

(19)



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS
ESPAÑA



(11) Número de publicación: **2 755 984**

(51) Int. Cl.:

B23B 3/30 (2006.01)
B23Q 39/02 (2006.01)
B23Q 37/00 (2006.01)
B23Q 41/02 (2006.01)
B23Q 41/04 (2006.01)

(12)

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- (86) Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **23.06.2015** PCT/JP2015/068063
(87) Fecha y número de publicación internacional: **07.01.2016** WO16002589
(96) Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **23.06.2015** E 15814940 (1)
(97) Fecha y número de publicación de la concesión europea: **23.10.2019** EP 3162476

(54) Título: **Máquina herramienta y sistema de procesamiento de pieza de trabajo**

(30) Prioridad:

30.06.2014 JP 2014134634

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

24.04.2020

(73) Titular/es:

CITIZEN WATCH CO., LTD. (50.0%)
1-12, Tanashicho 6-chome
Nishitokyo-shi, Tokyo 188-8511, JP y
CITIZEN MACHINERY CO., LTD. (50.0%)

(72) Inventor/es:

NAKAYA, TAKAICHI;
KUBOTA, MAMORU;
NAKAZAWA, SAKAE y
SANNOMIYA, KAZUHIKO

(74) Agente/Representante:

BOTELLA REYNA, Juan

ES 2 755 984 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 sistema de procesamiento de pieza de trabajo

5 CAMPO TÉCNICO

La presente invención se refiere a una máquina herramienta y a un sistema de procesamiento de pieza de trabajo que utiliza la máquina herramienta.

10 ANTECEDENTES DE LA TÉCNICA

Se conoce convencionalmente una máquina herramienta que incluye una pluralidad de módulos y una plataforma en la que están instalados los módulos. Cada uno de los módulos está provisto integralmente con un husillo principal que sujet a una pieza de trabajo y un poste de herramientas que contiene herramientas para procesar la pieza de trabajo 15 sujet por el husillo principal. Los módulos de la máquina herramienta están configurados por dos módulos dispuestos en paralelo y un módulo opuesto dispuesto en los lados opuestos de los dos módulos. En una máquina herramienta de este tipo, la pieza de trabajo se procesa mientras se transfiere entre módulos predeterminados (consulte la bibliografía de patentes 1, por ejemplo).

20 LISTA DE REFERENCIAS

Bibliografía de patentes

Bibliografía de patente 1: W02010004961A1

25

RESUMEN

Problema técnico

30 La máquina herramienta se diseña fácilmente en varias configuraciones para tener un diseño relativamente libre para los módulos respectivos. Por ejemplo, cuando se proporciona una pluralidad de módulos para que sean móviles en la dirección orthogonal a la dirección de la línea del eje del husillo principal, para transferir la pieza de trabajo entre los módulos cerca del centro de la plataforma, se hace difícil para un operador y una herramienta alcanzar el husillo principal o una dirección de operación limitada durante el mantenimiento. Por lo tanto, el rendimiento operativo y el 35 mantenimiento se reducen.

La presente invención se ha realizado en vista de las circunferencias anteriores, y un objeto de la presente invención es proporcionar una máquina herramienta y un sistema de procesamiento de piezas de trabajo que tenga una buena productividad de procesamiento de una pieza de trabajo, y capaz de mejorar el rendimiento de mantenimiento y una 40 operación actuación.

Se conoce otra máquina herramienta similar a partir del documento de patente EP 2 305 404.

Solución al problema

45

Una máquina herramienta según la presente invención incluye una pluralidad de módulos, cada uno de los cuales incluye un soporte de pieza de trabajo que sostiene una pieza de trabajo y un soporte de parte de operación que sostiene una parte de operación para realizar una operación predeterminada a la pieza de trabajo sostenida por el soporte de pieza de trabajo, el soporte de pieza de trabajo y el soporte de la parte operativa está provisto integralmente 50 y una plataforma en la que está instalado cada uno de los módulos. Los módulos incluyen dos módulos dispuestos en módulos paralelos y opuestos dispuestos en lados opuestos de los dos módulos. La pieza de trabajo se procesa mientras se transfiere entre módulos predeterminados. Los módulos dispuestos en paralelo se proporcionan como módulos móviles para ser móviles en una dirección de disposición. Se proporciona un receso al lado del módulo opuesto, y el receso se forma cortando la plataforma. Los módulos móviles son móviles para alinearse con los módulos 55 opuestos, respectivamente. Al menos uno de los módulos móviles está provisto para ser móvil en una posición opuesta del receso.

Un sistema de procesamiento de piezas de trabajo según la presente invención incluye una pluralidad de máquinas herramienta como se describe anteriormente dispuestas en paralelo a través del receso.

60

Efectos ventajosos

Según la máquina herramienta y el sistema de procesamiento de piezas de trabajo de la presente invención, se obtiene una buena productividad de procesamiento de una pieza de trabajo, y se mejoran el rendimiento de mantenimiento y el rendimiento operativo.

5 BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

La fig. 1 es una vista en perspectiva que muestra una configuración general entera de una máquina herramienta según una realización de la presente invención.

10 La fig. 2A es una vista en planta de la máquina herramienta de la fig. 1.

La fig. 2B es una vista posterior de la máquina herramienta vista desde el lado del receso.

La fig. 3 es una vista en planta de la máquina herramienta de la fig. 1, que muestra una dirección de movimiento de 15 cada módulo y una relación posicional entre cada módulo y un operador.

La fig. 4A es una vista esquemática que describe el procesamiento de una pieza de trabajo por la máquina herramienta de la fig. 1 y que muestra el procesamiento de la pieza de trabajo por un módulo fijo M1.

20 La fig. 4B es una vista esquemática que muestra la transferencia de la pieza de trabajo desde el módulo fijo M1 a un módulo móvil M2.

La fig. 4C es una vista esquemática que muestra el procesamiento de la pieza de trabajo por el módulo móvil M2.

25 La fig. 4D es una vista esquemática que muestra el módulo móvil M2 movido a la posición opuesta de un módulo fijo M3.

La fig. 4E es una vista esquemática que muestra la transferencia de la pieza de trabajo desde el módulo móvil M2 al módulo fijo M3, y el módulo fijo M1 al que se suministra una segunda pieza de trabajo.

30 La fig. 4F es una vista esquemática que muestra el procesamiento de la primera pieza de trabajo por el módulo fijo M3 y el procesamiento de la segunda pieza de trabajo por el módulo fijo M1.

La fig. 4G es una vista esquemática que muestra la transferencia de la primera pieza de trabajo desde el módulo fijo 35 M3 a un módulo móvil M4, y la transferencia de la segunda pieza de trabajo desde el módulo fijo M1 al módulo móvil M2.

La fig. 4H es una vista esquemática que muestra el procesamiento de la primera pieza de trabajo por el módulo móvil M4 y el procesamiento de la segunda pieza de trabajo por el módulo móvil M2.

40 La fig. 4I es una vista esquemática que muestra el módulo móvil M4 movido a la posición opuesta del receso, y el módulo móvil M2 movido a la posición opuesta del módulo fijo M3.

La fig. 4J es una vista esquemática que muestra la pieza de trabajo procesada realizada desde el módulo móvil M4, 45 la transferencia de la segunda pieza de trabajo desde el módulo móvil M2 al módulo fijo M3, y el módulo fijo M1 al que se suministra una tercera pieza de trabajo.

La fig. 5A es una vista en planta que muestra brevemente una máquina herramienta según otra realización de la 50 presente invención, y que muestra una primera pared de aislamiento cerrada y una segunda pared de aislamiento cerrada.

La fig. 5B es una vista en planta que muestra la primera pared de aislamiento abierta y la segunda pared de aislamiento abierta en la máquina herramienta de la fig. 5A.

55 La fig. 6 es una vista en planta que muestra brevemente una configuración de un sistema de procesamiento de piezas de trabajo según una realización de la presente invención.

La fig. 7 es una vista en planta que muestra brevemente una configuración de un sistema de procesamiento de piezas de trabajo según otra realización de la presente invención.

60 La fig. 8 es una vista en planta que muestra brevemente una configuración de un sistema de procesamiento de piezas de trabajo según otra realización de la presente invención.

DESCRIPCIÓN DE LAS REALIZACIONES

A continuación, se describirá una realización de una máquina herramienta (torno automático) según la presente invención con referencia a los dibujos. Como se ilustra en la vista en perspectiva de la fig. 1, la vista en planta de la fig. 2A, y la vista posterior de la fig. 2B, una máquina herramienta 100 de la presente realización incluye una plataforma 1. Cuatro módulos M1, M2, M3 y M4 están instalados en la plataforma 1. En lo sucesivo, una dirección de la línea del eje de un husillo principal 11 de cada uno de los módulos M1, M2, M3 y M4 se denomina dirección del eje Z, una dirección orthogonal a la dirección del eje Z en la dirección horizontal se denomina dirección del eje Y, y una dirección orthogonal a la dirección del eje Z y la dirección del eje Y se denomina dirección del eje X.

Los dos módulos M2 y M4 están dispuestos en la plataforma 1 en paralelo en la dirección del eje Y a través de un mecanismo deslizante 2, de modo que las direcciones del eje Z de los dos módulos M2 y M4 son paralelas. El mecanismo deslizante 2 incluye un carril de guía 3 que se extiende en la dirección del eje Y y un tornillo de bola 4a. Los módulos M2 y M4 se corresponden en el carril de guía 3 en la dirección del eje Y (en lo sucesivo, los módulos M2 y M4 se denominan módulos móviles M2 y M4). Los dos módulos M1 y M3 están dispuestos en los lados opuestos de los módulos móviles M2 y M4, de modo que las direcciones del eje Z de los módulos M1 y M3 son paralelas en la dirección del eje Y. Los dos módulos M1 y M3 están fijos en la plataforma 1 para que no se puedan mover en la dirección del eje Y (en lo sucesivo, los módulos M1 y M3 se denominan módulos fijos M1 y M3).

Como se ilustra en la fig. 2A, la plataforma 1 incluye un receso 8 formado en una esquina del mismo a lo largo de las direcciones del eje Y y del eje Z. La plataforma 1 tiene una forma de L aproximada en una vista más plana. El módulo fijo M3 está dispuesto a lo largo del borde de la circunferencia exterior de la plataforma 1 en el lado del receso 8 para apoyarse en el receso 8. El módulo fijo M1 está dispuesto a lo largo del borde de la circunferencia exterior de la plataforma 1 en el lado opuesto del receso 8 a través del módulo fijo M3.

Cada uno de los módulos M1, M2, M3 y M4 tiene la misma configuración básica. Un cabezal 12 que soporta el husillo principal 11 y un poste de herramienta 13 mediante el cual una herramienta 16 para procesar una pieza de trabajo sujetada por el husillo principal 11 se proporciona integralmente en una base 10.

Se proporciona un motor incorporado conocido (no mostrado) entre el husillo principal 11 y el cabezal 12. El husillo principal 11 gira alrededor del centro de la línea del eje por el motor incorporado. El husillo principal 11 incluye en una parte de extremo delantero (dirección central de la dirección del eje Z de la plataforma 1) del mismo un mandril (no mostrado), y sujetada de forma desmontable la pieza de trabajo mediante la operación de apertura y cierre del mandril.

Se proporcionan dos carriles de guía 14 en cada una de las bases 10 para que sean paralelos en la dirección del eje Y. Cada uno de los carriles de guía 14 se extiende en la dirección del eje Z. El cabezal 12 se coloca en los carriles de guía 14. El cabezal 12 está montado de forma roscada en el tornillo de bola 4b provisto entre los carriles de guía 14. El tornillo de bola 4b gira por un motor 17, y el cabezal 12 se corresponde en los carriles de guía 14 en la dirección del eje Z junto con el husillo principal 11 (consulte la fig. 3).

Una base de soporte 15 está fijada a la base 10 delante del cabezal 12. El poste de herramientas 13 se provee delante de la base de soporte 15 para poder moverse en la dirección del eje X y la dirección del eje Y. El poste de herramienta 13 se mueve en la dirección del eje X y la dirección del eje Y mediante un motor del eje X 13a y un motor del eje Y 13b.

Como se ilustra en la fig. 1, la base de soporte 15 está formada en una forma de puerta que tiene una abertura 15a. El cabezal 12 pasa a través de la abertura 15a. El cabezal 12 está dispuesto para pasar a través de la abertura 15a de la base de soporte 15, de modo que la pieza de trabajo agarrada por el husillo principal 11 se enfrenta al poste de herramienta 13 provisto delante de la base de soporte 15.

Cada uno de los módulos M1, M2, M3 y M4 sujetan la pieza de trabajo con el husillo principal 11 mediante el control de accionamiento con un controlador (no mostrado), y procesa la pieza de trabajo en una forma predeterminada mientras selecciona la herramienta predeterminada 16 del poste de herramientas 13 controlando la rotación del husillo principal 11, el movimiento del cabezal 12 en la dirección del eje Z y el movimiento del poste de herramienta 13 en la dirección del eje X y la dirección del eje Y. Cada uno de los módulos M1, M2, M3 y M4 tiene una región de procesamiento de la pieza de trabajo frente a la base de soporte 15 (lado del poste de herramienta 13), y funciona como un torno para procesar la pieza de trabajo mediante la disposición de la parte final del husillo principal 11 en la región de procesamiento. A saber, la máquina herramienta 100 incluye una pluralidad de tornos combinados como módulos.

Como se ilustra en las fig. 1 a 3, las bases 10 de los módulos fijos M1 y M3 se fijan en la plataforma 1. Los dos carriles de guía 3 están dispuestos en paralelo en la dirección del eje Z, y se proporcionan en la plataforma 1 para extenderse

desde la posición opuesta del módulo fijo M1 a la posición opuesta del receso 8. Un cuerpo deslizante 5 está montado de forma deslizante en el carril de guía 3. Las bases 10 de los módulos móviles M2 y M4 están fijadas a los cuerpos deslizantes 5, respectivamente, y están soportadas en los carriles de guía 3 para que puedan moverse a lo largo del carril de guía 3.

- 5 Las bases 10 de los módulos móviles M2 y M4 están montadas de forma roscada en los tornillos de bola 4a, respectivamente, provistos entre los carriles de guía 3 separados a través de las tuercas 10a. Cada uno de los tornillos de bola 4a está dispuesto coaxialmente y está conectado a cada uno de los motores de accionamiento 6 provistos en la plataforma 1 a través de una correa 7, como se muestra en las fig. 1 y 2B. Cada uno de los módulos móviles M2 y 10 M4 corresponde alternativamente en la dirección del eje Y a lo largo de los carriles de guía 3 haciendo girar cada uno de los motores de accionamiento 6.

En la máquina herramienta 100 de la presente realización, como se muestra en la fig. 2 A, la tuerca 10a está dispuesta en la parte final de la superficie inferior de la base 10. Como se muestra en la fig. 3, cuando el módulo móvil M4 se 15 mueve hacia el receso 8, el módulo móvil M2 se enfrenta a ambos módulos fijos M1 y M3. En este caso, la tuerca 10a no se apoya en la parte final del tornillo de bola 4a. El módulo móvil M2 se mueve a las posiciones donde la línea del eje del husillo principal del módulo móvil M2 está alineada con las líneas del eje de los husillos principales de los módulos fijos M1 y M3. Cuando el módulo móvil M2 se mueve hacia la posición para enfrentar el módulo fijo M1, el módulo móvil M4 se enfrenta al módulo fijo M3, de modo que la línea del eje del husillo principal del módulo móvil M4 20 está alineada con la línea del eje del husillo principal del módulo móvil M3.

Mediante el movimiento de los módulos móviles M2 y M4 a la posición opuesta del módulo fijo M1 o del módulo fijo M3 de modo que las líneas de eje de los husillos principales de los módulos estén alineadas entre sí, y el movimiento de los cabezales 12 de los módulos en las direcciones cercanas entre sí, la pieza de trabajo se transfiere entre el 25 módulo móvil y el módulo fijo.

Los módulos móviles M2 y M4 están dispuestos cerca del borde de la circunferencia exterior de la plataforma 1 en la dirección del eje Y y cerca del borde final del receso 8 cuando los módulos móviles M2 y M4 se mueven para enfrentar el módulo fijo M1 o el módulo fijo M3. Por lo tanto, un operador S se coloca cerca del borde de la circunferencia exterior 30 de la plataforma 1 en el lado del módulo fijo M1 o en el receso 8, de modo que el operador S y la herramienta alcancen fácilmente cada parte de cada módulo M1, M2, M3 y M4 y la parte de transferencia de la pieza de trabajo entre el módulo fijo M1 y M3 y el módulo móvil M2 o el módulo móvil M4. La operación de mantenimiento se realiza así 35 fácilmente.

35 Más específicamente, incluso cuando se instalan cuatro módulos en una plataforma 1 como la máquina herramienta 100 de la presente realización, el ajuste tal como el mantenimiento de cada módulo y la transferencia de la pieza de trabajo se realiza fácilmente. De este modo, se mejora la libertad de diseño de cada módulo, y la máquina herramienta está configurada de forma diversa. Por lo tanto, se mejora la productividad de procesamiento de la pieza de trabajo.

40 En esta realización, los dos módulos fijos M1 y M3 se proporcionan como módulos opuestos dispuestos en los lados opuestos de los dos módulos móviles M2 y M4 dispuestos en paralelo. Sin embargo, la presente invención no se limita a esta configuración. En un ejemplo, el módulo fijo M3 solo se proporciona en la plataforma 1 como el módulo opuesto, y los módulos móviles M2 y M4 se proporcionan para ser móviles en la dirección del eje Y con respecto al módulo fijo M3. Con esta configuración, cuando el operador S se posiciona en el receso 8, el operador S y la herramienta alcanzan 45 fácilmente la parte de transferencia de la pieza de trabajo entre el módulo fijo M3 y el módulo móvil M2 o el módulo móvil M4. El rendimiento operativo y el rendimiento de mantenimiento se mejoran así.

Cuando solo se proporciona un módulo fijo M3 como el módulo opuesto, el receso 8 puede proporcionarse en ambos lados del módulo fijo M3. Con esta configuración, cuando el operador S se posiciona en uno de los recesos 8, el 50 operador S ajusta la parte de transferencia de la pieza de trabajo entre el módulo fijo M3 y el módulo móvil M2 o el módulo móvil M4 desde una de las direcciones derecha e izquierda. El rendimiento operativo y el rendimiento de mantenimiento se mejoran así. Despues del mantenimiento, se coloca un cargador o descargador para la pieza de trabajo en el receso 8. La pieza de trabajo se suministra y realiza fácilmente.

55 En esta realización, el módulo opuesto se fija en la plataforma 1 como el módulo fijo de manera inamovible en la dirección del eje Y. Sin embargo, la presente invención no se limita a esta configuración. El módulo opuesto puede ser móvil en la dirección del eje Y mediante un mecanismo deslizante para enfrentar uno de los módulos móviles. Con esta configuración, los dos módulos móviles o los dos módulos opuestos se mueven adecuadamente uno frente al otro. De este modo, la pieza de trabajo se transfiere y el orden de procesamiento de la pieza de trabajo se establece 60 libremente, lo que logra varias etapas de procesamiento. Durante el mantenimiento, cada uno de los módulos se mueve a la posición donde se simplifica el ajuste para la operación de mantenimiento y la operación de transferencia. El rendimiento operativo y el rendimiento de mantenimiento se mejoran así.

En la presente realización, el ejemplo en el que cada uno de los módulos M1, M2, M3 y M4 es un módulo de torno que incluye un soporte de pieza de trabajo que sostiene una pieza de trabajo, una parte operativa que realiza una operación predeterminada a la pieza de trabajo sostenida por el soporte de pieza de trabajo, y un soporte de parte de operación que contiene la parte de operación. El soporte de la pieza de trabajo es el husillo principal 11 que sujeta la pieza de trabajo, la parte operativa es la herramienta 16 que procesa la pieza de trabajo sujetada por el husillo principal, y el soporte de la parte operativa es el poste de herramienta 13 que sostiene la herramienta 16. Sin embargo, el módulo predeterminado puede ser un módulo de procesamiento para rectificado, fresado y corte de engranajes o un módulo de medición en el que la parte de operación es una parte de medición y se modula una operación de medición. El módulo predeterminado puede ser una máquina herramienta que realiza un procesamiento y medición complejos después del procesamiento.

El procesamiento de la pieza de trabajo usando la máquina herramienta 100 de la presente realización se describirá con referencia a las fig. 4A a 4J. Para simplificar la descripción, la configuración de cada uno de los módulos M1, M2, M3 y M4 se simplifica y se muestra solo por la base 10 y el husillo principal 11 en estas figuras. En consecuencia, se procesa una pluralidad de piezas de trabajo W1, W2, W3, ...

En la siguiente descripción, la pieza de trabajo es procesada por el módulo fijo M1, el módulo móvil M2, el módulo fijo M3 y el módulo móvil M4 en orden mientras se transfiere entre los módulos. Sin embargo, la presente invención no se limita a este orden. La pieza de trabajo se puede procesar por los módulos en el orden deseado dependiendo del propósito del procesamiento mientras se transfiere entre los módulos.

La pieza de trabajo W1 se suministra al módulo fijo M1. En este caso, la pieza de trabajo corta W1 se suministra al husillo principal 11 del módulo fijo M1 mediante un cargador (no mostrado), por ejemplo. Un alimentador de barras (no mostrado) puede suministrar una pieza de trabajo de barra desde la parte posterior del módulo fijo M1.

Como se muestra en la fig. 4A, la pieza de trabajo W1 es procesada por la herramienta 16, que se selecciona dependiendo del procesamiento, en el módulo fijo M1.

Cuando el módulo fijo M1 completa el procesamiento de la pieza de trabajo W1, el módulo móvil M2 se posiciona en la posición opuesta P1 del módulo fijo M1, y el husillo principal 11 del módulo fijo M1 y el husillo principal 11 del módulo móvil M2 se mueven en las direcciones cercanas entre sí para transferir la pieza de trabajo W1 (FIG. 4B). Despues de eso, la pieza de trabajo W1 es procesada por el módulo móvil M2 por el cual se recibe la pieza de trabajo W1 (FIG. 4C).

Despues de completar el procesamiento o durante la operación de procesamiento de la pieza de trabajo W1, el módulo móvil M2 se mueve a la posición opuesta P2 del módulo M3

desde la posición opuesta P1 (FIG. 4D). El módulo móvil M2 realiza el procesamiento en la posición opuesta P2. A continuación, el husillo principal 11 del módulo móvil M2 y el husillo principal 11 del módulo fijo M3 se mueven en las direcciones cercanas entre sí para transferir la pieza de trabajo W1. Mientras se transfiere la pieza de trabajo W1, la segunda pieza de trabajo W2 se suministra al husillo principal 11 del módulo fijo M1 (FIG. 4E).

La pieza de trabajo W1 es procesada por el módulo fijo M3 por el cual se recibe la pieza de trabajo W1. Mientras se procesa la pieza de trabajo W1, el módulo fijo M1 procesa la segunda pieza de trabajo W2 (FIG. 4F).

Cuando el módulo fijo M3 completa el procesamiento de la pieza de trabajo W1, el módulo móvil M4 se mueve a la posición opuesta P2 del módulo fijo M3, y el husillo principal 11 del módulo fijo M3 y el husillo principal 11 del módulo móvil M4 se mueven en las direcciones cercanas entre sí para transferir la pieza de trabajo W1. Mientras se transfiere la pieza de trabajo W1, el módulo móvil M2 se posiciona en la posición opuesta P1 del módulo fijo M1, y el husillo principal 11 del módulo fijo M1 y el husillo principal 11 del módulo móvil M2 se mueven en las direcciones cercanas a cada uno otro para transferir la pieza de trabajo W2 (FIG. 4G).

La pieza de trabajo W1 es procesada por el módulo móvil M4 por el cual se recibe la pieza de trabajo W1. Mientras se procesa la pieza de trabajo W1, la pieza de trabajo W2 es procesada por el módulo móvil M2 por el cual se recibe la pieza de trabajo W2 (FIG. 4H).

Despues de que el módulo móvil M4 completa el procesamiento de la pieza de trabajo W1 o mientras el módulo móvil M4 procesa la pieza de trabajo W1, el módulo móvil M4 se mueve a la posición opuesta P3 del receso 8 desde la posición opuesta P2. Mientras el módulo móvil M4 se mueve, el módulo móvil M2 se mueve a la posición opuesta P2 del módulo fijo M3 desde la posición opuesta P1 despues de que el módulo móvil M2 complete el procesamiento de la pieza de trabajo W2 o mientras el módulo móvil M2 procesa la pieza de trabajo W2 (FIG. 4I). Ademas, los módulos

móviles M2 y M4 pueden realizar el procesamiento en las posiciones opuestas P2 y P3.

Luego, la pieza de trabajo procesada W1 se lleva a cabo desde el husillo principal 11 del módulo móvil M4 en la posición opuesta P3. Mientras se lleva a cabo la pieza de trabajo procesada W1, el husillo principal 11 del módulo móvil M2 y el husillo principal 11 del módulo fijo M3 se mueven en las direcciones cercanas entre sí para transferir la pieza de trabajo W2, y se suministra una tercera pieza de trabajo W3 al módulo fijo M1 (FIG. 4J).

Después de eso, similar a la primera pieza de trabajo W1, la pieza de trabajo W2 es procesada por el módulo fijo M3. Despues de que la pieza de trabajo W2 se transfiera al módulo móvil M4 para ser procesada, la pieza de trabajo W2 10 se lleva a cabo desde el módulo móvil M4. Las piezas de trabajo posteriores después de la tercera pieza de trabajo W3 se transfieren de manera similar y se procesan.

Como se describió anteriormente, la pieza de trabajo se procesa mientras se transfiere entre los cuatro módulos M1, M2, M3 y M4, y una pluralidad de piezas de trabajo se procesa en paralelo. Los módulos M1, M2, M3 y M4 se operan 15 efectivamente para mejorar la productividad del procesamiento.

A continuación, se describirá otra realización de la máquina herramienta según la presente invención con referencia a las fig. 5A y 5B. Una máquina herramienta 100A de la presente realización mostrada en las fig. 5A y 5B tiene la configuración básica similar a la de la

20 máquina herramienta 100 de la realización mostrada en las fig. 1 a 3. Los módulos fijos M1 y M3 y los módulos móviles M2 y M4 están instalados en la plataforma 1 que tiene el receso 8. En esta realización, como el receso 8 se proporciona en la plataforma 1, un operador y una herramienta alcanzan fácilmente cada parte de cada módulo M1, M2, M3 y M4. La operación de mantenimiento se realiza así fácilmente.

25 Además de la configuración básica, la máquina herramienta 100A de esta realización está provista de una primera pared de aislamiento 20 y una segunda pared de aislamiento 21 de una manera que se puede abrir y cerrar. La primera pared de aislamiento 20 aísla cada región de procesamiento ubicada en cada lado opuesto (lado frontal) del módulo fijo M1 y el módulo móvil M2 y cada región de procesamiento ubicada en cada lado opuesto (lado frontal) del módulo fijo M3 y el módulo móvil M4. La segunda pared de aislamiento 21 aísla la región de procesamiento del módulo móvil M4 de la región de procesamiento de cada módulo M1, M2 y M3.

30 La primera pared de aislamiento 20 incluye una pared fija 20a que está fijada integralmente al módulo móvil M2 y se proporciona para proyectarse hacia adelante desde el lado del módulo móvil adyacente M4 y una pared móvil 20b que se proporciona en el módulo fijo M1 para poder deslizarse hacia adelante y se mueve hacia adelante y hacia atrás en el lado adyacente del módulo fijo M3. La pared móvil 20b puede moverse de forma deslizable a mano o puede moverse automáticamente por un conductor apropiado.

35 Despues de que el módulo móvil M2 se mueve a la posición opuesta del módulo fijo M1, la pared móvil 20b se desliza hacia adelante (dirección del módulo móvil M2), de modo que la parte del extremo delantero de la pared móvil 20b se solapa con la parte del extremo delantero de la pared fija 20a, como se muestra en la fig. 5A, y la primera pared de aislamiento 20 está cerrada. Cada región de procesamiento del módulo fijo M1 y el módulo móvil M2 está por lo tanto aislada de cada región de procesamiento del módulo fijo M3 y el módulo móvil M4.

40 45 Por lo tanto, la dispersión del fluido de corte y el desperdicio de corte causado por el procesamiento se controla al módulo fijo M3 y al módulo móvil M4 incluso cuando la pieza de trabajo se procesa en cada región de procesamiento del módulo móvil M2 y el módulo fijo M1. Por lo tanto, se hace innecesario esperar hasta la finalización del procesamiento. Paralelamente a este procesamiento, la transferencia de la pieza de trabajo, el procesamiento de la pieza de trabajo, el mantenimiento del husillo principal 11 y la realización de la pieza de trabajo desde el módulo móvil 50 M4 se realizan en los lados del módulo fijo M3 y del módulo móvil M4. La eficiencia de la operación se mejora así.

55 De manera similar, la extensión del fluido de corte causada por el procesamiento se controla al módulo móvil M2 o al módulo fijo M1 incluso cuando la pieza de trabajo se procesa por el módulo fijo M3 o el módulo móvil M4. Paralelamente a este procesamiento, la pieza de trabajo se suministra al módulo fijo M1, la pieza de trabajo es transferida y procesada por el módulo fijo M1 y el módulo móvil M2, y se realiza el mantenimiento.

60 La primera pared de aislamiento 20 se abre moviendo de forma deslizante la pared móvil 20b en la dirección (hacia atrás) opuesta a la región de procesamiento, como se muestra en la fig. 5B. De este modo, el módulo móvil M2 puede moverse, y el módulo móvil M2 se mueve a la posición opuesta del módulo fijo M3 después de que se completa el procesamiento en el módulo fijo M1 o el módulo móvil M2. Al proporcionar la parte extrema de la pared fija 20a en la posición que permite el movimiento del módulo móvil M2, el módulo móvil M2 se mueve mientras procesa la pieza de trabajo.

Cuando la parte extrema de la pared fija 20a se solapa con la parte extrema de la pared móvil 20b desde el lado del módulo móvil M4, el efecto negativo sobre el módulo móvil M4 o el módulo fijo M3, como la propagación del fluido de corte y el desperdicio de corte causado por el procesamiento de la pieza de trabajo por el módulo móvil M2 o el módulo fijo M1 y el efecto negativo en el módulo móvil M2 o el módulo fijo M1, como la propagación del fluido de corte y el desperdicio de corte causado por el procesamiento de la pieza de trabajo por el módulo móvil M4 o el módulo fijo M3 se controlan en algún nivel durante el movimiento del módulo móvil M2.

La segunda pared de aislamiento 21 incluye una pared fija 21a fijada en la plataforma 1 y una pared móvil 21b prevista para ser plegable en el lado del módulo móvil M2 adyacente al módulo móvil M4. Al plegar la pared móvil 21b, la pared móvil 21b se aloja en el lado del módulo móvil M4, como se muestra en la fig. 5B, para permitir el movimiento del módulo móvil M4. La pared móvil 21b se pliega manual o automáticamente.

Después de que el módulo móvil M4 se mueve a la posición opuesta del receso 8, la pared móvil 21b se despliega, y un lado del extremo de la pared móvil 21b se apoya en la pared fija 21a. La segunda pared de aislamiento 21 se cierra así como se muestra en la fig. 5A. Por lo tanto, el módulo móvil M4 está aislado de las regiones de procesamiento de los otros módulos M1, M2 y M3. Por lo tanto, la pieza de trabajo se realiza desde el módulo móvil M4 y el mantenimiento se realiza en el módulo móvil M4 sin efecto del procesamiento, como la propagación del fluido de corte, incluso cuando la pieza de trabajo es procesada por cualquiera de los módulos M1, M2, y M3.

Al cerrar la primera pared de aislamiento 20 y la segunda pared de aislamiento 21 para aislar el módulo fijo M1 y el módulo móvil M2, el módulo fijo M3 y el módulo móvil M4, la pieza de trabajo se procesa y transfiere independientemente en cada región de procesamiento, y el mantenimiento también se realiza de forma independiente. Se mejoran el rendimiento operativo en la máquina herramienta 100A y el grado de libertad de la operación.

En la presente realización, la pared fija 21a se proporciona sobre la plataforma 1. Sin embargo, la presente invención no se limita a esta realización. La pared fija 21a puede proporcionarse en el lado del módulo fijo M3. La configuración de la pared de aislamiento de la presente invención no se limita a las configuraciones de la primera pared de aislamiento 20 y la segunda pared de aislamiento 21. Se puede adoptar una configuración apropiada.

A continuación, se describirá una realización del sistema de procesamiento de piezas de trabajo según la presente invención usando la máquina herramienta descrita anteriormente con referencia a la fig. 6. El sistema de procesamiento de piezas de trabajo de la presente realización incluye dos máquinas herramienta 100 y 200 dispuestas en paralelo en la dirección del eje Y a través del receso 8. En cada una de las máquinas herramienta 100 y 200, los módulos fijos M1 y M3 y los módulos móviles M2 y M4 dispuestos para ser móviles en la dirección del eje Y se proporcionan en la plataforma 1 provista con el receso 8. En la presente realización, la pieza de trabajo procesada por la máquina herramienta 100 dispuesta en el lado aguas arriba de las etapas de procesamiento es procesada adicionalmente por la máquina herramienta 200 dispuesta en el lado aguas abajo.

En las dos máquinas herramienta 100 y 200, el carril de guía 3 que se extiende en la dirección del eje Y se forma sobre ambas máquinas herramienta 100 y 200, y es compartido por las dos máquinas herramienta 100 y 200. El módulo móvil M4 de la máquina herramienta 100 en el lado aguas arriba se corresponde entre la máquina herramienta 200 en el lado aguas abajo y la máquina herramienta 100 en el lado aguas arriba. El módulo móvil M4 incluye la función como unidad de procesamiento para la pieza de trabajo y la función como conjunto de suministro para la pieza de trabajo que transporta la pieza de trabajo procesada por la máquina herramienta 100 en el lado aguas arriba a la máquina herramienta 200 en el lado aguas abajo para ser suministrada.

En el sistema de procesamiento de piezas de trabajo de la presente realización, la pieza de trabajo se procesa mientras se transfiere entre los módulos M1, M2, M3 y M4 de la máquina herramienta 100 en el lado aguas arriba en las etapas descritas anteriormente. Cuando la máquina herramienta 100 completa el procesamiento, el módulo móvil M4 se mueve a la posición opuesta P1 del módulo fijo M1 de la máquina herramienta 200 en el carril de guía 3 en la dirección del eje Y mientras sujetla la pieza de trabajo.

El husillo principal 11 del módulo móvil M4 y el husillo principal 11 del módulo fijo M1 de la máquina herramienta 200 se mueven en las direcciones cercanas entre sí para transferir la pieza de trabajo entre el módulo móvil M4 y el módulo fijo M1 de la máquina herramienta 200.

Después de transferir la pieza de trabajo, el módulo móvil M4 se mueve de regreso al lado de la máquina herramienta 100. Por otro lado, en la máquina herramienta 200 por la cual se recibe la pieza de trabajo, la pieza de trabajo es procesada por el módulo fijo M1. Luego, la pieza de trabajo se lleva a cabo después de que la pieza de trabajo se procesa mientras se transfiere entre los módulos M1, M2, M3 y M4 en las etapas similares a los de la máquina herramienta 100. Una máquina herramienta está configurada por los módulos fijos M1 y M3 y los módulos móviles M2

de la máquina herramienta 200, el módulo móvil M4 de la máquina herramienta 100 y el receso 8.

En la presente realización, las máquinas herramienta que incluyen una pluralidad de módulos están dispuestas en paralelo. La pieza de trabajo se procesa así en muchas etapas, y una pluralidad de piezas de trabajo se procesa en paralelo. Por lo tanto, se mejora la productividad del procesamiento. En el mantenimiento, los módulos móviles M2 y M4 de cada máquina herramienta 100 y 200 se mueven para enfrentar el módulo fijo M1 o el módulo fijo M3. Por lo tanto, el operador S se coloca cerca del borde de la circunferencia exterior (región de operación A1 de la fig. 6) de la plataforma 1 en el lado del módulo fijo M1 o en el receso 8 (regiones de operación A2 y A3 de la fig. 6). El operador S y la herramienta alcanzan fácilmente cada parte de cada módulo M1, M2, M3 y M4 y la parte de transferencia de la pieza de trabajo entre los módulos fijos M1 y M3 y los módulos móviles M2 y M4, respectivamente. El ajuste, como el mantenimiento y la transferencia de la pieza de trabajo, se realiza fácilmente.

A continuación, se describirá otra realización del sistema de procesamiento de piezas de trabajo según la presente invención con referencia a la fig. 7. En la presente realización, el sistema de procesamiento de piezas de trabajo incluye solo dos módulos móviles M2 y M4. Los dos módulos móviles M2 y M4 se comparten entre las máquinas herramienta 100 y 200 dispuestas en paralelo. El módulo móvil M2 se corresponde entre la posición opuesta P1 del módulo fijo M1 de la máquina herramienta 100 y la posición opuesta P2 del módulo fijo M3 de la máquina herramienta 200. El módulo móvil M4 se corresponde entre la posición opuesta P2 del módulo fijo M3 de la máquina herramienta 100 y la posición opuesta P3 del receso 8 de la máquina herramienta 200.

20 En el sistema de procesamiento de piezas de trabajo de la presente realización, para el procesamiento por la máquina herramienta 100, los módulos móviles M2 y M4 se colocan en el lado de la máquina herramienta 100, y la pieza de trabajo se procesa en las etapas descritas anteriormente mientras se transfiere entre los respectivos módulos M1, M2, M3 y M4.

25 Cuando la máquina herramienta 100 completa el procesamiento, el módulo móvil M4 se mueve a la posición opuesta P1 de la máquina herramienta 200 para transferir la pieza de trabajo con el módulo fijo M1 de la máquina herramienta 200. Después de eso, los módulos móviles M2 y M4 se mueven en el lado de la máquina herramienta 200 y funcionan como los módulos móviles de la máquina herramienta 200. La pieza de trabajo es procesada por cada uno de los 30 módulos M1, M2, M3 y M4

mientras se transfiere entre los módulos. Una vez que se completa el procesamiento, el módulo móvil M4 se mueve a la posición opuesta P3 del receso 8 para llevar a cabo la pieza de trabajo.

35 Como se describió anteriormente, en el sistema de procesamiento de piezas de trabajo de la presente realización, las máquinas herramienta que tienen una pluralidad de módulos están dispuestas en paralelo. De este modo, la pieza de trabajo se procesa en muchas etapas y se mejora el rendimiento del procesamiento. El número de módulos móviles se reduce aún más para reducir el costo y el peso del sistema de procesamiento de pieza de trabajo. En el mantenimiento, los módulos móviles M2 y M4 se mueven para enfrentar el módulo fijo M1 o el módulo fijo M3 de las 40 máquinas herramienta 100 y 200. De este modo, el operador S se coloca en la región de operación A1 cerca del borde de la circunferencia exterior de la plataforma 1 en el lado del módulo fijo M1 de la máquina herramienta 100 o las regiones de operación A2 y A3 en el receso 8. El ajuste, como el mantenimiento y la transferencia de la pieza de trabajo, se realiza fácilmente.

45 A continuación, se describirá otra realización del sistema de procesamiento de piezas de trabajo según la presente invención con referencia a la fig. 8. En el sistema de procesamiento de piezas de trabajo de la presente realización, tres máquinas herramienta 100, 200 y 300 están dispuestas en paralelo en la dirección del eje Y a través de los recesos 8. Las máquinas herramienta 100, 200 y 300 incluyen cada una un módulo móvil M2 (M2-1, M2-2, M2-3), y cada módulo móvil M2 se usa no solo como módulo móvil de la máquina herramienta sino también como módulo móvil de 50 la máquina herramienta adyacente, como se muestra en la fig. 8.

En el sistema de procesamiento de piezas de trabajo de la presente realización, cuando el procesamiento es realizado por la máquina herramienta 100, los módulos móviles M2-1 y M2-2 se colocan en el lado de la máquina herramienta 100 y funcionan como los módulos móviles de la máquina herramienta 100. La pieza de trabajo se procesa mientras 55 se transfiere entre los módulos M-1, M2-1, M3 y M2-2.

A continuación, cuando la máquina herramienta 200 realiza el procesamiento, el módulo móvil M2-2 se mueve desde la máquina herramienta 100 al lado de la máquina herramienta 200 mientras sujetla la pieza de trabajo, y la pieza de trabajo se transfiere al módulo fijo M1 de la máquina herramienta 200. En este caso, el módulo móvil M2-3 se mueve 60 hacia el lado de la máquina herramienta 200 y funciona como el módulo móvil de la máquina herramienta 200. La pieza de trabajo se procesa mientras se transfiere entre los módulos M1, M2-2, M3 y M2-3. Además, el módulo M2-1 en el lado de la máquina herramienta 100 puede usarse como el módulo móvil en el lado de la máquina herramienta

200 en lugar del módulo móvil M2-3.

Después de eso, cuando la máquina herramienta 300 realiza el procesamiento, el módulo móvil M2-3 o el módulo móvil M2-2 se mueve desde la máquina herramienta 200 al lado de la máquina herramienta 300 mientras sujetla la pieza de trabajo para transferir la pieza de trabajo al módulo fijo M1 de la máquina herramienta 300. Después de eso, cuando el módulo móvil M2-3 se mueve a la posición opuesta P3 del receso 8, el módulo móvil M2-2 se mueve desde el lado de la máquina herramienta 200 al lado de la máquina herramienta 300, y funciona como el módulo móvil de la máquina herramienta 300. Después de que la pieza de trabajo se procesa mientras se transfiere entre los módulos M1, M2-2, M3 y M2-3, la pieza de trabajo se lleva a cabo desde el módulo móvil M2-3 movido a la posición opuesta 10 P3.

Como se describió anteriormente, en el sistema de procesamiento de piezas de trabajo de la presente realización, las máquinas herramienta, cada una de las cuales incluye una pluralidad de módulos, están dispuestas en paralelo. De este modo, la pieza de trabajo se procesa en muchas etapas y se mejora la productividad del procesamiento. El 15 número de módulos móviles se reduce para reducir el costo y el peso del sistema de procesamiento de pieza de trabajo. En el mantenimiento, los módulos móviles M2-1, M2-2 y M2-3 se mueven para enfrentar el módulo fijo M1 o el módulo fijo M3 de cualquiera de las máquinas herramienta 100, 200 y 300. De este modo, el operador S se coloca en la región de operación A1 cerca del borde de la circunferencia exterior de la plataforma 1 en el lado del módulo fijo M1 de la máquina herramienta 100 y las regiones de operación A2, A3 y A4 en el receso 8. El ajuste, como el 20 mantenimiento y la transferencia de la pieza de trabajo, se realiza fácilmente.

En el sistema de procesamiento de piezas de trabajo de cada realización, se puede usar la máquina herramienta 100A que incluye las paredes de aislamiento como se muestra en las fig. 5A y 5B. En este caso, en la máquina herramienta, al aislar los módulos adyacentes con la pared de aislamiento, la pieza de trabajo se procesa en cada módulo, la pieza 25 de trabajo se transfiere entre los módulos y la pieza de trabajo se lleva a cabo sin ningún efecto negativo causado por el procesamiento con otro módulo. Al aislar las regiones de procesamiento en el lado del módulo en el procesamiento con la pared de aislamiento, la pieza de trabajo se transfiere entre las máquinas herramienta adyacentes sin tener en cuenta la propagación del fluido de corte, incluso cuando la pieza de trabajo es procesada por el módulo de cualquiera de las máquinas herramienta adyacentes.

30 Aunque las realizaciones de la presente invención se han descrito anteriormente, la presente invención no se limita a las mismas. Debe apreciarse que se pueden hacer variaciones en las etapas de procesamiento utilizando las máquinas herramienta según el procesamiento sin apartarse del alcance de la presente invención, como se define en las reivindicaciones adjuntas.

35

REIVINDICACIONES

1. Una máquina herramienta que comprende:
 - 5 una pluralidad de módulos (M1, M2, M3, M4), cada uno incluye un soporte de pieza de trabajo (11) que sostiene una pieza de trabajo y un soporte de parte de operación (13) que sostiene una parte de operación (16) para realizar una operación predeterminada a la pieza de trabajo sostenida por el soporte de la pieza de trabajo (11), el soporte de la pieza de trabajo (11) y el soporte de la pieza de operación (13) están provistos integralmente; y una plataforma (1) en la que está instalado cada uno de los módulos (M1, M2, M3, M4), donde los módulos incluyen dos módulos (M2, M4) dispuestos en módulos fijos paralelos y opuestos (M1, M3) dispuestos para enfrentar los dos módulos, la máquina herramienta puede procesar una pieza de trabajo mientras se transfiere entre módulos predeterminados, los módulos (M2, M4) dispuestos en paralelo se proporcionan como módulos móviles para ser móviles en una dirección de disposición,
 - 15 se proporciona un receso (8) al lado del módulo opuesto (M1, M3), formándose el receso (8) cortando la plataforma con la plataforma (1) que tiene una forma de L aproximada en una vista plana, con un módulo fijo (M3) dispuesto a lo largo del borde de la circunferencia exterior de la plataforma (1) en el lado del receso (8) para apoyarse en el receso (8) y el otro módulo fijo (M1) dispuesto a lo largo del borde de la circunferencia exterior de la plataforma (1) en el lado opuesto del receso (8) a través del módulo fijo (M3),
 - 20 los módulos móviles (M2, M4) son móviles para alinearse con los módulos opuestos, respectivamente, y al menos uno de los módulos móviles (M2, M4) está provisto para ser móvil en una posición opuesta del receso (8).
2. La máquina herramienta según la reivindicación 1, en donde
 - 25 el soporte de la pieza de trabajo (11) es un husillo principal que sostiene la pieza de trabajo, la parte operativa (16) es una herramienta que procesa la pieza de trabajo sujeta por el husillo principal, y el soporte de la parte de operación (13) es un poste de herramienta que sostiene la herramienta.
- 30 3. La máquina herramienta según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 2, en la que los módulos opuestos incluyen dos módulos dispuestos en paralelo.
4. La máquina herramienta según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, en la que una pared de aislamiento (20) que aísla las regiones de procesamiento para procesar la pieza de trabajo se proporciona de manera
 - 35 operativa y de forma que se puede cerrar entre módulos adyacentes para poder abrirla y cerrarla.
5. Un sistema de procesamiento de piezas de trabajo que comprende una pluralidad de máquinas herramienta según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4 dispuestas en paralelo a través del receso (8).
- 40 6. El sistema de procesamiento de piezas de trabajo según la reivindicación 5, donde los módulos móviles (M2, M4) de una de las máquinas herramienta adyacentes están provistos de forma móvil en una posición opuesta del módulo opuesto (M1, M3) de la otra de las máquinas herramientas adyacentes, la pieza de trabajo se puede transferir entre las máquinas herramienta adyacentes, y la pieza de trabajo puede procesarse en una pluralidad de etapas mientras se transfiere entre las máquinas
 - 45 herramienta.
7. El sistema de procesamiento de piezas de trabajo según la reivindicación 5 o la reivindicación 6, en el que un módulo puede usarse comúnmente como el módulo móvil de una de las máquinas herramienta y como el módulo móvil de la otra de las máquinas herramienta.
- 50 8. El sistema de procesamiento de piezas de trabajo según la reivindicación 5 o la reivindicación 6, en el que dos módulos móviles (M2, M4) se pueden usar comúnmente como módulos móviles de cada una de las máquinas herramienta dispuestas en paralelo.

FIG. 1

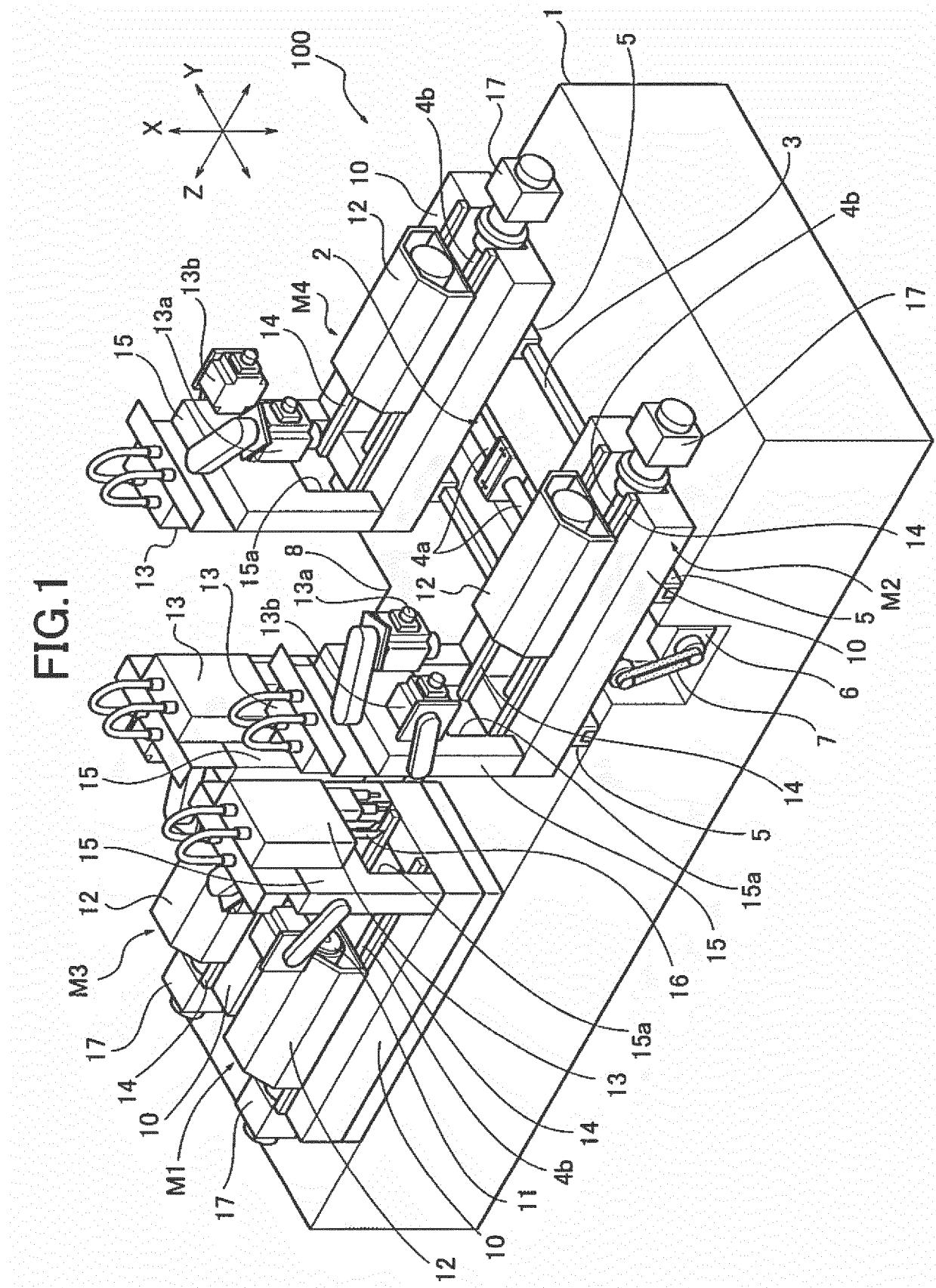


FIG.2A

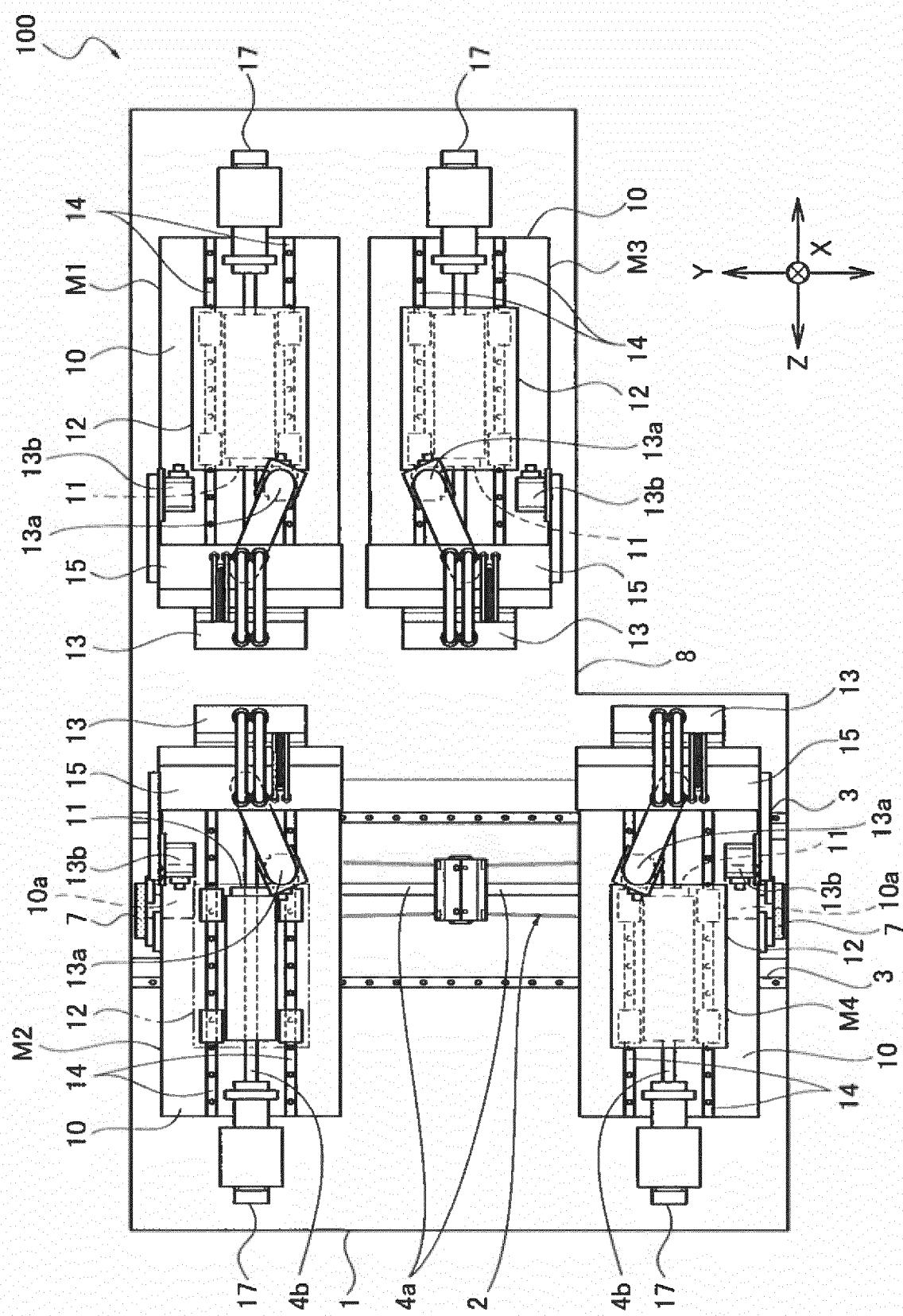


FIG.2B

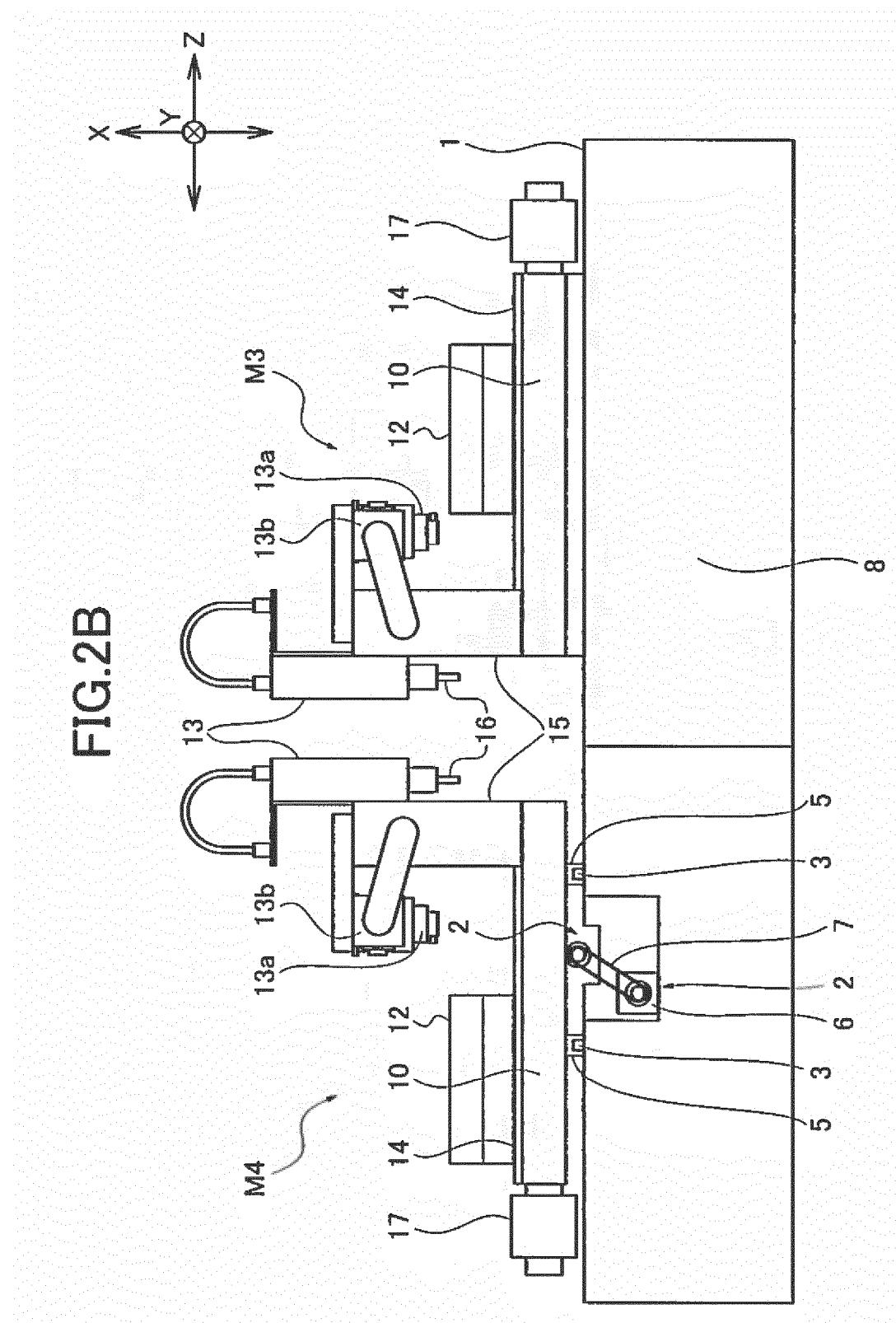


FIG.3

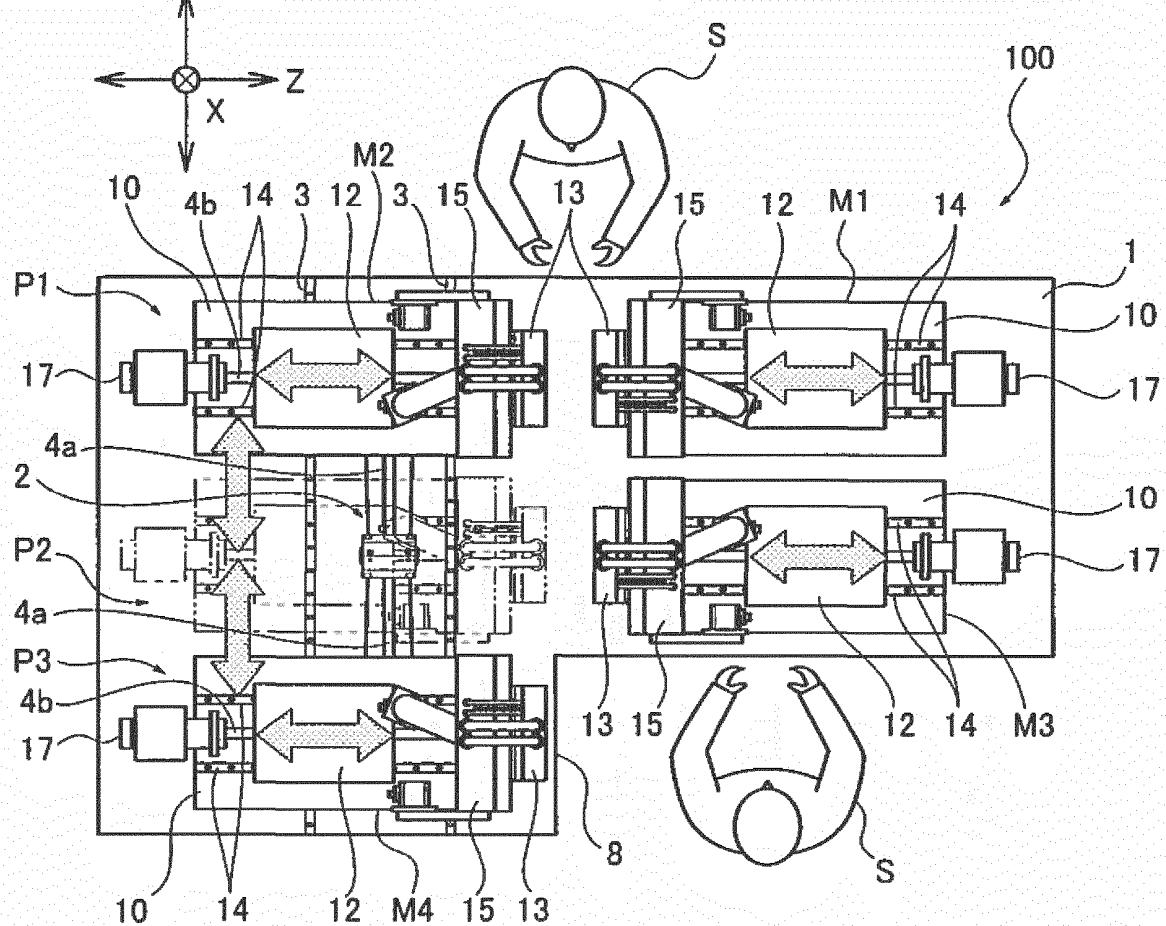


FIG.4A

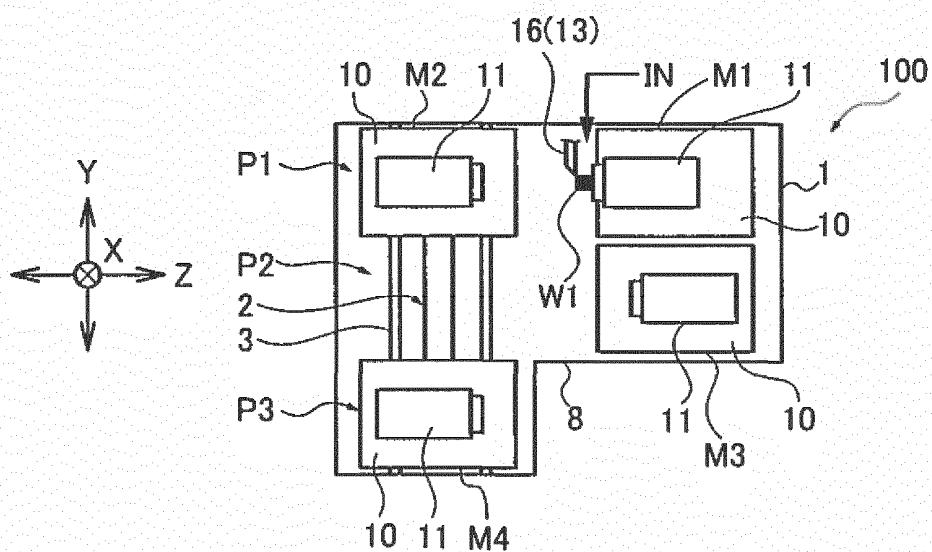


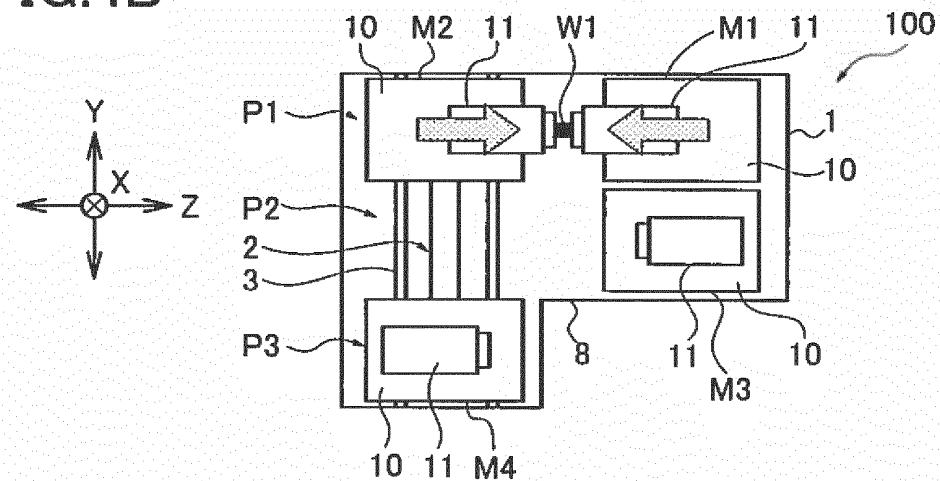
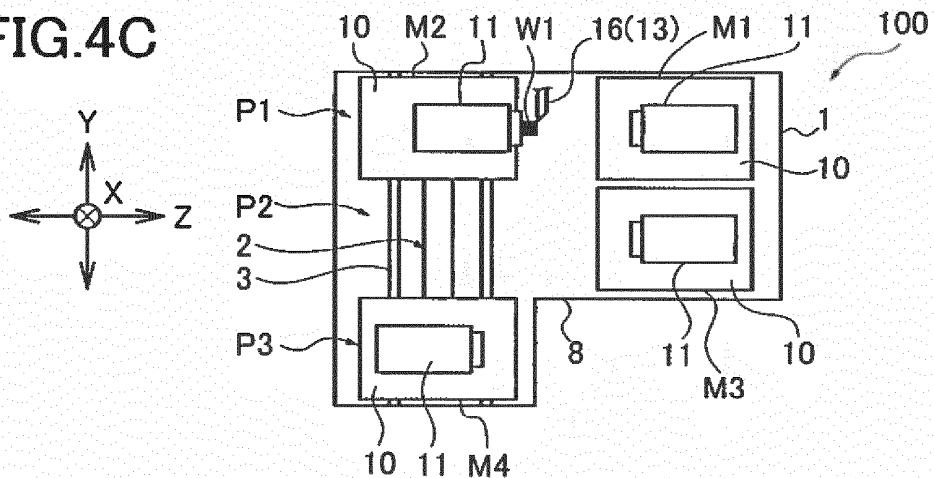
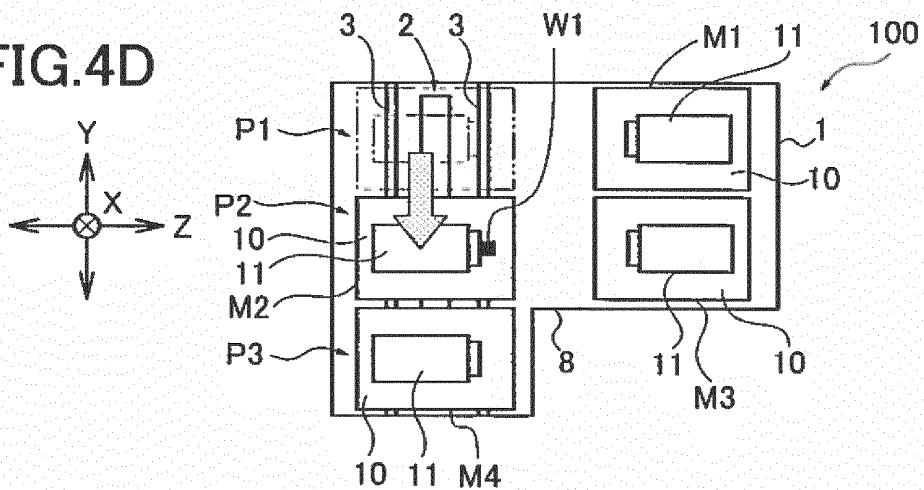
FIG.4B**FIG.4C****FIG.4D**

FIG.4E

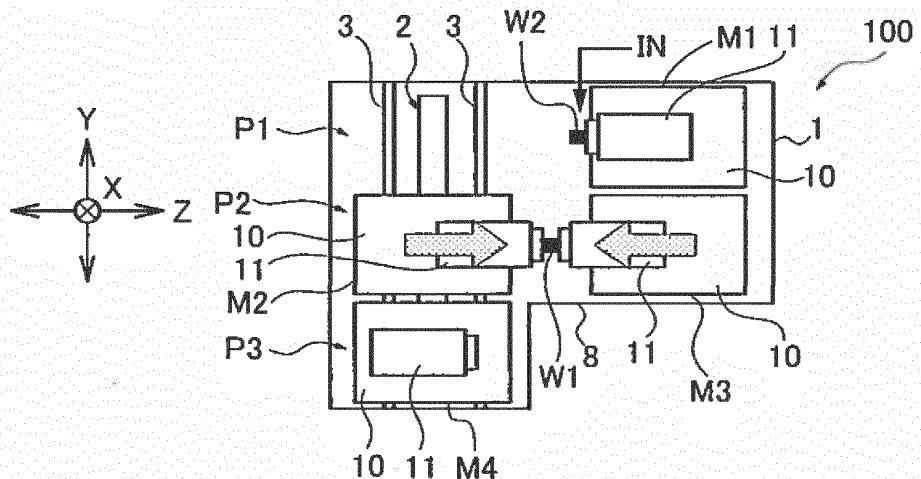


FIG.4F

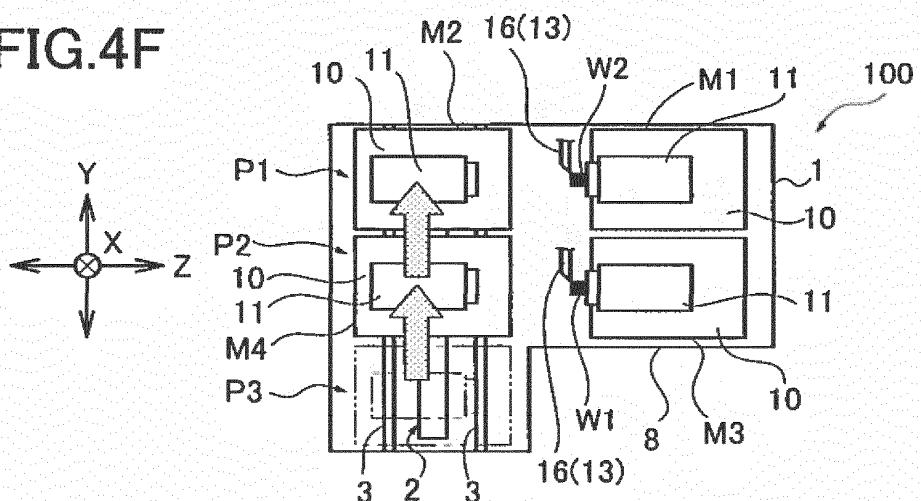


FIG.4G

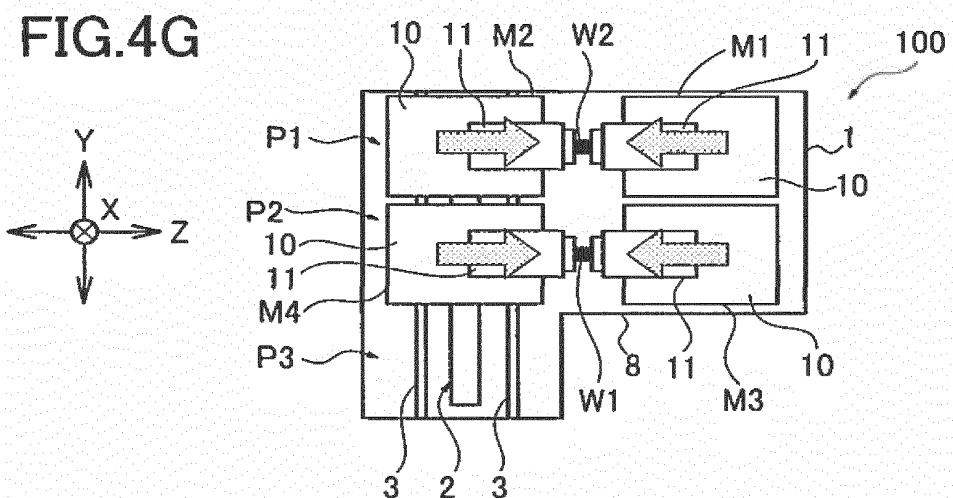
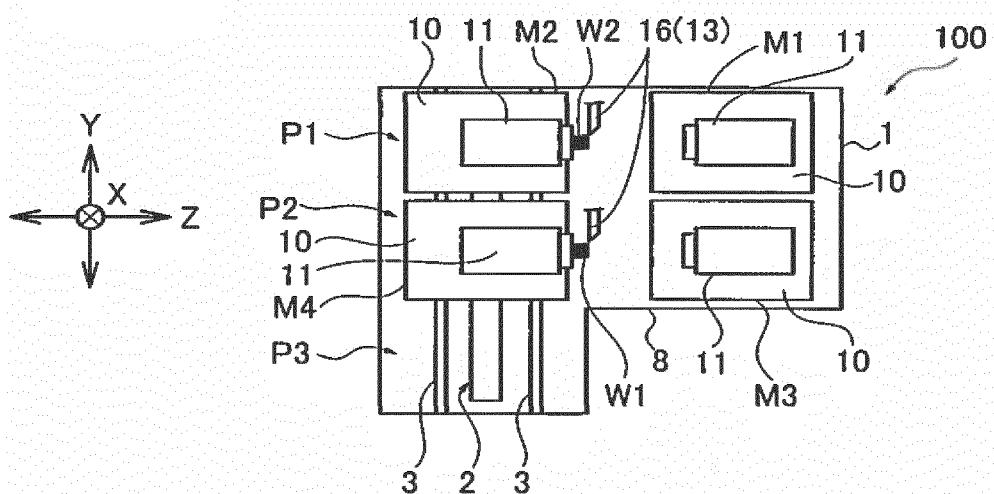
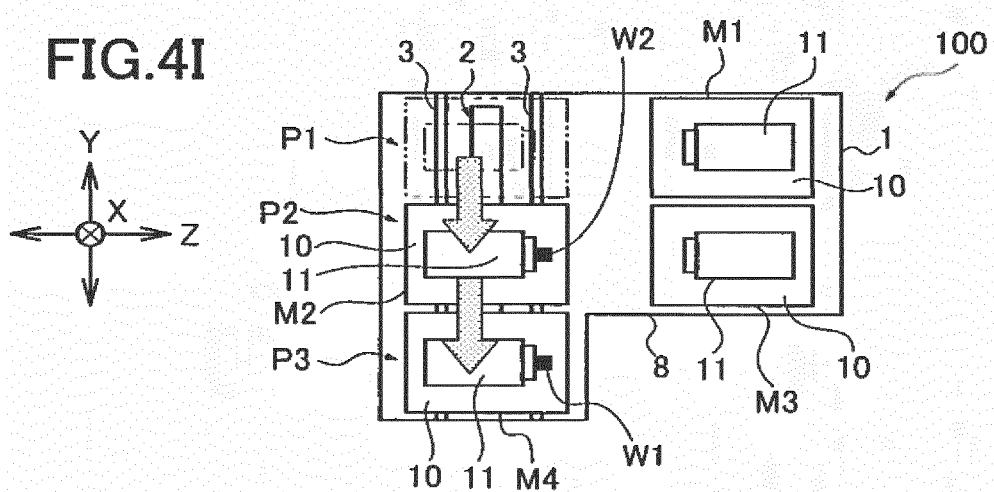
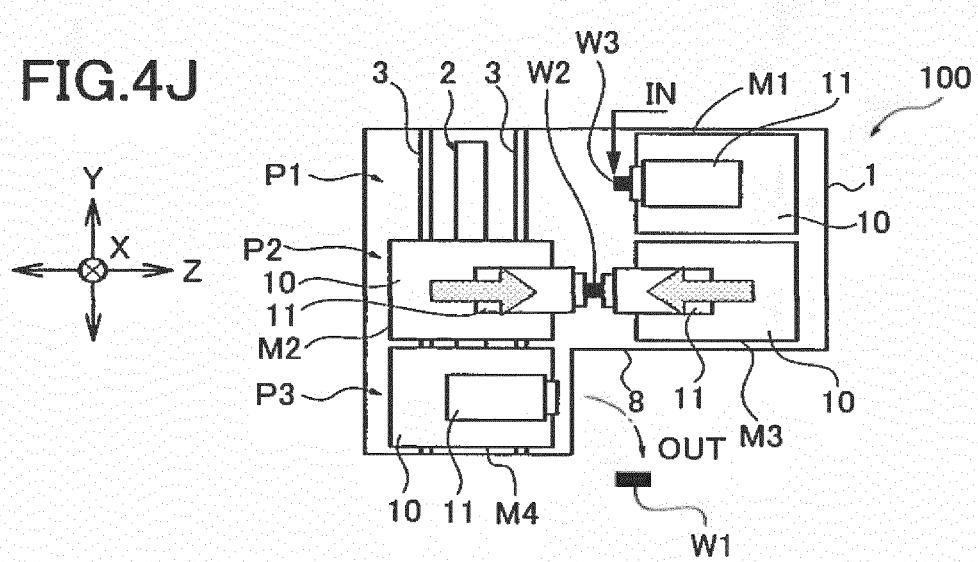
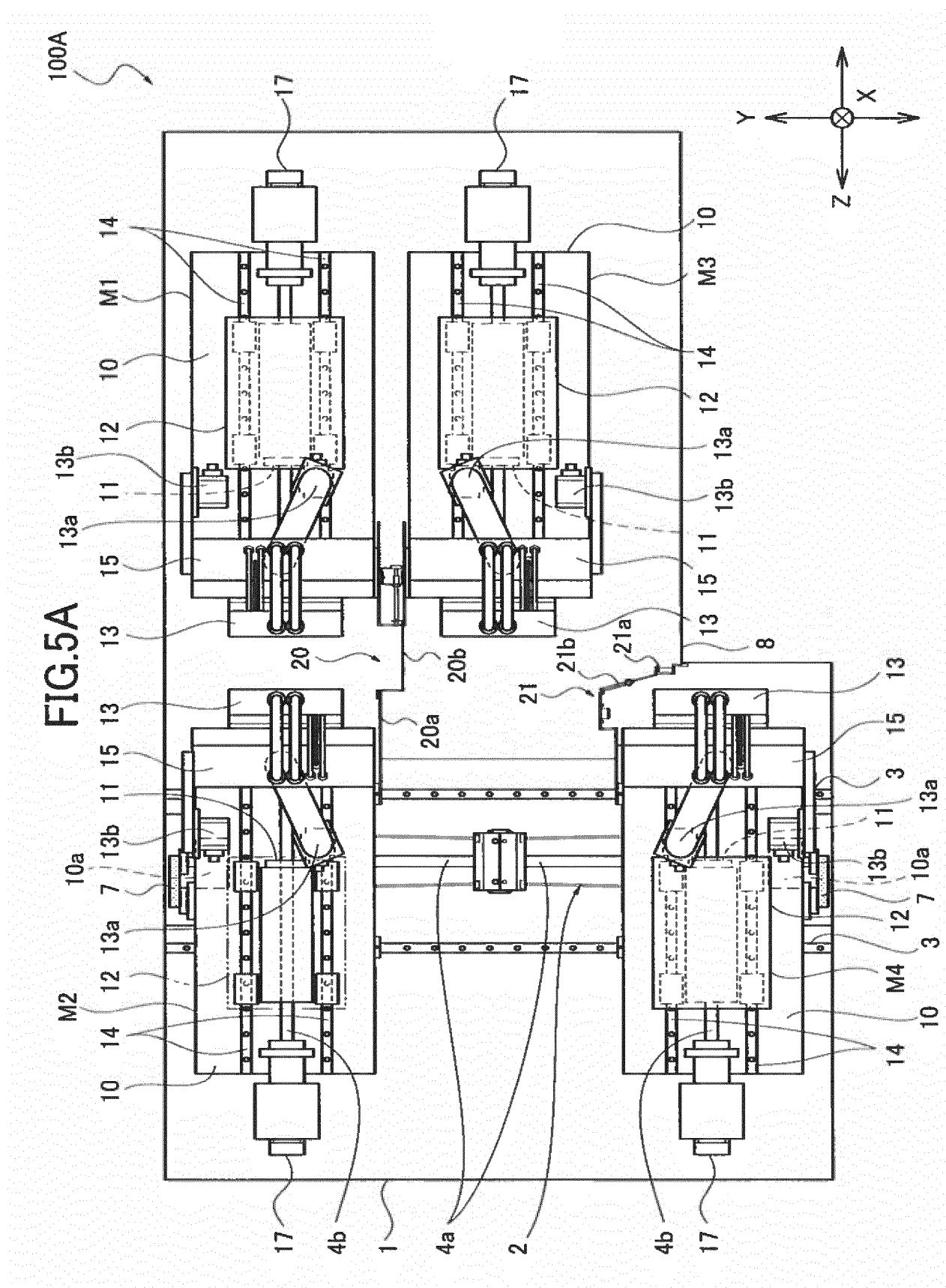


FIG.4H**FIG.4I****FIG.4J**

100A

FIG.5A



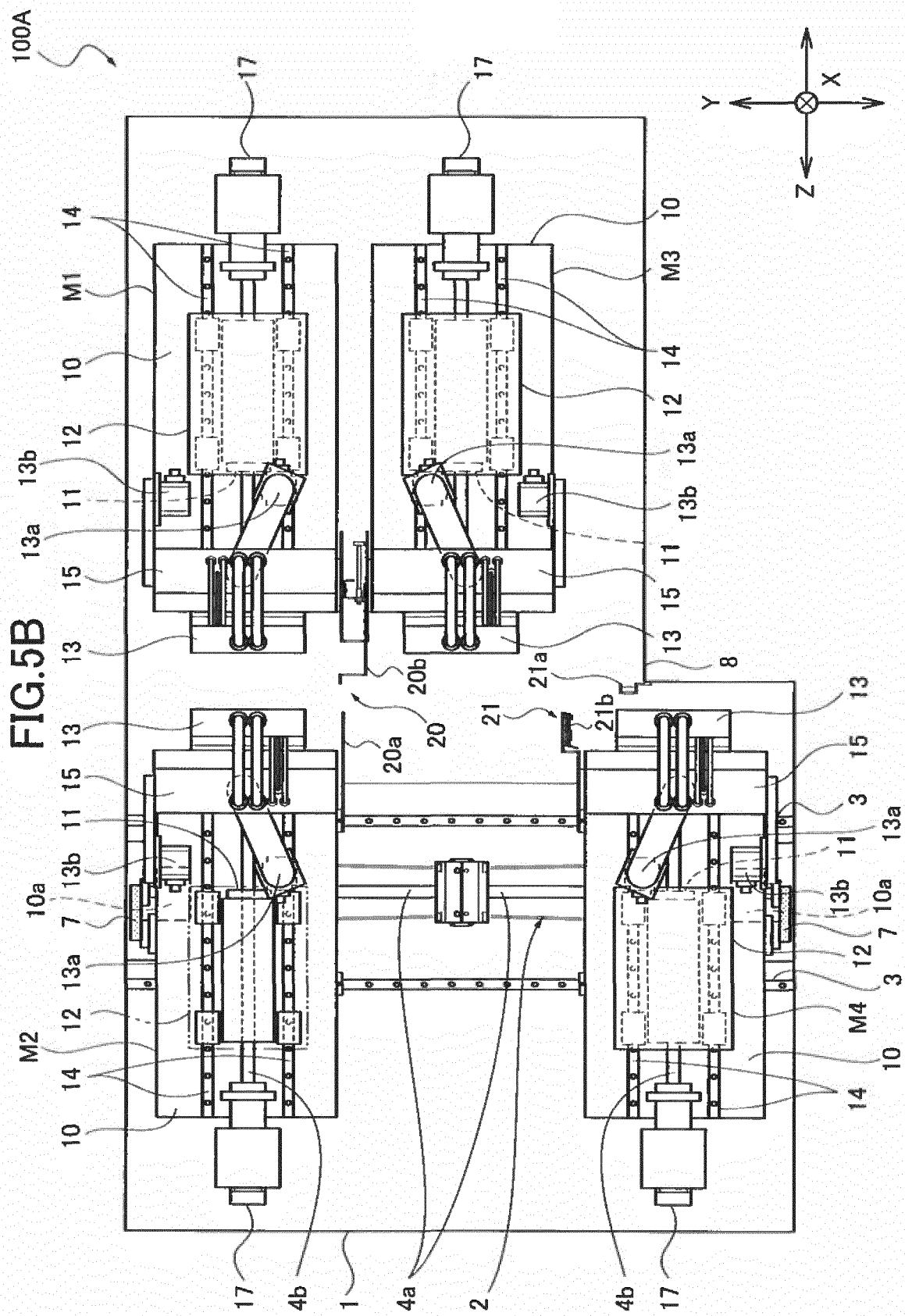
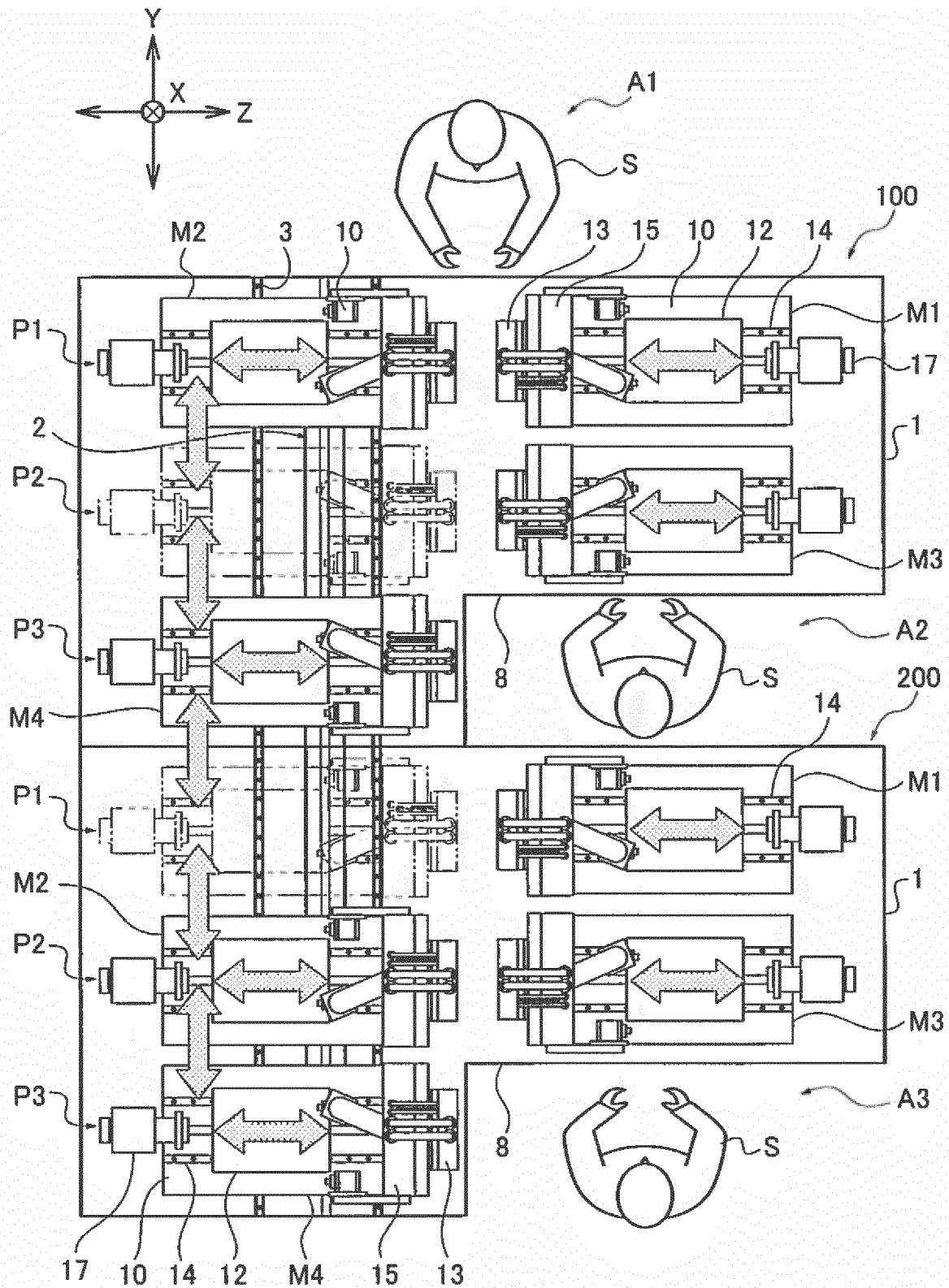


FIG.6



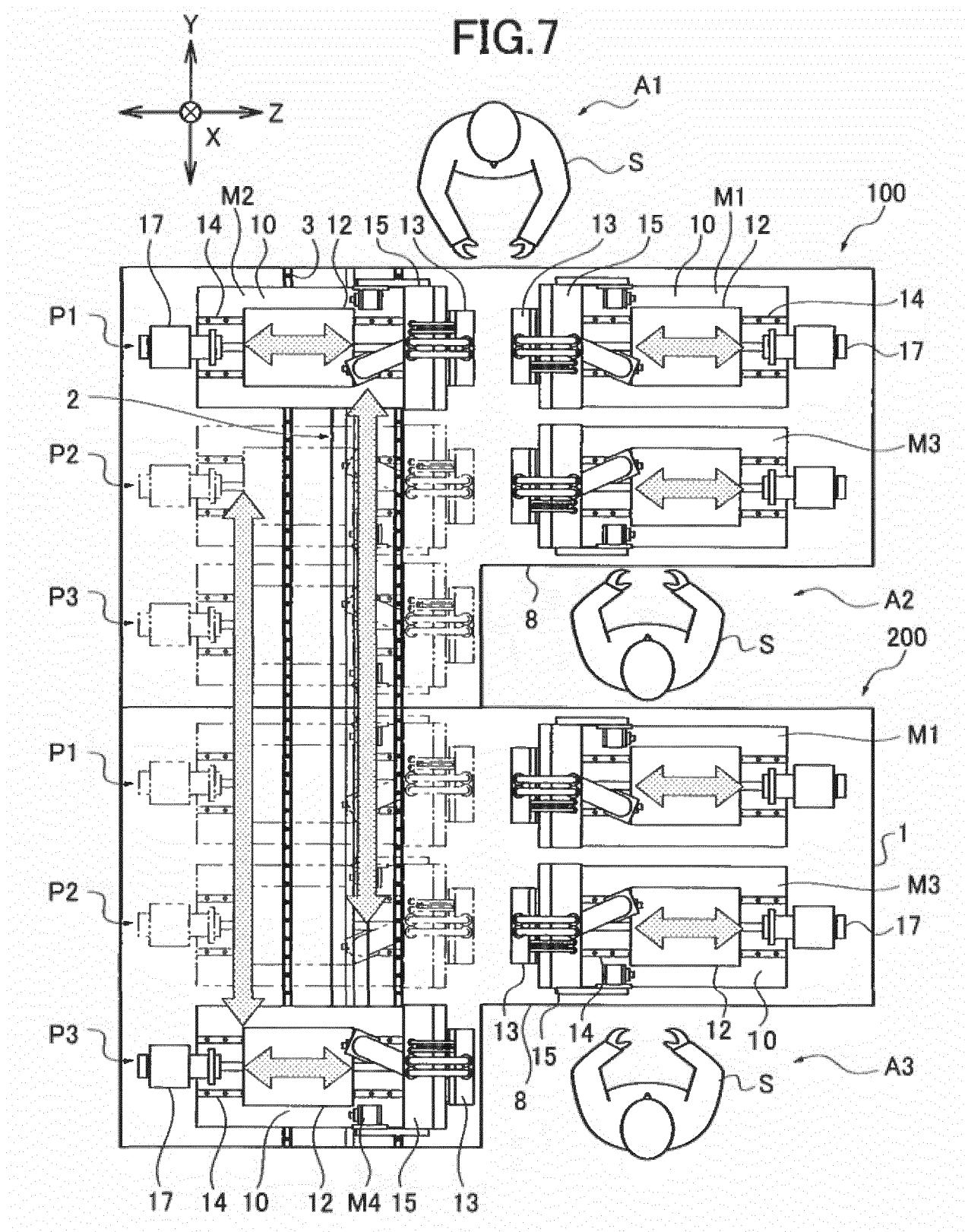


FIG.8

