



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 277 652**

51 Int. Cl.:
B23Q 3/155 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Número de solicitud europea: **04016686 .0**

86 Fecha de presentación : **15.07.2004**

87 Número de publicación de la solicitud: **1502696**

87 Fecha de publicación de la solicitud: **02.02.2005**

54 Título: **Almacén de estanterías para herramientas para máquinas de fresar y de taladrar.**

30 Prioridad: **28.07.2003 DE 103 34 346**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
16.07.2007

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
16.07.2007

73 Titular/es: **DECKEL MAHO Pfronten GmbH**
Deckel Maho-Strasse 1
87459 Pfronten, DE

72 Inventor/es: **Geissler, Alfred y**
Gronbach, Hans

74 Agente: **Ungría López, Javier**

ES 2 277 652 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

Almacén de estanterías para herramientas para máquinas de fresar y de taladrar.

La invención se refiere a un almacén de estanterías de herramientas del género indicado en el preámbulo de la reivindicación 1.

Los almacenes de estanterías de herramientas se conocen en diferentes versiones y se utilizan preferiblemente en máquinas herramienta complejas como centros de mecanizado, equipos de electroerosión, etc. capaces de efectuar un gran número de procesos de trabajo diferentes con herramientas diferentes en cada momento. Los almacenes de estanterías convencionales presentan un estante posicionado lateralmente junto a la máquina herramienta, con varios anaques dispuestos unos sobre otros a distancias intermedias preestablecidas. En cada anaquel se configura una serie de entalladuras de forma más o menos semicircular, abiertas hacia el lado de la máquina, en las que se colocan las diferentes herramientas con sus conos. A un lado de la estantería, o junto a la misma, está previsto un sistema de manejo que presenta una columna portante desplazable en raíles horizontales, y un dispositivo de brazo - pinza desplazable en vertical por la columna de soporte y provisto de una mano mecánica móvil para retirar del almacén una herramienta predeterminada, y para transportar dicha herramienta hacia una posición de entrega en la que esta herramienta se introduce, para su cambio, directamente en el husillo de trabajo según el procedimiento *pick up*, o bien se entrega a un cambiador de herramienta. Los almacenes de estanterías de este tipo con sistema de manejo se conocen, por ejemplo, por las patentes EP 0 319 914 B y DE 100 20 801 A. Por la patente DE 39 25 567 A se conoce la utilización de varias estanterías de almacén que se disponen en un lado junto a la máquina herramienta, donde cada una de ellas presenta dos anaques con una serie de alojamientos para las herramientas. Las estanterías de almacén se pueden desplazar por separado, sobre unos raíles de soporte laterales, desde una posición posterior de reserva activa a una posición anterior en la que las diferentes herramientas pueden ser agarradas por un dispositivo de brazo - pinza desplazable en un marco de soporte rígido o introducidas en un husillo vertical o en un husillo horizontal del centro de mecanizado. Este sistema de almacenamiento y manejo de la herramienta resulta extremadamente costoso y requiere un espacio grande al lado de la máquina herramienta.

Por otra parte, por la patente US 5.281.194 (DE 41 16 091 C) se conoce un almacén de herramientas que presenta varios segmentos de estantería organizados formando un círculo, cada uno de ellos provisto de anaques para el alojamiento de herramientas, dispuestos unos encima de otros. Algunos segmentos de estantería seleccionados pueden girar alrededor de su eje vertical central y presentan en sus dos lados longitudinales unos anaques en los que se configuran unos alojamientos para herramientas. En el centro de los segmentos de estantería posicionados en forma circular se encuentra un dispositivo de manejo que presenta una columna giratoria en torno a un eje vertical, con un carro que se desplaza en ella en sentido axial. Este carro soporta unos brazos telescópicos horizontales con un dispositivo de brazo - pinza para el agarre y la entrega de una herramienta.

El objetivo de la invención es crear un depósito

de estanterías para herramientas con un dispositivo de manejo que disponga de una capacidad de almacenamiento elevada en relación con los depósitos de estanterías conocidos, y que permita una carga y un manejo de las herramientas sustancialmente mejorados.

Este objetivo se resuelve según la invención mediante las características indicadas en la reivindicación 1.

Una ventaja sustancial consiste en la duplicación de la capacidad de almacenamiento en relación con las estanterías para herramientas convencionales de idénticas dimensiones. También es fundamental la posibilidad de cambiar las herramientas del lado exterior de la estantería sin interrumpir necesariamente el funcionamiento de la máquina herramienta ni tampoco el sistema de manejo. Para cambiar de lado en poco tiempo sólo se hace necesario llevar el dispositivo de manejo hasta una posición en la que el cambio de lado del almacén o de los anaques del almacén se pueda efectuar sin interrupciones.

Un perfeccionamiento especialmente idóneo de la invención se caracteriza porque la estantería para herramientas configurada para un cambio de lado es un segmento de una estantería de pared estacionaria. En este caso el segmento de estantería ocupado a ambos lados con herramientas debería poder girar en un eje vertical al menos 180°, de modo que el cambio de lado se produjera mediante un giro de esta estantería y de este modo, las herramientas que hasta entonces se encontrasen en la zona de acceso del dispositivo de manejo se movieran hacia el lado exterior, de tal manera que las herramientas recién introducidas, hasta ahora del lado exterior, se movieran hacia la zona de acceso del dispositivo de manejo. Esta combinación de una estantería para herramientas que se puede ocupar en ambos lados y al menos una estantería de pared estacionaria abre por primera vez la posibilidad de un funcionamiento prolongado e ininterrumpido de la máquina herramienta correspondiente. El dispositivo de manejo adquiere una función doble al recoger, de forma convencional, herramientas del cambiador de herramientas o directamente del husillo de trabajo, para luego depositarlas en su portaherramientas predeterminado en el almacén de pared. Por otra parte el dispositivo de manejo retira también las herramientas usadas, esto es, por ejemplo, las que están parcialmente desgastadas por abrasión, de sus soportes predeterminados en la pared del almacén, y las introduce en espacios vacíos del almacén de herramientas ocupable a ambos lados. Estas operaciones son efectuadas, de forma idónea, por el dispositivo de manejo durante tiempos de procesamiento largos sin cambio de herramienta. En otra operación el dispositivo de manejo puede retirar nuevas herramientas del almacén ocupable a ambos lados, e introducir las en los correspondientes soportes del almacén de pared, de modo que estas herramientas se encuentren disponibles para uno de los siguientes procesos de trabajo en el almacén de pared. Si el almacén de herramientas ocupable a ambos lados se encuentra ocupado con un número suficiente de herramientas ya utilizadas tiene lugar un cambio de lado, de modo que las herramientas nuevas que previamente se situaban en el lado exterior se encuentran a partir de ahora en el lado interior, en la zona de acceso del dispositivo de manejo. A partir de ahora se puede acceder libremente a las herramientas utilizadas que quedan en el lado exterior, y se pueden extraer de sus alojamientos sin riesgos y sin dificultar

los procesos del lado de la máquina, y sustituirlas por herramientas nuevas.

El almacén de estanterías según la invención, que tiene una capacidad de almacenamiento sustancialmente mejorada y permite la secuencia anteriormente descrita de los procesos de cambio de herramienta, se caracteriza porque están previstas dos estanterías, una junto a otra, a una distancia predeterminada, a un lado de la máquina herramienta y junto a ella, donde la estantería del lado exterior presenta al menos un segmento de estantería capaz de girar alrededor de su eje central vertical. En el intersticio de las dos estanterías se dispone el dispositivo de manejo, y la estantería del lado de la máquina presenta, como soportes de herramienta, unas entalladuras dirigidas hacia el dispositivo de manejo, así como un orificio de penetración para la entrega de las herramientas entre el dispositivo de manejo y un cambiador de herramienta. Dado que en un almacén de estanterías de este tipo la estantería del lado exterior se puede atender con el segmento de estantería giratorio en torno al eje central vertical, y la estantería del lado de la máquina se puede atender con el único dispositivo de manejo dispuesto en posición central, en esta configuración el brazo - pinza, al menos uno, se articula en posición giratoria en el extremo de un brazo giratorio. El dispositivo de manejo dispone de una compensación del giro cinemática que compensa el giro de la correspondiente herramienta durante un proceso de entrega, de modo que cada herramienta conserva su posición angular en su lugar del almacén desde el procedimiento de extracción por parte del brazo - pinza hasta la entrega hacia el cambiador de herramienta. Con esta compensación del giro se evitan errores y alteraciones en los procesos de entrega y también en la inserción en el correspondiente husillo de trabajo de la máquina. Por otra parte la compensación de giro cinemática permite un espacio delgado de circulación del dispositivo de manejo, esto es, una distancia escasa entre las dos estanterías, pues las herramientas se transportan y se entregan sin giro propio.

El objeto de la invención es un procedimiento para el manejo de herramientas utilizando un almacén de estanterías conforme a la invención y un dispositivo de manejo en el que las herramientas necesarias según el programa de trabajo de la máquina herramienta son extraídas por el dispositivo de manejo de los correspondientes soportes de herramientas del almacén de estanterías, y entregadas, según el procedimiento del dispositivo de manejo, a un cambiador de herramientas en una posición de entrega, y viceversa, donde según la invención, en al menos un segmento de estantería, durante el funcionamiento de la máquina herramienta, se extraen de los soportes las herramientas utilizadas accesibles desde el exterior y se introducen nuevas herramientas en estos soportes de herramientas, donde, por lo tanto, las herramientas recién introducidas se llevan, mediante un movimiento del segmento de estantería, a la zona de acceso del dispositivo de manejo, y donde el dispositivo de manejo extrae de la estantería restante las herramientas utilizadas durante el funcionamiento de la máquina y las introduce en espacios vacíos del segmento de estantería y también extrae de este segmento de estantería las nuevas herramientas e introduce dichas herramientas en espacios vacíos del resto de la estantería.

A continuación se describen en detalle ejemplos de realización preferidos de la invención con ayuda

de los dibujos. Los dibujos muestran:

Figura 1 un almacén de estanterías con estanterías de pared y un segmento de estantería giratorio, así como un dispositivo de manejo en posición media, en una vista en planta esquemática.

Figura 2 un almacén de estanterías con varios segmentos de estantería dispuestos unos junto a otros, todos ellos giratorios en torno a un eje de altura, y con un dispositivo de manejo en una vista en planta esquemática.

Figura 3 el dispositivo de manejo en una representación en perspectiva aumentada.

El almacén de estanterías para herramientas representado en la figura 1 está concebido para una máquina de fresar y de taladrar que está controlada mediante programa y dispone de un cambiador de herramientas con el que a su vez las herramientas, de acuerdo con el programa de trabajo correspondiente, se cambian entrando y saliendo en los husillos de trabajo de un cabezal de fresado horizontal o vertical. El almacén de estanterías está formado por una estantería 1 estacionaria en el lado de la máquina, que está montada sólidamente sobre una subestructura 2 y presenta una serie de anaqueles 3 dispuestos unos encima de otros a distancias predeterminadas, de los cuales sólo uno resulta visible en una vista en planta. En cada anaquel 3 está configurada una serie de entalladuras 4 abiertas, en la figura 1 hacia arriba, de forma más o menos semicircular y configuradas como soportes para los conos de las correspondientes herramientas. En su zona media dicha estantería estacionaria presenta un orificio de penetración 5 para la entrega de las herramientas.

El almacén de estanterías para herramientas representado incluye una estantería posterior 6, que presenta una estantería de pared 7 estacionaria, y en su prolongación un segmento de estantería 8. La estantería de pared 7 y el segmento de estantería 8 están dispuestos en una construcción de marco 9 cuyo larguero superior 10 se extiende por toda la longitud de la estantería 6. El segmento de estantería 8 se puede girar, en la construcción de marco, en cojinetes pivotantes 11 que pueden girar alrededor de su eje central vertical. La estantería de pared 7 incluye una serie de anaqueles 12 dispuestos unos sobre otros a distancias predeterminadas, de los cuales sólo uno queda representado en una vista en planta. Cada anaquel 12 del almacén de pared 7 presenta una serie de entalladuras 13 abiertas, en la figura 1 hacia abajo, más o menos semicirculares, de forma más o menos semicircular, como soportes para los conos de las herramientas, que por lo que respecta a su disposición y a su función corresponden a las entalladuras 4 de la estantería 1.

El segmento de estantería 8 tiene asimismo, a distancias verticales preestablecidas, unos anaqueles 15 dispuestos unos sobre otros, que no obstante presentan, en ambos lados longitudinales, cada uno, una serie de entalladuras 16, 17, donde las entalladuras 16 abiertas -en la figura 1 hacia abajo- corresponden, en cuanto a su posición y orientación, a las entalladuras 13 situadas en la estantería de pared 7 estacionaria. Las entalladuras 17 abiertas -en la figura 1 hacia arriba- en cada anaquel 15 del segmento de estantería 8 son de acceso libre, de modo que las herramientas utilizadas en un momento cualquiera se pueden extraer y se pueden introducir nuevas herramientas. En el ejemplo de realización representado el segmento de estantería 8 es simétrico, de modo que con un giro de

180° alrededor de su eje de altura vertical 11 se produce un cambio de lado de los anaqueles, esto es, las entalladuras 16 abiertas hacia abajo en la figura 1 se colocan hacia arriba, y las entalladuras 17 abiertas hacia arriba en la figura 1 se colocan hacia abajo.

En el intersticio de las dos estanterías 1 y 6 se encuentra un dispositivo de manejo 20 que se desplaza sobre raíles de suelo 21 y que aparece representado con mayor detalle en la figura 2. Sobre los raíles de suelo 21 hay un poste vertical 22, rígido, que se puede desplazar motorizado en sentido horizontal en cuyo lado frontal se puede desplazar motorizado un dispositivo de brazo - pinza 24 mediante raíles de conducción 23 verticales. Este dispositivo de brazo - pinza 24 incluye un brazo giratorio 25, en cuyo extremo libre se dispone un brazo - pinza 26. El brazo giratorio 25 puede efectuar movimientos de giro en la dirección de la flecha doble 27, de modo que su brazo - pinza 26 puede extraer e introducir herramientas de las entalladuras 4 de la estantería 1 del lado de la máquina y también de las entalladuras 13, 16 de la estantería para herramientas 6. Por medio de una cinemática particular del dispositivo de brazo - pinza 24, que puede estar configurado, por ejemplo, como correa dentada infinita 28, la posición angular de la correspondiente herramienta se mantiene incluso después del acceso del brazo - pinza 26 y de la entrega a través del orificio 5, es decir, que durante los diferentes movimientos del brazo - pinza 26 no se produce un giro de la herramienta asida.

El funcionamiento del almacén de estanterías más arriba descrito discurre del siguiente modo. Un cambiador de herramientas de la máquina, no representado en la figura 1, lleva una herramienta utilizada, extraída del husillo de trabajo, hasta una posición de entrega delante del orificio de penetración 5. Con un movimiento de conducción combinado, controlado en horizontal y en vertical, del dispositivo de manejo 20, el dispositivo de brazo - pinza 24 llega a una posición determinada, en la cual, mediante un movimiento de giro del brazo giratorio 25, el brazo - pinza se lleva a la posición de entrega y se extrae la herramienta utilizada del cambiador de herramienta. Con el giro de retroceso del brazo giratorio 25 hacia la posición media representada el dispositivo de manejo 20 se puede desplazar, según la indicación del programa, hasta una posición en la que la herramienta utilizada se deposita, mediante un movimiento de giro del

brazo giratorio 25, en un espacio hueco predeterminado existente en uno de los almacenes 1 ó 6, en la misma posición angular. Si se prevé un segmento de estantería 8 capaz de girar alrededor de su eje de altura 11, el dispositivo de manejo 20 adquiere una función adicional con la posibilidad de intercambiar las herramientas entre el segmento de estantería 8 y los segmentos de pared estacionarios 1, 6, y ello durante el procesamiento con corte de virutas de la máquina, lo que permite un funcionamiento ininterrumpido de la máquina. Por ejemplo, el dispositivo de manejo 20 puede extraer herramientas desgastadas por abrasión de uno de los anaqueles 3, 12 y depositarlos en una entalladura vacía 16 de uno de los anaqueles 15. Si en las entalladuras 16 de los anaqueles 15 de la estantería de pared 8 se ha depositado un número suficiente de herramientas desgastadas por abrasión, y al mismo tiempo las entalladuras exteriores 17 de estos anaqueles 15 están ocupadas con herramientas seleccionadas recientemente, se efectúa un movimiento de giro de la estantería de pared 8 alrededor del eje de altura 11, de modo que las herramientas nuevas se encuentran en la zona de acceso del dispositivo de manejo 20 y las herramientas desgastadas por abrasión, ahora en el lado exterior, se puedan extraer de las entalladuras en el momento deseado. El dispositivo de manejo 20 retira de los anaqueles, ahora del lado interior, las correspondientes herramientas y las distribuye en entalladuras predeterminadas de los anaqueles 3, 12 de los almacenes estacionarios, de modo que, en caso de necesidad, el dispositivo de manejo 20 pueda entregarlas de la forma descrita al cambiador de herramientas. Dada la posibilidad de intercambio casi continuo de herramientas, la máquina herramienta en cuestión puede funcionar a largo plazo con un número cualquiera de herramientas diferentes sin interrupción.

La invención no se limita al ejemplo de realización anteriormente descrito y representado en el dibujo. Así, por ejemplo, existe la posibilidad de utilizar, en lugar de las dos estanterías de pared 1 y 7 representadas, una única estantería de pared junto con el segmento de estantería 8 giratorio alrededor de su eje de altura. Por otra parte se pueden disponer también, unos junto a otros en la construcción marco 9, varios segmentos de estantería giratorios alrededor de su correspondiente eje de altura, y también en combinación con una estantería de pared estacionaria, o sin una estantería de pared de este tipo.

REIVINDICACIONES

1. Almacén de estanterías para herramientas para máquinas de fresar y de taladrar con al menos una estantería (1, 6) con varios anaqueles (3, 12) dispuestos unos sobre otros a distancias predeterminadas, que presentan una serie de entalladuras (4, 13) como soportes para una herramienta suspendida, con un dispositivo de manejo (20) dispuesto junto a la estantería (1, 6) con posibilidad de desplazamiento motorizado vertical y horizontal, con al menos un dispositivo de brazo - pinza (24) para la extracción de herramientas predeterminadas de la estantería (1, 6) correspondiente para la entrega de esta herramienta a un cambiador de herramientas, y con al menos un segmento de estantería (8) que puede girar alrededor de su eje central vertical (11) y que presenta como soporte de las herramientas unos anaqueles (15) con entalladuras (16, 17) en el lado anterior y en el posterior, donde las entalladuras (16) del lado anterior se encuentran en la zona de acceso del dispositivo de manejo (20) y las entalladuras (17) del lado posterior son accesibles para la carga de herramientas, **caracterizado** porque están previstas dos estanterías (1, 6), una junto a otra, a una distancia predeterminada, a los lados y junto a la máquina herramienta, porque la estantería (6) del lado exterior presenta el segmento de estantería (8) giratorio alrededor de su eje central vertical (11), porque el dispositivo de manejo (20) está dispuesto en el intersticio de las dos estanterías (1 y 6) y está configurado para atender a ambas estanterías (1, 6), y porque la estantería (1) del lado de la máquina presenta un orificio de penetración (5) para la entrega de las herramientas desde el dispositivo de manejo (20) al cambiador de herramientas - y viceversa.

2. Almacén de estanterías según la reivindicación 1, **caracterizado** porque el segmento de estantería (8) giratorio alrededor de su eje central vertical (11) es

parte de una estantería de pared estacionaria (6).

3. Almacén de estanterías según la reivindicación 1 ó 2, **caracterizado** porque el dispositivo de manejo (20) dispone de una compensación de giro cinemática (27) que compensa un giro de la herramienta correspondiente durante un proceso de entrega.

4. Almacén de estanterías según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** porque el dispositivo de brazo - pinza (24) está articulado en posición giratoria en el extremo de un brazo giratorio (25), y porque el brazo - pinza (26) está configurado para el acceso desde ambos lados de una herramienta.

5. Procedimiento para el manejo de herramientas utilizando un almacén de estanterías y un dispositivo de manejo según una de las reivindicaciones 1 a 4, en el cual las herramientas necesarias según el programa de trabajo de la máquina herramienta son extraídas por el dispositivo de manejo de los correspondientes soportes de herramientas del almacén de estanterías, y entregadas, según el procedimiento del dispositivo de manejo, a un cambiador de herramientas en una posición de entrega - y viceversa -, **caracterizado** porque, en al menos un segmento de estantería (8) se extraen de los soportes de herramientas (17) accesibles desde el exterior, durante el funcionamiento de la máquina herramienta, las herramientas utilizadas y se introducen nuevas herramientas en dichos soportes de herramientas (17), porque posteriormente las herramientas recién introducidas se llevan, mediante un movimiento del segmento de estantería (8), a la zona de acceso del dispositivo de manejo (20) y porque el dispositivo de manejo (20) extrae de la estantería restante (1, 7) las herramientas utilizadas durante el funcionamiento de la máquina y las introduce en espacios vacíos del segmento de estantería (8) y también extrae de este segmento de estantería (8) las nuevas herramientas y las introduce en espacios vacíos del resto de la estantería (1, 7).

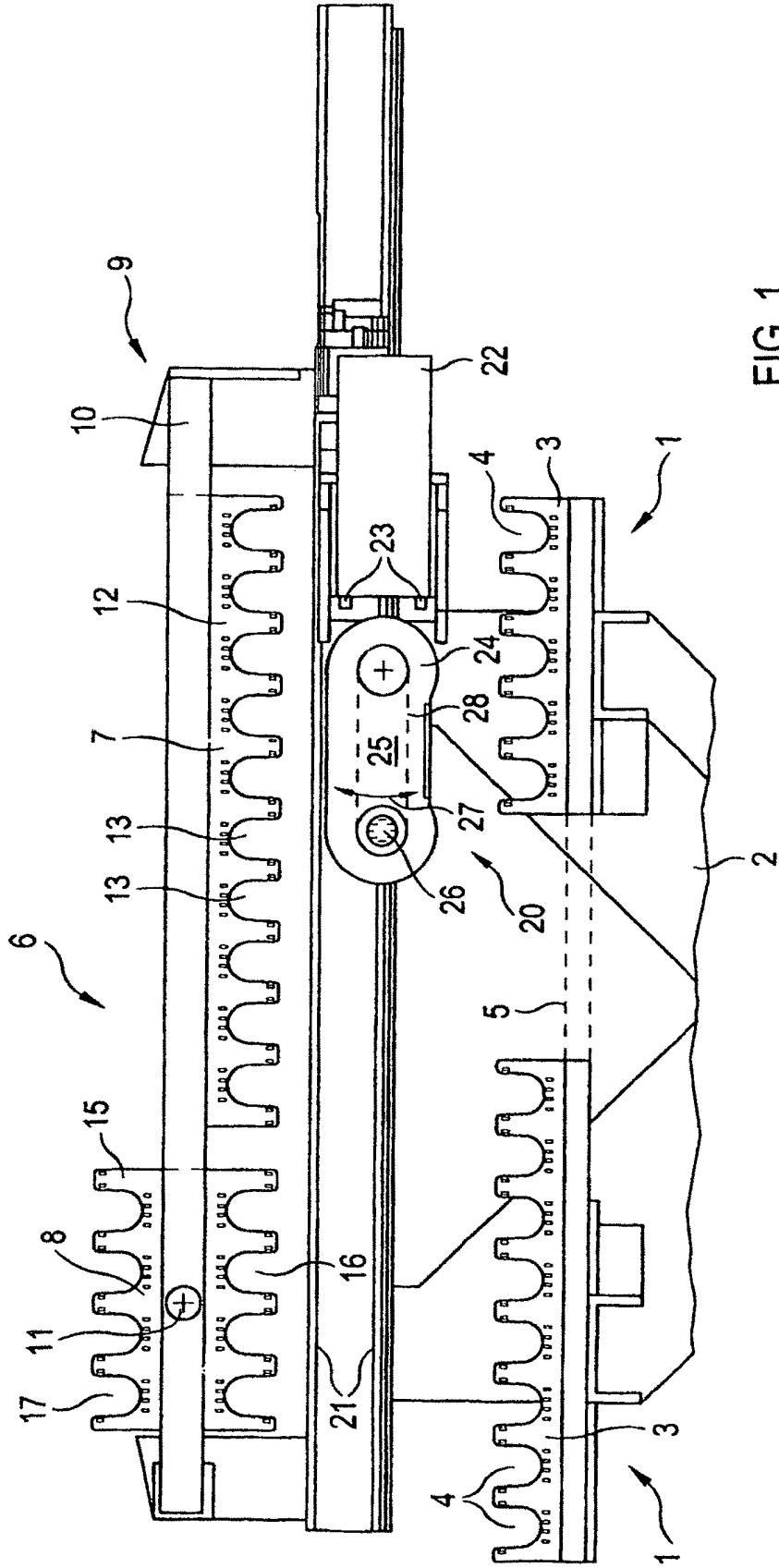


FIG. 1

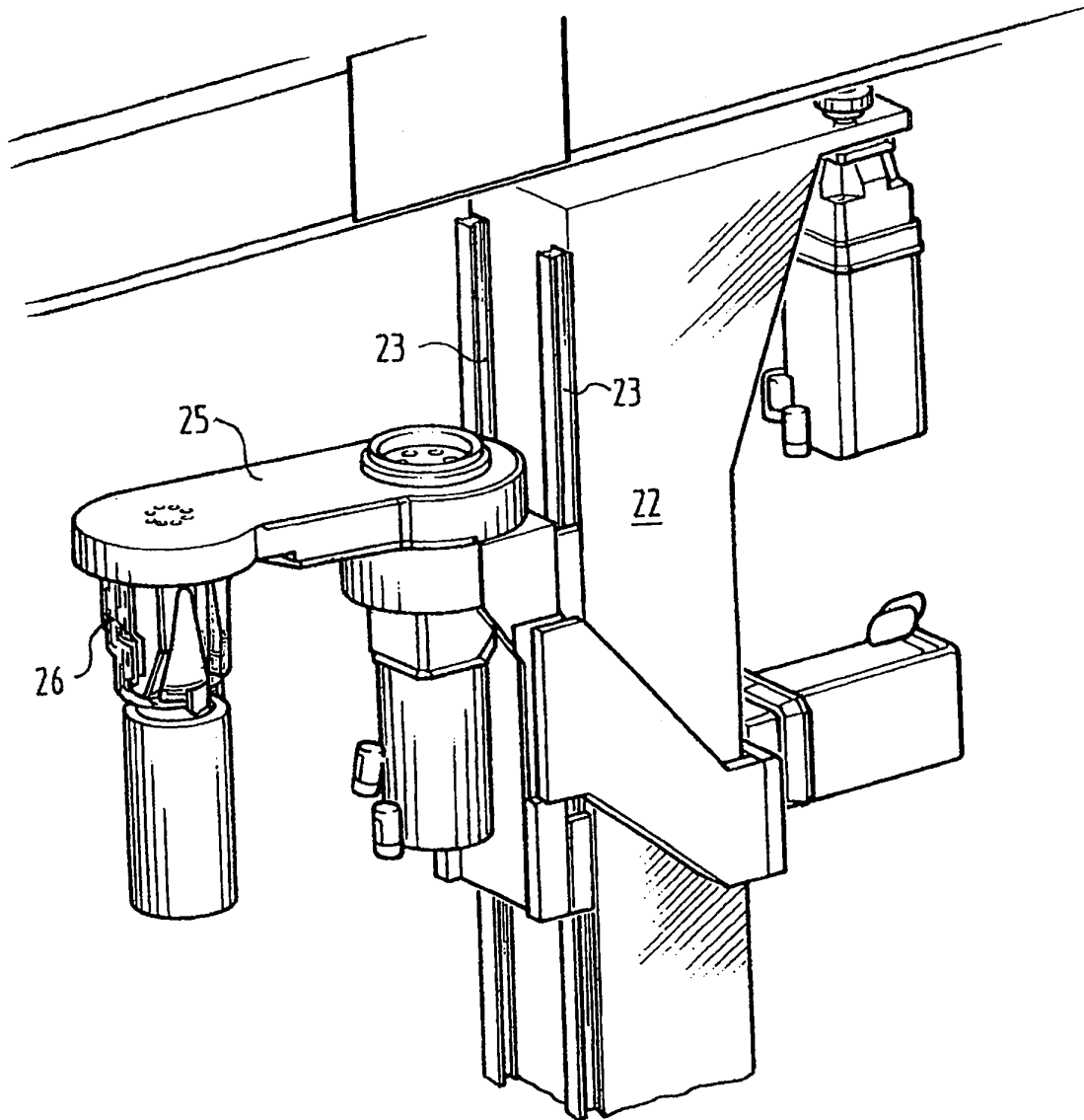


FIG. 2