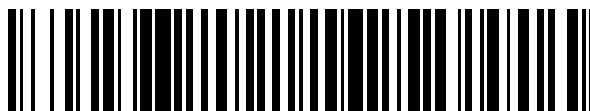


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 602 144**

51 Int. Cl.:

B23Q 7/04 (2006.01)
B23C 3/12 (2006.01)
B23Q 3/08 (2006.01)
B25J 15/06 (2006.01)
B25J 15/08 (2006.01)
B25J 9/10 (2006.01)
B29C 45/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **29.06.2012 PCT/JP2012/066678**
- 87 Fecha y número de publicación internacional: **03.01.2014 WO14002250**
- 96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **29.06.2012 E 12879685 (1)**
- 97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **10.08.2016 EP 2868432**

54 Título: **Aparato de mecanización**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
17.02.2017

73 Titular/es:
**NIHON SHORYOKU KIKAI CO., LTD. (100.0%)
173 Fukujima-machi
Isesaki-shi, Gunma 372-0826, JP**

72 Inventor/es:
TANAKA, NORIO

74 Agente/Representante:
CARPINTERO LÓPEZ, Mario

ES 2 602 144 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

Aparato de mecanización

Campo técnico

5 La presente invención se refiere a un aparato de mecanización que utiliza un robot articulado (de conexiones múltiples).

Técnica antecedente

Cuando una pieza de trabajo de plástico es moldeada mediante moldeo por soplado o sistema similar, el material plástico sobresale de las caras de cierre de los moldes (matrices) que se estén utilizando, de forma que aparecen unas protuberancias innecesarias (rebabas) sobre la superficie de la pieza de trabajo.

10 Recientemente se ha propuesto un aparato de desbarbado en el que una herramienta de trabajo para desbarbar está montada en el extremo de un brazo de un robot articulado y el robot es controlado para ser operado sobre la base de los datos de la posición, etc. en base a un adiestramiento para que las rebabas situadas sobre la superficie de la pieza de trabajo fijada en una posición predeterminada sean retiradas por la herramienta de la pieza de trabajo (véase el Documento de Patente 1, por ejemplo).

15 **Documento de la técnica anterior**

Documento de patente

Documento de Patente 1: Publicación Internacional No. WO 2007/039978

Documento de Patente 2: JP 4 955823 B1 divulga un aparato de mecanización de acuerdo con el preámbulo de la reivindicación 1.

20 **Sumario de la invención**

Problemas que la invención debe resolver

25 Sin embargo, cuando la herramienta de trabajo está montada en el robot articulado, una punta de mecanización se desplaza, lo que provoca el problema de que fragmentos de la mecanización se esparcen cada vez que la punta de mecanización se desplaza. Así mismo, existe también el problema de que el operario debe frecuentemente desplazarse con arreglo a una operación de adiestramiento (adiestramiento). Cuando se utilizan varias herramientas de trabajo, es necesario cambiar las herramientas de trabajo del robot articulado. Además cuando una herramienta de trabajo está montada sobre el robot articulado, existe el riesgo de que una línea de energía eléctrica, una línea de señal o similar de la herramienta de trabajo pueda enroscarse alrededor de un brazo del robot. Por tanto, existe el problema de que la operación de mecanización del robot articulado queda restringida, y es necesario preservar el mantenimiento de los cables o es necesario utilizar cables resistentes a la flexión costosos.

30 Por tanto, un objetivo de la presente invención es resolver los problemas expuestos descritos en la técnica anterior, y tiene por objeto proporcionar un dispositivo de mecanización en el que el desplazamiento de la punta de mecanización sea pequeño, la restricción de la operación de mecanización del robot articulado sea pequeña y, así mismo, el desplazamiento de un operario con arreglo al adiestramiento sea pequeño.

35 **Medios de resolución del problema**

40 Con el fin de alcanzar el objetivo expuesto, de acuerdo con la presente invención, un aparato de mecanización se caracteriza por comprender: un robot articulado que es controlado en actitud de acuerdo con una operación de adiestramiento y que presenta un instrumento de captura para capturar una pieza de trabajo en un extremo del brazo del mismo; y una unidad de mecanización equipada en una porción fija situada dentro de una zona alcanzable por el brazo del robot articulado, en el que la unidad de mecanización incorpora una herramienta de trabajo que presenta una porción de perfilado en la que una porción blanco de mecanización de la pieza de trabajo sujeta por el instrumento de captura del robot articulado es presionada de acuerdo con el control de la actitud del robot articulado, y un mecanismo flotante que empuja la herramienta de trabajo en una dirección de presión de la pieza de trabajo.

45 De acuerdo con la presente invención, el robot articulado sujeta la pieza de trabajo, y la unidad de mecanización está equipada en la porción fija situada dentro de la zona alcanzable por el brazo del robot articulado. Por tanto, una punta de mecanización no se desplaza, y las virutas de corte caen en la misma posición de mecanización para que las virutas de corte no se esparzan.

Por otro lado, dado que la punta de mecanización no se desplaza, el desplazamiento de un operario puede ser pequeño durante la operación de adiestramiento (adiestramiento).

Dado que la unidad de mecanización está situada en la posición fija, no existe el riesgo de que un cable de energía eléctrica, que un cable de señal o similar de la herramienta de trabajo se enrosque alrededor del brazo del robot, la operación de mecanización del robot articulado no queda restringida, el mantenimiento del cable es innecesario, o es innecesario utilizar un cable de resistencia a la flexión costoso, y se puede utilizar un cable no costoso.

- 5 En este caso, el instrumento de captura puede incorporar un mecanismo anti-desvío de la posición que impida el desvío de la posición relativa provocado por la resistencia de corte entre el instrumento de captura y la pieza de trabajo cuando la pieza de trabajo es tratada.

10 El instrumento de captura puede ser un instrumento tipo de aspiración de la pieza de trabajo, y el mecanismo de anti-desvío de la posición puede estar configurado para que presente una configuración cóncava o una configuración convexa para que se ajuste sobre la superficie del instrumento de captura y esté diseñada a lo largo de la forma de la pieza de trabajo.

El instrumento de captura puede ser un instrumento tipo de pinzamiento de la pieza de trabajo, y el mecanismo anti-desvío de la posición puede estar configurado para contener un cilindro de equilibrado para accionar unas mordazas que pincen la pieza de trabajo.

- 15 En un caso en el que la pieza de trabajo es alimentada y tratada con arreglo al estado en que el robot articulado sujeta la pieza de trabajo, cuando la rigidez no se mantiene con respecto al estado de captura de la pieza de trabajo, la pieza de trabajo vibra durante el tratamiento de la pieza de trabajo y, de esta manera, no se puede mantener una gran precisión de tratamiento.

20 De acuerdo con la presente invención, el instrumento sujeta la pieza de trabajo sin una desviación de la posición relativa de la pieza de trabajo. Por tanto, la rigidez se mantiene para que la pieza de trabajo no vibre durante el tratamiento, la vibración de la pieza de trabajo puede ser restringida durante el tratamiento de la pieza de trabajo, y se puede mantener una elevada precisión de mecanización.

25 El robot articulado puede ejecutar una serie de operaciones para sacar la pieza de trabajo directa o indirectamente de los moldes (matrices) de una máquina de moldeo de plástico y presionar la pieza de trabajo contra la herramienta de trabajo.

30 La unidad de mecanización puede incorporar una pluralidad de herramientas de trabajo y estar equipada de manera integral y con diferentes tipos, y el robot articulado puede presionar la pieza de trabajo contra una de las herramientas de trabajo para tratar la pieza de trabajo mientras se produce la evacuación de la otra herramienta de trabajo, y presionar la herramienta de trabajo contra la otra herramienta de trabajo para tratar la pieza de trabajo mientras se produce la evacuación de una herramienta de trabajo después de que el primer tratamiento se haya completado, por medio de lo cual varios tipos de tratamiento son ejecutados de forma continuada sobre la pieza de trabajo sacada de los moldes.

La herramienta de trabajo puede ser una herramienta de tipo de accionamiento rotatorio, y puede estar configurada para presentar una porción de perfilado para que coincida con una cara de perfilado de la pieza de trabajo.

35 La herramienta de trabajo de la presente invención está configurada para poder llevar a cabo el tratamiento de perfilado para dar respuesta al encogimiento térmico de la pieza de trabajo por el mecanismo flotante. Por tanto, en una situación en la que la forma exterior de la pieza de trabajo se encoge térmicamente cuando la pieza de trabajo es directa o indirectamente sacada de los moldes de la máquina de moldeo de plástico, el tratamiento de la pieza de trabajo puede llevarse a cabo, y una serie de trabajos para el tratamiento y acabado de la pieza de trabajo sacados de la máquina de moldeo puede efectuarse fácilmente, con precisión y de manera continua en un periodo corto de tiempo.

La unidad de mecanización puede incorporar una pluralidad de herramientas de trabajo de diferentes tipos, y una de las herramientas de trabajo puede ser evacuada mientras la otra herramienta de trabajo trata la pieza de trabajo.

45 Cuando se utilizan varias herramientas de trabajo, tradicionalmente ha resultado necesario efectuar el cambio de herramientas del robot articulado. Sin embargo, de acuerdo con la presente invención, las diversas herramientas de trabajo están equipadas sobre la unidad de mecanización y, de esta manera, no es necesario efectuar el cambio de herramientas del robot articulado.

Efecto de la invención

50 De acuerdo con la presente invención, el robot articulado sujeta la pieza de trabajo, y la unidad de mecanización está montada en la posición fija situada en la zona alcanzable del brazo del robot articulado. Por tanto, el desplazamiento de la punta de mecanización es poco, y las virutas de corte caen en la misma posición de mecanización. Por tanto, las virutas de corte no se esparcen. Así mismo, dado que el desplazamiento de la punta de mecanización es poco, el operario puede desplazarse ligeramente durante la operación de adiestramiento (adiestramiento). Así mismo, dado que la unidad de mecanización está montada en la posición fija no existe el riesgo de que un cable de energía eléctrica, un cable de señal o elemento similar de la herramienta de trabajo se enrosque

alrededor del brazo del robot, la operación de mecanización del robot articulado no queda restringida, el mantenimiento del cable es innecesario y puede ser utilizado un cable no costoso.

Breve descripción de los dibujos

- 5 [Fig. 1] es una vista en planta que muestra un aparato de mecanización de acuerdo con una forma de realización.
- [Fig. 2] es una vista lateral que muestra el dispositivo de mecanización.
- [Fig. 3] A es una vista frontal que muestra un instrumento de captura, B es una vista lateral que muestra una pieza de trabajo, C representa una vista lateral del instrumento de captura, y D es una vista en sección transversal del instrumento de captura.
- 10 [Fig. 4] A es una vista lateral que muestra otro ejemplo del instrumento de captura, y B es una vista lateral de otro ejemplo del instrumento de captura.
- [Fig. 5] A es una vista frontal del instrumento de captura, B es una vista lateral que muestra un lado del instrumento de captura, y C es una vista lateral que muestra el otro lado del instrumento de captura.
- 15 [Fig. 6] A es una vista lateral de una unidad de mecanización, y B es una vista desde arriba de la unidad de mecanización.
- [Fig. 7] A es una vista en sección transversal que muestra la herramienta de trabajo, y B es un diagrama que muestra una pieza de trabajo.
- [Fig. 8] A es una vista en sección transversal que muestra la herramienta de trabajo, y B es un diagrama que muestra la herramienta de trabajo.
- 20 [Fig. 9] A es una vista en sección transversal que muestra la herramienta trabajo, y B es un diagrama que muestra la pieza de trabajo.
- [Fig. 10] A es una vista en sección transversal que muestra la herramienta de trabajo, y B es un diagrama que muestra la pieza de trabajo.
- [Fig. 11] es una vista lateral que muestra la herramienta de trabajo.
- 25 [Fig. 12] es una vista lateral que muestra la herramienta de trabajo.
- [Fig. 13] es una vista lateral que muestra la herramienta de trabajo.
- [Fig. 14] es una vista lateral que muestra la herramienta de trabajo.
- [Fig. 15] es una vista en perspectiva que muestra la herramienta de trabajo.
- [Fig. 16] es un diagrama que muestra otra forma de realización del instrumento de captura.

Modo de llevar a cabo la invención

A continuación se describirá una forma de realización de acuerdo con la presente invención con referencia a los dibujos que se acompañan.

La Fig. 1 muestra un aparato de mecanización de acuerdo con la forma de realización.

35 El aparato de mecanización incorpora un robot 100 articulado (de múltiples conexiones) y una unidad 200 de mecanización, y está dispuesto en posición adyacente a una máquina 41 de moldeo de plástico. En un tratamiento de trabajo, un artículo es denominado producto semi-acabado, antes de que el tratamiento de acabado se complete, y también se denomina producto completado después de que el tratamiento de acabado se complete. En la presente memoria descriptiva tanto el producto semi-acabado como el procedimiento de acabado son designados como "pieza de trabajo", por razones de comodidad en la exposición.

40 La máquina 41 de moldeo de plástico contiene en su interior un molde 2 amovible y un molde 3 fijo, y un artículo es moldeado llenando plástico en el estado en el que los moldes 2 y 3 están cerrados. Después del moldeo, el molde 2 amovible se abre en la dirección de una flecha, y una pieza de trabajo 40 es sacada de entre los moldes 2 y 3.

En esta forma de realización, la pieza de trabajo 40 es sacada de entre el molde 2 amovible y el molde 3 fijo utilizando el robot 100 articulado.

45 El robot 100 articulado es un robot articulado (de múltiples conexiones) de 6 ejes, y una placa 101 de aspiración (instrumento de captura) situada en su extremo 100A de brazo). La placa 101 de aspiración está insertada entre los

ES 2 602 144 T3

moldes 2 y 3 para adsorber y capturar la pieza de trabajo 40 mediante la placa 101 de aspiración, y la pieza de trabajo 40 es sacada mediante la operación del robot 100 articulado.

5 El robot 100 articulado sujeta la pieza de trabajo 40 y acciona el brazo del robot para desplazar una porción 40T blanco de maquinado de la pieza de trabajo 40 de la unidad 200 de maquinado al tiempo que controla la actitud de la pieza de trabajo 40 sujeta en el extremo 100A del brazo.

10 El área circundante de la unidad 200 de mecanización sirve como espacio S de mecanización. Una tolva 50 de recepción del polvo de mecanización (virutas) está situada por debajo del espacio S de mecanización, y una bandeja 51 de retirada está situada por debajo de la tolva 50 de recepción del polvo de mecanización. La referencia numeral 300 representa una rampa de caída de salida de producto, la referencia numeral 60 representa una valla de seguridad, y la referencia numeral 61 representa una cortina de luz. Por ejemplo, la cortina 61 de luz detecta la entrada de un operario dentro de la valla 60 de seguridad, y el dispositivo de mecanización queda detenido sin falla cuando el operario es detectado.

La Fig. 3 muestra la placa 101 de aspiración.

15 La placa 101 de aspiración está configurada para poder capturar la pieza de trabajo 40 con rigidez sostenida para impedir el desvío de la posición relativa o vibración de tintineo de la pieza de trabajo 40 debido a la resistencia de corte provocado por la unidad 200 de mecanización o circunstancia similar sometida al tratamiento de la pieza de trabajo 40 descrita más adelante. En la descripción que sigue, una porción blanco de mecanización de la pieza de trabajo 40 se describe como unas rebabas formadas en el borde periférico exterior de la pieza de trabajo 40.

20 La placa 101 de aspiración incorpora un mecanismo anti-desvío de la posición para impedir el desvío de la posición relativa provocado por la resistencia de corte en el tratamiento de la pieza de trabajo para que no se produzca ninguna desviación de la posición entre la placa 101 de aspiración y a pieza de trabajo 40 en el tratamiento de la pieza de trabajo.

25 La placa 101 de aspiración mostrada en la Fig. 3 es una herramienta de tipo de aspiración de la pieza de trabajo, y está configurada como mecanismo anti-desvío de la posición descrito anteriormente para contener una porción 107 cóncava la cual está colocada sobre la superficie de la placa 101 de aspiración y diseñada a lo largo de la forma de la pieza de trabajo 40.

30 Con referencia a la Fig. 3B, la placa 10 de aspiración está formada adoptando un tamaño de manera que su diámetro W exterior sea sustancialmente coincidente con el diámetro W exterior de la pieza de trabajo 40 como se muestra en las Figs. 3A, C y D cuando el diámetro W exterior de la pieza de trabajo 40 sea pequeño en torno a entre 100 mm y 300 mm, por ejemplo.

Como se muestra en las Figs. 3C y 3D, la superficie 102A de la placa 101 de aspiración está conformada como un platillo a lo largo de la forma de la superficie trasera de la pieza de trabajo 40 (porción 107 cóncava) para recibir la superficie trasera de la pieza de trabajo 40, y diversas porciones 103 de surco están formadas sobre la superficie 102A de la porción 107 cóncava.

35 Las porciones 103 de surco contienen una porción 103A de surco periférica rectangular que rodea la porción 107 cóncava, por ejemplo, una porción 103B de surco con forma de porción transversal que intercomunica con la porción 103A de surco periférica y secciona el interior de la porción 103A de surco periférica a intervalos apropiados, y una porción 105 de surco de aspiración que intercomunica con la porción seccionada de la porción 103B de surco de sección, y una bomba de vaciado (no mostrada) está conectada a la porción 105 de surco de aspiración.

40 Un miembro 104 de amortiguación que presenta una excelente capacidad de estanqueidad está situado alrededor de las porciones 103 de surco sobre la superficie de la herramienta de captura. La disposición de los surcos 103 no está limitada a la mostrada en la Fig. 3, y cualquier modo puede ser aplicado en tanto en cuanto retenga la porción blanco de mecanización de la pieza de trabajo 40. Por ejemplo, la porción 103A de surco periférica puede ser circular o poligonal, o la porción 103B de surco de sección no está limitada a la forma transversal.

45 En esta construcción, se potencia por sí misma la rigidez de la placa 101 de aspiración.

50 Por otro lado, la pieza de trabajo 40 está ajustada a la porción 107 cóncava que está diseñada a lo largo de la forma de la pieza de trabajo 40, y es firmemente aspirada hacia las porciones 103 de surco de la porción 107 cóncava para que se impida el desvío de la posición relativa de la pieza de trabajo 40 y para que la pieza de trabajo 40 se disponga en íntimo contacto de manera integral con la placa 101 de aspiración y con rigidez sostenida. Por consiguiente, la porción blanco de maquinado de la pieza de trabajo 40 puede ser firmemente aspirada, y se puede restringir el desvío de la posición relativa de la pieza de trabajo 40 y la vibración de tintineo en el tratamiento de la pieza de trabajo 40, para que la precisión de mecanización pueda mantenerse elevada.

55 Cuando la pieza de trabajo 40 es curvada, la placa 101 de aspiración puede ser configurada para que la superficie 102A del cuerpo 102 principal de placa esté curvada como se muestra en la Fig. 4A y el miembro 104 de amortiguación curvado quede fijado a la superficie 102A por adhesivo.

Como se muestra en la Fig. 4B, la superficie 102 de la placa 101 de aspiración puede estar conformada como un platillo a lo largo de la forma de la superficie trasera de la pieza de trabajo 40 (porción 109 convexa) para recibir la superficie trasera de la pieza de trabajo 40. En este caso, la porción 109 convexa constituye el mecanismo anti-desvío de la posición descrita anteriormente.

5 Las diversas porciones 103 de surco están formadas sobre la superficie 102A de la porción 109 convexa. Como se muestra, las porciones 103 de surco contienen una porción de surco periférica rectangular que rodea la porción 109 convexa. Una porción de surco en sección transversal que intercomunica con la porción de surco periférica y secciona la porción de surco periférica a intervalos apropiados, y una porción 105 de surco de aspiración que intercomunica con la porción en sección de la porción de surco de sección. Una bomba de vacío (no mostrada) está
10 conectada a la porción 105 de surco de aspiración. Por otro lado, un miembro 104 de amortiguación con una excelente capacidad de estanqueidad está situada alrededor de las porciones 103 de surco sobre la superficie de la herramienta de captura.

En esta forma de realización la pieza de trabajo 40 está ajustada sobre la porción 109 convexa que está diseñada a lo largo de la forma de la pieza de trabajo 40 y es firmemente aspirada hacia las porciones 103 de surco de la
15 porción 109 convexa, para que se impida el desvío de la posición de la pieza de trabajo 40 y para que la pieza de trabajo 40 se sitúe en contacto íntimo de manera integral con la placa 101 de aspiración y con rigidez sostenida. Por consiguiente, la porción blanco de mecanización de la pieza de trabajo 40 puede ser firmemente aspirada, y la vibración de tintineo, etc. de la pieza de trabajo 40 en el tratamiento de la pieza de trabajo 40 puede quedar restringida, y la precisión de mecanización puede mantenerse elevada.

20 Cuando el diámetro exterior de la pieza de trabajo 40 es amplio, por ejemplo, igual a aproximadamente 300 mm o más, la placa de aspiración está configurada para incorporar un bastidor 107 y unas placas 101 de aspiración cada una de las cuales está fijada a cada una de las cuatro esquinas del bastidor 107 como se muestra en la Fig. 5A. La descripción que sigue, la porción blanco de mecanización de la pieza de trabajo 40 se describe como unas rebabas formadas sobre una porción de borde periférica exterior de la pieza de trabajo 40.

25 En la Fig. 5A, una porción de línea discontinua representa la pieza de trabajo 40. Las placas 101 de aspiración dispuestas sobre el lado superior están configuradas para que sus porciones 101A del lado superior (véase la Fig. 5B) y sus porciones 101B laterales son elevadas, las placas 101 de aspiración dispuestas sobre el lado inferior están configuradas para que sus porciones 101C laterales inferiores (véase la Fig. 5C) y las porciones 101D laterales son elevadas, y la porción lateral superior, la porción lateral inferior y las porciones laterales están situadas para rodear
30 la pieza de trabajo 40 sobre sus cuatro lados para que la forma de la placa 40 de aspiración se ajuste para hacer posible la recepción de la pieza de trabajo 40.

La placa de aspiración puede firmemente aspirar la proximidad de la porción blanco de mecanización, y restringir eficazmente la vibración de tintineo provocada por la resistencia de corte y que se produce en la porción blanco de mecanización. Se requiere potenciar la rigidez y la reducción de peso de la placa 101 de aspiración, y el peso total
35 se puede reducir disponiendo diversas placas 101 de aspiración compactas.

En las Figs. 3 a 5, la porción de borde periférico exterior de la pieza de trabajo 40 es un blanco destinado a ser mecanizado. Sin embargo, cuando existe, por ejemplo, un blanco de mecanización (rebabas o similares), en la porción central de la pieza de trabajo 40, el dispositivo de mecanización puede estar configurado para que la pieza
40 de trabajo 40 sea aspirado y mantenida no en las cuatro esquinas, sino en la porción central de la pieza de trabajo 40.

La Fig. 16 muestra otra forma de realización de la herramienta de captura.

La herramienta 201 de captura es una herramienta de tipo de pinzamiento de la pieza de trabajo, y está indicada para capturar una pieza de trabajo 40 relativamente grande. La herramienta 201 de captura presenta un bastidor 202 manual fijado al extremo 101A del robot.

45 Un cilindro 203 de equilibrado está situado sobre el bastidor 202 manual, y un par de mordazas 204 para pinzar la pieza de trabajo 40 están fijadas al cilindro 203 de equilibrado. El par de mordazas 204 están desplazadas en la dirección de una flecha U para pinzar ambos extremos de la pieza de trabajo 40 mediante la operación del cilindro 203 de equilibrado. La referencia 40U representa las rebabas que deben ser retiradas por la unidad 200 de mecanización. El cilindro 203 de equilibrado opera para llevar a cabo el centrado de la pieza de trabajo 40 en todo
50 momento incluso cuando la resistencia de corte actúa en múltiples direcciones en el tratamiento de la pieza de trabajo 40, impidiendo de esta manera el desvío de la posición relativa entre el bastidor 202 manual y la pieza de trabajo 40. El cilindro 203 de equilibrado constituye el mecanismo anti-desvío de la posición.

Como se muestra en las Figs. 6A y B, la unidad 200 de mecanización incorpora varias (dos) herramientas 11 y 21 de trabajo que son de tipo diferente.

55 Una herramienta 11 de trabajo es una fresa radial (cuchilla de corte), y es rotada a gran velocidad por un motor 11A. Como se muestra en la Fig. 6A, la herramienta 11 de trabajo está fijada sobre un soporte 12 integrado con el motor 11A. El soporte 12 está conectado a un miembro 14 rotatorio por medio de un mecanismo 13 flotante, y es flotado en

la dirección de una flecha X sobre la base del miembro 14 rotatorio. El soporte 12 es empujado en todo momento en la dirección de la flecha hacia la derecha por la presión neumática. Cuando la pieza de trabajo 40 es prensada contra la herramienta 11 de trabajo, el soporte 12 es flotado en la dirección de la flecha hacia la izquierda de acuerdo con la magnitud de la resistencia de corte, de forma que se ajuste la resistencia de corte.

5 Como se muestra en la Fig. 6JB, el miembro 14 rotatorio es soportado de forma rotatoria libre por medio de un eje 15 de soporte entre un par de monturas 16 (véase la Fig. 2).

Como se muestra en la Fig. 6A, el miembro 14 rotatorio está diseñado en forma de L, y la punta 18B de un vástago 18A de un cilindro 18 neumático está conectado a la punta 14A del miembro 14 rotatorio. El extremo 18C de la base del cilindro 18 neumático es soportado por una montura 16.

10 Por consiguiente, cuando el vástago 18A del cilindro neumático se expande y entra en contacto, el miembro 14 rotatorio rota en la dirección de las agujas del reloj o en la dirección contraria alrededor del eje 15 de soporte.

15 La otra herramienta 21 de trabajo es un cortador (cuchilla de corte), fijado a un vibrador 29 ultrasónico. El vibrador 29 ultrasónico hace vibrar de manera ultrasónica la herramienta 21 de trabajo en su dirección axial. El vibrador 29 no está limitado a un vibrador ultrasónico, el vibrador 29 ultrasónico está fijado al soporte 22. El soporte 22 está conectado a un miembro 24 rotatorio por medio de un mecanismo 23 flotante y es flotado en la dirección de una flecha Z (verticalmente con respecto a la superficie de papel en la Fig. 6B) sobre la base del miembro 24 rotatorio. El miembro 24 rotatorio es soportado libremente de forma rotatoria por medio del eje 15 de soporte mediante la misma construcción que el miembro 24 rotatorio. La punta 28B de un vástago 28A de un cilindro 28 neumático está conectado al miembro 24 rotatorio. El extremo 28C de base del cilindro 28 neumático es soportado por una montura 16.

20 Por consiguiente, cuando el vástago 28A del cilindro 28 neumático se expande y se contrae, el miembro 24 rotatorio rota en la dirección de las agujas del reloj o en la contraria alrededor del eje 15 de soporte.

25 La pieza de trabajo 40 es presionada contra estas dos herramientas 11 y 21 de trabajo bajo el estado en el que una herramienta de trabajo es evacuada hasta una posición de evacuación y la otra herramienta de trabajo es sacada fuera hacia una posición de mecanización.

30 Cuando se hace que el cilindro 18 neumático se expanda, el miembro 14 rotatorio rotado en la dirección contraria a las agujas del reloj alrededor del eje 15 de soporte como se muestra en la Fig. 6A, y la herramienta 11 de trabajo es sacada fuera hasta una posición de mecanización. En este momento, se hace contraer el vástago del cilindro 28 neumático para contraer hasta evacuar la herramienta 21 de vacío hasta una posición de evacuación horizontal. En este estado, la pieza de trabajo 40 es presionada contra la herramienta 11 de trabajo. Cuando se ha completado el tratamiento de la herramienta 11 de trabajo, se hace que el vástago del cilindro 18 neumático se contraiga, la herramienta 11 de trabajo es evacuada hasta una posición de evacuación horizontal, y se hace que el vástago del cilindro 18 neumático se expanda. En este momento, el miembro 24 rotatorio rota en la dirección contraria a las agujas del reloj alrededor del eje 15 de soporte, y la otra herramienta 21 de trabajo sale fuera hasta una posición de mecanización vertical. En este estado, la pieza de trabajo 40 es presionada contra la herramienta 21 de trabajo y tratada.

35 El orden de mecanización de la herramienta 11 de trabajo y de la herramienta 21 de trabajo puede ser arbitrario, y el mecanizado puede efectuarse de forma alternada y repetitivamente.

Las Figs. 7 a 14 son formas de realización de las herramientas de trabajo.

40 Por ejemplo, como se muestra en la Fig. 7A, la herramienta 11 de trabajo puede ser rotada a gran velocidad alrededor de la línea L axial de aquella mediante el motor 11A, y las rebabas pueden ser cortadas por una cuchilla (no mostrada) formada sobre la periferia de la fresa axial. Una broca buriladora, una cortadora de ranuras en forma de T o instrumento similar pueden ser utilizadas como herramienta 11 de trabajo. Un manguito 17 sustancialmente cilíndrico está dispuesto sobre la periferia exterior de la herramienta 11 de trabajo para que la herramienta 11 de trabajo sea rotatoria. Como se muestra en la Fig. 6B, el manguito 17 está retenido de manera integral por un miembro 118 de retención, y el miembro 118 de retención está conectado al soporte 12 por medio de un mecanismo 119 flotante. Por consiguiente, el miembro 18 de retención puede desplazarse en vaivén libremente de manera axial de manera integral con el manguito 17.

45 Como se muestra en la Fig. 7A, dos porciones 121A y 121B de vaciado están formadas sobre la periferia exterior del manguito 17 para quedar separadas entre sí a un intervalo en la dirección axial, una parte de la cuchilla de corte de la herramienta 11 de trabajo está expuesta hacia el exterior a través de las porciones 121A y 121B de vaciado.

50 Las porciones 121A y 121B de vaciado están vaciadas ofreciendo una forma sustancialmente de V en esta vista, y un par de porciones 123A y 123B de perfilado destinadas a situarse en contacto con un par de superficies 40A y 40B de perfilado de la superficie de la pieza 40 de trabajo están situadas sobre las porciones 121A y 121B de vaciado.

55 Las porciones 121A y 121B de vaciado son de tamaño diferente, y la porción 121A de vaciado está formada para que sea mayor que la porción 121B de vaciado.

5 Cuando el borde de la pieza de trabajo 40 es achaflanado (eliminadas las rebabas), se hace que el vástago 18A del cilindro 18 neumático se expanda como se muestra en la Fig. 6A, por medio de lo cual el miembro 14 rotatorio es rotado en la dirección contraria a las agujas del reloj alrededor del eje 15 de soporte, y la herramienta 11 de trabajo es puesta de forma erecta con respecto a la posición de mecanizado (véase la Fig. 2). A continuación, la actitud de la pieza de trabajo 40 es controlada en la dirección de una flecha Y como se muestra en la Fig. 7A accionando el robot 100 articulado para presionar la pieza de trabajo 40 contra la herramienta 11 de trabajo.

10 Un par de porciones 123B de perfilado colocadas en la porción 121B de vaciado más pequeñas es situado en contacto con las superficies 40A y 40B de perfilado de la superficie de cada pieza de trabajo 40, y el borde de la pieza de trabajo 40 es cortado por la herramienta 11 de trabajo, formando así un pequeño chaflán 40C como se muestra en la Fig. 7B.

15 Cuando la herramienta 11 de trabajo es presionada contra la pieza de trabajo 40, la fuerza de empuje para la herramienta 11 de trabajo es controlada por el mecanismo 13 flotante. Por tanto, el corte es excelente, y el corte se lleva a cabo mientras el par de porciones 123B de perfilado es situado en contacto con las superficies 40A y 40B de perfilado, para que la cuchilla de corte no muerda la pieza de trabajo 40, un punto sometido a corte es acabado con precisión sin que sea corrugado y se pueda completar un pequeño achaflanado 40C con gran precisión.

20 Cuando se ejecuta un achaflanado 40D amplio sobre el borde de la pieza de trabajo 40, como se muestra en la Fig. 8, el borde de la pieza de trabajo 40 es guiado hacia la porción 121A de vaciado de mayor tamaño situada sobre el manguito 17 bajo el control del robot 100 articulado. Mediante el mismo procedimiento descrito anteriormente, el par de porciones 123A de perfilado situada sobre la porción 121A de vaciado mayor es situado en contacto con las superficies 40A y 40B de perfilado de la superficie de cada pieza de trabajo 40, y el borde de la pieza de trabajo 40 es cortado mediante la herramienta 11 de trabajo, formando de esta manera un chaflán 40D amplio como se muestra en la Fig. 8B. Cuando la herramienta 11 de trabajo es presionada contra la pieza de trabajo 40, es controlada la fuerza de empuje de la herramienta 11 de trabajo. Por tanto, el corte es excelente, y el corte se lleva a cabo mientras el par de porciones 123A de perfilado se sitúa en posición de contigüidad con las superficies 40A y 40B de perfilado. Por tanto, la cuchilla de corte no muerde la pieza de trabajo 40 un punto sometido a corte es acabado con precisión sin ser corrugado, y puede completarse el achaflanado 40D amplio con gran precisión.

25 En esta forma de realización, se forman las dos porciones 121A y 121B de vaciado de diferente tamaño sobre la periferia exterior del manguito 17 para quedar separadas entre sí en la dirección axial, y una parte de la cuchilla de corte de la herramienta 11 de trabajo está expuesta en el exterior a través de las porciones 121A y 121B de vaciado. Por tanto, pueden ejecutarse el pequeño achaflanado 40F y el gran achaflanado 40D por medio de una serie de etapas de corte llevando a cabo únicamente el control de la posición y de la actitud de la herramienta 11 de trabajo con el robot 100 articulado y sin efectuar una permutación, como por ejemplo el cambio del manguito.

30 Por ejemplo, en la Fig. 9, la herramienta 11 de trabajo está configurada para poder rotar alrededor de su línea L axial, y el manguito 117 sustancialmente cilíndrico está situado sobre la periferia exterior de la herramienta 11 de trabajo.

35 Las dos porciones 124A y 124B de vaciado están formadas sobre la periferia exterior del manguito 117 para quedar separadas una de otra en la dirección axial, y una parte de la cuchilla de corte de la herramienta 11 de trabajo está expuesta a través de las porciones 124A y 124B de vaciado. La porción 124A de vaciado está vaciada para ofrecer una forma sustancialmente en V en una vista lateral, y un par de porciones 125A de perfilado destinadas a situarse en contacto con un par de superficies 40A y 40B de perfilado de la superficie de la pieza de trabajo 40 están situadas en la porción 124A de vaciado.

40 La porción 124B de vaciado está recortada hacia la punta del manguito, y situada con una porción 125B de perfilado como su extremo de referencia.

45 Cuando las rebabas 40E son retiradas en la Fig. 9A, la herramienta 11 de trabajo es presionada contra la pieza de trabajo 40 en la dirección de una flecha Z1 bajo el control del robot 100 articulado, por medio de lo cual una parte del borde de la pieza de trabajo 40 es cortada en su raíz.

50 A continuación, la herramienta 11 de trabajo es presionada contra la pieza de trabajo 40 en la dirección de una flecha Z2. Cuando la porción 125B de perfilado situada sobre el manguito 117 contacta con la cara 40A de perfilado de la superficie de la pieza de trabajo 40, la herramienta 11 de trabajo es alimentada en dirección perpendicular hacia el plano del papel para que la porción 125B de perfilado profile la cara 40A de perfilado de la superficie de la pieza de trabajo 40, por medio de lo cual, las rebabas 40E pueden ser eliminadas para que el punto sometido a corte sea acabado con precisión sin ser corrugado como se muestra en la Fig. 9B.

55 Cuando el achaflanado 40F es ejecutado sobre el borde de la pieza de trabajo 40 como se muestra en la Fig. 10, la actitud de la herramienta 11 de trabajo es controlada para ser inclinada hacia el borde de la pieza de trabajo 40 bajo el control del robot 100 articulado y, en este estado, la herramienta 11 de trabajo es empujada en la dirección de la flecha Y hacia la pieza de trabajo 40.

En este momento, un par de porciones 124A de perfilado situadas sobre la porción 124a de vaciado es situado en contacto con las caras 40A y 40B de perfilado de la superficie de cada pieza de trabajo 40, y el borde de la pieza de trabajo 40 es cortado por la herramienta 11 de trabajo, por medio de lo cual se forma un chaflán 40F como se muestra en la Fig. 10B.

- 5 Cuando la herramienta 11 de trabajo es presionada contra la pieza de trabajo 40, su fuerza de empuje es controlada por el mecanismo 13 flotante. Por tanto el corte es excelente, y el par de porciones 125A de perfilado es situado en contacto con las caras 40A y 40B de perfilado, para que la cuchilla de corte no muerda la pieza de trabajo 40 y pueda llevarse a cabo con gran precisión el achaflanado 40F.

- 10 En esta forma de realización, las dos porciones 124A, 124B de vaciado que son de tamaño diferente están formadas sobre la periferia exterior del manguito 117 para quedar separadas una de otra en la dirección axial, y una parte de la cuchilla de corte de la herramienta 11 de trabajo está expuesta hacia el exterior a través de las porciones 124A y 124B de vaciado. Por tanto, pueden ejecutarse diferentes tipos de achaflanado 40E y 40F a través de una serie de etapas de corte llevando a cabo únicamente el control de la posición y la actitud de la herramienta 11 de trabajo con el robot 100 articulado sin efectuar una permuta como por ejemplo el cambio del manguito.

- 15 Como se muestra en la Fig. 11, la herramienta 11 de trabajo presenta un fuste 11S, una porción 11B de cuchilla (cuerpo principal de la herramienta) formada de manera integral con la porción de punta del fuste 11S, y una porción 11C de pequeño diámetro formada en la porción de punta de la porción 11B de cuchilla. La herramienta 11 de trabajo está configurada para poder rotar alrededor de su línea L axial. La herramienta 11 de trabajo es una fresa radial y puede rotar a gran velocidad mediante un motor 11A y puede cortar rebabas mediante la porción 11B de cuchilla. Una broca buriladora, una cortadora de ranuras con forma de T o instrumento similar pueden ser utilizadas como la herramienta 11 de trabajo. Un cojinete 221 de rodillos presenta un anillo 221A interior y un anillo 221B exterior, y el anillo 221A interior está ajustado sobre la porción 11C de pequeño diámetro por medio de lo cual el cojinete 221 de rodillos queda fijado a la porción 11C de pequeño diámetro.

- 25 Cuando la actitud de la herramienta 11 de trabajo es controlada en la dirección de la flecha X para aproximarse a las rebabas 40G de la pieza de trabajo 40 como se muestra en la Fig. 11 bajo el control del robot 100 articulado comienza el corte de las rebabas 40G por la porción 11B de cuchilla de la herramienta 11 de trabajo.

- 30 Cuando la herramienta 11 de trabajo es desplazada hasta que el anillo 221B exterior del cojinete 221 de rodillos se sitúe en contacto con la cara 40B de perfilado de la pieza de trabajo 40, la herramienta 11 de trabajo es desplazada en la dirección perpendicular con respecto a la superficie del papel de la Fig. 11 bajo el control del robot 100 articulado.

En este proceso de desplazamiento, el anillo 221B exterior rueda sobre la cara 40B de perfilado de la pieza de trabajo 4, y las rebabas 40G son suavemente cortadas por la porción 11B de cuchilla de la herramienta 11 de trabajo.

- 35 En esta forma de realización, cuando la herramienta 11 de trabajo es presionada contra la pieza de trabajo 40, la fuerza de empuje es, por tanto, controlada por el mecanismo 13 flotante y, de esta manera, el corte es excelente. Por otro lado, dado que el anillo 221B exterior rueda sobre la cara 40B de perfilado de la pieza de trabajo 40 durante el corte, no queda ningún rastro del anillo 221B exterior sobre la cara 40B de perfilado, la porción 11B de cuchilla no muerde la pieza de trabajo 40, una parte que ha sido sometida al corte es acabada con precisión sin ser corrugada, y las rebabas 40G pueden ser retiradas con gran precisión.

- 40 Por ejemplo, como se muestra en la Fig. 12, la herramienta 11 de trabajo presenta un fuste 11S, una porción 11B de cuchilla (cuerpo principal de la herramienta). Una porción 11D de pequeño diámetro se forma en la porción de punta del fuste 11S (en el lado de la porción de conexión con el fuste del cuerpo principal de la herramienta). Un cojinete 221 de rodillos está fijado a la porción 11D de pequeño diámetro. El cojinete 221 de rodillos presenta un anillo 221A interior y un anillo 221B exterior, y el anillo 221A interior está ajustado sobre la porción 11D de pequeño diámetro.
- 45 La porción 11B de cuchilla de la herramienta 11 de trabajo presenta una porción 11E de tornillo que penetra a través de una porción 11D de pequeño diámetro y llega hasta el fuste 11S, y la porción 11B de cuchilla de la herramienta 11 de trabajo está conectada al fuste 11S por medio de la porción 11E de tornillo. La manera de conexión no está limitada a la conexión en base a la porción 11E de tornillo y pueden ser utilizados, por ejemplo, un ajuste por contracción, un ajuste por presión o manera similares. La herramienta 11 de trabajo está configurada para poder rotar alrededor de su línea L axial.

- 50 La herramienta 11 de trabajo es una fresa radial y puede rotar a gran velocidad mediante el motor 11A, y puede cortar rebabas mediante la porción 11B de cuchilla. Una broca buriladora o una cortadora de ranuras con forma de T o instrumento similar pueden ser utilizadas como herramienta 11 de trabajo. Cuando esta forma de realización es comparada con la forma de realización mostrada en la Fig. 11, la posición de fijación del cojinete 221 de rodillos es diferente entre ellas. Por consiguiente, la herramienta 11 de trabajo de esta forma de realización puede ser utilizada en lugar de la forma de realización de la Fig. 11 de acuerdo con la posición de las rebabas formadas sobre la pieza de trabajo 40.

En esta forma de realización, el anillo 221B exterior rueda sobre la cara 40B de perfilado de la pieza de trabajo 40, y el corte de las rebabas 40G mediante la porción 11B de cuchilla de la herramienta 11 de trabajo se lleva a cabo suavemente. Por otro lado, cuando la herramienta 11 de trabajo es presionada contra la pieza de trabajo 40 para que el anillo 221B exterior contacte con la cara 40B de perfilado, la fuerza de empuje de la herramienta 11 de trabajo es controlada por el mecanismo 13 flotante. Por tanto, el corte es excelente. Por otro lado, el corte se lleva a cabo mediante el anillo 221B exterior rueda sobre la cara 40B de perfilado de la pieza de trabajo 40, para que la porción 11B de cuchilla no muerda la pieza de trabajo 40 y de esta forma las rebabas 40G pueden ser retiradas de manera fina con gran precisión.

Por ejemplo, como se muestra en la Fig. 13, la herramienta 1 de trabajo presenta un fuste 11S, y una porción 11B de cuchilla (cuerpo principal de la herramienta) formada de manera integral con la porción de punta del fuste 11S, y está configurada para poder rotar alrededor de su línea L axial. La herramienta 11 de trabajo es una fresa radial y puede rotar a gran velocidad mediante el motor 11A, y puede cortar rebabas mediante la porción 11B de cuchilla. Una porción 11C de pequeño diámetro está formada en la punta de la porción 11B de cuchilla. Un miembro 223 de perfilado con forma de disco está conectado a la porción 11C de pequeño diámetro mediante ajuste por contracción, ajuste por presión, y una cara 223A de perfilado cónica está formada sobre la porción periférica exterior del miembro 223 de perfilado.

En esta forma de realización, la cara 223A de perfilado del miembro 223 de perfilado es situada en contacto con la cara 40B de perfilado de la pieza de trabajo 40, y así puede ser suavemente retirado un blanco 40C de chaflán por la porción 11B de cuchilla. Por otro lado, cuando la herramienta 11 de trabajo es presionada contra la pieza de trabajo 40, la fuerza de empuje de la herramienta 11 de trabajo es controlada por el mecanismo 13 flotante y así el corte es excelente. Por otro lado, el corte se lleva a cabo mientras la cara 223A de perfilado del miembro 223 de perfilado es situada en contacto con la cara 40B de perfilado de la pieza de trabajo 40, para que la porción 11B de cuchilla no muerda la pieza de trabajo 40 y el achaflanado 40C pueda llevarse a cabo de manera fina con gran precisión.

Por ejemplo, como se muestra en la Fig. 14, la herramienta 11 de trabajo presenta un fuste 11S y una porción 11B de cuchilla (cuerpo principal de la herramienta) formada de manera integral con la porción de punta del fuste 11S y está configurada para poder rotar alrededor de su línea L axial. La herramienta 11 de trabajo es una fresa radial y puede rotar a gran velocidad, y puede cortar rebabas mediante la porción 11b de cuchilla. Una cara 11H de perfilado está formada en el extremo inferior de la porción 11B de cuchilla.

En esta forma de realización, la cara 11H de perfilado es situada en contacto con la cara 40B de perfilado de la pieza de trabajo 40 en el proceso de retirada de las rebabas, para que las rebabas 40D puedan ser retiradas suavemente por la porción 11B de cuchilla. Cuando la herramienta 11 de trabajo es presionada contra la pieza de trabajo 40, la fuerza de empuje de la herramienta 11 de trabajo es controlada por el mecanismo 13 flotante, y así el corte es excelente. Dado que el corte se lleva a cabo mientras la cara 11H de perfilado contacta con la cara 40B de perfilado, las rebabas 40D pueden ser retiradas de manera fina con gran precisión.

La Fig. 15 muestra una forma de realización de la otra herramienta 21 de trabajo.

La herramienta 21 de trabajo es una cuchilla de corte y está fijada a la punta de un pedestal 29A de soporte de un vibrador 29 ultrasónico. La cuchilla 21 de corte es vibrada de forma ultrasónica en una dirección (la dirección de una flecha C) sustancialmente perpendicular a la dirección de alimentación (la dirección de la flecha B) de la cuchilla 21 de corte de acuerdo con la vibración del vibrador 29 ultrasónico. El vibrador 29 ultrasónico está conectado a y es accionado por una unidad ultrasónica (no mostrada).

La cuchilla 21 de corte presenta una cara 21F terminal delantera y una cara 21R terminal trasera y se sitúa en contacto con una porción de base (raíz) de las rebabas 44B formadas sobre, por ejemplo, una línea 44 divisoria de la pieza de trabajo 40 (por ejemplo, equipamiento comercial, piezas de puertas exteriores, interior de coche y piezas exteriores, piezas de plástico de electrodomésticos o similares).

En este caso, el ángulo de inclinación trasero ϕ de la cara 10F terminal delantera se establece de modo arbitrario, y se establece para que sea aproximadamente de 10° . La cuchilla 21 de corte presenta una porción 21A de la cuchilla de corte 21 de, por ejemplo aproximadamente varios milímetros de anchura, que se corresponde con la raíz de las rebabas 44B, y una porción 21B de perfilado que presenta una superficie curvada que se corresponde con las respectivas porciones 40A y 40B delanteras de la pieza de trabajo 40 y no constituyen una cuchilla de corte. La porción 21A de la cuchilla de corte y la porción 21B de perfilado están situadas en el lado de la cara 21F terminal delantera de la porción 21C del cuerpo principal de la cuchilla de corte.

En este caso, la anchura w de la porción 21A de la cuchilla de corte se establece en general, de manera aproximada, entre 0,6 mm y 1 mm. Sin embargo, puede ser adecuadamente modificada de acuerdo con la forma u otros aspectos de las rebabas formadas sobre la pieza de trabajo 40.

En esta forma de realización, el robot 100 articulado sujeta la pieza de trabajo 40, y la unidad 200 de mecanización está situada en una porción fija colocada dentro de una zona que puede alcanzar el brazo del robot 100 articulado.

Por tanto, la punta de mecanización de la pieza de trabajo 40 no se desplaza en gran medida, y las virutas de corte caen abajo en la misma posición de mecanización para que las virutas de corte no se esparzan.

Por otro lado, dado que la punta de mecanización no se desplaza, el desplazamiento de un operario puede ser poco de acuerdo con la operación de adiestramiento (adiestramiento). Dado que la unidad 200 de mecanización está situada en la posición fija, no existe el riesgo de que un cable de energía eléctrica, un cable de señal o elemento similar de las herramientas 11 y 21 de trabajo se enrosque alrededor del brazo del robot, la operación de mecanización del robot 11 articulado no queda restringida, el mantenimiento del cable no es necesario, como tampoco es necesario el uso de un cable de resistencia a la flexión costoso y, así, se puede utilizar un cable no costoso.

En esta forma de realización, el instrumento 101 de captura que presenta una gran rigidez para capturar la pieza de trabajo 40 está equipado sobre el extremo 100A del brazo del robot 100 articulado. Por tanto, cuando la pieza de trabajo 40 es desplazada hasta la posición de mecanización y cuando la pieza de trabajo 40 es tratada por la unidad 200 de mecanización, se puede restringir la vibración de tintineo, etc. que se produce en la pieza de trabajo 40, y la pieza de trabajo 40 puede ser tratada con gran precisión mediante la unidad 200 de mecanización.

En el caso de moldeo de plástico la información de ruta obtenida mediante adiestramiento directo o mediante un sistema de generación automática de ruta no siempre proporciona una ruta correcta debido a que la pieza de trabajo 40 como blanco de maquinación efectivo fluctúa de tamaño.

En particular, en esta forma de realización, la pieza de trabajo 40 que es sacada de los moldes 2, 3 en la máquina 41 de moldeo presenta una muy elevada temperatura según se describió anteriormente, y la unidad 200 de mecanización ejecuta el tratamiento sobre la pieza de trabajo 40 sin enfriar la pieza de trabajo en el estado en que la pieza de trabajo mantiene una temperatura elevada. Por tanto, la pieza de trabajo 40 se encoje térmicamente. Existe un material que térmicamente se encoje hasta aproximadamente 20 mm para una pieza de trabajo de 700 mm de tamaño, por ejemplo. Por consiguiente, una ruta correcta no se obtiene para cada pieza de trabajo 40 debido a este encogimiento térmico.

En esta forma de realización, el robot 100 articulado sujeta la pieza de trabajo 40, y la pieza de trabajo 40 es directamente presionada contra la unidad 200 de mecanización bajo el estado en el que la pieza de trabajo 40 mantiene una temperatura elevada. La herramienta 11 y 21 de trabajo es soportada por medio del mecanismo 13 flotante en la posición fija. Por tanto, no solo el encogimiento de la forma exterior de la pieza de trabajo 40 debido al encogimiento térmico justo después del moldeo plástico, sino también "el desvío" provocado por la dispersión de productos puede ser absorbida, y una serie de etapas de mecanización de la pieza de trabajo 40 puede llevarse a cabo de manera precisa y suave.

Por otro lado, incluso cuando la actitud del robot 100 articulado varía y con ello la actitud de la pieza de trabajo 40, respecto de la herramienta 11 y 21 de trabajo varía las cuchillas de corte de la herramienta 11 y 21 de trabajo no muerden la pieza de trabajo 40 porque la herramienta 11 y 21 de trabajo presenta la porción de perfilado correspondiente a la cara de perfilado de la pieza de trabajo 40.

Por consiguiente, en el caso de la pieza de trabajo 40 que todavía se mantiene bajo un estado de alta temperatura justo después de que es sacada de los moldes 2 y 3 en la máquina 41 de moldeo, el trabajo de tratamiento se puede llevar a cabo con gran precisión, y una serie de trabajos de tratamiento de la pieza de trabajo 40 de resina sacada de los moldes 2 y 3 puede llevarse a cabo de manera fácil, precisa y secuencial en un corto periodo de tiempo.

El diseño de los moldes 2 y 3 se ha llevado a cabo hasta la fecha para que los tamaños de estos moldes se determinen en consideración a la facilidad de encogimiento de los productos de plástico sometidos a tratamiento. A la vista de consideración, una operación de adiestramiento puede llevarse a cabo en consideración con el encogimiento de los productos de resina cuando el tratamiento se lleva a cabo sobre el robot 100 articulado. Cuando el encogimiento o la deformación de la pieza de trabajo 40 es superior a la tolerancia del mecanismo 13 flotante o similar, el encogimiento o deformación de la pieza de trabajo 40 se puede detectar mediante un sensor, una cámara o artefacto similar (no mostrado) para posicionar la pieza de trabajo 40 dentro de la tolerancia del mecanismo flotante, por medio de lo cual el tratamiento de perfilado puede llevarse a cabo de manera precisa y suave sin morder la pieza de trabajo 40.

En esta forma de realización, la pieza de trabajo 40 es sacada de los moldes 2 y 3 utilizando el instrumento 101 de captura del robot 100 articulado.

En este momento, los moldes 2 y 3 están en general configurados con un eje eyector (no mostrado), y la pieza de trabajo 40 es empujada fuera del molde 3 en la dirección de la apertura 2, y la pieza de trabajo 40 empujada es aspirada por el instrumento 101 de captura y sacada.

Con el fin de llevar a cabo suavemente esta operación de aspiración, un mecanismo de amortiguación (no mostrado) que comprende un cilindro neumático o elemento similar puede estar equipado en la porción de conexión entre el extremo 100A del brazo y el instrumento 101 de captura. Cuando la pieza de trabajo 40 es sacada, el instrumento 101 de captura es situado en íntimo contacto con la pieza de trabajo 40, y la pieza de trabajo es empujada fuera del

molde 3 mediante el eje eyector. En este momento. El instrumento 101 de captura sigue la operación del mecanismo de amortiguación y evacúa en la dirección de empuje hacia fuera del eje eyector, por medio de lo cual, la pieza de trabajo 40 es suavemente aspirada. En el tratamiento secundario de la pieza de trabajo 40, por ejemplo, una presión neumática puede ser aplicada al cilindro neumático en respuesta a una señal de control del robot 100 articulado para bloquear el cilindro neumático, convirtiendo de esta manera el mecanismo de amortiguación en no operable.

Descripción de las referencias numerales

- 2, 3 molde
- 11, 21 herramienta de trabajo
- 13 mecanismo flotante
- 10 40 pieza de trabajo
- 41 máquina de moldeo de plástico
- 100 robot articulado
- 200 unidad de mecanización

15

20

REIVINDICACIONES

- 1.- Un aparato de mecanización que incorpora un robot (100) articulado que incorpora un instrumento (101) de captura para capturar una pieza de trabajo (40) dispuesta en un extremo (100A) del brazo del mismo y que está adaptado para sacar la pieza de trabajo de los moldes (2, 3) y una unidad (200) de mecanización equipada en una porción fija situada dentro de una zona alcanzable del brazo del robot (100) articulado, en el que la unidad (200) de mecanización incorpora una herramienta (11, 21) de trabajo que presenta una porción (21A, 21B, 223A, 223B, 125A, 125B) de perfilado en la que una porción (40T) blanco de mecanización de la pieza de trabajo (40) capturada por el instrumento (101) de captura del robot (100) articulado está adaptada para ser presionada de acuerdo con el control de actitud del robot (100) articulado, y un mecanismo (13) flotante que está adaptado para empujar la herramienta (11, 21) de trabajo en una dirección de presión de la pieza de trabajo (40), **caracterizado porque** el extremo (100A) del brazo está provisto de un mecanismo de amortiguación que está adaptado para ser empujado por la pieza de trabajo (40) cuando la pieza de trabajo (40) es empujada fuera de los moldes (2, 3) mediante un eje eyector para evacuar el instrumento (101) de captura en una dirección de empuje hacia fuera de la pieza de trabajo (40), y que está adaptado para quedar bloqueado cuando la pieza de trabajo (40) es tratada.
- 2.- El aparato de mecanización de acuerdo con la reivindicación 1, en el que el instrumento (101) de captura incorpora un mecanismo anti-desvío de la posición que impide el desvío de la posición relativa provocado por la resistencia de corte entre el instrumento (101) de captura y la pieza de trabajo (40) cuando la pieza de trabajo (40) es tratada.
- 3.- El aparato de mecanización de acuerdo con la reivindicación 2, en el que el instrumento (101) de captura es un instrumento tipo de aspiración de la pieza de trabajo, y el mecanismo anti-desvío de la posición está configurado para presentar una porción (107) cóncava o una porción (109) convexa que se ajusta sobre la superficie del instrumento (101) de captura y está diseñado a lo largo de la forma de la pieza de trabajo (40).
- 4.- El aparato de mecanización de acuerdo con la reivindicación 2, en el que el instrumento (101) de captura es un instrumento de pinzamiento de la pieza de trabajo, y el mecanismo anti-desvío de la posición está configurado para contener un cilindro (203) de equilibrado para accionar unas mordazas (204) que pinzan la pieza de trabajo (40).
- 5.- El aparato de mecanización de acuerdo con la reivindicación 1, en el que la unidad (200) de mecanización presenta una pluralidad de herramientas (11, 21) de trabajo que están dispuestas de manera integral y de tipos diferentes, y el robot (100) articulado presiona la pieza de trabajo (40) contra una de las herramientas (11, 21) de trabajo para tratar la pieza de trabajo (40) mientras se produce la evacuación de la otra herramienta de trabajo, y presiona la pieza de trabajo (40) contra la otra herramienta de trabajo para tratar la pieza de trabajo (40) mientras se produce la evacuación de la herramienta de trabajo después de que se ha completado el primer tratamiento, por medio de lo cual varios tipos de tratamiento son completados de forma continua sobre la pieza de trabajo (40) sacada de los moldes (2, 3).
- 6.- El aparato de mecanización de acuerdo con la reivindicación 1, en el que la unidad (200) de mecanización presenta una pluralidad de herramientas (11, 21) de trabajo de tipos diferentes, y una de las herramientas de trabajo es evacuada mientras la otra herramienta de trabajo trata la pieza de trabajo (40).

FIG. 1

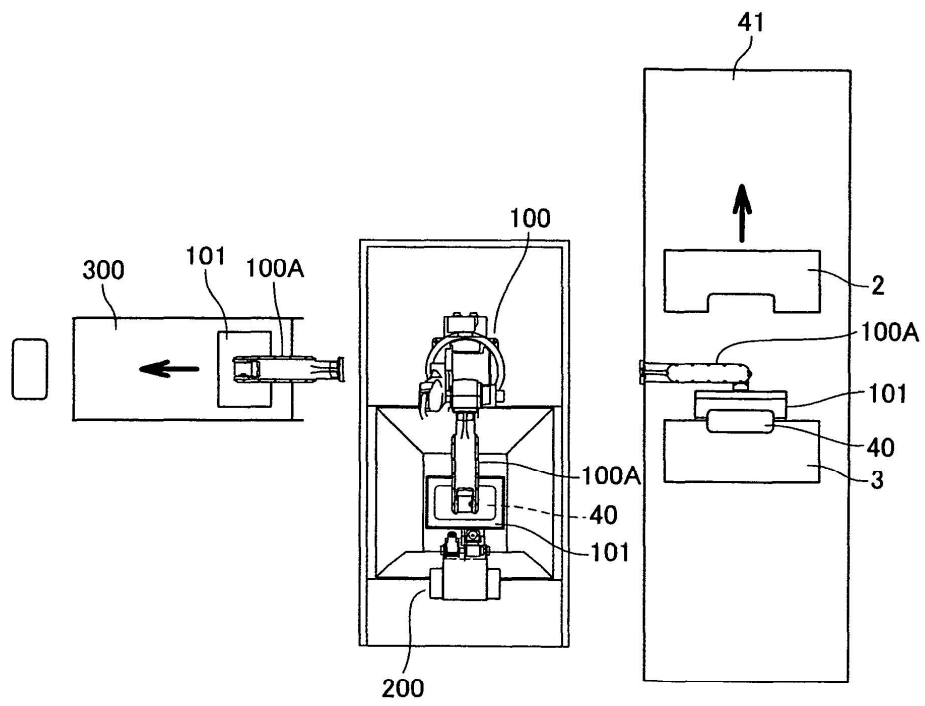


FIG. 2

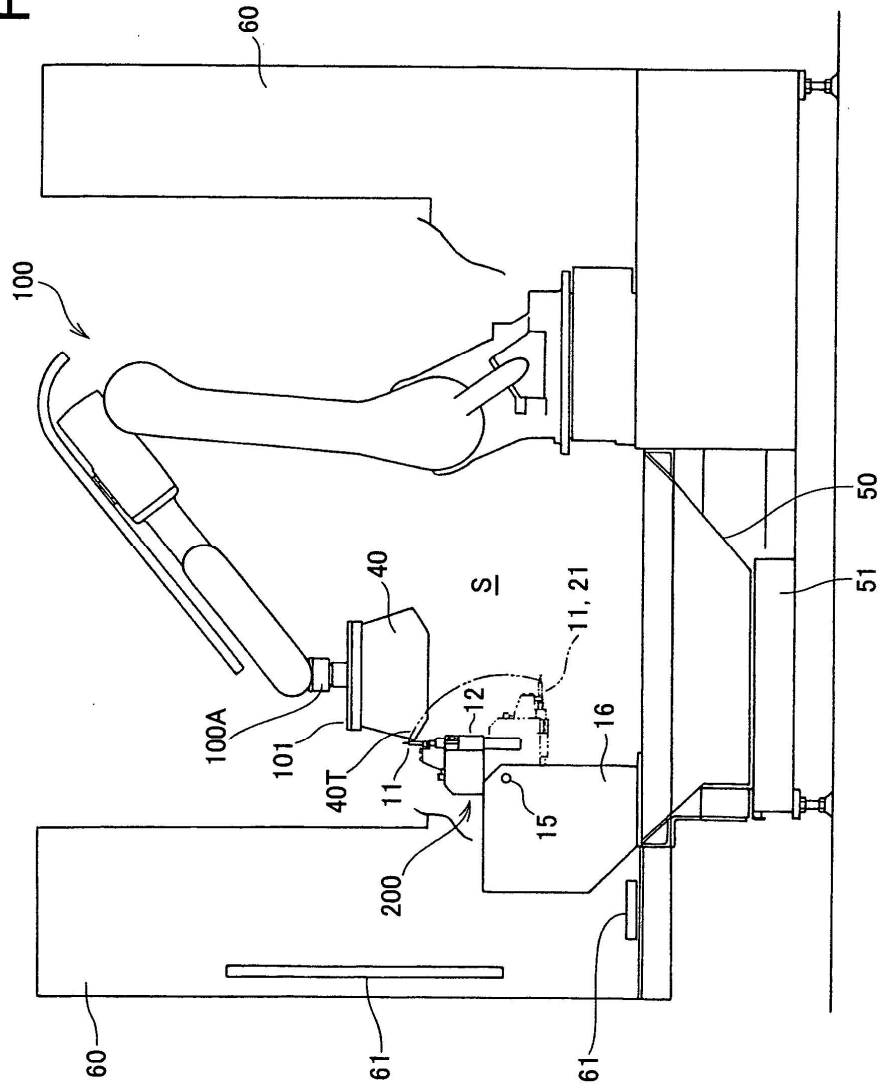


FIG. 3

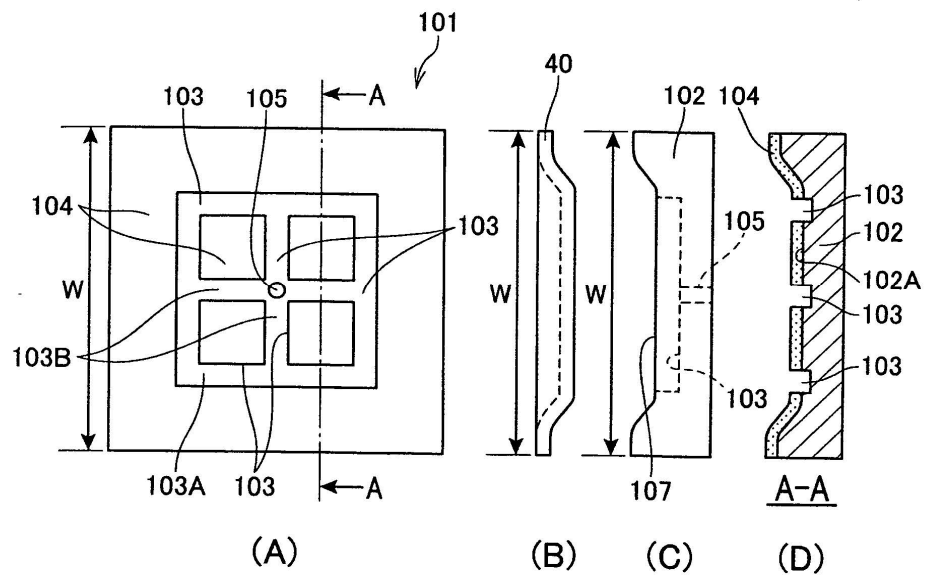
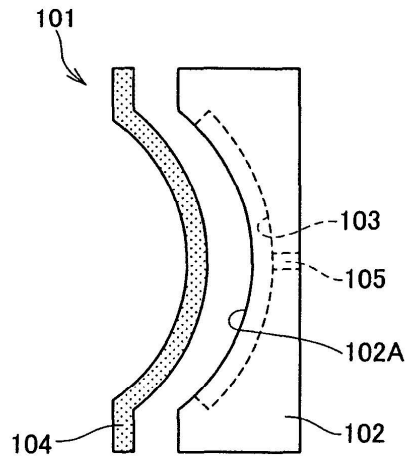
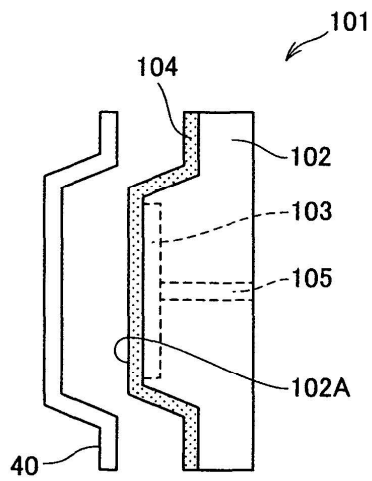


FIG.4



(A)



(B)

FIG. 5

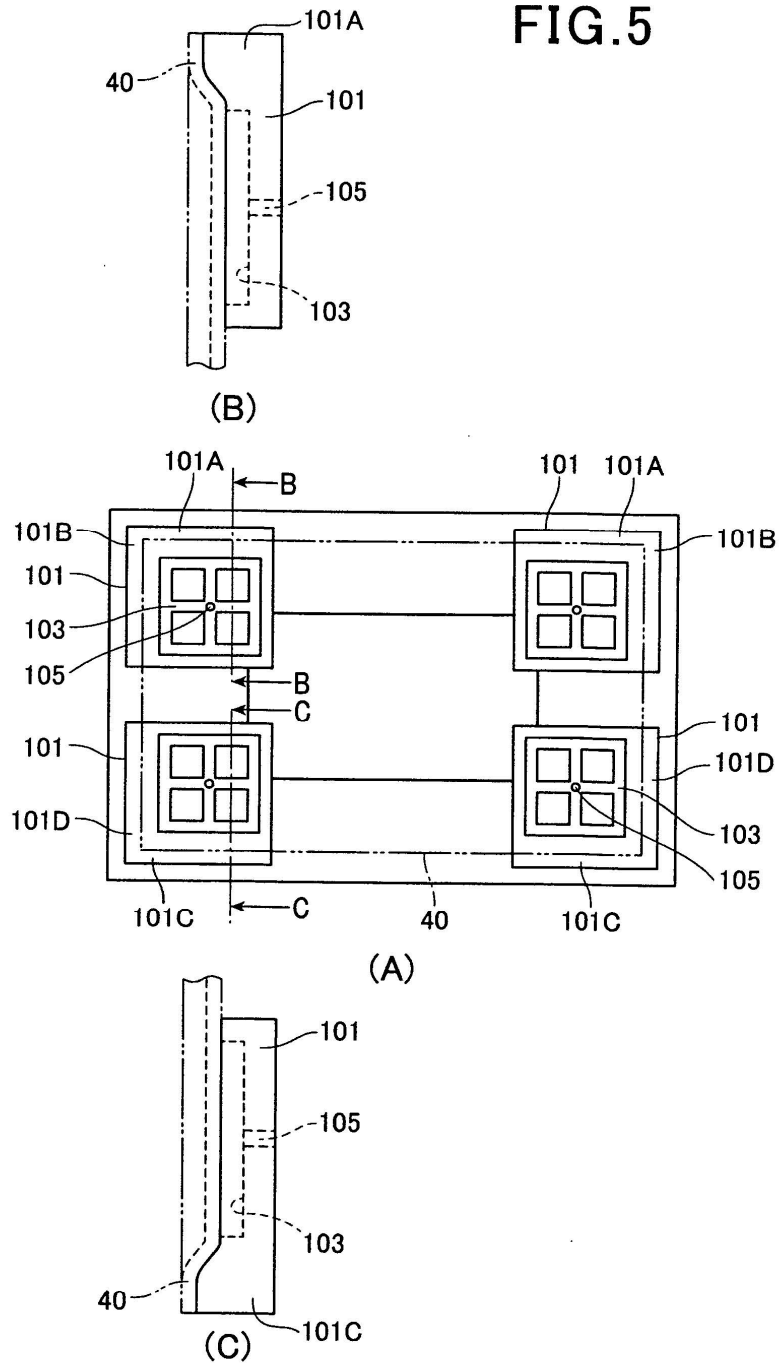
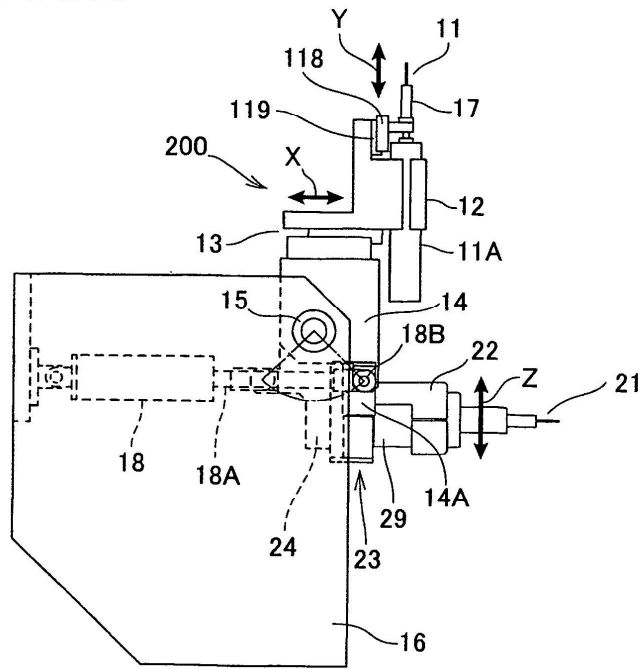
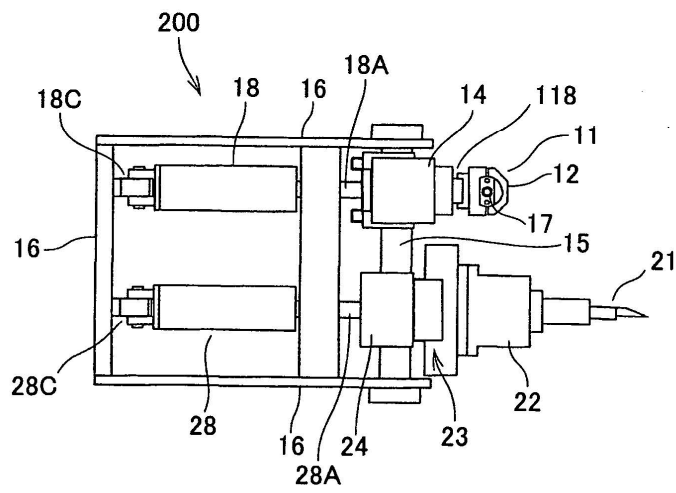


FIG.6



(A)



(B)

FIG.7

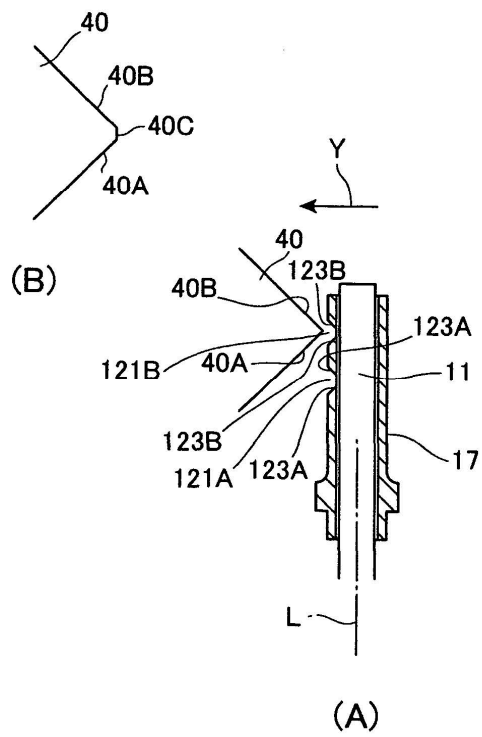


FIG.8

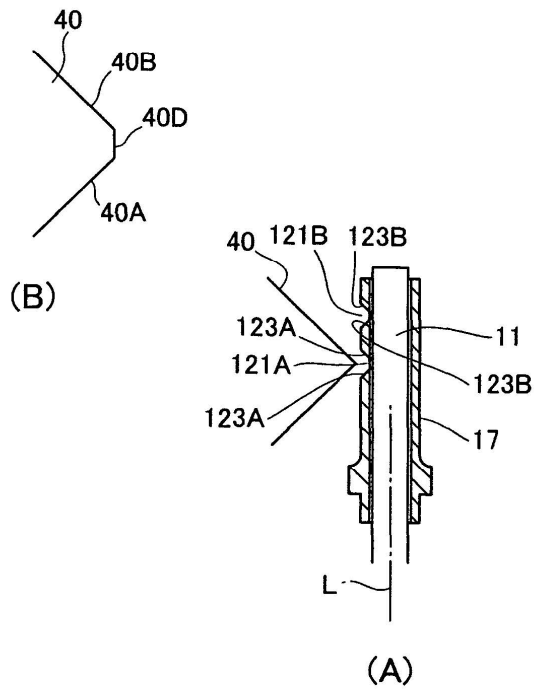


FIG.9

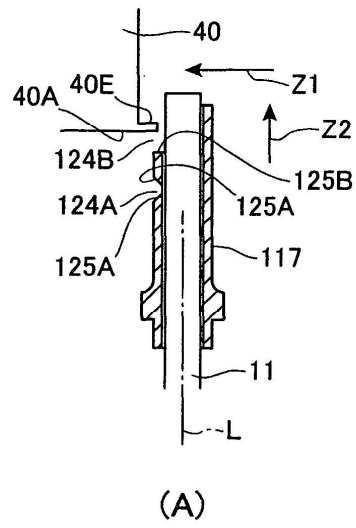
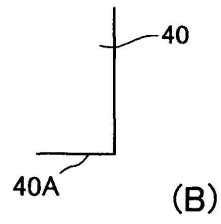


FIG.10

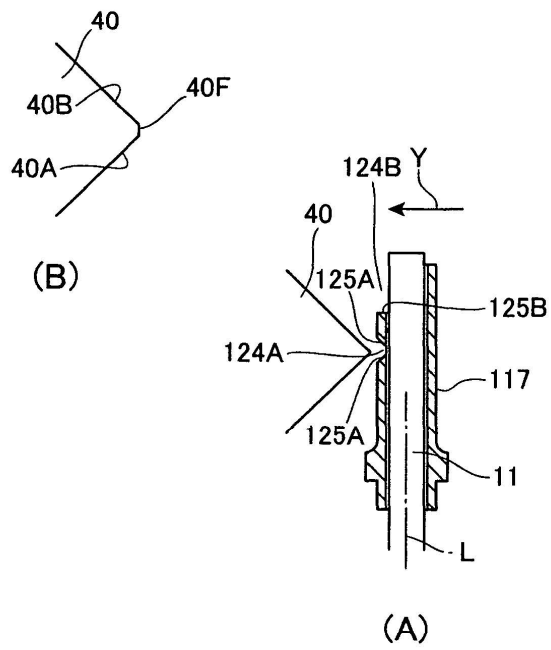


FIG.11

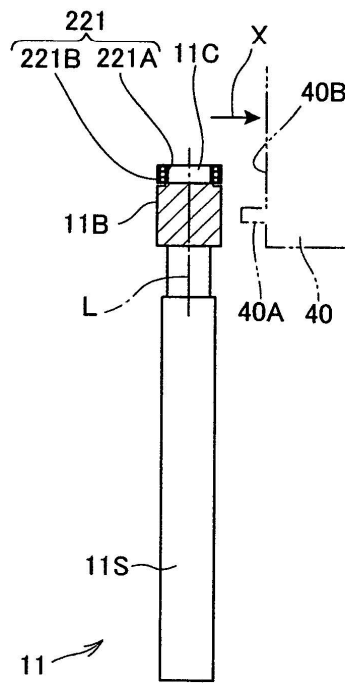


FIG.12

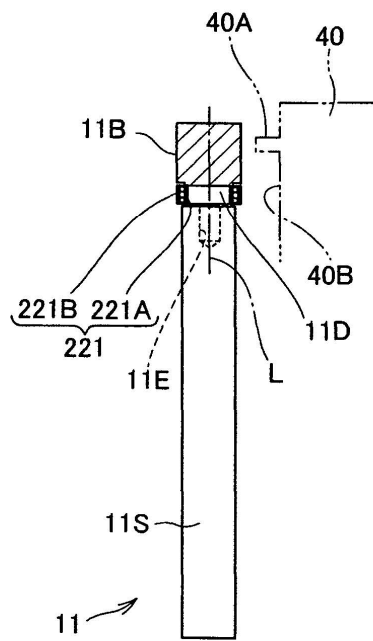


FIG.13

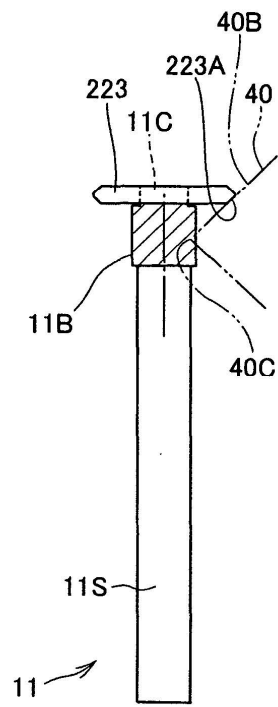


FIG.14

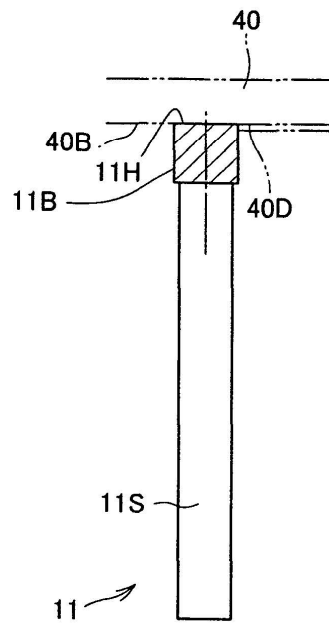


FIG.15

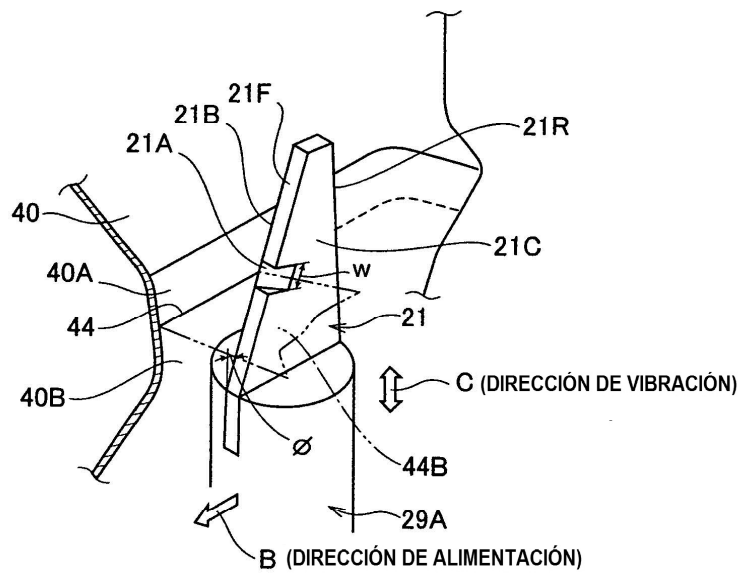


FIG.16

