

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 515 317**

51 Int. Cl.:

B23Q 3/155 (2006.01)

B23Q 3/157 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **18.02.2010** **E 10846007 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **16.07.2014** **EP 2537629**

54 Título: **Equipo para intercambio de componentes sustituibles en máquinas herramientas**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
29.10.2014

73 Titular/es:

GMTK MULTI-PROCESS MACHINING S.A.
(100.0%)

Polígono Sansinenea-Erreka, Parcela 44, Nave 8
20749 Arroa-Behekoa, Zestoa (Gipuzkoa), ES

72 Inventor/es:

ARANA GÁRATE, JON y
ECEIZA AGOTE, PATXI

74 Agente/Representante:

ARIZTI ACHA, Monica

ES 2 515 317 T3

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

DESCRIPCIÓN

Equipo para intercambio de componentes sustituibles en máquinas herramientas.

Objeto de la invención

- 5 La presente invención, equipo para intercambio de componentes sustituibles en máquinas herramientas, se refiere, como el propio título indica, a un equipo para el intercambio automático en máquinas herramientas de distintos componentes de diferentes categorías (cabezales de mecanizado, portaherramientas y herramientas). El equipo tiene como finalidad permitir en una máquina herramienta, por ejemplo un torno vertical o similar, el intercambio de componentes sustituibles de distintas categorías en la misma, ya sean cabezales, portaherramientas o herramientas, para lo cual dicho equipo comprende, esencialmente, un almacén estático unificado, donde se almacenan todos los
- 10 componentes sustituibles de las diferentes categorías, y un único equipo manipulador de dichos componentes automatizado y gobernado por un sistema de control, el cual está dotado de libertad de movimientos y cuenta con, al menos, un manipulador con medios de sujeción aptos para sujetar dichos componentes sustituibles de diferentes categorías, de tal forma que dicho manipulador está capacitado para el desplazamiento, intercambio y posicionamiento de los mismos entre el barrón o eje principal de la máquina herramienta y el citado almacén.
- 15 El campo de aplicación de la presente invención se enmarca dentro del sector técnico de la industria dedicada a la fabricación de máquinas herramientas, así como equipos, máquinas y dispositivos para el cambio de cabezales, portaherramientas y herramientas sustituibles en máquinas herramientas.

Antecedentes de la invención

- 20 En el estado de la técnica son conocidos equipos para el intercambio de herramientas en máquinas herramientas en los cuales el manipulador y los medios de sujeción para sujetar los componentes a sustituir están constituidos de modo que solo puedan efectuar el cambio de un componente sustituible de una única categoría, es decir, bien herramientas bien cabezales o portaherramientas.
- 25 En el estado de la técnica, son conocidos equipos manipuladores o robots que mediante dos pinzas sujetan y transportan exclusivamente herramientas desde un almacén hasta el barrón o eje principal de una máquina herramienta y viceversa, estando su aplicación limitada únicamente al cambio de herramientas. Este hecho supone un inconveniente, ya que en multitud de máquinas herramientas es necesario, no solo efectuar el cambio de herramientas para la realización de diferentes operaciones, sino que también es necesario llevar a cabo el cambio de cabezal o portaherramientas, operaciones que deben realizarse de forma automática mediante otro equipo independiente o manual, con la consiguiente pérdida de tiempo que ello supone. Estos tipos de dispositivos se describen en los
- 30 documentos del estado de la técnica con los números DE29821047U1, EP01985411A1, EP0128487A1 y GB2075893A.
- 35 El documento de la técnica anterior DE29821047U1 describe un equipo para el cambio en máquinas herramientas con un barrón de componentes sustituibles con un único almacén estático unificado único en el que se sitúan todos los componentes sustituibles y un único equipo manipulador de dichos componentes, automatizado y gobernado por un sistema de control, disponiendo dicho equipo manipulador de un único manipulador para el desplazamiento, intercambio y posicionamiento de los componentes sustituibles entre el barrón de la máquina herramienta y el almacén. Este documento sólo se refiere al cambio de herramientas, pero no al cambio de herramientas y cabezales o portaherramientas, como componentes de diferentes categorías, que se dota de dos dispositivos de sujeción diferentes en el manipulador para reducir el tiempo de sustitución de los componentes de diferentes categorías.
- 40 Asimismo cabe mencionar que los sistemas más utilizados y conocidos en el estado actual de la técnica para el intercambio de herramientas en máquinas de mecanizado vertical son los siguientes:

- 45 - Pick-up circular rotativo colgado del travesaño de la máquina: Es un sistema habitual en tornos verticales de gran altura de mecanizado que incorporan muchos fabricantes y presenta las ventajas de ser accesible desde cualquier posición del travesaño, independientemente de la altura de la pieza, presenta recorridos cortos para cambiar cabezales y permite combinar cabezales con herramientas, cuando las herramientas son escasas. Sin embargo, presenta el inconveniente de que supone grandes pesos colgados del travesaño, lo cual provoca su torsión y, en consecuencia, pérdida de precisión de la máquina; tiene limitaciones de peso para los cabezales pesados, así como limitación en el número de cabezales, ya que cuantos más, mayor es el diámetro necesario, con lo que se requiere un travesaño mayor. Además, cuando es necesario almacenar y cambiar un número mediano de herramientas, se requiere otro equipo independiente tipo carrusel vertical.

- 5 - Pick-up circular rotativo en el suelo: Es un sistema habitual en alturas de torneado no muy grandes. Presenta las ventajas de no tener limitación en el número de cabezales, pues su diámetro no es limitante; tampoco tiene limitación en peso para los cabezales pesados y permite combinar cabezales con herramientas, cuando estas son pocas. Sin embargo presenta el inconveniente de que el pick-up puede no resultar accesible desde cualquier posición del travesaño cuando la altura de la pieza en proceso de mecanizado sea superior al curso del barrón; cuando es necesario almacenar y cambiar un gran número de herramientas, requiere otro equipo independiente tipo carrusel vertical; los recorridos son largos para cambiar cabezales, incrementándose los tiempos de cambio y la servidumbre de espacio en suelo es grande cuando existen muchos cabezales.
- 10 - Carrusel rotativo horizontal en el suelo: Este sistema tiene como ventaja el hecho de no estar limitado en el número de cabezales y permitir combinar cabezales y muchas herramientas, sin embargo precisa de un manipulador intermedio para cabezales y portaherramientas. Además, en máquinas de gran altura de torneado, para que sea accesible desde cualquier posición es necesario elevar mucho la estructura sobre la que se soporta el carrusel de manera que el pick-up puede no resultar accesible desde cualquier posición del travesaño cuando la altura de la pieza en proceso de mecanizado sea superior al curso del barrón. Presenta limitaciones para los cabezales de gran peso y una gran servidumbre de espacio en el suelo.
- 15 - Pick-up circular rotativo en el suelo con elevación: Este sistema presenta la ventaja de ser accesible desde cualquier posición del travesaño y permite combinar cabezales con herramientas cuando estas son pocas, sin embargo, presenta el inconveniente de que, cuando es necesario almacenar y cambiar un gran número de herramientas, requiere de otro equipo independiente tipo carrusel vertical. Además, en máquinas de gran altura, para cambiar en las posiciones más altas del travesaño, es necesario un gran curso de elevación del disco por lo que se ve limitado el peso de los cabezales y herramientas almacenados en él.
- 20 - Carro con movimiento de translación en el suelo: Este sistema presenta la ventaja de que no tiene limitación en cuanto al número de cabezales ni en cuanto al peso de los mismos, sin embargo puede no resultar accesible desde cualquier posición del travesaño cuando la altura de la pieza en proceso de mecanizado sea superior al curso del barrón y, además, para herramientas se requiere otro equipo independiente tipo carrusel vertical, suponiendo una gran servidumbre de espacio en el suelo cuando existen muchos cabezales.
- 25 - Pick-up estacionarios en el suelo, independientes para cada cabezal: Este sistema no tiene limitación en número de cabezales, en peso y un coste de fabricación relativamente reducido, pero presenta los inconvenientes de que exige un eje añadido para que el cabezal se desplace a cada uno de los pick-ups, además puede no resultar accesible desde cualquier posición del travesaño cuando la altura de la pieza en proceso de mecanizado sea superior al curso del barrón. Para herramientas requiere un equipo independiente, presenta gran servidumbre de espacio y tiene recorridos más largos para cambiar cabezales que empeoran los tiempos de cambio.
- 30 - Estante fijo y columna-manipulador intermedio: Este sistema presenta la ventaja de que la columna hace de robot y puede cambiar en cualquier posición de la máquina, no teniendo limitación en número de cabezales y siendo los recorridos cortos. Sin embargo, el coste de fabricación es relativamente elevado, tiene una servidumbre de espacio en el suelo muy grande cuando existen muchos cabezales y tiene limitado el peso máximo de cabezal para el manipulador.
- 35 Por tanto, un objetivo de la presente invención es aportar al estado de la técnica un único equipo para el desplazamiento, intercambio y posicionamiento de componentes sustituibles de diferentes categorías en una máquina herramienta, tanto cabezales, portaherramientas como herramientas, en el que se incorporen las ventajas de los sistemas conocidos y se eviten los inconvenientes anteriormente citados, debiendo señalarse que, por parte del solicitante, se desconoce la existencia de ninguno que presente unas características técnicas, estructurales y constitutivas semejantes a las que presenta el equipo que se describe en la presente solicitud.
- 40 Explicación de la invención
- 45 Así, el equipo para cambio de componentes sustituibles de diferentes categorías permite llevar a cabo no sólo el cambio de herramientas en una máquina herramienta, sino que también realiza el cambio de cabezales o portaherramientas, cuando es necesario.
- 50 Asimismo, el equipo de la invención también está ventajosamente capacitado para poder llevar a cabo el cambio o sustitución de herramientas en la misma actuación o ciclo del equipo manipulador o robot en la que se lleva a cabo la sustitución de un cabezal o portaherramientas, permitiendo reducir los movimientos y operaciones del equipo manipulador y, por tanto, el tiempo invertido cuando es necesaria la sustitución de un cabezal, previa al cambio o sustitución de una o más herramientas.

- Estos y otros objetivos se consiguen con las características del equipo aquí descrito y reivindicado, que como se ha señalado anteriormente esencialmente comprende un mismo almacén estático unificado en el que se sitúan todos los componentes sustituibles independientemente de la categoría de los mismos, un único equipo manipulador o robot de dichos componentes que está automatizado y gobernado por un sistema de control, y que presenta en el extremo libre de dicho equipo manipulador un único manipulador para el desplazamiento, intercambio y posicionamiento de los componentes sustituibles de diferentes categorías entre el barrón o eje principal de la máquina herramienta y el almacén. Tanto el almacén como el equipo manipulador son independientes y estancos respecto de la máquina herramienta para asegurar la precisión de todos los movimientos del equipo manipulador y que los componentes sustituibles situados en el almacén no se vean afectados por proyecciones de viruta desde la máquina herramienta que pueden afectar a la precisión del mecanizado. Además, el equipo manipulador y el almacén se encuentran alejados de la zona de mecanizado de la máquina herramienta y en concreto se sitúan detrás del eje de desplazamiento horizontal del barrón.
- Asimismo, el equipo manipulador, situado sobre una plataforma independiente de la máquina herramienta, se emplaza en un recinto aislado a los operadores mientras la máquina herramienta se encuentra en funcionamiento, y desde dicha plataforma el equipo manipulador o robot accede girando según un eje vertical o bien desplazándose longitudinalmente permitiendo la sustitución de una herramienta o cabezal en la posición única de cambio en el eje horizontal de desplazamiento del barrón, pero no en el eje de desplazamiento vertical. Al barrón se accede mediante los brazos intermedios rígidos y de longitud fija del equipo manipulador en cuyo extremo libre se sitúa el manipulador, extremo opuesto a la base del equipo manipulador situada en la plataforma independiente anterior.
- Dicho manipulador comprende al menos un primer dispositivo de sujeción para una primera categoría de componentes sustituibles, por ejemplo cabezales o portaherramientas, y al menos un segundo dispositivo de sujeción para una segunda categoría de componentes, por ejemplo, herramientas.
- Dicho primer dispositivo de sujeción presenta una mordaza u horquilla con una cavidad interior cóncava y medios de anclaje y sujeción para abrazar un componente de una primera categoría, es decir, un cabezal o un portaherramientas, permitiendo su transporte desde el barrón o eje principal de la máquina herramienta hasta el almacén y viceversa.
- Asimismo, el segundo dispositivo de sujeción presente en el manipulador dispone de al menos una pinza, situada a un lado del primer dispositivo de sujeción, capaz de sujetar y transportar una segunda categoría de componente, es decir, herramientas, desde el almacén a la máquina herramienta y viceversa. Este segundo dispositivo de sujeción puede ser doble, es decir, puede presentar dos pinzas, entre las que se sitúa el primer dispositivo de sujeción.
- La conformación cóncava del primer dispositivo de sujeción dispone además de medios de anclaje y sujeción para el cabezal o portaherramientas, que están situados en el contorno cóncavo de la conformación citada o en posición adyacente a dicho contorno. Estos medios de anclaje y sujeción pueden consistir, por ejemplo, en pivotes fijos y/o en pivotes o uñas retráctiles que sobresalen del manipulador, bien del contorno de la conformación o en posiciones adyacentes a dicho contorno.
- Los componentes de la primera categoría, es decir, cabezales o portaherramientas, presentan en uno de sus extremos una misma brida de sujeción diseñada para acoplarse al barrón de la máquina herramienta así como para ser sujeta y transportada por el primer dispositivo de sujeción del manipulador. Dicha brida de sujeción presenta para su acoplamiento, tanto al primer dispositivo de sujeción así como a las horquillas situadas en el almacén, medios complementarios a los anteriormente descritos. Estos componentes sustituibles de primera categoría presentan unas características, principalmente en cuanto a dimensiones y peso, totalmente distintas entre sí y también distintas a las características de los componentes de segunda categoría, lo que ha provocado que la manipulación por un mismo equipo manipulador de dos categorías de componentes sustituibles haya sido inviable hasta el desarrollo del presente equipo.
- Asimismo, el manipulador también incorpora al menos un detector de proximidad para la detección de presencia de algún componente sustituible, cabezal/portaherramientas o herramienta, cuando se acerca al almacén, evitando así posibles colisiones entre el componente sujetado por el manipulador y un componente situado en el almacén cuando el manipulador va a dejar un componente.
- En relación con el almacén estático unificado en el que se sitúan los componentes de diferentes categorías a sustituir, este cuenta con al menos dos pisos o estantes. Al menos uno de dichos pisos tiene configuración preferentemente en arco circular de manera que determinan una serie de alojamientos para recibir unos vasos donde posteriormente se incorporarán los componentes sustituibles de la segunda categoría o herramientas.
- Asimismo, al menos uno de dichos pisos del almacén unificado consiste en una plataforma con unas aberturas laterales que desembocan hacia el lado ocupado por el equipo manipulador y que están dimensionadas para recibir frontalmente

- y abrazar un componente sustituible de la segunda categoría, cabezal o portaherramientas. Estas aberturas laterales pueden disponer de medios de retención para el componente sustituible que deben almacenar, por ejemplo, horquillas o mordazas especialmente diseñadas para tal fin. Los pisos con estas horquillas o mordazas estarán especialmente diseñados para almacenar cabezales o portaherramientas. Las mordazas que sirven como medios de retención de los componentes sustituibles de primera categoría en el almacén, están preferiblemente compuestas por placas que se fijan sobre al menos un piso del almacén y disponen, a partir de uno de sus cantos, el que queda dirigido hacia el equipo manipulador, de una escotadura dimensionada para abrazar un componente sustituible, estando este contorno dotado de topes o guías o soportes, o una combinación de cualquiera de los anteriores, para la sujeción de dicho componente.
- Por otra parte, y para realizar las operaciones de carga y descarga en el almacén de las distintas categorías de componentes, el equipo contempla la existencia de un puesto de carga del almacén, situado adyacentemente al mismo y dotado de medios de giro, preferiblemente manuales, para acceder al recinto aislado donde se sitúa la plataforma del equipo manipulador y el almacén. Dicho puesto de carga está equipado con al menos una horquilla o mordaza para ubicar cabezales o portaherramientas y con al menos dos vasos para alojar herramientas, idénticos a los que incorpora el almacén. Mediante el giro del puesto de carga se permite cargar manualmente el mismo con los componentes a incluir en el almacén desde el exterior para posteriormente y tras girarlo situar la mordaza y los vasos en el recinto aislado, donde el manipulador podrá coger los componentes del puesto de carga y trasladarlos al almacén, y viceversa, cuando la mordaza y vasos del puesto de carga se encuentren vacíos. Con esto se facilitan las labores de preparación de todo lo necesario para siguientes operaciones de mecanizado, ya que dicha preparación se puede realizar mientras la máquina mecaniza, siempre que no coincida con un ciclo de cambio programado.
- En resumen, en este puesto de carga y descarga del almacén, configurado como una estructura giratoria con medios de giro, preferiblemente manuales, se contempla una primera posición en la que se sitúan o se retiran manualmente en el mismo los componentes sustituibles, y una segunda posición en la que dichos componentes pueden ser situados o recogidos por el manipulador del robot desde o hasta el almacén.
- Por tanto, con la constitución descrita, el equipo de la invención permite llevar a cabo la sustitución de herramientas pero también de cabezales o portaherramientas en una máquina herramienta, todo ello de modo que el equipo manipulador puede transportar en el manipulador un cabezal o portaherramientas y una o dos herramientas, este último caso para el desplazamiento de herramientas desde el puesto de carga al almacén y viceversa. La herramienta y el cabezal o portaherramientas pueden ser transportados en la misma operación por el manipulador cuando sea necesario sustituir un cabezal o portaherramientas, todo ello mediante una única operación de acceso del equipo manipulador desde el almacén hasta el punto de sustitución del cabezal o portaherramientas y de la herramienta transportada.
- Además, al existir un único almacén unificado para las herramientas y para los cabezales o portaherramientas, los recorridos son más cortos para dejar y coger dichos componentes en cualquier cambio, lo cual mejora los tiempos de cambio; se facilita la carga manual de todos los componentes necesarios para cualquier operación de mecanizado, mientras la máquina trabaja; se facilita la accesibilidad a los cabezales/portaherramientas y a las herramientas de cara a realizar labores de mantenimiento en las mismas y se facilita la gestión y el control de todos los componentes necesarios para cualquier operación de mecanizado.
- Por otra parte, la existencia de un único manipulador para cambiar cabezales o portaherramientas y herramientas supone una gran ventaja frente a los equipos convencionales que precisan de dos equipos independientes, ya que no es necesario un manipulador intermedio para cabezales o portaherramientas, se reducen los desplazamientos necesarios de los equipos manipuladores, y con ello los tiempos de cambio, empleando un software de gestión único, implementado en un sistema de control, se reduce la probabilidad de fallos, por ser menor el número de accionamientos necesarios y señales de maniobra, facilitando además el mantenimiento del conjunto.
- Otras de las ventajas a destacar con que cuenta el presente equipo es el hecho de que los cabezales o portaherramientas son accesibles para cambio desde cualquier posición del travesaño, también en máquinas con gran altura de torneado, no existiendo limitación en el número ni en el peso de cabezales o portaherramientas y herramientas, así como tampoco una gran servidumbre de espacio en suelo.
- También conviene destacar el hecho de que el equipo contempla la estanqueidad respecto a la zona de mecanizado de la máquina herramienta, cierre que garantiza la no presencia de virutas sobre los cabezales o portaherramientas o herramientas, inconveniente muy habitual en otras soluciones y que comporta indeseables efectos en el mecanizado, ya que en particular dichas virutas en los componentes de primera categoría, cabezales o portaherramientas, requieren una limpieza sistemática antes de cada cambio puesto que la existencia de virutas repercute en la falta de repetibilidad en el acoplamiento del cabezal o portaherramientas al barrón de la máquina, desvirtuando la precisión de los mecanizados obtenidos.

5 Por último, la ubicación conjunta del almacén unificado y del equipo manipulador en el mismo lado de la máquina herramienta permite liberar el espacio del lado contrario para sistemas de paletizado de pieza y otros sistemas auxiliares, lo que presenta grandes dificultades en la mayoría de las soluciones empleadas en el estado de la técnica puesto que en las mismas es necesario utilizar ese espacio. Además, el hecho de situar el equipo manipulador y el almacén en el mismo lado, permite acortar el travesaño sobre el que se desplaza horizontalmente el barrón de la máquina por el lado contrario a donde se sitúa el equipo manipulador. Esto permite disponer de un travesaño más ligero que facilita el movimiento vertical del mismo así como reducir su coste de fabricación.

10 El procedimiento de operación del equipo para el cambio optimiza los movimientos del equipo manipulador entre el almacén y el barrón de la máquina herramienta, de manera que cuando sustituye del barrón el cabezal o portaherramientas y la herramienta situada en el mismo, el método seguido para el cambio puede consistir en:

- el manipulador en un único desplazamiento recoge del barrón de la máquina herramienta el componente sustituible de una segunda categoría o herramienta y posteriormente el componente de una primera categoría, cabezal o portaherramientas,
- dicho manipulador se desplaza hasta el almacén y deposita en su posición el cabezal o portaherramientas y posteriormente la herramienta,
- dicho manipulador coge del almacén una nueva herramienta y posteriormente un nuevo cabezal o portaherramientas, y finalmente
- dicho manipulador acopla en el barrón de la máquina el cabezal o portaherramientas y posteriormente la herramienta.

20 Conviene destacar que entre cada cambio de un componente sustituible por otro componente, el cabezal o portaherramientas situado en el barrón de la máquina herramienta debe encontrarse siempre en su posición de cambio, es decir, en su posición única de cambio en el eje horizontal de desplazamiento del barrón, pero no en el eje de desplazamiento vertical del mismo, y la orientación de la herramienta debe ser siempre la misma en función de las características del cabezal o del portaherramientas.

25 Descripción de las figuras

Para complementar la presente descripción y con objeto de ayudar a una mejor comprensión de las características de la invención, se acompaña a la presente memoria descriptiva, como parte integrante de la misma, un juego de figuras, en los que con carácter ilustrativo y no limitativo se ha representado lo siguiente:

30 La figura número 1, muestra una vista en perspectiva de una máquina herramienta con el equipo objeto de la presente invención.

La figura número 2, muestra una vista en planta de un ejemplo de realización de un equipo para cambio de componentes sustituibles en máquinas herramientas, según la invención, en la que se ha representado con el equipo manipulador o robot posicionado para tomar del almacén el componente o componentes a sustituir, apreciándose en ella las principales partes y elementos que comprende dicho equipo.

35 La figura número 3, muestra una vista similar a la figura 1, con el equipo manipulador posicionado para acoplar y/o recoger un componente sustituible de la máquina herramienta.

La figura número 4, muestra una vista en perspectiva del manipulador con que está dotado el equipo manipulador que incluye el equipo de la invención, apreciándose los diferentes elementos de retención con que cuenta tanto para herramientas como para cabezales o portaherramientas.

40 La figura número 5, muestra una posible estructura del almacén y plataforma que soporta el equipo manipulador de la invención representado en las figuras 1 y 2.

La figura número 6, muestra, en perspectiva, una de las horquillas o mordazas previstas en algunos de los pisos del almacén para alojar y retener componentes de la primera categoría, es decir, cabezales o portaherramientas.

45 La figura número 7, muestra un detalle del puesto de carga y descarga para cargar y descargar los componentes en el almacén.

La figura número 8, muestra un detalle de un vaso para depositar la herramienta y una herramienta.

Realización preferente de la invención

A la vista de las mencionadas figuras, y de acuerdo con la numeración adoptada, se puede observar en ellas un ejemplo de realización preferente de la invención, la cual comprende las partes y elementos que se indican y describen en detalle a continuación.

5 Así, tal como se observa en las figuras 1 a 3, el equipo para cambio de componentes sustituibles en máquinas herramientas que se describe comprende un almacén unificado (40), y un equipo manipulador (20) mediante el cual se llevará a cabo el cambio de los componentes sustituibles de las diferentes categorías, cabezales o portaherramientas y herramientas, siendo tanto el almacén (40) como el equipo manipulador (20) independientes y estancos respecto de la máquina herramienta (10), existiendo además, en uno de los laterales de dicho almacén (40), un puesto de carga y descarga (30) de dichos componentes. Dicho equipo manipulador (20), de constitución en sí conocida, tendrá una serie de grados de libertad de movimientos, suficientes para realizar las diferentes operaciones de sustitución de los componentes sustituibles de la máquina herramienta (10). Dicha máquina herramienta (10) presenta, entre otros componentes, un eje principal o barrón (11) que se desplaza verticalmente, un travesaño horizontal (13) a lo largo del cual se desplaza horizontalmente el barrón (11) y una zona de mecanizado (12) donde se sitúa la pieza a mecanizar.

15 Tanto el almacén (40) como el equipo manipulador (20) son independientes y estancos respecto de la máquina herramienta (10) para asegurar la precisión de todos los movimientos del equipo manipulador (20) y que los componentes sustituibles (80, 90) situados en el almacén (40) no se vean afectados por proyecciones de viruta desde la zona de mecanizado (12) de la máquina herramienta (10) que pueden afectar a la precisión del mecanizado. Además, el equipo manipulador (20) y el almacén (40) se encuentran alejados de la zona de mecanizado (12) de la máquina herramienta (10) y en concreto se sitúan detrás del eje de desplazamiento horizontal (eje X) del barrón (11).

20 El almacén (40) puede tener uno o más pisos (43, 45) para la colocación de las dos categorías (80, 90) de componentes a sustituir, mientras que el equipo manipulador (20) estará dotado de una serie de grados de libertad de movimiento que le permiten acceder a los diferentes componentes sustituibles situados en dicho almacén (40), y transportarlos hasta la posición donde estos componentes deben ser montados en el barrón (11) de la máquina herramienta (10) y viceversa, o hasta el puesto de carga y descarga (30) para ubicarlos en el almacén (40) o viceversa. Dicha posición de cambio de componentes en el barrón (11) es única en el eje horizontal de desplazamiento del mismo (11), eje X, pero no en el eje de desplazamiento vertical del mismo, eje Z.

30 Para realizar las operaciones de sujeción y transporte de los componentes a sustituir del almacén (40) a la máquina herramienta (10) y de dicha máquina herramienta (10) hasta el almacén (40), así como desde el puesto de carga y descarga (30) al almacén (40) y viceversa, el equipo manipulador o robot (20) dispone de, al menos, un manipulador (50), que se muestra en perspectiva en la figura 4, el cual dispone de un primer dispositivo de sujeción (54) para una primera categoría de componentes sustituibles, como son los cabezales y portaherramientas (80) y de un segundo dispositivo de sujeción (60, 70) para una segunda categoría de componentes.

35 Dicho segundo dispositivo de sujeción (60, 70) está formado por dos pinzas (60, 70), cuyos brazos (61, 71) pueden abrirse y cerrarse por diferentes mecanismos (62, 72), principalmente una combinación de un sistema hidráulico y resortes, aunque también podrían emplearse otros sistemas conocidos tales como cilindros hidráulicos o neumáticos, resortes, actuadores electromagnéticos, o una combinación de los anteriores, entre otros. El manipulador (50) irá conectado de manera articulada al extremo libre del equipo manipulador (20) así como a la correspondiente fuentes de alimentación y control, estando dichas pinzas (61, 71) destinadas a la sujeción de componentes de la segunda categoría, es decir, herramientas (90).

40 Asimismo, el primer dispositivo de sujeción (54), situado entre las citadas pinzas (60 y 70), queda constituido en el ejemplo representado por una conformación intermedia (54), que está dimensionada para abrazar a un cabezal o portaherramientas sustituible (80) de una máquina herramienta (10), es decir, apta para los componentes sustituibles de primera categoría. Esta conformación (54) dispone de medios de anclaje y sujeción del cabezal o portaherramientas (80) que debe transportar, medios que pueden consistir, por ejemplo, en pivotes fijos (53) y/o pivotes retráctiles (52), situados en coincidencia con el contorno de la conformación (54) o dispuestos en posición adyacente a dicho contorno.

45 El manipulador (50) está equipado con detectores de proximidad (51, 63, 73) instalados en cada una de las pinzas (60, 70) así como en la sujeción para cabezales o portaherramientas constituida por la conformación intermedia (54), estando destinados para detectar la presencia imprevista de componentes en el almacén (40) y evitar posibles colisiones cuando el manipulador (50) se acerca a dicho almacén (40) para depositar un componente de cualquier categoría.

Los componentes de la primera categoría, es decir, cabezales o portaherramientas (80), presentan en uno de sus extremos una misma brida de sujeción diseñada para acoplarse al barrón (11) de la máquina herramienta (10) así como

para ser sujeta y transportada en la conformación intermedia (54). Dicha brida de sujeción presenta para su acoplamiento, tanto a la conformación intermedia (54) con pivotes fijos (53) y/o pivotes retráctiles (52), así como a las horquillas (42) situadas en el almacén, medios complementarios a los anteriormente descritos.

- 5 Debido a la constitución del manipulador (50), de acuerdo con la invención, el equipo manipulador (20) para comenzar a operar puede recoger del almacén (40), en la situación de la figura 2, un primer portaherramientas o cabezal (80), a través de la conformación (54) del manipulador, y una primera herramienta (90) mediante las pinzas (60 o 70), desplazando este conjunto hasta el barrón (11) de la máquina herramienta (10) en la que realizará sobre el barrón o eje principal (11) de la misma la colocación en primer lugar del primer cabezal o portaherramientas (80) y a continuación la colocación de la primera herramienta (90) recogidas del almacén (40). Una vez finalizado el uso de esa primera herramienta (90), y tras haber vuelto el manipulador (50) al almacén (40) a recoger una segunda herramienta, suponiendo que el primer cabezal (80) se mantiene, el manipulador (50) retira del barrón (11) la primera herramienta (90) y a continuación coloca la segunda herramienta recogida del almacén (40) en último lugar. A continuación, retira la primera herramienta (90) hasta el almacén (40). Si en la siguiente etapa de trabajo de la máquina (10) es necesario cambiar tanto la herramienta como el cabezal o portaherramientas, el manipulador (50) retira del barrón (11) la segunda herramienta y el primer cabezal o portaherramientas (80), y tras dejarlos en el almacén (40), de este recoge un segundo cabezal o portaherramientas y una nueva herramienta que sitúa en el barrón de la máquina.

En resumen, el proceso de cambio particular de componentes sustituibles de dos categorías sería el siguiente:

- el manipulador (50) del equipo manipulador (20), en un mismo desplazamiento, recoge del barrón (11) de la máquina herramienta (10) un componente sustituible de segunda categoría, es decir, una herramienta (90) y posteriormente un componente de segunda categoría, es decir, cabezal o portaherramientas (80),
- dicho manipulador (50) se desplaza hasta el almacén (40) y deposita en la posición que corresponda el cabezal o portaherramientas (80) y posteriormente la herramienta (90),
- dicho manipulador (50) coge del almacén (40) un nuevo componente de cada categoría, es decir, uno de tipo cabezal o portaherramientas y uno de tipo herramienta,
- y finalmente, dicho manipulador (50) acopla en el barrón (11) de la máquina herramienta (10) el componente de cabezal o portaherramientas y posteriormente el componente de tipo herramienta.

En la figura 2 el equipo manipulador (20) se muestra en la posición de acceso al almacén (40) para recoger un cabezal o portaherramientas, en caso necesario, y una herramienta, componentes que desplazará hasta el barrón (11) de la máquina herramienta (10), figura 3, para la sustitución o cambio de otros componentes sustituibles.

- 30 El equipo manipulador (20), para los desplazamientos entre el almacén (40), el puesto de carga y descarga (30) y la máquina herramienta (10) puede requerir de un movimiento de giro alrededor de un eje vertical o bien de un desplazamiento a lo largo de una trayectoria horizontal.

- 35 En el primer caso, es decir, en el que solo precise el giro, se ha previsto que el equipo manipulador (20) vaya montado sobre una plataforma (21) independiente de la máquina (10), según se muestra en la figura 5, y se relaciona con el almacén (40) mediante brazos (22) rígidos y de longitud fija. Además, en dicha figura 5 puede apreciarse como el almacén (40), en una realización preferida de la invención, está compuesto por varios pisos (43), preferentemente de configuración en arco circular, parte de los cuales disponen de alojamientos (46) en los que dispuestos en el interior de unos vasos portaherramientas (41), estarán situadas las herramientas (90) constitutivas de uno de los tipos de componentes sustituibles en la máquina herramienta (10).

- 40 Además, uno o más de los pisos del almacén (40), que para diferenciarlos se han referenciado con el número 45, disponen de aberturas laterales (44) que desembocan hacia el lado ocupado por el equipo manipulador (20) y que están dimensionadas para poder recibir frontalmente y abrazar la otra categoría de componentes sustituibles, es decir, un cabezal o portaherramientas (80).

- 45 Así, tal como se observa en la realización mostrada en la figura 5, los pisos (43) con alojamientos (46), estarán preferentemente destinados a recibir y almacenar herramientas (90), mientras que las aberturas laterales (44) estarán destinadas a recibir cabezales o portaherramientas (80).

Además, en las citadas aberturas laterales (44) se contempla la existencia de unas horquillas o mordazas (42) que, según se muestra en la figura 6, están constituidas por un cuerpo sensiblemente plano que dispone, a partir de uno de sus cantos, de una escotadura (48) para recibir y abrazar un componente sustituible de la máquina herramienta,

especialmente un cabezal o portaherramientas (80). Por su parte, dicha escotadura (48) de la mordaza u horquilla (42) dispone de topes y soportes (49) adaptados a cada componente sustituible y guías (47) que servirán para posicionar de forma precisa y repetitiva, así como de medios para la sujeción y retención del componente.

5 Como se ha indicado anteriormente, el equipo manipulador (20) dispondrá de los grados de libertad de movimientos necesarios para poder llevar a cabo todas las operaciones tanto en el almacén (40), en el puesto de carga y descarga (30), como en la máquina herramienta (10) y el desplazamiento entre ellos en uno u otro sentido.

10 Así pues, para realizar las operaciones de carga y descarga de componentes sustituibles, el puesto de carga y descarga (30), situado como se ha mencionado adyacentemente al almacén (40), tal como se observa en la figura 7, es una estructura giratoria dotada con medios de giro, preferentemente manual, la cual está equipada con al menos una horquilla o mordaza (32) para ubicar componentes de tipo cabezales o portaherramientas (80) y con varios vasos portaherramientas (31), idénticos a los que incorpora el almacén (40), para alojar componentes de tipo herramientas (90). De esta manera, en este puesto de carga y descarga (30) se contempla una primera posición en la que se sitúan o se retiran manualmente los componentes sustituibles, y una segunda posición en la que dichos componentes son situados o recogidos por el manipulador (50) del equipo manipulador (20) desde o hasta el almacén (40).

15 Finalmente debe señalarse que el equipo para cambio de componentes sustituibles en máquinas herramientas, contempla la utilización de un programa con un código legible y/o ejecutable mediante elementos integrados en un sistema de control que permite gestionar las operaciones y movimientos del equipo manipulador o robot (20) así como del manipulador (50) de manera óptima, con el objetivo de desplazar, intercambiar y posicionar los componentes sustituibles de diferentes tipos entre el barrón (11) de la máquina herramienta (10) y el almacén (40) así como entre el
20 almacén (40) y el puesto de carga y descarga (30).

25 Descrita suficientemente la naturaleza de la presente invención, así como la manera de ponerla en práctica, no se considera necesario hacer más extensa su explicación para que cualquier experto en la materia comprenda su alcance y las ventajas que de ella se derivan, haciendo constar que, dentro de su esencialidad, podrá ser llevada a la práctica en otras formas de realización que difieran en detalle de la indicada a título de ejemplo, y que también están cubiertas por las reivindicaciones adjuntas.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Equipo para el cambio en máquinas herramientas (10) con un barrón (11) de componentes sustituibles (80, 90) de diferentes categorías, tales como cabezales o portaherramientas y herramientas, necesarios para distintas operaciones de mecanizado, que comprende un único almacén estático unificado único (40) y un único equipo manipulador (20) de dichos componentes (80, 90), automatizado y gobernado por un sistema de control, disponiendo dicho equipo manipulador (20) de un único manipulador (50) para el desplazamiento, intercambio y posicionamiento de los componentes sustituibles (80, 90) entre el barrón (11) de la máquina herramienta (10) y el almacén (40), caracterizado porque:
 - 10 - todos los componentes sustituibles (80, 90) se sitúan en el almacén (40) independientemente de la categoría (80, 90) de los mismos,
 - los componentes sustituibles (80, 90) de cualquiera de las diferentes categorías (80, 90) se mueven, intercambian y posicionan por el manipulador (50), y
 - 15 - dicho manipulador (50) comprende al menos dos dispositivos de sujeción diferentes (54, 60, 70), un primer dispositivo de sujeción (54) para una primera categoría de componentes sustituibles (80) y al menos un segundo dispositivo de sujeción (60, 70) para una segunda categoría de componentes (90),en el que la primera categoría de componentes sustituibles (80) son cabezales o portaherramientas y la segunda categoría de componentes sustituibles (90) son herramientas.
- 20 2. Equipo, según la reivindicación 1, caracterizado porque el primer dispositivo de sujeción (54) dispone de una mordaza u horquilla (54) con una cavidad interior cóncava y medios de anclaje y sujeción (52, 53).
3. Equipo, según la reivindicación 1, caracterizado porque el segundo dispositivo de sujeción (60, 70) dispone de al menos una pinza (60, 70) a continuación del primer dispositivo de sujeción (54).
4. Equipo, según la reivindicación 3, caracterizado porque el manipulador (50) presenta una pinza (60, 70) a ambos lados del primer dispositivo de sujeción (54).
- 25 5. Equipo, según la reivindicación 1, caracterizado porque el primer (54) y/ o el segundo dispositivo (60, 70) disponen de al menos un dispositivo de detección de presencia imprevista de un componente sustituible (80, 90) para evitar posibles colisiones al posicionar un componente (80, 90) en el almacén (40).
6. Equipo según la reivindicación 2, caracterizado porque los medios de anclaje y sujeción consisten en al menos un pivote fijo o retráctil (52, 53) situado en el cuerpo de la mordaza (54).
- 30 7. Equipo según la reivindicación 1, caracterizado porque el equipo manipulador (20) se dispone sobre una plataforma independiente de la máquina herramienta y se conecta con el almacén (40) mediante brazos intermedios rígidos (22) y de longitud fija que disponen el manipulador (50) en su extremo libre.
8. Equipo según la reivindicación 1, caracterizado porque el almacén único (40) dispone de al menos una altura o piso (45) con aberturas cóncavas (44) para recibir frontalmente y abrazar un componente sustituible de primera categoría (80).
- 35 9. Equipo según la reivindicación 8, caracterizado porque los medios de retención de los componentes sustituibles de primera categoría (80) consisten en una mordaza (42) dispuesta en cada abertura (44), disponiendo dicha mordaza (42) de medios de guiado, sujeción y soporte para dicho componente sustituible.
- 40 10. Equipo según la reivindicación 9, caracterizado porque dichas mordazas (42) son de configuración plana, apoyándose y fijándose sobre al menos una altura del almacén (45), coincidiendo con las aberturas (44) del mismo, disponiendo a partir de uno de sus cantos de una escotadura dimensionada para abrazar un componente sustituible, de cuyo contorno sobresalen topes para la sujeción y guiado de dicho componente.
- 45 11. Equipo, según la reivindicación 1, caracterizado porque presenta un único puesto de intercambio (30) para la carga y descarga en el almacén (40) de dichos componentes sustituibles (80, 90), disponiendo dicho puesto (30) de medios de giro entre una primera posición en la que se sitúan los componentes sustituibles (80, 90) manualmente en dicho puesto (30) y una segunda posición en la que los componentes sustituibles (80, 90) son situados o retirados de dicho único puesto (30) por medio del equipo manipulador (20).
12. Equipo, según la reivindicación 1, caracterizado porque el almacén (40) y el equipo manipulador (20) son independientes y estancos respecto de la máquina herramienta (10).

13. Equipo, según la reivindicación 1 o 12, caracterizado porque el almacén (40) y el equipo manipulador (20) se sitúan en un lateral de la zona de mecanizado y por detrás del eje de desplazamiento horizontal (eje X) del barrón (11) de dicha máquina, es decir, en el lado opuesto al de la zona de mecanizado.
- 5 14. Equipo, según la reivindicación 1, caracterizado porque comprende al menos un segundo manipulador.
- 10 15. Método de cambio de dos componentes sustituibles de dos categorías diferentes (80, 90), entre cabezales, portaherramientas o herramientas, del barrón (11) de una máquina herramienta (10), mediante un equipo según las reivindicaciones 1 a 14, en el que la primera categoría de componentes sustituibles (80) son cabezales o portaherramientas y la segunda categoría de componentes sustituibles (90) son herramientas, caracterizado porque
- el manipulador (50) en un único desplazamiento recoge del barrón (11) de la máquina herramienta (10) un componente sustituible de una segunda categoría (90) y posteriormente de una primera categoría (80),
 - 15 - dicho manipulador (50) se desplaza hasta el almacén (40) y deposita en su posición el componente de primera categoría (80) y posteriormente el componente de segunda categoría (90),
 - dicho manipulador (50) coge del almacén (40) un nuevo componente de segunda categoría (90) y posteriormente un nuevo componente de primera categoría (80), y
 - dicho manipulador acopla en el barrón (11) de la máquina (10) el componente de primera categoría (80) y posteriormente el componente de segunda categoría (90).
- 20 16. Programa de ordenador para el cambio en máquinas herramientas de componentes sustituibles de diferentes categorías (80, 90), tal como cabezales o portaherramientas y herramientas, caracterizado porque permite efectuar las operaciones del método según la reivindicación 15.

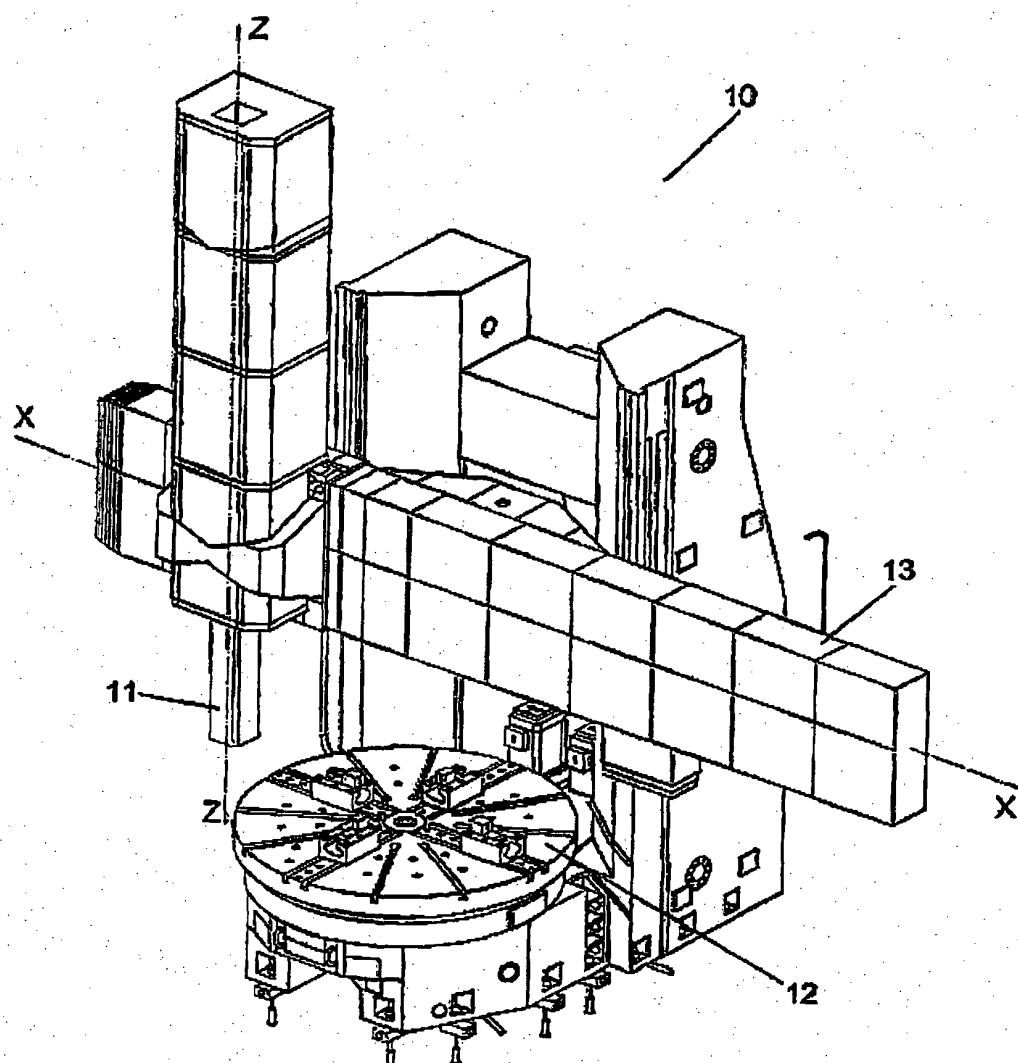
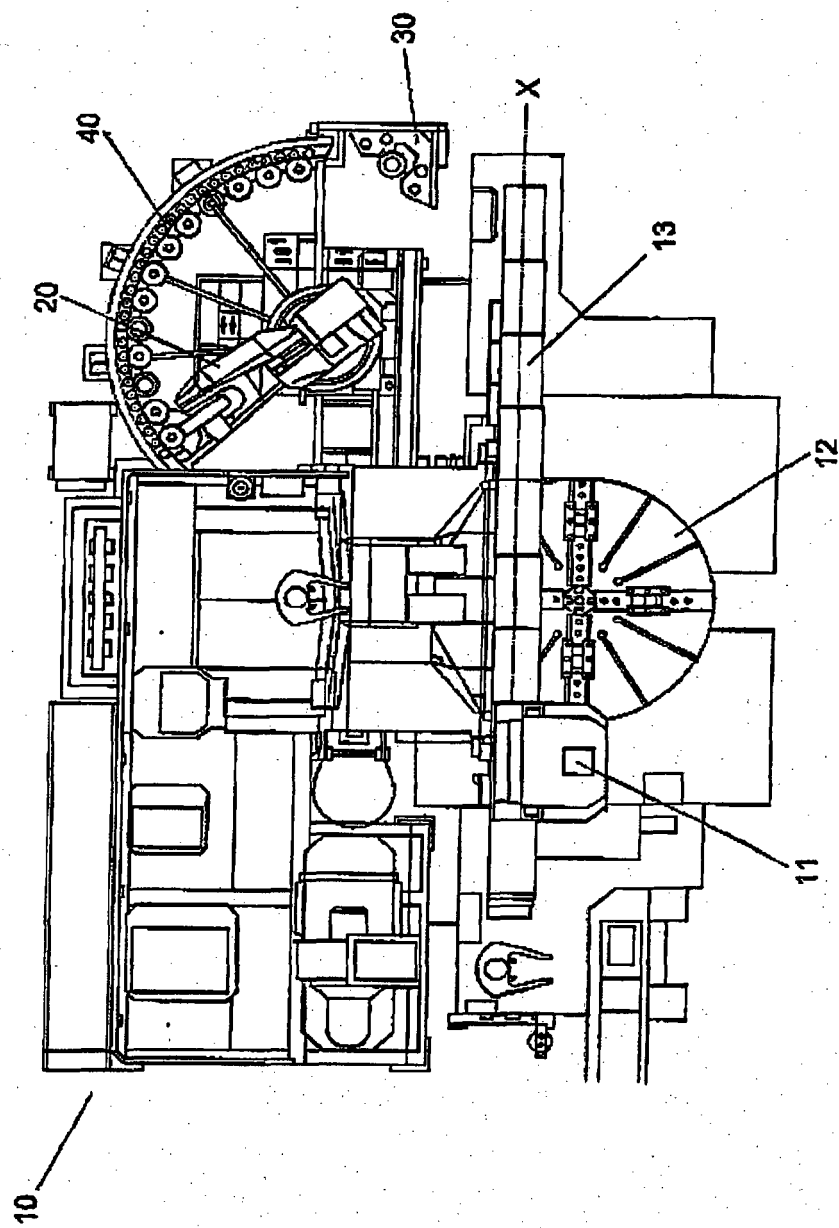


FIG. 1



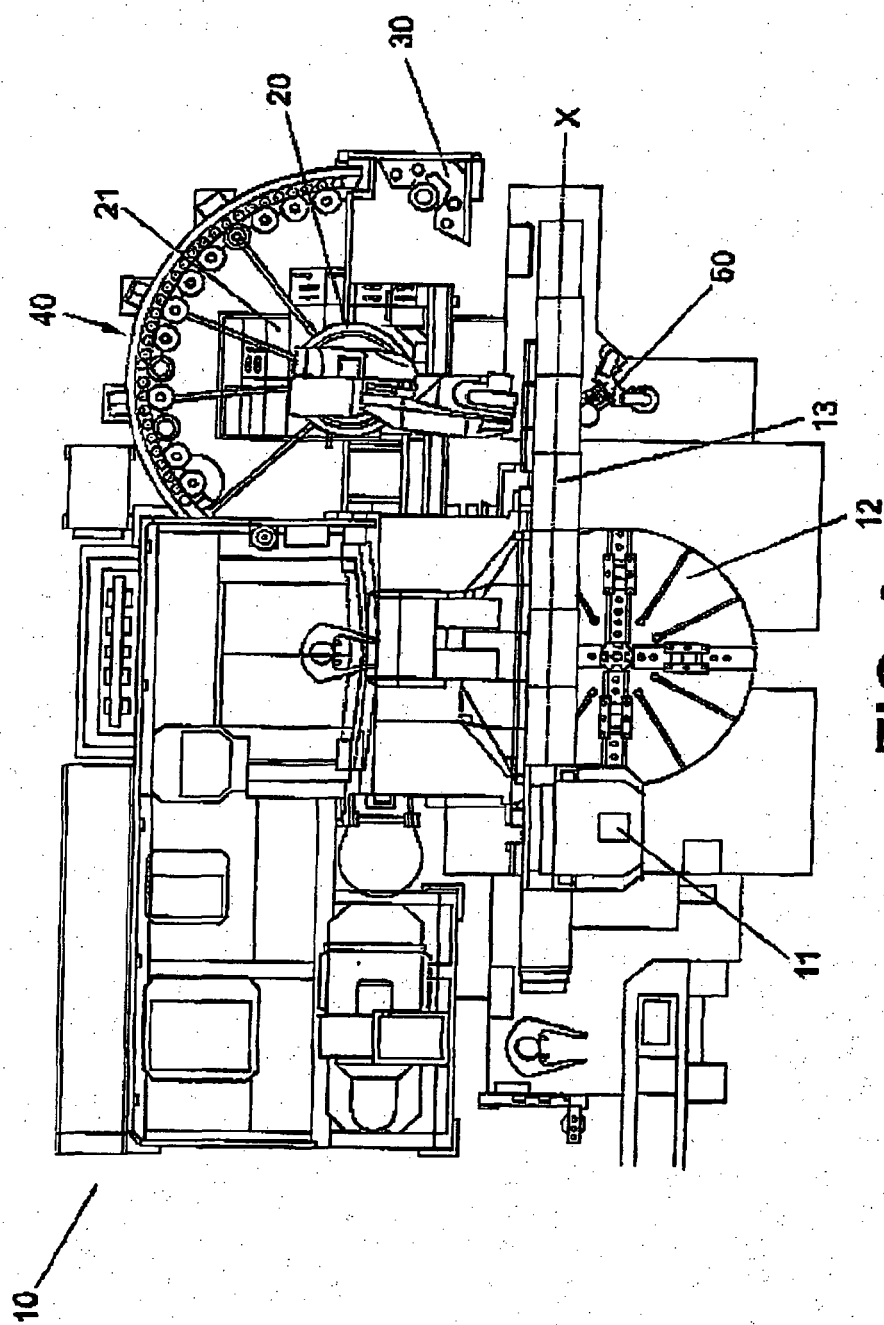


FIG. 3

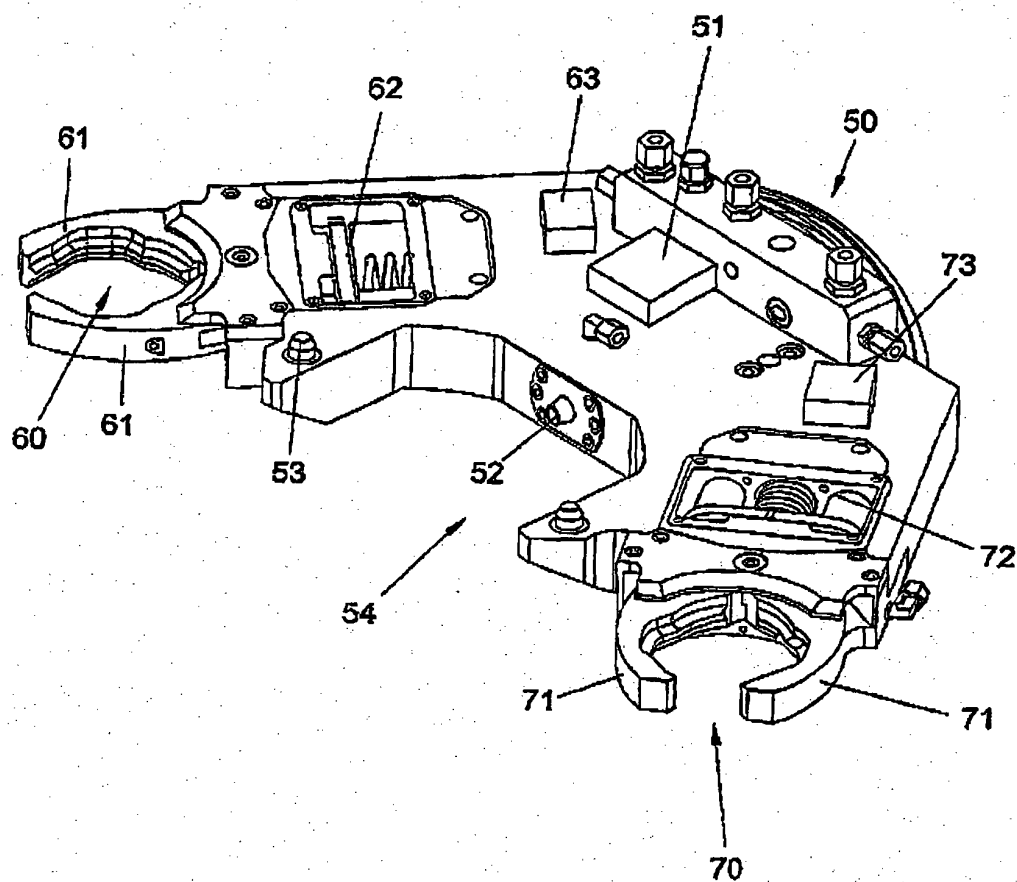


FIG. 4

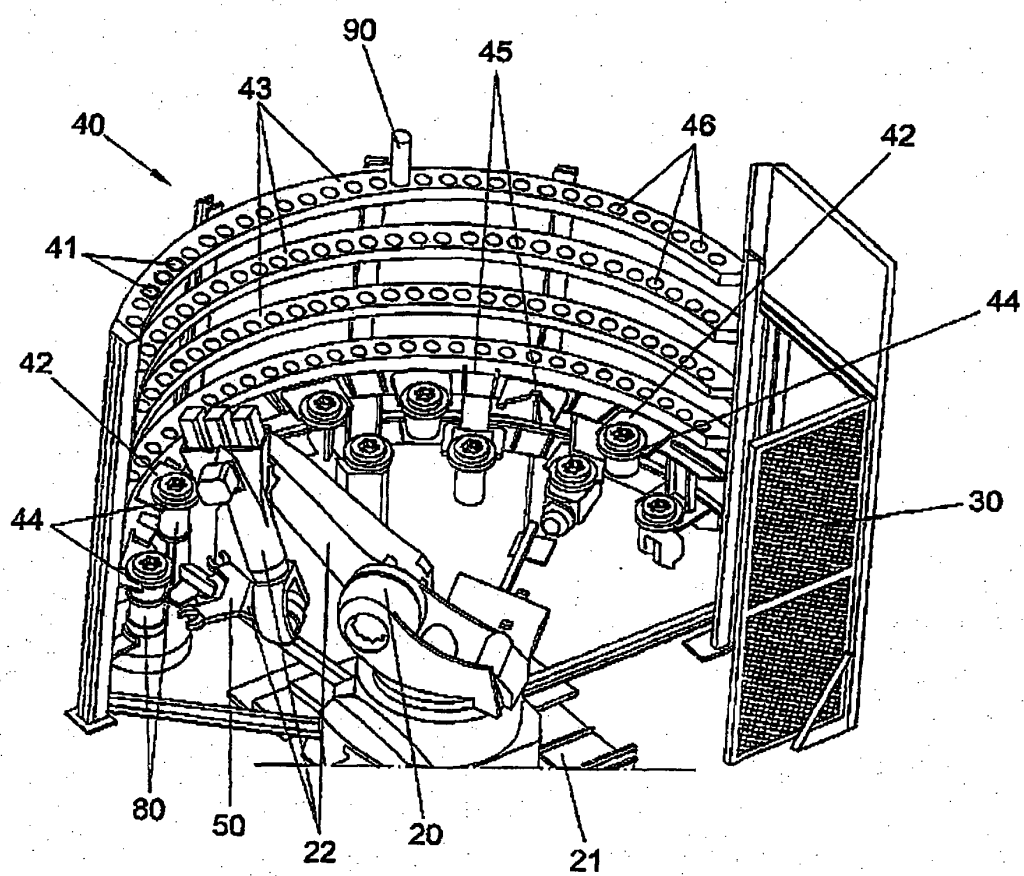


FIG. 5

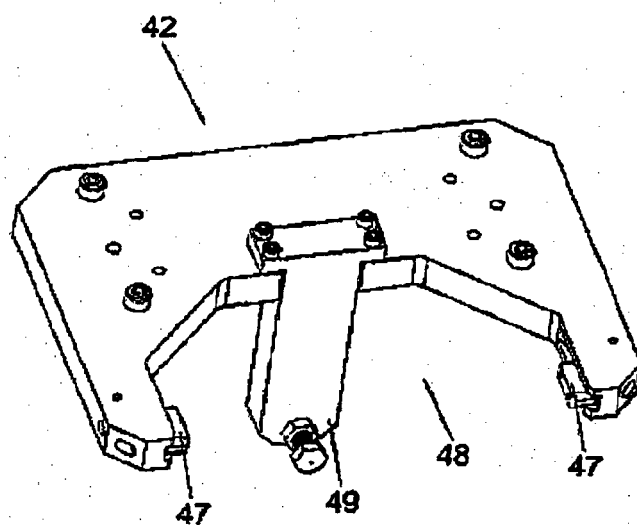


FIG. 6

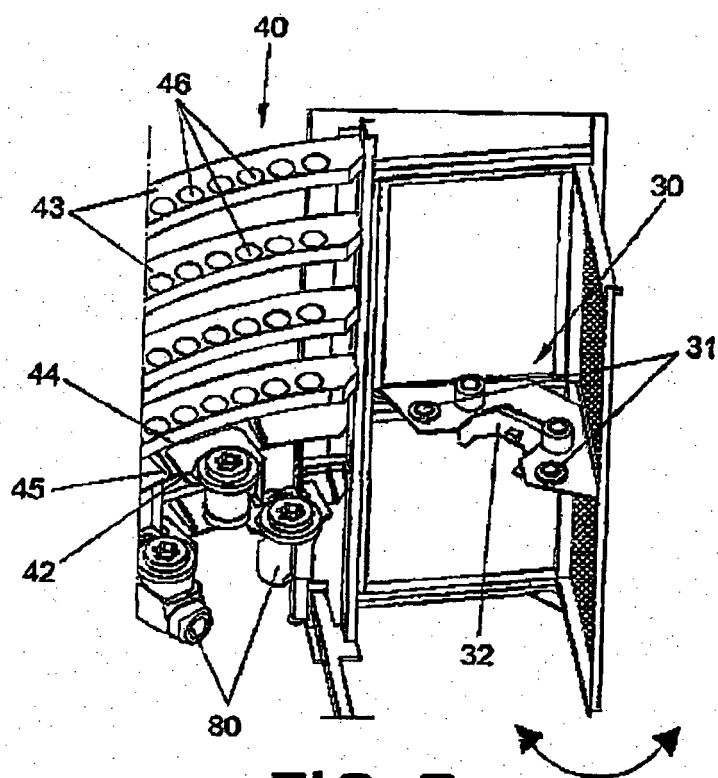


FIG. 7

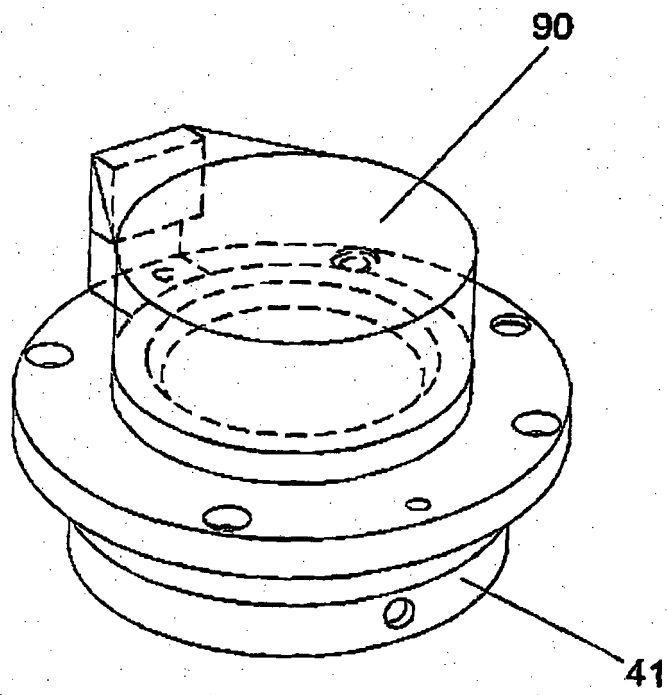


FIG. 8