(19) OFICINA ESPAÑOLA DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(11) Número de publicación: **2 931 083**

(51) Int. CI.:

B23Q 3/155 (2006.01)

(12) TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA T3

(96) Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **30.01.2019 E 19154545 (8)**

(97) Fecha y número de publicación de la concesión europea: **09.11.2022 EP 3520956**

(54) Título: **Dispositivo de alimentación para un almacén de herramientas de una máquina herramienta y procedimiento para cambiar una herramienta en un almacén de herramientas**

(30) Prioridad:

30.01.2018 DE 102018201426

(45) Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
23.12.2022

(73) Titular/es:

DECKEL MAHO PFRONTEN GMBH (100.0%)
Deckel-Maho-Strasse 1
87459 Pfronten, DE

(72) Inventor/es:

MAYR, MATTHIAS y
KIENBERGER, AXEL

(74) Agente/Representante:

UNGRÍA LÓPEZ, Javier

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín Europeo de Patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre Concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Dispositivo de alimentación para un almacén de herramientas de una máquina herramienta y procedimiento para cambiar una herramienta en un almacén de herramientas

La presente invención se refiere a un dispositivo para cambiar e insertar herramientas en un almacén de herramientas de una máquina herramienta, así como a un procedimiento para cambiar e insertar herramientas en un almacén de herramientas de la máquina herramienta.

Antecedentes

Los sistemas para cambiar e insertar o presentar herramientas en una máquina herramienta y los almacenes de herramientas para el almacenamiento de herramientas de una máquina herramienta se describen en varias realizaciones del estado de la técnica. Los sistemas de cambio de herramientas se utilizan, por ejemplo, en los centros de mecanizado de fresado para reducir los tiempos no productivos de la respectiva máquina de procesamiento, por ejemplo, los llamados tiempos de viruta a viruta.

Con la ayuda de los sistemas de cambio de herramientas, estas se cambian del almacén de herramientas al husillo de mecanizado de una máquina herramienta, y viceversa, según sea necesario. Esto puede ser totalmente automatizado y controlado por programa. Para ello, los almacenes de herramientas contienen una serie de herramientas para su almacenamiento. Un manipulador para sacar las herramientas del almacén de herramientas puede servir para alimentarlas a una máquina herramienta.

Del documento DE 10 2004 028 151 A1, se conoce una disposición de almacenamiento para máquinas de procesamiento con posiciones de almacenamiento dispuestas una encima de otra, en cuya parte inferior se fijan recepciones de herramientas dispuestas en círculo y de las que se pueden extraer herramientas mediante un brazo de agarre móvil. Las herramientas se retiran en dirección perpendicular al eje de la herramienta sujetada y radialmente hacia adentro a través del brazo de agarre.

Los almacenes de herramientas circulares o de columna, similares a los almacenes de cadena, pueden almacenar un gran número de herramientas con tiempos de acceso más rápidos a las herramientas en comparación con los almacenes de estantes. Sin embargo, en la práctica, a menudo hay que utilizar almacenes de estantes si solo se puede utilizar un almacén de estantes de ancho estrecho debido al espacio limitado junto a la máquina herramienta.

El documento EP 2 353 778 A2, en donde se basa el término genérico de la reivindicación 1, muestra un almacén de estantes para el almacenamiento y la transferencia de objetos, en donde el almacén de estantes comprende un marco de base de estantes con una pluralidad de compartimentos de estante.

El documento EP 0 319 914 A1 muestra un almacén con unidades de soporte centrales dispuestas una encima de otra, que están provistas de un hueco central y de recepciones de herramientas internas.

El documento FR 2 115 764 A5 muestra un sistema de almacenamiento de piezas y/o herramientas para varios puestos de mecanizado con lugares de almacenamiento dispuestos.

El documento US 4 547 955 A muestra un sistema de cambio automático de herramientas para una herramienta de mecanizado de control numérico que comprende una columna de herramientas, en donde las herramientas se transportan entre un almacén de herramientas y la columna de herramientas.

Sin embargo, con los almacenes de herramientas más modernos, surge el problema de que es necesario insertar manualmente las herramientas al llenar el almacén de ruedas. Esto significa que incluso las herramientas más pesadas deben introducirse en el depósito de herramientas a mano. Cuando se sustituyen o cambian las herramientas, por lo general, no se puede poner en funcionamiento la máquina herramienta o el almacén de herramientas, ya que primero debe completarse el proceso de llenado manual del almacén de herramientas. Por lo tanto, no suele ser posible una preparación paralela al tiempo de mecanizado. Además, los usuarios tienen que esperar a que termine la operación de mecanizado para poder cambiar o rellenar las herramientas en el almacén de herramientas. En particular, la sustitución no puede llevarse a cabo mientras la máquina herramienta está en funcionamiento. Por lo tanto, es un objeto de la invención proporcionar un dispositivo y un procedimiento para cambiar o insertar o presentar herramientas en un almacén de herramientas (en particular, un almacén de ruedas giratorias), en donde se resuelven los problemas mencionados de la técnica anterior.

En particular, es otro objeto de la invención proporcionar un dispositivo mejorado para cambiar e insertar herramientas en un almacén de herramientas de una máquina herramienta con el fin de permitir que la configuración se realice en paralelo con el mecanizado.

Síntesis

Las tareas descritas con anterioridad se resuelven según la invención mediante un dispositivo o un procedimiento según las reivindicaciones independientes. Las realizaciones preferidas de la invención se describen en las reivindicaciones dependientes.

Para resolver los problemas, se propone un dispositivo de entrada (unidad de entrada de herramientas) según la invención. El dispositivo de entrada para un almacén de herramientas de una máquina herramienta, en particular para un almacén de ruedas de una máquina herramienta, comprende un manipulador para cambiar e insertar herramientas en el almacén de herramientas. El manipulador está dispuesto para moverse a lo largo de una primera dirección de movimiento y presenta al menos una recepción de herramientas. Preferiblemente, esta recepción de herramientas es una pinza para agarrar radialmente las herramientas del almacén de herramientas. Además, se puede prever una unidad de suministro de herramientas con un carro de herramientas móvil y con al menos una ubicación de herramientas para recibirlas. El manipulador para el cambio de una herramienta en el almacén de herramientas puede ser desplazable a lo largo de la primera dirección de movimiento, en la dirección de la unidad de provisión de herramientas, hasta una posición de transferencia. Este ventajoso dispositivo permite cambiar las herramientas con facilidad y rapidez. Las herramientas pueden extraerse automáticamente de la unidad de suministro de herramientas e introducirse en el almacén de herramientas a través del manipulador. Esto permite una recarga eficaz y rápida, preferiblemente autónoma, del almacén de herramientas. Ya no es necesario levantar manualmente las herramientas, algunas de las cuales son pesadas, ya que el dispositivo de entrada las cambia automáticamente. Esto también permite rellenar y/o sustituir las herramientas del almacén de herramientas en paralelo al tiempo de mecanizado. Preferiblemente, el dispositivo de entrada puede detectar automáticamente el tipo y la posición de las herramientas en la unidad de suministro de herramientas. Además, alternativa o adicionalmente, se puede realizar un cambio directo de las herramientas suministradas desde la unidad de provisión de herramientas al husillo de la máquina herramienta.

Ventajosamente, la estación de herramientas puede estar provista de una barra de herramientas y para retirar una herramienta de la barra de herramientas, se puede prever un dispositivo de elevación para elevar la barra de herramientas a la posición de transferencia. De este modo, se puede proporcionar una barra de herramientas con varias posiciones de herramientas, que presenta un diseño compacto y se puede rellenar manualmente. Esta barra de herramientas se puede alimentar directamente al dispositivo de entrada. El dispositivo de entrada puede retirar de forma autónoma las herramientas individuales de la barra de herramientas o llenar los lugares de las herramientas con las herramientas del almacén de herramientas que se van a intercambiar. El dispositivo de elevación también elimina la necesidad de levantar manualmente las herramientas o la barra de herramientas, por lo que la sustitución puede ser aún más fácil. Esto permite rellenar el depósito de herramientas en forma eficaz y rápida.

Ventajosamente, para cambiar una herramienta, el manipulador puede retirar al menos una herramienta de la barra de herramientas elevada en la posición de transferencia. Esto permite rellenar el depósito de herramientas en forma eficaz y rápida.

Ventajosamente, el dispositivo de elevación puede presentar un medio de enganche para recibir una barra de herramientas y el medio de enganche puede ser movible a lo largo de una dirección de elevación. El dispositivo de elevación también elimina la necesidad de levantar manualmente las herramientas o la barra de herramientas, por lo que se puede facilitar aún más la sustitución. Esto permite rellenar el depósito de herramientas en forma eficaz y rápida.

Ventajosamente, los medios de enganche del dispositivo de elevación pueden ser configurados para la elevación a lo largo de la dirección de elevación hasta la posición de transferencia y para la rotación de la barra de herramientas desde una posición inicial hasta una posición de transferencia, por lo que es preferible que la elevación y la rotación sean simultáneas. Preferiblemente, la barra de herramientas puede girar 90° desde la posición inicial hasta la posición de transferencia. Además, preferiblemente, la situación de transferencia puede estar presente en la posición de transferencia. La posición inicial de la barra de herramientas puede ser sustancialmente horizontal (es decir, el eje longitudinal de la barra de herramientas es horizontal) y la posición de transferencia puede ser sustancialmente vertical (es decir, el eje longitudinal de la barra de herramientas es vertical). De este modo, es posible rellenar el depósito de herramientas en forma eficaz y rápida.

Ventajosamente, la unidad de provisión de herramientas puede comprender al menos una barra de herramientas y la ubicación de la herramienta de la barra de herramientas puede ser una ubicación de herramientas cargable manualmente para las herramientas que se van a proporcionar. Preferiblemente, la barra de herramientas puede fijarse de modo desmontable al carro de herramientas.

Ventajosamente, el carro de herramientas puede fijarse en una posición de ajuste para que la barra de herramientas provista en el carro de herramientas pueda conectarse a los medios de enganche del dispositivo de elevación para elevar la barra de herramientas a la posición de transferencia. La posición de ajuste puede situarse directamente en el dispositivo de elevación.

Ventajosamente, el manipulador puede ser trasladable a lo largo de la primera dirección de movimiento y trasladable a lo largo de una segunda dirección de movimiento. La primera dirección de movimiento puede ser ortogonal a la segunda dirección de movimiento. Esto permite un diseño especialmente compacto y eficiente del dispositivo de entrada, de modo que es posible un rellenado eficiente y rápido del depósito de herramientas.

Ventajosamente, una dirección de movimiento del manipulador puede ser sustancialmente paralela al eje de rotación del almacén de herramientas. Además, ventajosamente, la primera y la segunda dirección de movimiento del

manipulador pueden estar en un plano y la dirección de elevación puede estar fuera de este plano. Esto permite un diseño especialmente compacto y eficiente del dispositivo de entrada, de modo que es posible un rellenado eficiente y rápido del depósito de herramientas.

Ventajosamente, el manipulador puede presentar un brazo del manipulador extensible, que puede extenderse a lo largo de la primera dirección de movimiento, y en donde el manipulador puede moverse en traslación a lo largo de un eje de desplazamiento a lo largo de la segunda dirección de movimiento. Ventajosamente, el manipulador puede presentar adicionalmente un brazo del manipulador giratorio.

Ventajosamente, la barra de herramientas puede presentar seis posiciones de herramientas cargables manualmente. Además, el manipulador puede desplazarse de modo que las herramientas de la barra de herramientas puedan introducirse directamente en un husillo de la máquina herramienta.

Ventajosamente, se puede prever un sistema de identificación para identificar las herramientas. Preferiblemente, la barra de herramientas con las herramientas se levanta y gira para este propósito. Esto permite una recarga y una sustitución automatizadas especialmente eficaces, ya que el sistema puede identificar de manera independiente las herramientas suministradas y reconocer las posiciones en las que se suministran las respectivas herramientas. Preferiblemente, una lectura/escritura de los datos de las herramientas puede tener lugar en la posición de transferencia, antes de que la herramienta se retire de la barra de herramientas.

Ventajosamente, el sistema de identificación puede identificar automáticamente las herramientas alojadas en la barra de herramientas, y preferiblemente el sistema de identificación puede tener un cabezal de lectura/escritura para leer y procesar los datos de las herramientas desde los portadores de datos RFID de las herramientas. Ventajosamente, las herramientas pueden tener datos de herramientas almacenados y el dispositivo de elevación puede levantar y/o girar la barra de herramientas hasta una posición predefinida para leer/escribir los datos de las herramientas.

Ventajosamente, el manipulador puede tener al menos una pinza para acoplarse a la interfaz de una herramienta. La recepción de herramientas del manipulador puede ser giratoria alrededor de un eje de rotación.

Ventajosamente, el carro de herramientas puede alojar al menos dos barras de herramientas, que están dispuestas en paralelo. Preferiblemente, se pueden alojar cuatro barras de herramientas, dos de las cuales están dispuestas en paralelo.

Una máquina herramienta ventajosa con un almacén de herramientas, en particular con un almacén de ruedas, puede presentar un dispositivo de entrada según una de las características anteriores.

Un procedimiento ventajoso para cambiar herramientas de un almacén de herramientas de una máquina herramienta, en particular un almacén de ruedas de una máquina herramienta mediante un dispositivo de entrada según una de las características anteriores puede comprender las etapas de: desplazamiento de la barra de herramientas desde la unidad de suministro de herramientas hasta una posición de transferencia; introducción o retirada de una herramienta de la barra de herramientas situada en la posición de transferencia por parte del manipulador; desplazamiento del manipulador a lo largo de la primera dirección de movimiento para cambiar la herramienta dentro/fuera del almacén de herramientas.

El procedimiento puede comprender ventajosamente además las etapas de: elevación o descenso de la barra de herramientas con la al menos una herramienta a intercambiar a lo largo de la dirección de elevación; retirada de una herramienta de la barra de herramientas levantada y girada por el manipulador; traslado de la herramienta retirada con el manipulador a lo largo de la primera dirección de movimiento; intercambio de la herramienta retirada en el almacén de herramientas.

El procedimiento puede comprender ventajosamente además la etapa de: girar la barra de herramientas elevada a lo largo de la dirección de elevación alrededor de un eje de rotación.

El procedimiento puede comprender ventajosamente, además, la etapa de: identificación de la herramienta a intercambiar mediante un sistema de identificación.

Un dispositivo de entrada ventajoso para un almacén de herramientas giratorio de una máquina herramienta, en particular para un almacén de ruedas giratorio de una máquina herramienta, puede comprender un manipulador para retirar herramientas del almacén de herramientas a lo largo de una trayectoria de retirada de herramientas. Se prevé preferiblemente una unidad de provisión de herramientas, en la que la trayectoria de retirada de herramientas conecta una posición de herramienta en el almacén de herramientas y la unidad de entrada de herramientas y el manipulador para cambiar y/o insertar herramientas puede ser controlado de tal manera que una herramienta proporcionada en la unidad de entrada de herramientas puede ser movida al menos parcialmente por el manipulador a lo largo de la trayectoria de retirada de herramientas y la herramienta proporcionada puede ser intercambiada por el manipulador en el almacén de herramientas (o el husillo). Al menos una dirección de movimiento a lo largo de la cual la herramienta es movida por el manipulador es axialmente a lo largo del almacén de herramientas giratorio. El manipulador puede ser móvil para cambiar las herramientas en el almacén de herramientas a lo largo de una

primera y una segunda dirección de movimiento, que se encuentra en la trayectoria de retirada de herramientas, y en la que preferiblemente la primera dirección de movimiento es ortogonal a la segunda dirección de movimiento. El manipulador del dispositivo de alimentación también puede ser móvil para cargar directamente el husillo de la máquina herramienta.

La trayectoria de extracción de la herramienta puede presentar al menos varias secciones directamente adyacentes, y una primera sección puede discurrir a lo largo de la dirección de elevación, una segunda sección, a lo largo de una dirección de desplazamiento y una tercera sección, a lo largo de un eje del manipulador. En la primera sección, la barra de herramientas se eleva hasta una posición de transferencia. La segunda sección adyacente es una sección de desplazamiento lineal a lo largo de la cual el manipulador puede moverse linealmente después de recoger la herramienta en la posición de transferencia. La tercera sección, adyacente a la segunda, comprende otra zona de movimiento lineal en la que el brazo del manipulador se extiende hacia el almacén de herramientas con el consiguiente movimiento de intercambio hacia el almacén de herramientas. Ventajosamente, el dispositivo de elevación puede realizar al menos un movimiento de rotación durante la transición de la primera sección a la segunda.

Un dispositivo de alimentación ventajoso (dispositivo de entrada) para un almacén de herramientas giratorio de una máquina herramienta puede comprender un manipulador para cambiar e insertar herramientas en el almacén de herramientas. El manipulador está dispuesto para ser movible a lo largo de una primera dirección de movimiento y al menos una recepción de herramientas móvil está prevista en el manipulador. Se proporciona una unidad de entrada de herramientas con una pluralidad de posiciones de recepción de herramientas dispuestas uniformemente a lo largo de una barra de herramientas para que las herramientas sean cambiadas y/o intercambiadas en el almacén de herramientas. El manipulador puede moverse linealmente a lo largo de la primera dirección de movimiento para cambiar e insertar herramientas en el almacén de herramientas y enganchar una barra de herramientas elevada para retirar o insertar una herramienta. Cada una de las posiciones de recepción de herramientas presenta un orificio de recepción.

El dispositivo de alimentación puede presentar ventajosamente un dispositivo de elevación para elevar y alimentar las herramientas de la unidad de entrada de herramientas al manipulador en una posición de transferencia situada por encima de la posición inicial de la unidad de entrada de herramientas. El dispositivo de elevación puede presentar un medio de enganche para recibir una barra de herramientas, y el medio de enganche puede ser movible a lo largo de una dirección de elevación, siendo la dirección de elevación sustancialmente vertical.

La unidad de entrada de herramientas puede comprender al menos una barra de herramientas con posiciones de sujeción de herramientas cargables manualmente para las herramientas que se proporcionen, en donde la barra de herramientas presenta preferiblemente seis posiciones de sujeción de herramientas cargables en forma manual. La unidad de entrada de herramientas puede comprender un carro móvil manual (carro de herramientas).

Para cambiar e insertar una herramienta en el almacén de herramientas de la máquina herramienta, el manipulador puede ser controlado de tal manera que una herramienta provista en la unidad de entrada de herramientas es sostenida por el manipulador y movida linealmente a lo largo de la primera dirección de movimiento.

El manipulador puede tener al menos una, preferiblemente dos, pinzas para enganchar una interfaz de una herramienta. La recepción de herramientas móvil del manipulador puede ser giratoria alrededor de un eje de rotación. El manipulador puede sacar ventajosamente una herramienta del almacén de herramientas con un movimiento de agarre radial.

El dispositivo de elevación puede configurarse ventajosamente de manera que la barra de herramientas alojada pueda girar a través de un ángulo de rotación, y en donde el ángulo de rotación es preferiblemente mayor de 45° y menor de 180°.

Un dispositivo de alimentación para un almacén de herramientas giratorio de una máquina herramienta comprende un manipulador y una unidad de entrada de herramientas. El manipulador para cambiar e insertar herramientas en el almacén de herramientas puede estar dispuesto en forma móvil a lo largo de una primera dirección de movimiento y presentar al menos un receptáculo de herramientas móvil. La unidad de entrada de herramientas con posiciones de recepción de herramientas para ser cambiadas y/o intercambiadas en la rueda puede estar dispuesta a una distancia del almacén de herramientas giratorio. El manipulador para el cambio e inserción de herramientas en el almacén de herramientas puede moverse a lo largo de la primera dirección de movimiento para cambiar las herramientas.

Breve descripción de las Figuras

Figura 1: muestra una vista general del dispositivo de alimentación de un almacén de ruedas giratorias de una máquina herramienta;

Figura 2: muestra una unidad de entrada de herramientas con dos barras de herramientas;

Figura 3: muestra la unidad de entrada de herramientas, el dispositivo de cambio y el manipulador en la zona del almacén de ruedas de la máquina herramienta;

Figura 4: muestra la elevación de una barra de herramientas por el dispositivo de elevación;

Figura 5: muestra el dispositivo de elevación con una barra de herramientas elevada, que se gira;

Figura 6: muestra la barra de herramientas elevada y girada en el dispositivo de elevación;

Figura 7: muestra la barra de herramientas elevada en una posición final superior del dispositivo de elevación;

Figura 8: muestra al manipulador retirando una herramienta de la barra de herramientas elevada;

Figura 9: muestra el manipulador con una herramienta recogida que se mueve a lo largo del eje de desplazamiento del manipulador;

Figura 10: muestra una barra de herramientas con herramientas insertadas;

Figura 11: muestra las barras de herramientas que se prevén en el carro de herramientas.

Descripción detallada

A continuación, se describen en detalle ejemplos de la presente invención con referencia a las Figuras adjuntas. Los elementos idénticos o similares en las Figuras pueden designarse con los mismos signos de referencia, pero a veces con signos de referencia diferentes. Sin embargo, debe destacarse que la presente invención no está limitada o restringida a las realizaciones y sus características descritas a continuación, sino que abarca, además, las modificaciones de las realizaciones, en particular las comprendidas en las modificaciones de las características de los ejemplos descritos dentro del ámbito de protección de la reivindicación independiente.

La Figura 1 muestra un ejemplo de almacén de ruedas como almacén de herramientas para una máquina herramienta. El almacén de ruedas E dispone de un gran número de recepciones de herramientas que se cargan con herramientas. Además, la revista de ruedas presenta espacios libres. El cargador de ruedas está montado en varios puntos finales y está diseñado para girar. El cargador de ruedas gira, por ejemplo, a través de una transmisión por cadena.

Las herramientas dispuestas en el cargador de ruedas están fijadas en un extremo longitudinal a la circunferencia exterior del cargador de ruedas, de modo que las herramientas irradian hacia fuera en dirección radial desde la circunferencia exterior del cargador de ruedas. Preferiblemente, las herramientas están dispuestas en recepciones de herramientas que utilizan un cono de mango hueco autorretenido con contacto de cara (HSK) como interfaz (no se muestra en las Figuras). Como alternativa, se puede utilizar un cono de acero o un cono Morse. Las herramientas se sujetan en un punto final a lo largo de la circunferencia del cargador de ruedas. A lo largo de la circunferencia del cargador de la rueda, se prevén soportes de herramientas que pueden formar una conexión desmontable con las herramientas. Preferiblemente, las herramientas se bloquean en los receptáculos debido a la fuerza centrífuga o gravitatoria. El almacén de ruedas E representado comprende varios almacenes de ruedas dispuestos en paralelo, que están montados en forma giratoria alrededor de un eje de rotación. El almacén de herramientas puede ser diseñado opcionalmente con uno o más almacenes de ruedas E. Cada almacén de ruedas puede tener su propio accionamiento, que hace girar el almacén de ruedas alrededor del eje de rotación común. Por lo tanto, cada almacén de ruedas puede ser accionado independientemente de los otros almacenes de ruedas para llevar el respectivo almacén de ruedas a una posición de rotación deseada, de modo que la herramienta requerida pueda ser retirada o cambiada por el manipulador D.

Un cargador de ruedas de este tipo es conocido, por ejemplo, del documento DE 10 2011 082 050 A1, cuyo objeto se considera incorporado en el presente documento. El almacén de herramientas mostrado en la Figura 1 con los almacenes de ruedas E presenta varias herramientas en stock, que pueden ser retiradas del respectivo almacén de ruedas E a través del manipulador D para ser intercambiadas en el husillo de la máquina herramienta por el manipulador D. Si ahora es necesario intercambiar herramientas en el almacén de herramientas, o recargar parcial o totalmente el almacén de herramientas, el almacén de herramientas se detuvo para este propósito, de modo que un intercambio manual de las herramientas individuales se hizo posible. De acuerdo con la presente invención, ahora es posible simplificar la sustitución o la carga del almacén de herramientas y mejorar la eficacia de todo el sistema, incluidos los tiempos de mecanizado de la máquina herramienta. En particular, el dispositivo de alimentación de herramientas por sustituir propuesto permite cargar o sustituir herramientas del almacén de herramientas incluso durante el mecanizado, es decir, durante el funcionamiento de la máquina herramienta. Para ello, en particular, el manipulador D está provisto de un dispositivo de desplazamiento C, que preferiblemente está situado en paralelo al eje de rotación del almacén de ruedas E. Este dispositivo de desplazamiento C, como se muestra en la Figura 1, permite un movimiento del manipulador D a lo largo de un eje de desplazamiento hasta una zona en la que está dispuesto el dispositivo de elevación B con la unidad de entrada de herramientas A.

La unidad de entrada de herramientas A (también llamada unidad de suministro de herramientas) puede ser, por ejemplo, un carro de herramientas en donde se introducen las herramientas WZ que deben cambiarse o sustituirse mediante barras de herramientas. Además, la unidad de entrada de herramientas puede formar un espacio

bloqueable en donde se puede fijar el carro de herramientas para que sea posible un acoplamiento seguro y sencillo del dispositivo de elevación a la barra de herramientas. La herramienta WZ, que está prevista en las respectivas barras, puede ser guiada a través del dispositivo de elevación B a una zona de transferencia, en la que el manipulador desplazado D puede recoger la respectiva herramienta WZ para introducirla en el almacén de ruedas E del almacén de herramientas en la posición deseada. De este modo, también es posible transportar las herramientas para cambiar desde el almacén de ruedas E del almacén de herramientas a través del manipulador D a la zona de transferencia para volver a añadir esta herramienta a la barra de herramientas. El dispositivo de elevación B puede utilizarse, a su vez, para añadir la barra de herramientas a la unidad de transferencia de herramientas A. Esto permite un cambio y una sustitución automatizados, sencillos y rápidos de diferentes herramientas directamente desde el almacén de herramientas. Por lo tanto, no es necesario cambiar manualmente las herramientas individuales del almacén de ruedas. En particular, es posible cargar de manera sencilla las distintas posiciones de herramientas de la unidad de entrada de herramientas A con herramientas nuevas y, por ejemplo, revisadas, y llevar esta unidad de entrada de herramientas A a la posición de entrada prevista, de modo que se posibilita de manera sencilla un cambio y una sustitución automática de las distintas herramientas por el dispositivo de alimentación. Esta configuración permite realizar la puesta a punto en paralelo con el mecanizado. A través de las barras de herramientas con las herramientas WZ, es posible realizar preferiblemente la entrada y salida de hasta seis herramientas simultáneamente. Además, las herramientas especialmente pesadas ya no tienen que introducirse manualmente en el respectivo almacén de ruedas E, sino que es suficiente con que las herramientas respectivas se introduzcan en la unidad de entrada de herramientas A en la barra de herramientas a través del carro de herramientas.

De manera especialmente ventajosa, es posible configurar el dispositivo de alimentación de forma que decida de modo independiente, en función del tiempo de mecanizado y de los pasos de mecanizado a realizar por la máquina herramienta, cuándo deben cambiarse las diferentes herramientas en el almacén de herramientas, de forma que se posibilita una entrada de herramientas en el almacén especialmente eficiente en términos de tiempo. Además, el usuario de la máquina herramienta no tiene que esperar a que la máquina cambie las herramientas WZ por el almacén de ruedas E, ya que puede alimentar inmediatamente las nuevas herramientas a la máquina a través de la unidad de entrada de herramientas A, de modo que la máquina puede cambiar o sustituir las nuevas herramientas de manera independiente, según sea necesario.

La Figura 2 muestra una vista detallada de la unidad de entrada de herramientas A. Esta consiste, por ejemplo, en un carro de herramientas A3, que puede desplazarse fácilmente mediante ruedas. Esto permite al usuario transportar incluso herramientas pesadas al lugar deseado sin tener que levantarlas por completo. El carro de herramientas A3 comprende medios de fijación que permiten una conexión desmontable con las distintas barras de herramientas A1. Estas barras de herramientas A1 presentan espacios de recepción para las herramientas, siendo preferiblemente seis espacios de recepción por cada barra de herramientas A1. Las herramientas individuales WZ se introducen preferiblemente en los espacios de sujeción individuales con las interfaces de herramientas individuales, de modo que estas herramientas WZ pueden extraerse de la barra de herramientas individual A1 a través del manipulador para ser introducidas directamente en el husillo de la máquina herramienta o para ser introducidas directamente en el almacén de herramientas.

Como se muestra en la Figura 2, el carro de herramientas A3 presenta medios de fijación que permiten alojar dos barras de herramientas. Las herramientas WZ se miden en el espacio de ajuste y los datos se almacenan en un chip de identificación de herramientas. Si el carro de herramientas A3 se coloca ahora en el lugar previsto en la máquina herramienta, como se muestra en la Figura 3, es posible que la máquina herramienta o el dispositivo de alimentación registren automáticamente los datos de las herramientas individuales, así como la posición de las herramientas individuales a través de estos chips de identificación de las herramientas, de modo que sea posible la retirada autónoma de las herramientas individuales.

Como se muestra en la Figura 3, el carro de herramientas A3 se sitúa en una posición de avance para que sea posible el enganche con el dispositivo de elevación B. El dispositivo de elevación B presenta una dirección de elevación B1 a lo largo de la cual se pueden levantar las barras de herramientas individuales A1. Preferiblemente, el carro de herramientas está fijado en la posición prevista para facilitar su retirada por el dispositivo de elevación B.

En la Figura 4, la barra de herramientas A1 se muestra en posición elevada. La barra de herramientas A2 sigue colocada en el carro de herramientas A3 de la unidad de entrada de herramientas A. El carro de herramientas A3 está fijado directamente en la unidad de entrada de herramientas. El carro de herramientas A3 se fija directamente en la zona de recepción. La barra de herramientas A1 es levantada por el dispositivo de elevación a lo largo del eje de elevación B1 para permitir el contacto con el manipulador D o la transferencia de la herramienta al manipulador D. El manipulador D presenta un brazo del manipulador D3, en cuyo primer extremo están previstas una primera pinza D1 y una segunda pinza D2. En el segundo extremo opuesto del brazo del manipulador D3, se prevé el soporte del manipulador D4, que puede definir otro eje de movimiento del manipulador D. El manipulador D para retirar las herramientas en el ejemplo de realización mostrado está diseñado como un cambiador de espadas con doble pinza, con una primera pinza D1 y una segunda pinza D2. La pinza doble permite la recogida simultánea de la última herramienta utilizada y de la herramienta requerida posteriormente, de modo que el cambio de herramienta es posible con un solo movimiento horizontal del manipulador entre el husillo y el almacén de herramientas.

El manipulador D está dispuesto en la circunferencia exterior del almacén de ruedas E, por lo que el manipulador es móvil a lo largo de un primer eje lineal L1, de modo que el brazo del manipulador D3 está diseñado para ser retráctil y extensible. En otras palabras, el manipulador D está configurado de tal manera que la posición de la primera pinza D1 y la segunda pinza D2 puede extenderse o acortarse con respecto al soporte del manipulador D4. Así, es posible una extensión o una retracción del brazo del manipulador D3 a lo largo del eje lineal L1. Además, las primeras y segundas pinzas D1, D2 pueden moverse rotativamente. En particular, las pinzas pueden girar alrededor de un eje de rotación que se extiende a lo largo del brazo del manipulador D3. De este modo, se hace posible la rotación o el giro de la primera pinza D1 y de la segunda pinza D2. Además, el manipulador D es desplazable a lo largo del segundo eje lineal L2, de modo que se hace posible un desplazamiento del manipulador D a lo largo del eje de desplazamiento C1. Para ello, se prevé el dispositivo de desplazamiento C, que comprende el cuerpo de base C2. El cuerpo de base C2 dispone preferiblemente de rieles así como de un accionamiento por cadena, de modo que el soporte del manipulador D4 puede desplazarse linealmente con el manipulador D a lo largo del segundo eje lineal L2. En otra realización, el manipulador D puede tener preferiblemente otro eje de movimiento que permite la rotación alrededor del soporte del manipulador D4.

En la Figura 5, se muestra el dispositivo de alimentación del almacén de ruedas giratorio E, en donde la barra de herramientas A1 se gira desde la posición inicial horizontal hasta una posición de destino vertical. La barra de herramientas A1 se gira a la posición vertical para que el manipulador D pueda retirar una o dos herramientas con los brazos de la pinza D1 y D2. La barra de herramientas A1 se eleva a lo largo de la dirección de elevación B1 mediante el dispositivo de elevación B y se gira preferiblemente 90°. Después de la rotación, las herramientas tienen la orientación para ser retiradas directamente por las pinzas del manipulador D. Preferiblemente, el dispositivo de elevación B está diseñado de tal manera que la elevación de la barra de herramientas A1 va acompañada simultáneamente de la rotación de la barra de herramientas de la horizontal a la vertical. Esto significa que se producen dos movimientos paralelos.

En la Figura 6, se muestra la posición superior del dispositivo de elevación B con la barra de herramientas A1 en posición vertical. En la posición vertical, las herramientas WZ de la barra de herramientas A1 pueden ser tomadas directamente por las pinzas D1, D2 del manipulador D.

Para retirar la herramienta WZ de la barra de herramientas A1, el manipulador D se desplaza a lo largo del eje de desplazamiento C1. Para ello, se activa el dispositivo de desplazamiento C, que permite el movimiento lineal del manipulador D en paralelo al eje de rotación de los almacenes de ruedas E.

En la Figura 8, se muestra la retirada de una herramienta WZ de la barra de herramientas A1, en donde una pinza del manipulador D se acopla a la interfaz de la herramienta para desbloquearla y retirarla de la barra de herramientas A1. La posición del manipulador y de la barra de herramientas A1 es la llamada posición de transferencia Ü. Por lo tanto, para una transferencia de herramientas, tanto el manipulador D como la barra de herramientas A1 (con la ayuda del dispositivo de elevación B, que gira y levanta la barra de herramientas) deben desplazarse a la posición de transferencia Ü.

El dispositivo de alimentación está preferiblemente configurado de tal manera que se hace posible el reconocimiento automático de las herramientas individuales dispuestas en la barra de herramientas A1. En particular, se reconocen automáticamente las herramientas que se encuentran en diferentes ranuras de la barra de herramientas A1. Por ejemplo, el chip de identificación de las herramientas individuales o un chip de identificación de la barra de herramientas puede permitir la identificación de las herramientas alojadas de la barra de herramientas A1, A2. Por ejemplo, el dispositivo de elevación B puede estar diseñado de manera que la identificación y la transmisión de los datos de las herramientas sea posible sin contacto o mediante el contacto con la barra de herramientas y/o las herramientas. La barra de herramientas puede moverse con el dispositivo de elevación B a lo largo de la dirección de elevación B1, con lo que es posible leer y escribir los datos de la herramienta al mismo tiempo. El dispositivo de alimentación permite la identificación automática de las herramientas. Dependiendo de la herramienta que se vaya a retirar o de la posición deseada en la barra de herramientas, la barra de herramientas se puede mover verticalmente hacia arriba o hacia abajo a lo largo de la dirección de elevación B1 con el fin de establecer una posición de retirada deseada. Por ejemplo, si se requiere una herramienta situada en la posición de recepción más baja de la barra de herramientas A1 en la orientación vertical de la barra de herramientas A1, como se muestra en la Figura 8, la barra de herramientas A1 puede desplazarse más verticalmente hacia arriba a lo largo de la dirección de elevación B1 para que el manipulador D pueda entrar en contacto con la interfaz de la herramienta por recoger directamente con la pinza respectiva mediante un desplazamiento lineal. Si, por el contrario, se necesita una herramienta en la posición de herramienta superior de la barra de herramientas vertical A1 de la Figura 8, la barra de herramientas A1 puede desplazarse verticalmente hacia abajo hasta que la herramienta por retirar se encuentre en un nivel (especialmente horizontal) con la pinza del manipulador D.

En la Figura 9, se muestra el manipulador D que ha recibido una herramienta tomada de la barra de herramientas A1. El manipulador D se desplaza a lo largo del eje de desplazamiento C1 sobre el cuerpo de base C2. La herramienta WZ extraída puede ser introducida por el manipulador D directamente en el almacén de ruedas E o directamente en el husillo de la máquina herramienta. Después de retirar todas las herramientas de la barra de herramientas A1, esta se vuelve a colocar en el carro de herramientas.

Las barras de herramientas pueden estar dispuestas de diferentes maneras en el carro de herramientas A3. En las Figuras 10 y 11, se muestran una barra de herramientas A1 y el carro de herramientas A3 con barras de herramientas A1, A2 previstas allí. La barra de herramientas A1 presenta varias herramientas WZ, que se prevén en los agujeros de recepción de las posiciones de las herramientas P. Las herramientas WZ también incluyen las herramientas P. Las herramientas WZ también incluyen las interfaces de la herramienta, es decir, un medio de sujeción para sujetar la herramienta en el husillo. En la Figura 11, se muestra una disposición paralela de las barras de herramientas A1 y A2. Preferiblemente, se pueden prever dos barras paralelas y dos barras ortogonales en el carro de herramientas A3. El carro de herramientas A3 también presenta ruedas A4, que permiten un fácil movimiento manual del carro de herramientas A3 junto con las barras de herramientas A1, A2 y las herramientas WZ.

Un procedimiento para alimentar herramientas en un almacén de herramientas giratorio o en un almacén de ruedas de una máquina herramienta puede comprender las etapas mostradas en las Figuras 3 a 9. El procedimiento puede comprender así la elevación de la barra de herramientas A1 con el dispositivo de elevación B a lo largo de la dirección de elevación B1. La barra de herramientas puede girar alrededor de un eje de rotación al menos 90°. La herramienta WZ puede ser retirada de la barra de herramientas levantada y girada por el manipulador D a través de la pinza. En esta posición, también es posible insertar herramientas en la barra de herramientas a través del manipulador D utilizando la pinza.

En resumen, según la presente invención, se propone un dispositivo de alimentación para un almacén de herramientas giratorio de una máquina herramienta, con el que el almacén de ruedas giratorio puede rellenarse de manera sencilla y eficiente. Ya no es necesario introducir manualmente las herramientas pesadas y, al mismo tiempo, se pueden introducir y extraer hasta seis herramientas simultáneamente. Además, el dispositivo de alimentación según la invención permite que la preparación tenga lugar en paralelo con el mecanizado. La disposición del dispositivo de alimentación también da lugar a una estación de entrada que ahorra espacio y es rentable para un almacén de ruedas del almacén de herramientas.

REIVINDICACIONES

1. Dispositivo de entrada para un almacén de herramientas (E) de una máquina herramienta, en particular para un almacén de ruedas (E) de una máquina herramienta, que comprende:

- una unidad de suministro de herramientas (A) con una barra de herramientas (A1, A2) en la que está prevista al menos un emplazamiento de herramientas (P) para alojar herramientas (WZ),

- un dispositivo de elevación (B) que está adaptado para elevar la barra de herramientas (A1, A2) a una posición de transferencia (Ü), y

- un manipulador (D) que presenta al menos una recepción de herramientas para cambiar e insertar herramientas (WZ) en el almacén de herramientas (E), en donde el manipulador (D) está dispuesto para ser movido a lo largo de una primera dirección de movimiento en la dirección de la unidad de provisión de herramientas (A) hasta la posición de transferencia (Ü);

caracterizado porque

el dispositivo de elevación (B) está adaptado, además, para hacer girar la barra de herramientas (A1, A2) desde una posición inicial hasta una situación de transferencia.

2. Dispositivo de entrada de acuerdo con la reivindicación 1, en donde el manipulador (D) para cambiar una herramienta (WZ) está configurado para retirar al menos una herramienta (WZ) de la barra de herramientas (A1, A2) elevada en la posición de transferencia (Ü).

3. Dispositivo de entrada de acuerdo con la reivindicación 1 o 2, en donde

el dispositivo de elevación (B) presenta un medio de enganche para recibir la barra de herramientas (A1, A2) y el medio de enganche puede moverse a lo largo de una dirección de elevación (B1), en donde el medio de enganche del dispositivo de elevación (B) está configurado para la elevación a lo largo de la dirección de elevación (B1) hasta la posición de transferencia (Ü) y para la rotación de la barra de herramientas (A1, A2) desde la posición inicial hasta la posición de transferencia, y en donde preferiblemente es posible una elevación y una rotación simultáneas.

4. Dispositivo de entrada de acuerdo con la reivindicación 3, en donde

el emplazamiento de herramientas (P) de la barra de herramientas (A1, A2) es un emplazamiento de herramientas (P) que se puede cargar manualmente para las herramientas (WZ) que se van a proporcionar y en donde, preferiblemente, la barra de herramientas (A1, A2) se puede fijar de manera desmontable a un carro de herramientas móvil (A3),

en donde un carro de herramientas móvil (A3) es fijable en una posición de ajuste para que la barra de herramientas (A1, A2) prevista en el carro de herramientas (A3) pueda conectarse a los medios de enganche del dispositivo de elevación (B) para elevar la barra de herramientas (A1, A2) a la posición de transferencia (Ü).

5. Dispositivo de entrada de acuerdo con al menos una de las reivindicaciones anteriores, en donde

el manipulador (D) es trasladable a lo largo de la primera dirección de movimiento y trasladable a lo largo de una segunda dirección de movimiento, y preferiblemente la primera dirección de movimiento es ortogonal a la segunda dirección de movimiento,

en donde al menos una dirección de movimiento del manipulador (D) es sustancialmente paralela a un eje de rotación del almacén de herramientas (E),

en donde la primera y la segunda dirección de movimiento del manipulador (D) se encuentran en un plano y la dirección de elevación (B1) se encuentra fuera de este plano,

en donde el manipulador (D) presenta un brazo del manipulador extensible (D3), que es extensible a lo largo de la primera dirección de movimiento, y en donde el manipulador (D) es trasladable a lo largo de la segunda dirección de movimiento a lo largo de un eje de desplazamiento (C1).

6. Dispositivo de entrada de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, en donde

el manipulador (D) presenta un brazo del manipulador giratorio (D3), y

en donde la barra de herramientas (A1, A2) presenta seis emplazamientos de herramientas (P) cargables manualmente.

7. Dispositivo de entrada de acuerdo con al menos una de las reivindicaciones anteriores, en donde

el manipulador (D) puede moverse adicionalmente de forma que las herramientas (WZ) de la barra de herramientas (A1, A2) puedan cambiarse directamente a un husillo de la máquina herramienta.

8. Dispositivo de entrada de acuerdo con al menos una de las reivindicaciones anteriores, en donde

se prevé un sistema de identificación para identificar las herramientas (WZ), en donde preferiblemente una lectura/escritura de los datos de las herramientas en la posición de transferencia (Ü) tiene lugar antes de la retirada de la herramienta de la barra de herramientas (A1, A2),

en donde el sistema de identificación identifica automáticamente las herramientas (WZ) alojadas en la barra de herramientas (A1, A2).

9. Dispositivo de entrada de acuerdo con al menos una de las reivindicaciones anteriores, en donde

las herramientas (WZ) presentan datos de herramientas almacenados y el dispositivo de elevación (B) eleva y/o gira la barra de herramientas (A1, A2) hasta una posición predefinida para leer/escribir los datos de las herramientas.

10. Dispositivo de entrada de acuerdo con al menos una de las reivindicaciones anteriores, en donde

el manipulador (D) presenta al menos una pinza para enganchar una interfaz de herramienta de una herramienta (WZ), y la recepción de herramientas del manipulador (D) es giratorio alrededor de un eje de rotación.

11. Máquina herramienta con un almacén de herramientas, en particular con un almacén de ruedas, y un dispositivo de entrada de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores.

12. Procedimiento de cambio de herramientas de un almacén de herramientas, en particular de un almacén de ruedas de una máquina herramienta, mediante un dispositivo de entrada de acuerdo con al menos una de las reivindicaciones anteriores, que comprende las etapas de:

- levantar la barra de herramientas (A1, A2) hasta una posición de transferencia (Ü);

- girar la barra de herramientas (A1, A2) desde una posición inicial hasta una posición de transferencia;

- introducir o retirar una herramienta (WZ) de la barra de herramientas (A1, A2) que se halla en la posición de transferencia (Ü) en situación de transferencia por el manipulador (D); y

- mover el manipulador (D) a lo largo de la primera dirección de movimiento para insertar/cambiar la herramienta (WZ) en el almacén de herramientas (E).

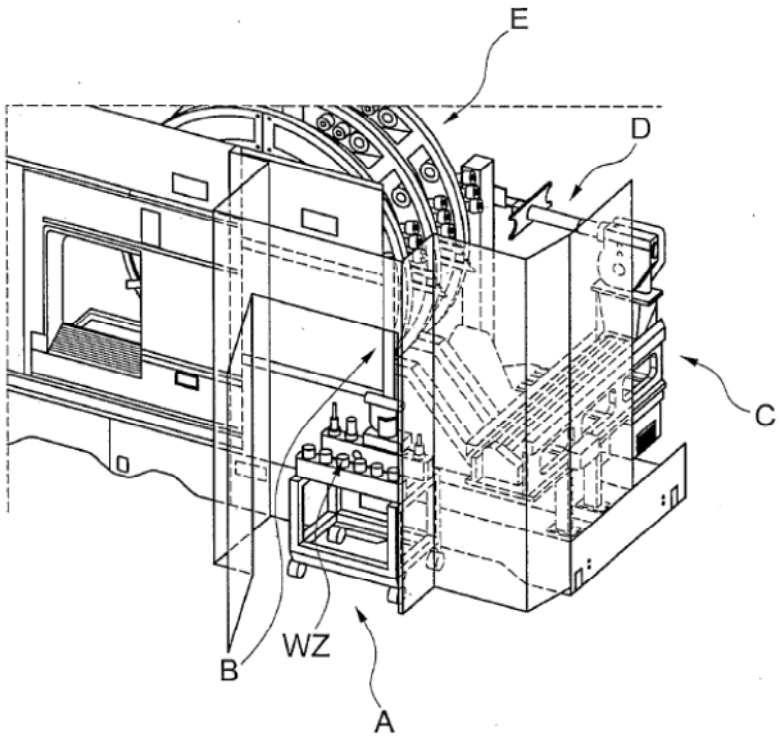


Fig. 1

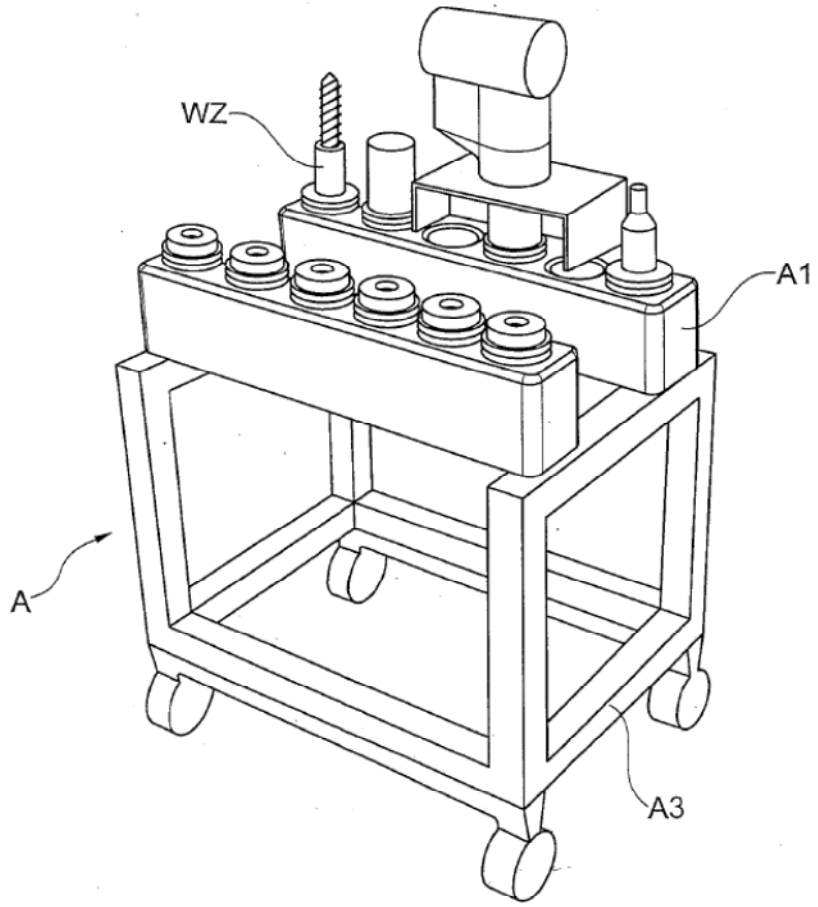


Fig. 2

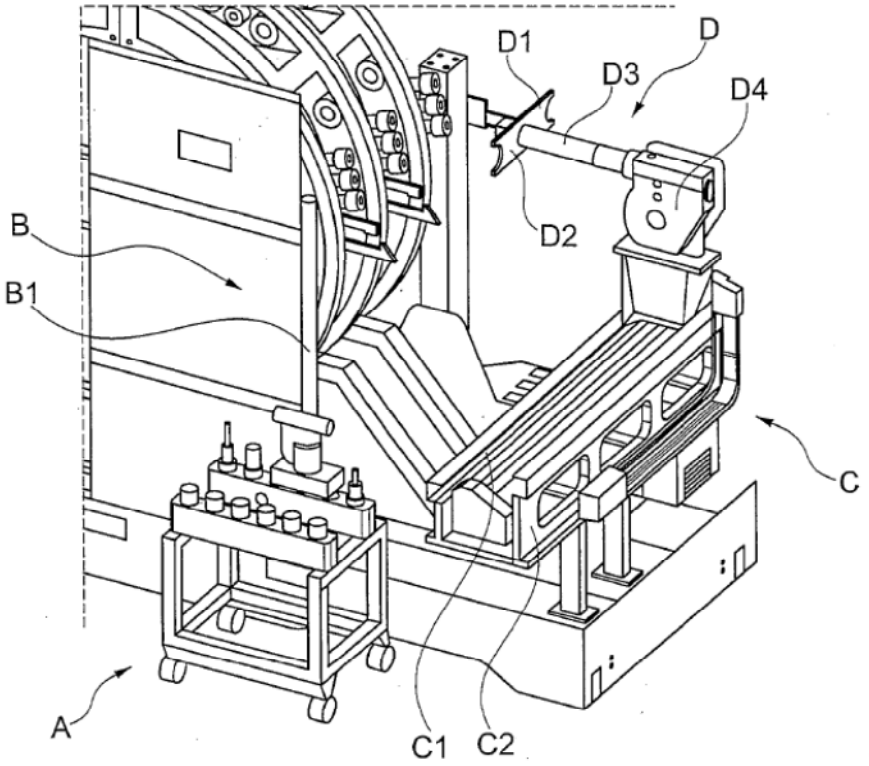


Fig. 3

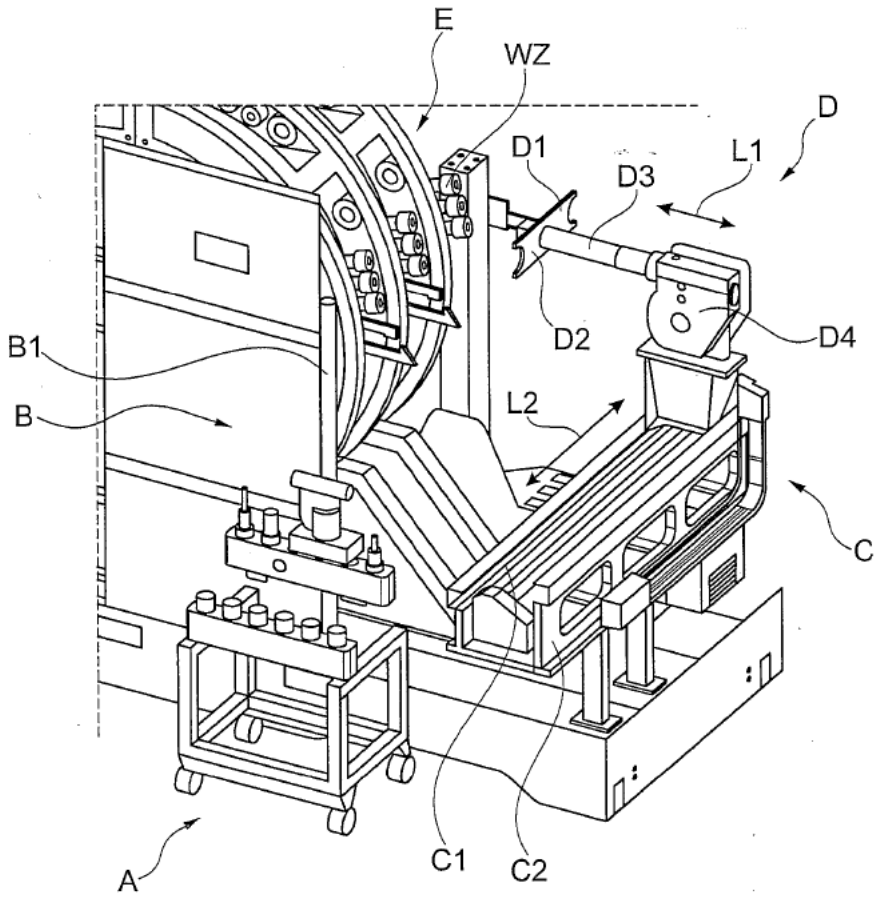


Fig. 4

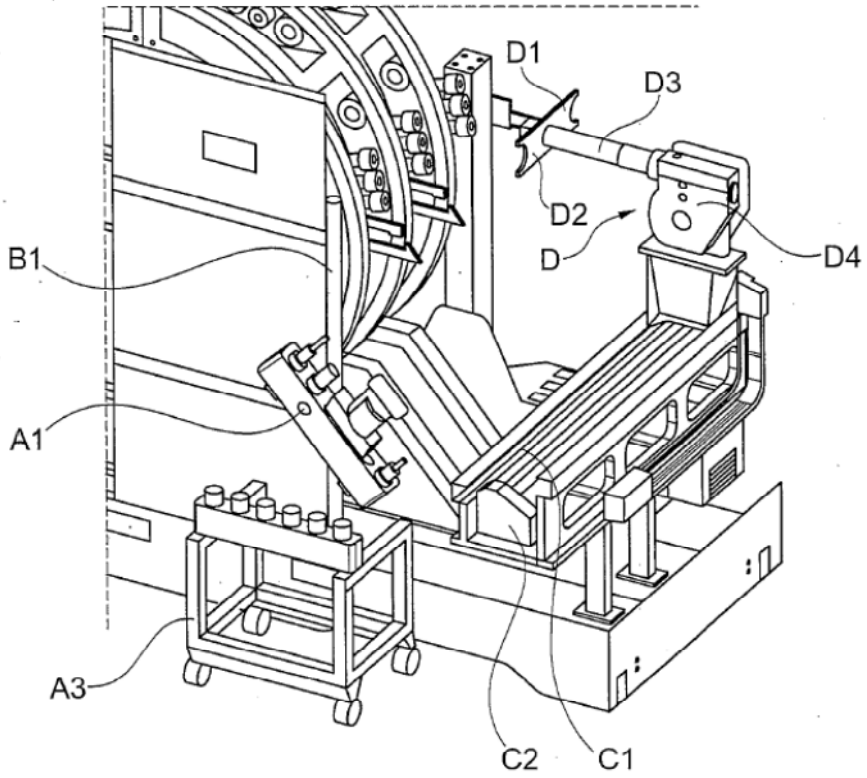


Fig. 5

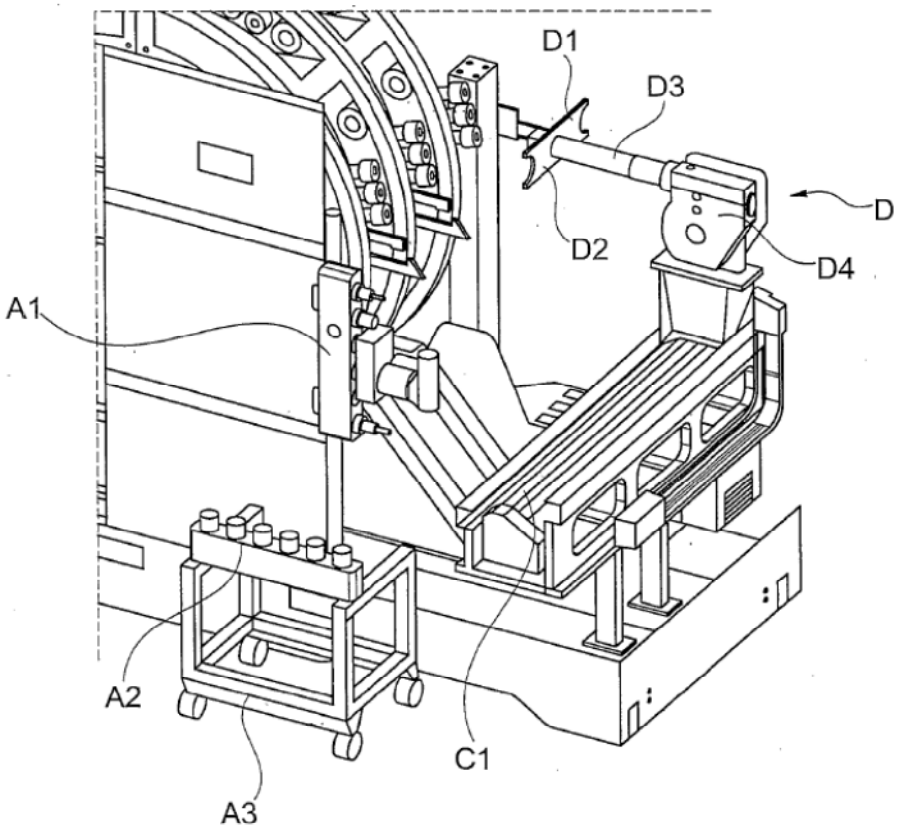


Fig. 6

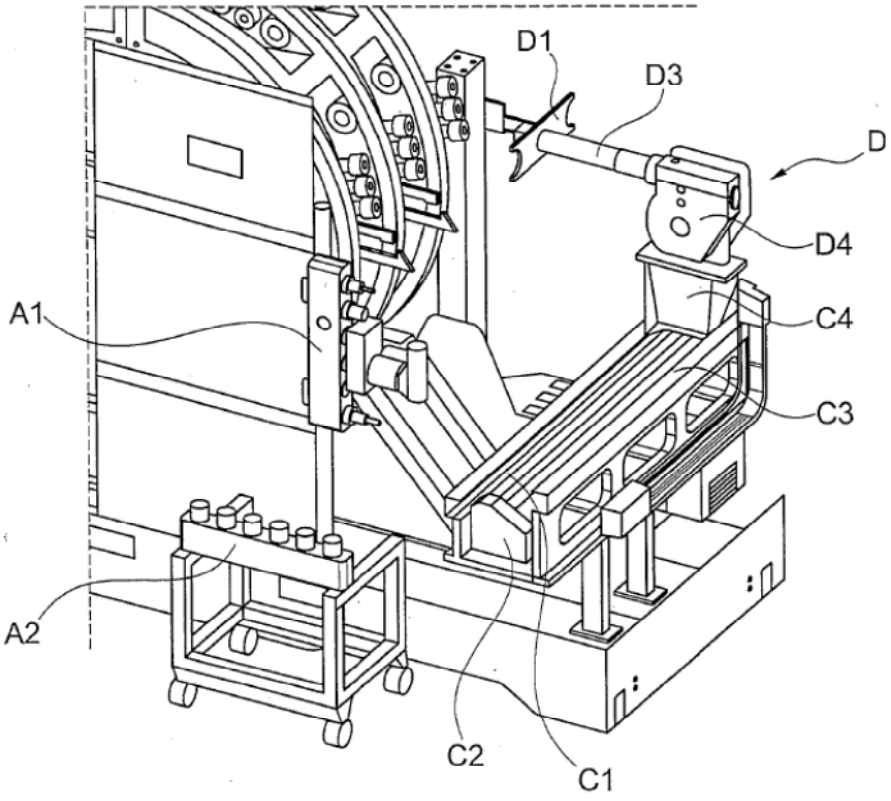


Fig. 7

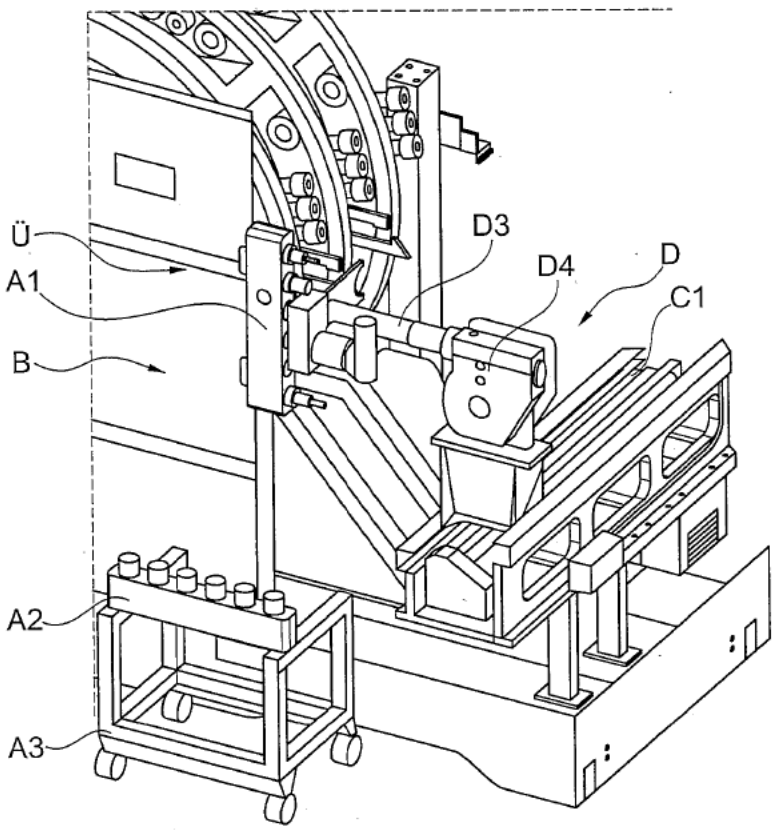


Fig. 8

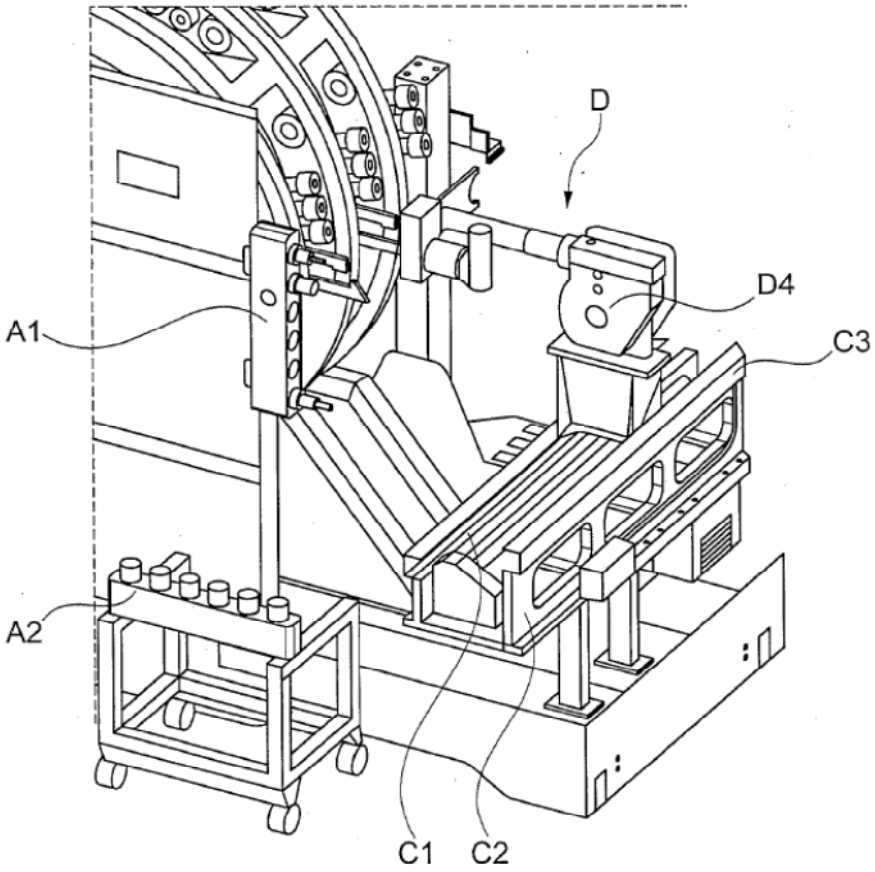


Fig. 9

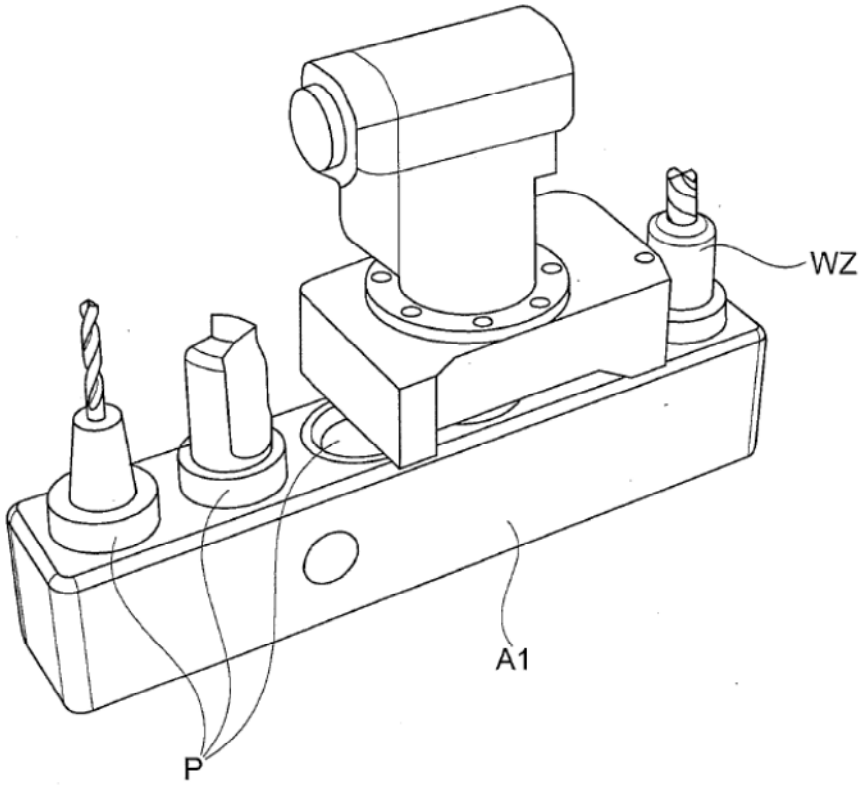


Fig. 10

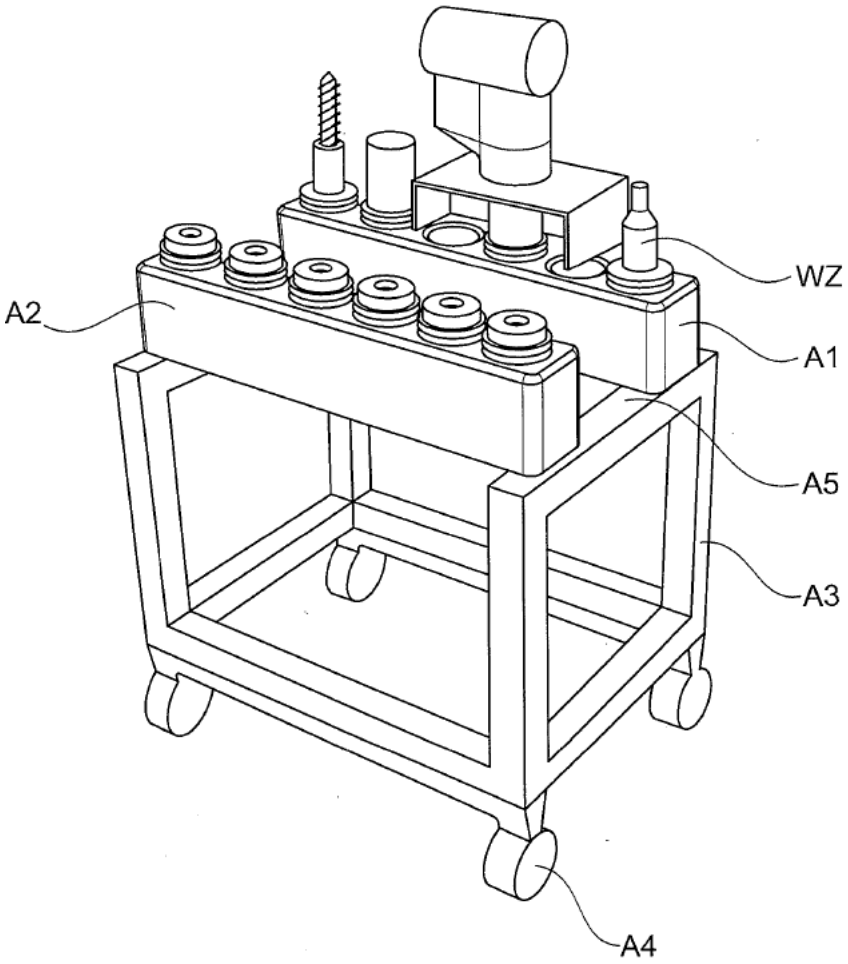


Fig. 11