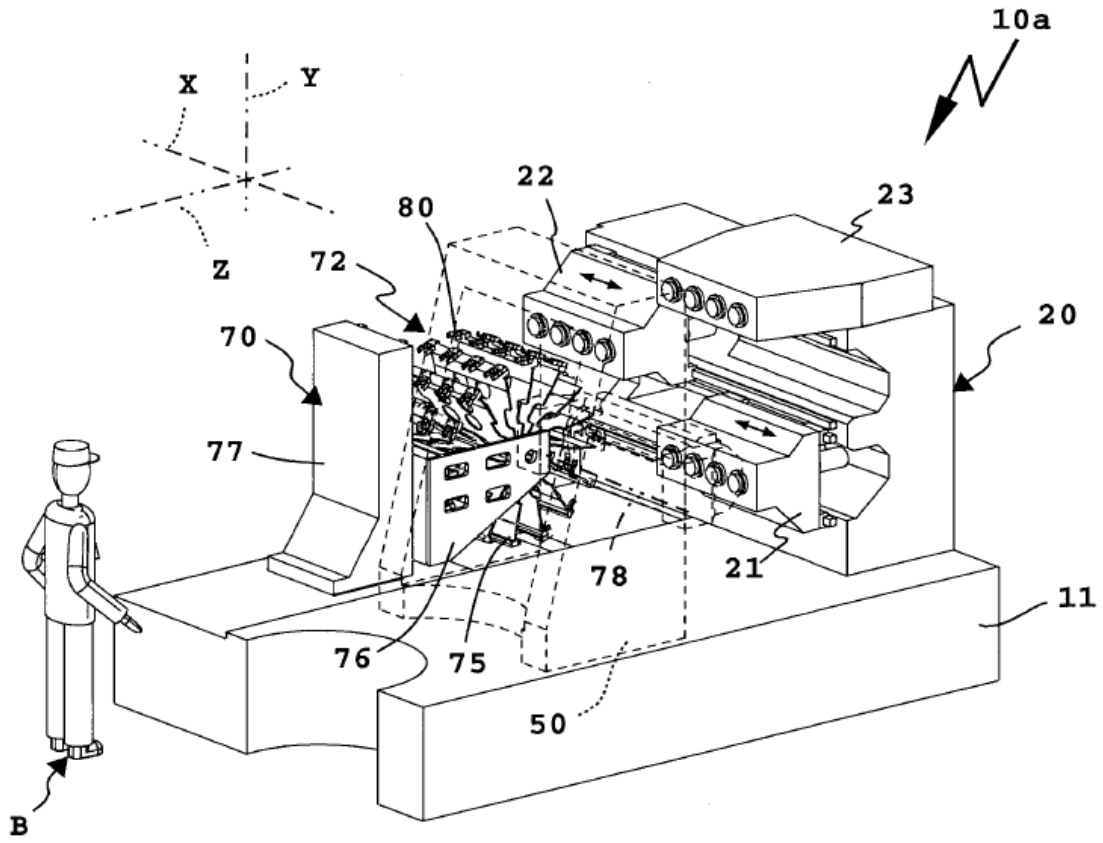


Fig. 4

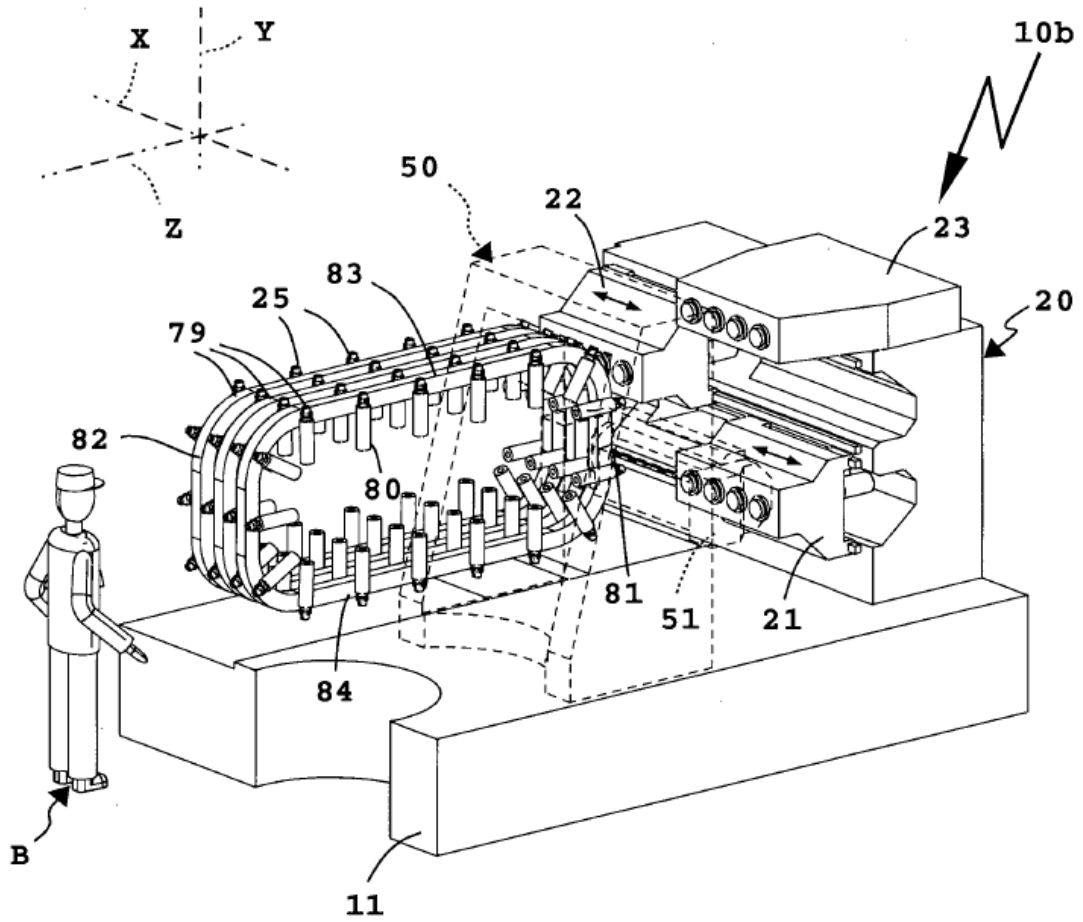


Fig. 5

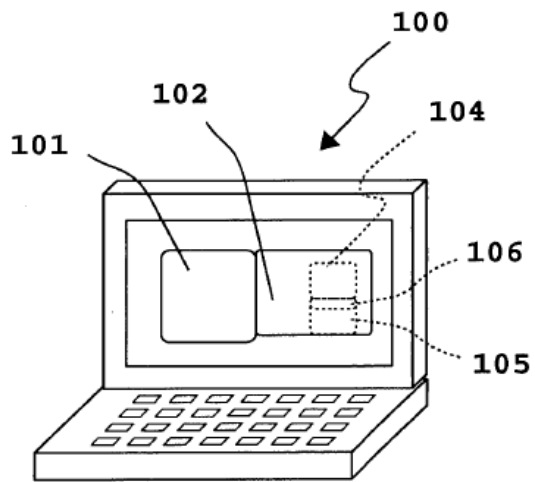
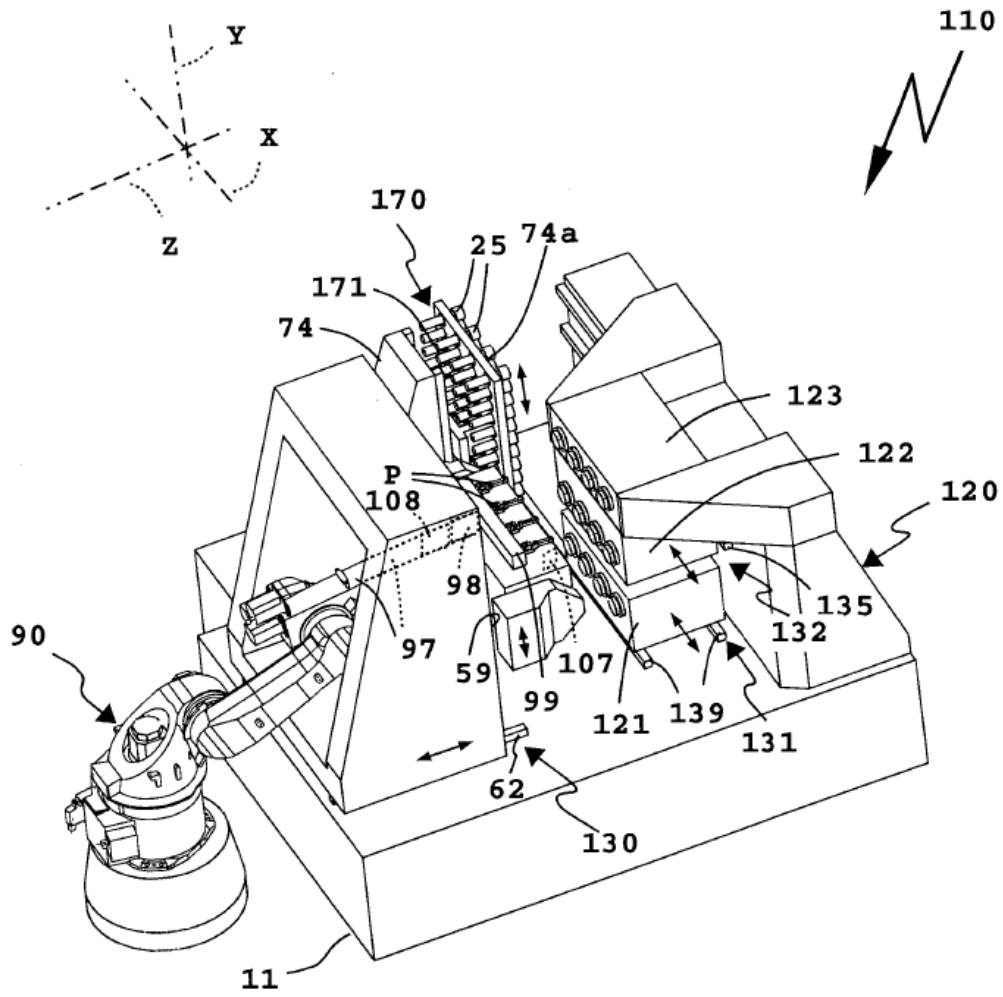


Fig. 6