

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 809 529**

51 Int. Cl.:

**B23Q 7/04** (2006.01)

**B23Q 39/04** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **04.07.2016 E 16177815 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **10.06.2020 EP 3117954**

54 Título: **Máquina de mecanizado con dispositivo de carga de piezas de trabajo**

30 Prioridad:

**15.07.2015 DE 102015111468**

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

**04.03.2021**

73 Titular/es:

**GEBR. HELLER MASCHINENFABRIK GMBH  
(100.0%)  
Gebrüder-Heller-Strasse 15  
73622 Nürtingen, DE**

72 Inventor/es:

**WIEST, SEBASTIAN**

74 Agente/Representante:

**LINAGE GONZÁLEZ, Rafael**

**ES 2 809 529 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**

Máquina de mecanizado con dispositivo de carga de piezas de trabajo

- 5 La invención se refiere a una máquina de mecanizado para el mecanizado por grupos de varias piezas de trabajo, en particular árboles, especialmente cigüeñales.

Por la práctica se conocen máquinas de mecanizado de cigüeñales, con las que se pueden mecanizar simultáneamente varios cigüeñales, que están recibidos simultáneamente en la máquina y orientados en paralelo entre sí. A la máquina de mecanizado pertenece un manipulador que presenta un soporte de piezas pivotable alrededor de un eje horizontal. El soporte de piezas presenta puestos de recepción de piezas de trabajo en su lado superior y en su lado inferior, es decir, en dos lados dirigidos alejándose uno de otro diametralmente. Estos se pueden pivotar a la ubicación horizontal o a la ubicación vertical. En la ubicación horizontal se abastecen, mientras que se pivotan a la ubicación vertical para la entrega de las piezas a la máquina de mecanizado. A este respecto, uno de los grupos de piezas siempre está en una posición de entrega de piezas de trabajo o en una posición de abastecimiento, mientras que el respectivo otro grupo de piezas está dispuesto respectivamente en una posición inactiva, no apropiada para el abastecimiento ni para la entrega.

Por el documento EP 2 805 794 A1 se conoce una máquina-herramienta para el mecanizado simultáneo de varios cigüeñales, que están dispuestos en paralelo entre sí en la máquina en recepciones correspondientes. Para conseguir el cambio de herramienta está previsto un dispositivo de cambio de herramienta, que puede asir simultáneamente los cigüeñales sujetos en la máquina y extraerlos de la máquina y para ello introducir otro grupo de cigüeñales a mecanizar en la máquina-herramienta

- 25 El objetivo de la invención es crear una máquina de mecanizado, que evite tiempos muertos y posibilite una manipulación de piezas especialmente clara.

Para la solución de este objetivo, la máquina de mecanizado según la invención presenta las características de la reivindicación 1. Luego, el depósito de piezas de trabajo presenta al menos dos grupos parciales de puestos de recepción de piezas de trabajo, que pueden permutar sus puestos por medio de un dispositivo de transporte por grupos. A este respecto, tanto antes del cambio de puesto y también después del cambio de puesto, uno de los grupos parciales se sitúa en la posición de carga y el otro grupo parcial en la posición de entrega. Para la introducción de las piezas en la máquina de mecanizado y para la extracción de esta solo ha tenido en cuenta un movimiento axial del depósito de piezas de trabajo. El cambio de piezas se simplifica porque en esta zona de carga ya no se requieren más movimientos de pivotación del depósito de piezas de trabajo. Si el depósito de piezas de trabajo ha tomado, por ejemplo las piezas de trabajo de los husillos y después del cambio de puesto de los dos grupos parciales ha insertado nuevas piezas de trabajo en los husillos, las piezas de trabajo mecanizadas se sitúan ya en la posición de carga y descarga. En todos los casos se requiere un movimiento lineal del depósito de piezas de trabajo, para llegar a la zona de acceso de un cargador de pórtico. Este guía las piezas de trabajo, por ejemplo, cigüeñales, a procesos aguas abajo y guía luego nuevas piezas de trabajo de procesos aguas arriba al depósito de piezas de trabajo, para abastecerlo. Si el grupo parcial comprende tres piezas de trabajo (tres cigüeñales), se requieren para ello seis procesos de carga y descarga individuales, en los que el cargador de pórtico debe recorrer en parte grandes caminos según la instalación de la máquina. Si las máquinas aguas arriba o aguas abajo procesan en serie árboles u otras piezas, allí se pueden producir tiempos de espera. Aquí, la invención aporta la ventaja de que la ventana de tiempo para la carga y descarga del depósito de piezas de trabajo es especialmente grande, en particular no está limitada por los movimientos de posicionamiento, en particular los movimientos de pivotación del depósito de piezas de trabajo. Esta ventaja también surte efecto en el caso de carga y descarga manual de la máquina de mecanizado. Aquí se añade todavía el aspecto de la protección frente accidentes.

50 La máquina de mecanizado es preferentemente una máquina para el mecanizado de árboles. Los árboles se reciben preferentemente en respectivamente uno de sus extremos. Los dispositivos de sujeción previstos para ello son la mayoría de las veces dispositivos convencionales, que sujetan los árboles en los asientos de cojinete futuros a través de agarres neumáticos, eléctricos o hidráulicos. Según la operación de mecanizado también se pueden usar platos de sujeción para el asido del respectivo un extremo de árbol. En el extremo opuesto del árbol se puede poner un dispositivo de apoyo. Este puede rodear el extremo de árbol y liberar el lado frontal o estar configurado alternativamente como mandril de centrado. El mecanizado del árbol, en particular cigüeñal, puede ser en principio cualquier mecanizado tipo torneado, perforado o fresado. Preferentemente, la máquina de mecanizado según la invención es una máquina para el tronzado y centrado de un cigüeñal, perforado de canal de aceite, así como para el mecanizado de bridas (CDE = centering, drilling, endmaching). Los platos de sujeción están accionados en este caso por un dispositivo de posicionamiento giratorio, que sujeta los árboles durante el mecanizado en posiciones angulares dadas. Pero también son posibles aplicaciones en las que el árbol se mecaniza de forma giratoria, por ejemplo, durante el fresado giratorio de superficies redondas, p. ej. cuellos de eje o gorriones elevadores. En este caso, los platos de

sujeción se accionan de forma giratoria.

El depósito de herramientas puede estar configurado según el principio de elevador de rosario y presentar para ello cadenas sin fin entre las que están sujetos los soportes de piezas. Los soportes de piezas pueden estar provistos de dispositivos de retención para la sujeción de los árboles, que bloquean los árboles de forma solidaria en rotación, a fin de sujetarlos de forma correcta angularmente.

Pero también es posible conectar los soportes de piezas con las cadenas sin fin guiadas en circulación en los cojinetes de pivotación, donde los cojinetes de pivotación fijan los ejes de pivotación paralelos entre sí, que están decalados entre sí lateralmente. Por consiguiente, los soportes de piezas conservan su orientación espacial durante la circulación de la cadena sin fin, en particular cuando estos están decalados entre sí igualmente. Esto abre la posibilidad de prever, en lugar de pinzas de retención o medios de recepción de piezas bloqueantes similares, recepciones de piezas de trabajo en las que están insertados los árboles sin inmovilizarse.

Este concepto puede presentar además e independientemente de la configuración de los medios de recepción de piezas de trabajo otros grupos parciales de puestos de recepción y por consiguiente trabajar como almacenamiento temporal. Por consiguiente, es posible una interconexión todavía más flexible de la máquina de mecanizado con procesos aguas arriba y aguas abajo.

Una máquina de mecanizado según la invención usa un depósito de piezas de trabajo con dos puestos de grupos parciales dispuestos en ángulo recto entre sí, que se pueden pivotar alrededor de un eje de giro, que está dispuesto con un ángulo de 45° respecto a cada uno de los puestos de grupo parcial. Gracias al movimiento de pivotación de 180°, ambos puestos de grupo parcial permutan su orientación espacial y su lugar. Mientras que el un puesto de grupo parcial está orientado verticalmente, el otro puesto de grupo parcial está orientado horizontalmente. El puesto de grupo parcial orientado verticalmente es ideal para el abastecimiento de los platos o dispositivos de sujeción, mientras que el puesto de grupo parcial orientado horizontalmente está orientado idealmente para la cooperación con un cargador de pórtico o también un operario manual. Por consiguiente, el principio según la invención se materializa en esta forma de realización de manera especialmente modélica.

Las figuras muestran:

figura 1 ejemplo de una máquina de mecanizado no reivindicada, en representación extraordinariamente esquemática,

figura 2 la máquina de mecanizado según la figura 1, en vista lateral,

figura 3 ejemplo de la cinemática de un depósito de herramientas no reivindicado, en representación esquemática en perspectiva,

figura 4 la cinemática del depósito de piezas de trabajo según la figura 3, en vista lateral,

figura 5 y 6 disposiciones cinemáticas alternativas de un depósito de piezas de trabajo no reivindicado, en vista lateral,

figura 7 una ilustración cinemática de un depósito de herramientas no reivindicado con varios grupos parciales, de los que uno está en la posición de entrega y otro en la posición de carga, así como otros en posiciones intermedias, así como

figura 8 una máquina de mecanizado según la invención con depósito de herramientas en la disposición de pivotación giratoria, en vista lateral esquemática.

En la figura 1 se ilustra una máquina de mecanizado 10, que típicamente pertenece a un grupo de otras máquinas de mecanizado no ilustrado posteriormente, interconexionado entre sí con vistas al flujo de piezas. Por ejemplo, un dispositivo de carga de pórtico 11, que está ilustrado en la figura 1 mediante su agarre sirve para la interconexión, es decir, para el transporte de piezas entre las máquinas. Este agarre sirve para guiar las piezas, en el presente ejemplo de realización cigüeñales parcialmente mecanizados 12, 13, 14, hacia la máquina de mecanizado 10 o alejarlas de este, mientras que otras piezas (cigüeñales) 15, 16, 17 están en el mecanizado.

Para el mecanizado de los cigüeñales 15 a 17, la máquina de mecanizado 10 presenta una estación de mecanizado 18 con varios puestos de mecanizado. A estos pertenece un grupo 19 de puestos de mecanizado con husillos 20, 21, 22, que están provistos de platos de sujeción 23 a 25 (aquí también son concebibles agarres neumáticos, hidráulicos o eclécticos, de este modo se sujetan los árboles de forma rígida. Se usa en el tronzado y centrado, así como en el

## ES 2 809 529 T3

mecanizado de bridas, platos giratorios solo en el perforado de canales de aceite). Los husillos 20 a 22 fijan los ejes de giro paralelos entre sí 26, 27, 28, que están orientados preferentemente horizontalmente y dispuestos verticalmente unos sobre otros. Los cigüeñales 15, 16, 17 están recibidos en respectivamente un extremo por el respectivo plato de sujeción 23, 24, 25. En su otro extremo opuesto están alojados respectivamente mediante dispositivos de apoyo 29, 30, 31. A este respecto se trata de contrapuntas, pinzas de cojinete o similares.

La estación de mecanizado 18 presenta al menos uno, preferentemente varios cabezales de mecanizado 32, 33, 34, que sirven para mecanizar los cigüeñales 15, 16, 17 u otras piezas de trabajo, por ejemplo, en tanto que se incorporan orificios o se efectúan otros mecanizados, como por ejemplo, torneado, fresado giratorio, rectificado, rodadura entre discos planos o similares.

Para extraer los cigüeñales 15, 16, 17 de la estación de mecanizado e introducir los cigüeñales 12, 13, 14 en la estación de mecanizado (o a la inversa), está previsto un depósito de piezas de trabajo 35, que está dispuesto de forma fija o, según se ilustra en la figura 2 por una flecha 36, se puede desplazar hacia la estación de mecanizado 18 y alejarse de esta. El depósito de piezas de trabajo presenta dos grupos parciales 37, 38 de puestos de recepción de piezas de trabajo 39, 40, 41 o 42, 43, 44. El primer grupo parcial 37 está en la posición de carga. El segundo grupo parcial 38 está en la posición de entrega. La posición de carga es accesible para el cargador de pórtico 11 o un operario. La posición de entrega está seleccionada de modo que como máximo se requiere un movimiento lineal en la dirección de la flecha 36, para transportar los árboles u otras piezas situadas en los puestos de recepción de piezas de trabajo 42 a 44 a los platos de los husillos 20 a 22. Por consiguiente, la manipulación de las piezas situadas en los puestos de recepción de piezas de trabajo 39, 40, 41 es posible sin tener que mover todavía el depósito de piezas de trabajo 35 después de la entrega de nuevas piezas a la estación de mecanizado 18 en el sentido de una permuta de los grupos parciales 37, 38 o también en el sentido de un movimiento de posicionamiento a la posición de entrega. Además, los árboles u otras piezas dispuestos en los puestos de recepción de piezas de trabajo 42 a 44 se transfieren por grupos, es decir, al mismo tiempo a platos 23, 24, 25 (o puntos de sujeción como agarres) y se toman de estos.

Al depósito de piezas de trabajo pertenecen solo dos dispositivos de posicionamiento, a saber, un dispositivo de transporte de grupos 45, al que pertenecen p. ej. dos cadenas 46, 47 guiadas alrededor de rodillos y correspondientes ruedas de cadena, árboles y motores de accionamiento, así como (opcionalmente) un depósito de posicionamiento de depósito 48, por medio del que el depósito de piezas de trabajo 35 se puede mover sobre guías a lo largo de un camino marcado en la figura 1 por dos líneas a trazos 49 en la dirección de la flecha 36.

Las dos cadenas 46, 47 mueven los puestos de recepción de piezas de trabajo 39 a 44 según el principio del elevador de rosario. Para ello se ilustra la cinemática preferida en la figura 3. Según se ve, las cadenas 46, 47 están guiadas respectivamente alrededor de varias, por ejemplo, cuatro ruedas de cadena y están configuradas como cadenas sin fin, es decir, bucles cerrados. Las ruedas de cadena están dispuestas a este respecto, por ejemplo, respectivamente en un rectángulo, donde todas están montadas de forma giratoria alrededor de ejes de giro 50 a 58 dispuestos en paralelo entre sí. Los ejes de giro 50 a 53 de la cadena 47 están decalados en una distancia A respecto a los ejes de giro 55 a 58 de las ruedas de cadena de la cadena 46. Debido a este decalado es posible mover los puestos de recepción de piezas de trabajo 39, 40, 41, según está representado en la figura 3 (e igualmente los puestos de recepción de piezas de trabajo 42 a 44 no representados), con orientación angular constante. Para ello se remite a modo de ejemplo al puesto de recepción de piezas de trabajo 41, que está conectado con la cadena 46 a 47 a través de conexiones articuladas 59, 60. Las conexiones articuladas 59, 60, que están dispuestas en los dos extremos opuestos del puesto de recepción de piezas de trabajo 41 o los soportes de piezas aquí presentes, están decalados en la misma dirección en la distancia A entre sí, según es el caso respectivamente por parejas en los ejes 50 a 53, así como 55 a 58.

Esta configuración del dispositivo de transporte de depósito 48 posibilita el uso de recepciones abiertas 61 para el transporte de árboles u otras piezas, según se desprende a modo de ejemplo de la figura 4, así como esquemáticamente también de la figura 2. En estas recepciones abiertas 61, que son cubetas, prismas u otras recepciones de tipo boca, se pueden insertar de forma sencilla los árboles por el cargador de pórtico 11 u operarios. Las recepciones 61 conservan su orientación espacial gracias a la conservación de la orientación espacial de los puestos de recepción de piezas de trabajo 39 a 44 durante la circulación sincrónica de las cadenas 46, 47. Esto también es válido cuando el decalado de las cadenas 46, 47, según se ilustra en las figuras 5 y 6, no está fijado verticalmente, sino que adicional o solamente en la dirección horizontal. Las ruedas de cadena tampoco deben estar forzosamente en el rectángulo. Pueden estar dispuestas en las esquinas de un trapecio, un triángulo o un polígono cualquiera.

La recepción de piezas de trabajo 61 ilustrada esquemáticamente es en el caso de cigüeñales, por ejemplo, dos recepciones prismáticas espaciadas entre sí, ganchos o similares, que pueden tener un decalado vertical entre sí. Esto está ilustrado esquemáticamente en la figura 2. Mientras que una de estas recepciones ataca, por ejemplo, en un cojinete principal del cigüeñal, la otra puede atacar en otro gorrón elevador. De este modo, la posición angular del cigüeñal recibido está fijada con exactitud suficiente.

5 Pero también se remite a que el dispositivo de transporte de grupos 45 se las puede arreglar sin un decalado de las cadenas 46, 47. Si las cadenas circulan sobre ruedas de cadena con ejes concéntricos, es decir, en vista lateral, de forma congruente entre sí al contrario que en las figuras 4 a 6, los medios de recepción de piezas de trabajo portados por las cadenas sobresalen respectivamente radialmente de las cadenas. Los medios de recepción de piezas de trabajo no pueden estar configurados entonces abiertos como la recepción de piezas de trabajo 61. Mejor dicho, pueden estar configurados cerrando, por ejemplo, a la manera de agarres. Esto se sitúa en el marco de las posibilidades de la realización de la invención.

10 Todas las formas de realización descritas anteriormente de la invención pueden estar modificadas según la figura 7. En la figura 7 están ilustrados de nuevo dos grupos parciales 37, 38 de los puestos de recepción de piezas de trabajo 39 a 44. No obstante, entre estos grupos parciales están previstos otros grupos parciales, que están ilustrados como puntos a lo largo de la cadena 46 (47). Un grupo parcial 62 semejante está marcado a modo de ejemplo en la parte inferior del ramal de las cadenas 46, 47. Este grupo parcial 62 así como otros grupos parciales pueden servir como  
15 puestos de almacenamiento intermedios, para elevar la capacidad de almacenamiento del depósito de piezas de trabajo 35.

20 Pero la invención no se refiere a depósitos de piezas de trabajo 35 con accionamiento de cadena. La figura 8 ilustra un depósito de piezas de trabajo 35a con un soporte de pivotación 63. Este presenta un primer grupo parcial 37 de primeros puestos de recepción de piezas de trabajo 39 a 41 dispuestos unos junto a otros horizontalmente y un segundo grupo parcial 38 de segundos puestos de recepción de piezas de trabajo 42 a 44 dispuestos unos sobre otros verticalmente.

25 El soporte de pivotación 63 se puede girar alrededor del eje de pivotación 64, que tiene un ángulo de 45° tanto respecto al plano fijado por los primeros puestos de recepción de piezas 39 a 41, así como también un ángulo de 45° respecto al plano fijado por los segundos puestos de recepción de piezas de trabajo 42 a 44. Un movimiento de pivotación indicado por la flecha 65 alrededor del eje 64 permite permutar los puestos de recepción de piezas de trabajo 39 a 41 del primer grupo parcial por el puesto con los puestos de recepción de piezas de trabajo 42 a 44 del segundo grupo parcial 38. Por lo demás, es válida la descripción anterior, en tanto que las mismas referencias están colocadas sin  
30 nueva referencia correspondientemente. En esta forma de realización, el dispositivo de transporte de grupos 45 se forma por el soporte de pivotación 63 y su dispositivo de accionamiento de pivotación correspondiente.

35 El modo de funcionamiento de una máquina de mecanizado 10 según la invención se explica a continuación en el ejemplo de realización según la figura 8:

en primer lugar, se parte de que los husillos de trabajo 20, 21, 22 o agarres del dispositivo de sujeción están provistos de cigüeñales 15, 16, 17, que se mecanizan por las unidades de mecanizado 32 a 34. Las unidades de mecanizado 32 a 34 se pueden mover correspondientemente para ello, según se indica en la figura 8 por flechas. También es posible mover la estación de mecanizado 18. El movimiento relativo axial entre las piezas de trabajo 15, 16, 17 y las  
40 herramientas se puede conseguir mediante el movimiento de las piezas de trabajo 15, 16, 17. Además, es posible transferir los cigüeñales 15 a 17 a posiciones de giro previstas o dejarlos girar o sujetarlos también de forma rígida, en particular no giratoria. Los puestos de recepción de piezas de trabajo 42 a 44 del segundo grupo parcial 38 del depósito de piezas de trabajo 35a están vacíos. Las recepciones de piezas de trabajo correspondientes están configuradas aquí como agarres y posicionadas verticalmente unos sobre otros. En la posición representada, el cargador de pórtico  
45 puede abastecer los puestos de recepción de piezas de trabajo 39 a 41 del primer grupo parcial 37 con los árboles 12, 13, 14 a mecanizar. Si esto ocurre y los árboles están mecanizados acabados 15 a 17, el dispositivo de transporte de depósito 48 se puede activar para mover el depósito de piezas de trabajo 35a en la dirección de la flecha 36 hacia la estación de mecanizado 18 y tomar los árboles 15, 16, 17.

50 Después de la toma de los árboles se activa el dispositivo de transporte de depósito 48, que gira 180° acto seguido el soporte de pivotación 63 alrededor del eje 64. Los grupos parciales 37, 38 cambian su puesto. Por consiguiente, los puestos de recepción de piezas de trabajo 42 a 44 del segundo grupos 38 ahora están dispuestos en un plano horizontal y los puestos de recepción de piezas de trabajo 39 a 41 del primer grupo parcial 37 están dispuestos verticalmente unos sobre otros. En esta posición, los árboles 12, 13, 14 se pueden posicionar eventualmente con un  
55 corto movimiento de aproximación en la dirección de la flecha 36 con ayuda del dispositivo de transporte de depósito 48 delante de los husillos 20, 21, 22 y tomarse por estos. El dispositivo de transporte de depósito 48 puede conducir ahora el depósito de piezas de trabajo 35a de nuevo a la zona de acceso del cargador de pórtico 11, que inmediatamente tiene acceso a los árboles 15, 16, 17 posicionados ahora horizontalmente, situados arriba a la luz libremente y mecanizados anteriormente en la estación de mecanizado 18.

60 Para la evacuación de los árboles mecanizados y para la conducción de nuevos árboles, el cargador de pórtico 11 tiene el máximo tiempo a disposición, que no está menoscabado por procesos de reposicionamiento del depósito de

piezas de trabajo 35a.

Según la invención, en una máquina de mecanizado está previsto un depósito de piezas de trabajo 35a, que está establecido para transferir las piezas de trabajo, en particular cigüeñales, por grupos a una estación de mecanizado 5 18 o tomarlas de esta. El depósito de piezas de trabajo 35a diferencia una posición de carga y una posición de entrega. En la posición de carga, como también en la posición de entrega, las piezas, preferentemente árboles, en particular cigüeñales, están orientadas en paralelo entre sí en un plano común. Los puestos de recepción de piezas de trabajo están subdivididos en dos grupos parciales. El depósito de piezas de trabajo está creado de modo que los puestos de recepción de piezas de trabajo de un grupo parcial y otro grupo parcial cambian en un único proceso de transporte de 10 la posición de carga a la posición de entrega y a la inversa. Si el un grupo parcial está en la posición de entrega, otro se sitúa en la posición de carga. Por consiguiente, se evitan los procesos de reposicionamiento durante la carga o descarga del depósito de piezas de trabajo, por lo que se maximiza la ventana de tiempo para el manejo del depósito de piezas de trabajo y por consiguiente el tiempo para la carga y descarga del mismo. Siempre están presentes al menos dos grupos parciales, de los que uno está en la posición de carga y el otro en la posición de entrega.

15 Referencias

10	Máquina de mecanizado
11	Cargador de pórtico
12 - 17	Piezas / cigüeñales
18	Estación de mecanizado
19	Grupo de puestos de mecanizado
20 - 22	Husillos
23 -25	Plato de sujeción
26 - 28	Ejes de giro
29 - 31	Dispositivos de apoyo
32 - 34	Unidad de mecanizado
35, 35a	Depósito de piezas de trabajo
36	Flecha
37	Primer grupo parcial de puestos de recepción de piezas de trabajo
38	Segundo grupo parcial de puestos de recepción de piezas de trabajo
39 - 41	Primeros puestos de recepción de piezas de trabajo
42 - 44	Segundos puestos de recepción de piezas de trabajo
45	Dispositivo de transporte de grupos
46, 47	Cadenas
48	Dispositivo de transporte de depósito
49	Líneas
50 - 58	Ejes
A	Distancia
59, 60	Conexión articulada
61	Recepción de pieza de trabajo
62	Grupo parcial
63	Soporte pivotable
64	Eje
65	Flecha

**REIVINDICACIONES**

1. Máquina de mecanizado (10):
  - 5 con un grupo (19) de husillos (20, 21, 22) posicionables giratoriamente o accionables de forma giratoria alrededor de ejes (26, 27, 28) orientados en paralelo entre sí con respectivamente un plato de sujeción (23, 24, 25), para recibir árboles (15, 16, 17) similares entre sí para el mecanizado, donde opuesto a cada plato de sujeción (23, 24, 25) está previsto un dispositivo de apoyo (29, 30, 31), para apoyar el respectivo árbol (15, 16, 17) en su otro extremo,
  - 10 con al menos una herramienta de mecanizado (32 - 34), que está asociada a los husillos (20, 21, 22) para mecanizar los árboles (15, 16, 17), donde la máquina de mecanizado presenta un depósito de piezas de trabajo (35a), que presenta dos grupos parciales (37, 38) de puestos de recepción de piezas de trabajo (39, 40, 41; 42, 43, 44), que son respectivamente tan grandes como el grupo (19) de los husillos (20, 21, 22),
  - 15 **caracterizada porque** los grupos parciales se pueden mover mediante un dispositivo de transporte de grupos (45), de modo que ambos puestos para grupos parciales (37, 38) pueden permutar su orientación espacial y su lugar, donde respectivamente un grupo parcial (37, 38) se sitúa en la posición de carga y el otro en la posición de entrega, donde los dos puestos para los grupos parciales (37, 38) dispuestos en ángulo recto entre sí se pueden pivotar alrededor de un eje de giro, que está dispuesto con un ángulo de 45° respecto a cada uno de los puestos para los
  - 20 grupos parciales (37, 38), donde mediante un movimiento de pivotación de 180°, ambos puestos para los grupos parciales (37, 38) pueden permutar su orientación espacial y su lugar.
2. Máquina de mecanizado según la reivindicación 1, **caracterizada porque** está previsto un dispositivo
  - 25 de posicionamiento de depósito (48) que está establecido para mover el depósito de piezas de trabajo (35, 35a), transversalmente a los ejes (26, 27, 28), hacia estos y alejándose de estos, a fin de transferir los árboles (12 - 17) por grupos a los platos de sujeción (23, 24, 25) o tomarlos de estos.
3. Máquina de mecanizado según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada porque** el
  - 30 plato de sujeción (23, 24, 25) está establecido para el asido del extremo de árbol para la sujeción no giratoria del árbol.
4. Máquina de mecanizado según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada porque** el
  - 35 dispositivo de apoyo (29, 30, 31) rodea el extremo de árbol bajo liberación de la superficie frontal o está configurado como mandril de centrado.
5. Máquina de mecanizado según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada porque** los
  - puestos de recepción (39, 40, 41; 42, 43, 44) están provistos de soportes abiertos arriba para los árboles (15, 16, 17).
6. Máquina de mecanizado según la reivindicación 5, **caracterizada porque** las recepciones en la posición
  - 40 de cambio de piezas de trabajo están dispuestas por encima de los ejes (26, 27, 28) de los husillos (20, 21, 22) y porque el depósito de piezas de trabajo (35) presenta recepciones de árbol para la recepción excéntrica de los mismos.
7. Procedimiento para el cambio de piezas de trabajo por medio de un depósito de cambio de piezas de
  - 45 trabajo (35a) para la entrega de piezas de trabajo por grupos a una máquina-herramienta según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, donde en el depósito de cambio de piezas de trabajo (35a), tanto durante la carga y descarga del depósito de cambio de piezas de trabajo (36), como también durante la entrega de piezas de trabajo en el plato de sujeción (23, 24, 25) o toma de piezas de trabajo de este, se sujeta al menos un grupo parcial (37) de piezas de trabajo en la posición de carga y otro grupo parcial (38) en la posición de mecanizado, donde los dos grupos parciales (37, 38) están dispuestos
  - 50 en ángulo recto entre sí y mediante un dispositivo de transporte de grupos (45) se pivotan alrededor de un eje de giro, que está dispuesto con un ángulo de 45° respecto a cada uno de los puestos para grupos parciales (37, 38), de modo que mediante un movimiento de pivotación de 180° ambos puestos para grupos parciales (37, 38) permutan su orientación espacial y su lugar, donde respectivamente un grupo parcial (37, 38) se transfiere a la posición de carga y el otro a la posición de entrega, donde en el depósito de cambio de piezas de trabajo (35a) en cada grupo parcial se
  - 55 mantiene un número de piezas de trabajo, que concuerda con el número de platos de sujeción (23, 24, 25)

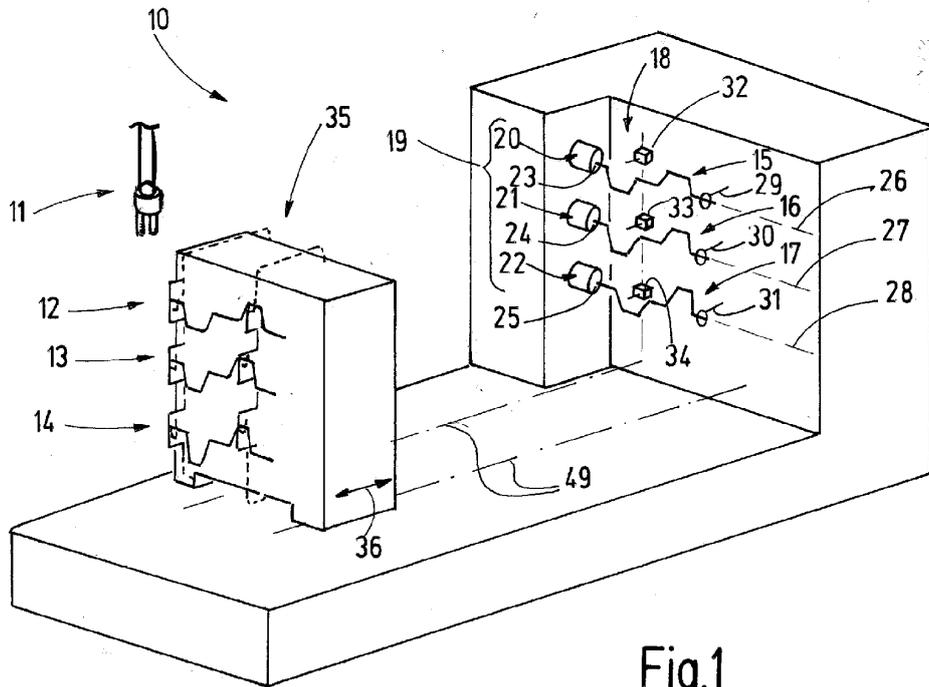


Fig.1

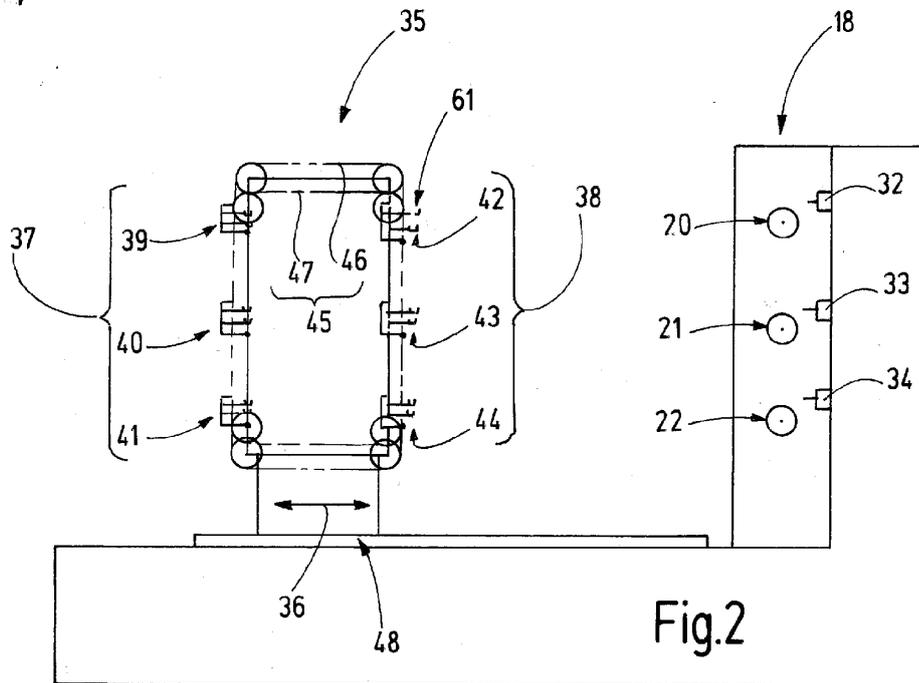
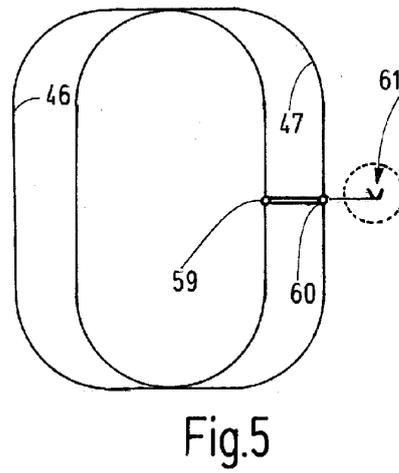
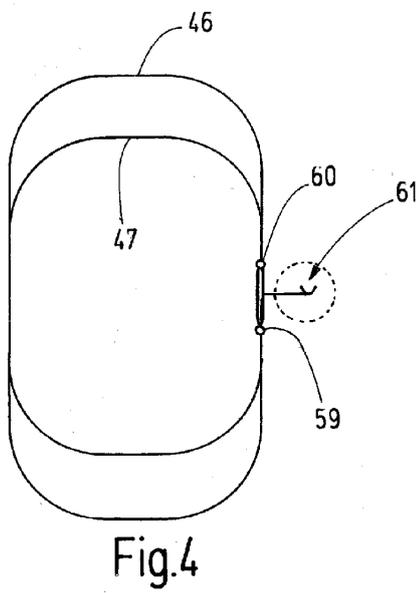
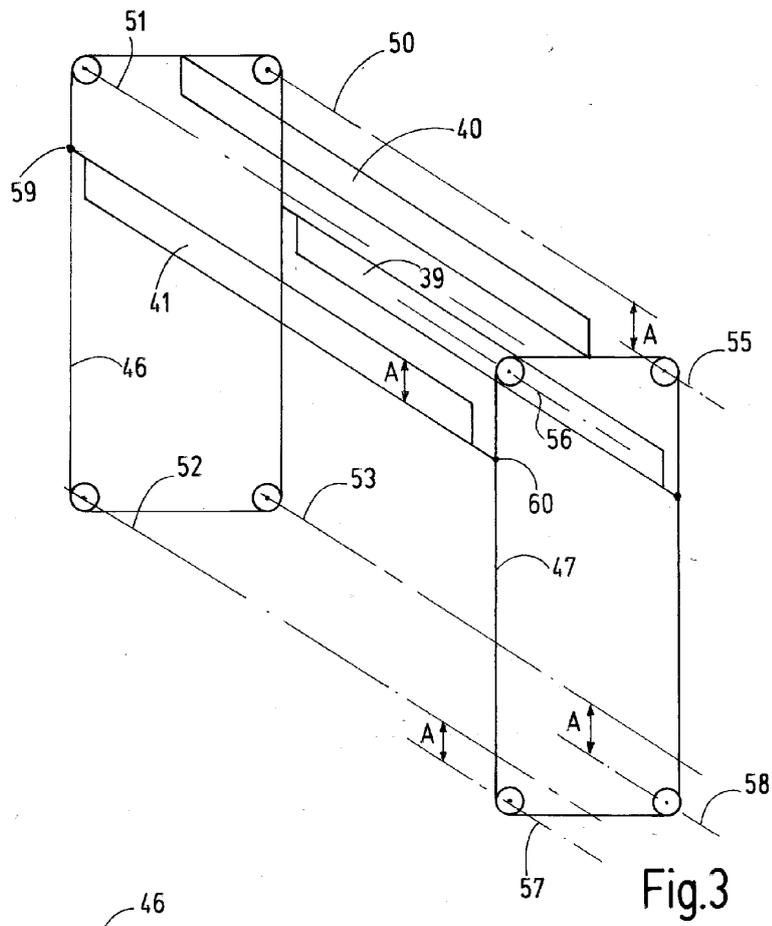
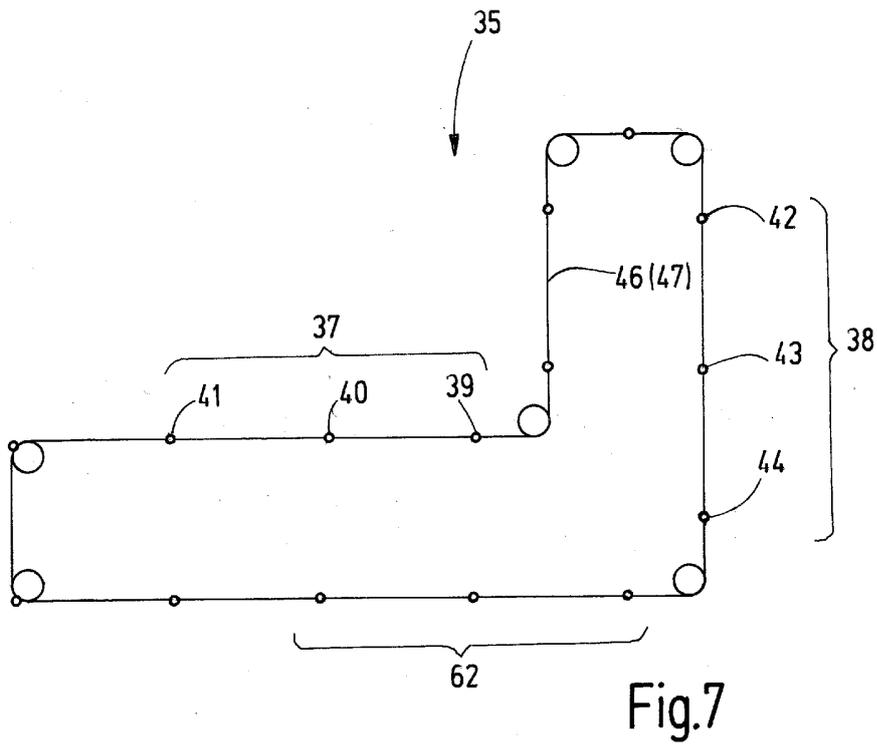
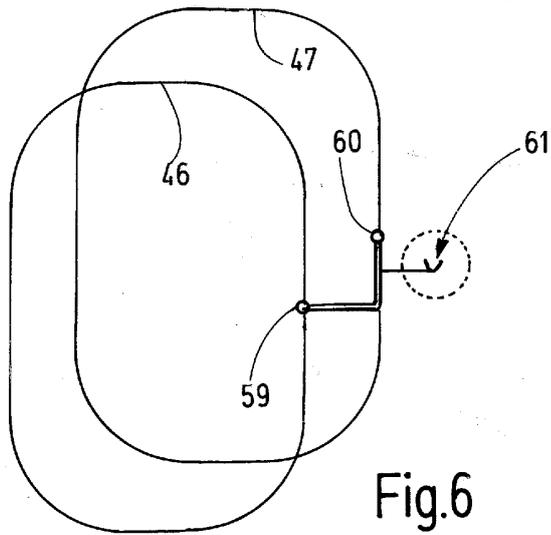


Fig.2





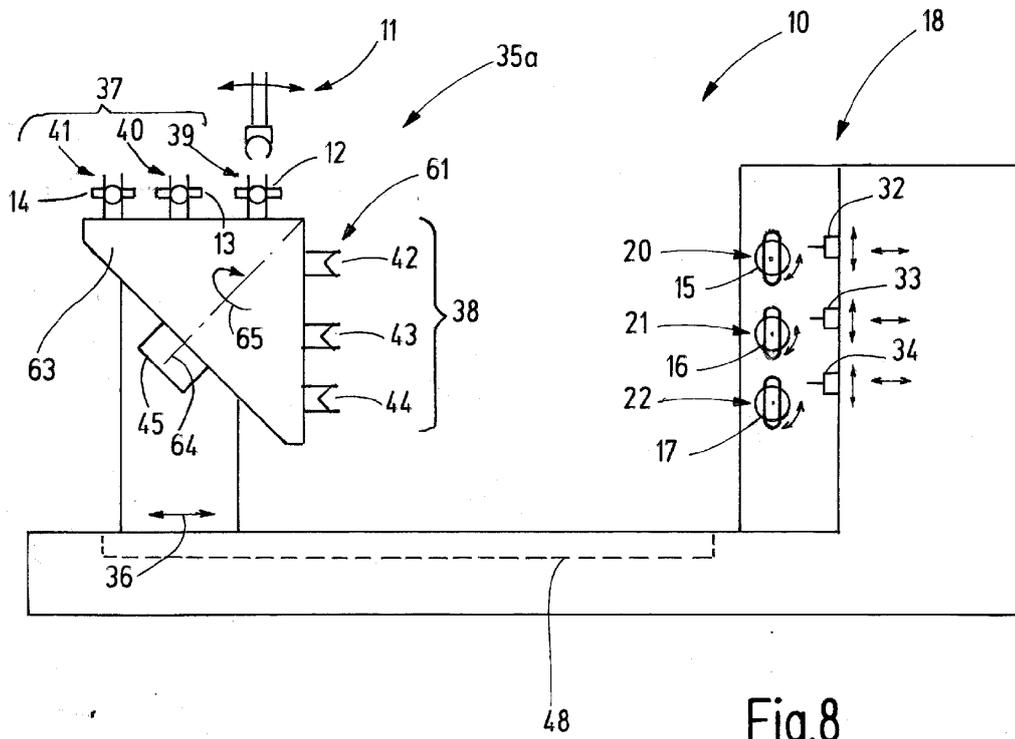


Fig.8