



(19)



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(11) Número de publicación: **2 317 371**

(51) Int. Cl.:
B23Q 39/02 (2006.01)
B23Q 7/00 (2006.01)

(12)

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

(96) Número de solicitud europea: **06013889 .8**
(96) Fecha de presentación : **05.07.2006**
(97) Número de publicación de la solicitud: **1743736**
(97) Fecha de publicación de la solicitud: **17.01.2007**

(54) Título: **Máquina-herramienta y procedimiento con al menos una unidad de mecanización y dos dispositivos de transporte de las piezas a trabajar.**

(30) Prioridad: **14.07.2005 DE 10 2005 034 431**

(73) Titular/es: **Chiron-Werke GmbH & Co. KG.**
Talstrasse 23
78532 Tuttlingen, DE

(45) Fecha de publicación de la mención BOPI:
16.04.2009

(72) Inventor/es: **Prust, Dirk y**
Winkler, Hans-Henning

(45) Fecha de la publicación del folleto de la patente:
16.04.2009

(74) Agente: **Isern Jara, Jorge**

ES 2 317 371 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-herramienta y procedimiento con al menos una unidad de mecanización y dos dispositivos de transporte de las piezas a trabajar.

La presente invención se refiere a una máquina-herramienta que tiene, como mínimo, dos unidades de mecanización, cada una de ellas con dos husillo de trabajo para recibir herramientas a efectos de mecanizar piezas dispuestas en un espacio o recinto de mecanización, presentando además dicha máquina dos dispositivos de transporte con los cuales las piezas a trabajar son transportadas entre el recinto de mecanización y una estación de carga y descarga.

La invención se refiere además a un procedimiento para la mecanización de piezas en una máquina-herramienta de este tipo.

La máquinas-herramientas y los procedimientos de mecanización de piezas en un recinto de mecanización son conocidas por múltiples ejemplos del estado de la técnica.

Además de las exigencias de exactitud cada vez más elevadas que se plantean a las piezas mecanizadas, las máquinas-herramientas y procedimientos de este tipo presentan además la exigencia de que la producción de piezas realizada por dichas máquinas-herramientas sea cada vez más elevada, con medios constructivos reducidos y exactitud de trabajo cada vez más elevada.

Una máquina-herramienta del tipo antes indicado es conocida, por ejemplo, por el documento DE 101 63 445 A1 que describe una línea de transfer con varias estaciones de mecanización y un primer dispositivo de transporte con el cual se efectúa el transporte de las piezas entre las estaciones de mecanización. En las estaciones de mecanización se prevén dos dispositivos de transporte, de manera que mediante un dispositivo de sujeción dispuesto en el primer dispositivo de transporte, la pieza a trabajar es transferida del primer dispositivo de transporte al segundo.

La pieza a trabajar, fijada en el segundo dispositivo de transporte, es mecanizada en la correspondiente estación de mecanización, de manera que dicha pieza a mecanizar durante la mecanización es transportada por el segundo dispositivo de transporte, a efectos de posicionarla para diferentes mecanizaciones. En cada una de las estaciones de mecanización la pieza a mecanizar puede ser mecanizada en caras opuestas mediante diferentes husillos de trabajo.

Además, se prevé un robot que carga la pieza a mecanizar en la primera unidad de transporte y recoge la pieza mecanizada de la primera unidad de transporte.

En esta línea transfer, la producción de piezas no es suficientemente elevada puesto que el cambio de las piezas tiene lugar de manera relativamente lenta, dado que el primer dispositivo de transporte presta servicio a las estaciones de mecanización individuales temporalmente una después de otra.

En una máquina-herramienta conocida por el documento DE 103 34 285 A1 se prevén dos unidades de mecanización, cada una de las cuales tiene varios husillos de trabajo, de manera que las unidades de mecanización pueden actuar desde caras opuestas sobre la pieza a mecanizar. Los husillos de trabajo de una unidad de mecanización de este tipo tienen una cierta separación entre sí que corresponde a la separación de las piezas a mecanizar, que quedan soportadas en uno o varios dispositivos de fijación. Los dispositivos de fijación están contruidos de manera desplazable y son basculantes.

De esta forma se pueden llevar a cabo en una sola fase de mecanización en todas las piezas a mecanizar iguales procesos de mecanización de forma simultánea, de manera que además ambas unidades de mecanización con sus husillos de trabajo correspondientes pueden mecanizar simultáneamente las piezas por sus caras opuestas.

Para ambas unidades de mecanización, se pueden prever dispositivos de almacenamiento de herramientas y de esta manera se pueden llevar a cabo en una única unidad de mecanización procesos de mecanización distintos, uno después de otro, en una misma cara de una pieza a mecanizar.

Tampoco en esta máquina-herramienta la producción de piezas es suficientemente elevada, puesto que entre las fases individuales de mecanización el cambio de herramientas requiere de manera correspondiente tiempos prolongados.

Por el documento DE 39 21 042 A1 se conoce una máquina-herramienta con dos mesas móviles sobre las que se puede fijar una pieza a mecanizar. Las mesas están dispuestas paralelamente entre sí y de manera correspondiente son desplazables entre una zona de mecanización y una zona de fijación de la pieza. En las zonas de mecanización, las piezas fijadas sobre las mesas pueden ser mecanizadas mediante una herramienta que es soportada por un cabezal de husillo desplazable.

Por el documento EP 1 216 789 A2 se conoce un torno vertical con dos husillos para las piezas dispuestos verticalmente y dos soportes de herramientas. Los husillos para las piezas son desplazables sobre un soporte de guiado de manera tal que pueden ser desplazados desde una zona de trabajo horizontalmente de forma perpendicular a la capacidad de desplazamiento horizontal del soporte de las herramientas.

Teniendo en cuenta lo anterior, la presente invención se plantea el objetivo de dar a conocer una máquina-herramienta que corresponde al tipo general indicado, en la que se puede aumentar la producción de piezas de manera constructivamente simple.

5 Ese objetivo se consigue de acuerdo con una máquina-herramienta según la reivindicación 1.

El objetivo de la invención se consigue de esta manera de forma completa.

10 Los inventores de la presente solicitud de patente han descubierto igualmente que un factor limitativo de la producción de piezas está constituido por el hecho de que en primer lugar se tienen que transportar piezas completamente mecanizadas del espacio de mecanización antes de que las piezas a mecanizar se puedan transportar al espacio de mecanización.

15 En especial, cuando las máquinas-herramientas se deben combinar con centros de mecanizado o líneas transfer se preverá, tal como en las máquinas-herramientas de tipo conocido, un dispositivo de transporte correspondiente al estado de la técnica, que transporta las piezas a mecanizar a los correspondientes recintos de mecanización donde son transferidos, por ejemplo, a un utilaje y son fijadas en éste antes de que puedan ser mecanizadas.

20 Dado que en el presente caso, de acuerdo con la presente invención, se han previsto dos dispositivos de transporte, el primer dispositivo de transporte puede permanecer en espera hasta después de la terminación de la mecanización de la pieza, para recoger la pieza mecanizada terminada, mientras que asimismo el segundo dispositivo de transporte con piezas que todavía se tienen que mecanizar se encuentra ya en el recinto de mecanización para mantener la siguiente pieza a mecanizar como reserva, la cual será o bien mecanizada de modo directo sobre el dispositivo de transporte, o bien será mecanizada después de su transferencia a un utilaje.

25 De esta manera, se puede realizar un transporte más rápido de salida de piezas terminadas y paralelamente un transporte de entrada de piezas en bruto, dado que el transporte de las piezas a mecanizar en la máquina-herramienta se encuentra separado o desconectado temporalmente de las operaciones de carga/descarga externas. Los dispositivos de transporte pueden además actuar como reserva o almacén intermedio interno, de manera que el cambio de la pieza
30 deja de ser limitativo para la producción de la nueva máquina-herramienta.

Teniendo en cuenta lo anterior, la presente invención se refiere a un procedimiento para la mecanización de piezas con la nueva máquina-herramienta en el que las piezas a mecanizar son cargadas en un dispositivo de transporte y mediante éste son transportadas al recinto de mecanización de la máquina, a efectos de su mecanización, y en
35 la que mediante el otro dispositivo de transporte las piezas completamente mecanizadas son transportadas desde el recinto de mecanización, de forma que la invención se caracteriza porque, como mínimo, dos piezas a mecanizar son mecanizadas simultáneamente mediante una unidad de mecanización con un número correspondiente de husillos de trabajo, mientras que en los husillos de trabajo se efectúa el cambio de las herramientas de la otra unidad de mecanización.

40 Ambos dispositivos de transporte sirven, por lo tanto, para la misma finalidad, es decir, transportan de manera alternativa piezas a mecanizar hacia el interior del recinto de mecanización y piezas completamente mecanizadas hacia fuera de dicho recinto de mecanización.

45 La complicación constructiva para un segundo dispositivo de transporte de este tipo es reducida, dado que en el caso más simple se debe prever solamente un carro dispuesto sobre una guía que se desplaza entre la estación de carga y descarga y también hacia dentro y hacia fuera del recinto de mecanización. En cuanto a la exactitud de posicionado de este carro, se presentan solamente exigencias reducidas, puesto que las piezas a mecanizar pueden ser recogidas, por ejemplo, por dispositivos de sujeción y pueden ser transportadas, siendo necesario solamente que las piezas a
50 mecanizar se encuentren fijadas de manera firme y en una posición exacta, en la que serán también mecanizadas, es decir, habitualmente sobre el dispositivo designado de manera general como dispositivo de fijación, que está construido frecuentemente asimismo como dispositivo de balancín para que las piezas puedan ser sometidas también a basculación.

55 En un desarrollo adicional es preferible que además de la primera unidad de mecanización se disponga una segunda unidad de mecanización de forma tal que ésta, de manera alternativa con respecto a la primera unidad de mecanización, pueda sujetar desde la misma dirección las piezas del recinto de mecanización.

También mediante esta disposición se aumenta sensiblemente la producción de piezas, puesto que durante el periodo en el que la primera unidad de mecanización efectúa el mecanizado de la pieza, por ejemplo, en una primera cara,
60 en la segunda unidad de mecanización se pueden cambiar las herramientas de forma que el cambio de herramientas no tenga lugar como tiempo adicional que reduce la producción de piezas, sino que tiene lugar de forma básicamente en paralelo.

65 Si bien, a primera vista puede parecer que no es ventajoso prever dos unidades de mecanización una al lado de otra en una máquina-herramienta, que sujetan de esta manera piezas a mecanizar en la misma dirección, se consigue una decisiva ventaja con respecto a las máquinas-herramientas conocidas en las que las unidades de mecanización están dispuestas en lados opuestos entre sí.

ES 2 317 371 T3

Cuando las unidades de mecanización están dispuestas en lados opuestos de una pieza a mecanizar, la pieza debe ser, por ejemplo, obligada a bascular en todos los casos cuando debe ser mecanizada en su primera cara en primer lugar con la primera unidad de mecanización y luego con la segunda unidad de mecanización. No obstante, esta basculación influye, de manera conocida, la precisión de la mecanización, de manera que también la basculación y luego posicionado de la pieza o piezas constituye un tiempo adicional que reduce la producción.

Con dos unidades de mecanización dispuestas una al lado de la otra, la pieza a mecanizar puede permanecer en su lugar de fijación mientras que la primera unidad de mecanización ha terminado su proceso de mecanización, siendo retirada de la pieza a mecanizar y simultáneamente se pondrá en marcha la segunda unidad de mecanización con nuevas herramientas ya cambiadas, de manera que se puede conseguir un tiempo muy corto entre fijación y fijación.

Otra ventaja de esta disposición consiste en que el cambio de herramientas no es limitativo del tiempo, de manera que se pueden prever dispositivos de almacenamiento de herramientas contruidos de manera más simple. Además, resulta posible utilizar dispositivos de almacenamiento de herramientas estacionarios que pueden accionar las unidades de mecanización de manera correspondiente al cambio de herramientas, de forma paralela al tiempo principal cuando la otra unidad de mecanización trabaja en la pieza a mecanizar.

En las máquinas-herramientas del tipo conocido que presentan solamente una unidad de mecanización, estos dispositivos de almacenamiento de herramientas estacionarios no son deseables puesto que a causa del desplazamiento del dispositivo de almacenamiento de herramientas y de la nueva preparación con respecto a la pieza a mecanizar conducen a tiempos adicionales demasiado largos, mostrándose por lo tanto el cambio de herramientas como negativamente limitativo en cuanto al tiempo. En las máquinas-herramientas de tipo conocido se acoplan por lo tanto los dispositivos de almacenamiento de las herramientas con las unidades de mecanización, lo que no obstante significa que se aumentan sensiblemente las masas a desplazar, de manera que las aceleraciones que se pueden conseguir para la entrada y salida de las unidades de mecanización son limitadas.

Dado que en la presente invención los dispositivos de almacenamiento de las herramientas no deben desplazarse ya con las unidades de mecanización, la causa de dichas unidades de mecanización es menor que en el estado de la técnica, por lo que se pueden conseguir mayores aceleraciones y por lo tanto mayores velocidades de desplazamiento.

Se debe tener en cuenta además que las máquinas-herramientas estacionarias presentan constructivamente exigencias sensiblemente más reducidas, de manera que, la nueva máquina-herramienta a pesar de que ambas unidades de mecanización y de los dos dispositivos de almacenamiento de herramientas tienen una constitución constructivamente simple.

Dado que la utilización de dos unidades de mecanización dispuestas lateralmente una al lado de la otra, consideradas en si mismas, es decir, sin ambos dispositivos transportadores, es nueva e inventiva, la presente invención se refiere además a una máquina-herramienta que tiene como mínimo dos unidades de mecanización con dos husillos de trabajo correspondientes para recibir herramientas, a efectos de mecanizar piezas en un espacio de mecanización, de manera que las unidades de mecanización están dispuestas una al lado de la otra de forma tal que pueden actuar alternativamente desde la misma dirección sobre las piezas a mecanizar en el espacio de mecanización o de mecanización.

En estas máquinas-herramientas es preferible que cada uno de los dispositivos de transporte presente un carro desplazable a lo largo de una guía para recibir, como mínimo, dos piezas a mecanizar, de manera que preferentemente la guía de los dos dispositivos de transporte está dispuesta paralelamente a la guía del primer dispositivo de transporte.

En esta medida técnica es ventajoso que se utilicen dispositivos de transporte constructivamente simples que además se desplazan uno al lado del otro, de forma que los dispositivos de manipulación puedan actuar sin grandes complicaciones constructivas sobre uno u otro de ambos dispositivos de transporte.

Además es preferible que en la estación de carga/descarga de un dispositivo de carga se prevea que un dispositivo de transporte sea cargado con piezas a mecanizar y que el otro dispositivo de transporte sea descargado de piezas ya mecanizadas.

En este caso es ventajoso que se utilice exclusivamente un dispositivo de carga para el servicio de ambos dispositivos de transporte, de manera que las piezas a mecanizar sean transportadas mediante una primera cinta transportadora y las piezas ya mecanizadas sean dispuestas sobre una segunda cinta transportadora que las transporta hacia fuera.

Además, es preferible que en el recinto de mecanización se prevea como mínimo un dispositivo para la sujeción de las piezas a mecanizar y que se prevea una dirección de transferencia para transferir piezas a mecanizar entre uno o varios dispositivos y el otro u otros dispositivos de transporte, de manera que el dispositivo de transferencia comprenda preferentemente un dispositivo de fijación en la unidad de mecanización.

Esta medida técnica es también ventajosa desde el punto de vista constructivo, puesto que los dispositivos de transporte actúan exclusivamente para el transporte de alimentación y de extracción de piezas a mecanizar, teniendo lugar la mecanización propiamente dicha sobre las piezas fijadas en el dispositivo. Tal como se ha explicado anteriormente, se plantean en cuanto a la exactitud de posicionado y construcción de los dispositivos de transporte, reducidas exigencias de manera que aquellas se pueden construir de forma económica.

Además, es ventajoso que el dispositivo de transferencia comprende un dispositivo de sujeción en una de las unidades de mecanización, puesto que en ese caso se pueden utilizar las posibilidades de desplazamiento de la unidad de mecanización a efectos de trasladar el dispositivo de sujeción hacia las piezas a mecanizar, bien sea en el propio dispositivo o sobre un carro de un dispositivo de transporte.

5 Ciertamente, sería posible utilizar los llamados dispositivos de sujeción de herramientas fijados en los husillos de trabajo, no obstante, de este modo se ocupa un lugar de almacenamiento en los dispositivos de almacenamiento de herramientas, por lo que de acuerdo con la invención, el dispositivo de fijación se prevé adicionalmente en los husillos de mecanización en la unidad de mecanización. El dispositivo de sujeción puede quedar dispuesto en este caso, estacionario en la unidad de mecanización o en cada una de ellas, de manera que es también posible constituir el
10 dispositivo de sujeción, por ejemplo, con capacidad de ajuste en altura, de manera que en la mecanización de piezas puede ser impulsado hacia arriba de forma que no puede colisionar con las piezas a mecanizar, mientras estas son trasladadas hacia abajo para la transferencia de las piezas a mecanizar.

15 De manera general, es preferible que cada una de las unidades de mecanización presente, como mínimo, dos husillos de mecanización y que se prevé como mínimo un dispositivo para recibir, como mínimo, tantas piezas a mecanizar como husillos de trabajo se hayan previsto en una unidad de mecanización.

20 Mediante estas medidas técnicas es ventajoso que se puedan mecanizar simultáneamente, por ejemplo, dos piezas de forma que para ello se precisen dos husillos de mecanización, pero solamente un dispositivo de ajuste en cada uno de ellos para que se puedan desplazar ambos husillos de trabajo con respecto a las piezas fijadas en el utilaje.

25 De esta forma es posible mecanizar simultáneamente dos o más piezas idénticas. Una mecanización de este tipo de piezas a mecanizar por juegos o conjuntos de piezas aporta ventajas a la documentación y a la gestión de la calidad, además, de esta forma se pueden mecanizar también de forma precisa piezas “derechas e izquierdas”.

30 Cuando se renuncia a la ventaja de los cambios de herramientas en paralelo en el tiempo, se pueden fijar en el utilaje asimismo tantas herramientas como husillos de trabajo se hayan previsto en ambas unidades de mecanización. Cuando se han previsto, por ejemplo, dos unidades de mecanización, cada una de ellas con dos husillos de trabajo, se pueden fijar en el utilaje cuatro piezas a mecanizar, de manera que una unidad de mecanización puede mecanizar, por ejemplo, un juego de dos piezas de la derecha y la otra unidad de mecanización un juego de dos piezas de la izquierda.

35 De manera alternativa, es posible también prever en el recinto de mecanización dos utilajes que de manera correspondiente pueden recibir tantas piezas a mecanizar como husillos de mecanización estén dispuestos en una unidad de mecanización. Esto tiene entonces en especial la ventaja que con una unidad de mecanización se pueden fijar “piezas izquierdas” y con la otra unidad de mecanización “piezas derechas”.

40 En todos los casos se renuncia ciertamente a la ventaja del cambio de herramientas en paralelo a lo largo del tiempo, sin embrago, mediante los dos dispositivos de transporte se tiene la ventaja antes descrita de la producción más rápida de piezas por la nueva máquina-herramienta.

45 Se debe tener en cuenta asimismo que en la fabricación de piezas por juegos de piezas, en lo que se podría indicar una sola operación de fijación y en un único proceso de mecanización, existen ventajas no solamente con respecto a la documentación y a la gestión de la calidad, ya que la “exactitud” entre sí de las piezas mecanizadas de este modo es sensiblemente mayor puesto que son mecanizadas en lo que se puede considerar como el mismo tiempo, por lo que actúan sobre las mismas idénticas deformaciones térmicas de la máquina-herramienta.

50 En caso de que se mecanicen, por ejemplo, piezas derechas y piezas izquierdas en dos máquinas herramientas distintas, la exactitud de las piezas de la derecha y de las piezas de la izquierda entre sí no se podría garantizar de la misma manera que en la nueva máquina-herramienta.

55 De modo general es preferible que se prevea como mínimo un dispositivo de almacenamiento de herramientas para las herramientas que se tienen que cambiar en un husillo de trabajo, preferentemente un dispositivo de almacenamiento de herramientas para cada una de las unidades de mecanización.

A pesar de que es posible prever el mismo dispositivo de almacenamiento de herramientas para ambas unidades de mecanización, la utilización de dos dispositivos de almacenamiento de herramientas presenta otras ventajas. Por una parte el número de lugares de almacenamiento para las herramientas se incrementa y por otra los dispositivos de almacenamiento de herramientas pueden ser dispuestos de forma tal que ambas unidades de mecanización no se
60 pueden interferir entre sí en el cambio de herramientas.

Finalmente, la presente invención se refiere además a un centro de mecanizado dotado de dos de las nuevas máquinas herramientas que están dispuestas en lados opuestos de la misma estación de carga/descarga.

65 También esta medida técnica es ventajosa constructivamente puesto que la extracción de carga/descarga debe ser prevista exclusivamente una vez a pesar de que de “servicio” a dos máquinas herramientas.

Otras ventajas se desprenderán de la descripción y de los dibujos adjuntos.

ES 2 317 371 T3

Se comprenderá que las características indicadas y las características que se explicarán se pueden utilizar no solamente en las combinaciones indicadas sino también en otras combinaciones o de manera individual o independiente sin salir del ámbito de la presente invención.

5 La presente invención será explicada en los dibujos adjuntos y en la descripción siguiente. En los dibujos:

La figura 1 muestra la nueva máquina-herramienta en una vista frontal esquemática;

La figura 2 muestra una sección por la línea de corte II-II de la nueva máquina-herramienta;

10 La figura 3 muestra una vista en plata en sección y de forma esquematizada de la máquina-herramienta de la figura 1;

La figura 4 es una vista correspondiente a la figura 3 pero en otro momento de la mecanización de piezas;

15 La figura 5 es una vista similar a las figuras 3 y 4 pero en otro momento de la mecanización de piezas; y

La figura 6 es una vista similar a la figura 3 pero no obstante con otro utilaje para la fijación de cuatro piezas que son mecanizadas simultáneamente por dos unidades de mecanización cada uno de los cuales presenta dos husillos de trabajo.

20 En la figura 1 se ha mostrado una vista frontal esquemática de una máquina-herramienta (10) que presenta un bastidor de máquina (11). En el bastidor (11) de la máquina están dispuestas una primera unidad de mecanización (12) así como una segunda unidad de mecanización (14), con capacidad de desplazamientos según los ejes x, y, z tal como se ha mostrado con la cruz de coordenadas (15).

Ambas unidades de mecanización (12, 15) están dispuestas una al lado de la otra en la dirección de las x.

30 La primera unidad de mecanización (12) presenta un carro de las x (16) desplazable en la dirección de las x sobre el que está dispuesto un carro de las y (17) desplazable en la dirección y. El carro de las y (17) soporta un cabezal de husillo (18) que de manera conocida es desplazable en la dirección z.

En el cabezal del husillo (18) se encuentra un primer husillo de trabajo dispuesto verticalmente (19) así como un segundo husillo de trabajo dispuesto verticalmente (21).

35 Encima del bastidor de la máquina (11) se ha mostrado un carril de guía (22) sobre el cual es desplazable el carro de las x (16) en la dirección de las x.

40 De igual manera, presenta la segunda unidad de mecanización (14) un carro de las x (23), un carro de las y (24) así como un cabezal de husillo (25) que soporta un primer husillo de trabajo vertical (26) así como un segundo husillo de trabajo vertical (27).

45 En los husillos de trabajo (26, 27) están fijadas herramientas (28, 29) con las cuales se mecanizan dos piezas (31) que están fijadas sobre el utilaje (32) constituido en forma de cuna. El útil (32) es basculante sobre dos bloques de cojinetes (33) dispuestos sobre el bastidor (11) de la máquina.

50 En el bastidor de la máquina se han mostrado dos pares de registros (34, 35) detrás de las cuales esta dispuesta la primera unidad de mecanización (12) o bien la segunda unidad de mecanización (14). Para el cambio de herramientas se abren los registros (34 o 35) y el dispositivo de almacenamiento de herramientas se desplaza en la dirección y saliendo del almacén de la máquina. Las unidades de mecanización (12 o 14) desplazan el dispositivo de almacenamiento de las herramientas para cambiar herramientas con el procedimiento "pick-up".

55 Un dispositivo de almacenamiento de herramientas de este tipo así como el cambio de herramientas con dos husillos dispuestos paralelamente entre sí (19, 21 o bien 26, 27) es conocido por el documento DE 103 44 642 A1 de la propia solicitante actual, de manera que para mayores detalles se hará referencia a esta publicación cuyo contenido se considerará como referencia para el objeto de la presente solicitud.

60 La máquina-herramienta (10) presenta además un primer dispositivo de transporte (36) cuya guía (37) se extiende en la dirección de las x. Sobre la guía (37) está dispuesto un carro (38) desplazable en la dirección de las x. La figura 1 se encuentra el carro (38) en el recinto de mecanización (39) de la máquina-herramienta (10) es decir directamente en el utilaje (32).

65 La máquina-herramienta (10) presenta además un segundo dispositivo de transporte (41) cuya guía no se ha mostrado en la figura 1 puesto que se encuentra en la dirección y por detrás del carril de guía (37) del primer dispositivo de transporte. Esto significa que ambas guías de ambos dispositivos de transporte (36 y 41) discurren paralelamente entre sí en la dirección x.

ES 2 317 371 T3

El segundo dispositivo de transporte (41) presenta de manera correspondiente un carro (42) que en la figura 1 se encuentra en una estación de carga/descarga (43). La estación de carga/descarga presenta un dispositivo de carga indicado esquemáticamente con el numeral (44) con el cual se puede cargar la cinta transportadora (45) de piezas a mecanizar (46) sobre el carro (42).

De igual manera el dispositivo de carga (44) está dispuesto de manera tal que puede recoger piezas a mecanizar del carro (38) y disponerlas en una cinta transportadora no mostrada en la figura 1 para las piezas completamente mecanizadas.

Con este objetivo las piezas a mecanizar (31) son transferidas después de su mecanización desde el utilaje (32) al carro (38) con la ayuda de los dispositivos de transferencia (48, 51) que están dispuestos de forma ajustable en la dirección z en los cabezales de los husillos (18 o 24).

Cada uno de los dispositivos de transferencia (48, 51) presenta un dispositivo de sujeción (49 o 52) que pueden sujetar dos piezas a mecanizar (31 o 46) pudiéndolas transferir entre el utilaje (32) y uno de los carros (38 y 42).

Tal como se describirá adicionalmente, el carro (42) transporta piezas a mecanizar (46) al recinto de mecanización (39) y espera allí hasta que dichas piezas (31) han sido completamente mecanizadas. A continuación las piezas (31) son descargadas mediante los dispositivos de sujeción (49 o 52) desde el utilaje (32) al carro (38) que a continuación se desplaza a la estación de carga/descarga (43) donde las piezas completamente mecanizadas (31) son descargadas sobre una cinta transportadora.

Después de que las piezas a mecanizar (31) han sido transferidas al carro (38) dichas piezas (46) son retiradas del carro (42) y colocadas en el utilaje (32) donde son mecanizadas, mientras que el carro (38) es descargado y cargado con nuevas piezas a mecanizar.

De esta manera, la manipulación de la estación de carga/descarga (43) no es limitativa en cuanto al tiempo para el cambio de piezas dado que en el recinto de mecanización (39) se encuentra siempre un carro (38 o 42) con las piezas a mecanizar así como un carro libre (42 o 38) para la recogida de las piezas a mecanizar cuando se tiene que producir un cambio de herramientas.

Las piezas a mecanizar (31 o 46) serán mecanizadas en el utilaje (32) de manera alternativa mediante las unidades de mecanización (12 y 14). Mientras en la figura 1 la unidad de mecanización (14) mecaniza las piezas (31), en la unidad de mecanización (12) tiene lugar simultáneamente en el tiempo un cambio de herramientas. En el momento en que ha terminado la mecanización de las piezas (31) con las herramientas (28, 29), la unidad de mecanización (14) desplaza el dispositivo de almacenamiento de herramientas por detrás del registro (35) mientras que la unidad de mecanización (12) desplaza el utilaje (32) y puede proceder inmediatamente a la mecanización de las piezas (31) sin que estas deban esperar un tiempo determinado para el cambio de las herramientas.

En combinación las unidades de mecanización (12 y 14) que fijan las herramientas (31) en la misma dirección sobre las herramientas (31) consiguen mediante los dispositivos de transporte (36 y 41) que se reduzcan los tiempos complementarios de la mecanización de las piezas (31, 46) con la nueva máquina-herramienta (10) de manera que se aumenta sensiblemente la producción de piezas mecanizadas con la nueva máquina-herramienta (10), lo cual se explicará adicionalmente en relación con las figuras 3 a 6.

En la figura 2 se ha mostrado en primer lugar la máquina-herramienta (10) de la figura 1 en la dirección de las flechas II-II mostradas en la figura 1, de manera que se puede apreciar la disposición de la primera unidad de mecanización (12) sobre el bastidor de la máquina (11). Además se pueden observar en el bastidor de la máquina (11) las trampillas (34) por detrás de las cuales se encuentran el dispositivo de almacenamiento de herramientas (53) en el que están almacenadas las herramientas (54). El dispositivo de almacenamiento de herramientas (53) es desplazable en la dirección de la flecha (55) hacia afuera de la trampilla (34) es decir a la izquierda en la figura 2, de manera que las herramientas (54) quedan dispuestas por debajo del cabezal (18) del husillo donde pueden ser objeto de cambio por el sistema de recogida o "pick-up" tal como se ha descrito en el anteriormente citado documento DE 103 44 642 A1 para unidades de mecanización con doble husillo.

Después del cambio de las herramientas, el dispositivo de almacenamiento de herramientas (53) será conducido nuevamente al bastidor (11) de la máquina y las trampillas (34) serán cerradas de manera que durante la mecanización de las piezas las virutas y el producto de refrigeración no lleguen a las herramientas almacenadas (54).

En la figura 2 se ha mostrado además la guía (37) del primer dispositivo de transporte (36) así como una guía (56) del segundo dispositivo de transporte (41), no pudiendo ser observados en esta vista en sección los carros (38 y 42).

La disposición es tal en la máquina-herramienta (10) que el dispositivo de sujeción (49) puede ser desplazado en dirección de la flecha (57) hacia abajo y mediante otro desplazamiento del cabezal (18) del husillo puede llegar al carro (38) que se encuentra sobre la guía (37) y también al carro (42) que se encuentra en la guía (56), efectuando en ellos la carga o descarga de piezas a mecanizar y disponiendo estas sobre el utilaje (32) que tampoco es visible en la figura 2.

ES 2 317 371 T3

La figura 3 muestra una vista en planta de la situación de mecanización tal como se ha mostrado en la figura 1, de manera que en principio las unidades de mecanización (12, 14), el utilaje (32) así como los carros (38 y 42) y finalmente la cinta transportadora (45) son visibles, a los cuales se alimentarán las piezas a mecanizar (46).

Además en la figura 3 se puede observar también una cinta transportadora (58) sobre la que se disponen las piezas completamente mecanizadas (31).

En la fase de mecanización mostrada en la figura 3, las piezas a mecanizar (31) son mecanizadas sobre el utilaje (32) mediante la unidad de mecanización (14), mientras que la unidad de mecanización (12) es desplazada a la posición de cambio de herramientas para el cambio de una nueva herramienta.

El carro (38) espera en el recinto de mecanización (39) para recoger las piezas (31) completamente mecanizadas mientras que el carro (42) recoge en la estación de carga/descarga (43) piezas (46) a mecanizar, lo cual se ha indicado mediante las flechas de trazo (59).

A continuación, se desplaza el carro (42) de manera correspondiente al recinto de mecanización (39). Después de haber terminado la mecanización de las piezas (31), la unidad de mecanización (12) se desplaza de acuerdo con la figura 4 hacia el utilaje (32) de manera que se desplaza en la dirección de transferencia (48) solamente de forma esquemática, de manera que las piezas (31) situadas sobre el carro (38) pueden ser transferidas, lo que se ha mostrado mediante las líneas de trazo (61). Después de ello recoge las piezas (46) del carro (42) y las carga sobre el utilaje (32) lo que se ha indicado mediante las flechas de trazo (62).

El carro (38) con las piezas completamente mecanizadas (31) se desplaza ahora en la figura 4 hacia la derecha a la extracción de carga/descarga (43). La cinta transportadora (45) desplaza las piezas a mecanizar (46) en la dirección de la flecha (63) y la cinta transportadora (58) desplaza una pieza completamente mecanizada (31) en la dirección de la flecha (64).

La unidad de mecanización (14) que se encuentra en su posición de cambio de herramientas, efectúa en el periodo intermedio la siguiente herramienta para poder mecanizar las piezas (46) del utilaje (32). Esta situación se ha mostrado en la figura 5.

Las piezas completamente mecanizadas (31) sobre el carro (38) son cargadas ahora sobre la cinta transportadora lo que se ha indicado mediante las flechas (65). Posteriormente las piezas a mecanizar (46) son cargadas en el carro (38) lo que se ha indicado mediante las flechas (66).

El carro (42) permanece en el recinto de mecanización (39) para recoger las piezas (46) cuando ya han sido mecanizadas por completo. Después de que se ha terminado la mecanización de las piezas (46) en la unidad de mecanización (14) esta se desplaza a su posición de cambio de herramientas mientras que la unidad de mecanización (12) se desplaza hacia el utilaje (32) a efectos de mecanizar las piezas (46) de la misma cara tal como lo ha hecho con anterioridad la unidad de mecanización (14).

El proceso de mecanización mostrado en las figuras 3 a 5 se repite por lo tanto de manera cíclica, de manera que en todo momento uno de los carros (38, 42) recoge piezas a mecanizar (46) que transporta al recinto de mecanización (39) donde son transferidas al utilaje (32) y mecanizadas de forma completa. Después de ello las piezas completamente mecanizadas (31) son colocadas nuevamente en el correspondiente carro (38 o 42) y desplazadas nuevamente a la estación de carga/descarga (43). Simultáneamente los otros carros (42, 38) han sido cargados con piezas (46) a mecanizar y conducidos de manera correspondiente al recinto de mecanización o de mecanización (39).

Evidentemente, es posible disponer directamente al lado de la estación de carga/descarga (43) otra máquina-herramienta (10), de manera que pueda dar servicio la estación de carga/descarga (43) a dos máquinas herramientas (10), las cuales están construidas igual que la máquina-herramienta (10) de las figuras 1 a 5.

Cuando no sea necesaria la ventaja de la ganancia de tiempo por el cambio de herramientas básicamente simultáneo en las unidades de mecanización (12 y 14), el utilaje (32) puede ser dispuesto de manera tal que soporta cuatro piezas a mecanizar (46) que son mecanizadas simultáneamente por las unidades de mecanización (12 y 14) tal como se ha mostrado en la figura 6.

De manera alternativa al utilaje (32) para cuatro piezas, se pueden disponer también dos utilajes (32) cada uno de ellos para dos piezas uno al lado del otro en la dirección x.

Si bien en los ejemplos de realización según las figuras 1 a 5, el utilaje (32) así como los carros (38 y 42) están dispuestos de manera tal que pueden recibir múltiples piezas (31, 46), correspondientemente al número de husillos de trabajo (19, 21; 26, 27) de las unidades de mecanización (12 y 14), de acuerdo con la figura 6 se disponen de manera que puedan recoger tantas piezas como unidades de mecanización (12 y 14) existentes conjuntamente en los husillos de mecanización (19, 21; 26, 27). Evidentemente, es posible disponer en cada una de las unidades de mecanización (12 y 14) en vez de dos husillos de mecanización (19, 21; 26, 27) tres o más husillos de trabajo de este tipo como reserva.

ES 2 317 371 T3

Se debe tener en cuenta también que la figura 6 muestra una situación de mecanización tal como la figura 5 pero no obstante con cuatro piezas por carro (42, 38) y no dos piezas.

5 El cambio de herramientas en las unidades de mecanización (12, 14) no tiene lugar ya de forma simultánea en el tiempo, pudiendo ser desplazadas a ambas unidades de mecanización (12, 14) hacia el cambio de herramientas en su posiciones de cambio de herramientas (12' o 14'), siendo no obstante la ventaja de ganancia de tiempo por ambos carros (38 y 42) conseguida también en el ejemplo de la figura 6.

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

REIVINDICACIONES

5 1. Máquina-herramienta que comprende una unidad de mecanización (12, 14) que tiene como mínimo un husillo de trabajo (19, 21; 26, 27) para recibir las herramientas (28, 29, 54) a efectos de mecanizar piezas (31, 46) en un recinto de mecanización (39) y comprendiendo dos dispositivos de transporte (36, 41) para el transporte de las piezas a mecanizar (31) entre el recinto de mecanización (39) y la estación de carga/descarga (43), **caracterizada** porque la máquina-herramienta comprende como mínimo dos unidades de mecanización que tienen como mínimo dos husillos de mecanización y esta dispuesta de manera tal que se efectúa la mecanización de un mínimo de dos piezas (31, 46) al mismo tiempo por una unidad de mecanización (12, 14) con un número correspondiente de husillos de trabajo (19, 21; 26, 27) mientras se efectúa el cambio de las herramientas (28, 29, 54) en los husillos de trabajo (26, 27; 19, 21) de la otra unidad de mecanización (14, 12).

15 2. Máquina-herramienta según la reivindicación 1, **caracterizada** por la disposición de una segunda unidad de mecanización (14) al lado de la primera unidad de mecanización (12) de manera tal que alternativamente con la primera unidad de mecanización (12), puede tener acceso a las piezas a mecanizar (31, 46) en la zona de mecanización (39) en la misma dirección z.

20 3. Máquina-herramienta según cualquiera de las reivindicaciones 1 o 2, **caracterizada** porque cada uno de los dispositivos de transporte (36, 41) tienen un carro (38, 42) que es desplazable según una guía (37, 56) y esta destinado para recibir como mínimo dos piezas a mecanizar (31, 46).

4. Máquina-herramienta según la reivindicación 3, **caracterizada** porque la guía (56) del segundo dispositivo de transporte (41) está dispuesta paralelamente a la guía (37) del primer dispositivo de transporte (36).

25 5. Máquina-herramienta según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, **caracterizada** porque un dispositivo de carga (44) queda dispuesto en la estación de carga/descarga (43) a efectos de cargar uno de los dispositivos de transporte (41, 36) con piezas a mecanizar (46) y para descargar piezas completamente mecanizadas (31) desde el otro dispositivo de transporte correspondiente (36, 41).

30 6. Máquina-herramienta según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, **caracterizada** porque como mínimo un dispositivo de sujeción (32) para fijar en su lugar las piezas a mecanizar (36, 46) queda dispuesto en el área de mecanización (39) y porque como mínimo un dispositivo de transferencia (48, 51) está dispuesto a efectos de transferir las piezas a mecanizar (31, 46) entre como mínimo un utilaje (32) y el dispositivo o dispositivos de transporte (36, 41).

35 7. Máquina-herramienta según la reivindicación 6, **caracterizada** porque el dispositivo de transferencia (48, 51) comprende un dispositivo de sujeción (49, 52) en la unidad de mecanización (12, 14).

40 8. Máquina-herramienta según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7, **caracterizada** porque cada una de las unidades de mecanización (12, 14) tiene como mínimo dos husillos de trabajo (19, 21; 26, 27) y el utilaje o utilajes (32) están diseñados para recibir como mínimo el mismo número de piezas a mecanizar (31, 46) que el número de husillos de trabajo (19, 21; 26, 27) dispuestos en la unidad de mecanización (12, 14).

45 9. Máquina-herramienta según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8, **caracterizada** porque el número de utilajes (32) dispuesto en área de mecanización (39) es igual que el número de unidades de mecanización (12, 14).

10. Máquina-herramienta según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 9, **caracterizada** porque como mínimo un dispositivo de almacenamiento de herramientas (53) queda previsto para las herramientas (28, 29, 54) introducidas en los husillos de trabajo (19, 21; 26, 27) como sustituciones.

50 11. Máquina-herramienta según la reivindicación 10, **caracterizada** porque () un dispositivo de almacenamiento de herramientas (53) queda destinado a cada unidad de mecanización (12, 14).

55 12. Centro de mecanizado dotado de dos máquinas herramientas (10) de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 11, cuyas máquinas herramientas están dispuestas en lados opuestos de una estación común de carga/descarga (43).

60 13. Método de mecanización de piezas (31, 46) utilizando una máquina-herramienta (10) de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 13, en el que las piezas a mecanizar (46) son cargadas sobre uno de los dispositivos transportadores (41, 36) y son transportadas por el mismo hacia adentro del recinto de mecanización (39) a efectos de mecanizar las mismas y en el que las piezas ya mecanizadas por completo (31) son transportadas hacia afuera del recinto de mecanización (39) por el otro dispositivo de transporte (36, 41) de manera que como mínimo dos piezas a trabajar (31, 46) son mecanizadas al mismo tiempo por una unidad de mecanización (12, 14) que tiene un número correspondiente de husillos de trabajo (19, 21; 26, 27) mientras que se cambian herramientas (28, 29, 54) en los husillos de trabajo (26, 27; 19, 21) de la otra unidad de mecanización (14, 12).

65

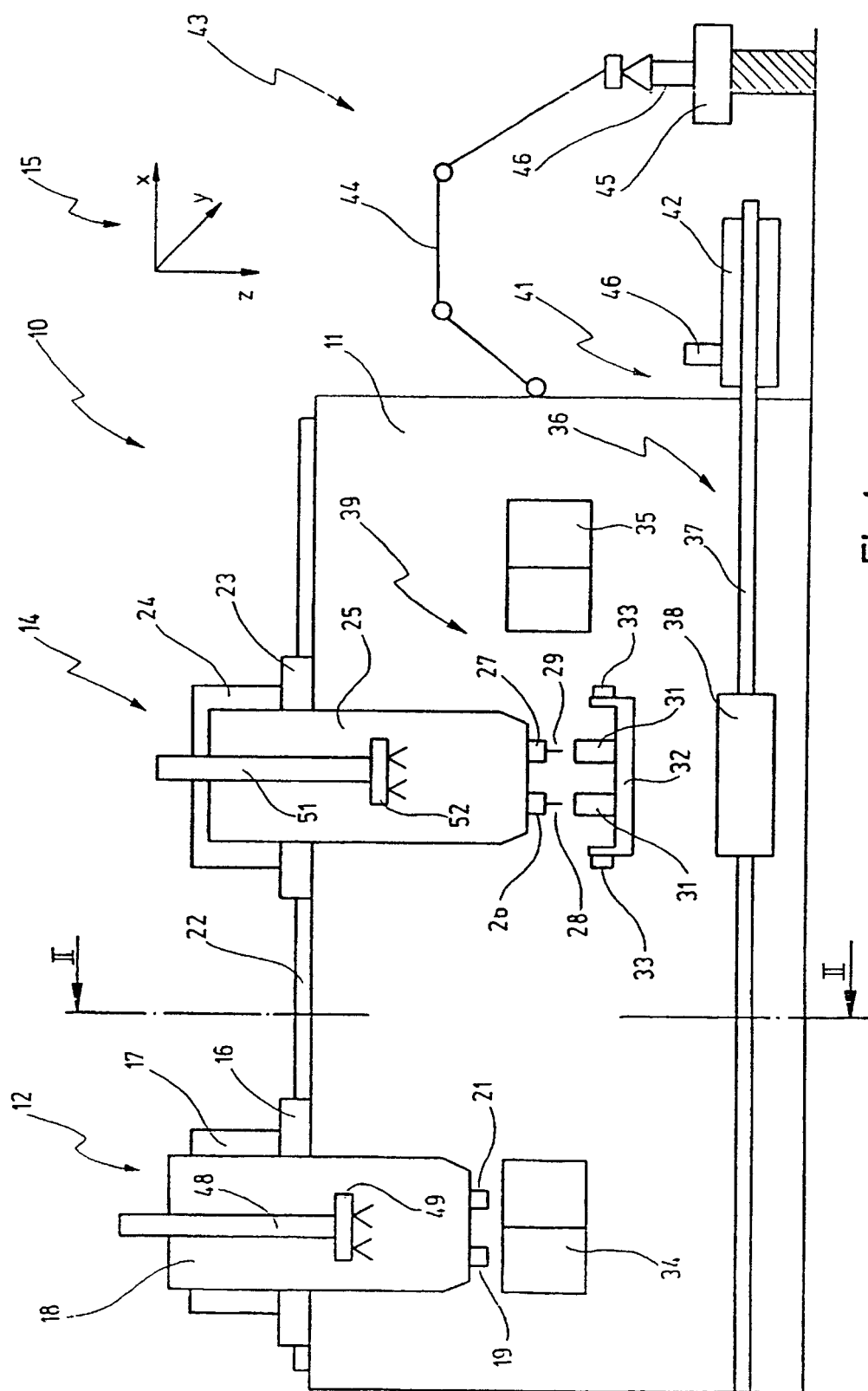
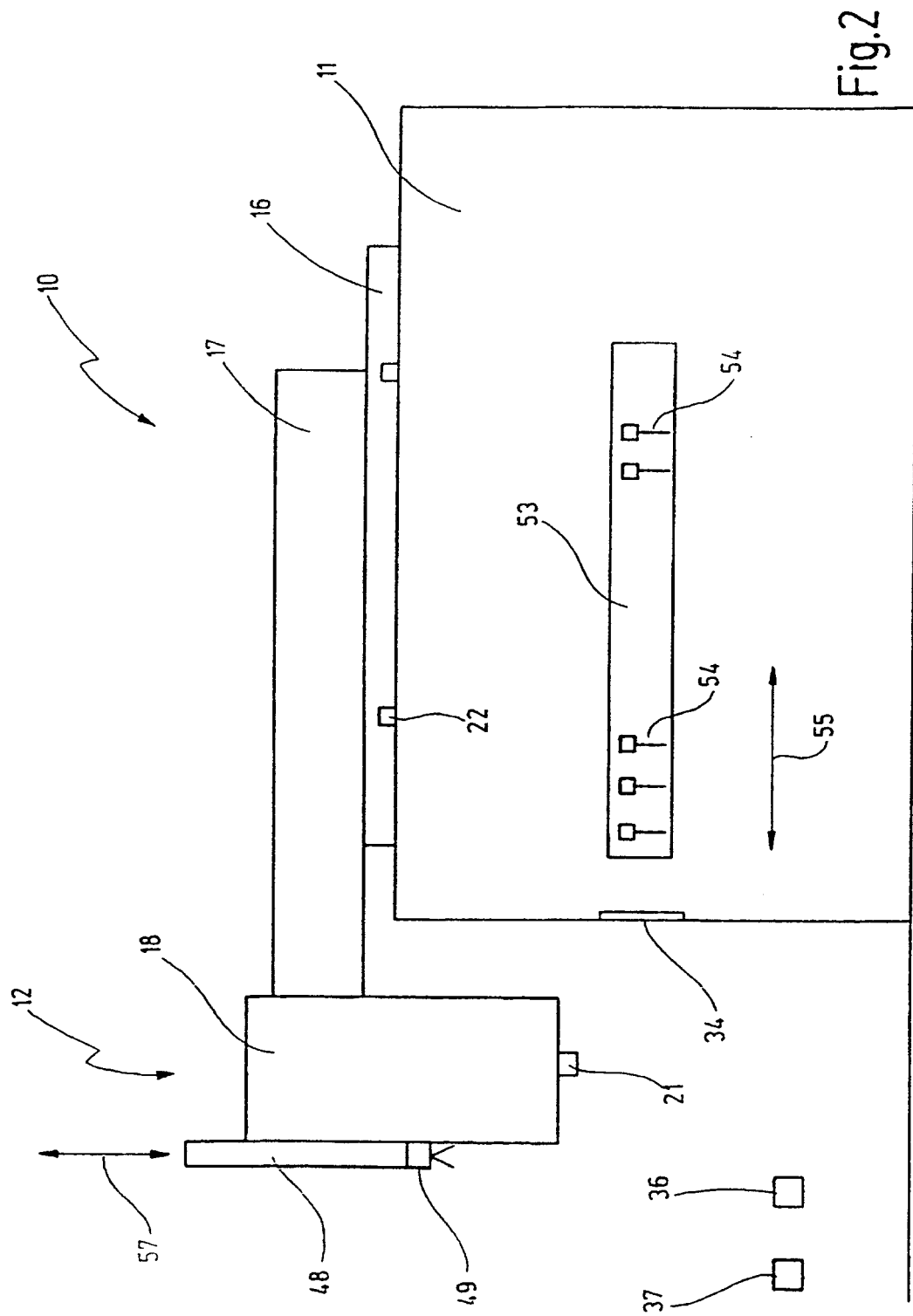


Fig.1



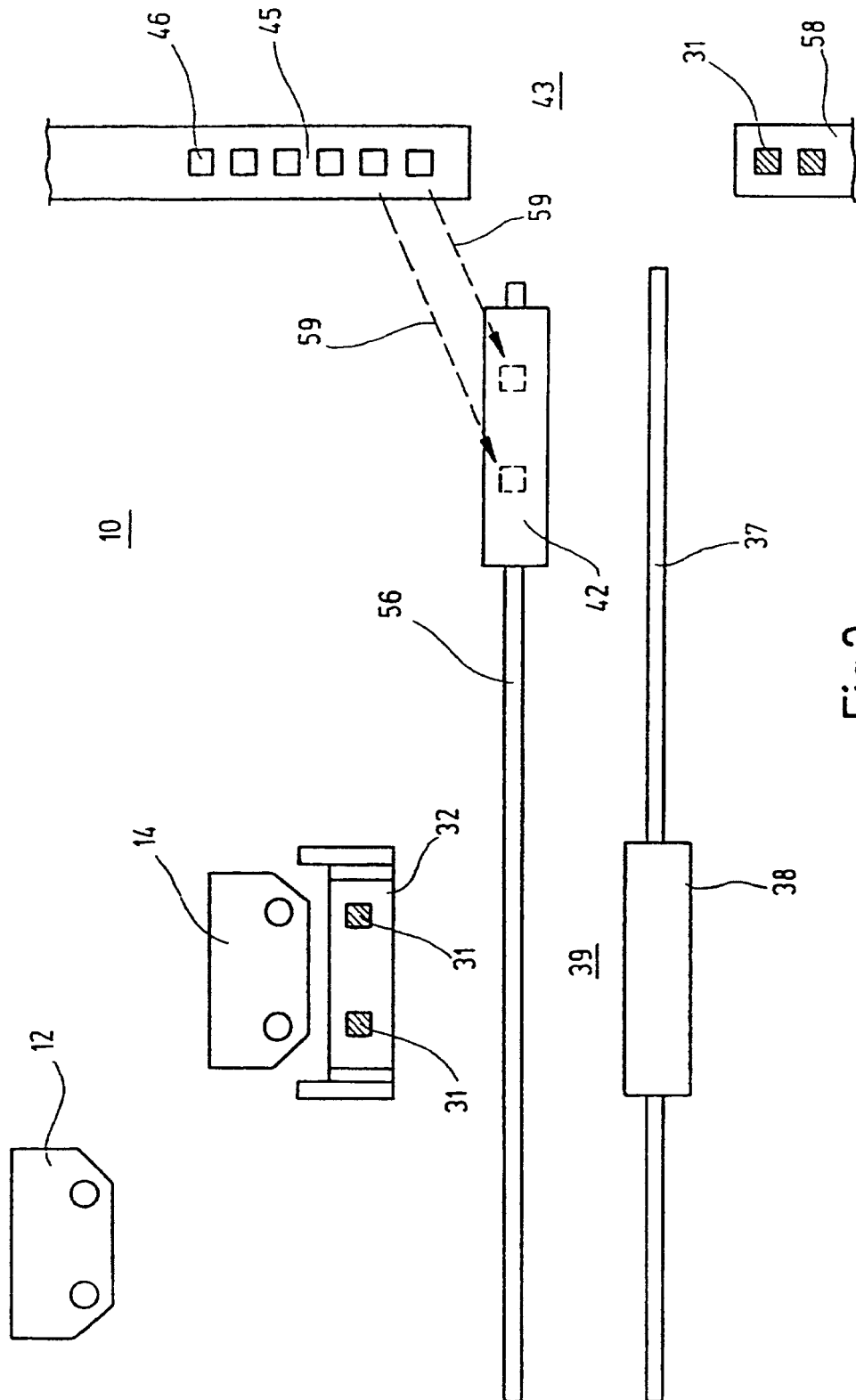


Fig.3

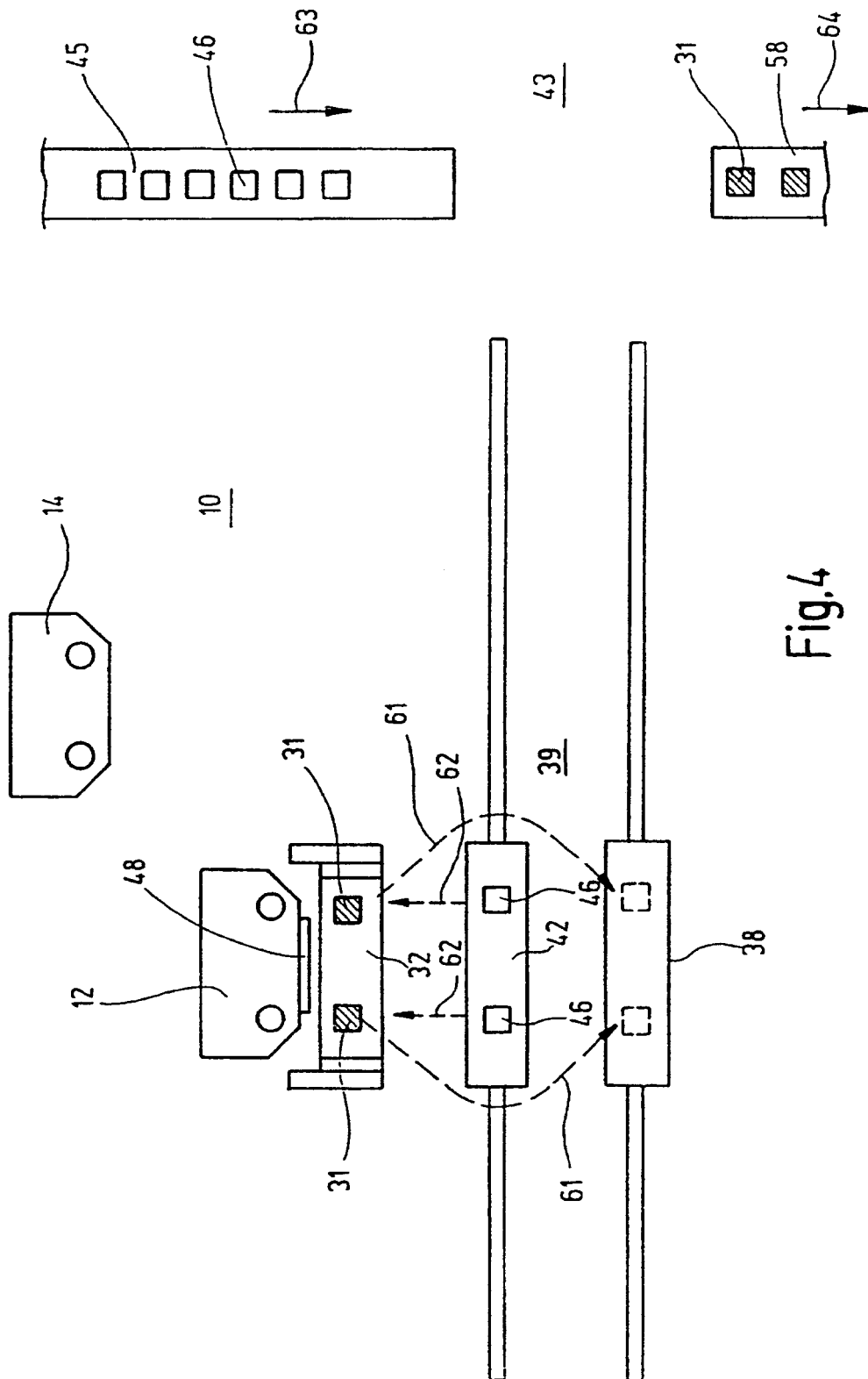
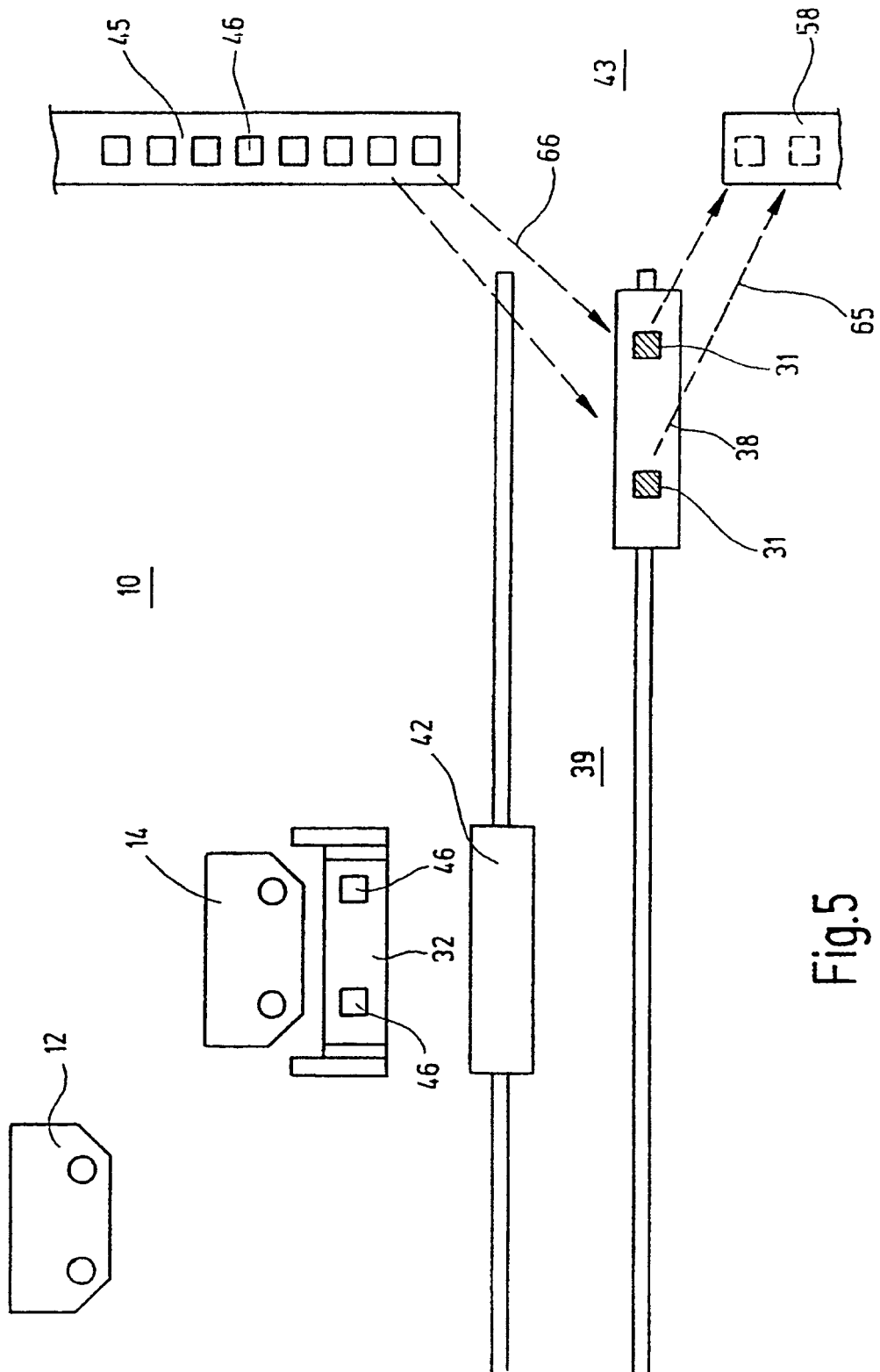


Fig. 4



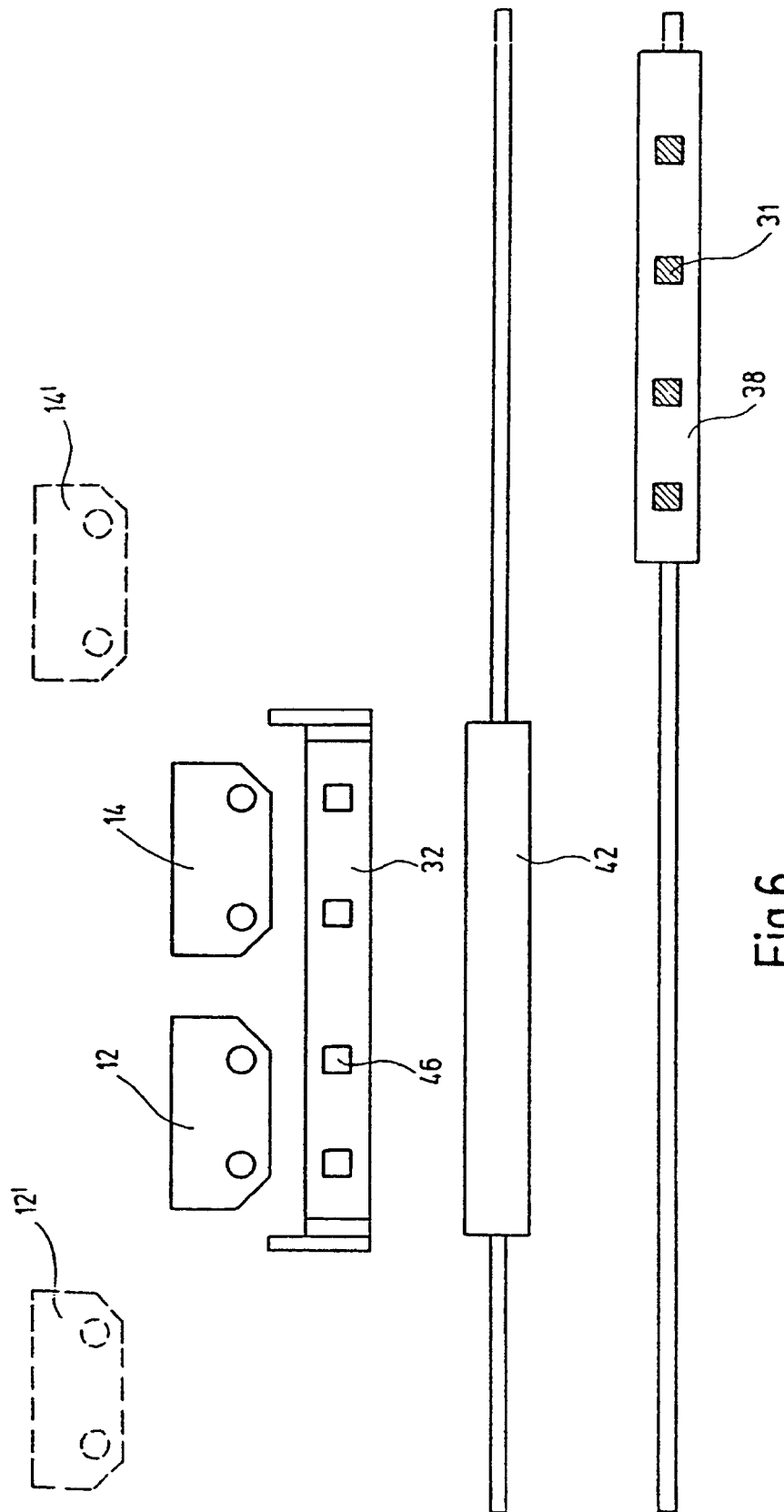


Fig. 6