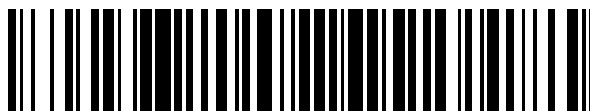


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 588 480**

51 Int. Cl.:

**B23Q 1/01** (2006.01)

**B23Q 11/08** (2006.01)

**B23Q 41/04** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **19.08.2014 E 14181334 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **20.07.2016 EP 2839922**

54 Título: **Máquina herramienta y línea de mecanizado que incluye varias máquinas herramienta**

30 Prioridad:

**19.08.2013 JP 2013169393**

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

**03.11.2016**

73 Titular/es:

**DMG MORI SEIKI CO. LTD. (100.0%)  
106 Kitakoriyama-cho Yamatokoriyama-shi  
Nara 639-1160, JP**

72 Inventor/es:

**OKUYAMA, YOSHINOBU;  
KASHIWAGI, SATORU y  
NAGASUE, HIDEKI**

74 Agente/Representante:

**MILTENYI, Peter**

**ES 2 588 480 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 línea de mecanizado que incluye varias máquinas herramienta.

5 ANTECEDENTES DE LA INVENCION

1. CAMPO DE LA INVENCION

10 La presente invención se refiere a una máquina herramienta que incluye: un cuerpo principal de la máquina que tiene una parte de mecanizado de una pieza de trabajo y una parte de cambio de la pieza de trabajo; y una parte de preparación de la pieza de trabajo que carga/descarga una pieza de trabajo hacia/desde la parte de cambio de la pieza de trabajo, y a una línea de mecanizado que incluye varias máquinas herramienta.

15 2. DESCRIPCIÓN DE LA TÉCNICA RELACIONADA

Una máquina herramienta generalmente tiene una estructura en la cual se disponen dos aberturas en una cubierta del cuerpo de la máquina que rodea un cuerpo principal de la máquina, y las aberturas se abren/cierran mediante unas compuertas, pero existe una preocupación relativa a un problema que, en función de las posiciones de la disposición de estas dos compuertas, es probable que los operarios que tienen acceso a estas compuertas interfieran entre sí.

20 Con el fin de evitar este problema, el documento de Patente 1, por ejemplo, describe la disposición de una compuerta delantera en una superficie delantera de la cubierta del cuerpo de la máquina, se dispone una compuerta lateral en su superficie lateral, y desde una de las compuertas, por ejemplo, es accesible una parte de mecanizado de la pieza de trabajo y desde la otra compuerta, por ejemplo, puede acoplarse/desacoplarse una pieza de trabajo en/de una parte de cambio de la pieza de trabajo.

[Documento de Patente] Solicitud de patente japonesa puesta a disposición del público nº Hei 05-96433

30 En el aparato convencional que se describe en el documento de patente 1 mencionado anteriormente, dado que un operario que realiza un trabajo de acoplar/desacoplar una pieza de trabajo a/de la parte de cambio de la pieza de trabajo y un operario que accede a la parte de mecanizado de la pieza de trabajo se encuentran en posiciones no adyacentes entre sí, es posible evitar la interferencia entre ambos operarios. Sin embargo, si las diversas máquinas herramienta se disponen en paralelo para formar una línea de mecanizado, tiene que reservarse un espacio entre las máquinas herramienta adyacentes para el trabajo de un operario tal como el acceso al interior de la máquina desde la compuerta lateral del cuerpo principal de la máquina, lo cual da lugar al problema de que un intervalo entre las máquinas herramienta dispuestas en paralelo se amplía y, como resultado, la línea de mecanizado se alarga.

40 DESCRIPCIÓN DE LA INVENCION

Por lo tanto, el presente solicitante ha propuesto una máquina herramienta en la que una superficie que un operario encara al acceder a una parte de mecanizado de la pieza de trabajo de un cuerpo principal de la máquina y una superficie que un operario encara cuando prepara una pieza de trabajo quedan dispuestas de manera que se cruzan oblicuamente entre sí. Específicamente, en la máquina herramienta de acuerdo con esta propuesta, una parte de la esquina del cuerpo principal de la máquina que tiene una forma substancialmente rectangular se corta para reservar de este modo un espacio de trabajo utilizado cuando se accede a la parte de mecanizado de la pieza de trabajo.

50 Dado que el espacio de trabajo se reserva, por lo tanto, cortando la parte de la esquina del cuerpo principal de la máquina, es posible disponer las máquinas herramienta adyacentes unas cerca de las otras, lo que hace posible evitar el problema de que el intervalo entre las máquinas herramienta dispuestas en paralelo se amplíe.

Mientras tanto, el presente solicitante ha desarrollado una máquina herramienta en la cual se añade una parte de preparación de la pieza de trabajo que carga/descarga una pieza de trabajo a/desde la parte de cambio de la pieza de trabajo, opuesta al espacio de trabajo formado cortando la parte de la esquina, a través del cuerpo principal de la máquina, con lo que es posible ejecutar fácilmente y con seguridad los trabajos de carga/descarga de piezas de trabajo a/desde la parte de cambio de la pieza de trabajo.

60 Incidentalmente, cuando las máquinas herramienta de acuerdo con el desarrollo mencionado anteriormente se disponen en paralelo, al disponer la parte de preparación de la pieza de trabajo inevitablemente se provoca que el intervalo entre los cuerpos principales de la máquina dispuestos en paralelo sea más amplio que cuando no se dispone la parte de preparación de la pieza de trabajo y, en función de las posiciones de la disposición y los tamaños de la zona de trabajo y la parte de preparación de la pieza, pueden producirse problemas de que el intervalo se vuelva más amplio en una cantidad mayor que la que se produce directamente por la disposición de la parte de

preparación de la pieza de trabajo, y la accesibilidad por parte de un operario, especialmente a un lado trasero de la parte de preparación de la pieza de trabajo o un lado trasero del cuerpo principal de la máquina, se vuelve peor.

Un objetivo de la presente invención es una máquina herramienta que tiene la parte de preparación de la pieza de trabajo dispuesta frente al espacio de trabajo a través del cuerpo principal de la máquina que, sin embargo, es capaz de impedir que la accesibilidad a los lados traseros de la parte de preparación de la pieza de trabajo y al cuerpo principal de la máquina por un operario llegue a empeorar o impedir el intervalo entre las máquinas dispuestas en paralelo y que aumente una cantidad mayor que la producida por la disposición de la parte de preparación de la pieza de trabajo, y proporcionar una línea de mecanizado que incluya una pluralidad de las máquinas herramienta.

Una primera realización de la invención es una máquina herramienta que incluye: un cuerpo principal de la máquina que tiene una parte de mecanizado que aplica un mecanizado a una pieza de trabajo y una parte de cambio de una pieza de trabajo que acopla/desacopla la pieza de trabajo a/de la pieza de mecanizado; y una parte de preparación de la pieza de trabajo que carga/descarga la pieza de trabajo a/desde la parte de cambio de la pieza de trabajo,

en el que el cuerpo principal de la máquina tiene una forma substancialmente rectangular que tiene una superficie lateral delantera y trasera y una superficie lateral izquierda y derecha, y tiene un espacio de trabajo al cual un operario tiene acceso a la parte de mecanizado, formándose el espacio de trabajo cortando una parte de la esquina entre la superficie lateral delantera y una superficie lateral tal como la superficie lateral izquierda o derecha,

en el que la parte de preparación de la pieza de trabajo se encuentra instalada opuesta al espacio de trabajo a través del cuerpo principal de la máquina de modo que queda a lo largo de la otra superficie lateral tal como la superficie lateral izquierda o derecha del cuerpo principal de la máquina, y

en el que se establece una dimensión del espacio de trabajo, en términos de una dirección desde la superficie lateral delantera hasta la superficie lateral trasera, mayor que una dimensión desde la superficie delantera hasta una superficie extrema trasera de la parte de preparación de la pieza en términos de la dirección desde la superficie lateral delantera hasta la superficie lateral trasera.

Una segunda realización de la invención de la presente solicitud es una línea de mecanizado que incluye una pluralidad de máquinas herramienta de acuerdo con la primera realización de la invención, dispuestas en paralelo

en el que las máquinas herramienta están dispuestas de manera que la superficie lateral del cuerpo principal de la máquina de una de las máquinas herramienta coincide substancialmente con una superficie lateral, de la parte de preparación de la pieza de trabajo de la máquina herramienta adyacente, frente al espacio de trabajo.

De acuerdo con la primera realización de la invención de la presente solicitud, dado que el espacio de trabajo en el que el operario tiene acceso a la parte de mecanizado se forma cortando la parte de la esquina entre la superficie lateral delantera y una superficie lateral tal como la superficie lateral izquierda o derecha del cuerpo principal de la máquina, es posible evitar la interferencia entre un operario que accede a la parte de mecanizado del cuerpo principal de la máquina y un operario que lleva a cabo un trabajo de preparación de una pieza de trabajo para la parte de cambio de la pieza de trabajo.

Además, puesto que el espacio de trabajo se reserva cortando la parte de la esquina del cuerpo principal de la máquina, es posible evitar que un intervalo entre las máquinas dispuestas en paralelo aumente debido a la propia disposición del espacio de trabajo.

Al disponer la parte de preparación de la pieza de trabajo, se establece que la dimensión del espacio de trabajo en términos de la dirección desde la superficie lateral delantera hasta la superficie lateral trasera sea mayor que la dimensión desde la superficie lateral delantera hasta la superficie extrema trasera de la parte de preparación de la pieza de trabajo y, por lo tanto, incluso si las máquinas herramienta adyacentes están dispuestas unas cerca de las otras de manera que la superficie lateral del cuerpo principal de la máquina de una de las máquinas herramienta y la superficie lateral de la parte de preparación de la pieza de trabajo de la otra máquina herramienta coinciden substancialmente entre sí como en la segunda invención de la presente solicitud, puede reservarse un espacio que permita al operario entrar o salir entre la superficie extrema trasera de la parte de preparación de la pieza de trabajo y la parte extrema trasera del espacio de trabajo, lo cual puede garantizar la accesibilidad del operario a los lados traseros de la parte de preparación de la pieza de trabajo y el cuerpo principal de la máquina.

Además, puesto que las máquinas herramienta adyacentes pueden estar dispuestas unas cerca de otras tal como se ha descrito anteriormente, es posible evitar que la longitud de la línea de mecanizado aumente una cantidad mayor de la provocada directamente por la disposición de la parte de preparación de la pieza de trabajo.

#### BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

La figura 1 es una vista en planta esquemática de una línea de mecanizado en la cual una pluralidad de tornos de torreta de acuerdo con una realización 1 de la presente invención están dispuestos en paralelo.

La figura 2 es una vista en planta esquemática del torno de torreta.

La figura 3 es una vista en perspectiva del torno de torreta.

DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LA REALIZACIÓN PREFERIDA

5 En lo sucesivo, se describirá una realización de la presente invención en base a los dibujos que se adjuntan.

[Realización 1]

10 En los dibujos, el número de referencia 1 indica una línea de mecanizado que aplica secuencialmente torneado, taladrado, etc. a una pieza de trabajo de material para mecanizarla en una pieza de trabajo de producto terminado. En esta línea de mecanizado 1, una pluralidad de tornos de torreta (máquinas herramienta) de esta realización están dispuestas en paralelo en una línea de montaje L. Hay que tener en cuenta que, en el caso de la línea de mecanizado 1 de esta realización, la pieza de trabajo la suministra un operario M2 entre los tornos de torreta 3, 3, pero es evidente que el suministro puede ser automatizado, disponiendo un mecanismo de suministro.

15 Los tornos de torreta 3 tienen cada uno un cuerpo principal de la máquina 3a y un aparato auxiliar 3b que realiza el suministro de un refrigerante y una fuerza motriz al cuerpo principal de la máquina 3a, etcétera. El cuerpo principal de la máquina 3a tiene una parte de mecanizado 14 que aplica un mecanizado a la pieza de trabajo y una parte de cambio de la pieza de trabajo 2 que cambia una pieza de trabajo mecanizada en la parte de mecanizado 14 y una pieza de trabajo sin mecanizar. Además, en una parte lateral del cuerpo principal de la máquina 3a, se dispone una parte de preparación de la pieza de trabajo 13 que carga la pieza de trabajo sin mecanizar a la parte de cambio de la pieza de trabajo 2 y descarga la pieza mecanizada de la parte de preparación de la pieza de trabajo 2.

20 De manera aproximada, la parte de mecanizado 14 tiene un cabezal de husillo 5 y un poste de herramienta 6 que están dispuestos en una plataforma 4, y está rodeada por una cubierta rectangular de la máquina 7. El cabezal de husillo 5 es móvil en una dirección según un eje Z (eje 5a' de un husillo 5a) y una dirección según un eje Y (arriba y abajo) perpendicular al eje Z, y el poste de herramienta 6 puede moverse en una dirección según un eje X (delante y detrás) perpendicular al eje Z y al eje Y.

25 En una parte de la punta del husillo 5a se dispone una pinza de sujeción 5b que sostiene la pieza de trabajo, y la pinza de sujeción 5b retiene o libera la pieza de trabajo moviendo una pluralidad de mordazas hacia delante o hacia atrás en una dirección perpendicular al eje 5a'. Además, en una parte de la punta del poste de herramienta 6 se dispone una torreta 6a que tiene muchas herramientas de manera que es indexable de manera giratoria. En la parte de mecanizado 14, por ejemplo, se hace que la herramienta de la torreta 6a actúe sobre la pieza de trabajo mientras que el husillo 5a que sostiene la pieza de trabajo en la pinza de sujeción 5b es accionado para girar, con lo que la pieza de trabajo se mecaniza.

30 Aquí, el cuerpo principal de la máquina 3a está dispuesto de manera que el eje 5a' del husillo 5a forma un ángulo predeterminado  $\theta$ , en esta realización de  $45^\circ$ , con la línea de instalación L. La cubierta del cuerpo de la máquina 7 presenta una forma rectangular en una vista plana, y queda dispuesta de manera que las superficies laterales izquierda y derecha, siendo 7a, 7b sus lados mayores, forman  $90^\circ$  con la línea de instalación L, las superficies laterales delantera y trasera, siendo 7c, 7d sus lados menores, se disponen paralelas a la línea de instalación L, y la superficie lateral delantera 7c coincide con la línea L.

35 Además, en la plataforma 4 y la cubierta de la máquina 7 se forma un espacio de trabajo A donde se encuentra un operario M1 cuando realiza el mantenimiento del cuerpo principal de la máquina 3a, etcétera, con el fin de cortar una parte de la esquina entre la superficie lateral delantera 7c y la superficie lateral izquierda 7a del rectángulo. Además, en el espacio de trabajo A se forma una parte de la cubierta del cuerpo de la máquina 7, una abertura 7e a través de la cual el operario M1 accede al cabezal de husillo 5, el poste de herramienta 6, etcétera, de la parte de mecanización 14 cuando se lleva a cabo el mantenimiento del cuerpo de la máquina principal 3a, etcétera, y esta abertura 7e se abre/cierra por una compuerta del cuerpo de la máquina 8 dispuesta para deslizar hacia la izquierda y la derecha.

40 Aquí, una superficie que encara el operario M1 al abrir/cerrar la compuerta del cuerpo de la máquina 8, concretamente, una superficie exterior 8a de la compuerta del cuerpo de la máquina 8 es paralela al eje 5a' del cabezal de husillo 5.

45 Además, en una parte de la cubierta del cuerpo de la máquina 7, frente a la línea de instalación L, hay formada una abertura 7f a través de la cual el operario M2 accede a la parte de cambio de la pieza de trabajo 2, y la abertura 7f se abre/cierra mediante una compuerta de cambio de la pieza de trabajo 9 dispuesta para ser deslizante hacia arriba y hacia abajo.

5 Aquí, una superficie que encara el operario M2 al abrir/cerrar la compuerta de cambio de la pieza de trabajo 9, concretamente, una superficie exterior 9a de la compuerta de cambio de la pieza de trabajo 9 en una posición cerrada forma 45° con el eje 5a' del cabezal de husillo 5. Por lo tanto, la superficie exterior 8a de la compuerta del cuerpo de la máquina 8 y una extensión de la superficie exterior 9a de la compuerta de cambio de la pieza de trabajo 9 se cruzan oblicuamente entre sí en un ángulo de 45°.

10 Tal como se ha descrito anteriormente, la línea de mecanizado 1 está estructurada mediante la disposición de los órganos principales de la máquina 3a de modo que las superficies exteriores 8a de las compuertas del cuerpo de la máquina 8 son paralelas entre sí y las superficies exteriores 9a de las compuertas de cambio de la pieza de trabajo 9 se encuentra en la misma línea recta.

15 La parte de cambio de la pieza de trabajo 2 tiene: una primera parte de cambio de la pieza de trabajo 10 soportada de manera giratoria sobre la plataforma 4 del cuerpo principal de la máquina 3a; y una segunda parte de cambio de la pieza de trabajo 11 soportada de manera basculante por la primera parte de cambio de la pieza de trabajo 10.

20 La primera parte de cambio de la pieza de trabajo 10 tiene una estructura en la que una parte lateral 12a de un primer brazo 12 que tiene forma de L en una vista plana está soportada de manera que puede girar en una dirección horizontal alrededor de un eje de giro a paralelo al eje Y. La segunda parte de cambio de la pieza de trabajo 11 tiene: un segundo brazo 16 que está soportado por una parte lateral 12b del primer brazo 12 de manera que puede bascular en una dirección vertical alrededor de un eje horizontal b; y una mano de la pieza de trabajo mecanizada 17 y una mano de la pieza de trabajo sin mecanizar 18 que están dispuestos en el segundo brazo 16 para poder agarrar una pieza de trabajo.

25 En la parte de cambio de la pieza de trabajo 2, cuando la pieza de trabajo mecanizada se separa de la mano de la pieza de trabajo mecanizada 17 y la pieza de trabajo sin mecanizar se carga en la mano de la pieza de trabajo sin mecanizar 18, el primer brazo 12 de la primera parte de cambio de la pieza de trabajo 10 gira en la dirección horizontal y, en consecuencia, el segundo brazo 16 de la segunda parte de cambio de la pieza de trabajo 11 bascula en la dirección vertical, y las dos manos 17, 18 se mueven a una posición frente a la pinza de sujeción 5b del husillo 5a, es decir, una posición en la que primera puede recibir una pieza de trabajo mecanizada y la última puede entregar la pieza de trabajo sin mecanizar. En este estado, el husillo 5a se mueve en la dirección del eje Z y la dirección del eje Y, la pieza de trabajo mecanizada sujeta por la pinza de sujeción 5b se transfiere a la mano de la pieza de trabajo mecanizada 17, y posteriormente, la pieza de trabajo sin mecanizar sujeta por la mano de la pieza de trabajo sin mecanizar 18 se transfiere a la pinza de sujeción 5b del husillo 5a.

35 La parte de preparación de la pieza de trabajo 13 está dispuesta frente de la zona de trabajo A a través del cuerpo principal de la máquina 3a. Esta parte de preparación de la pieza de trabajo 13 tiene: una carcasa 13a en forma de tubo angular; una mesa de trabajo 13b dispuesta en la carcasa 13a de manera que puede girar alrededor de un eje vertical; y un mecanismo de carga/descarga 13c que carga la pieza sin mecanizar colocada sobre la mesa de trabajo 13b a la mano de la pieza de trabajo sin mecanizar 18 de la parte de cambio de la pieza de trabajo 2 y descarga la pieza mecanizada cargada en la mano de la pieza de trabajo mecanizada 17 sobre la mesa de trabajo 13b.

45 Además, en una superficie lateral delantera 7c de la carcasa 13a, se forma una abertura de carga/descarga de la pieza de trabajo 13d, y la abertura 13d se abre/cierra a través de una compuerta de carga/descarga de la pieza de trabajo 13e. El operario M2 carga/descarga la pieza de trabajo sin mecanizar y la pieza de trabajo mecanizada a/desde la parte de cambio de la pieza de trabajo 2 desde/a la mesa de trabajo 13b accionando el mecanismo de carga/descarga 13c. Hay que tener en cuenta que el operario M2 también puede acceder directamente a la parte de cambio de la pieza de trabajo 2 desde la abertura 7f.

50 Aquí, se establece que una dimensión D1 desde un borde delantero c hasta un borde trasero d del espacio de trabajo A, en términos de una dirección desde la superficie lateral delantera 7c hasta la superficie lateral trasera 7d, sea mayor en D' que una dimensión D2 desde una superficie extrema delantera e hasta una superficie extrema trasera f de la parte de preparación de la pieza de trabajo 13 en términos de la dirección desde la superficie lateral delantera 7c hasta la superficie lateral trasera 7d.

55 Además, los tornos de torreta adyacentes 3, 3 están dispuestos de manera que la superficie lateral izquierda 7a del cuerpo principal de la máquina 3a de uno de los tornos de torreta 3 y una superficie lateral g de la parte de preparación de la pieza de trabajo 13 del torno de torreta adyacente 3 situada frente al espacio de trabajo A coinciden sustancialmente entre sí en una posición de la línea de montaje L.

60 Tal como se ha descrito anteriormente, en la máquina de esta realización, puesto que el espacio de trabajo A desde el cual el operario M1 accede a la parte de mecanizado 14 se forma cortando la parte de la esquina entre la superficie lateral delantera 7c y la superficie lateral izquierda 7a del cuerpo principal de la máquina 3a, es posible evitar la interferencia entre el operario M1 que accede a la parte de mecanizado 14 del cuerpo principal de la

máquina 3a y el operario M2 que accede a la parte de cambio de la pieza de trabajo 2 y la parte de preparación de la pieza de trabajo 13.

5 Además, puesto que el espacio de trabajo A se reserva cortando la parte de la esquina del cuerpo principal de la máquina 3a, es posible evitar que el intervalo entre las máquinas dispuestas en paralelo se amplíe debido a la propia disposición del espacio de trabajo A.

10 Entonces, al disponer la parte de preparación de la pieza de trabajo 13, se establece que la dimensión D1 del espacio de trabajo A en términos de la dirección desde la superficie lateral delantera 7c hasta la superficie lateral trasera 7d sea mayor en D' que la dimensión D2 desde la superficie extrema delantera e hasta la superficie extrema trasera f de la parte de preparación de la pieza de trabajo 13. Por lo tanto, incluso si los tornos de torreta adyacentes 3, 3 están dispuestos unos cerca de otros de manera que la superficie lateral izquierda 7a del cuerpo principal de la máquina 3a de uno de los tornos de torreta 3 y la superficie lateral g de la parte de preparación de la pieza de trabajo 13 del otro torno de torreta 3 coinciden sustancialmente entre sí en la posición en la línea de montaje L, 15 puede reservarse un espacio D' que permite a los operarios M1, M2 entrar y salir entre la superficie extrema trasera f de la parte de la preparación de la pieza de trabajo 13 y la parte extrema trasera d del espacio de trabajo A, de manera que puede asegurarse la accesibilidad del operario a los lados traseros de la parte de preparación de la pieza de trabajo 13 y el cuerpo principal de la máquina 3a.

20 Además, puesto que es posible disponer los tornos de torreta adyacentes 3, 3 unos cerca de los otros mientras se asegura la accesibilidad a los lados traseros de la parte de preparación de la pieza de trabajo 13 y el cuerpo principal de la máquina 3a tal como se ha descrito anteriormente, es posible evitar que la longitud de la línea de mecanizado 1 aumente una cantidad mayor de la se produce directamente por la disposición de la parte de preparación de la pieza de trabajo 13.

25 Incidentalmente, en la realización descrita anteriormente se describe el caso en que la compuerta de carga/descarga de la pieza de trabajo 13e está dispuesta en la superficie extrema delantera e de la parte de preparación de la pieza de trabajo 13, pero la compuerta de carga/descarga de la pieza de trabajo puede estar formada en el extremo trasero f de la parte de preparación de la pieza de trabajo y, en tal caso, el operario puede acceder fácilmente a la 30 compuerta de carga/descarga de la pieza de trabajo prevista en el lado trasero pasando por el espacio D' mencionado anteriormente.

35 Las presentes realizaciones deben considerarse, por lo tanto, en todos los aspectos, como ilustrativas y no limitativas, indicándose el alcance de la invención por las reivindicaciones adjuntas.

**REIVINDICACIONES**

1. Máquina herramienta que comprende:

5 un cuerpo principal de la máquina (3a) que tiene una parte de mecanizado (14) que aplica un mecanizado a una pieza de trabajo y una parte de cambio de la pieza de trabajo (2) que acopla/desacopla la pieza de trabajo a/de la parte de mecanizado (14); y

10 una parte de preparación de la pieza de trabajo (13) que carga/descarga la pieza de trabajo a/de la parte de cambio de la pieza de trabajo (2),

15 en el que el cuerpo principal de la máquina (3a) tiene una forma substancialmente rectangular que tiene superficies laterales delantera y trasera y superficies laterales izquierda y derecha, y tiene un espacio de trabajo (A) en el que un operario tiene acceso a la parte de mecanizado (14), caracterizada por el hecho de que el espacio de trabajo (A) se forma cortando una parte de la esquina entre la superficie lateral delantera y una superficie lateral tal como la superficie lateral izquierda o derecha,

20 por el hecho de que la parte de preparación de la pieza de trabajo (13) está instalada frente al espacio de trabajo (A) a través del cuerpo principal de la máquina (3a) de manera que queda dispuesta a lo largo de la otra superficie lateral tal como la superficie lateral izquierda o derecha del cuerpo principal de la máquina (3a),

25 y por el hecho de que se establece una dimensión del espacio de trabajo (A) en términos de una dirección desde la superficie lateral delantera hasta la superficie lateral trasera mayor que una dimensión desde la superficie lateral delantera hasta una superficie extrema trasera de la parte de preparación de la pieza (13) en términos de la dirección desde la superficie lateral delantera hasta la superficie lateral trasera.

30 2. Línea de mecanizado, que comprende una pluralidad de máquinas herramienta (3) de acuerdo con la reivindicación 1, dispuestas en paralelo, en el que las máquinas herramienta (3) están dispuestas de manera que una superficie lateral del cuerpo principal de la máquina (3a) de una de las máquinas herramienta (3) coincide sustancialmente con una superficie lateral de la parte de preparación de la pieza de trabajo (13) de la máquina herramienta adyacente, frente al espacio de trabajo (A).

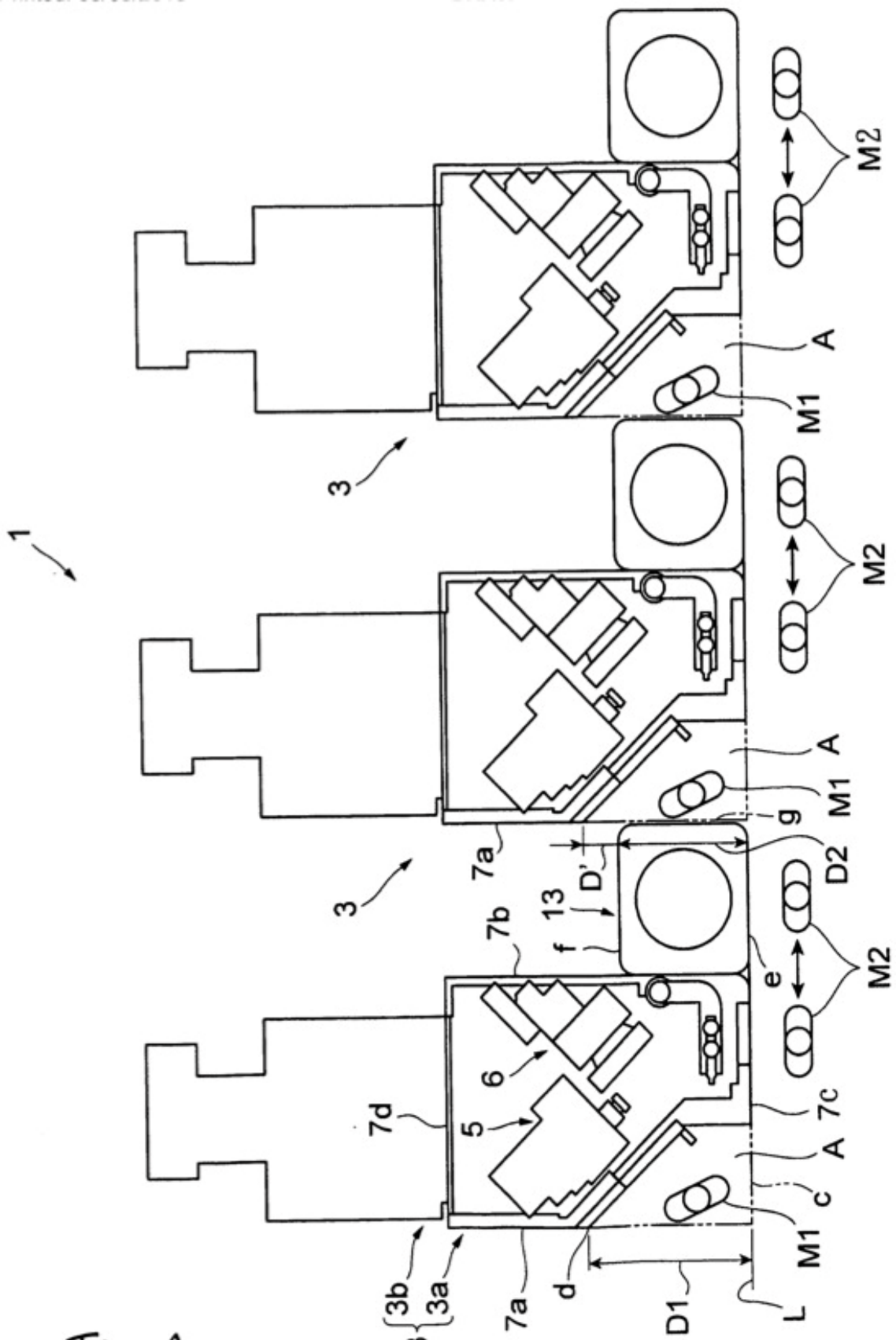


Fig. 1



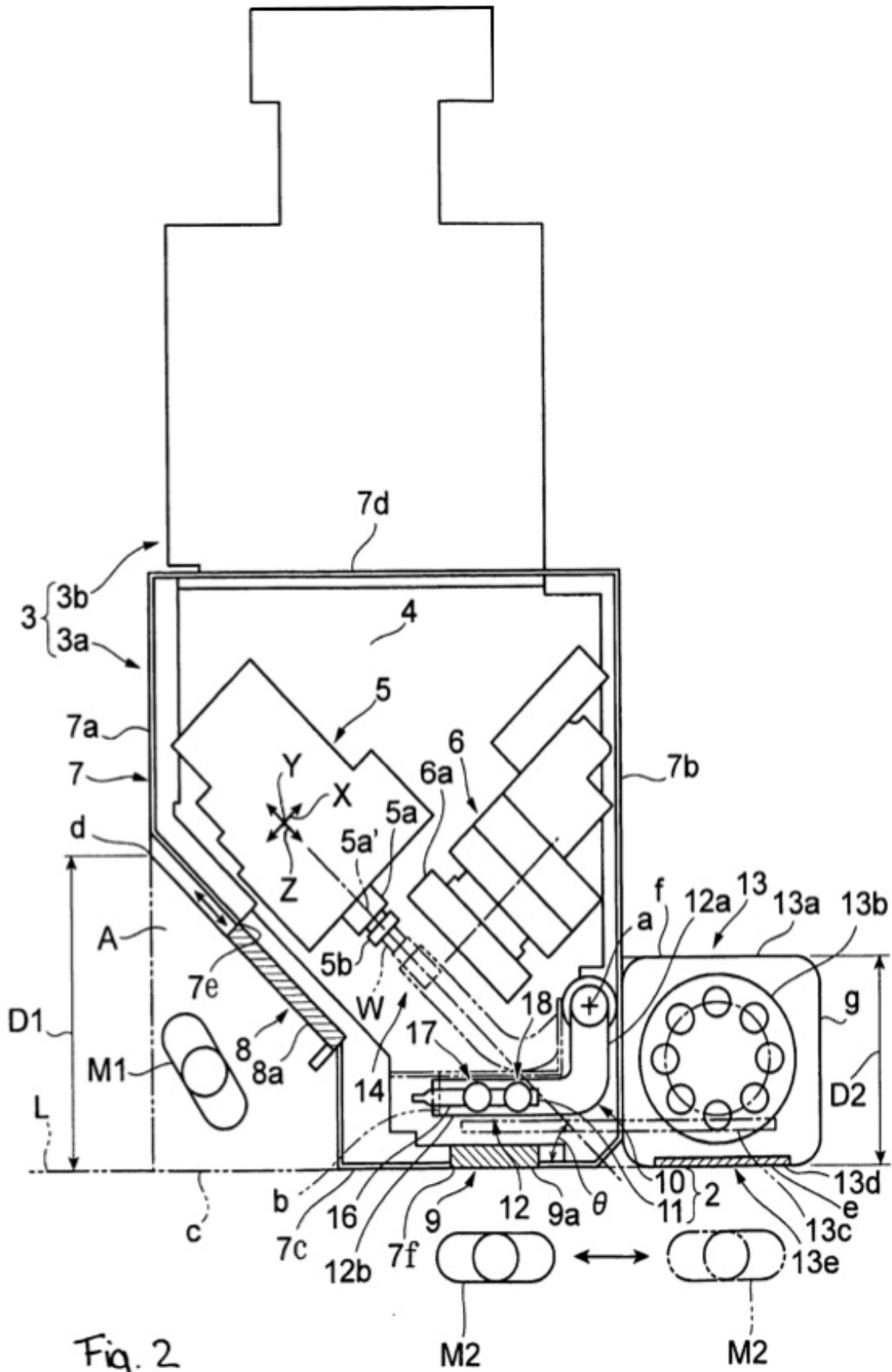


Fig. 2

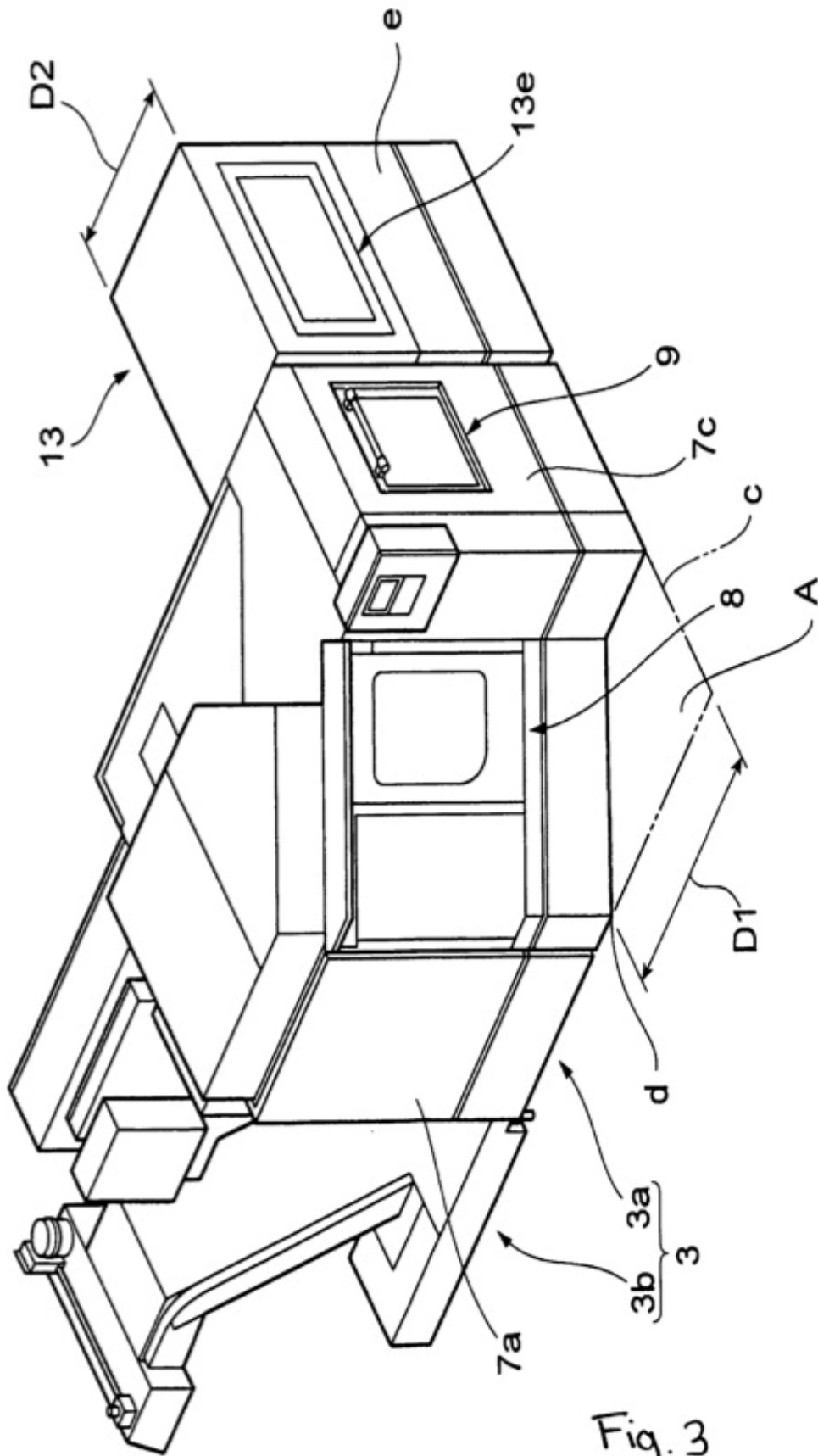


Fig. 3