

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 910 441**

51 Int. Cl.:

B23Q 15/22 (2006.01)

B23Q 15/14 (2006.01)

B25J 19/02 (2006.01)

B25J 15/00 (2006.01)

B26F 3/00 (2006.01)

B23Q 17/24 (2006.01)

B23Q 1/54 (2006.01)

B23Q 39/02 (2006.01)

B26D 5/00 (2006.01)

B25J 11/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **11.02.2015 PCT/US2015/015492**

87 Fecha y número de publicación internacional: **20.08.2015 WO15123349**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **11.02.2015 E 15709785 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **26.01.2022 EP 3105022**

54 Título: **Efactor final multifuncional con chorro de agua integrado, sistema de husillo de fresado y/o sensor de escaneado**

30 Prioridad:

11.02.2014 US 201461938598 P

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

12.05.2022

73 Titular/es:

**PAR SYSTEMS, LLC (100.0%)
707 County Road E. West
Shoreview, MN 55126-7007, US**

72 Inventor/es:

**JUNG, THOMAS, E. y
MCCHAIN, ANDREW**

74 Agente/Representante:

ARIAS SANZ, Juan

ES 2 910 441 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

Efecto final multifuncional con chorro de agua integrado, sistema de husillo de fresado y/o sensor de escaneado

Antecedentes

5 La discusión a continuación se proporciona meramente como información general de antecedentes y no se pretende que sea usada como una ayuda en la determinación del alcance de la materia objeto reivindicada.

10 Los sistemas de chorro de agua para cortar diversas formas de material son bien conocidos. Un ejemplo se describe en el documento US 6.049.580. En un sistema conocido, la cortadora por chorro de agua incluye un gran baño donde una placa a ser cortada se dispone por encima de la superficie del agua en el baño. La cortadora por chorro de agua se usa comúnmente para cortar placas para obtener la pieza de trabajo donde el flujo de chorro de agua generalmente se orienta hacia el baño de agua. De esta manera, la energía del flujo de chorro de agua después de cortar el material de la placa se disipa en el baño de agua.

15 Otra forma de cortadora de chorro de agua incluye un receptor de flujo de chorro de agua que tiene una abertura en una carcasa que está separada de un extremo de una boquilla de la cortadora por chorro de agua. La parte de la pieza de trabajo a ser cortada se dispone entre el extremo de la boquilla de chorro de agua y la abertura en la carcasa. La carcasa está conectada de forma fija a la boquilla de chorro de agua para mantener la relación fija entre el extremo de la boquilla y la abertura de la carcasa. De esta manera, aunque la boquilla de chorro de agua se puede mover hasta en seis grados de libertad con el fin de hacer un corte seleccionado en el material para obtener la pieza de trabajo, la carcasa seguirá con la boquilla de manera que el flujo de chorro de agua después de cortar la pieza de trabajo entrará en la carcasa a través de la abertura. Típicamente, se conecta una manguera de vacío a la carcasa para eliminar el agua y, comúnmente, al menos algo del material cortado de la carcasa con el fin de permitir un funcionamiento continuo.

20 Siempre se desean mejoras en tal sistema.

Compendio

25 Este Compendio y el Resumen en la presente memoria se proporcionan para presentar una selección de conceptos de una forma simplificada que se describen además a continuación en la Descripción detallada.

Este Compendio y el Resumen no se pretende que identifiquen las características clave o las características esenciales de la materia objeto reivindicada, ni se pretende que sean usados como ayuda en la determinación del alcance de la materia objeto reivindicada. La materia objeto reivindicada no se limita a las implementaciones que resuelven cualquiera o todas las desventajas señaladas en los Antecedentes.

30 La invención se refiere a un efecto final multifuncional según la reivindicación 1. También se describe un sistema de corte de flujo de fluido que tiene una pluralidad de receptores de flujo de fluido montables selectivamente en el sistema de flujo de fluido y una disposición de montaje para montar cada receptor de flujo de fluido en el sistema de corte de flujo de fluido.

35 Los al menos dos de un sistema de corte de flujo de fluido, un sistema de husillo de fresado y/o un sistema de escaneado están montados en el soporte de modo que una boquilla del sistema de corte de flujo de fluido, un husillo del sistema de husillo y/o un dispositivo de escaneado del sistema de escaneado miren en diferentes direcciones.

40 Opcionalmente, el efecto final incluye al menos un sistema de escaneado y un sistema de corte por fluido, en donde el sistema de escaneado y el sistema de corte por fluido miran en direcciones opuestas. Si se desea, el efecto final puede incluir un sistema de husillo en donde el sistema de husillo mira en una dirección lejos del sistema de escaneado y del sistema de corte por fluido. En tal sistema, el sistema de husillo puede mirar en una dirección ortogonal a cada uno del sistema de escaneado y el sistema de corte por fluido.

45 Un miembro de bastidor está configurado para ser transportado por el sistema robótico. Para permitir la rotación, un soporte giratorio conecta la estructura de soporte al miembro de bastidor. El soporte giratorio que conecta la estructura de soporte con el miembro de bastidor puede ser de un solo lado en el efecto final de modo que el efecto final se monte de una manera en voladizo giratorio. Si se desea, se puede proporcionar un segundo soporte giratorio en un lado opuesto al soporte giratorio mencionado en primer lugar.

Una carcasa que forma un paso se puede dotar con un primer extremo dispuesto alrededor de un eje de rotación y un segundo extremo asegurado al miembro de bastidor. La carcasa puede estar en un lado opuesto al soporte giratorio mencionado en primer lugar.

50 La estructura de soporte puede incluir una abertura configurada para permitir que una parte alargada de uno de dichos al menos dos de un sistema de corte de flujo de fluido se extienda dentro de la estructura de soporte mientras que una parte alargada de otro de dichos al menos dos de un sistema de corte de flujo de fluido se extiende a lo largo de un lado exterior de la estructura de soporte. Si se desea, otra parte alargada más de otro de dichos al menos dos de un sistema de corte de flujo de fluido puede extenderse a lo largo de un lado exterior de la estructura

de soporte. Cuando al menos tres sistemas están montados en la estructura de soporte, dichos al menos tres sistemas que comprenden al menos dos del sistema de corte de flujo de fluido, el sistema de husillo y/o el sistema de escaneado, el tercero de dichos al menos tres sistemas puede incluir una parte alargada que se extiende a lo largo del lado exterior de la estructura de soporte u otro lado exterior de la estructura de soporte, cualquiera de los anteriores que proporciona un conjunto compacto.

Otro aspecto de la invención es un conjunto que incluye un sistema de corte por fluido que tiene una boquilla y una primera parte configuradas para transportar un receptor de flujo de fluido; y un receptor de flujo de fluido que tiene una segunda parte configurada para acoplarse con la primera parte en el conjunto de corte por fluido, la primera parte y la segunda parte juntas que comprenden una disposición de montaje para montar de manera extraíble el receptor de flujo de fluido de manera fija al sistema de corte por fluido se aproximan a la boquilla a través del movimiento relativo entre el sistema de corte por fluido y el receptor de flujo de fluido.

Se pueden proporcionar una o más de las siguientes características. La primera parte puede incluir una primera abertura y la segunda parte incluye una segunda abertura, cada abertura configurada para pasar fluido y otro material para cortar a través de la misma, las aberturas que están alineadas y selladas de manera fluida cuando la primera parte y la segunda parte están acopladas.

La primera parte y la segunda parte pueden incluir superficies inclinadas complementarias con respecto a una dirección del movimiento relativo entre el sistema de corte por fluido y el receptor de flujo de fluido, la primera y segunda aberturas que están situadas en las superficies inclinadas complementarias.

Cada una de la primera parte y la segunda parte puede incluir secciones de pestaña separadas que se acoplan entre sí con el movimiento relativo entre el sistema de corte por fluido y el receptor de flujo de fluido.

Se puede proporcionar un dispositivo de generación de fuerza para generar una fuerza que acerque la primera y la segunda parte entre sí. El dispositivo de generación de fuerza puede comprender levas, palancas y similares. En una realización, al menos un imán asegurado a al menos una de la primera parte y la segunda parte proporciona una fuerza de atracción, y en particular, en donde la fuerza de atracción está en la dirección del movimiento relativo entre el sistema de corte por fluido y el receptor de flujo de fluido. Si se desea, se pueden asegurar dispositivos de generación de fuerza, tales como un imán, a al menos una de las secciones de pestaña de cada par de secciones de pestaña coincidentes.

El conjunto puede incluir una estructura de soporte asegurada a y que transporta el conjunto de corte por fluido y al menos uno de un sistema de husillo y un sistema de escaneado, dicho al menos uno de un sistema de husillo y un sistema de escaneado junto con el sistema de corte por fluido que comprenden un efector final multifuncional anterior. De esta manera, se puede proporcionar cualquiera de las características del efector final multifuncional anterior.

Otro aspecto de la invención es un conjunto que incluye un sistema robótico que tiene un extremo móvil; un sistema de corte por fluido montado en el extremo móvil y que tiene una boquilla y una primera parte configurada para transportar un receptor de flujo de fluido; y una pluralidad de receptores de flujo de fluido, cada receptor de flujo de fluido que es de un tamaño y/o forma diferente y que tiene una segunda parte configurada para acoplarse selectivamente con la primera parte en el conjunto de corte de fluido.

Si se desea, el conjunto de soporte se configura para soportar cada receptor de flujo de fluido en una posición conocida en el conjunto de soporte.

El conjunto puede incluir además un miembro móvil montado adyacente a la boquilla para moverse al menos parcialmente alrededor de la boquilla, el miembro móvil que transporta la primera parte. La primera parte y cada segunda parte comprenden una disposición de montaje, que puede tener cualquiera de las características descritas anteriormente. Del mismo modo, se puede asegurar una estructura de soporte al extremo móvil y transportar el conjunto de corte por fluido y al menos uno de un sistema de husillo y un sistema de escaneado, dicho al menos uno de un sistema de husillo y un sistema de escaneado junto con el sistema de corte por fluido que comprende un efector final multifuncional, en cuyo caso cualquiera de las características descritas anteriormente con respecto al efector final multifuncional se puede incluir según se desee.

Otro aspecto de la invención es un método de realización de trabajo en una pieza de trabajo como se define en la reivindicación 12.

Breve descripción de los dibujos

La Fig. 1 es una vista en perspectiva de un efector final multifuncional montado en un extremo de un sistema robótico.

La Fig. 2 es otra vista en perspectiva del efector final multifuncional.

La Fig. 3 es otra vista en perspectiva del efector final multifuncional.

La Fig. 4 es una vista de despiece de algunos de los componentes del efector final multifuncional.

La Fig. 5 es una vista en perspectiva de una estructura de soporte.

La Fig. 6 es otra vista en perspectiva de la estructura de soporte.

La Fig. 7 es otra vista en perspectiva de una parte del efector final multifuncional.

La Fig. 8 es otra vista en perspectiva del efector final multifuncional.

5 La Fig. 9 es una vista en perspectiva del efector final multifuncional con piezas extraídas.

La Fig. 10 es una vista en perspectiva ampliada del efector final multifuncional.

La Fig. 11 es una vista en perspectiva de una disposición de montaje para un receptor de flujo de fluido.

La Fig. 12 es una vista en perspectiva de un receptor de flujo de fluido.

La Fig. 13 es otra vista en perspectiva del receptor de flujo de fluido.

10 Descripción detallada de realizaciones ilustrativas

Un efector final multifuncional incluye una estructura de soporte configurada para ser transportada por un sistema robótico y al menos dos de un sistema de corte de flujo de fluido, un sistema de husillo y/o un sistema de escaneado, cada uno montado en la estructura de soporte. También se describe un sistema de corte de flujo de fluido que tiene una pluralidad de receptores de flujo de fluido montables selectivamente en el sistema de flujo de fluido y una disposición de montaje para montar cada receptor de flujo de fluido en el sistema de corte de flujo de fluido.

Un efector final multifuncional 10 que tiene un sistema de corte por chorro de agua 12 integrado, un sistema de husillo de fresado 14 y un sistema de escaneado 16 tal como un sistema de escaneado láser se ilustra en las Figs. 1 y 2 montados en un sistema robótico representado por la sujeción 18. (En la presente memoria, "sistema de corte por chorro de agua" se usa genéricamente para cualquier forma de sistema de corte por fluido). El sistema robótico no forma parte de la presente invención y puede adoptar cualquier número de formas. Por ejemplo, la sujeción 18 puede ser un brazo robótico de múltiples grados de libertad. En otra realización, la sujeción 18 puede ser parte de un robot de grúa pórtico que tiene un puente soportado por una o más pistas y móvil en el mismo. Un tubo telescópico u otra forma de soporte se transporta por el puente y comprende la sujeción 18. De nuevo, el tipo de sistema robótico en el que se monta el efector final 10 no es pertinente a los aspectos de la presente invención en la presente invención descrita, pero que es capaz de mover el efector final 10 o piezas conectadas al mismo tiene ventajas. Por lo tanto, en la medida en que el extremo sea móvil, se puede considerar un sistema robótico como parte de algunos aspectos de la presente invención.

El efector final 10 incluye un soporte de bastidor 22 que está asegurado a la sujeción 18 del sistema robótico. El soporte de bastidor 22 se puede asegurar de manera fija a la sujeción 18, o se puede asegurar de manera móvil a la sujeción 18 como se desee. En la realización ilustrada, el soporte de bastidor 22 está asegurado de manera móvil a la sujeción 18, en donde el soporte de bastidor 22 está montado en un conjunto de cojinetes giratorios 21 que puede girar alrededor de un eje central 24 usando un accionamiento adecuado proporcionado en la sujeción 18, los detalles del cual no son pertinentes a los aspectos de la invención descritos en la presente memoria.

Un conjunto multifunción 28 se fija de manera móvil al soporte de bastidor 22 de una manera que permita que el conjunto multifunción 28 gire a través de una pluralidad de posiciones para orientar el sistema de corte de flujo de fluido 12, el sistema de husillo de fresado 14 o sistema de escaneado 16 en una posición operativa como se ilustra en las Figs. 1-3 cuando sea necesario. En una realización, el conjunto multifunción 28 soporta al menos dos del sistema de corte de flujo de fluido 12, sistema de husillo de fresado 14 y/o el sistema de escaneado 16, mientras que en una realización adicional, el conjunto de soporte multifunción 28 está configurado con todos de los tres sistemas, como se ilustra. En este punto, se debería señalar que, en otras realizaciones, el efector final puede estar equipado con dos formas diferentes de uno o más del sistema de corte de flujo de fluido, el sistema de husillo de fresado o el sistema de escaneado. Por ejemplo, en otra realización se pueden proporcionar dos formas del sistema de corte de flujo de fluido. Del mismo modo, en una realización, el efector final solamente puede tener dos del sistema de corte de flujo de fluido, el sistema de husillo de fresado o el sistema de escaneo, o en otras realizaciones más, se pueden proporcionar cuatro o más de estos sistemas y/o junto con otros dispositivos/sistemas en el efector final.

En las Figs. 1-3, el sistema 12, 14 o 16 que está siendo operado está orientado para extenderse generalmente lejos de la sujeción 18 tal como pero no limitado a estar directamente opuesto a la sujeción 18, que en las figuras ilustradas apunta hacia abajo. No obstante, se debería entender que esta orientación no se debería considerar limitativa y se proporciona solamente con propósitos de comprender los aspectos de la presente invención. En otras palabras, el sistema robótico que se representa por la sujeción 18 podría colocar los sistemas 12, 14 o 16 que se operan para apuntar en una dirección distinta de hacia abajo con el fin de operar sobre una pieza de trabajo como se desee. Tal colocación se puede lograr por el movimiento de la sujeción 18 con o sin movimiento de rotación del conjunto de soporte multifuncional 28 en el soporte del bastidor 22.

Haciendo referencia a la Fig. 4, el conjunto de soporte multifunción 28 incluye una estructura de soporte 70 en la que se monta cada uno de los sistemas 12, 14 y 16. En una realización, la estructura de soporte 70 es preferiblemente integral y se puede formar, si se desea, a partir de un único cuerpo unitario. Se proporcionan diversas aberturas en la estructura de soporte 70 para permitir que algunos elementos o cableado, tubería o similares de los sistemas 12, 14 y 16 si se necesitan se extiendan en la misma para hacer que el conjunto de soporte multifuncional 28 sea más compacto cuando se ensambla. La estructura de soporte 70 incluye además aberturas adecuadas tales como aberturas roscadas que permiten que los elementos de los sistemas 12, 14 y 16 sean montados directamente en las mismas.

En otra realización, el conjunto de soporte multifunción 28 y, en particular, la estructura de soporte 70 se pueden montar directamente en un brazo robótico de múltiples grados de libertad.

El conjunto de soporte multifunción 28 está configurado para permitir la extracción independiente conveniente y el mantenimiento de los sistemas 12, 14 y 16 si es necesario. En general, haciendo referencia a las Figs. 4-6, la estructura de soporte 70 incluye los lados 72A, 72B y 72C donde los lados 72A y 72C miran lejos unos de otros y el lado 72B mira además en una dirección diferente (por ejemplo, ortogonal) a cada uno de los lados 72A y 72C. Uno de los sistemas 12, 14 y 16 está montado en cada uno de los lados 72A-72C como se ilustra en la Fig. 4.

Aunque cada uno de los sistemas 12, 14 y 16 son generalmente conocidos y están disponibles comercialmente, la sujeción de los sistemas 12, 14 y 16 en la estructura de soporte 70 produce un conjunto particularmente compacto. Haciendo referencia a las Figs. 4 y 9, una placa de soporte 51 del sistema de husillo de fresado 14 está montada en el lado 72B, en donde el conjunto de husillo y motor del sistema de fresado 14 se extiende en una dirección lejos de una abertura 61 a través de la cual al menos una parte del husillo o la herramienta de corte conectada al mismo se extiende a través de la misma.

El sistema de escaneado 16 incluye un motor 53 y una correa 55 para hacer girar los componentes del sistema de escaneado 16 según sea necesario durante su operación. El motor 53 que tiene una longitud longitudinal está dispuesto para ser colocado a lo largo de uno de los lados del sistema de fresado 14, cuando el sistema de escaneado 16 está montado en el lado 72C. De manera similar, el sistema de corte de flujo de fluido incluye un motor 57 para accionar selectivamente una sujeción 58 para un receptor de flujo de fluido 59 para colocar el receptor de flujo de fluido 59 según sea necesario para recibir un flujo de fluido desde una boquilla 16A del sistema de corte de flujo de fluido 12. Como se ilustra en la Fig. 9, el motor 57 para el sistema de corte de flujo de fluido 12 está dispuesto para extenderse en un lado del sistema de husillo de fresado 14 opuesto al del motor 53, y en una realización sobre el soporte 70. Un conjunto de boquilla de flujo de fluido 12B conectado a la boquilla 16A ilustrada en la Fig. 4 cuando está montado tiene una longitud orientada para ser paralelo al motor 53 y para extenderse dentro del soporte 70.

Se debería señalar que es ventajoso que el sistema de escaneado 16 (tal como, pero no limitado a, un dispositivo de escaneado, por ejemplo, una cámara o un láser) mire en una dirección opuesta a la del sistema de corte de flujo de fluido 12 para minimizar que cualquier pulverización de fluido se desvíe de la pieza de trabajo que se está cortando para ser pulverizada en la dirección del sistema de escaneado 16. Una cubierta móvil 90 está abierta en la Fig. 8 (cerrada en la Fig. 7) para permitir que el sistema de escaneado 16 funcione cuando se dirige a la pieza de trabajo. En la realización ilustrada, la cubierta móvil 90 se desliza a lo largo de guías 92 opuestas. La cubierta 90 está acoplada operativamente a cualquier mecanismo de accionamiento adecuado, tal como un actuador o un mecanismo accionado por motor proporcionado en el conjunto de soporte multifuncional 28.

También es ventajoso que el sistema de husillo de fresado 14 esté dispuesto para ser orientado ortogonal al sistema de escaneado 16 y al sistema de corte de flujo de fluido 12. En otras palabras, el sistema de escaneado 16 y el sistema de corte de flujo de fluido, y en particular, la boquilla 12A del mismo, miran en direcciones al menos lejos (por ejemplo, ortogonales) del husillo giratorio y/o la herramienta de corte (no mostrada) del sistema de husillo de fresado 14. Esto es ventajoso dado que las virutas del sistema de husillo de fresado 14 tienden a ser lanzadas en una dirección radial con respecto al eje de la herramienta de corte. Por lo tanto, con el sistema de corte por chorro de agua 12 y el sistema de escaneado 16 también orientados para que sean radiales, o al menos dirigidos lejos, con respecto al eje de la herramienta de corte, el sistema de corte de flujo de fluido 12 y el sistema de escaneado 16 no están entonces en una posición para reducir o minimizar que se atasquen por las virutas del sistema de husillo de fresado 14.

Haciendo referencia a la Fig. 3, la estructura de soporte 70 está montada en el soporte de bastidor 22 en un lado 72D que es ortogonal a cada uno de los lados 72A-72C. Un conjunto de soporte giratorio 73, tal como, pero no limitado a, un conjunto de cojinetes, monta la estructura de soporte 70 y, de este modo, el conjunto de soporte multifuncional 28 en el soporte de bastidor 22. Un mecanismo de accionamiento adecuado gira el conjunto de soporte multifuncional 28 alrededor de un eje 75 (véase por ejemplo la Fig. 3). El mecanismo de accionamiento puede adoptar cualquier número de formas, incluyendo un husillo asegurado de manera fija al lado 72D. El husillo se puede accionar por un miembro flexible sin fin, tal como una correa, o por engranajes que, a su vez, se accionan por un motor de accionamiento, todos los cuales están montados en el soporte de bastidor 22. Si se desea, en una configuración de accionamiento directo, el motor de accionamiento se puede montar directamente en el lado 72D.

Cualquiera de los motores de accionamiento descritos en la presente memoria puede adoptar cualquier forma tal como un motor de accionamiento eléctrico, un motor hidráulico para un motor operado neumáticamente.

En la realización ilustrada, el conjunto de soporte multifuncional 28 está asegurado al miembro de bastidor de una manera en voladizo para permitir la rotación del conjunto de soporte multifuncional alrededor del eje 75, pero también permitir que una carcasa 78, que puede ser flexible, se extienda desde un lado 77 opuesto al lado que proporciona soporte en voladizo. Si se desea, se puede proporcionar un soporte giratorio en un lado opuesto al soporte giratorio 73. Un extremo de la carcasa 78 puede incluir un soporte giratorio, que puede ser un conjunto de cojinetes o un primer extremo tubular asegurado al conjunto 28 para girar con el mismo mientras que un segundo extremo tubular de un resto de la carcasa 78 permanece estacionario. La carcasa 78 proporciona un paso para que diversos cables y líneas de fluido se extiendan desde el conjunto de soporte multifuncional 28 de vuelta al soporte de bastidor 22 y a través de la sujeción 18, si se desea. En la realización ilustrada, el fluido a alta presión para el sistema de corte de flujo de fluido 16 se proporciona a través de un tubo 80 asegurado al soporte de bastidor 22 y que se extiende a través del mismo hacia el conjunto de soporte multifuncional 28 desde un lado opuesto a la carcasa 78, generalmente a lo largo del eje 75. La sujeción directa en el soporte de bastidor 22 y, a través del mismo, proporciona un mejor soporte que a través de la carcasa flexible 78.

Haciendo referencia a la Fig. 10, otro aspecto de la invención incluye una disposición de montaje 100 para montar de manera extraíble el receptor de flujo de fluido 59 en el sistema de corte de flujo de fluido 12, sin el uso de sujetadores operados por el usuario para formar la conexión. Expresado de otra forma, otro aspecto de la invención es la manera en que las superficies de uno o más receptores de flujo de fluido se acoplan entre sí con las superficies del sistema de corte por fluido 12 para alinear con precisión el receptor de flujo de fluido 59, 114 con relación a la boquilla 12A. Generalmente, la disposición de montaje 100 incluye una primera parte o soporte 102 asegurado de manera de manera fija pero de manera extraíble a un miembro de anillo 104 sin sujetadores tales como pernos roscados y similares, que se operan manualmente por el usuario, para girar, al menos parcialmente, con el mismo cuando se accionan por el motor 57, se acopla con un segunda parte o extremo 110 en cada uno de uno o más receptores de flujo de fluido.

Haciendo referencia también a la Fig. 11, el soporte 102 incluye una sección central 106 y secciones de pestaña extensibles 108. El extremo 110 de la sujeción 58 incluye características de comentarios que son un rebaje central 111 configurado para recibir la sección central 106 en el mismo, y pestañas extremas extensibles 112, cada una que tiene una superficie interior 112A que define lados opuestos del rebaje 111.

La disposición de montaje 100 está configurada para permitir que el sistema robótico representado por la sujeción 18 mueva el conjunto de soporte multifuncional 28 (o solo un sistema de corte de flujo de fluido) para recoger y devolver el receptor de flujo de fluido 59 desde y hacia un ubicación seleccionada, que es un conjunto de soporte (mostrado esquemáticamente por la sujeción 182) que sostiene el receptor de flujo de fluido 59 cuando no está en uso. En este punto, se puede señalar como otro aspecto de la presente invención que el conjunto de soporte multifuncional 28 está configurado para seleccionar y usar un receptor de flujo de fluido de una pluralidad de receptores de flujo de fluido de diferente tamaño y/o forma. Otro receptor de flujo de fluido 114 ejemplar se ilustra en la Fig. 12. El receptor de flujo de fluido 114, por ejemplo, está configurado para trabajar en espacios en los que no podría funcionar el receptor de flujo de fluido 59. Los receptores de flujo de fluido 59 y 114 son meramente ejemplos de diferentes configuraciones de receptor de flujo de fluido y no se deberían considerar limitantes sino más bien solamente ilustrativos. No obstante, común a cada receptor de flujo de fluido 59, 114 es la segunda parte 110 de la disposición de montaje 100. El conjunto de soporte 182 puede comprender múltiples partes idénticas para sostener cada una de la parte común presente en cada receptor de flujo de fluido 59, 114. Típicamente, el conjunto de soporte 182 sostendría cada parte común en una posición y manera conocidas, de manera que el sistema robótico pueda colocar el conjunto de corte de fluido para recoger selectivamente el receptor de flujo de fluido deseado.

Se debería entender que el uso de una pluralidad de receptores de flujo de fluido montados selectivamente cerca de una boquilla de un sistema de corte de flujo de fluido, así como la disposición de montaje 100 descrita en la presente memoria, no se limita al efector final 10 descrito en la presente memoria, sino que también se puede usar con un sistema que solamente comprende un sistema de corte de flujo de fluido móvil.

Una superficie inferior 120 que define el rebaje 111 es complementaria a una superficie 122 que mira hacia abajo del soporte 102. En una realización ventajosa, las superficies 120 y 122 son oblicuas o inclinadas a un plano horizontal mayor del miembro de anillo 104. Expresado de otra forma, las superficies 120 y 122 también son oblicuas o inclinadas con relación a un eje longitudinal 124 de la sujeción 58 desde el extremo 110. La inclinación de las superficies 120 y 122 permite que el soporte 102 obtenga la alineación vertical correcta a medida que la sección central 106 se recibe en el rebaje 111. Cuando la sección central 106 se recibe completamente en el rebaje 111, los extremos 130 de las pestañas 112 se disponen en las superficies superiores 132 de las secciones de pestaña 108 del soporte 102. Uno o más imanes, tratados a continuación, u otro dispositivo de aplicación de fuerza acciona las superficies 120 y 122 junto con el movimiento típicamente del conjunto de boquilla por el sistema robótico hacia la sujeción 58 en una dirección representada por la flecha 141 y ayuda a sostener las superficies 120 y 122 juntas una vez que una conexión se ha hecho y el receptor está en uso. La sujeción 58 incluye una abertura 170 que está alineada con una abertura 172. A través de las aberturas 170, 172 y los pasos correspondientes conectados de manera fluida a los mismos, el fluido de la boquilla 12A y otro material del proceso de corte se extrae del receptor de

fluido 59, 114 a través de un vacío. Se desea mantener una conexión herméticamente sellada entre las superficies 120, 122 (o sello o sellos entre las mismas).

Haciendo referencia también a la Fig. 10, al menos una parte de la superficie inferior 134 de las pestañas extremas 112 hace contacto con la superficie 132. Una parte delantera 136 de las pestañas extremas 112 puede tener la superficie inferior que se extiende hacia arriba para permitir que las pestañas extremas 112 enganchen correctamente las secciones de pestaña 108.

Se debería señalar que las pestañas extremas 112 pueden incluir superficies laterales 140 generalmente opuestas que están inclinadas o son oblicuas a una dirección de movimiento de la sección central 106 hacia el rebaje 111 como se representa por la flecha 141. Las superficies 140 pueden hacer contacto con las superficies laterales 144 en las secciones de pestaña 108 para ayudar a la orientación de la sujeción 58 a su posición correcta en el soporte 102. Las superficies 140 y 144 también inhiben la rotación relativa de la sujeción 58 en el soporte 102.

Si se desea, el extremo 110 se puede configurar con un rebaje 148 (Fig. 13) que recibe el extremo de la sección central 106 para ayudar también en la obtención de la orientación adecuada del extremo 110 sobre el soporte 102 a través del contacto de una superficie superior 106A en una superficie que mira hacia abajo 148A del rebaje 148 tal como para proporcionar una alineación adecuada alrededor de un eje paralelo a la flecha 142, que también es generalmente perpendicular al eje 124 además de la posición vertical del extremo 110 y la parte 102. En particular, el contacto entre las superficies 106A y 148A, además del contacto entre las superficies 132 y 134 separadas en las secciones de pestaña 108 separadas, proporciona tres puntos de contacto para mantener una posición vertical deseada, así como inhibir la rotación a lo largo de un eje paralelo a la dirección 142.

Como se ha expresado anteriormente, se puede usar un imán o imanes para proporcionar una fuerza en una dirección 142 que asegure el extremo 110 al soporte 102 e inhiba el movimiento del extremo 110 lejos del soporte 102. En la realización ilustrada, dos imanes 160 están dispuestos en la cara de las pestañas 112 y las superficies 162 en las secciones de pestaña 108. En una realización preferida adicional, las secciones de pestaña 108 también incluyen imanes en 168 que están configurados para enfrentarse con los imanes 160 en las pestañas 112. Dos o más imanes separados aumentan la estabilidad del extremo 110 al soporte 102, y cuando se disponen en lados opuestos de la sección central 106 proporcionan una fuerza de atracción equilibrada en la dirección 142 entre el extremo 110 y el soporte 102 en lados opuestos de la sección central 106, aunque en otra realización los imanes están solamente en 108 y no se proporciona ninguno en las pestañas 112.

La sujeción 58 está configurada con una parte que permite que el receptor de flujo de fluido 59, 114 se sostenga en una posición estacionaria cuando no está en uso. En la realización ilustrada, la parte comprende una proyección 178 que tiene un surco 179 que se acopla con las pestañas 180 que se extienden de una sujeción 182 ilustrada esquemáticamente en la Fig. 12. Cuando la parte 178 se dispone en la sujeción 182 con las pestañas que se enganchan al surco 179, el extremo 110 permanecerá estacionario a medida que el soporte 102 se retira del extremo contra la atracción magnética del imán o imanes 160, 168.

Para montar un receptor de flujo de fluido seleccionado en el conjunto de soporte multifuncional 28, el sistema robótico mueve el conjunto de soporte multifuncional 28 hacia el receptor de flujo de fluido seleccionado que se soporta en la sujeción 180 que orienta el soporte para que mire hacia el extremo 110 del receptor de flujo de fluido seleccionado. La fuerza magnética del imán o imanes se puede usar para asegurar el extremo 110 al soporte 102 como se ha descrito anteriormente. Con el extremo 110 asegurado al soporte 102, el sistema robótico mueve el conjunto de soporte multifuncional 28 típicamente hacia arriba para extraer el receptor de flujo de fluido de la sujeción 180 donde el contacto de las superficies de acoplamiento 132 y 134 generalmente soporta el peso del receptor de flujo de fluido, mientras que la atracción magnética del imán o imanes asegura que la superficie permanezca en contacto.

Aunque la materia objeto se ha descrito en un lenguaje específico a las características estructurales y/o actos metodológicos, se ha de entender que la materia objeto definida en las reivindicaciones adjuntas no se limita necesariamente a las características o actos específicos descritos anteriormente como se ha sostenido por los tribunales. Más bien, las características y actos específicos descritos anteriormente se describen como formas de ejemplo de implementación de las reivindicaciones.

REIVINDICACIONES

1. Un efector final multifuncional (10), que comprende:
una estructura de soporte (70) configurada para ser transportada por un sistema robótico; y
al menos dos de un sistema de corte de flujo de fluido (12), un sistema de husillo de fresado (14) y/o un sistema de escaneado (16), cada uno montado en la estructura de soporte,
5 en donde dichos al menos dos de un sistema de corte de flujo de fluido, un sistema de husillo de fresado y/o sistema de escaneado son orientables selectivamente a una parte de una pieza de trabajo para realizar un trabajo sobre la misma;
10 en donde el efector final multifuncional es movable como una unidad a una posición adyacente a otra parte de la pieza de trabajo para orientar uno diferente de dichos al menos dos de un sistema de corte de flujo de fluido (12), un sistema de husillo de fresado (14) y/o sistema de escaneado (16) para realizar un trabajo sobre dicha otra parte de la pieza de trabajo, caracterizado por que dichos al menos dos de un sistema de corte de flujo de fluido (12), un sistema de husillo de fresado (14) y/o un sistema de escaneado (16) están montados en el soporte de modo que una boquilla del sistema de corte de flujo de fluido, un husillo del sistema de husillo de fresado y/o un dispositivo de escaneado del sistema de escaneado miren en diferentes direcciones.
15
2. El efector final multifuncional de la reivindicación 1, en donde el efector final incluye al menos un sistema de escaneado (16) y un sistema de corte de flujo de fluido (12), en donde el sistema de escaneado y el sistema de corte de flujo de fluido miran en direcciones opuestas.
3. El efector final multifuncional de la reivindicación 2 en donde el efector final incluye un sistema de husillo de fresado (14) en donde el sistema de husillo de fresado mira en una dirección lejos del sistema de escaneado y del sistema de corte de flujo de fluido (12).
20
4. El efector final multifuncional de la reivindicación 3, en donde el sistema de husillo de fresado (14) mira en una dirección ortogonal a cada uno del sistema de escaneado y el sistema de corte de flujo de fluido (12).
5. El efector final multifuncional de la reivindicación 1 y que comprende además un miembro de bastidor configurado para ser transportado por el sistema robótico.
25
6. El efector final multifuncional de cualquiera de las reivindicaciones 1-5 y que comprende además un soporte giratorio (73) que conecta la estructura de soporte al miembro de bastidor.
7. El efector final multifuncional de la reivindicación 6, en donde el soporte giratorio (73) conecta la estructura de soporte al miembro de bastidor (22) de una manera en voladizo.
8. El efector final multifuncional de cualquiera de las reivindicaciones 1-7 y que comprende además una carcasa (78) que forma un paso con un primer extremo dispuesto alrededor del eje de rotación y un segundo extremo asegurado al miembro de bastidor.
30
9. El efector final multifuncional de cualquiera de las reivindicaciones 1-8, en donde la estructura de soporte (70) incluye una abertura configurada para permitir que una parte alargada de uno de dichos al menos dos de un sistema de corte de flujo de fluido (12) se extienda dentro de la estructura de soporte (70), mientras que una parte alargada de otro de dichos al menos dos de un sistema de corte de flujo de fluido se extiende a lo largo de un lado exterior de la estructura de soporte.
35
10. El efector final multifuncional de cualquiera de las reivindicaciones 1-8 en donde la estructura de soporte (70) incluye una abertura configurada para permitir que una parte alargada de uno de dichos al menos dos de un sistema de corte de flujo de fluido se extienda dentro de la estructura de soporte, mientras que una parte alargada de otro de dichos al menos dos de un sistema de corte de flujo de fluido (12) se extiende a lo largo de un lado exterior de la estructura de soporte (70).
40
11. El efector final multifuncional de cualquiera de las reivindicaciones 1-8, en donde al menos tres sistemas están montados en la estructura de soporte (70), dichos al menos tres sistemas que comprenden al menos dos del sistema de corte de flujo de fluido (12), el sistema de husillo (14) y/o el sistema de escaneado (16), en donde un tercio de dichos al menos tres sistemas incluye una parte alargada que se extiende a lo largo del lado exterior de la estructura de soporte u otro lado exterior de la estructura de soporte.
45
12. Un método de realización de un trabajo sobre una pieza de trabajo que comprende:
mover un efector final multifuncional (10) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores;
50 orientar uno de los sistemas de corte de flujo de fluido, un sistema de husillo de fresado y/o un sistema de escaneado hacia una parte seleccionada de la pieza de trabajo y realizar un trabajo sobre la misma;

mover el efector final multifuncional como una unidad hacia otra parte de la pieza de trabajo; y

orientar uno diferente del sistema de corte de flujo de fluido (12), un sistema de husillo de fresado (14) y/o un sistema de escaneado adyacente a otra parte de la pieza de trabajo que realiza un trabajo sobre la misma.

- 5 13. El método de la reivindicación 12, en donde cada paso de orientación comprende girar el efector final multifuncional (10) como una unidad de modo que un sistema deseado esté mirando a la pieza de trabajo.

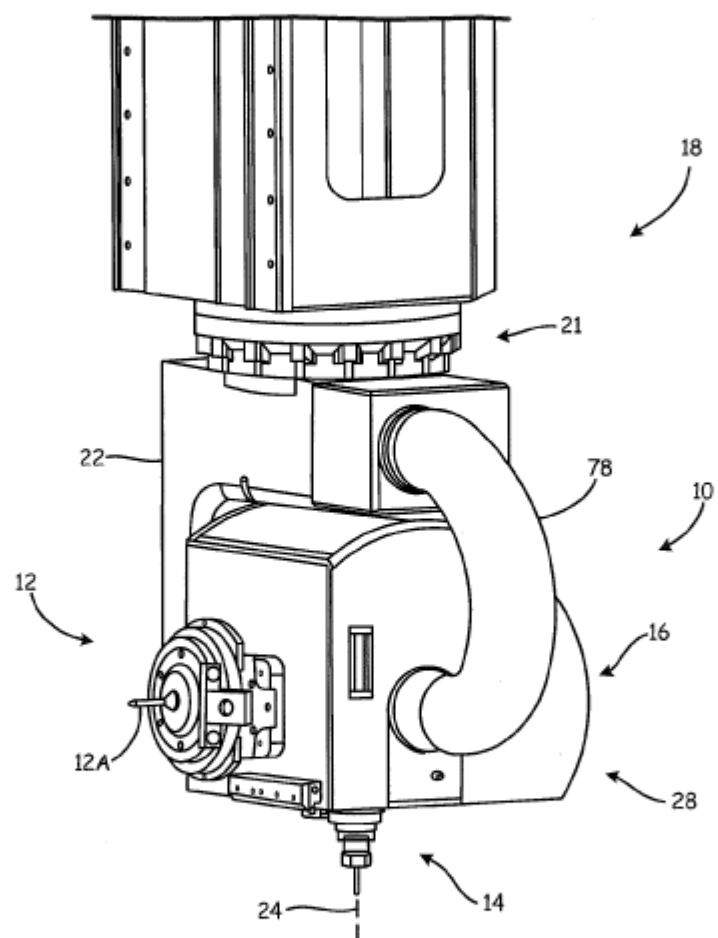


Fig. 1

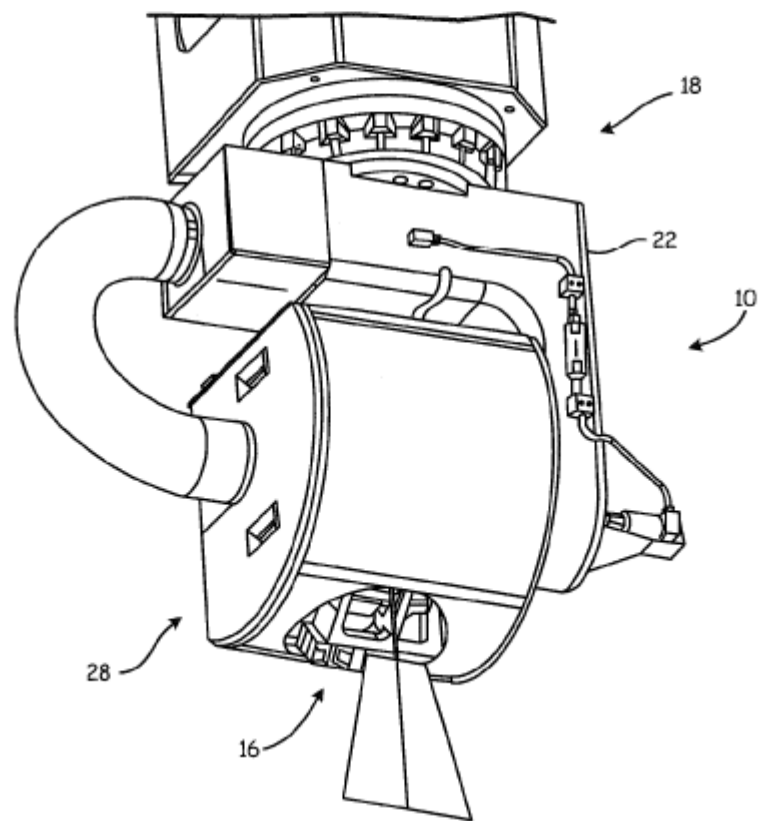


Fig. 2

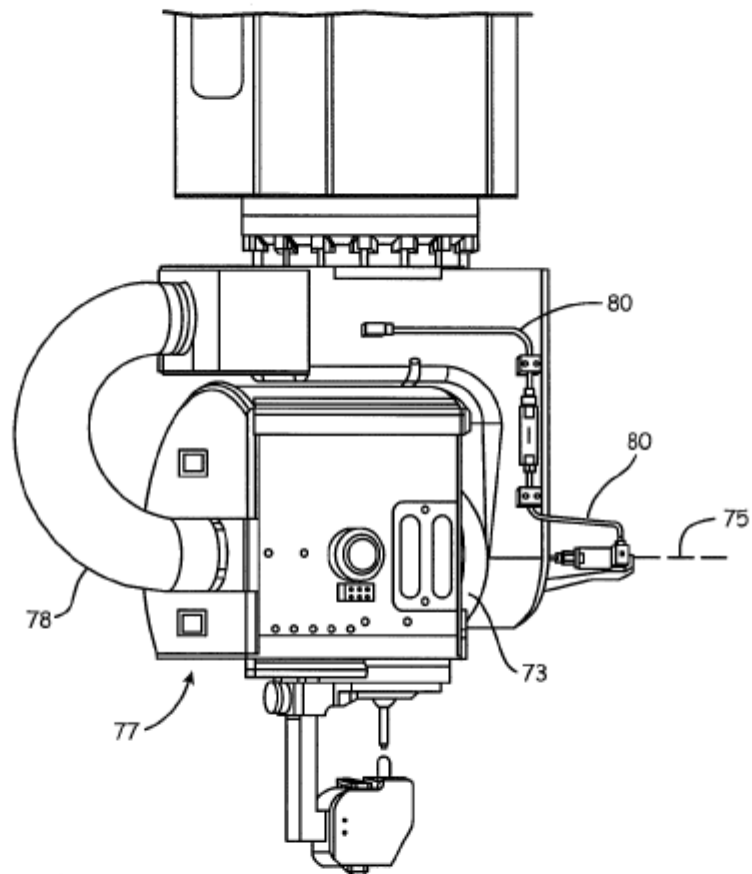


Fig. 3

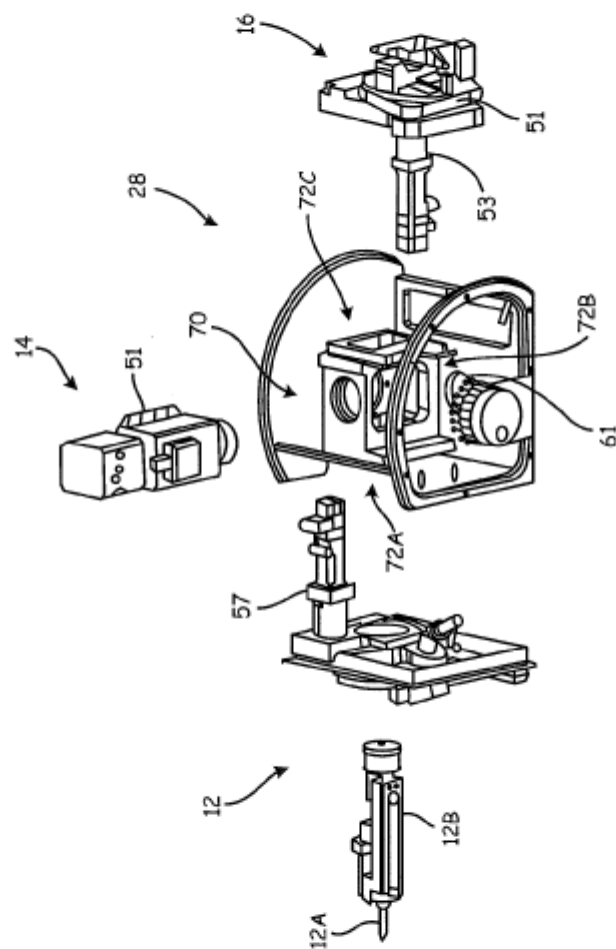


Fig. 4

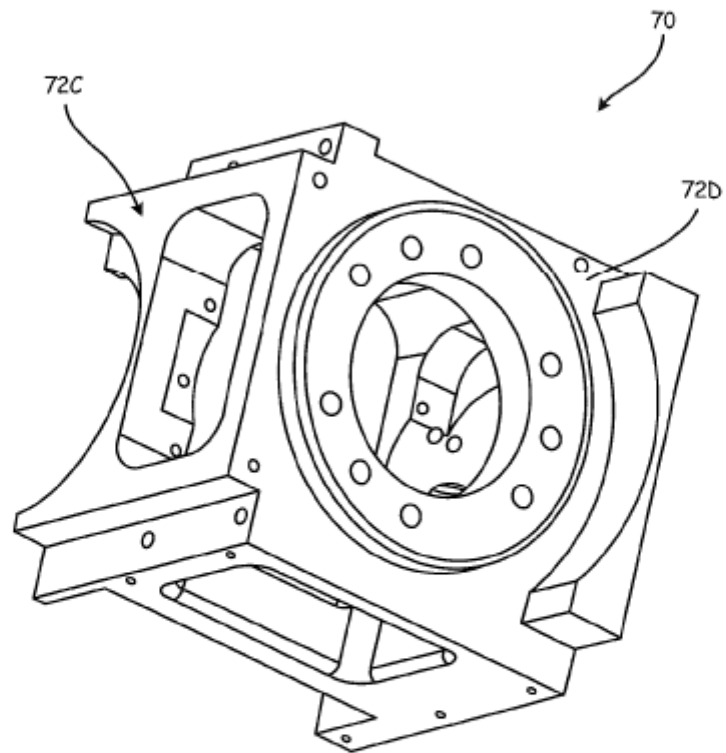


Fig. 5

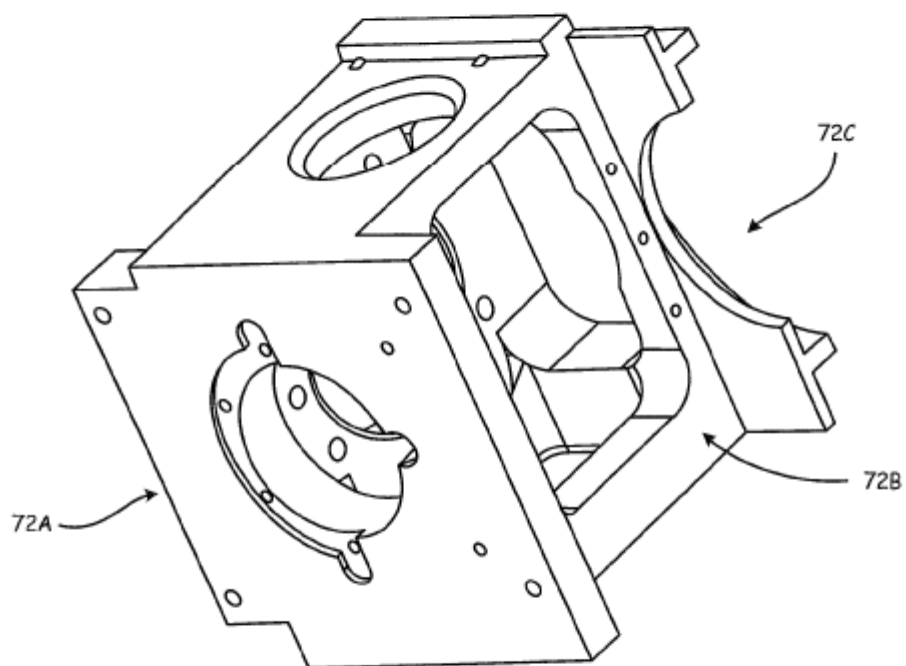


Fig. 6

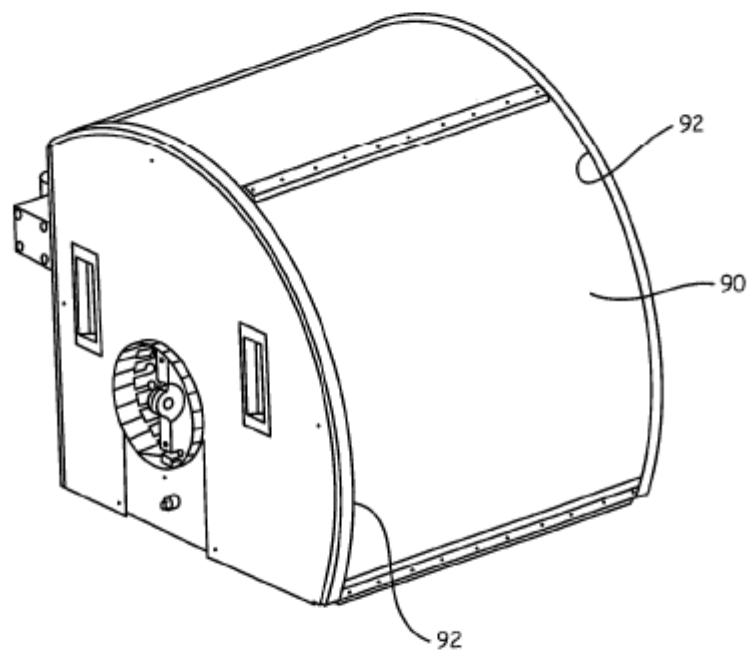


Fig. 7

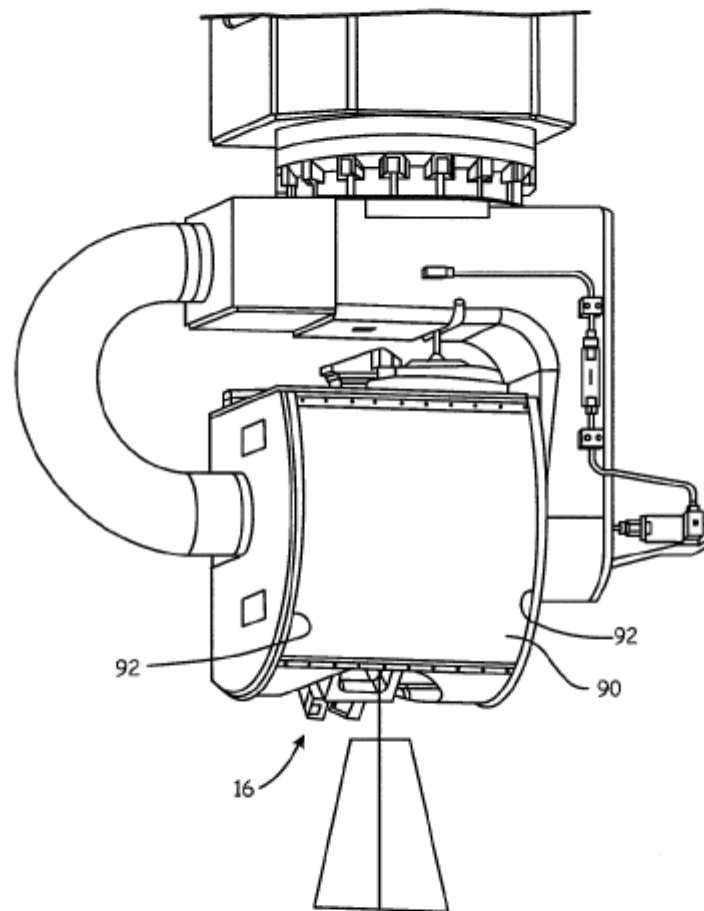


Fig. 8

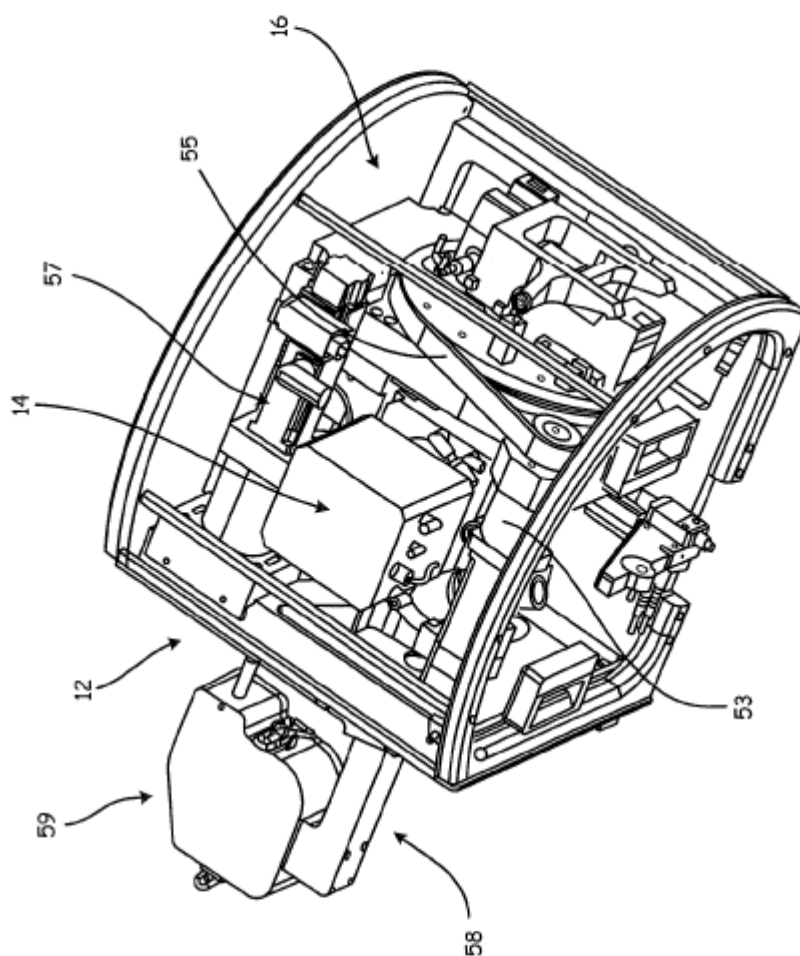
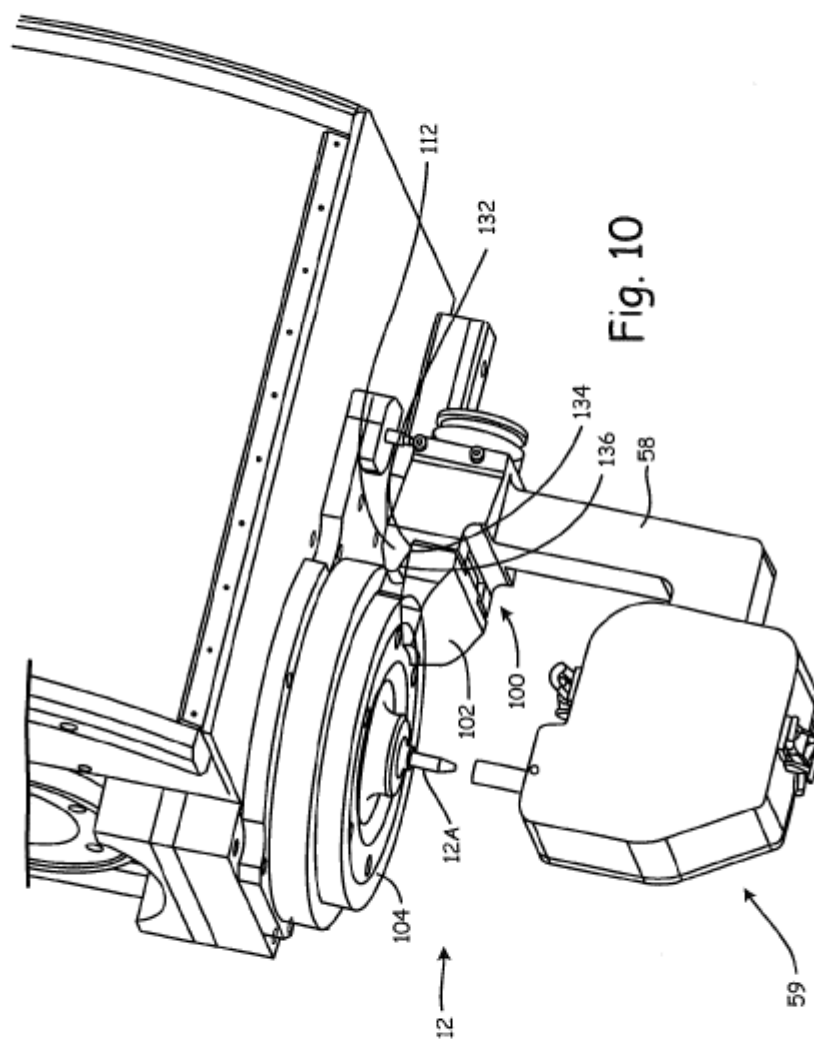


Fig. 9



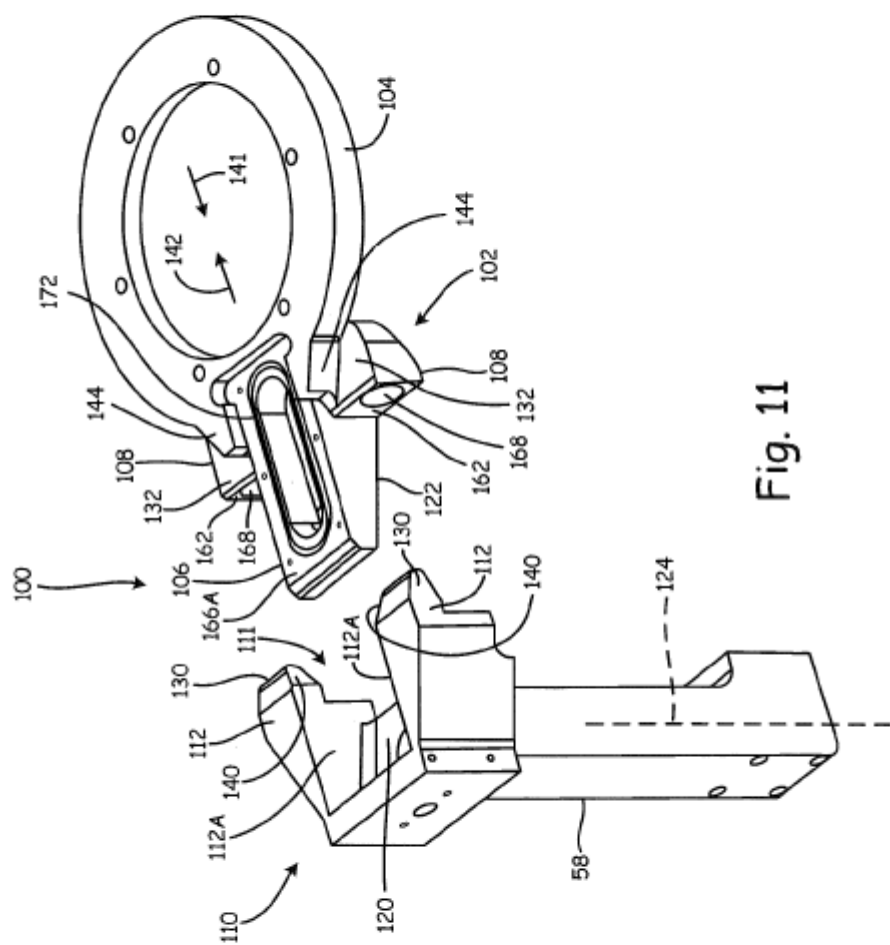


Fig. 11

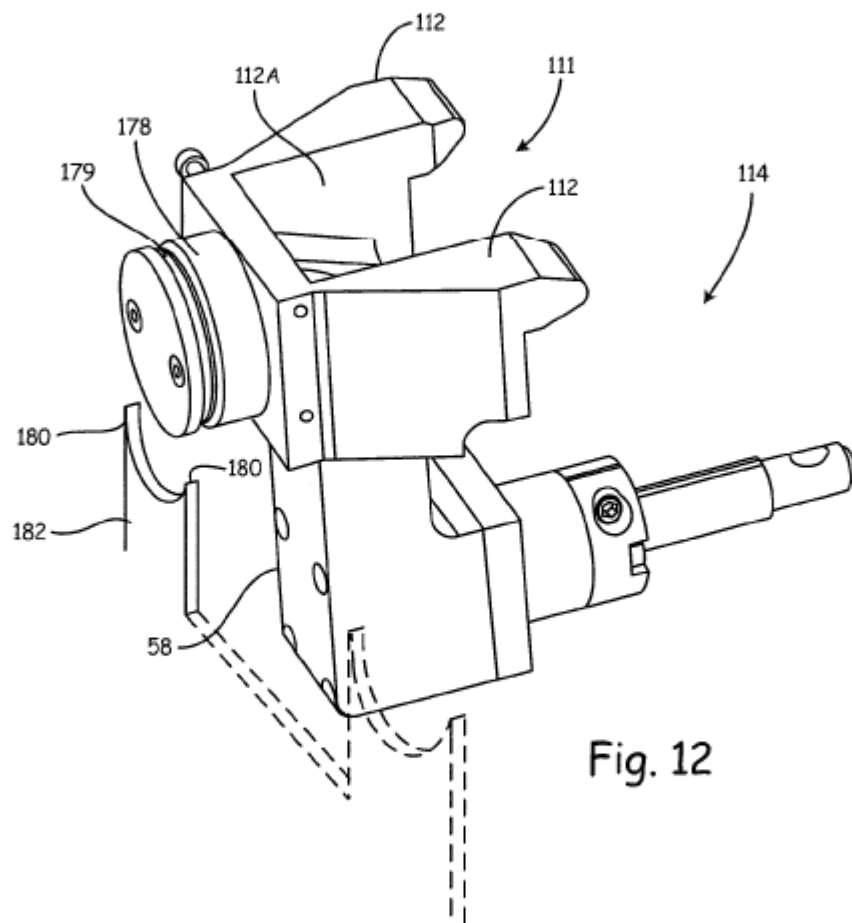


Fig. 12

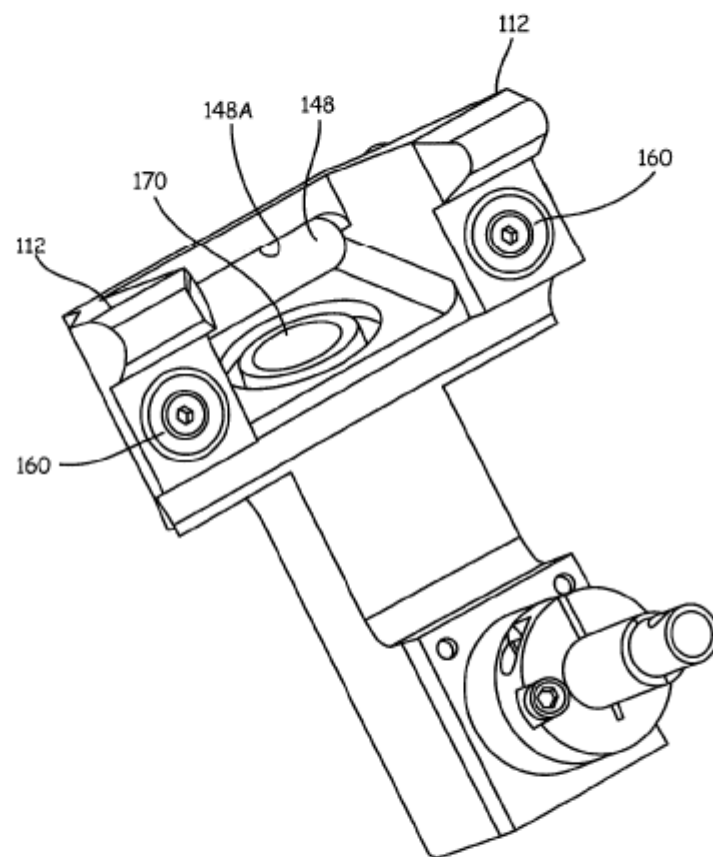


Fig. 13