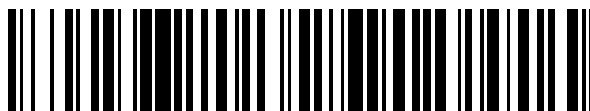


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 578 271**

51 Int. Cl.:

B25J 18/00 (2006.01)

B25J 9/10 (2006.01)

F16H 21/44 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **30.03.2011** **E 11862054 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **23.03.2016** **EP 2692486**

54 Título: **Dispositivo con mecanismo Scott-Russell**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
22.07.2016

73 Titular/es:

SQUSE INC. (100.0%)
106 Shinden Ninodan-cho, Kisshouin
Minami-ku, Kyoto-shi, Kyoto 601-8317, JP

72 Inventor/es:

SASAKI HIROMICHI;
SHIMIZU MIKIO y
ICHIKAWA YASUNORI

74 Agente/Representante:

CARVAJAL Y URQUIJO, Isabel

ES 2 578 271 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

Dispositivo con mecanismo Scott-Russell

Campo de la técnica

5 La presente invención se refiere a un dispositivo aplicado a un mecanismo 5 Scott Russell donde un miembro de brazo principal y un miembro de brazo secundario están acoplados entre sí y un ángulo de acoplamiento entre ellos es variable, y en particular se refiere a un dispositivo con mecanismo de Scott Russell que puede permitir que una parte extrema de la punta de un miembro de brazo principal se acerque a un miembro de brazo secundario sin interferir, incluso en un caso en el que se cambie el ángulo de acoplamiento entre las partes extremas de las bases del elemento de brazo principal y del miembro de brazo secundario, de manera que las partes extremas de las bases estén separadas entre sí, y se puedan conectar varios tipos de unidades al lado extremo de la punta del miembro de brazo principal y cambiar posiciones de las unidades en un amplio rango.

Estado de la técnica anterior

15 Existen, de manera convencional, diversos tipos de dispositivos que utilizan un mecanismo de Scott Russell. Un mecanismo de Scott Russell es un mecanismo en el que un miembro de brazo principal lineal está acoplado de forma pivotante a un miembro de brazo secundario, una distancia desde una parte extrema de la base del miembro de brazo principal a una posición de acoplamiento del mismo, una distancia desde la posición de acoplamiento del miembro de brazo principal a una parte extrema de la punta del mismo, una distancia desde una posición de acoplamiento del miembro de brazo secundario a una parte extrema de la base del mismo son todas iguales entre sí, y en el caso en el que se cambie un ángulo de acoplamiento entre ambos miembros de brazo, la parte extrema de la punta del miembro de brazo principal se mueve de forma lineal a lo largo de una línea recta que conecta la parte extrema de la punta del miembro de brazo principal y la parte extrema de la base del miembro de brazo secundario. El documento de patente GB2124320 A divulga un mecanismo de acuerdo con el preámbulo de la reivindicación 1.

25 El Documento de Patente 1 divulga un mecanismo de Scott Russell aplicado a un robot industrial. Además, el Documento de Patente 2 divulga un mecanismo de Scott Russell aplicado a un dispositivo de transporte de posicionamiento. Por otra parte, el Documento de Patente 3 divulga un mecanismo de Scott Russell aplicado a una estructura de accionamiento de un brazo de alimentación. Además, el Documento de Patente 4 divulga un mecanismo de Scott Russell aplicado a un robot industrial. Además, el Documento de Patente 5 divulga un mecanismo de Scott Russell en un ejemplo modificado en el que el acoplamiento entre el miembro de brazo principal y el miembro de brazo secundario tiene forma de cigüeñal, el mecanismo Scott Russell se aplica a un dispositivo de transporte.

Documentos de referencia del estado de la técnica convencional

Documentos de Patente

35 Documento de Patente 1: JP58-155185A.
Documento de Patente 2: JP2000-190259A.
Documento de Patente 3: JP07-187344A.
Documento de Patente 4: JP59-196181A.
Documento de Patente 5: JP2009-208935A.

Resumen de la invención

40 Problemas para ser resueltos por la invención

Con el robot industrial de acuerdo al Documento de Patente 1, un miembro de brazo principal (el primer brazo 31 en el Documento de Patente 1) y un miembro de brazo secundario (el segundo brazo 32 en el Documento de Patente 1) tienen espesores fijos para asegurar una rigidez deseada (tienen dimensiones de anchura y espesor fijas en secciones transversales ortogonales a las direcciones longitudinales de ambos miembros de brazo), y por tanto, las partes extremas de las bases de ambos miembros de brazo (partes extremas en el lado del eje 21 roscado en el Documento de Patente 1) están separadas entre sí, los miembros de brazo se interfieren entre sí en una posición de acoplamiento de ambos miembros de brazo, y surge el problema de que la parte extrema de la punta del miembro de brazo principal (parte extrema en el lado en el que el soporte H está previsto en el Documento de Patente 1) no se puede mover de forma proximal hacia el miembro de brazo secundario (un problema que surge es que el soporte H es difícil de mover, al alcance de la mano, hacia el lado del eje 21 roscado). Además, con el robot industrial de acuerdo al Documento de Patente 1, ambos miembros de brazo están rotados (girados) con respecto al eje 21 roscado que actúa como centro de rotación (centro de giro) entonces, todo el robot industrial que incluye el eje 21 roscado es girado, y por tanto surge el problema de que aumenta el par de tracción en el giro

Además, en cuanto al dispositivo de transporte de posicionamiento de acuerdo con el Documento de Patente 2, la estructura de accionamiento de brazo de alimentación de acuerdo con el Documento de Patente 3, el robot industrial de acuerdo con el Documento de Patente 4, y el dispositivo de transporte de acuerdo con el Documento de Patente 5, el miembro de brazo principal y el miembro de brazo secundario están solapados y acoplados entre sí en una dirección del espesor, y por tanto, la parte extrema de la punta del miembro de brazo principal puede llegar, de forma proximal, al miembro de brazo secundario. Sin embargo, dado que ambos miembros de brazo están dispuestos con un desfase entre ellos en la dirección de solapamiento, surge el problema de que la dimensión de espesor (dimensión en la dirección de solapamiento de ambos miembros de brazo) del dispositivo aumenta, y dado que los centros de ambos miembros de brazo en la dirección del espesor no coinciden entre sí, también surge el problema de que el equilibrio en el peso se degrada en ambos miembros de brazo completos.

Además, en cada uno de los documentos de patente descritos más arriba, diversos tipos de unidades, tales como un soporte de brazo, y la mano, están conectados a la parte extrema de la punta del miembro de brazo principal. Dado que las posiciones de estas unidades, en el lado de la parte extrema de la punta, en la dirección (posición) del lado de la parte extrema de la punta, surge el problema de que está limitado el rango en el cual se pueden intercambiar las posiciones de las unidades conectadas a la parte extrema de la punta del miembro de brazo principal.

La presente invención se ha realizado teniendo en cuenta las situaciones anteriores, y pretende proporcionar un dispositivo con mecanismo Scott Russell que sea capaz de llegar cerca de la parte extrema de la punta del miembro de brazo principal, de forma proximal al miembro de brazo secundario, conformando al miembro de brazo principal en una forma similar a un boomerang, sin disponer el desfase de ambos miembros de brazo entre sí.

Además, la presente invención pretende proporcionar un dispositivo con mecanismo Scott Russell que permita al miembro de brazo principal y miembro de brazo secundario pivotar en una parte extrema de las bases de ambos miembros de brazo para reducir un par de tracción al girar ambos miembros de brazo y para amentar el grado de libertad de posiciones de diversos tipos de unidades conectadas a la parte extrema de la punta del miembro de brazo principal en comparación con el grado convencional.

Medios para resolver el problema

Con el fin de solucionar el problema anterior, un dispositivo con mecanismo Scott Russell de acuerdo con la presente invención incluye un miembro de brazo principal, un miembro de brazo secundario acoplado de forma pivotante al miembro de brazo principal, y un cambiador de ángulo para cambiar el ángulo de acoplamiento entre el miembro de brazo principal y el miembro de brazo secundario. Una parte extrema de la base del miembro de brazo principal y una parte extrema de la base del miembro de brazo secundario, la cual está en el lado opuesto al lado de acoplamiento del miembro de brazo secundario, están dispuestas en la misma línea recta virtual, y una primera distancia desde la parte extrema de la base del miembro de brazo principal hasta la posición de acoplamiento del miembro de brazo principal con el miembro de brazo secundario, una segunda distancia desde la posición de acoplamiento del miembro de brazo principal hasta la parte extrema de la punta del mismo, y una tercera distancia desde la parte extrema de la base del miembro de brazo secundario hasta la posición de acoplamiento, son iguales entre sí. El primer brazo de acoplamiento tiene una forma similar a un boomerang de tal manera que la parte correspondiente a la posición de acoplamiento está curvada para desviarse hacia un lado opuesto desde el lado en el que se sitúa el miembro de brazo secundario.

En la presente invención, el miembro de brazo principal tiene una forma similar a un boomerang para desviarse hacia el lado opuesto del lado del lado en el que se sitúa al miembro de brazo secundario. El ángulo formado por la forma similar a un boomerang, en el lado acoplado al miembro de brazo secundario sobre la posición de acoplamiento, se hace más estrecho que 180°. Por lo tanto, incluso si el miembro de brazo principal y el miembro de brazo secundario no están dispuestos para estar desfasados entre sí, cuando el ángulo de acoplamiento se cambia, de manera que las partes extremas de las bases de ambos miembros de brazo esté separadas entre sí, desaparece la interferencia entre los miembros de brazo en la posición de acoplamiento de ambos miembros de brazo, y la parte extrema de la punta del miembro de brazo principal llega fácilmente cerca del miembro de brazo secundario. Además, el miembro de brazo principal está provisto, de forma sobresaliente, con una parte convexa en el lado acoplado al miembro de brazo secundario, en la posición de acoplamiento, y la parte convexa es utilizada para el acoplamiento al miembro de brazo secundario.

De forma preferente, en el dispositivo con mecanismo Scott Russell de la presente invención, el miembro de brazo secundario puede estar formado linealmente. El miembro de brazo principal puede estar formado linealmente, en una primera sección que se extiende desde la parte extrema de la base correspondiente hasta la posición de acoplamiento y una segunda sección que se extiende desde la parte correspondiente a la posición de acoplamiento hasta la parte extrema de la punta, y la parte correspondiente a la posición de acoplamiento está curvada. El grado de la curva del miembro de brazo principal puede estar definido de tal manera que la segunda sección del primer brazo principal llegue a estar a un ángulo sustancialmente paralelo al miembro de brazo secundario, cuando el cambiador de ángulo cambie el ángulo de acoplamiento, de forma que las partes extremas de las bases del miembro de brazo principal y del miembro de brazo secundario estén lo más separadas posible entre sí.

En la presente invención, cuando el ángulo de acoplamiento se cambia de forma que las partes extremas de las bases del miembro de brazo principal y del miembro de brazo secundario están lo más separadas posible entre sí, el grado de la curva del miembro de brazo principal está definido de tal manera que la segunda sección del miembro de brazo principal es sustancialmente paralela al miembro de brazo secundario lineal. Por tanto, la parte extrema de la punta del miembro de brazo principal puede llegar al miembro de brazo secundario hasta el punto en el que la parte extrema de la punta del miembro de brazo principal es adyacente para estar junto al lado de la parte extrema de la base del miembro de brazo secundario. Se ha de notar que, el ángulo sustancialmente paralelo significa que no requiere un paralelismo preciso con respecto al miembro de brazo secundario, pero incluye una ligera variación del ángulo, y en la presente invención, el ángulo sustancialmente paralelo puede ser dicho ángulo siempre y cuando esté dentro de un rango de $\pm 10^\circ$ con respecto al eje del miembro de brazo secundario en la dirección de la longitud (también en otras partes de la descripción, un rango de variación de $\pm 10^\circ$ con respecto al paralelismo preciso se incluye en el significado de la frase "sustancialmente paralelo").

Además, en el dispositivo con mecanismo Scott Russell de acuerdo con la presente invención, el miembro de brazo principal y el miembro de brazo secundario pueden ser pivotantes con respecto a la línea recta virtual, siendo un eje de pivotamiento de los mismos. El cambiador de ángulo puede tener un primer husillo de bolas dispuesto paralelo a la línea recta virtual, y una primera unidad que se mueve linealmente para ser movida de forma lineal mediante una rotación del primer husillo de bolas. O bien la parte extrema de la base del miembro de brazo principal o la parte extrema de la punta del miembro de brazo secundario pueden estar acopladas de forma pivotante a la primera unidad que se mueve linealmente con respecto a la línea recta virtual siendo el eje de pivotamiento de los mismos. El dispositivo puede incluir una fuente del accionamiento pivotante para accionar los pivotes del miembro de brazo principal y del miembro de brazo secundario centrándose en el eje de pivotamiento.

En la presente invención, cualquiera de las partes extremas de las bases de ambos miembros de brazo se mueve linealmente por la rotación del primer husillo de bolas, y los pivotes (giros) de ambos miembros de brazo se accionan con respecto a la línea recta virtual que conecta entre sí las partes extremas de las bases de ambos miembros de brazo, siendo el eje de pivotamiento de los mismos, haciendo que sólo ambos miembros de brazo giren. Por lo tanto, el primer husillo de bolas puede excluirse de los elementos giratorios, en comparación con los giros de ambos miembros de brazo del robot industrial referente al documento 1 descrito más arriba, se reduce un par de tracción causado por el giro y ambos miembros de brazo se pueden girar de forma suave.

Además, en el dispositivo con mecanismo Scott Russell de acuerdo con la presente invención, el cambiador de ángulo puede tener también un segundo husillo de bolas dispuesto paralelo al primer husillo de bolas, y una segunda unidad que se mueve linealmente para moverse de forma lineal mediante un giro del segundo husillo de bolas. O bien la parte extrema de la base del miembro de brazo secundario o bien la parte extrema de la base del miembro de brazo principal pueden estar acopladas de forma pivotante a la segunda unidad que se mueve linealmente con respecto a la línea recta virtual siendo el eje de pivotamiento de los mismos.

En la presente invención, la parte extrema de la base de, o bien el miembro de brazo secundario o bien el miembro de brazo principal, se mueve de forma lineal mediante el segundo husillo de bolas. Por lo tanto, se puede proporcionar una pluralidad de variaciones al método de movimiento de la parte extrema de la base de ambos miembros de brazo, haciendo que sea capaz de realizar, de forma flexible, el movimiento de la parte extrema de la punta del miembro de brazo principal. De forma específica, la parte extrema de la punta del miembro de brazo principal se puede mover solo moviendo la parte extrema de la base del miembro de brazo secundario, o moviendo ambas partes extremas de las bases de ambos miembros de brazo, respectivamente. Además, cuando ambas partes extremas de las bases de ambos miembros de brazo se mueven en la misma dirección la misma cantidad, ambos miembros de brazo se puede mover completamente mientras que conservan sus posiciones.

Además, en el dispositivo con mecanismo Scott Russell de acuerdo con la presente invención, una unidad de articulación se pueda acoplar de forma pivotante a la parte extrema de la punta del miembro de brazo principal. Un eje de pivotamiento del pivote de la unidad de articulación puede ser paralelo a un eje de los pivotes del miembro de brazo principal y del miembro de brazo secundario, en la posición de acoplamiento. El dispositivo puede incluir, una unidad de mecanismo pivotante para pivotar de forma automática la unidad de articulación, cooperando en el cambio de ángulo, mediante el cambiador de ángulo, una unidad de accionamiento del pivote para pivotar la unidad de articulación, a través de la unidad de mecanismo pivotante, independientemente del cambio de ángulo mediante el cambiador de ángulo.

En la presente invención, la unidad de articulación acoplada de forma pivotante a la parte extrema de la punta del miembro de brazo principal puede ser pivotada en un total de dos tipos de maneras incluyendo, el pivoteo cooperando con el cambio de ángulo entre ambos miembros de brazo en la posición de acoplamiento y el pivoteo con independencia del cambio de ángulo. Por lo tanto, en cuanto a la aplicación del dispositivo con mecanismo Scott Russell de acuerdo con la presente invención, la posición de la unidad de articulación se puede cambiar en un total de dos tipos de maneras.

Además, en el dispositivo con mecanismo Scott Russell de acuerdo con la presente invención, la unidad de articulación puede estar acoplada de forma pivotante a la parte extrema de la punta del miembro de brazo principal.

Un eje de pivotamiento del pivote de la unidad de articulación puede ser paralelo a un eje de los pivotes del miembro de brazo principal y del miembro de brazo secundario, en la posición de acoplamiento. El dispositivo puede incluir una unidad de accionamiento del pivote prevista en cualquier porción desde la posición de acoplamiento hacia el lado extremo de la punta del miembro de brazo principal y para pivotar a la unidad de articulación.

5 En la presente invención, el pivotamiento de la unidad de articulación acoplada de forma pivotante a la parte extrema de la punta del miembro de brazo principal es accionado mediante la unidad de accionamiento del pivote. Por lo tanto, la posición de la unidad de articulación puede ser controlada de forma libre. Además, la unidad de accionamiento del pivote está provista en cualquier porción desde la posición acoplamiento al lado extremo de la punta del miembro de brazo principal. La distancia desde la unidad de accionamiento del pivote a la unidad de articulación llega a ser cercana, y el mecanismo de transmisión, con respecto al accionamiento, se puede coordinar de forma compacta.

Además, en el dispositivo con mecanismo Russell Scott de acuerdo con la presente invención, una unidad de rotación que tiene un rotor puede estar acoplada a la unidad de articulación.

15 En la presente invención, la unidad de rotación está acoplada a la unidad de articulación. Por lo tanto, dado que la unidad de rotación tiene el rotor que es giratorio, de forma independiente, al desplazamiento de la parte extrema de la punta del miembro de brazo principal, mejora el grado de libertad de la posición del rotor de la unidad de rotación proporcionado al lado extremo de la punta del miembro de brazo principal. La aplicación del dispositivo con mecanismo Scott Russell de acuerdo con la presente invención aumenta conectando a su rotor diversos tipos de unidades correspondientes a varias aplicaciones.

20 Además, en el dispositivo con mecanismo Scott Russell de acuerdo con la presente invención, un miembro pivotante puede estar acoplado de forma pivotante a la unidad de articulación. Un eje del pivote del miembro pivotante puede ser paralelo al eje pivotante de la unidad de articulación. Una unidad de rotación que tenga un rotor puede estar acoplada al miembro pivotante.

25 En la presente invención, el miembro pivotante está acoplado de forma pivotante a la unidad de articulación y la unidad de rotación que tiene el rotor está acoplada al miembro pivotante. Por lo tanto, la unidad de rotación conectada a la unidad de articulación a través del miembro pivotante puede desplazar su rotor de forma independiente al desplazamiento de la parte extrema de la punta del miembro de brazo principal. Por tanto, decrece el grado de libertad de posicionamiento del rotor de la unidad de rotación situada en el extremo de la punta más alejado, y la aplicación del dispositivo con mecanismo Scott Russell de acuerdo con la presente invención además aumenta.

Además, en el dispositivo con mecanismo Scott Russell de acuerdo con la presente invención, una unidad de agarre se puede conectar al rotor de la unidad de rotación.

35 En la presente invención, la unidad de agarre está conectada al rotor de la unidad de rotación. Por lo tanto, mediante el rotor de la unidad de rotación en el que se aumenta la cantidad de desplazamiento de la posición en comparación con el dispositivo convencional, el dispositivo con mecanismo Scott Russell de acuerdo con la presente invención puede ser utilizado en la aplicación de la realización del agarre mientras que responde de forma flexible a la orientación de una pieza de trabajo que es un objetivo de agarre.

40 Además, en el dispositivo con mecanismo Scott Russell de acuerdo con la presente invención, una unidad de rotación que tiene un rotor puede estar acoplada a la unidad de articulación. Una unidad de pivotamiento que tiene una parte pivotante, la cual es pivotable centrándose en un eje paralelo al eje de pivotamiento de la unidad de articulación, puede estar acoplada al rotor de la unidad de rotación.

45 En la presente invención, la unidad de articulación, la unidad de rotación, y la unidad de pivotamiento están acopladas entre sí en este orden. Por lo tanto, en comparación con el caso de acoplar las unidades en un orden diferente al mencionado, la unidad de pivotamiento situada en el extremo de la punta más lejano puede realizar el desplazamiento de posición en un rango diferente.

Además, en el dispositivo con mecanismo Scott Russell de acuerdo con la presente invención, una unidad de agarre puede estar conectada al lado del extremo de la punta de la unidad pivotante.

50 En la presente invención, la unidad de agarre está conectada al lado extremo de la punta de la unidad pivotante. Por lo tanto, la unidad de agarre se puede pivotar proximal a la pieza de trabajo la cual es el objetivo de agarre, y se puede proporcionar el dispositivo con mecanismo de Scott Russell que incluya una función de agarre adecuada para dicha aplicación de agarre.

Efectos de la invención

En la presente invención, la forma del miembro de brazo principal es una forma similar a un boomerang. Por lo tanto, incluso si el miembro de brazo principal y el miembro de brazo secundario no están dispuestos para estar desfasados entre sí, puede desaparecer la interferencia entre los miembros de brazo en la posición de acoplamiento de ambos miembros de brazo, y en comparación con el dispositivo convencional sin una disposición de desfase, la parte extrema de la punta del miembro de brazo principal puede llegar cerca del miembro de brazo secundario.

Además, en la presente invención, cuando cambia el ángulo de acoplamiento de manera que las partes extremas de las bases del miembro de brazo principal y del miembro de brazo secundario están lo más separadas posible entre sí, el grado de la curva del miembro de brazo principal está definido de forma que la segunda sección del miembro de brazo principal es sustancialmente paralela al miembro de brazo secundario lineal. Por tanto, la parte extrema de la punta del miembro de brazo principal puede llegar más a la parte extrema de la base del miembro de brazo secundario.

En la presente invención, cualquiera de las partes extremas de las bases de ambos miembros de brazo se mueven linealmente por la rotación del primer husillo de bolas, y los pivotes (giros) de ambos miembros de brazo están accionados con respecto a la línea recta virtual que conecta entre ellas las partes extremas de las bases de ambos miembros de brazo, siendo el eje de pivotamiento de los mismos, para girar sólo a ambos miembros de brazo. Por lo tanto, en comparación con el dispositivo convencional, se puede reducir un par de tracción causado por el giro, y ambos miembros de brazo se pueden girar suavemente.

Además, en la presente invención, la parte extrema de la base de uno cualquiera del miembro de brazo principal y del miembro de brazo secundario se mueve linealmente mediante el segundo husillo de bolas. Por lo tanto, se puede proporcionar una pluralidad de variaciones del método de mover la parte extrema de la base de ambos miembros de brazo, y se puede mover flexiblemente la parte extrema de la punta del miembro de brazo principal.

En la presente invención, la unidad de articulación acoplada de forma pivotante a la parte extrema de la punta del miembro de brazo principal puede pivotar en un total de dos tipos de maneras incluyendo, el pivoteo cooperando con el cambio de ángulo entre ambos miembros de brazo en la posición de acoplamiento y el pivoteo con independencia del cambio de ángulo. Por lo tanto, la aplicación del dispositivo con mecanismo Scott Russell de acuerdo con la presente invención aumenta.

Además, en la presente invención, el pivote de la unidad de articulación acoplada de forma pivotante a la parte extrema de la punta del miembro de brazo principal está accionado mediante la unidad de accionamiento del pivote. Por lo tanto, la posición de la unidad de articulación puede estar controlada de forma libre, y adicionalmente, dado que la unidad de accionamiento del pivote está prevista desde la posición de acoplamiento hacia el lado extremo de la punta del miembro de brazo principal, la distancia a la unidad de articulación llega a ser cercana, y el mecanismo de transmisión de accionamiento puede escalar.

En la presente invención, la unidad de rotación que tiene el rotor está acoplada a la unidad de articulación. Por lo tanto, dado que el motor de la unidad de rotación puede girar independientemente del desplazamiento de la parte extrema de la punta del miembro de brazo principal, se puede aumentar la cantidad de desplazamiento del rotor de la unidad de rotación acoplado al lado extremo de la punta del miembro de brazo principal, y la aplicación del dispositivo con mecanismo Scott Russell de acuerdo con la presente invención además aumenta.

Además, en la presente invención, el miembro de pivotamiento está acoplado de forma pivotante a la unidad de articulación y la unidad de rotación que tiene el rotor está acoplada al miembro de pivotamiento. Por lo tanto, la unidad de rotación conectada a la unidad de articulación a través del miembro de pivotamiento puede desplazar su rotor de forma independiente a la cantidad de desplazamiento de la parte extrema de la punta del miembro de brazo principal, y el desplazamiento de la posición del rotor situado en el extremo de la punta más lejano se incrementa mucho más.

Además, en la presente invención, la unidad de agarre está conectada al rotor de la unidad de rotación. Por lo tanto, el agarre (sujeción), el cual responde de forma flexible a la retracción de la pieza de trabajo, siendo el objetivo de agarre, se puede realizar mediante el rotor de la unidad de rotación en el que se aumenta la cantidad de desplazamiento de la posición, y el dispositivo con mecanismo Scott Russell de acuerdo con la presente invención se puede utilizar, de forma adecuada, para la aplicación de agarre.

En la presente invención, la unidad de articulación, la unidad de rotación, y la unidad de pivotamiento están acopladas entre sí en este orden. Por lo tanto, la unidad de rotación puede realizar el desplazamiento de posición en un rango diferente al caso del acoplamiento, en un orden diferente al mencionado, la aplicación del dispositivo con mecanismo Scott Russell de acuerdo con la presente invención además aumenta.

Además, en la presente invención, la unidad de agarre está conectada al lado extremo de la punta de la unidad pivotante. Por lo tanto, la unidad de agarre se puede pivotar proximalmente a la pieza de trabajo que es el objetivo de agarre, y se puede proporcionar el dispositivo con mecanismo Scott Russell que incluye una función de agarre adecuada para dicha aplicación de agarre.

Breve descripción de los dibujos

La figura 1 es una vista en perspectiva que ilustra un dispositivo con mecanismo Scott Russell de acuerdo con un primer modo de realización de la presente invención.

5 La figura 2 es una vista en perspectiva que ilustra un dispositivo con mecanismo Scott Russell de acuerdo con un primer modo de realización, en un estado en el que se han eliminado cubiertas que cubren una circunferencia exterior del dispositivo con mecanismo Scott Russell.

La figura 3 es una vista lateral de un miembro de brazo principal, un miembro de brazo secundario y similar del dispositivo con mecanismo Scott Russell visto desde una dirección.

La figura 4 es una vista lateral del dispositivo con mecanismo Scott Russell visto desde otra dirección.

10 La figura 5 es una vista en planta del dispositivo con mecanismo Scott Russell.

La figura 6 es una vista posterior de una unidad de pilar del dispositivo con mecanismo Scott Russell.

La figura 7 es una vista frontal de la unidad de pilar en la que una parte principal se ve desde una línea E-E de la figura 4.

15 La figura 8 es una vista agrandada de la parte principal en la que se ilustra una parte extrema de la punta y similar del miembro de brazo principal.

La figura 9 es una vista lateral del dispositivo con mecanismo Scott Russell en la que se ilustra un estado en el cual las partes extremas de las bases del miembro de brazo principal y del miembro de brazo secundario están separadas entre sí.

La figura 10 es una vista esquemática que ilustra un ejemplo de piezas de trabajo siendo los objetivos de agarre.

20 La figura 11 (a) es una vista esquemática que ilustra cada unidad acoplada al lado extremo de la punta del miembro de brazo principal de un ejemplo modificado, y la figura 11 (b) es una vista esquemática que ilustra cada unidad de acuerdo con otro ejemplo modificado.

La figura 12 es una vista en perspectiva que ilustra un dispositivo con mecanismo Scott Russell de acuerdo con un segundo modo de realización de la presente invención.

25 La figura 13 es una vista en perspectiva que ilustra el dispositivo con mecanismo Scott Russell del segundo modo de realización en un estado en el que se han eliminado cubiertas que cubren una circunferencia exterior del dispositivo con mecanismo Scott Russell.

La figura 14 es una vista esquemática que ilustra una parte extrema de la punta y similar de un miembro de brazo principal del dispositivo con mecanismo Scott Russell del segundo modo de realización.

30 Modos de llevar a cabo la invención

La figura 1 muestra un dispositivo 1 con mecanismo Scott Russell de acuerdo con un primer modo de realización de la presente invención. El dispositivo 1 con mecanismo de Scott Russell del primer modo de realización corresponde a una aplicación de agarre y una unidad 70 de agarre está conectada al extremo de la punta de brazo 40 principal que está acoplado de forma pivotante al brazo 50 secundario, a través de una unidad 60 de articulación y una
35 unidad 65 de rotación. Una unidad 10 de pilar, la cual se extiende en una dirección vertical, está provista en lados extremos de las bases de brazo 40 principal y de brazo 50 secundario, y la unidad 10 de pilar incluye un segundo deslizador 20 móvil de forma lineal (correspondiente a la segunda unidad móvil de forma lineal de la presente invención) y un primer deslizador 30 móvil de forma lineal (correspondiente a la primera unidad móvil de forma lineal de la presente invención). A estos primer 20 y segundo 30 deslizadores, están acoplados el brazo 40 principal y el
40 brazo 30 secundario en sus lados extremos de las bases (partes extremas de las bases), respectivamente.

La figura 1 muestra una apariencia exterior en la que varios tipos de cubiertas forman una circunferencia externa del dispositivo 1 con mecanismo Scott Russell. Tal como las cubiertas circunferenciales externas, hay cubiertas 10a y 10b de cara lateral y una cubierta 10c lateral de cara frontal de la unidad 10 de pilar, una cubierta 20a circundante del segundo deslizador 20, una cubierta 30 circundante del primer deslizador 30, una cubierta 30b del motor del primer deslizar 30, cubiertas 40a y 40b de cara lateral que cubren ambas caras laterales de un miembro 41 de brazo principal de brazo 40 principal, cubiertas 50a y 50b de cara lateral que cubren ambas caras laterales de un miembro 51 de brazo secundario de brazo 50 secundario, una cubierta 50c del motor de brazo 50 secundario y una cubierta 65a de la unidad 65 de rotación, etc. Además, el dispositivo 1 con mecanismo Scott Russell está provisto de una parte 2 de conexión de línea externa que tiene un total de tres conectores, por debajo de la cubierta 10a de cara
45

lateral, la cual es una de las cubiertas de la cara lateral de la unidad 10 de pilar. La parte 2 de conexión de línea externa incluye un conector para las líneas de energía para los motores de accionamiento (motores M1 a M5), un conector para las líneas de detección referentes a detecciones de cantidades de rotación del motor (detección mediante codificadores de giro incluidos en los motores), y un conector para una línea de control de una válvula de accionamiento de un cilindro de presión neumático incluido en la unidad 70 de agarre.

Se ha de notar que, una dirección del eje X ilustrada en la figura 1 corresponde a la dirección paralela a la dirección del espesor de la unidad 10 de pilar (ver las figuras 5 a 7). Además, una dirección del eje Y corresponde a la dirección paralela a la dirección longitudinal de la unidad 10 de pilar y también es una dirección ortogonal al eje X. Por otra parte, una dirección del eje Z corresponde a la dirección paralela a la dirección de la anchura de la unidad 10 de pilar y también es una dirección ortogonal tanto al eje X como al eje Y. Las direcciones del eje X, el eje Y, y el eje Z son comunes en otros dibujos también (figura 2 y siguientes).

La figura 2 muestra un dispositivo 1 con mecanismo Scott Russell en un estado en el que los diversos tipos de cubiertas descritas más arriba y similares, ilustradas en la figura 1 se han eliminado y se muestra la configuración interna (la figura 3 y posteriores también ilustran el estado en el que las diferentes de cubiertas y similares se han eliminado, se ha de notar que, en las figuras 3 a 9, la ilustración de la unidad 70 de agarre y similares se ha omitido para simplificar los dibujos). De aquí en adelante, se describen la estructura y similares de la unidad 10 de pilar, el primer deslizador 30, el segundo deslizador 20, el brazo 40 principal, el brazo 50 secundario, la unidad 60 de articulación, la unidad 65 de rotación, y la unidad 70 de agarre del dispositivo 1 con mecanismo Scott Russell.

La unidad 10 de pilar ilustrada en, por ejemplo, las figuras 2, 6 y 7, está provista de raíles 11a y 11b guía de deslizamiento lineal a ambos lados del lado de la cara frontal de la misma, en los que están situados el brazo 40 principal y el brazo 50 secundario, en un rango sustancialmente completo de altura de la unidad 10 de pilar. Además, la unidad 10 de pilar está dotada de un primer husillo 12 de bolas y un segundo husillo 14 de bolas paralelos al eje Y, hacia dentro de los raíles 11a y 11b guía de deslizamiento. El primer husillo 12 de bolas es para un movimiento lineal del primer deslizador 30 y el segundo husillo 14 de bolas es para un movimiento lineal del segundo deslizador 20. En este modo de realización, una cantidad de movimiento del segundo deslizador 20 se especifica que sea mayor que aquella del primer deslizador 30, y por lo tanto, la longitud del eje del husillo del segundo husillo 14 de bolas se establece más larga que aquella del primer husillo 12 de bolas (aproximadamente tres veces en este modo de realización). Con el fin de prevenir un incremento de la dimensión de la altura de la unidad 10 de pilar, ambos husillos 12 y 14 de bolas están dispuestos para solaparse en el eje Y, y una pluralidad de placas se desplazan entre sí e intervienen (desfase) en la conexión entre los deslizadores 30 y 20 como se describe más adelante, de manera que el primer deslizador 30 y el segundo deslizador 20 se pueden situar en línea en la dirección del eje Y.

Además, como se ilustra en las figuras 6 y 7, el primer motor M1 está acoplado a un extremo inferior del primer husillo 12 de bolas y el segundo motor M2 está acoplado a un extremo inferior del segundo husillo 14 de bolas. Accionando estos motores M1 y M2, el primer husillo 12 de bolas y el segundo husillo 14 de bolas pueden girar, o bien en la dirección de giro en el sentido de las agujas del reloj o bien en la dirección de giro en el sentido contrario a las agujas del reloj.

Por otra parte, el primer husillo 12 de bolas está fijado con una tuerca 13 de husillo de bolas que tiene, de forma parcial, una forma cilíndrica (ver la figura 6), y la tuerca 13 de husillo de bolas se mueve a lo largo de la dirección del eje Y gracias al giro del primer husillo 12 de bolas.

La tuerca 13 de husillo de bolas está acoplada a una abrazadera 34 de acoplamiento del primer deslizador 30, y la abrazadera 34 de acoplamiento está conectada a una placa 33 de deslizador que está guiada mediante el rail 11a y 11b de guía deslizante descrito más arriba para moverse de forma lineal (ver las figuras 2, 6 y 7). Además, como el primer deslizador 30, la placa 32 de abrazadera está conectada, sustancialmente, paralela a la placa 33 de deslizador, con la intervención de espaciadores para proporcionar un hueco predeterminado, de forma que la placa 32 de abrazadera cubra un área inferior de la placa 33 de deslizador. Además, el primer deslizador 30 está provisto de una abrazadera 31 de conexión para que el brazo 50 secundario permanezca erguido desde la placa 32 de abrazadera en la dirección del eje Z. Se ha de notar que, la cubierta 10c lateral descrita más arriba de la unidad 10 del pilar está situada en el hueco entre la placa 33 de deslizador y la placa 32 de abrazadera de forma que incluso cuando la placa 33 de deslizador se mueve a lo largo de los raíles 11a y 11b de guía deslizantes, la cubierta 10c lateral de cara frontal puede cubrir el interior de la unidad 10 de pilar.

El primer deslizador 30 está conectado con una unidad 35 de apoyo de la rotación que incluye un rodamiento y similares en un lado del extremo 31 del extremo, en una cara superior y lateral del abrazadera 31 de conexión (en la dirección indicada por la flecha del eje Y), y en un miembro 36 de acoplamiento en una parte superior de la unidad 35 de apoyo de la rotación. Además, el primer deslizador 30 está conectado con el tercer motor M3 (correspondiente a la fuente de accionamiento pivotante de la presente invención) en una cara inferior del abrazadera 31 de conexión, en la dirección opuesta desde la dirección de la flecha del eje Y), y mediante el accionamiento de este tercer motor M3, el miembro 36 de acoplamiento puede girar o bien a una dirección de giro en el sentido de las agujas del reloj o en una dirección de giro en el sentido contrario a las agujas del reloj, a través de la unidad 35 de apoyo de la

rotación. Se ha de notar que, dado que el primer deslizador 30 está conectado de manera que la unidad 35 de apoyo la rotación y el miembro 36 de acoplamiento están en posición erguida sobre la superficie superior del abrazadera 31 de conexión, se puede evitar la interferencia entre el brazo 50 secundario (miembro 51 de brazo secundario) acoplado al miembro 36 de acoplamiento y la abrazadera 31 de conexión, y, por tanto, por ejemplo, la posición de

5 brazo 50 secundario (miembro 51 de brazo secundario) puede cambiar a la posición ilustrada en la figura 9, y como resultado, contribuir a permitir llevar el extremo de la punta de brazo 40 principal (miembro 41 de brazo principal) de forma proximal a la base de brazo 50 secundario (miembro 51 de brazo secundario).

Además, el segundo deslizador 20, básicamente, tiene una configuración similar al primer deslizador 30 descrito más arriba, en el cual una tuerca 15 de husillo de bolas fijada al segundo husillo 14 de bolas (ver la figura 6, la tuerca 15 de husillo de bolas también se mueve a lo largo de la dirección del eje Y mediante la rotación del segundo husillo 14 de bolas) está conectado a una abrazadera 24 de acoplamiento, y está abrazadera 24 de acoplamiento está conectada a una placa 23 deslizante la cual está guiada mediante los raíles 11a y 11b de guía de deslizamiento lineal descritos anteriormente, para moverse de forma lineal (ver las figuras 2, 6 y 7). Además, en cuanto al segundo deslizador 20, la placa 22 de abrazadera está conectada sustancialmente paralela a la placa 23 deslizante con un hueco predeterminado entre ellas mediante un eje espaciador, para cubrir un área superior de la placa 23 deslizante. Se proporciona una abrazadera 21 de conexión para el brazo 40 principal a esta placa 22 de abrazadera.

10 Además, en el segundo deslizador 20, un miembro 25 de acoplamiento está conectado de forma giratoria con la cara inferior de un extremo de la punta 21a (lado) de la placa 21 de conexión (en la dirección opuesta desde la dirección de la flecha del eje Y) a través, por ejemplo, de un rodamiento. Un eje de la rotación del miembro 25 de acoplamiento y un eje central del miembro 36 de acoplamiento del primer deslizador 30 descrito más arriba se sitúan en la misma línea recta que es paralela al eje Y, de forma específica, los ejes de rotación (ejes de pivote) de los miembros 25 y 36 de acoplamiento coinciden con un primer eje L1 (correspondiente a la línea recta virtual) ilustrado en la figura 4.

Además, en el segundo deslizador 20, un miembro 25 de acoplamiento está conectado de forma giratoria con la cara inferior de un extremo de la punta 21a (lado) de la placa 21 de conexión (en la dirección opuesta desde la dirección de la flecha del eje Y) a través, por ejemplo, de un rodamiento. Un eje de la rotación del miembro 25 de acoplamiento y un eje central del miembro 36 de acoplamiento del primer deslizador 30 descrito más arriba se sitúan en la misma línea recta que es paralela al eje Y, de forma específica, los ejes de rotación (ejes de pivote) de los miembros 25 y 36 de acoplamiento coinciden con un primer eje L1 (correspondiente a la línea recta virtual) ilustrado en la figura 4.

20 Una parte 41a extrema de la base del miembro 41 de brazo principal que forma el brazo 40 principal está acoplado de forma pivotante con el miembro 25 el acoplamiento del segundo deslizador 20 descrito más arriba. Se ha de notar que, el miembro 25 de acoplamiento está acoplado para colgar desde la cara inferior del abrazadera 21 de conexión, similar al caso de brazo 50 secundario (miembro 51 de brazo secundario) descrito más arriba, se puede evitar la interferencia entre el brazo 40 principal (miembro 41 de brazo principal) y la abrazadera 21 de conexión, y por tanto, la posición de brazo 40 principal (miembro 41 de brazo principal) se puede cambiar a la posición ilustrada en la figura 9. El miembro 41 principal tiene una rigidez deseada y tiene, como se ilustra en las figuras 3, 4 y similares, sobretodo una forma similar a un boomerang (la forma del carácter Kana japonés "HE") por doblado en una parte 41d intermedia en la dirección longitudinal (y la posición 41b de acoplamiento acoplada al miembro 50 de brazo secundario situado en el otro lado de la parte 41d intermedia). De forma específica, el miembro 41 de brazo principal está formado como una primera sección 42 lineal en una zona desde la parte 41a de la base, la cual es el lado de acoplamiento al miembro 25 de acoplamiento del segundo deslizador 20, hasta la parte 41d intermedia (posición 41b de acoplamiento), también se forma una segunda sección 43 lineal en una zona desde la parte 41d intermedia (posición 41b de acoplamiento) hasta la parte extrema 41c del extremo (ver la figura 3) y tiene una forma doblada en la posición 41b de acoplamiento de manera que un ángulo, en la posición 41b de acoplamiento que está intercalada entre esta primera sección 42 y la segunda sección 43, se hace más estrecho que 180°.

30 Con respecto al ángulo más arriba descrito en el lado de la posición 41b de acoplamiento, el ángulo se establece de manera que la segunda sección 43 del miembro 41 de brazo principal es sustancialmente paralela al miembro 51 de brazo secundario, en un estado en el que los extremos 41a y 51a de las bases de los respectivos miembro 41 de brazo principal y miembro 51 de brazo secundario están lo más separados posible entre sí, como se describe más adelante (ver la figura 9). Se ha de notar que, en este modo de realización, aunque el paralelismo entre la segunda sección 43 del miembro 41 de brazo principal y del miembro 51 de brazo secundario no es exacta y hay aproximadamente un 2° de desnivel, en la presente invención, se establece que el desnivel dentro de un rango de aproximadamente $\pm 10^\circ$ significa un ángulo sustancialmente paralelo.

Por otro lado, el miembro 41 de brazo principal está provisto, de forma sobresaliente, de una parte convexa 44 similar a una placa utilizada para acoplarse al miembro 51 de brazo secundario, en la posición 41b de acoplamiento. Por lo tanto, el miembro 41 de brazo principal está doblado en la parte 41d intermedia en la que la primera sección 42 se une a la segunda sección 43 de tal manera que una porción doblada del miembro 41 de brazo principal desvía la parte 44 convexa de la posición 41b de acoplamiento hacia el lado opuesto del lado en el que se sitúa el miembro 51 de brazo secundario.

50 Dicho miembro 41 de brazo principal está formado con una parte 41f cóncava en la parte 41a extrema de la base (ver la figura 2), el miembro 25 de acoplamiento provisto, de forma sobresaliente hacia abajo desde el segundo deslizador 20, está dispuesto en esta parte 41f cóncava, y un eje 45 de acoplamiento (ver las figuras 2 y 3) acopla de forma giratoria a la parte 41a extrema de la base del miembro 41 de brazo principal al miembro 25 de acoplamiento. Se ha de notar que, el eje 45 de acoplamiento es un eje paralelo al miembro 41 de brazo principal en la dirección del espesor (el eje es paralelo al eje X en un estado en el que los brazos no están girados, ilustrado la figura 2) y corresponde a un cuarto eje L4 ilustrado en la figura 5. Además, el miembro 41 de brazo principal está

también formado de una parte 41g cóncava para acoplar la unidad 60 de articulación, descrita más adelante, en la parte 41c extrema de la punta, de forma similar a la parte 41a extrema de la base (ver la figura 2). Se ha de notar que, el miembro 41 de brazo principal tiene dimensiones deseadas aseguradas en una sección transversal ortogonal a la dirección longitudinal (cada dimensión de altura y espesor) de manera que, por ejemplo, un motor, líneas eléctricas de varios tipos de controles, y una tubería de suministro de aire para una cilindro de presión neumático, se pueden colocar y disponer dentro del miembro.

Además, el miembro 41 de brazo principal está provisto de una unidad 80 de mecanismo pivotante en una cara 41e lateral de la segunda sección 43 y la parte 44 cóncava de la posición 41b de acoplamiento (ver las figuras 2, 3 y 8). La unidad 80 de mecanismo pivotante transmite una cantidad de pivotamiento, producida por el pivote en la posición 41b de acoplamiento entre el miembro 41 de brazo principal y el miembro 51 de brazo secundario, al pivote de la unidad 60 de articulación acoplada a la parte 41c extrema de la punta del miembro 41 de brazo principal.

Como se ilustra en la figura 8, la unidad 80 de mecanismo pivotante tiene una primera polea 81 prevista en un eje 46 de acoplamiento, siendo un centro de acoplamiento de los miembros 41 y 51 de brazo principal y secundario, una polea 82 intermedia provista en un lado de la parte 41d, relativamente intermedio, del miembro 41 de brazo principal, y una polea 83 final prevista en un eje 47 de acoplamiento de la parte extrema 41c de la punta del miembro 41 de brazo principal (y teniendo el mismo diámetro que la primera polea 81), y una polea 84 tensora provista cerca de la polea 82 intermedia. Una correa 85 está enrollada alrededor de cada una de estas poleas 81 a 84. Se ha de notar que, estos ejes 46 y 47 de acoplamiento son paralelos al eje 45 de acoplamiento descrito más arriba. En la figura 5, el eje 46 de acoplamiento corresponde a un sexto eje L6 y el eje 47 de acoplamiento corresponde a un séptimo eje L7.

Cuando el ángulo de acoplamiento entre el miembro 41 de brazo principal y el miembro 51 de brazo secundario se cambia mediante una unidad 80 de mecanismo pivotante y el eje 46 de acoplamiento en la posición 41b de acoplamiento pivota (gira), por consiguiente la primera polea 81 gira, siendo transmitido el giro a la polea 83 final a través de la correa 85 y el eje 47 de acoplamiento de la parte extrema 41c del extremo gira junto con la polea 83 final. Mediante dicho mecanismo de transmisión, el eje 47 de acoplamiento de la parte extrema 41c de la punta del miembro 41 de brazo principal (y la unidad 60 de articulación conectada al eje 47 de acoplamiento) pueden pivotar automáticamente cooperando en el cambio de ángulo de la posición 41b de acoplamiento (la cantidad de pivotamiento transmitida desde la primera polea 81 a la polea 83 final es igual).

A continuación se describe el miembro 51 de brazo secundario. El miembro 51 de brazo secundario es un miembro lineal que tiene una rigidez deseada, la parte 51a extrema de la base está formada de una parte 51e cóncava, de forma similar al miembro 41 de brazo principal, el miembro 36 de acoplamiento provisto de forma sobresaliente hacia arriba desde el primer deslizador 30 se dispone en esta parte 51e cóncava, y el eje 52 de acoplamiento acopla de forma giratoria la parte 51a extrema de la base del miembro 51 de brazo secundario al miembro 36 de acoplamiento (ver las figuras 2 y 3). Se ha de notar que, el eje 52 de acoplamiento es también un eje paralelo al eje 45 de acoplamiento descrito más arriba, y corresponde al quinto eje L5 en la figura 5. Se ha de notar que, el miembro 51 de brazo secundario tiene dimensiones deseadas aseguradas en una sección transversal ortogonal a la dirección longitudinal (cada dimensión de altura y espesor) de manera que, por ejemplo, un motor y líneas eléctricas de varios tipos de controles, se pueden colocar y disponer dentro del miembro.

Por otro lado, la parte 51b extrema de la punta del miembro 51 de brazo secundario está solapada a una cara de la parte 44 convexa similar a una placa que está prevista en la posición 41b de acoplamiento del miembro 41 de brazo descrito más arriba, y está conectada de forma pivotante al eje 46 de acoplamiento descrito más arriba. El miembro 51 de brazo secundario acoplado, como se ha mencionado, se cambia en el ángulo de acoplamiento con el miembro 41 de brazo principal mediante el pivote en el eje 46 de acoplamiento.

Además, el miembro 51 de brazo secundario está conectado con el cuarto motor M4 en una posición, relativamente en un lado de parte 51a extrema de la base de una cara 51c lateral de la misma (ver las figuras 2 y 3), y una salida del accionamiento de este cuarto motor M4 se transmite a una unidad 90 del mecanismo de transmisión del accionamiento prevista en la otra cara 51d lateral del miembro 51 de brazo secundario (ver la figura 4). La unidad 90 del mecanismo de transmisión del accionamiento está configurada con una polea 91 de accionamiento conectada con un eje de salida del cuarto motor M4, una polea 92 de accionamiento conectada al eje 46 de acoplamiento de la posición 41b de acoplamiento descrita más arriba, y una correa 93 enrollada alrededor de cada una de las poleas 91 y 92. Cuando el cuarto motor M4 gira su eje de salida, la rotación es transmitida a la polea 91 de accionamiento y también gira la polea 92 de accionamiento mediante la correa 93, y el pivote del eje 46 de acoplamiento de la posición 41b de acoplamiento es accionado. Por lo tanto, el cuarto motor M4 y la unidad 90 de mecanismo de transmisión el accionamiento se corresponden con la unidad de accionamiento de pivote de la presente invención.

En este caso, en el que los miembros 41 y 51 de brazo principal y secundario que tienen la configuración descrita más arriba, está definida de tal manera que el eje 45 de acoplamiento en el lado de la parte 41a extrema de la base del miembro 41 de brazo principal es "A", el eje 46 de acoplamiento de la posición 41b de acoplamiento es "B", el eje 47 de acoplamiento en la parte 41c extrema de la punta es "C" y el eje 52 de acoplamiento en el lado de la parte 51a extrema de la base del miembro 51 de brazo secundario es "D" como se ilustra la figura 4, incluso si el ángulo de

- acoplamiento entre ambos miembros 41 y 51 de brazo (el ángulo intercalado mediante la primera sección 42 del miembro 41 de brazo principal y del miembro 51 de brazo secundario) se cambia, la "A", "B" y "C" están situadas en la misma línea recta. Por otro lado, una primera distancia desde "A" hasta "B", una segunda distancia desde "B" hasta "C", y una tercera distancia desde "D" hasta "B", son todas iguales entre sí. Por lo tanto, incluso cuando el
- 5 miembro 41 de brazo principal está doblado con una forma similar a un boomerang, los miembros 41 y 51 de brazo principal y secundario se mantienen como el mecanismo Scott Russell. Se ha de notar que, la "A" y también la "D" están situadas sobre el primer eje L1 correspondiente a la línea recta virtual, y la línea recta que conecta a la "C" y la "D" es ortogonal al primer eje L1. Por otro lado, con el mecanismo Scott Russell, debido al funcionamiento
- 10 característico, incluso si el ángulo de acoplamiento se cambia en un rango fijo (la misma velocidad), no se fija un estado de movimiento (velocidad de movimiento) en el lado extremo de la punta del miembro 41 de brazo principal, de forma específica, mediante el cambio del ángulo de acoplamiento en un rango fijo, dado que las partes 41a y 51a extremas de las bases de ambos miembros 41 y 51 están separadas (distanciadas) más lejos entre sí, la situación del movimiento (velocidad de movimiento) del lado extremo de la punta del miembro 41 de brazo principal se acelera.
- 15 La figura 5 ilustra una vista en planta de un estado en el que el miembro 51 de brazo secundario está acoplado al miembro 41 de brazo principal como se describe más arriba. El miembro 51 de brazo secundario está dispuesto dentro de la dimensión del miembro 41 de brazo principal en la dirección del espesor (la dirección del eje X en la figura 5) y las dimensiones de espesor de ambos miembros 41 y 51 de brazo se reducen significativamente en comparación con los dispositivos convencionales (dispositivos en los que ambos miembros de brazo están
- 20 solapados y acoplados entre sí, divulgados en los Documentos de Patente 2 a 5 descritos más arriba). Se ha de notar que, en este modo de realización, ambos miembros 41 y 51 de brazo están acoplados de manera que las líneas centrales de ambos miembros 41 a 51 de brazo en la dirección longitudinal (la línea central L8 ilustrada en la figura 5) coinciden en una dirección de vista en planta.
- A continuación se describen la unidad 60 de articulación, la unidad 65 de rotación, y la unidad 70 de agarre acopladas al lado extremo de la punta del miembro 41 de brazo principal. La unidad 60 articulación está configurada con un miembro 61 de articulación cúbico, y una parte 61a extrema posterior se dispone dentro de la parte 41g cóncava formada en el lado extremo de la punta del miembro 41 de brazo principal descrito más arriba y conectada al eje 47 de acoplamiento. Por tanto, cuando el eje 47 de acoplamiento pivota, la unidad 60 de articulación pivota. Se
- 25 ha de notar que, en un estado de referencia (estado que resume el origen), la unidad 60 de articulación está fijada al eje 47 de acoplamiento, de manera que un eje direccional desde la parte 61a extrema posterior del miembro 61 de articulación hasta la parte 61b extrema de la punta del miembro 61 de articulación (correspondiendo al segundo eje L2 ilustrado la figura 4) es paralelo al eje central de pivote de ambos miembros 41 y 51 de brazo en el lado extremo de la base (correspondiente al primer eje L1 ilustrado en la figura 4). Por lo tanto, incluso cuando cambia el ángulo de acoplamiento en la posición 41b de acoplamiento entre ambos miembros 41 y 51 de brazo, por el trabajo de la
- 30 unidad 80 del mecanismo pivotante descrita más arriba, provista en el miembro 41 de brazo principal, un estado del segundo eje L2 con respecto a la unidad 60 articulación en referencia al primer eje L1 mantenido como tal es, de forma automática, sustancialmente paralelo.
- 35 La unidad 65 de rotación está acoplada a un lado de la unidad 60 de articulación. La unidad 65 de rotación tiene en la misma el quinto motor M5 e incluye también una placa 66 de soporte que soporta el lado extremo de la punta del quinto motor M5 y un rotor 67 para ser rotado por el quinto motor M5 (ver las figuras 2, 4, 8, etc.). Como se ilustra en las figuras 4 y 8, el quinto motor M5 está dispuesto de tal manera que su eje de rotación (correspondiente con el tercer eje L3) es paralelo al eje direccional de la unidad 60 de articulación (el segundo eje L2).
- 40 El rotor 67 de la unidad 65 de rotación está conectado con la unidad 70 de agarre. La unidad 70 está dispuesta para quedar enfrentada al mismo, con una pinza 71 de agarre correspondiente a la forma de la pieza de trabajo, siendo un objeto de agarre (ver la figura 2) y dicha pinza 71 de agarre puede estar abierta y cerrada mediante un cilindro neumático.
- 45 A continuación, se describen del primer al quinto motores M1 a M5. Como cada motor M1 a M5 de este modo de realización, se utiliza un motor con un codificador rotatorio de forma que se puede detectar un estado de funcionamiento de cada uno de los motores M1 a M5 utilizando una detección de la cantidad de rotación mediante el codificador rotatorio. Por otro lado, en este modo de realización, se proporciona una función de frenado a los
- 50 motores M1, M2 y M4 con el fin de estabilizar las posiciones de los miembros 41 y 51 de los brazos principal y secundario en un estado estable (la función de frenado también se puede proporcionar a los motores M3 y M5 obviamente). Un controlador de motor (no ilustrado) está conectado a cada uno de estos motores M1 a M5, el giro de cada uno de los motores M1 a M5 es controlado de forma individual, y en algunos casos se realiza también un control de sincronización de varios de los motores.
- 55 Para la rotación del primer motor M1, cuando se acciona la rotación del mismo, el primer deslizador 30 se mueve de forma lineal en la dirección de la flecha (3) o de la flecha (4) ilustradas en la figura 4, de acuerdo con la dirección de la rotación. Además, cuando se acciona el segundo motor M2, el segundo deslizador 20 se mueve de forma lineal en la dirección de la flecha (1) o de la flecha (2) ilustradas en la figura 4, de acuerdo con la dirección de la rotación.

Por lo tanto, por ejemplo, cuando el segundo motor M2 gira de manera que el segundo deslizador 20 se mueve de forma lineal en la dirección de la flecha (1) ilustrada en la figura 4, cambia el ángulo de acoplamiento entre la primera sección 42 del miembro 41 de brazo principal y del miembro 51 de brazo secundario para hacerse más grande. Por otro lado, cuando el segundo motor M2 gira de manera que el segundo deslizador 20 se mueve de forma lineal en la dirección de la flecha (2), el ángulo de acoplamiento cambia para hacerse más pequeño. Además, cuando el primer motor M1 gira de manera que el primer deslizador 30 se mueve de forma lineal en la dirección de la flecha (4), el ángulo de acoplamiento cambia para hacerse más grande y cuando el primer motor M1 gira de manera que el primer deslizador 30 se mueve de forma lineal en la dirección de la flecha (3), el ángulo de acoplamiento cambia para hacerse más pequeño. Dichos cambios del ángulo de acoplamiento se realizan mediante la unidad 10 de pilar, el primer 30 y segundo 20 deslizadores actúan como cambiadores del ángulo de la presente invención.

Se ha de notar que, en un caso en el que se desee que se produzca de forma rápida el cambio de un aumento en el ángulo de acoplamiento, la rotaciones el primer M1 y segundo M2 motores están controladas de manera que el movimiento lineal del segundo deslizador 20 en la dirección de la flecha (1) y el movimiento lineal del segundo deslizador 30 en la dirección de la flecha (4) se realizan de forma simultánea. De forma similar, en un caso en el que se desee que se produzca de forma rápida el cambio de una disminución en el ángulo de acoplamiento, la rotaciones del primer M1 y segundo M2 motores están controladas de manera que el movimiento lineal del segundo deslizador 20 en la dirección de la flecha (2) y el movimiento lineal del segundo deslizador 30 en la dirección de la flecha (3) se realizan de forma simultánea.

En un caso en el que las partes 41a y 51a extremas de las bases de los miembros 41 y 51 de brazo se hace que estén en una relación posicional en la que están lo más separados posible entre sí mediante dichos controles de rotación del primer M1 y segundo M2 motores, como se muestra la figura 9, la segunda sección 43 del miembro 41 de brazo principal se llega a poner sustancialmente paralela al miembro 51 de brazo secundario. Por lo tanto, la parte 41a extrema de la punta del miembro 41 de brazo principal se puede llevar cerca, justo al lado, de la parte 51a extrema de la base del miembro 51 de brazo secundario, y el dispositivo 1 con mecanismo Scott Russell de este modo de realización llega a ser adecuado para una aplicación en la cual se requiera hacer llegar el extremo de la punta del miembro 41 de brazo principal hasta el lado cercano a la unidad 10 de pilar. Adicionalmente, debido a las características de funcionamiento del propio mecanismo Scott Russell descrito más arriba, incluso cuando se fija el rango de cambio del ángulo de acoplamiento (la velocidad de cambio del ángulo es fija), dado que la velocidad de movimiento de la parte 41a extrema de la punta del miembro 41 de brazo principal aumenta cuando las partes 41a y 51a extrema de la base se separan lo más lejos posible entre ellas, se hace rápida la llegada de la parte 41a extrema de la punta del miembro 41 de brazo principal hasta la unidad 10 de pilar, y se logra una operación de llegada más eficiente.

Se ha de notar que, las rotaciones del primer M1 y segundo M2 motores también pueden ser controladas de tal manera que el primer 20 y el segundo 30 deslizadores se muevan de forma lineal en la misma dirección a la misma velocidad, y en dicho control, los miembros 41 y 51 de brazos principal y secundario se mueven hacia arriba y hacia abajo a lo largo del eje Y mientras mantienen el ángulo de acoplamiento.

Por otra parte, el pivote del tercer motor M3 llega a ser, como se ilustra la figura 5, el pivote (giro) de los miembros 41 y 51 de brazos principal y secundario en la dirección de la flecha de la figura 5, centrándose en el primer eje L1. Dado que dicho giro es realizado independientemente de que la unidad 10 de pilar tenga un peso elevado, en comparación al caso de un robot industrial convencional relacionado con el Documento de Patente 1, el par de tracción provocado por el tercer motor M3 requiere que se reduzca el giro, y por lo tanto, se puede lograr que la operación de giro sea suave y excelente en su capacidad de respuesta. Se ha de notar que, incluso si los miembros 41 y 51 de brazos principal y secundario se giran en gran medida, la posición de conexión del cuarto motor M4 se establece de tal manera que el cuarto motor M4 conectado al miembro 51 de brazo principal no interfiera con la unidad 10 de pilar.

A continuación se describe el pivote del cuarto motor M4. Primero, incluso cuando se cambia el ángulo de acoplamiento mediante el movimiento de forma lineal de o bien el segundo deslizador 20 o el primer deslizador 30, como se describe más arriba, en un estado en el que el cuarto motor M4 es libre y no pivota, la unidad 60 de articulación acoplada a la parte 41c extrema de la punta del miembro 41 de brazo principal es automáticamente pivotada por la unidad 80 de mecanismo pivotante para mantener el estado en el que el eje direccional de la unidad 60 de articulación (el segundo eje L2; ver la figura 4) es sustancialmente en paralelo al primer eje L1. Adicionalmente, cuando el cuarto motor M4 es pivotado, el giro del cuarto motor M4 es transmitido al eje 47 acoplamiento a través de la unidad 90 de mecanismo de transmisión de accionamiento y de la unidad 80 de mecanismo pivotante, y la unidad 60 de articulación puede pivotar independientemente de los pivotes anteriores. Por lo tanto, la unidad 60 de articulación puede balancearse para pivotar centrándose en el eje 47 de acoplamiento mediante el control de pivote del cuarto motor M4.

Además, cuando el quinto motor M5 se pivota, la unidad 70 de agarre gira centrándose en el tercer eje L3, y se puede cambiar la dirección de la pinza 71 de agarre libremente. Adicionalmente, combinando los pivotes de los respectivos motores M1 a M5 descritos más arriba, por ejemplo, la posición y la postura de la unidad 70 de agarre se pueden disponer libremente, y por consiguiente, el dispositivo 1 con mecanismo Scott Russell de acuerdo con este

modo de realización se puede usar de forma adecuada, por ejemplo, en un caso de agarre de piezas de trabajo W que sean cargadas a granel en varias direcciones sobre la cara superior de una mesa, de una mesa ilustrada en la figura 10.

Se ha de notar que, el dispositivo 1 con mecanismo Scott Russell del primer modo de realización no está limitado a los contenidos descritos más arriba y se consideran varios tipos de ejemplos modificados. Por ejemplo, la forma doblada del miembro 41 de brazo principal puede tener, en lugar de tener una forma en la cual la primera 42 y la segunda 43 secciones lineales están curvadas entre ellas, en la parte 41d intermedia (posición 41b de acoplamiento) una forma similar a un boomerang en la cual el miembro de brazo principal esté curvado en arco para tener una forma en la que no se genere fácilmente una concentración de estrés, eliminando el punto de doblado en la parte 41d intermedia (posición 41b de acoplamiento).

Por otro lado, en un caso en el que se desea dirigir en dirección ascendente a la unidad 70 de agarre (la dirección la cual indica la flecha del eje Y), los miembros 41 y 51 de brazos principal y secundario están dispuestos boca abajo de manera que la parte 41a extrema de la base del miembro 41 de brazo principal está acoplada al primer deslizador 30 y la parte 51a extrema de la base del miembro 51 de brazo secundario está acoplada al segundo deslizador 20. De forma adicional, en el caso de simplificar la estructura, o bien el sistema de accionamiento en referencia al primer husillo 12 de bolas y el primer deslizador 30 o bien el sistema de accionamiento referente al segundo husillo 14 de bolas y al segundo deslizador 20, pueden omitirse para tener una configuración en la que sólo, o bien la parte 41a extrema de la base del miembro 41 de brazo principal o bien la parte 51a extrema de la base del miembro 51 de brazo secundario, se mueva de forma lineal (dicha configuración simplificada es también aplicable al caso en el que los miembros 41 y 51 de brazos principal y secundario descritos más arriba se dispongan bocabajo).

Además, con respecto al mecanismo para pivotar la unidad 60 de articulación en cooperación con el cambio del ángulo de acoplamiento, con el fin de pivotar automáticamente, mientras se mantiene el estado en el eje direccional del miembro 61 de articulación (el segundo eje L2 ilustrado la figura 4) está, de forma más precisa, paralelo al eje central de giro de ambos miembros 41 y 51 de brazo (el primer eje L1 ilustrado en la figura 4), la siguiente configuración es preferible. Es decir, la polea 91 de accionamiento ilustrada en la figura 4 se fija al eje 52 de acoplamiento situado en la parte 51a extrema de la base del miembro 51 de brazo secundario, y este eje 52 de acoplamiento está también fijado a la parte 51a extrema de la base. Por ejemplo, se forman ranuras de llave en el eje 52 de acoplamiento y un orificio de eje, el eje 52 de acoplamiento se fija a la polea 91 de accionamiento y al miembro 51 de brazo secundario por encaje por presión de una llave en los mismos. Se ha de notar que, con esta configuración, el cuarto motor M4 se mueve hasta el miembro 41 de brazo principal como se describe más adelante. Mediante la configuración descrita más arriba, la polea 91 de accionamiento gira en correspondencia con el pivote de la parte 51a extrema de la base del miembro 51 de brazo secundario, y la cantidad de rotación es transmitida, desde el la polea 92 accionada al eje 47 el acoplamiento de la parte 41c extrema de la punta del miembro 41 de brazo principal, a través de la unidad 80 de mecanismo de pivotamiento ilustrada en la figura 8. Por lo tanto, dado que la unidad 60 de articulación (miembro 61 de articulación) pivota mediante la cantidad de rotación de la parte 51a extrema de la base del miembro 51 de brazo secundario, incluso cuando cambia el ángulo de acoplamiento entre ambos miembros 41 y 52, el estado paralelo del segundo y primer ejes L2 y L1 se mantiene de forma más precisa.

Además, con la configuración descrita más arriba, es adecuado para el cuarto motor M4 estar dispuesto en el miembro 41 de brazo principal, de manera que se acciona por cualquiera de, o bien la primera polea 81, la polea 82 intermedia, o la polea 83 final previstas en la unidad 80 de mecanismo pivotante ilustrada en la figura 8. Por lo tanto la unidad 60 de articulación (miembro 61 de articulación) se puede pivotar en dos tipos de maneras del pivotamiento automático descrito más arriba y el pivote controlado por el cuarto motor M4.

Además, el tercer motor M3 también puede estar dispuesto en el lado del segundo deslizador 20. Dado que el tercer motor M3 básicamente tiene un peso predeterminado, es preferible disponer el tercer motor M3 en el deslizador con menor frecuencia de movimiento. Además, como en la unidad conectada al lado extremo de la punta del miembro 41 de brazo principal, se puedan acoplar diversos tipos de unidades de acuerdo con las aplicaciones, por ejemplo.

Las figuras 11 (a) y 11 (b) ilustran un ejemplo modificado de varios tipos de unidades acopladas a la parte 41c extrema de la punta del miembro 41 de brazo principal. La figura 11(a) es similar a la descripción de más arriba hasta el punto de que la unidad 60 de articulación y la unidad 65 de rotación están acopladas a la parte 41c extrema de la punta del miembro 41 de brazo principal, pero el lado extremo adicional del mismo es diferente del descrito más arriba. Es decir, una unidad 75 de pivotamiento está acoplada al rotor 67 de la unidad 65 de rotación, una unidad 70' de agarre está acoplada al lado extremo de la punta del mismo. En la unidad 77 de pivotamiento, un primer miembro 76 está acoplado de forma pivotante a un segundo miembro 77 mediante un eje 78 de acoplamiento, y este eje 78 de acoplamiento es un eje paralelo al eje 47 de acoplamiento a la parte 41c extrema de la punta del miembro 41 de brazo principal descrito más arriba. Pivotando este eje 78 de acoplamiento mediante un motor (no ilustrado) conectado al primer miembro 76, se realiza el pivote del segundo miembro 77. Por tanto, se puede aumentar además el grado de libertad respecto a la posición de la unidad 70' de agarre unida a la parte 77a de extremo de la punta del segundo miembro 77.

La figura 11(b) es otro ejemplo modificado en el cual la unidad 60' de articulación similar a un brazo está acoplada de forma pivotante a la parte 41b extrema de la punta del miembro 41 de brazo principal, y la unidad 60' de articulación acopla, de forma pivotante, una unidad 63 intermedia (correspondiendo al miembro de pivotamiento) con una parte 60a' extrema de la punta. Un eje 62 de acoplamiento asociado a un pivote de la parte 60a' extrema de la punta es paralelo al eje 47 el acoplamiento de la parte 41c extrema de la punta del miembro 41 de brazo principal. Además, la unidad 65 de rotación está acoplada a la unidad 63 intermedia y la unidad 70' de agarre está conectada al rotor 67 previsto en la unidad 65 de rotación. En el ejemplo ilustrado en la figura 11(b) en comparación con el ejemplo ilustrado en la figura 11(a), los órdenes de la rotación y de pivote son inversos, el rango relativo al cambio de posición de la unidad 70' de agarre situada en el extremo de la punta es también diferente al del caso de la figura 11(a), aplicándolo a la figura 11(a) o a la figura 11(b) de acuerdo con la aplicación, se puede obtener una posición óptima para el agarre de la unidad 70' de agarre.

Por otro lado, en una aplicación distinta a la de agarre, por ejemplo, en el caso de aplicarse a la aplicación de posicionamiento y movimiento de piezas de trabajo, una unidad de posicionamiento o similar se conecta en lugar de la unidad 70 de agarre. Además, por ejemplo, dicha unidad 70 de agarre y la unidad de posicionamiento pueden, si el cambio de posición o similar debido a la rotación es innecesario, estar acoplados a la unidad 60 de articulación descrita más arriba y, además, en un caso en el que se ha simplificado la estructura, pueden estar conectadas, directamente, de forma pivotante al eje 47 de acoplamiento de la parte 41c extrema de la punta del miembro 41 de brazo principal. Adicionalmente, además del agarre y del posicionamiento, una unidad correspondiente a diversos tipos de trabajo, como transporte y presurización, puede estar acoplada en lugar de las unidades 70 y 70' de agarre descrita más arriba para hacer más amplia la aplicación del dispositivo 1 con mecanismo Scott Russell de acuerdo con el primer modo de realización.

Las figuras 12 a 14 ilustran un dispositivo 100 con mecanismo Scott Russell de acuerdo con un segundo modo de realización de la presente invención. El dispositivo 100 con mecanismo Scott Russell de acuerdo al segundo modo de realización es básicamente similar al dispositivo 1 con mecanismo Scott Russell del primer modo de realización, pero las principales diferencias se centran en la diferente disposición en la posición del cuarto motor M4 y en que se omite la unidad 80 de mecanismo pivotante.

Es decir, el dispositivo 100 con mecanismo Scott Russell del segundo modo de realización acopla una parte 140a extrema de la base de un miembro 140 de brazo principal y una parte 150a extrema de la base de un miembro 150 de brazo secundario a un segundo deslizador 120 y a un primer deslizador 130 previstos en una unidad 110 de pilar respectivamente, y una unidad 165 de rotación se acopla a la parte 140c extrema de la punta del miembro 140 de brazo principal a través de una unidad 160 de articulación similar a una placa, y una unidad 170 de agarre está conectada a una unidad 167 de rotación prevista en la unidad 165 de rotación. Se ha de notar que, en el segundo modo de realización, el cableado para el tercer motor M3 conectado al primer deslizador 130 se lleva afuera de la unidad 110 de pilar, y por lo tanto, un tubo 101 de cableado para proteger el cableado se suspende en forma de U.

Además, el miembro 140 de brazo principal tiene sobretodo una forma similar a un boomerang (la forma del carácter Kana japonés "HE") por doblado en una parte 140d intermedia (y una posición 140b de acoplamiento acoplada al miembro 150 de brazo secundario situada en el otro lado de la parte 140d intermedia), y tiene una primera sección 142 lineal en una zona desde la parte 140a extrema de la base hasta la parte 140d intermedia (posición 140b de acoplamiento), una segunda 143 sección lineal en una zona desde la parte 140d intermedia (posición 140b de acoplamiento) hasta la parte 140c extrema de la punta. El miembro 140 de brazo principal tiene una parte 144 convexa similar a una placa en la posición 140b de acoplamiento.

Por otro lado, en el miembro 140 de brazo principal, el cuarto motor M4 está dispuesto dentro de una cubierta 145 de motor conectada a una cara 140e lateral de la segunda sección 143 en el lado extremo (ver las figuras 12 y 13). Se ha de notar que, con el fin de disponer el cuarto motor M4 como se ha mencionado, la segunda sección 143 del miembro 140 de brazo principal tiene una anchura mayor en comparación con la primera sección 142.

El eje de salida del cuarto motor M4 está acoplado a la primera polea 106 de una unidad 105 de transmisión de rotación prevista en otra cara lateral 140f (ver la figura 14). Además, la unidad 105 de transmisión de rotación tiene una segunda polea 107 acoplada a un eje 147 de acoplamiento prevista en la parte 140c extrema de la punta del miembro 140 de brazo principal, y una correa 108 enrollada alrededor de cada una de las poleas 106 y 107. Por lo tanto, cuando el cuarto motor M4 gira, la rotación es transmitida al eje 147 de acoplamiento a través de la unidad 105 de transmisión de rotación. Por otro lado, dado que el eje 147 de acoplamiento está acoplado a la unidad 160 de articulación, la unidad 165 de rotación y la unidad 170 de agarre, acoplada a la unidad 160 de articulación, giran. Nótese que, en la segunda realización, el cuarto motor M4 y la unidad 105 de transmisión de rotación son equivalentes a la unidad de accionamiento de pivotamiento.

En cuanto al dispositivo 100 con mecanismo Scott Russell de acuerdo con el segundo modo de realización, dado que todos los pivotes del eje 147 de acoplamiento de la parte 140c extrema de la punta del miembro 140 de brazo principal y la unidad 160 de articulación están controladas mediante el cuarto motor M4, se omite el pivote automático debido al ángulo de acoplamiento que había en el primer modo de realización. Por tanto, el segundo

modo de realización tiene un merito de que la estructura de accionamiento con respecto al pivote en el lado extremo de la punta del miembro 140 de brazo principal se puede simplificar más que en el primer modo de realización

- 5 Se ha de notar que, también en cuanto al dispositivo 100 con mecanismo Scott Russell de acuerdo con el segundo modo de realización, se pueden aplicar varios tipos de ejemplos modificados descritos en el primer modo de realización. Por otro lado, si el cuarto motor M4 no interfiere con, por ejemplo, la unidad 165 de rotación se puede omitir la unidad 105 de rotación de transmisión, y el cuarto motor M4 puede acoplarse en el eje de salida del mismo, directamente al eje 147 acoplamiento.

Aplicación industrial

- 10 La presente invención puede ser utilizada de forma adecuada para, por ejemplo, la aplicación de agarre, la aplicación de posicionamiento, la aplicación de transporte en la cual se requiere llevar la parte extrema de la punta del miembro de brazo principal cerca de, justo al lado de, la parte extrema de la base del miembro de brazo principal.

Descripción de las referencias numéricas

- 15 1, 100: Dispositivo con mecanismo Scott Russell
10, 100: Unidad de pilar
12: Primer husillo de bolas
14: Segundo husillo de bolas
20, 120: Segundo deslizador
30, 130: Primer deslizador
20 41, 140: Miembro de brazo principal
41b, 140b: Posición de acoplamiento
51, 150: Miembro de brazo secundario
60, 160: Unidad de articulación
65, 165: Unidad de rotación
25 70, 170: Unidad de agarre
80: Unidad de mecanismo pivotante
M1-M5: Primer motor a quinto motor

REIVINDICACIONES

1. Un dispositivo (1) con mecanismo Scott Russell, que comprende:

un miembro (41) de brazo principal;

5 un miembro (51) de brazo secundario acoplado de forma pivotante al miembro de brazo principal; y

un cambiador de ángulo para cambiar un ángulo de acoplamiento entre el miembro (41) de brazo principal y el miembro (51) de brazo secundario,

10 en el que una parte (41a) extrema de la base del miembro (41) de brazo principal y una parte (51a) extrema de la base del miembro (51) de brazo secundario, es decir en el lado opuesto desde el lado de acoplamiento del miembro (51) de brazo secundario, están situados en la misma línea recta virtual (L1), y una primera distancia desde la parte (41a) extrema de la base del miembro (41) de brazo principal hasta la posición (41b) de acoplamiento del miembro (41) de brazo principal al miembro (51) de brazo secundario, una segunda distancia desde la posición (41b) de acoplamiento del miembro (41) de brazo principal hasta la parte (41c) extrema de la punta del mismo, y una tercera distancia desde la parte (51a) extrema de la base del miembro (51) de brazo secundario hasta la posición de acoplamiento, son iguales entre sí, en el que el miembro (41) de brazo principal tiene forma similar a un boomerang, de tal forma que la parte correspondiente a la posición (41b) de acoplamiento está curvada, y en el que el miembro (41) de brazo principal está previsto de forma sobresaliente con una parte (44) convexa en el lado acoplado al miembro (51) de brazo secundario en la posición de acoplamiento (41b) y la parte (44) convexa se utiliza para el acoplamiento del miembro (51) de brazo secundario, caracterizada porque

la parte correspondiente a la posición (41b) de acoplamiento está curvada para desviarse hacia un lado opuesto del lado en el que está situado el miembro (51) y porque, el ángulo formado por la forma similar a un boomerang en el lado acoplado del miembro (51) de brazo secundario, en la posición (41b) de acoplamiento, se hace más estrecho de 180°.

2. El dispositivo (1) con mecanismo Scott Russell de la reivindicación 1, en el que el miembro (51) de brazo secundario está formado linealmente en una primera sección que se extiende desde la parte (41a) extrema de la base hasta la parte correspondiente a la posición (41b) de acoplamiento y una segunda sección que se extiende desde la parte correspondiente de la posición (41b) de acoplamiento hasta la parte (41c) extrema de la punta, y la parte correspondiente a la posición (41b) de acoplamiento está curvada, y

35 en donde el grado de la curva del miembro (41) de brazo principal está definido de tal forma que la segunda sección del miembro (41) de brazo principal llega a estar a un ángulo sustancialmente paralelo al miembro (51) de brazo secundario, cuando el cambiador de ángulo cambia el ángulo de acoplamiento, de manera que las partes (41a, 51a) extremas de las bases del miembro (41) de brazo principal y del miembro (51) de brazo secundario están lo más separadas entre sí.

3. El dispositivo (1) con mecanismo Scott Russell de las reivindicaciones 1 o 2, en el que el miembro (41) de brazo principal y el miembro (51) de brazo secundario son pivotables con respecto a la línea recta virtual (L1) como un eje de pivotamiento de los mismos, incluyendo el cambiador de ángulo:

un primer husillo (12) de bolas dispuesto paralelo a la línea recta virtual (L1); y

una primera unidad que se mueve de forma lineal para moverse linealmente mediante una rotación del primer husillo (12) de bolas y

45 en el que, o bien la parte (41a) extrema de la base del miembro (41) de brazo principal o bien la parte (51a) extrema de la base del miembro (51) de brazo secundario está acoplada de forma pivotante a la primera unidad que se mueve de forma lineal según la línea recta virtual (L1) como eje de pivotamiento de los mismos, y

en el que el dispositivo (1) comprende una fuente de accionamiento de pivotamiento para accionar los pivotes del miembro (41) de brazo principal y del miembro (51) de brazo secundario, centrándose en el eje de pivotamiento.

4. El dispositivo (1) con mecanismo Scott Russell de la reivindicación 3, en el que el cambiador de ángulo además incluye:

un segundo husillo (14) de bolas dispuesto paralelo al primer husillo (12) de bolas; y

una segunda unidad que se mueve de forma lineal para moverse linealmente mediante una rotación del segundo husillo (14) de bolas, y

55

en el que o bien la parte (51a) extrema de la base del miembro (51) de brazo secundario o bien la parte (41a) extrema de la base del miembro (41) de brazo principal está acoplada de forma pivotante a la segunda unidad que se mueve de forma lineal según la línea recta virtual (L1) como eje de pivotamiento de los mismos.

5 El dispositivo (1) con mecanismo Scott Russell de cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, en el que una unidad (60) de articulación está acoplada de forma pivotante a la parte (41c) extrema de la punta del miembro (41) de brazo principal, y

10 en el que un eje (47) de pivotamiento del pivote de la unidad (60) de articulación es paralelo a un eje (46) de los pivotes del miembro (41) de brazo principal y del miembro (51) de brazo secundario en la posición (41b) de acoplamiento, y

en el que el dispositivo (1) comprende una unidad de accionamiento de pivotamiento provista en cualquier porción desde la posición (41b) de acoplamiento hacia el lado (41c) extremo de la punta del miembro (41) de brazo principal y para el pivotamiento de la unidad (60) de articulación.

15 6. El dispositivo (1) con mecanismo Scott Russell de la reivindicación 5, en donde una unidad (65) de rotación que tiene un rotor (67) está acoplada a la unidad (60) de articulación.

7. El dispositivo (1) con mecanismo Scott Russell de la reivindicación 5, en el que un miembro (63) de pivotamiento está acoplado de forma pivotante a la unidad (60) de articulación, en el que un eje (62) del pivote del miembro (63) de pivotamiento es paralelo al eje (47) de pivotamiento de la unidad (60) de articulación, y

20 en donde una unidad (65) de rotación que tiene un rotor (67) está acoplada al miembro (63) de pivotamiento.

8. El dispositivo (1) con mecanismo Scott Russell de las reivindicaciones 6 ó 7, en el que una unidad (70) de agarre está conectada al rotor (67) de la unidad (65) de rotación.

25 9. El dispositivo (1) con mecanismo Scott Russell de la reivindicación 5, en el que una unidad (65) de rotación que tiene un rotor (67) está acoplada a la unidad (60) de articulación, y

una unidad (75) de pivotamiento que tiene una parte pivotante que es pivotarle centrándose en un eje (78) paralelo al eje (47) pivotante de la unidad (60) de articulación está acoplado al rotor (67) de la unidad (65) de rotación.

10. El dispositivo (1) con mecanismo Scott Russell de la reivindicación 9, en el que la unidad (70) de agarre está acoplada al lado extremo de la punta de la unidad (75) de pivotamiento.

Fig.1

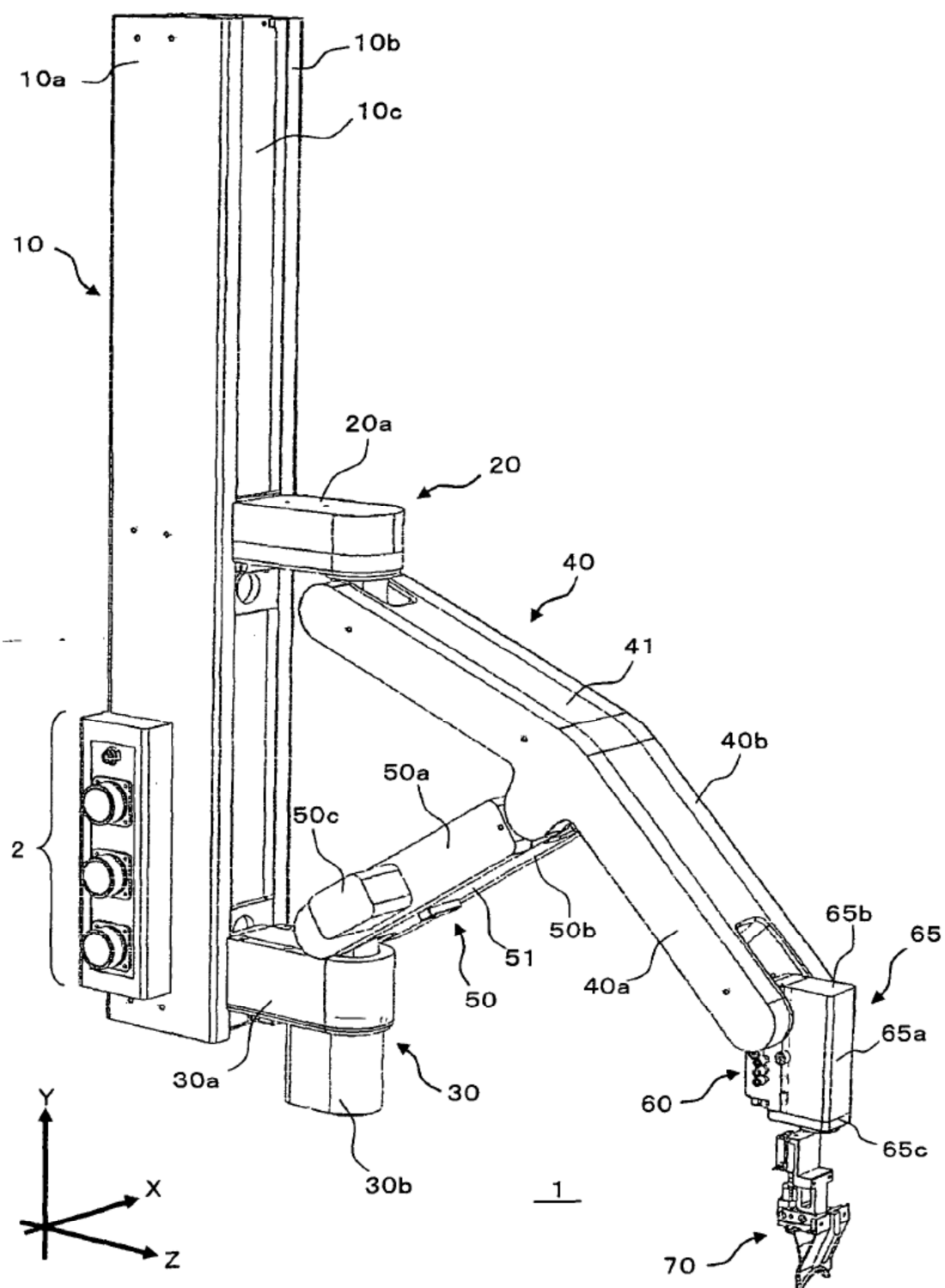


Fig.2

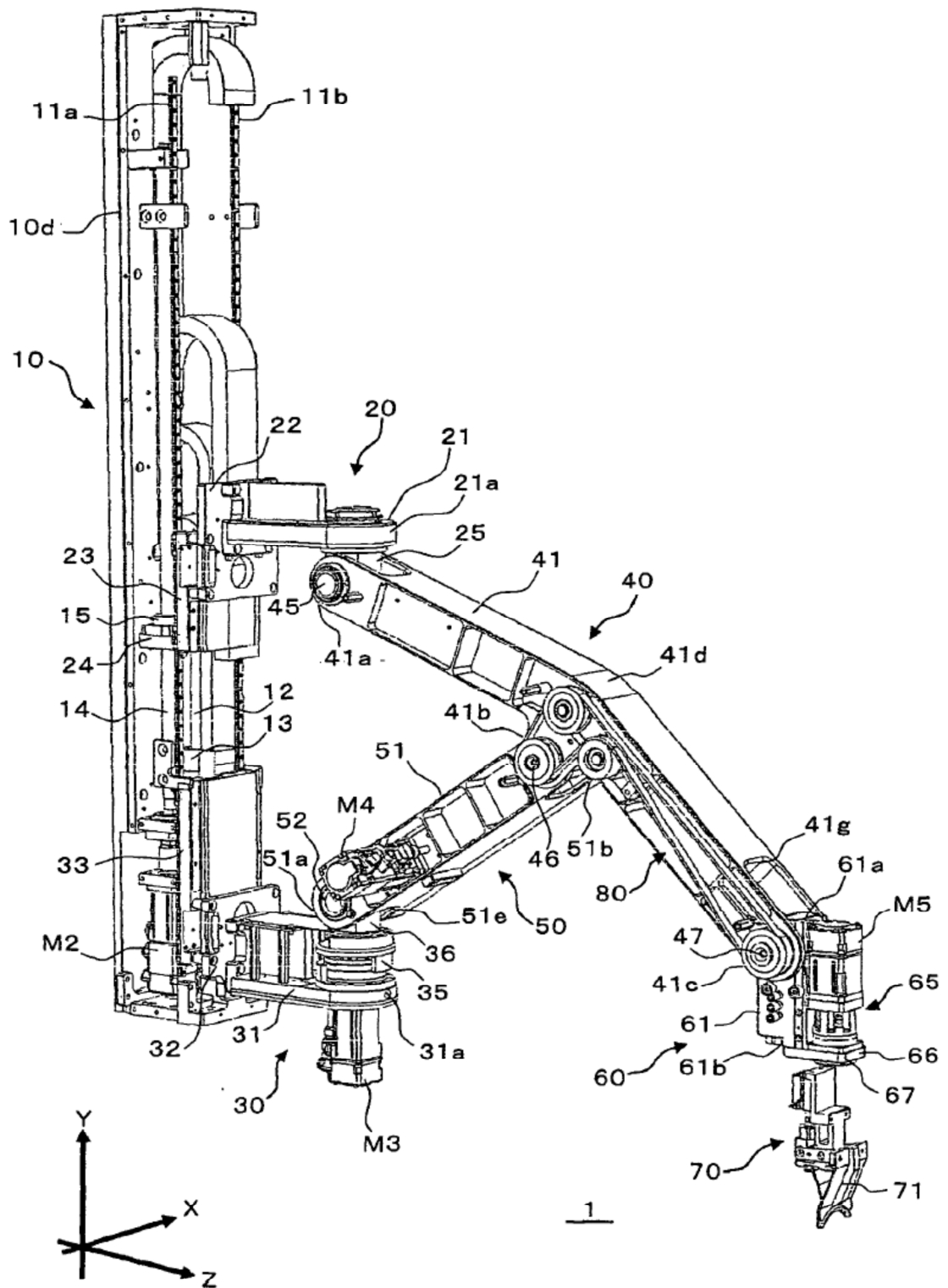


Fig.3

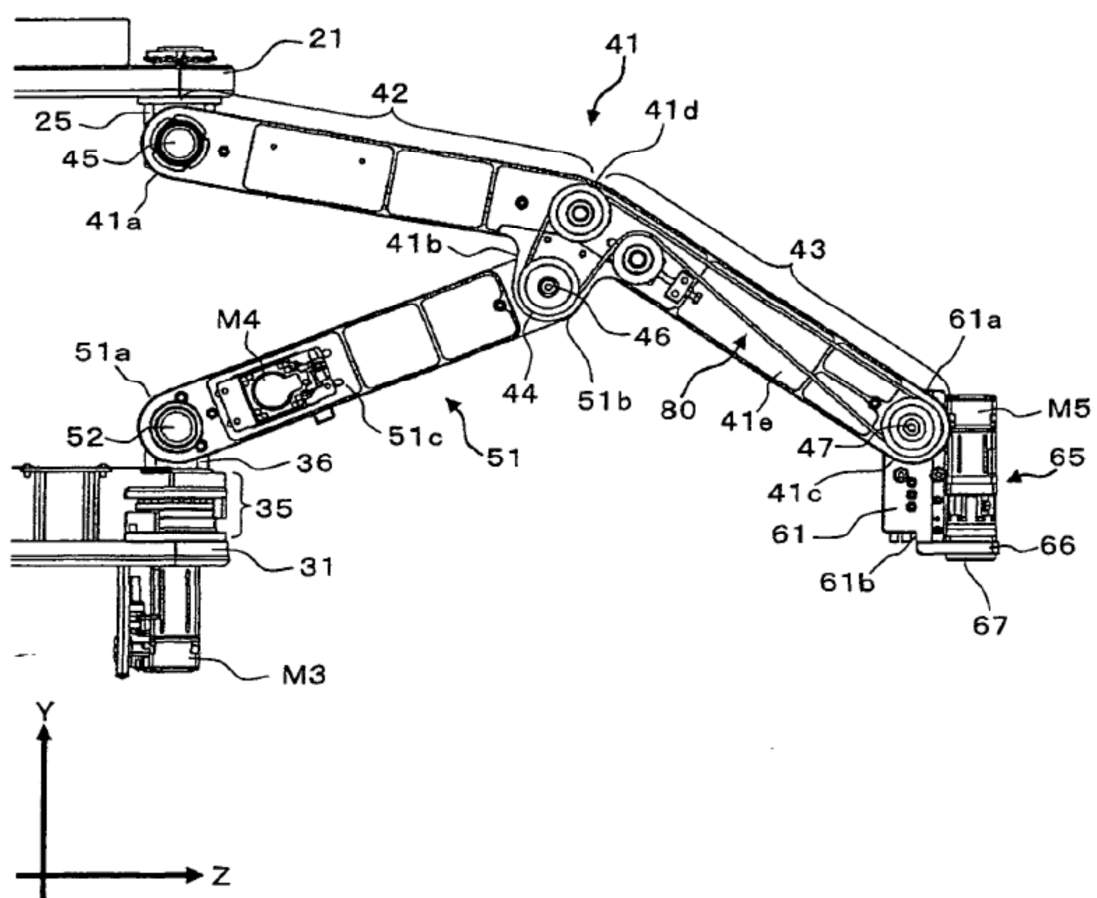


Fig.4

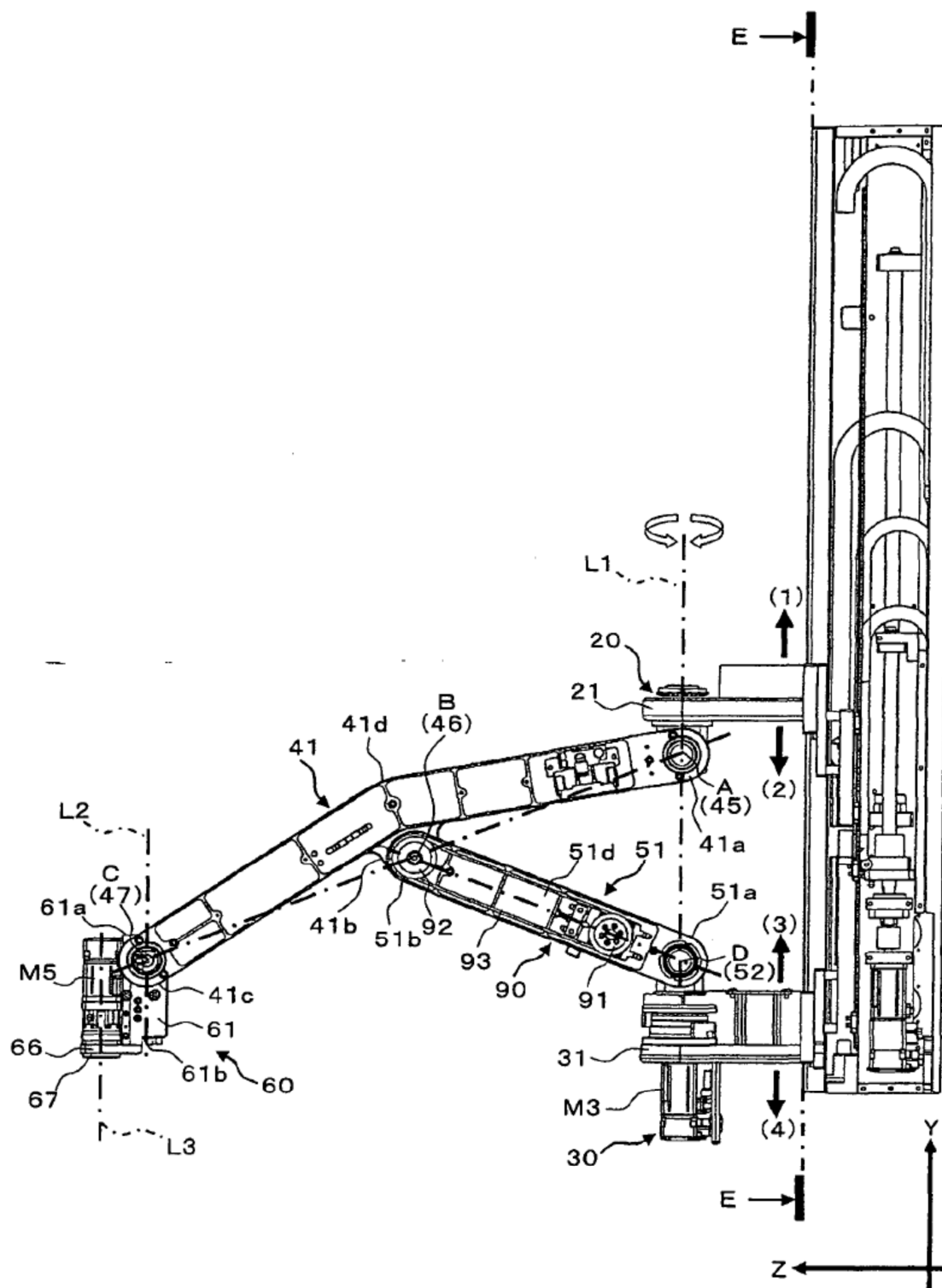


Fig.5

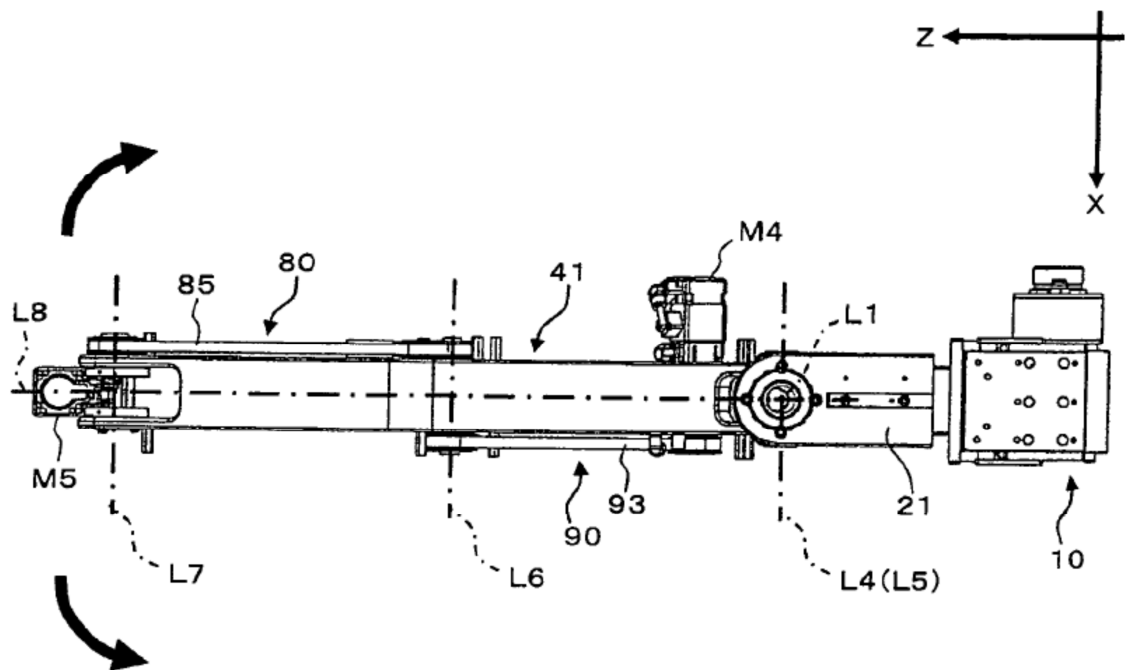


Fig.6

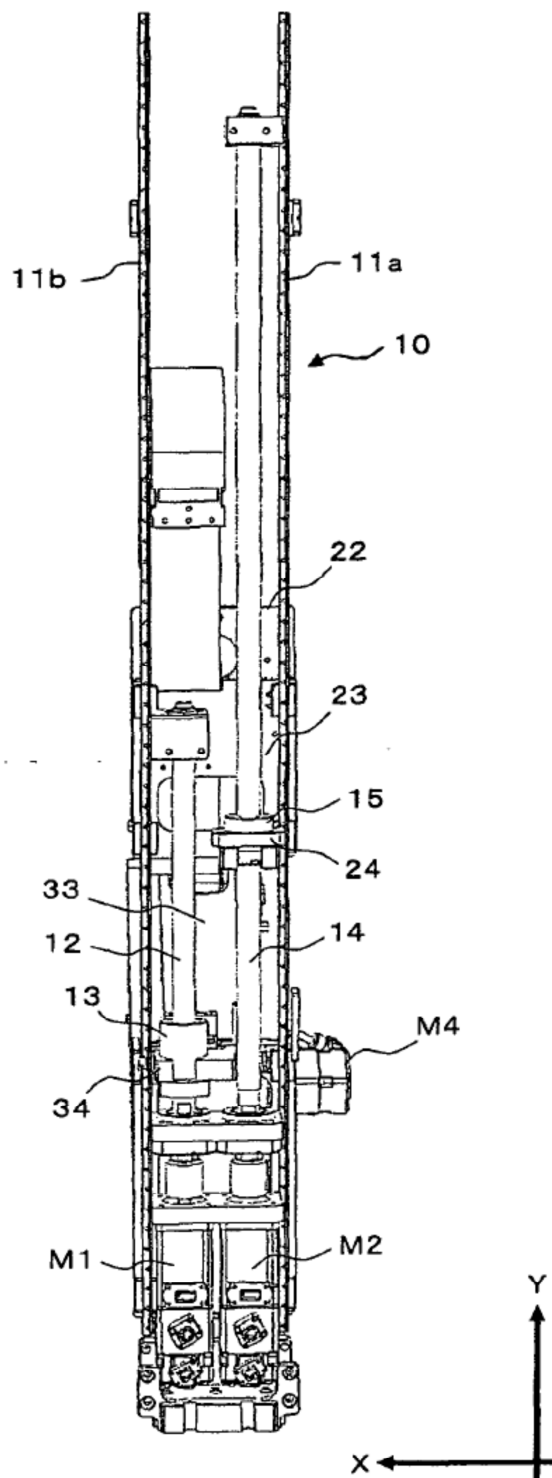


Fig.7

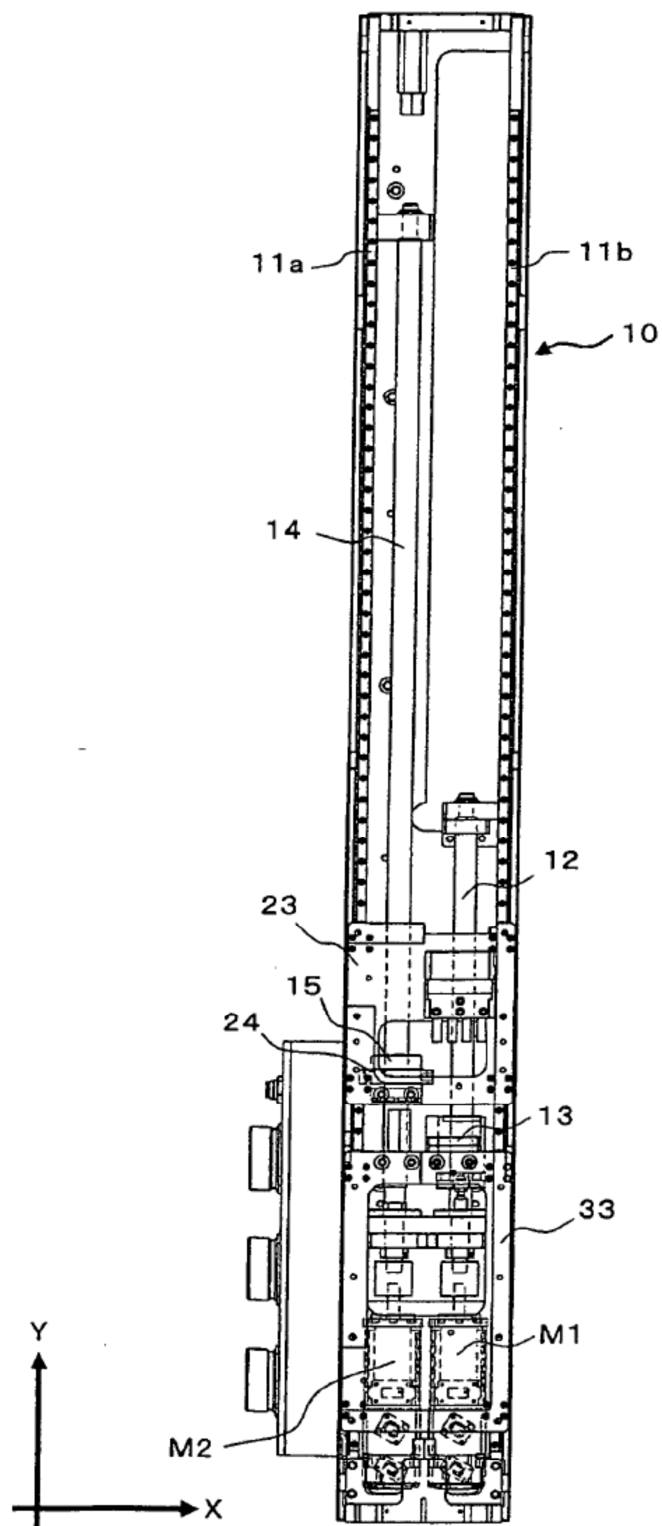


Fig.8

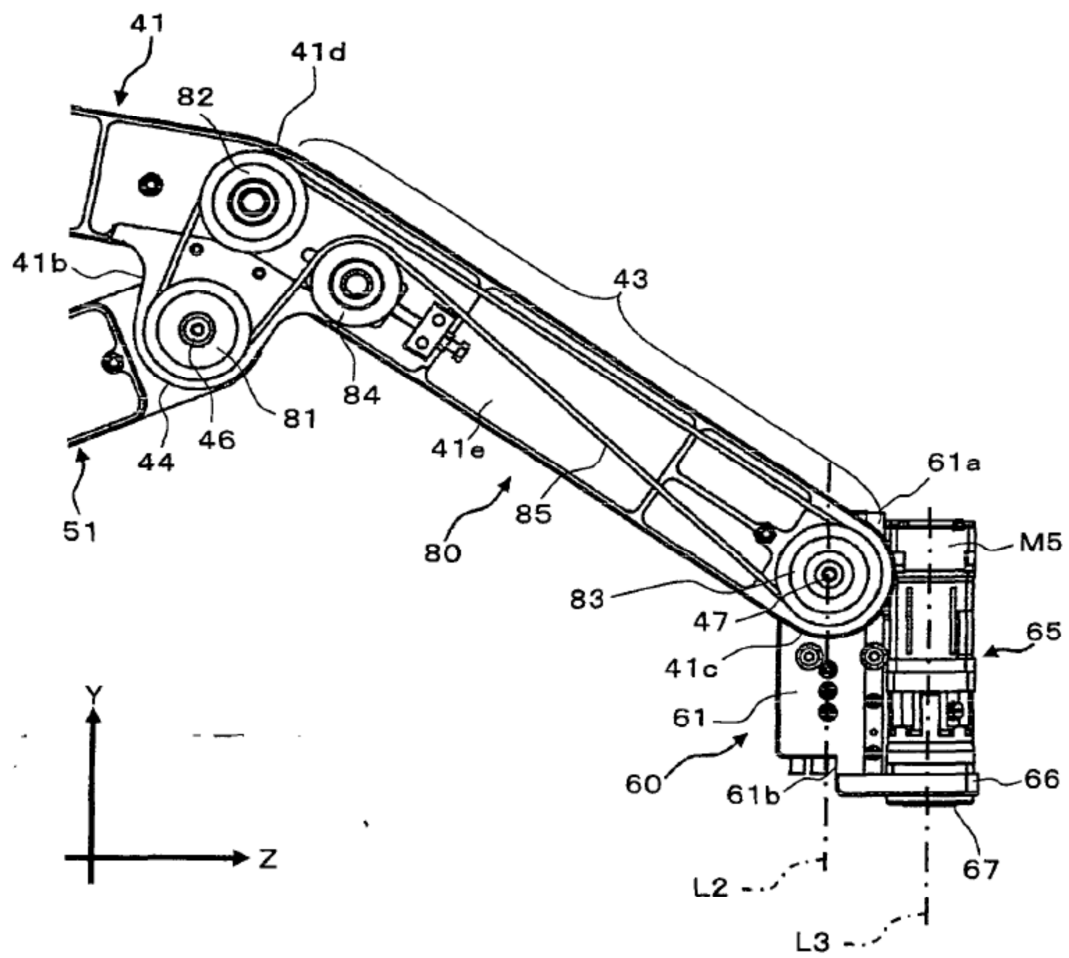


Fig.9

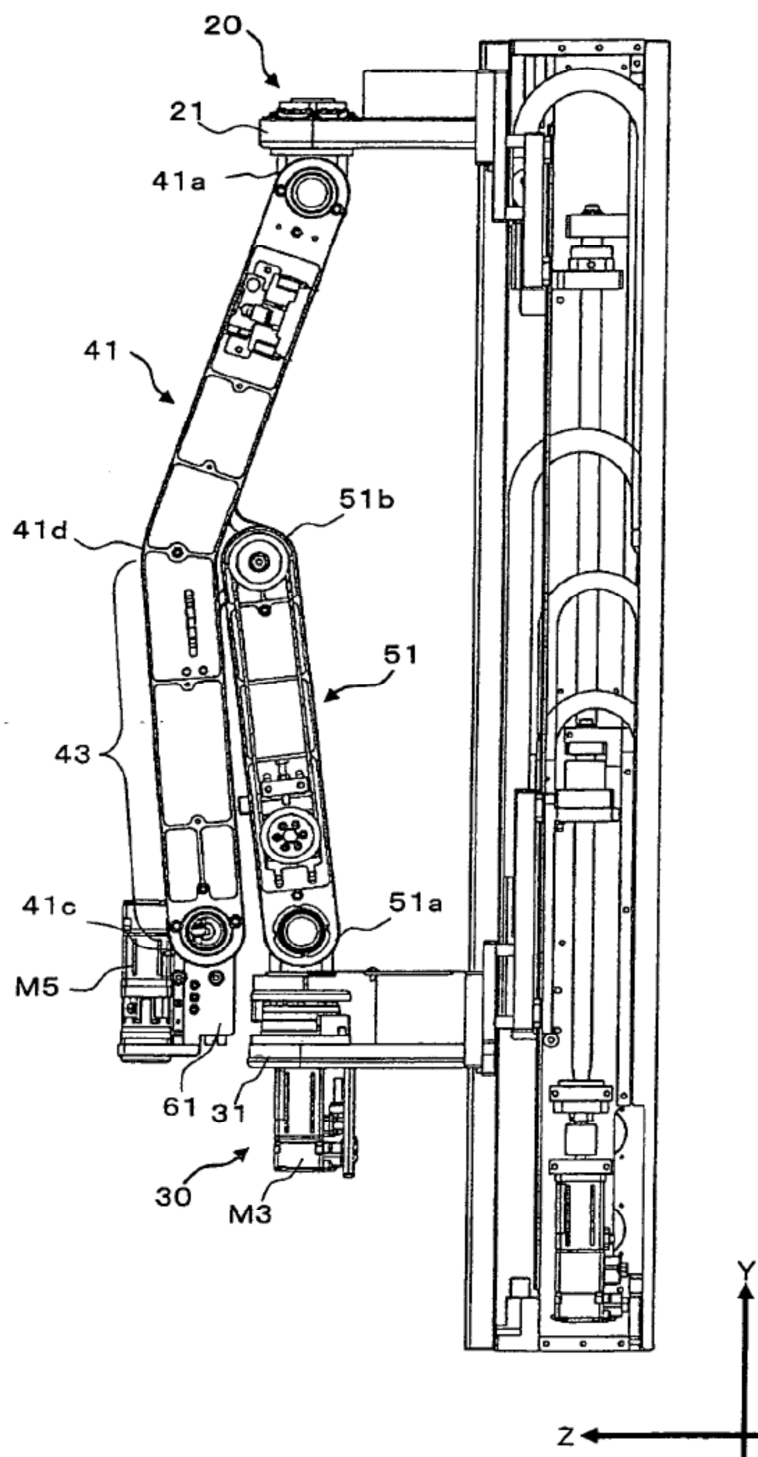


Fig.10

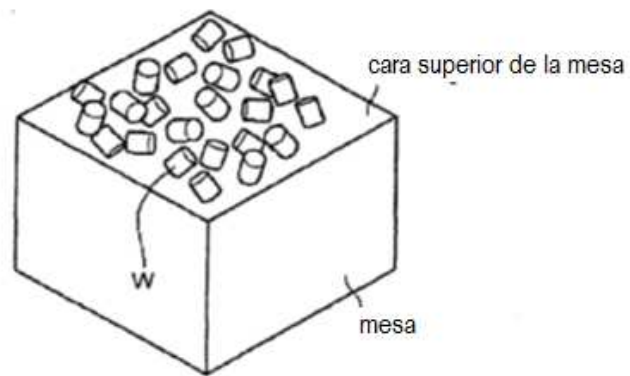
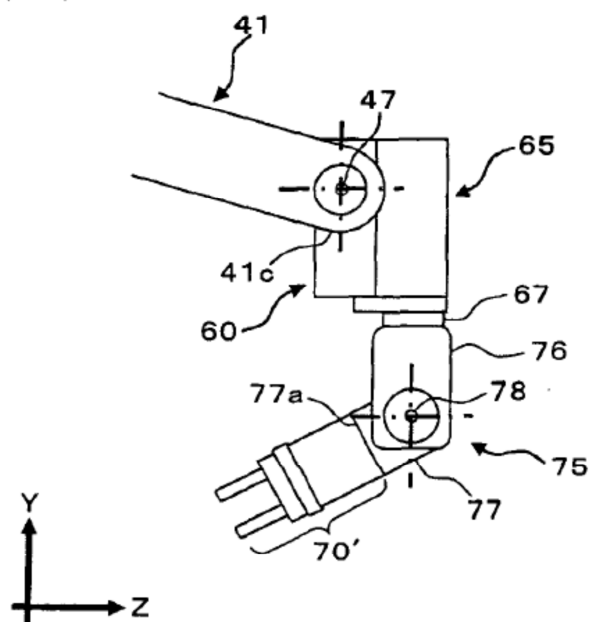


Fig.11

(a)



(b)

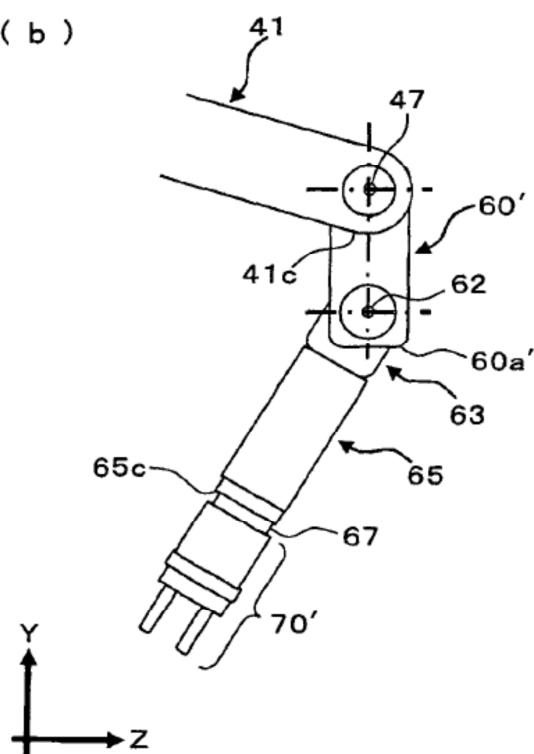


Fig.12

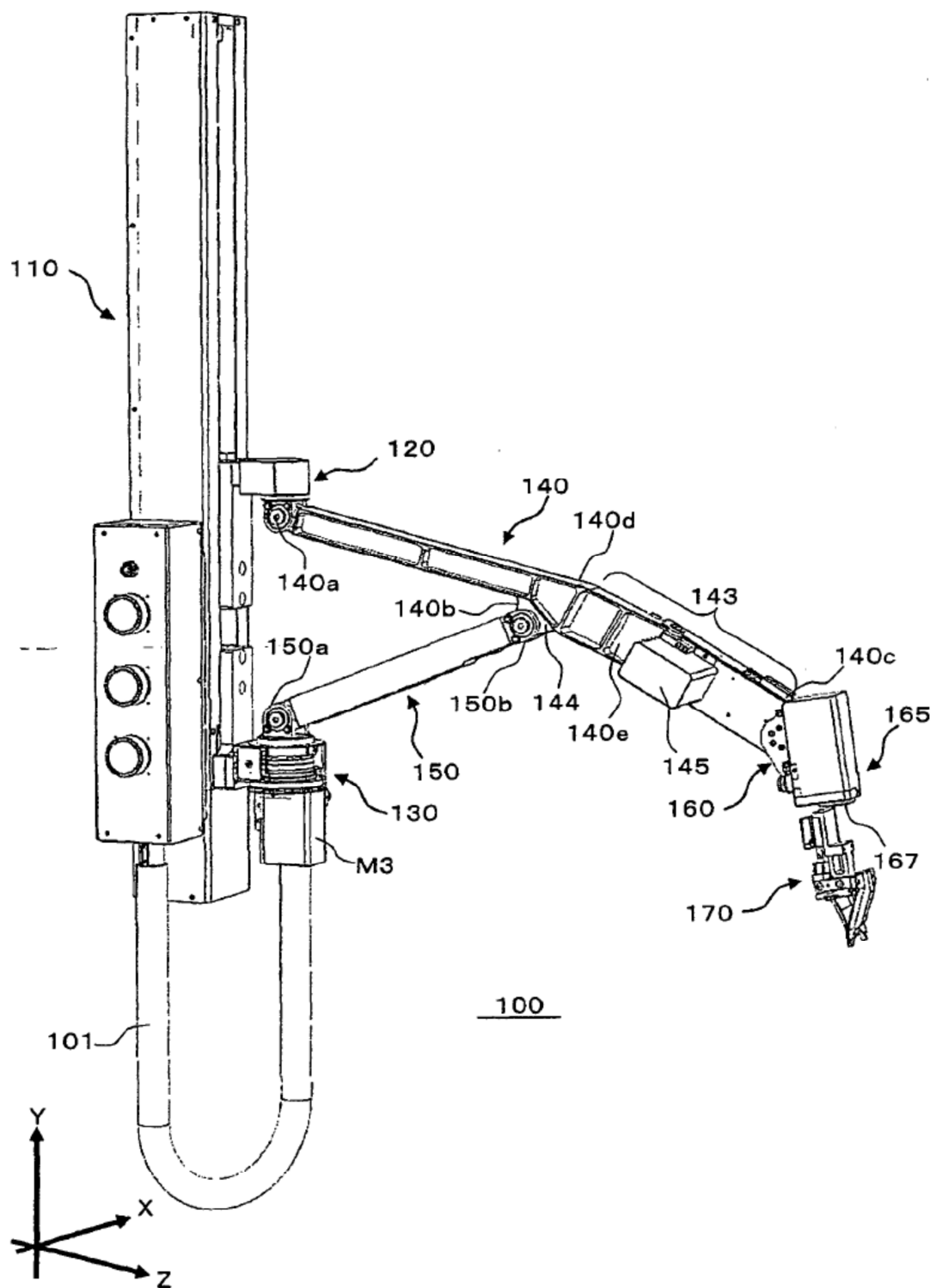


Fig.13

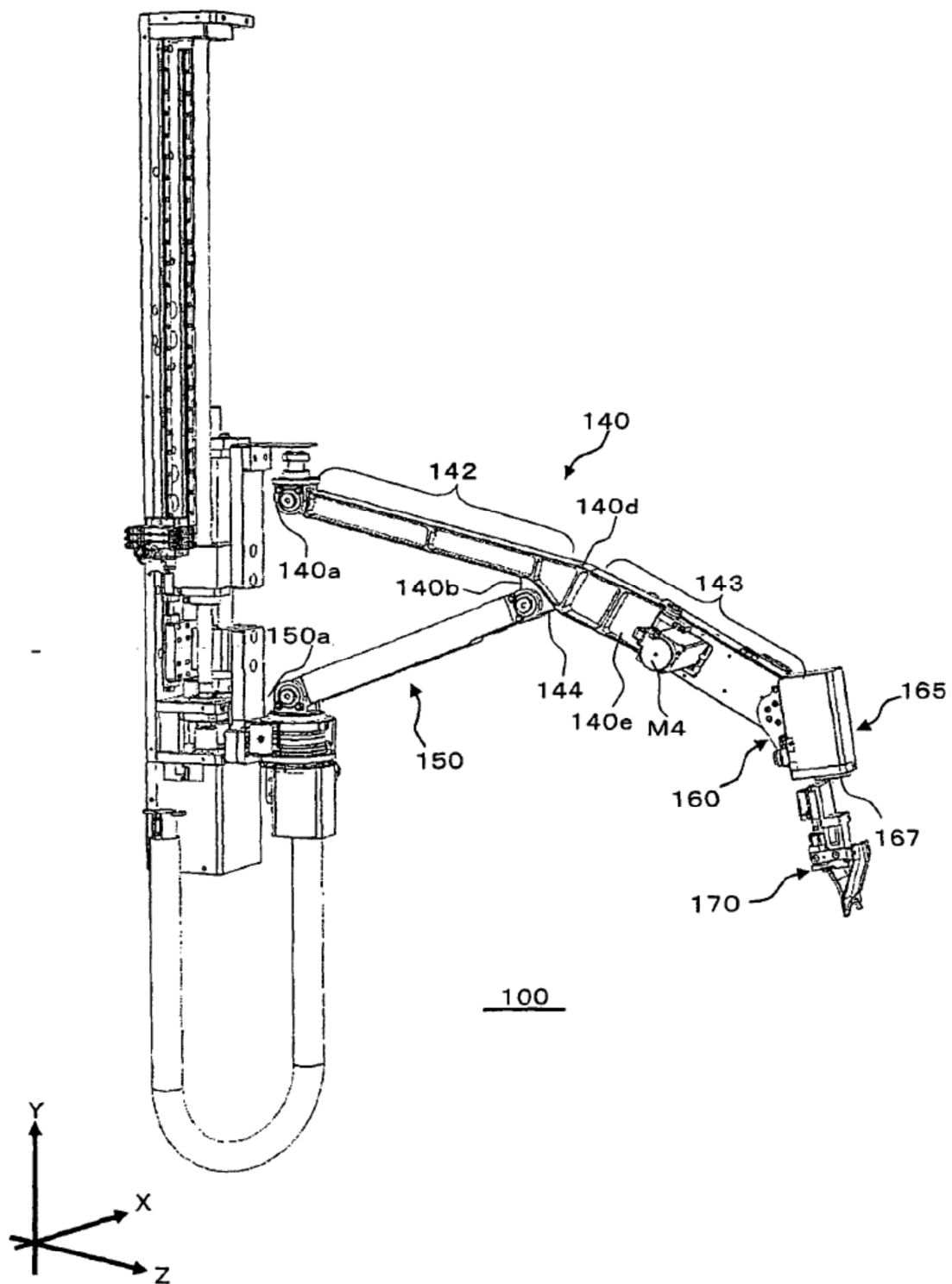


Fig.14

