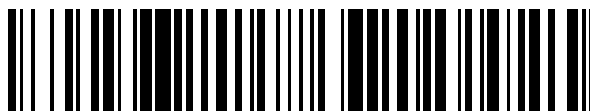


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 911 652**

51 Int. Cl.:

F04B 49/00	(2006.01)
F04B 49/12	(2006.01)
F04B 1/00	(2010.01)
F04B 1/30	(2010.01)
F04B 1/20	(2010.01)
F04B 1/328	(2010.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **04.12.2018 PCT/US2018/063804**

87 Fecha y número de publicación internacional: **13.06.2019 WO19113036**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **04.12.2018 E 18886990 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **16.03.2022 EP 3721092**

54 Título: **Mecanismo de ajuste grueso y fino de flujos en una bomba de desplazamiento fijo**

30 Prioridad:

04.12.2017 US 201715830592

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

20.05.2022

73 Titular/es:

**FLUID METERING INC. (100.0%)
5 Aerial Way Suite 500
Syosset, NY 11791, US**

72 Inventor/es:

**BEAUMAN, ZACHARY y
RAWLINGS, DAVID**

74 Agente/Representante:

PONTI & PARTNERS, S.L.P.

ES 2 911 652 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

Mecanismo de ajuste grueso y fino de flujos en una bomba de desplazamiento fijo

5 REFERENCIA A OTRAS SOLICITUDES RELACIONADAS

[0001] La presente solicitud es una continuación en parte del n.º de serie 15/830.592 de EE. UU., depositada el 4 de diciembre de 2017, que es una continuación en parte del n.º de serie de EE. UU. n.º de serie 15/027.870, depositada el 7 de abril de 2016, que reivindica el beneficio de la solicitud provisional de EE. UU. n.º 61/915.878, depositada el 13 de diciembre de 203.

ANTECEDENTES

[0002] En la técnica se conoce una familia de bombas sin válvula, que tienen en su corazón medios de montaje especiales, comúnmente denominados base, interpuestos entre un motor de accionamiento y un cabezal de bomba. Estas bases son típicamente plástico moldeado por inyección e incorporan una bisagra viva que separa una parte superior de una parte inferior. La parte superior de la base puede inclinarse con respecto a la parte inferior mediante la flexión de la bisagra viva. El ángulo relativo entre las partes superior e inferior establece el volumen de salida de la bomba por revolución. Todo este mecanismo se ha descrito anteriormente en las patentes estadounidenses de propiedad común n.º 5.020.980 y 4.941.809. La patente estadounidense n.º 5.863.187 describe un aparato de bombeo alternativo rotativo con una característica de ajuste positivo de dos posiciones que permitirá aumentar automáticamente la carrera del pistón hasta un máximo y volver automáticamente de forma reiterada a una segunda posición de dispensación calibrada, eliminando así los ajustes que consumen mucho tiempo requeridos con los diseños tradicionales de bombas alternativas rotativas.

[0003] Convencionalmente, el procedimiento para el ajuste y la configuración del ángulo se ha logrado mediante el ajuste del acoplamiento de tornillo con pasadores de pivote en las dos partes de la base, que se colocan en el lado opuesto del eje central de la base. Ciertas aplicaciones requieren bombas con la misma salida objetivo por revolución. Esto se ha logrado mediante la sustitución de medios de eslabones fijos para los pasadores de tornillo por pivote ajustables. Los eslabones fijos se moldean por inyección a partir de resina plástica y la herramienta utilizada para moldear estos eslabones permite que se produzcan diferentes longitudes de manera que se puedan producir rutinariamente diferentes desplazamientos de bomba objetivo.

[0004] La intención original de abarcar la disposición de eslabón fijo sobre la disposición de tornillo ajustable era reducir el coste. Se ha demostrado que se ha logrado, pero hay ventajas adicionales significativas para el concepto de eslabón fijo: 1) estabilidad mecánica mucho mejor debido a la ausencia de problemas de contragolpe; 2) mejora de la estabilidad del volumen de desplazamiento en presencia de temperaturas ambientales variables; y 3) la rigidez general del conjunto de la base con los eslabones fijos es mucho mejor que la de la versión del tornillo de ajuste.

[0005] Las mejoras con respecto a los diferenciales de temperatura se deben al hecho de que los eslabones de plástico se expanden y se contraen al unísono con la base de plástico de modo que el ángulo no cambia. La amplia diferencia en los coeficientes térmicos de expansión entre el tornillo de ajuste de acero inoxidable y la base de plástico son tales que los cambios en la temperatura ambiente producen cambios significativos en el ángulo.

[0006] A pesar de las ventajas del concepto de eslabón fijo, ha habido un inconveniente que impide su uso más amplio en más aplicaciones. Este inconveniente es el hecho de que no hay medios para el ajuste fino para la calibración exacta del desplazamiento una vez que las piezas han sido ensambladas. Existen numerosas aplicaciones en las que no es suficiente acercarse a un desplazamiento objetivo para cientos o miles de bombas. Dichas aplicaciones necesitan que todas y cada una de las bombas se "ajusten" individualmente para llegar a una salida precisa. Dicha precisión debe alcanzar rutinariamente el ± 1 % del valor diana. Debido a las variaciones en otros componentes más ligeras diferencias en las longitudes moldeadas de s fijos, la precisión generalmente no es mejor que el ± 6 % del valor diana.

[0007] En consecuencia, sería deseable proporcionar un medio para hacer frente a la necesidad de pequeños ajustes en el volumen de salida cuando se emplea la construcción de eslabón fijo.

RESUMEN

[0008] En un aspecto de la presente descripción, se proporciona un mecanismo de ajuste de ángulo para una bomba y un motor. El mecanismo generalmente incluye una base, un buje excéntrico y un eslabón fijo. La base tiene una brida de motor para montar un motor, una brida de bomba opuesta a la brida de motor para montar una bomba, una bisagra dispuesta entre la brida de motor y la brida de bomba y un par de aberturas separadas dispuestas opuestas a la bisagra. El buje excéntrico tiene una parte de cuerpo acogida en una de las aberturas de la base y un orificio interno con una línea central axial desplazada de una línea central axial de la parte de cuerpo. El eslabón fijo tiene una primera parte de clavija acogida en el orificio interno del buje excéntrico y una segunda parte de clavija acogida en la

otra de las aberturas de la base. Con esta disposición, la rotación del buje excéntrico cambia la distancia entre las aberturas de la base, cambiando así un ángulo entre la brida del motor y la brida de la bomba alrededor de la bisagra.

5 **[0009]** En una realización preferida, el buje excéntrico incluye una parte de cabeza que termina un extremo de la parte de cuerpo para facilitar la rotación del buje excéntrico. La parte de cabeza tiene preferentemente forma hexagonal y además preferentemente incluye una muesca ubicada a una distancia más alejada de la línea central del orificio interno.

10 **[0010]** La bisagra de la base es preferentemente una bisagra viva formada integralmente con la base.

[0011] El eslabón fijo preferentemente incluye un par de segmentos complementarios. Cada segmento tiene una parte de clavija de inserción y una parte de clavija de receptáculo, donde la parte de clavija de inserción de cada segmento se acoge en la parte de receptáculo del otro segmento.

15 **[0012]** En otro aspecto de la presente descripción, se proporciona un conjunto de motor y bomba, en el que un motor se monta en la brida del motor de la base y una bomba se monta en la brida de la bomba de la base. El motor tiene un eje giratorio alrededor de un eje de rotación y la bomba tiene un pistón giratorio alrededor de un eje de rotación y linealmente trasladable a lo largo del eje de rotación, donde el pistón de bomba está acoplado al eje del motor. La rotación del buje excéntrico cambia la distancia entre las aberturas de la base, cambiando así un ángulo entre el eje
20 de rotación del eje del motor y el eje de rotación del pistón de la bomba alrededor de la bisagra.

[0013] En otro aspecto de la presente descripción, se proporciona un procedimiento para ajustar la orientación angular entre un eje de motor de un motor y un pistón de bomba de una bomba. Según el procedimiento, se proporciona una base como se describió anteriormente entre el motor y la bomba, y el buje excéntrico gira dentro de
25 una de las aberturas separadas para cambiar un ángulo entre el eje del motor y el pistón de la bomba alrededor de la bisagra.

[0014] Por lo tanto, se proporciona un mecanismo de ajuste, que emplea un buje especial que tiene un diámetro cilíndrico externo para acoplamiento cercano en un orificio agrandado en la mitad inferior de la base. Este orificio se
30 ha utilizado previamente para acoplar un pasador de pivote para el mecanismo de ajuste del tornillo y, alternativamente, una saliente redonda en el eslabón fijo. En este aspecto de la invención, este orificio se amplía de 6,350 mm a 7,9375 mm para acoger el buje mencionado anteriormente. El buje está provisto de un orificio pasante de 6,350 mm con su eje paralelo a su diámetro exterior pero desplazado por aproximadamente 0,508 mm. En un extremo del buje se proporciona una brida hexagonal para el acoplamiento de una llave. Además, el buje está provisto de una
35 muesca para indicar la ubicación de desplazamiento máximo que es útil en la calibración final "de ajuste" de la bomba.

[0015] El buje excéntrico se ensambla en el orificio ampliado en la base y los eslabones fijos se ensamblan en el orificio del pasador de pivote de la base superior y el orificio de desplazamiento central del buje excéntrico. En la calibración final, se utiliza una llave de patrón delgado para girar el buje excéntrico, lo que hace que la saliente inferior
40 del eslabón de plástico se desplace más cerca o más lejos de su punto de acoplamiento con la parte superior de la base. La excentricidad del buje inferior permite un ajuste de aproximadamente un $\pm 10\%$ en la salida de la bomba. Por este medio, se puede lograr una calibración extremadamente exacta con bombas de eslabón fijo. Por lo tanto, dichas bombas pueden beneficiarse de las excelentes ventajas de los eslabones fijos enumerados anteriormente, al tiempo que logran la precisión requerida.

45 **[0016]** En aun otro aspecto de la invención, se proporcionan dos bujes excéntricos para el ajuste grueso y fino de la salida de la bomba. En este aspecto, el mecanismo de ajuste de ángulo incluye una base que incluye una brida de motor para montar un motor, una brida de bomba opuesta a dicha brida de motor para montar una bomba, una bisagra dispuesta entre dicha brida de motor y dicha brida de bomba y un par de aberturas separadas dispuestas
50 opuestas a dicha bisagra. El mecanismo de ajuste de ángulo incluye además un primer buje excéntrico que tiene una parte de cuerpo acogida en una primera de las aberturas de la base, donde el primer buje excéntrico tiene un orificio interno con una línea central axial desplazada de una línea central axial de la parte de cuerpo por una primera distancia. El mecanismo de ajuste de ángulo incluye además un segundo buje excéntrico que tiene una parte de cuerpo acogida en una de las segundas aberturas de la base o el orificio interno del primer buje excéntrico, donde el segundo buje
55 excéntrico tiene un orificio interno con una línea central axial desplazada de una línea central axial de la parte de cuerpo por una segunda distancia, y donde la segunda distancia es diferente de la primera distancia. También se proporciona un eslabón fijo que tiene una primera parte de clavija acogida en la primera abertura de la base y una segunda parte de clavija acogida en la segunda abertura de la base, donde la rotación de los bujes excéntricos cambia la distancia entre las aberturas de la base, cambiando así un ángulo entre la brida del motor y la brida de la bomba
60 alrededor de la bisagra.

[0017] En la realización en la que el segundo buje excéntrico se acoge en la segunda abertura de la base, la parte de cuerpo del segundo buje excéntrico preferentemente tiene un diámetro diferente de un diámetro de la parte de cuerpo del primer buje excéntrico para ayudar a diferenciar los diferentes ajustes proporcionados por el primer y
65 segundo buje. En este sentido, una de las primeras y segundas distancias de desplazamiento está preferentemente

en el intervalo entre 0,381 mm y 1,27 mm para el ajuste grueso de la distancia entre las aberturas, y la otra de las primeras y segundas distancias de desplazamiento está preferentemente en el intervalo entre 0,000 mm y 0,381 mm para el ajuste fino de la distancia entre las aberturas.

5 **[0018]** En otro aspecto de la presente descripción, se proporciona un conjunto de motor y bomba, en el que un motor se monta en la brida del motor de la base y una bomba se monta en la brida de la bomba de la base. El motor tiene un eje giratorio alrededor de un eje de rotación y la bomba tiene un pistón giratorio alrededor de un eje de rotación y linealmente trasladable a lo largo del eje de rotación, donde el pistón de bomba está acoplado al eje del motor. Nuevamente se proporcionan un primer y un segundo buje excéntrico con diferentes desplazamientos axiales, donde
10 la rotación de los bujes cambia la distancia entre las aberturas de la base, cambiando así un ángulo entre el eje de rotación del eje del motor y el eje de rotación del pistón de la bomba alrededor de la bisagra.

[0019] En un procedimiento según este aspecto de la invención, la rotación de uno de los primeros y segundos bujes da como resultado un ajuste grueso de la orientación angular entre un eje de motor de un motor y un pistón de bomba de una bomba, y la rotación del otro de los primeros y segundos bujes da como resultado un ajuste fino de la orientación angular entre el eje de motor del motor y el pistón de bomba de la bomba.

[0020] Las características de la descripción se harán evidentes a partir de la siguiente descripción detallada considerada junto con los dibujos adjuntos. Sin embargo, debe entenderse que los dibujos están diseñados solo como
20 una ilustración y no como una definición de los límites de la presente descripción.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

[0021]

25 La Figura 1 es una vista en perspectiva de una conexión de motor/bomba convencional que utiliza hardware de ángulo de flujo ajustable, según la técnica anterior.
La Figura 2 es una vista en perspectiva de una conexión de motor/bomba convencional que utiliza un eslabón fijo, según la técnica anterior.
30 La Figura 3 es una vista aislada de la base de un motor/base de bomba convencional que utiliza hardware de ángulo de flujo ajustable, según la técnica anterior.
La Figura 4 es una vista en perspectiva aislada de la base sola, según la técnica anterior.
La Figura 5 es una vista en perspectiva aislada de la base que utiliza un eslabón fijo, según la técnica anterior.
La Figura 6 es una vista en perspectiva aislada de dos componentes de un eslabón fijo de la técnica anterior.
35 La Figura 7 es una vista en perspectiva de un buje excéntrico formado según la presente invención.
La Figura 8 es una vista en perspectiva posterior del buje excéntrico que se muestra en la Fig. 7;
La Figura 9 es una vista en perspectiva de la base del motor/bomba formada según la presente invención.
La Figura 10 es una vista en perspectiva de la base del motor/bomba formada según la presente invención unida a un motor y una bomba, en la que la longitud de desplazamiento se ajusta mediante una llave.
40 La Figura 11 es una vista lateral de la base del motor/bomba formada según una realización alternativa de la presente invención unida a un motor y una bomba, en la que la longitud de desplazamiento se ajusta mediante un ajuste grueso y un ajuste fino.
La Figura 12 es una vista frontal en despiece del montaje de base de la bomba/motor que se muestra en la Figura 11.
45 La Figura 13 es una vista en perspectiva del buje de ajuste grueso excéntrico que se muestra en las Figuras 11 y 12.
La Figura 14 es una vista lateral del sistema de transferencia de fluidos mostrado en la Figura 13.
La Figura 15 es una vista en perspectiva del buje de ajuste fino excéntrico que se muestra en las Figuras 11 y 12.
La Figura 16 es una vista de extremo del buje de ajuste fino que se muestra en la Figura 15.
50 La Figura 17 es una vista en perspectiva de la base del motor/bomba formada según otra realización alternativa de la presente invención unida a un motor y una bomba, en la que la longitud de desplazamiento se ajusta mediante un ajuste grueso y un ajuste fino.
La Figura 18 es una vista frontal en despiece del montaje de base de la bomba/motor que se muestra en la Figura 17.
55 La Figura 19 es una vista en perspectiva del buje de ajuste grueso excéntrico que se muestra en las Figuras 17 y 18.
La Figura 20 es una vista lateral del sistema de transferencia de fluidos mostrado en la Figura 19.
La Figura 21 es una vista en perspectiva del buje de ajuste fino excéntrico que se muestra en las Figuras 17 y 18.
La Figura 22 es una vista de extremo del buje de ajuste fino que se muestra en la Figura 21.

60

DESCRIPCIÓN DETALLADA

[0022] La Figura 1 muestra un motor convencional 10 conectado a una bomba 12 a través de una base 14. El motor 10 tiene un eje que gira alrededor de un eje de rotación y la bomba tiene un pistón que también gira alrededor
65 de un eje de rotación y también se traslada en la dirección del eje de rotación. El eje del motor está acoplado al pistón

de la bomba de modo que la rotación del eje del motor causará la rotación del pistón de la bomba. Además, al inclinar el eje de rotación del pistón de bomba con respecto al eje de rotación del eje del motor, la rotación del eje del motor también provocará la traslación lineal del pistón de bomba de una manera como se describe en más detalle a continuación. Una disposición de soporte de bomba y motor de este tipo se muestra y se describe en las patentes 5 estadounidenses de propiedad común n.º 4.941.809 y 5.020.980, cuyas especificaciones se incorporan en esta invención por referencia en su totalidad para todos los fines.

[0023] Dicha disposición de bomba y motor funciona de la siguiente manera. El eje de motor del motor 10 está acoplado a un pistón de la bomba 12. Cada rotación del eje de motor hace girar el pistón de la bomba. Debido a la 10 orientación angular entre la bomba y el motor, cada rotación del eje de motor provoca además que el pistón de la bomba gire en la dirección axial para aspirar y empujar alternativamente el fluido para transferir fluido entre una entrada y una salida de la bomba. La amplitud de la carrera del pistón determina el volumen del fluido suministrado entre la entrada y la salida de la bomba. Al variar el ángulo de la bomba con respecto al motor, se ajusta la carrera del pistón, ajustando así el volumen del fluido transferido entre la entrada y la salida.

[0024] En dichas disposiciones de bomba y motor de la técnica anterior, el ángulo de la bomba 12 con respecto al motor 10 es ajustable a través de la base 14 para proporcionar un flujo volumétrico deseado de la bomba con cada 15 rotación del eje de motor del motor. Por lo tanto, es deseable proporcionar una base 14 que esté adaptada para ajustar los ángulos entre el eje de la bomba y el eje de motor del motor.

[0025] La Figura 1 muestra una realización de la técnica anterior de una base ajustable 14, que incluye una brida a la que se monta el motor 10 y una brida opuesta a la que se monta la bomba 12. Entre las dos bridas hay una 20 bisagra flexible, que permite el giro angular de las bridas con respecto a la bisagra. Frente a la bisagra hay dos protuberancias, entre las cuales se proporciona un hardware de ángulo de flujo ajustable. En la realización que se muestra en la Figura 1, el hardware de ángulo de flujo ajustable tiene la forma de una disposición de tornillo y tuerca conectada entre los pasadores pivotantes insertados en las respectivas protuberancias de la base. La rotación de la tuerca con respecto al tornillo se realiza para asegurar el pasador de pivote sin rosca para que no pueda girar después de realizar el ajuste. La tuerca se afloja cuando se desea girar el tornillo. Mediante la inserción de una llave hexagonal en la cabeza del tornillo, es posible girar el tornillo de modo que se mueva dentro y fuera del pasador de pivote inferior 25 roscado. Esta acción alarga o acorta selectivamente la longitud entre los pasadores de pivote de las protuberancias, ajustando así el ángulo de la brida del motor con respecto a la brida de la bomba.

[0026] Sin embargo, algunas de las desventajas de dicha disposición incluyen problemas con la expansión 35 térmica de los diferentes materiales dependiendo del entorno de trabajo. La disposición de tornillo ajustable también es menos estable y es propensa a aflojarse, en la que el ángulo se alterará de forma no deseada. Esta disposición también implica numerosos componentes que hacen que el montaje sea complejo, lo que resulta en un aumento de los costes.

[0027] La Figura 2 muestra una realización alternativa de una conexión de motor/bomba de la técnica anterior 40 que utiliza una base, similar a la base que se muestra en la Figura 1, pero que utiliza un eslabón fijo proporcionado entre las protuberancias opuestas. Específicamente, la base 14 que se muestra en la Figura 2 incluye nuevamente una brida de montaje de motor y una brida de montaje de bomba en lados opuestos de una bisagra flexible. Frente a la bisagra hay protuberancias opuestas entre los que se proporciona un eslabón fijo para establecer el ángulo entre la bomba y el motor. La longitud del eslabón fijo se selecciona basándose en el flujo volumétrico deseado producido por 45 la bomba. En determinadas aplicaciones, se puede proporcionar una variedad de eslabones fijos de diferentes longitudes para ajustar el volumen de la bomba en un intervalo predeterminado.

[0028] La Figura 3 muestra con más detalle una disposición de tornillo y tuerca ajustable, similar a la que se muestra en la Figura 1. En la Figura 3 se puede observar cómo la rotación de la tuerca 16 con respecto al tornillo 50 asegurará el pasador de pivote sin rosca para que no pueda girar después de realizar el ajuste. La tuerca se afloja cuando se desea girar el tornillo. Mediante la inserción de una llave hexagonal en la cabeza del tornillo, es posible girar el tornillo de modo que se mueva dentro y fuera del pasador de pivote inferior roscado. Esta acción alargará o acortará la distancia entre los pasadores de pivote proporcionados dentro de las protuberancias respectivas 18. El alargamiento o acortamiento de la distancia entre las protuberancias 18, a su vez, cambiará el ángulo entre la brida 55 de montaje del motor 20 y la brida de montaje de la bomba 22 debido a la flexión resultante de la bisagra flexible 24.

[0029] La Figura 4 muestra una base 14 de la técnica anterior sin el mecanismo de ajuste. Se puede apreciar cómo la base 14 que se muestra en la Figura 4 se puede utilizar en cualquiera de las dos realizaciones de la técnica anterior descritas anteriormente, y se puede utilizar adicionalmente con la presente invención, como se abordará con 60 más detalle más adelante. La base 14 está hecha de un plástico moldeado por inyección e incluye una brida de montaje de motor 20, las protuberancias 18 tienen aberturas 19 formadas en ellas, una brida de montaje de bomba 22 y una bisagra viva 24 provista opuesta a las protuberancias.

[0030] La Figura 5 muestra una base 14 de la técnica anterior, tal como se describió anteriormente, que incluye 65 además un eslabón fijo 26 para establecer la distancia entre las salientes 18, estableciendo así el ángulo entre la brida

de motor 20 y la brida de bomba 22 con respecto a la bisagra viva 24.

[0031] Tal como se muestra con más detalle en la Figura 6, el eslabón 26 incluye preferentemente un par de segmentos complementarios moldeados por inyección, donde cada segmento de eslabón incluye una parte de clavija de inserción 28 acogida dentro de una parte de receptáculo de clavija de tamaño coincidente 29 del segmento de eslabón opuesto. Las partes de receptáculo de clavija 29 de cada eslabón están dimensionadas para ajustarse a la interferencia dentro de un orificio de tamaño correspondiente en una protuberancia respectiva 18 de la base 14. Nuevamente, la longitud entre la parte de clavija 28 y la parte de receptáculo de clavija 29 de cada eslabón 26 determina el ángulo entre la bomba y el motor.

[0032] Por lo tanto, se puede proporcionar una variedad de eslabones fijos 26 que tienen diferentes longitudes con la base 14 que se muestra en la Figura 5 para establecer longitudes variables entre las protuberancias 14. Las diferentes longitudes harán que la bisagra 24 gire alrededor de su punto de pivote en diferentes ángulos, de modo que se pueda ajustar el ángulo deseado de la bomba al motor.

[0033] Los beneficios con los sistemas de eslabón fijo que se muestran en las Figuras 2, 5 y 6, incluyen una mayor estabilidad de la base con menos sensibilidad a la expansión térmica. Sin embargo, debido a las tolerancias en el moldeo por inyección y las tolerancias entre la bomba y el motor en sí, no siempre se logra un caudal de volumen deseado exacto a pesar de una selección adecuada de la longitud del eslabón. Por tanto, sería deseable disponer de todos los beneficios de un eslabón fijo, con el beneficio añadido de un ajuste de la longitud del eslabón fijo.

[0034] Por consiguiente, la presente invención proporciona una disposición de eslabón fijo con capacidad de ajuste de la longitud entre las aberturas 19 de las respectivas protuberancias 18 de la base 14. Esto se logra al proporcionar un buje excéntrico 30, tal como se muestra en las Figuras 7 y 8, acogido dentro de una o ambas aberturas 19 de las protuberancias de base 18.

[0035] El buje excéntrico 30 de la presente invención incluye una parte de cabeza 32 y una parte de cuerpo 34 que se extiende en relación coaxial con la parte de cabeza. La parte de cabeza 32 tiene preferentemente una forma hexagonal para fines que se describirán más adelante. La parte de cuerpo 34 tiene preferentemente forma cilíndrica y tiene un diámetro exterior dimensionado para ajustarse a la interferencia dentro de al menos uno de los orificios pasantes 19 proporcionados en las protuberancias 18 de la base 14. La longitud de la parte de cuerpo 34 también se selecciona preferentemente para que coincida con la longitud del orificio pasante 19 proporcionado en la protuberancia respectiva 18 de la base.

[0036] Formado axialmente en la parte de cuerpo 34 y la parte de cabeza 32 hay un orificio 36 que extiende la longitud del buje 30. El orificio 36 tiene una línea central axial 36' fuera de conjunto de la línea central axial 34' de la parte de cuerpo 34. En otras palabras, la línea central 36' del orificio 36 no es coaxial con la línea central 34' de la parte de cuerpo 34. Por lo tanto, el buje 30 tiene un orificio pasante axial 36 formado en una relación excéntrica con el diámetro externo de la parte de cuerpo 34 de modo que la rotación de la parte de cuerpo alrededor de su línea central axial 34' hará que la línea central axial 36' gire alrededor de la línea central axial 34' de la parte de cuerpo.

[0037] El orificio pasante axial excéntrico 36 tiene un diámetro interno dimensionado para acoger una de las partes de receptáculo de clavija 29 del eslabón fijo 26, (que se muestra en la Figura 6), en una relación de interferencia o ajuste a presión. Por lo tanto, como se muestra en las Figuras 9 y 10, con el buje excéntrico 30 insertado en un orificio pasante 19 de la protuberancia 18 se puede ver cómo la rotación del buje 30 con respecto a la protuberancia 18 cambiará la ubicación del orificio interno 36 del buje con respecto al orificio pasante 19 de la protuberancia 18. Al cambiar la ubicación axial de la parte de clavija de receptáculo 29 del eslabón fijo 26 con respecto al centro axial de la parte de cuerpo del buje, se puede apreciar cómo la distancia entre las protuberancias opuestas 18 de la base 14 puede cambiar efectivamente en virtud del eslabón fijo.

[0038] Específicamente, la rotación del buje 30 dentro de la abertura 19 de la protuberancia 18 hará que la línea central axial 36' del orificio interno 36 cambie su posición. Sin embargo, debido a que la longitud del eslabón fijo 26 es fija, la rotación del buje excéntrico tendrá un efecto de leva en la protuberancia 18 en la que se acoge, provocando así que la separación entre las aberturas de las protuberancias cambie de L a L', tal como se muestra en la Figura 9. Al cambiar esta distancia, la bisagra 24 se ve obligada a abrirse o cerrarse para cambiar así la orientación angular entre la brida de bomba 22 y la brida de motor 20.

[0039] La forma hexagonal de la cabeza 32 del buje 30 también facilita la aplicación de una llave 40 para ayudar en la rotación del buje 30. La parte de cabeza 32 del buje 30 también se proporciona preferentemente con una muesca 38 para proporcionar una indicación visual del desplazamiento máximo del orificio pasante 36 con respecto a la parte de cuerpo 34. Por lo tanto, la muesca 38 se proporciona preferentemente en la parte de cabeza 32 en una ubicación que está más alejada de la línea central 36' del orificio interno 36.

[0040] Una mejora de los procedimientos de ajuste descritos anteriormente es proporcionar una resolución más fina del cambio de ángulo a tal grado donde se puede realizar un ajuste de flujo submicrolitro repetible bajo demanda

mientras se tienen los beneficios del concepto de eslabón fijo. Esta mejora se realiza al proporcionar dos bujes excéntricos para un ajuste fino y un ajuste grueso para satisfacer las variaciones en el flujo inferior al 1 % del flujo objetivo para aplicaciones donde se necesita una variación de submicrolitros. Además, maximizar el intervalo de flujo ajustable del diseño de bomba fija aumenta la adaptabilidad de un diseño de bomba única, lo que permite que el mismo diseño se utilice en diferentes roles para la misma aplicación del cliente.

[0041] Por lo tanto, como se muestra en las Fig. 11 y 12, se acoge un buje excéntrico en cada una de las aberturas de las protuberancias de la base flexible para proporcionar de este modo una capacidad de ajuste aún mayor. La realización que se muestra en las Fig. 11 y 12 es similar a la descrita anteriormente en que un motor convencional 10 se conecta a una bomba 12 a través de una base flexible 14. Tal como se describió anteriormente, al variar el ángulo de la bomba con respecto al motor, a través de la bisagra flexible 24 de la base 14, se ajusta la carrera del pistón, ajustando así el volumen del fluido transferido entre la entrada y la salida.

[0042] Como también se describió anteriormente, la base 14 incluye una brida de montaje del motor 20, protuberancias 18 que tienen aberturas 19, 19' formadas en el mismo, una brida de montaje de bomba 22 y una bisagra viva 24 provista opuesta a las protuberancias y entre las bridas. También se proporciona un par de eslabones fijos 26a, 26b para establecer la distancia entre las protuberancias 18, como se describió anteriormente, para establecer así el ángulo entre la brida del motor 20 y la brida de la bomba 22 con respecto a la bisagra viva 24.

[0043] Sin embargo, en este aspecto de la invención, se proporcionan dos bujes excéntricos diferentes 50, 51 para el ajuste grueso y fino del ángulo entre la brida del motor y la brida de la bomba. Un buje excéntrico grande 50, para el ajuste grueso, se acoge en la abertura 19 de la protuberancia 18 más cerca de la brida del motor 20 y un buje excéntrico más pequeño 51, para el ajuste fino, se acoge en la abertura 19' de la protuberancia 18 ubicada más cerca de la brida de la bomba 22 de la base 14.

[0044] Con referencia adicionalmente a las Fig. 13-16, cada buje excéntrico 50, 51 incluye una parte de cabeza 52, 53 y una parte de cuerpo 54, 55 que se extiende en relación coaxial con la parte de cabeza. La parte de cabeza 52, 53 tiene preferentemente una forma hexagonal para fines que se describirán más adelante. La parte de cuerpo 54, 55 tiene preferentemente forma cilíndrica y tiene un diámetro exterior dimensionado para ajustarse a la interferencia dentro de los orificios pasantes 19, 19' proporcionados en las protuberancias 18 de la base 14. La longitud de la parte de cuerpo 54, 55 también se selecciona preferentemente para que coincida con la longitud del orificio pasante 19, 19' proporcionado en la protuberancia respectiva 18 de la base.

[0045] Con el fin de diferenciar entre el buje excéntrico grande 50 y el buje excéntrico pequeño 51 durante el montaje y la operación de la bomba, preferentemente se proporcionan dos orificios pasantes de tamaño diferente 19, 19' en sus protuberancias respectivas 18. Por ejemplo, el orificio pasante 19 para el buje excéntrico grande 50 tiene un diámetro de 8,73125 mm, mientras que el diámetro del orificio pasante 19' para el buje excéntrico pequeño 51 tiene un diámetro de 7,9375 mm. De esta manera, el ajuste grueso se puede lograr al girar el buje adyacente al motor y el ajuste fino se puede lograr al girar el buje adyacente a la bomba.

[0046] Formado axialmente en la parte de cuerpo 54, 55 y la parte de cabeza 52, 53 de cada buje 50, 51 es un orificio 56, 57 que extiende la longitud del buje. Cada orificio 56, 57 tiene una línea central axial 56', 57' separada de la línea central axial 54', 55' de la parte de cuerpo respectiva 54, 55. Por lo tanto, tal como se describió anteriormente, la línea central 56', 57' del diámetro interior respectivo 56, 57 no es coaxial con la línea central 54', 55' de su parte de cuerpo respectiva 54, 55. Por lo tanto, tal como se describió anteriormente, cada buje 50, 51 tiene un orificio pasante axial 56, 57 formado en una relación excéntrica con el diámetro externo de su parte de cuerpo respectiva 54, 55 de modo que la rotación de la parte de cuerpo alrededor de su línea central axial 54', 55' hará que la línea central axial 56', 57' del orificio 56, 57 gire alrededor de la línea central axial 54', 55' de la parte de cuerpo.

[0047] Sin embargo, en esta realización, el desplazamiento 58 entre la línea central 56' del orificio 56 y la línea central 54' de la parte de cuerpo 54 del buje excéntrico más grande 50 es mayor que el desplazamiento 59 entre la línea central 57' del orificio 57 y la línea central 55' de la parte de cuerpo 55 del buje excéntrico pequeño 51. Por lo tanto, la rotación del buje grande 50 alrededor de la línea central de la parte de cuerpo 54' dará como resultado un mayor desplazamiento axial de la línea central del orificio 56', en comparación con el buje pequeño 51. Como resultado adicional, se logra un ajuste de ángulo "grueso" (p. ej., ajustes de ángulo superiores a 0,5°) con el buje grande 50 y se logra un ajuste de ángulo "fino" (p. ej., ajustes de ángulo inferiores a 0,5°) con el buje pequeño 51.

[0048] El desplazamiento 58 entre la línea central 56' del orificio 56 y la línea central 54' de la parte de cuerpo 54 del buje excéntrico más grande 50 es preferentemente de aproximadamente 0,35", pero puede encontrarse en el intervalo entre 0,381 mm y 1,27 mm. El desplazamiento 59 entre la línea central 57' del orificio 57 y la línea central 55' de la parte de cuerpo 55 del buje excéntrico pequeño 51 es preferentemente de aproximadamente 127 mm, pero puede encontrarse en el intervalo entre 0 y 381 mm.

[0049] El orificio pasante axial excéntrico 56, 57 de cada buje 50, 51 tiene un diámetro interno (por ejemplo, 6,350 mm) dimensionado para recibir una de las partes de receptáculo de clavija 29 del eslabón fijo 26, (que se muestra

en las Fig. 6 y 12), en una relación de interferencia o ajuste a presión. Tal como también se describió anteriormente, cada buje 50, 51 también está provisto preferentemente de una muesca 62, 63 para proporcionar una indicación visual del desplazamiento máximo del orificio pasante con respecto a la parte de cuerpo. Por lo tanto, la muesca 62, 63 se proporciona preferentemente en la parte de cabeza en una ubicación que está más alejada de la línea central del orificio interno.

[0050] Por lo tanto, tal como se muestra en la Figura 11, con los bujes excéntricos 50, 51 insertados en sus respectivos orificios pasantes 19, 19' de las protuberancias 18 se puede ver cómo la rotación de los bujes 50, 51, (con una llave 60), con respecto a la protuberancia cambiará la ubicación del orificio interior de cada buje con respecto al orificio pasante de la protuberancia. Por lo tanto, se puede apreciar cómo la distancia entre las protuberancias opuestas 18 de la base 14 puede cambiar efectivamente en virtud del eslabón fijo, de una manera similar a la descrita anteriormente con respecto a la Figura 9.

[0051] Cuando se ajusta una velocidad de flujo de la bomba, el buje grande (grueso) 50 se gira para alteraciones de velocidad de flujo más grandes (aproximadamente del 1 al 10 % del flujo nominal), mientras que el buje pequeño (fino) 51 se utiliza para un ajuste de flujo inferior al 1 %. Este diseño dual permite un intervalo de ajuste más grande que el diseño de buje único, así como más refinamiento en el intervalo de salida posible. Esto es especialmente necesario cuando se requieren alteraciones de submicrolitros, al ampliar la capacidad de la bomba en aplicaciones de "bajo flujo". Además, esto permite que se utilice el mismo diseño de bomba en aplicaciones donde se requieren múltiples bombas con diferentes requisitos de precisión de submicrolitro.

[0052] En otro aspecto del concepto de ajuste fino/grueso, se pueden proporcionar dos bujes excéntricos diferentes, donde un buje está anidado dentro del otro. Por lo tanto, como se muestra en las Figuras 17 y 18, se acoge un buje excéntrico grande en una de las aberturas de las protuberancias de la base flexible y se acoge un buje excéntrico pequeño dentro del orificio interno del buje excéntrico grande para proporcionar de este modo la capacidad de ajuste fino y grueso.

[0053] La realización que se muestra en las Fig. 17 y 18 es similar a la descrita anteriormente y, por lo tanto, se utilizan los mismos números de referencia para identificar componentes idénticos. Específicamente, el ángulo entre un motor convencional 10 y una bomba 12 es ajustable a través de una base flexible 14 que tiene una brida de montaje de motor 20, protuberancias 18 que tienen aberturas 19" formadas en ella, una brida de montaje de bomba 22 y una bisagra viva 24 provista opuesta a las protuberancias y entre las bridas. También se proporciona un par de eslabones fijos 26a, 26b para establecer la distancia entre las protuberancias 18, como se describió anteriormente, para establecer así el ángulo entre la brida del motor 20 y la brida de la bomba 22 con respecto a la bisagra viva 24.

[0054] Sin embargo, en este aspecto de la invención, se proporcionan dos bujes excéntricos diferentes 70, 71 para el ajuste grueso y fino del ángulo entre la brida del motor y la brida de la bomba, donde el buje pequeño 71 se acoge dentro del buje externo 70 y el buje excéntrico grande 70 se puede acoger dentro de cualquiera de las aberturas 19" de las protuberancias.

[0055] Con referencia adicionalmente a las Fig. 19-22, cada buje excéntrico 70, 71 incluye una parte de cabeza 72, 73 y una parte de cuerpo 74, 75 que se extiende en relación coaxial con la parte de cabeza. La parte de cabeza 72, 73 tiene preferentemente forma hexagonal y la parte de cuerpo 74, 75 tiene preferentemente forma cilíndrica, tal como se describió anteriormente. El diámetro externo del buje excéntrico grande 70 está dimensionado para ajustarse a la interferencia dentro de uno o ambos de los orificios pasantes 19" proporcionados en las protuberancias 18 de la base 14.

[0056] Formado axialmente en la parte de cuerpo 74, 75 y la parte de cabeza 72, 73 de cada buje 70, 71 es un orificio 76, 77 que extiende la longitud del buje. El orificio 76 del buje grande 70 está dimensionado para acoger la parte de cuerpo 75 del buje pequeño 71 y el orificio 77 del buje pequeño 71 está dimensionado para acoger una de las porciones de receptáculo de clavija 29 del eslabón fijo 26, (que se muestra en las Fig. 6, 12 y 18), en una relación de interferencia o ajuste a presión. Por ejemplo, la parte de cuerpo 74 del buje grande 70 puede tener un diámetro de 7,9375 mm y el orificio interno 76 puede tener un diámetro interno de 6,350 mm. La parte de cuerpo 75 del buje pequeño 71 puede tener un diámetro de 6,350 mm y el orificio interno 77 puede tener un diámetro interno de 5,2832 mm.

[0057] De manera similar a la descrita anteriormente, cada orificio 76, 77 tiene una línea central axial 76', 77' fuera de la línea central axial 74', 75' de la parte de cuerpo respectiva 74, 75. De esta manera, la línea central 76', 77' del diámetro interior respectivo 76, 77 no es coaxial con la línea central 74', 75' de su parte de cuerpo respectiva 74, 75. Para permitir un ajuste fino y grueso, el desplazamiento 78 entre la línea central 76' del orificio 76 y la línea central 74' de la parte de cuerpo 74 del buje excéntrico más grande 70 es mayor que el desplazamiento 79 entre la línea central 77' del orificio 77 y la línea central 75' de la parte de cuerpo 75 del buje excéntrico pequeño 71. Por lo tanto, la rotación del buje grande 70 alrededor de la línea central de la parte de cuerpo 74' dará como resultado un mayor desplazamiento axial de la línea central del orificio 76', en comparación con el buje pequeño 71.

65

[0058] Por ejemplo, el desplazamiento 78 entre la línea central 76' del orificio 76 y la línea central 74' de la parte de cuerpo 74 del buje excéntrico más grande 70 es preferentemente de aproximadamente 8,89 mm, pero puede encontrarse en el intervalo entre 0,381 mm y 1, 27 mm. El desplazamiento 79 entre la línea central 77' del orificio 77 y la línea central 75' de la parte de cuerpo 75 del buje excéntrico pequeño 71 es preferentemente de alrededor de 5 0,005", pero puede encontrarse en el intervalo entre 0 y 0,381 mm. También es concebible proporcionar el desplazamiento más grande 78 (es decir, ajuste grueso) en el buje pequeño 71 y el desplazamiento más pequeño 79 (es decir, ajuste fino) en el buje grande 70.

[0059] Tal como también se describió anteriormente, cada buje 70, 71 también está provisto preferentemente 10 de una muesca 82, 83 para proporcionar una indicación visual del desplazamiento máximo del orificio pasante con respecto a la parte de cuerpo. Por lo tanto, la muesca 82, 83 se proporciona preferentemente en la parte de cabeza en una ubicación que está más alejada de la línea central del orificio interno.

[0060] Volviendo a las Figuras 17 y 18, con los bujes excéntricos 70, 71 anidados juntos, se puede ver cómo 15 la rotación de los bujes 70, 71, (con una llave 60), entre sí y con la protuberancia cambiará la ubicación del orificio interno de cada buje con respecto al orificio pasante de la protuberancia. Los bujes 70, 71 pueden anidarse de modo que las porciones de cabeza estén en extremos axiales opuestos de la protuberancia, tal como se muestra en la Figura 17, o los bujes pueden anidarse de modo que las porciones de cabeza estén orientadas hacia el mismo extremo axial de la protuberancia, tal como se muestra en la Figura 18.

20

REIVINDICACIONES

1. Un mecanismo para el ajuste de un ángulo entre una bomba (12) y un motor (10), donde la bomba (12) tiene un pistón giratorio alrededor de un eje de rotación y se puede trasladar linealmente a lo largo del eje de rotación, donde el mecanismo comprende:
- una base (14) que incluye una brida de motor (20) para montar un motor (10), una brida de bomba (22) opuesta a dicha brida de motor para montar una bomba (12), una bisagra (24) dispuesta entre dicha brida de motor (20) y dicha brida de bomba (22) y un par de aberturas separadas (19, 19') dispuestas opuestas a dicha bisagra (24); y un eslabón fijo (26) que tiene una primera parte de clavija (28) acogida en dicha primera abertura (19) de dicha base (14) y una segunda parte de clavija (29) acogida en dicha segunda abertura (19') de dicha base (14), mediante lo cual el eslabón fijo conecta las aberturas (19, 19') de la base (14), **caracterizado por**
- un primer buje excéntrico (50) que tiene una parte de cuerpo (54) acogida en una primera de dichas aberturas (19) de dicha base (14), donde dicho primer buje excéntrico (50) tiene un orificio interno (56) con una línea central axial (56') desplazada desde una línea central axial (54') de dicha parte de cuerpo (54) por una primera distancia (58); un segundo buje excéntrico (51) que tiene una parte de cuerpo (55) acogida en una de las segundas aberturas (19') de dicha base (14) o dicho orificio interno (56) de dicho primer buje excéntrico (50), donde dicho segundo buje excéntrico (51) tiene un orificio interno (57) con una línea central axial (57') desplazada de una línea central axial (55') de dicha parte de cuerpo (55) por una segunda distancia (59), donde dicha segunda distancia (58) es diferente de dicha primera distancia (59), en el que la rotación de dichos bujes excéntricos (50, 51) cambia la distancia entre dichas aberturas (19, 19') de dicha base (14), cambiando así un ángulo entre dicha brida de motor (20) y dicha brida de bomba (22) alrededor de dicha bisagra (24).
2. Un mecanismo de ajuste de ángulo como se define en la reivindicación 1, en el que dicho segundo buje excéntrico (51) se acoge en dicha segunda abertura (19') de dicha base (14), y en el que dicha parte de cuerpo (55) de dicho segundo buje excéntrico (51) tiene un diámetro diferente de un diámetro de la parte de cuerpo (54) de dicho primer buje excéntrico (50).
3. Un mecanismo de ajuste de ángulo como se define en la reivindicación 1, en el que una de dichas primeras y segundas distancias de desplazamiento (58) está en el intervalo entre 0,381 mm y 1,27 mm para el ajuste grueso de la distancia entre dichas aberturas (19, 19'), y la otra de dichas primeras y segundas distancias de desplazamiento (59) está en el intervalo entre 0 mm y 0,381 mm para el ajuste fino de la distancia entre dichas aberturas (19, 19').
4. Un mecanismo de ajuste de ángulo tal como se define en la reivindicación 1, en el que cada uno de dichos buje excéntricos (50, 51) comprende una parte de cabeza (52, 53) que termina en un extremo de dicha parte de cuerpo (54, 55) para facilitar la rotación de dicho buje excéntrico.
5. Un mecanismo de ajuste de ángulo como se define en la reivindicación 4, en el que dicha parte de cabeza (52, 53) comprende una muesca (62, 63) ubicada a una distancia más alejada de dicha línea central (56', 57') de dicho orificio interno (56, 57).
6. Un mecanismo de ajuste de ángulo como se define en la reivindicación 1, en el que dicha bisagra (24) de dicha base (14) es una bisagra viva formada integralmente con dicha base (14).
7. Un mecanismo de ajuste de ángulo como se define en la reivindicación 1, en el que dicho eslabón fijo (26) comprende un par de segmentos complementarios, donde cada segmento incluye una parte de clavija de inserción (28) y una parte de clavija de receptáculo (29), donde la parte de clavija de inserción de cada segmento se acoge en la parte de receptáculo del otro segmento.
8. Un conjunto de motor y bomba que comprende:
- una base (14) que incluye una brida de motor (20), una brida de bomba (22) opuesta a dicha brida de motor, una bisagra (24) dispuesta entre dicha brida de motor (20) y dicha brida de bomba (22) y un par de aberturas separadas (19, 19') dispuestas opuestas a dicha bisagra (24); un motor (10) montado a dicha brida de motor (20) de dicha base (14), donde dicho motor (10) tiene un eje giratorio alrededor de un eje de rotación;
- una bomba (12) montada en dicha brida de bomba (22) de dicha base (14), donde dicha bomba (12) tiene un pistón giratorio alrededor de un eje de rotación y se puede trasladar linealmente a lo largo del eje de rotación, donde dicho pistón de bomba está acoplado a dicho eje de motor; y un eslabón fijo (26) que tiene una primera parte de clavija acogida en dicha primera abertura (19) de dicha base (14) y una segunda parte de clavija acogida en dicha segunda abertura (19') de dicha base (14), mediante lo cual el eslabón fijo conecta las aberturas (19, 19') de la base (14), **caracterizado por**

un primer buje excéntrico (50) que tiene una parte de cuerpo (54) acogida en una primera de dichas aberturas de dicha base (14), dicho primer buje excéntrico (50) que tiene un orificio interno (56) con una línea central axial (56') desplazada desde una línea central axial (54') de dicha parte de cuerpo (54) por una primera distancia (58); un segundo buje excéntrico (51) que tiene una parte de cuerpo (55) acogida en una de las segundas aberturas (19') de dicha base (14) o dicho orificio interno (56) de dicho primer buje excéntrico (50), donde dicho segundo buje excéntrico (51) tiene un orificio interno (57) con una línea central axial (57') desplazada de una línea central axial (55') de dicha parte de cuerpo (55) por una segunda distancia (59), donde dicha segunda distancia (59) es diferente de dicha primera distancia (58), en el que la rotación de dichos bujes excéntricos (50, 51) cambia la distancia entre dichas aberturas (19, 19') de dicha base (14), cambiando así un ángulo entre dicho eje de rotación de dicho eje del motor y dicho eje de rotación de dicho pistón de bomba alrededor de dicha bisagra (24).

9. Un conjunto de motor y bomba como se define en la reivindicación 8, en el que dicho segundo buje excéntrico (51) se acoge en dicha segunda abertura (19') de dicha base (14), y en el que dicha parte de cuerpo (55) de dicho segundo buje excéntrico (51) tiene un diámetro diferente de un diámetro de la parte de cuerpo (54) de dicho primer buje excéntrico (50).

10. Un conjunto de motor y bomba como se define en la reivindicación 8, en el que una de dichas primeras y segundas distancias de desplazamiento (58) está en el intervalo entre 0,381 mm y 1,27 mm para el ajuste grueso de la distancia entre dichas aberturas (19, 19'), y la otra de dichas primeras y segundas distancias de desplazamiento (59) está en el intervalo entre 0 mm y 0,381 mm para el ajuste fino de la distancia entre dichas aberturas (19, 19').

11. Un conjunto de motor y bomba como se define en la reivindicación 8, en el que cada uno de dichos buje excéntricos (50, 51) comprende una parte de cabeza (52, 53) que termina en un extremo de dicha parte de cuerpo (54, 55) para facilitar la rotación de dicho buje excéntrico.

12. Un conjunto de motor y bomba como se define en la reivindicación 11, en el que dicha parte de cabeza (52, 53) comprende una muesca (62, 63) ubicada a una distancia más alejada de dicha línea central (56', 57') de dicho orificio interno (56, 57).

13. Un conjunto de motor y bomba como se define en la reivindicación 8, en el que dicha bisagra (24) de dicha base es una bisagra viva formada integralmente con dicha base (14).

14. Un conjunto de motor y bomba como se define en la reivindicación 8, en el que dicho eslabón fijo (26) comprende un par de segmentos complementarios, donde cada segmento incluye una parte de clavija de inserción (28) y una parte de clavija de receptáculo (29), donde la parte de clavija de inserción de cada segmento se acoge en la parte de receptáculo del otro segmento.

15. Un procedimiento para ajustar la orientación angular entre un eje de motor de un motor (10) y un pistón de bomba de una bomba (12), donde el pistón de bomba puede girar alrededor de un eje de rotación y puede trasladarse linealmente a lo largo del eje de rotación, donde el procedimiento comprende:

proporcionar una base (14) entre el motor (10) y la bomba (12), donde la base (14) incluye una brida de motor (20) para montar el motor (10), una brida de bomba (22) opuesta a la brida de motor (20) para montar la bomba (12), una bisagra (24) dispuesta entre la brida de motor (20) y la brida de bomba (22) y un par de aberturas separadas (19, 19') dispuestas opuestas a la bisagra (24);

proporcionar un eslabón fijo (26) que conecta las aberturas (19, 19') de la base (14); **caracterizado por**

girar un primer buje excéntrico (50) que tiene una parte de cuerpo (54) acogida dentro de una primera de dichas aberturas (19, 19'+) de dicha base (14), donde dicho primer buje excéntrico (50) tiene un orificio interno (56) con una línea central axial (56') desplazada desde una línea central axial (54') de dicha parte de cuerpo (54) por una primera distancia (58); y girar un segundo buje excéntrico (51) que tiene una parte de cuerpo (55) acogida en una de las segundas aberturas (19, 19') de dicha base (14) o dicho orificio interno (56) de dicho primer buje excéntrico (50), donde dicho segundo buje excéntrico (51) tiene un orificio interno (57) con una línea central axial (57') desplazada de una línea central axial (55') de dicha parte de cuerpo (55) por una segunda distancia (59), donde dicha segunda distancia (59) es diferente de dicha primera distancia (58), por lo que la rotación de dichos bujes (50, 51) cambia una distancia entre las aberturas (19, 19') de dicha base (14), cambiando así un ángulo entre dicho eje del motor y dicho pistón de bomba alrededor de dicha bisagra (24).

16. Un procedimiento como se define en la reivindicación 15, en el que dicho segundo buje excéntrico (51) se acoge en dicha segunda abertura (19') de dicha base (14), y en el que dicha parte de cuerpo (55) de dicho segundo buje excéntrico (51) tiene un diámetro diferente de un diámetro de la parte de cuerpo (54) de dicho primer buje excéntrico (50).

17. Un procedimiento como se define en la reivindicación 15, en el que una de dichas primeras y segundas distancias de desplazamiento (58) está en el intervalo entre 0,381 mm y 1,27 mm para el ajuste grueso de la distancia entre dichas aberturas (19, 19'), y la otra de dichas primeras y segundas distancias de desplazamiento (59) está en el intervalo entre 0 mm y 0,381 mm para el ajuste fino de la distancia entre dichas aberturas (19, 19').

5

18. Un procedimiento como se define en la reivindicación 15, en el que dichos bujes excéntricos (50, 51) se giran usando una llave (60) acoplada con una parte de cabeza hexagonal (52, 53) de cada uno de dichos bujes (50, 51).

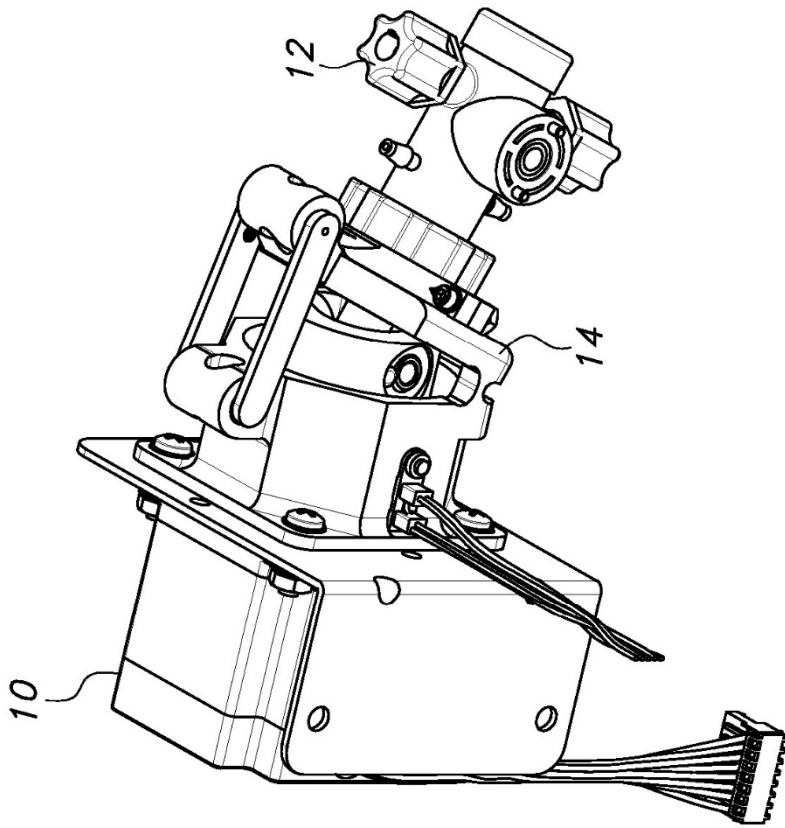


FIG. 2
(TÉCNICA ANTERIOR)

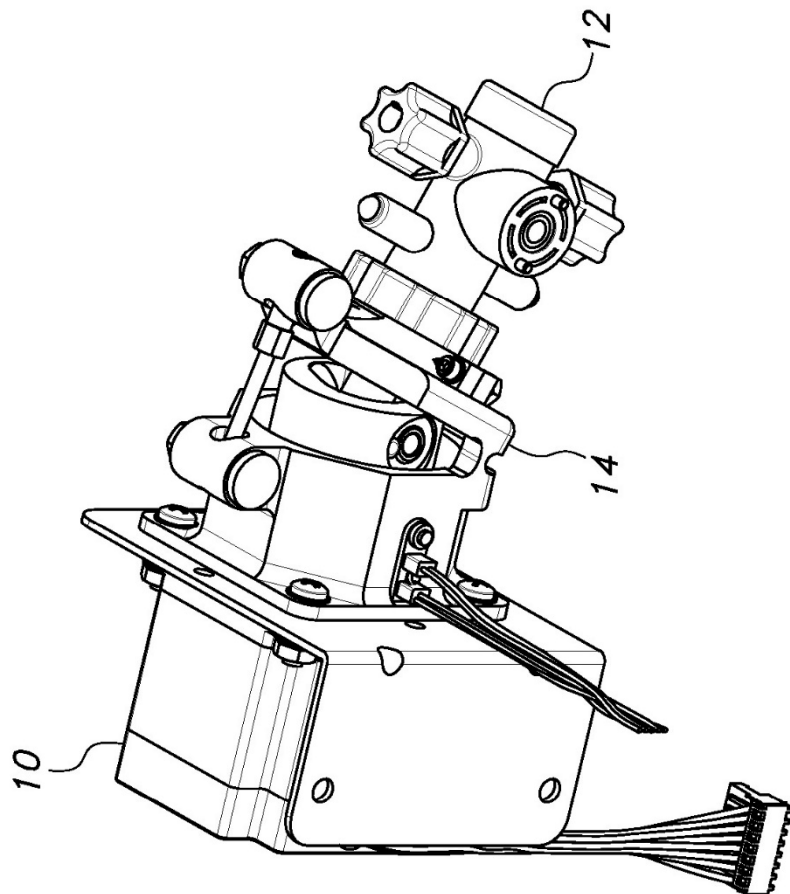


FIG. 1
(TÉCNICA ANTERIOR)

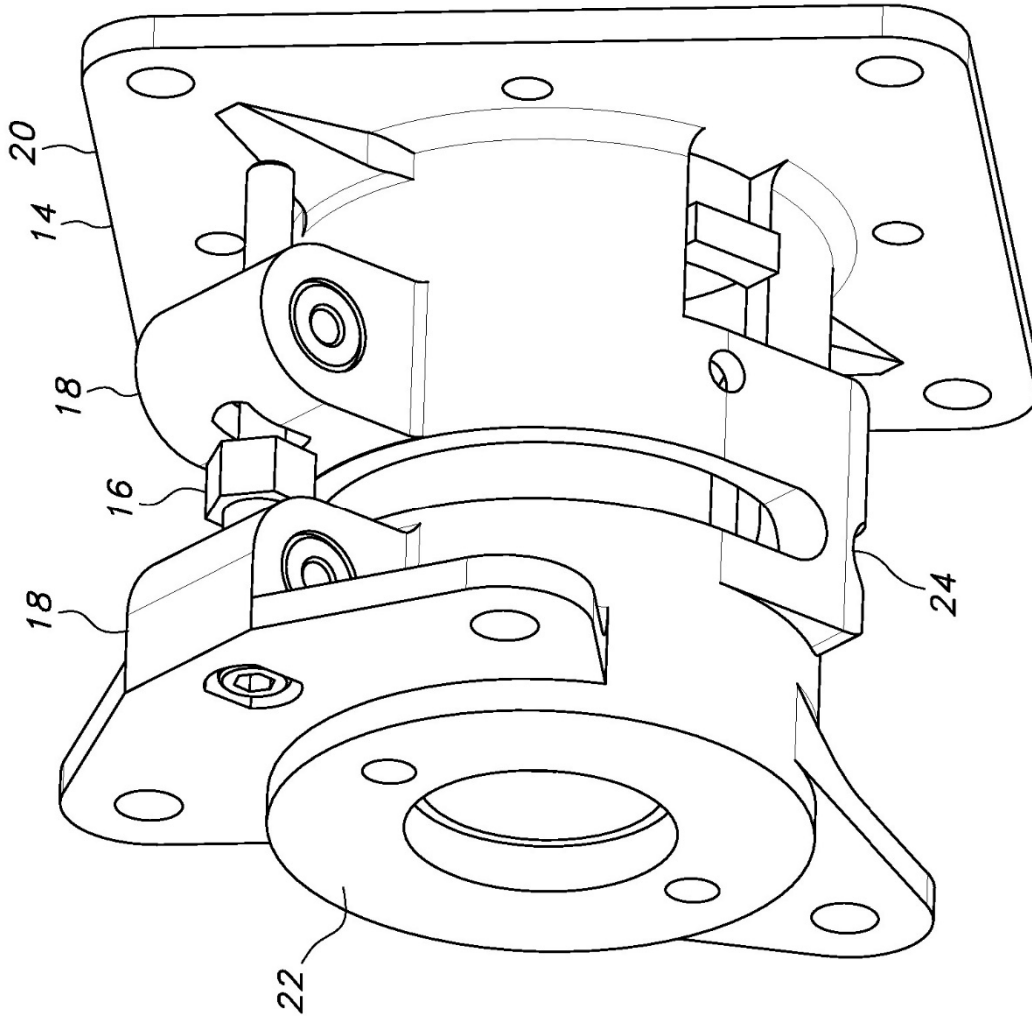


FIG. 3
(TÉCNICA ANTERIOR)

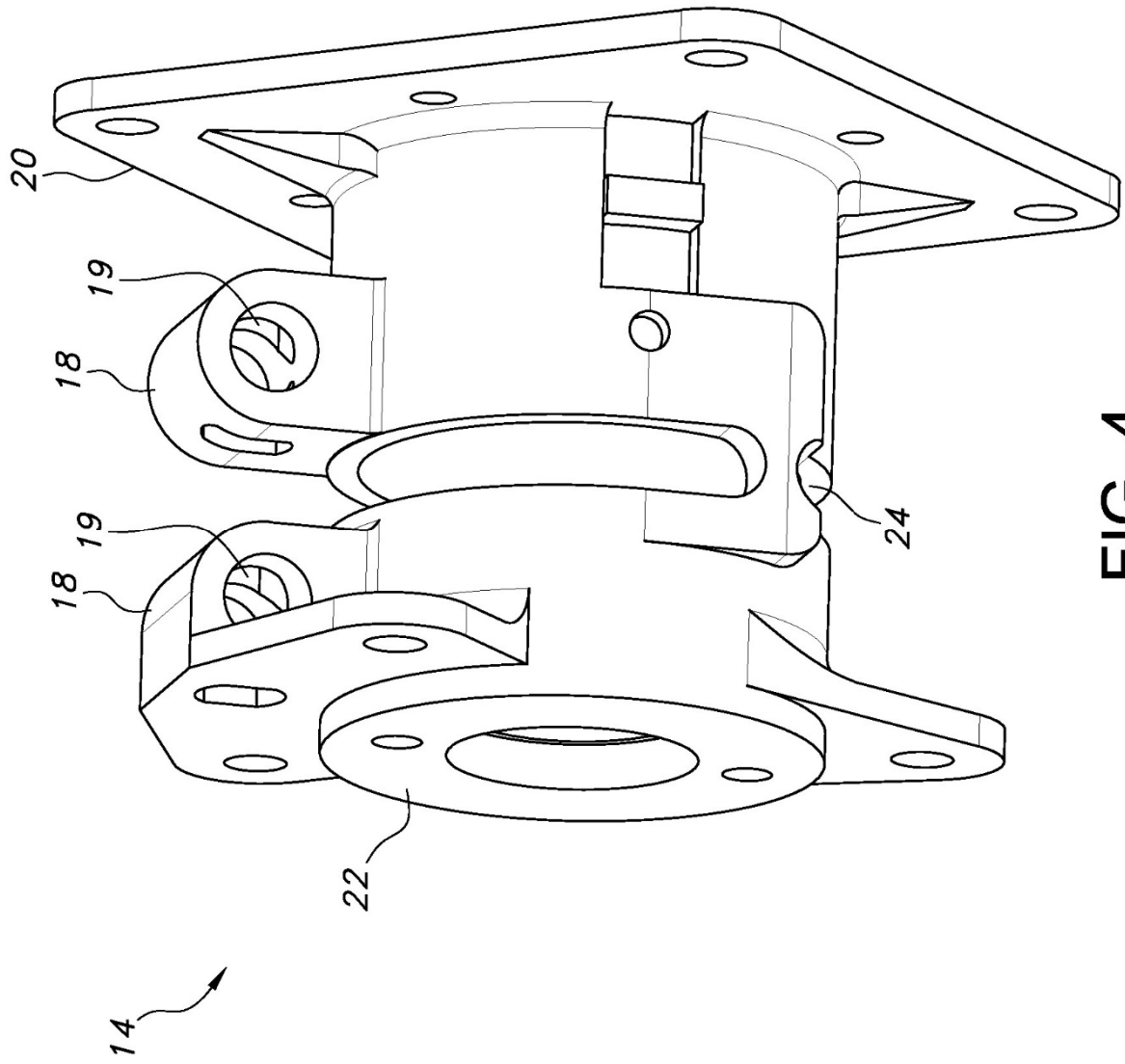


FIG. 4
(TÉCNICA ANTERIOR)

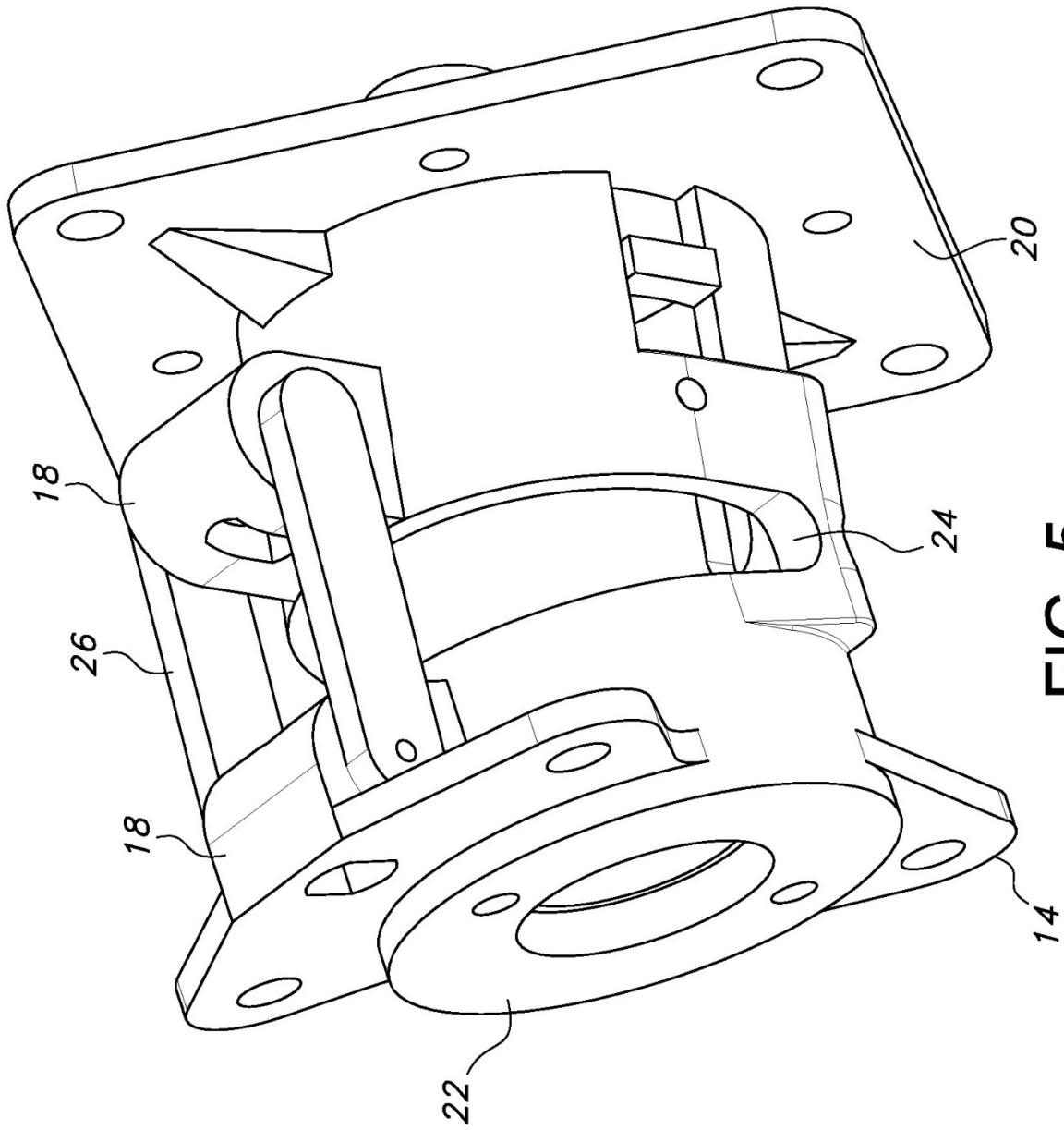


FIG. 5
(TÉCNICA ANTERIOR)

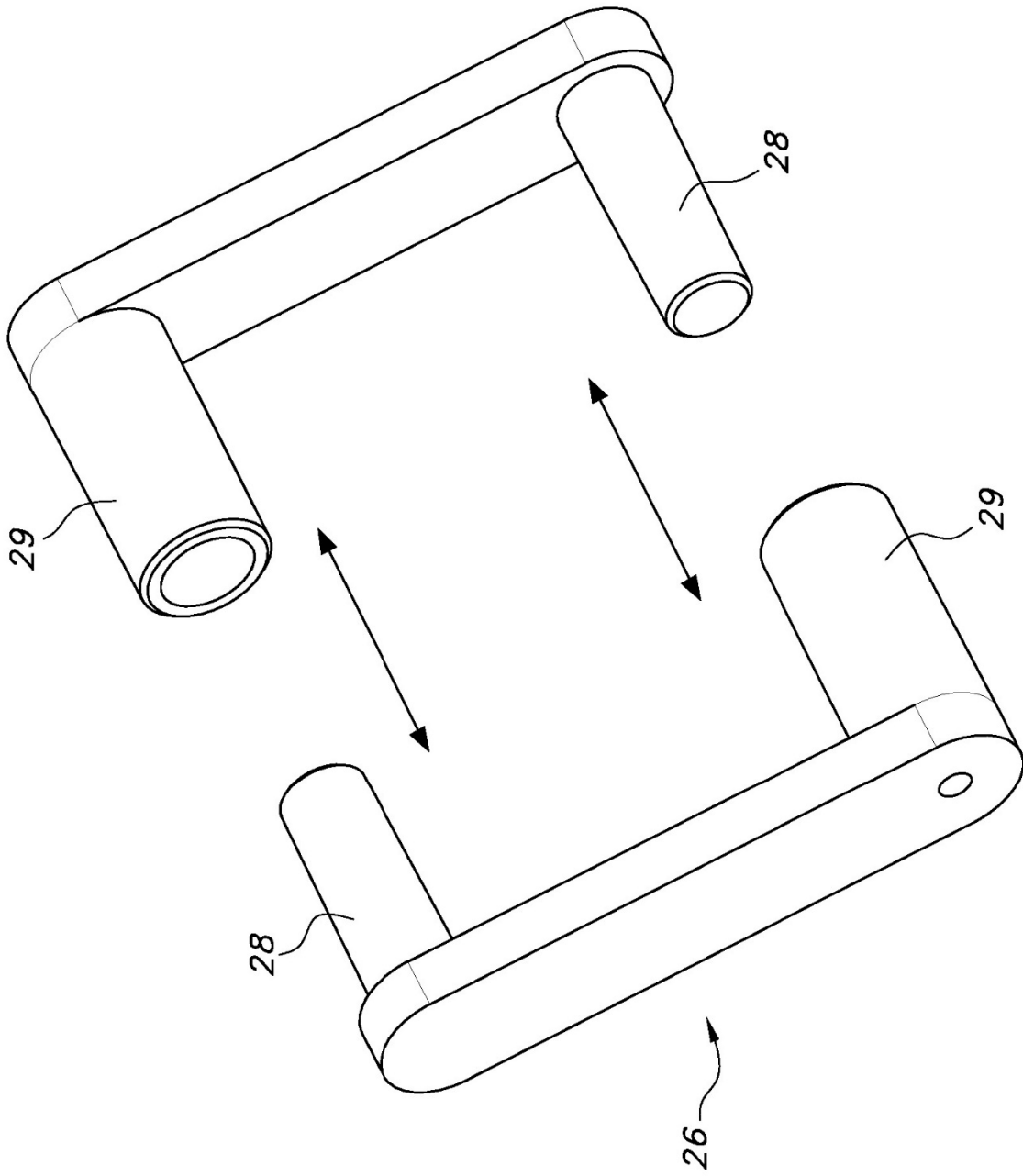


FIG. 6
(TÉCNICA ANTERIOR)

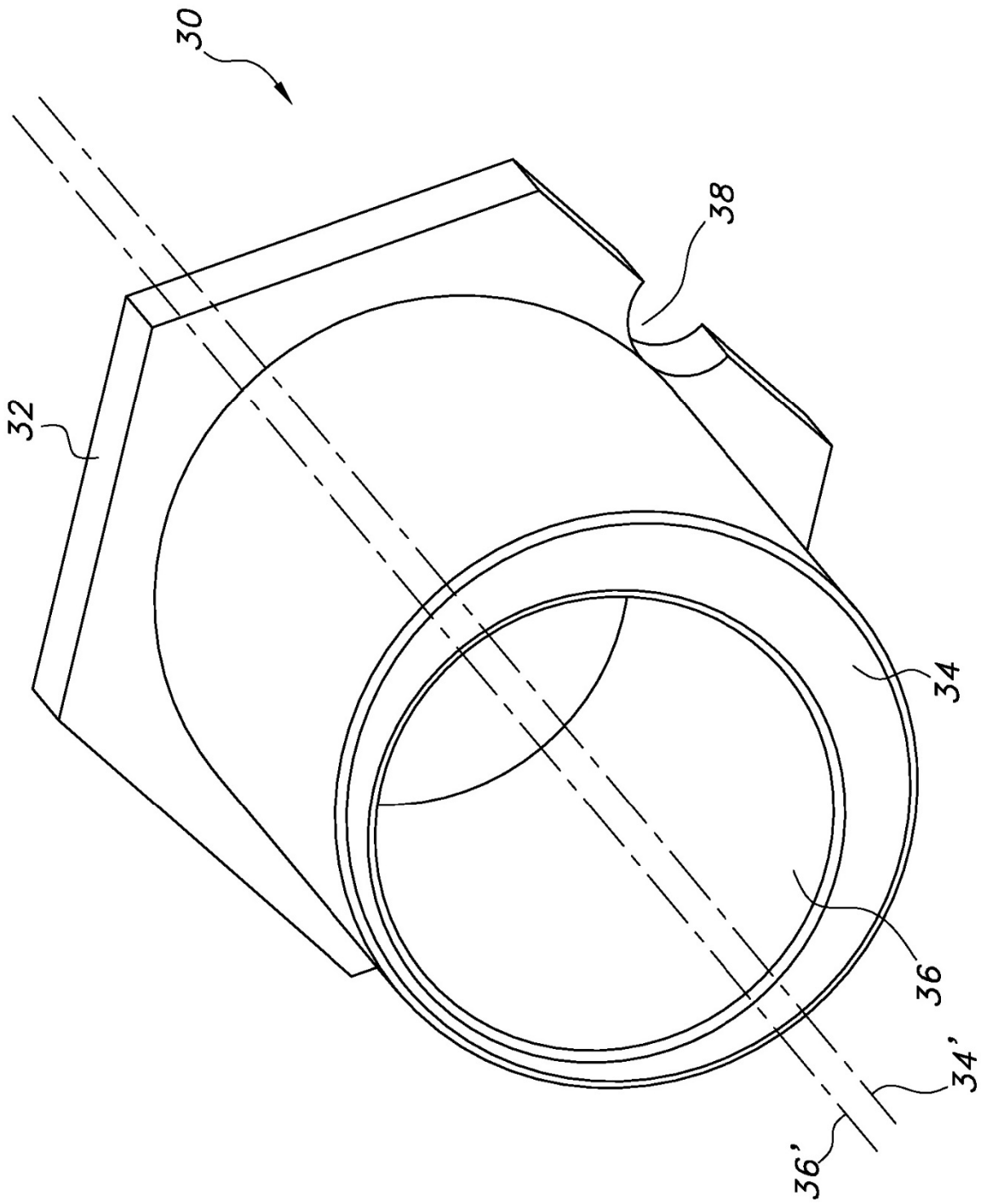


FIG. 7

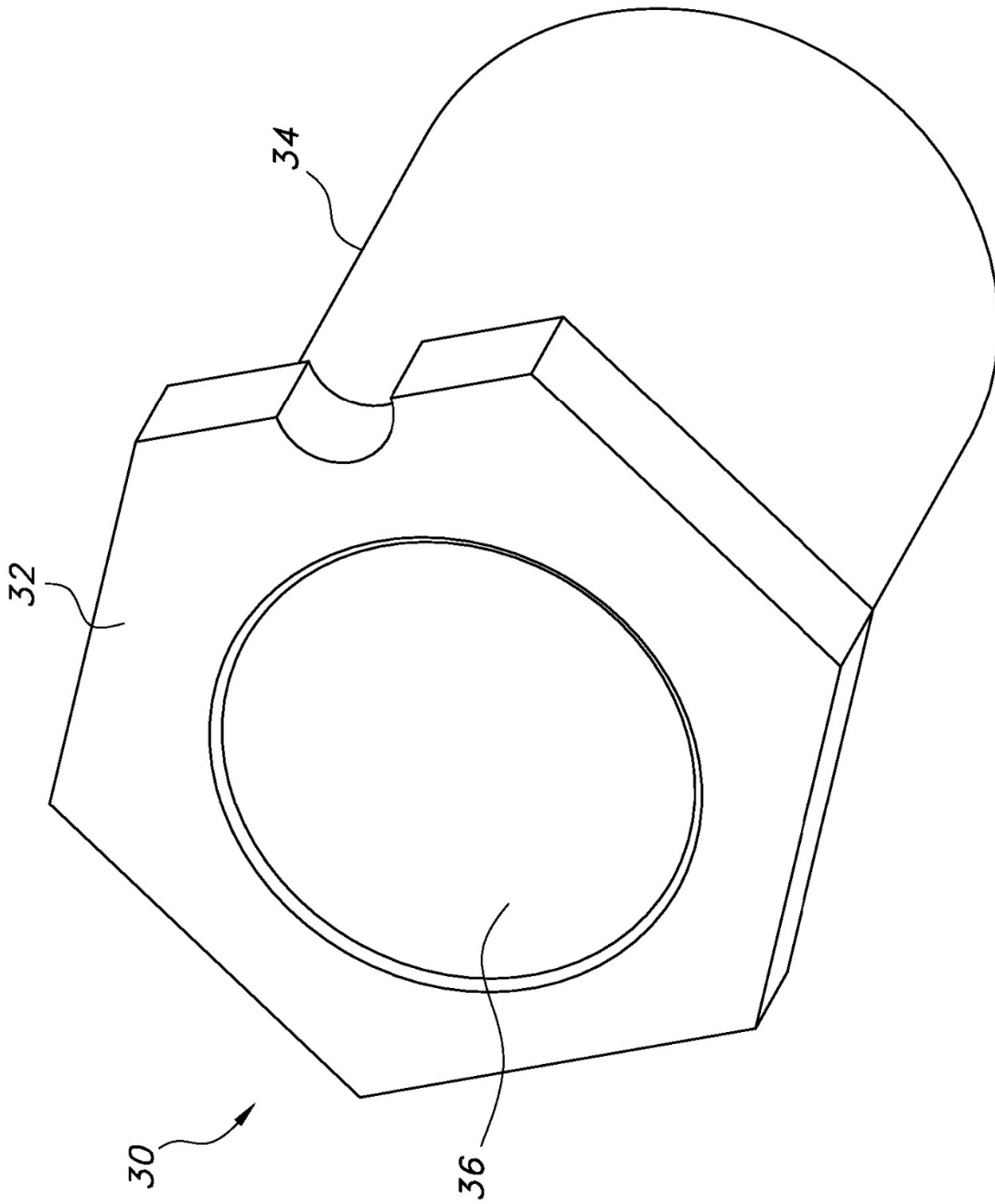


FIG. 8

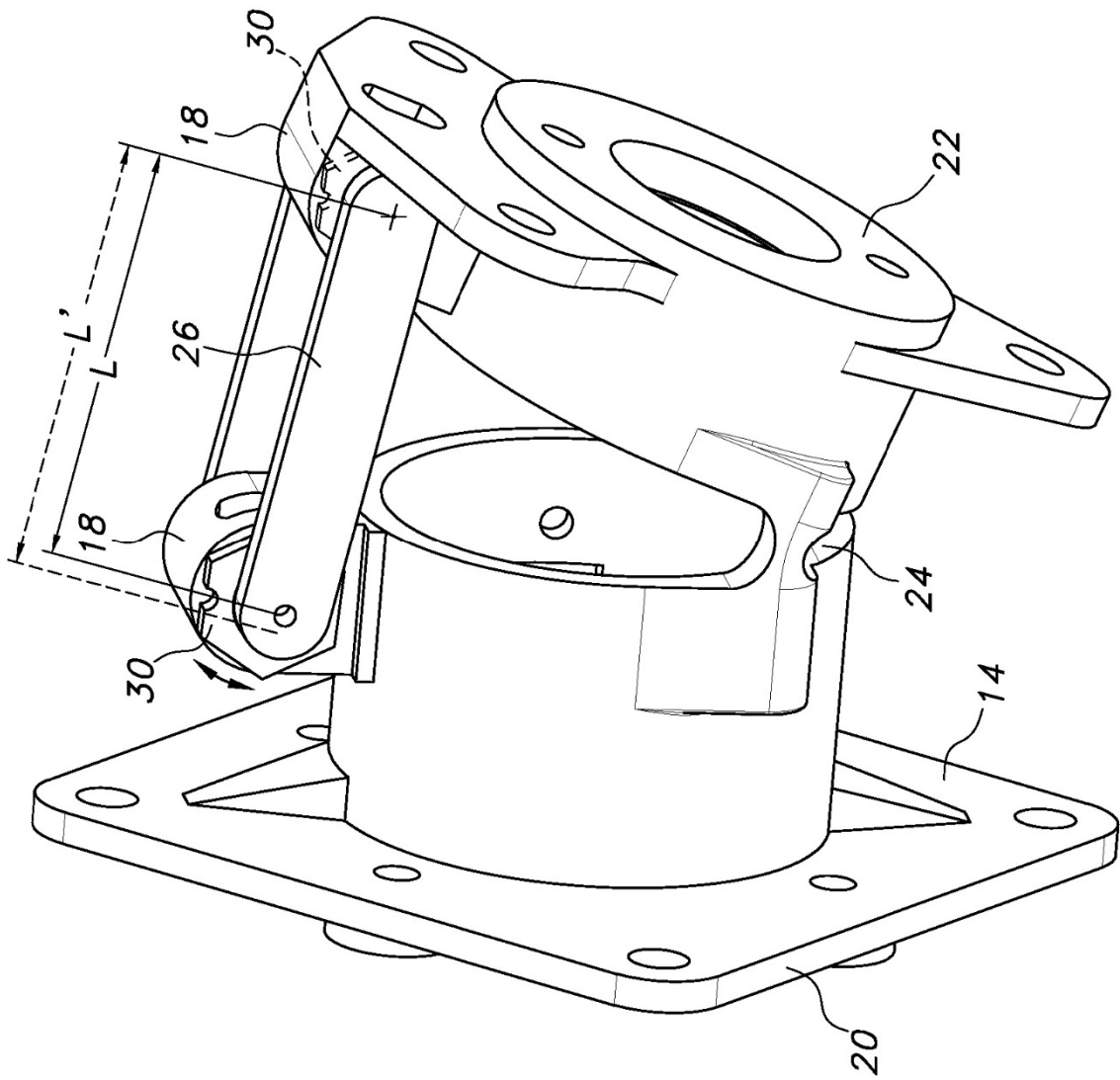


FIG. 9

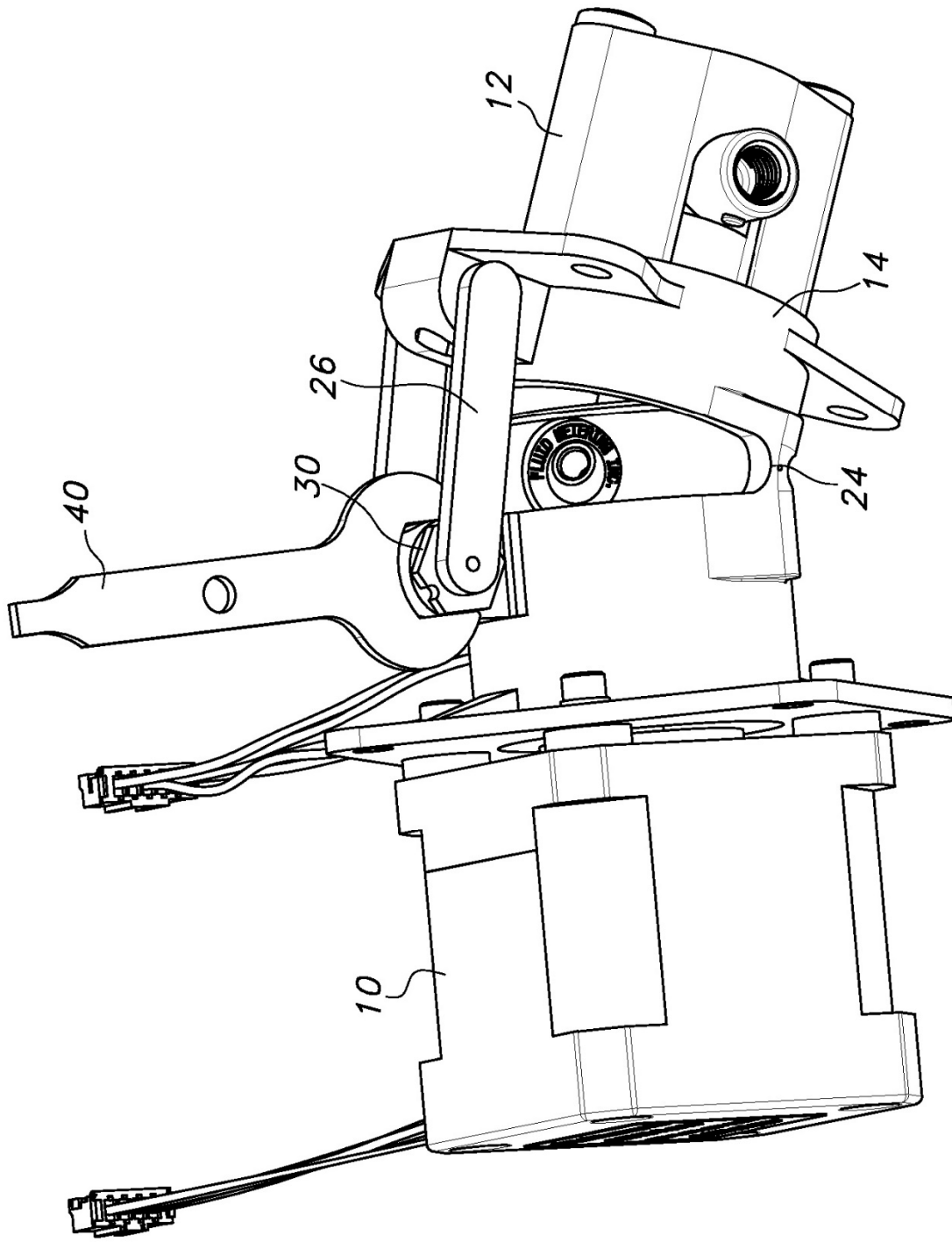


FIG. 10

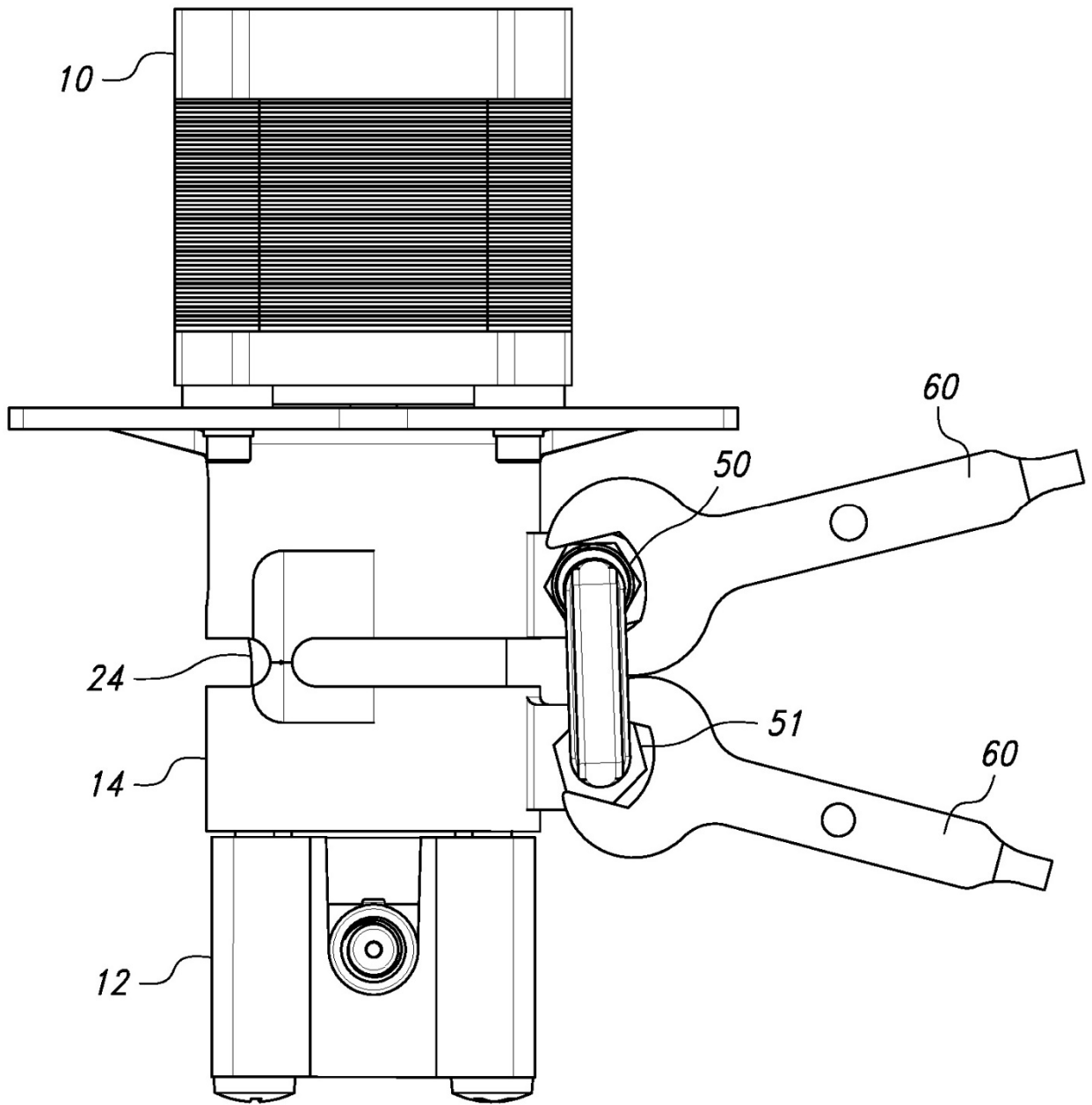


FIG. 11

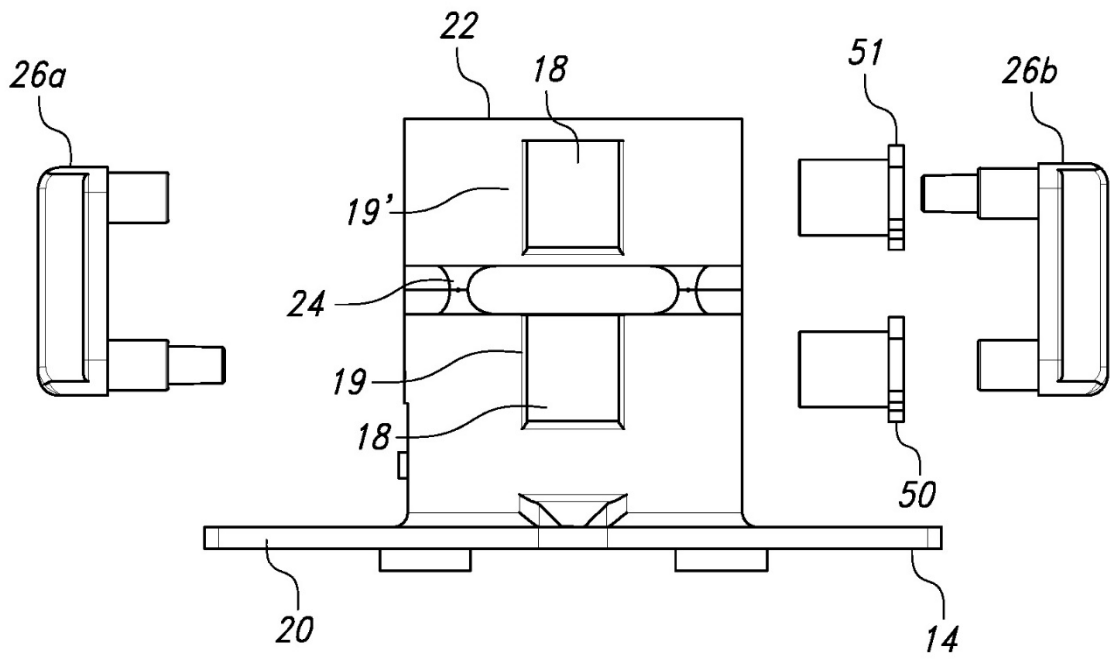


FIG. 12

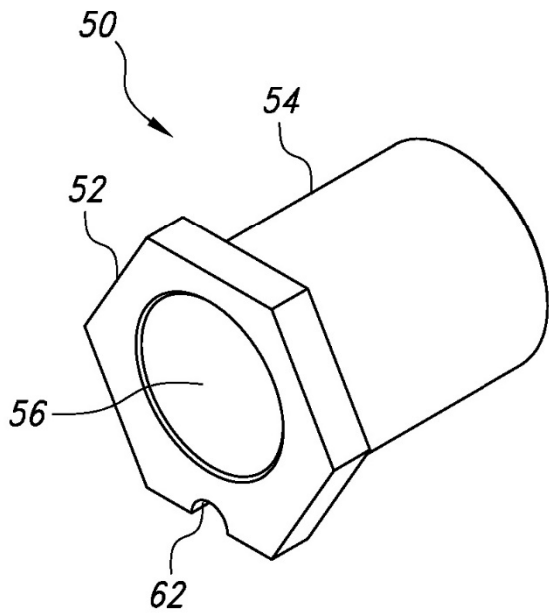


FIG. 13

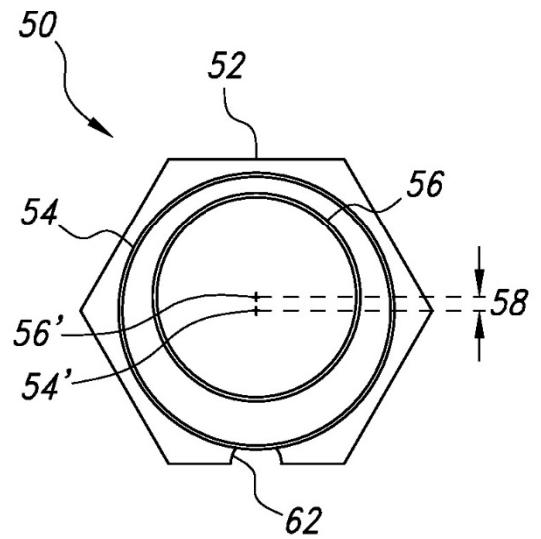


FIG. 14

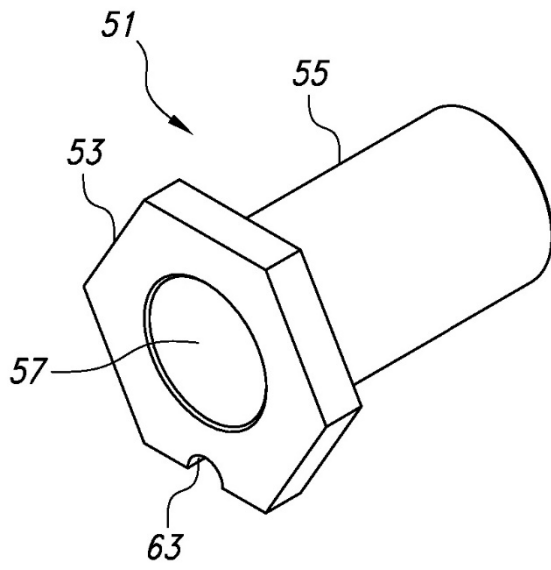


FIG. 15

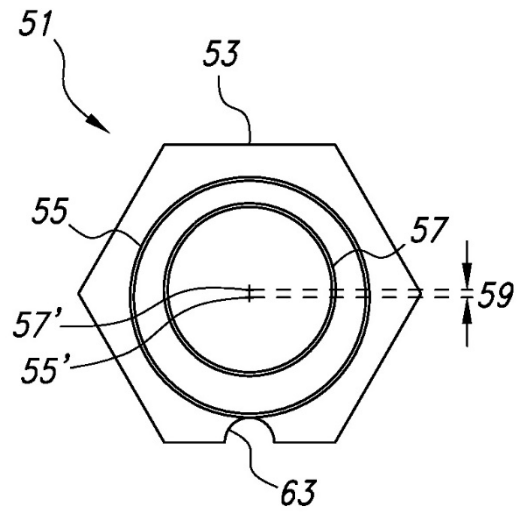


FIG. 16

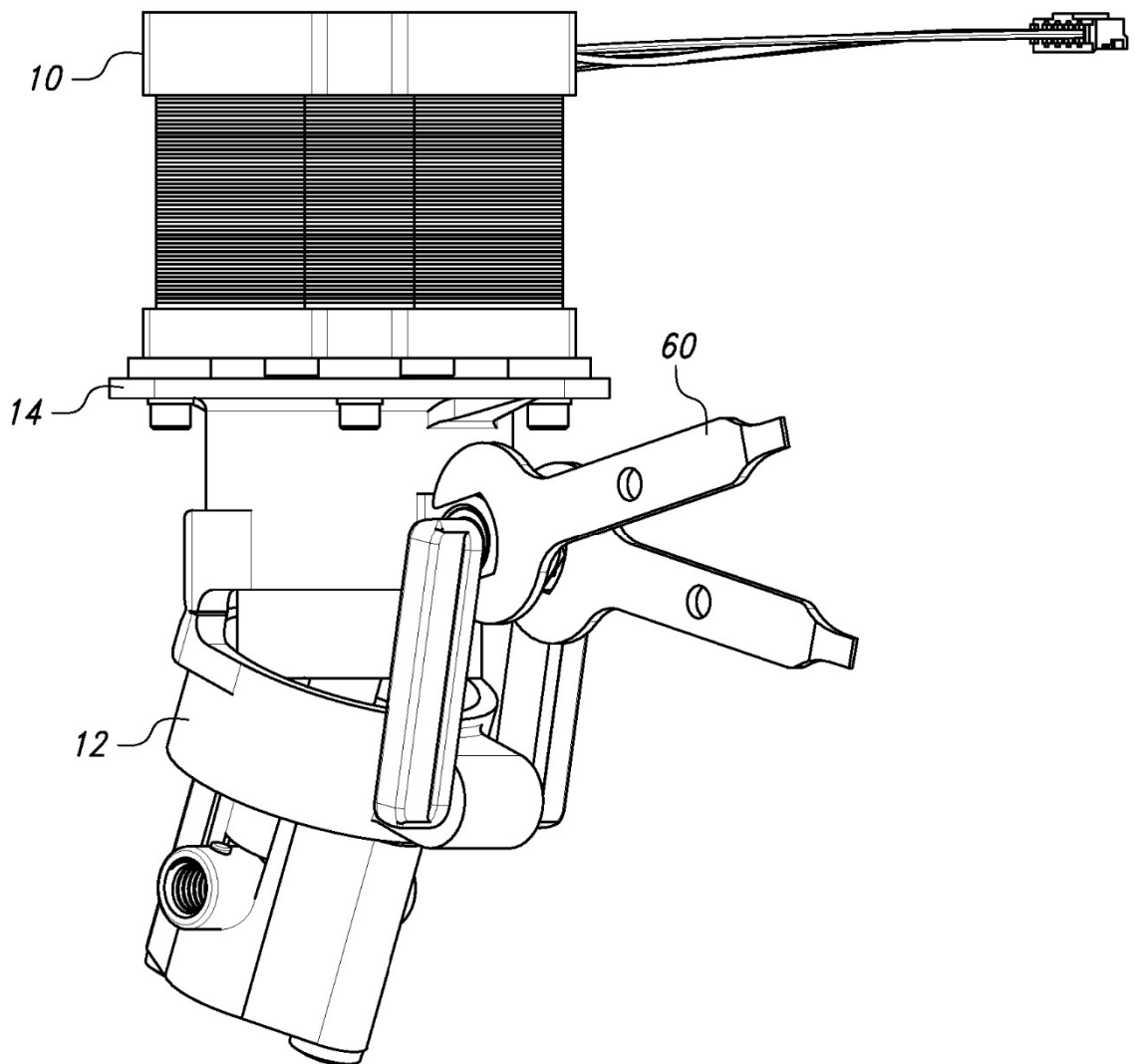


FIG. 17

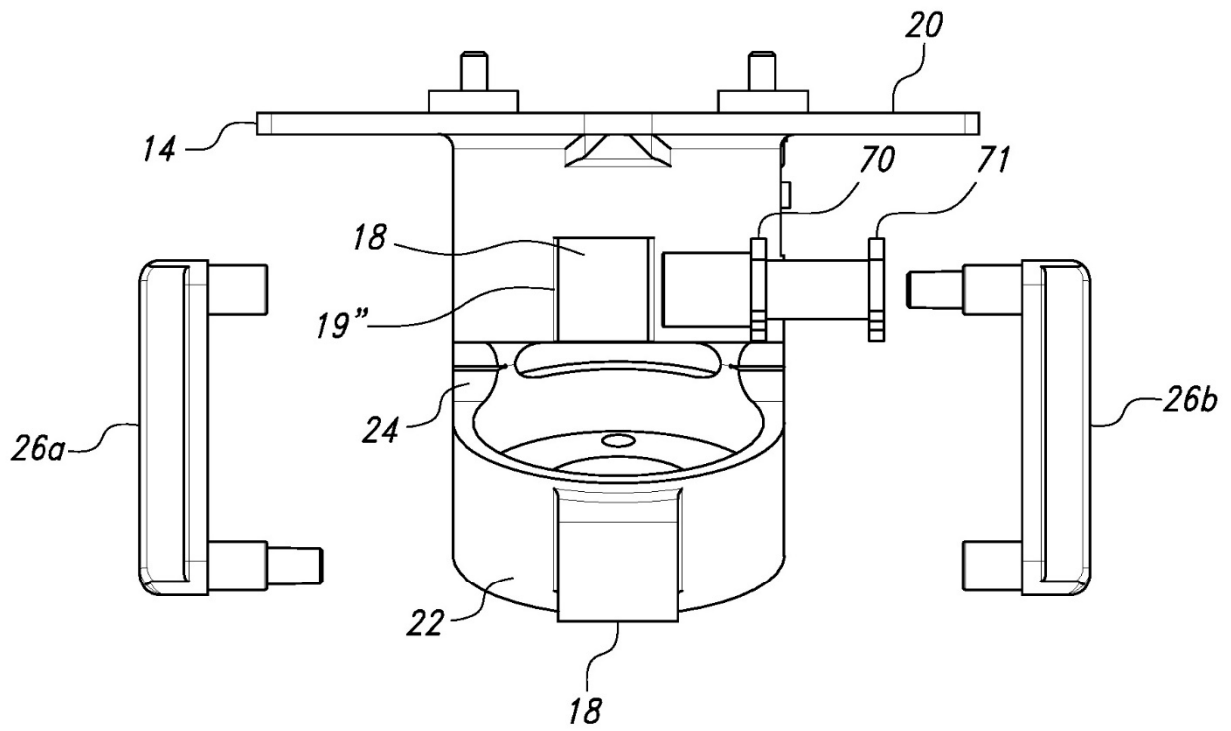


FIG. 18

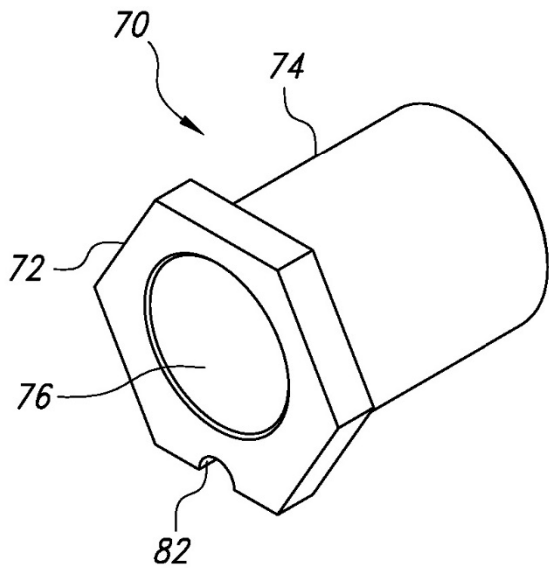


FIG. 19

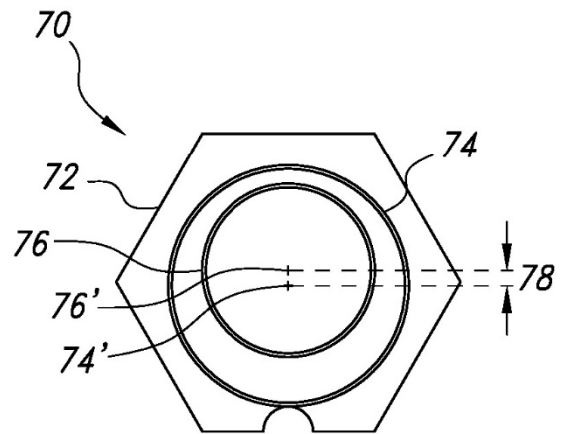


FIG. 20

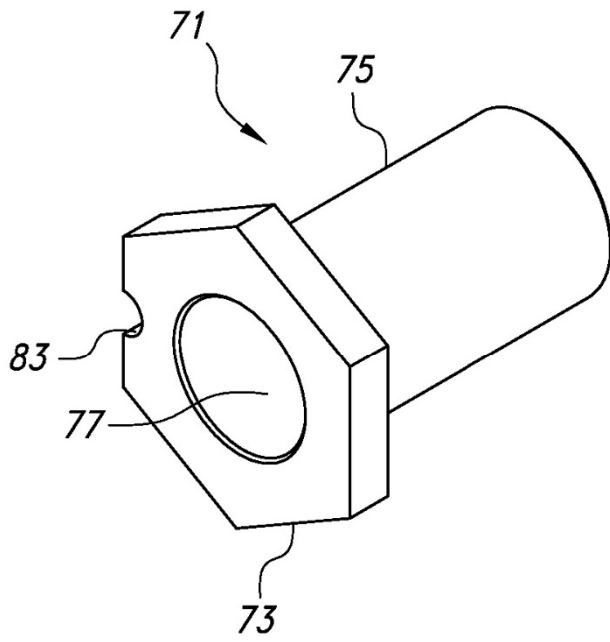


FIG. 21

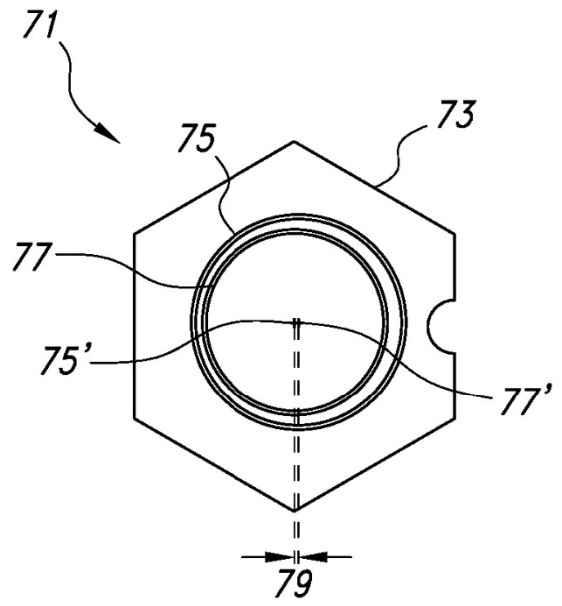


FIG. 22