

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 644 928**

51 Int. Cl.:

**F04B 17/04** (2006.01)

**F04B 53/14** (2006.01)

**F04B 53/16** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **15.10.2012 PCT/CN2012/082961**

87 Fecha y número de publicación internacional: **30.01.2014 WO14015566**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **15.10.2012 E 12881862 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **16.08.2017 EP 2878818**

54 Título: **Bomba de pistón lineal con imán permanente**

30 Prioridad:

**27.07.2012 CN 201220368590 U**

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

**01.12.2017**

73 Titular/es:

**XU, RONGLAN (100.0%)  
No.15 West Xiyang Road Wuniu Town  
Yongjia County, Zhejiang 325103, CN**

72 Inventor/es:

**XU, RONGLAN**

74 Agente/Representante:

**TOMAS GIL, Tesifonte Enrique**

ES 2 644 928 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**

Bomba de pistón lineal con imán permanente

ANTECEDENTES DE LA INVENCIÓN

5

1. Campo de la invención

[0001] La presente invención se refiere a una bomba de pistón lineal, y más particularmente a una bomba de pistón lineal con imán permanente.

10

2. Descripción de la técnica relacionada

[0002] Las ventajas de la bomba de pistón lineal con fuerza magnética contienen una alta presión de funcionamiento, una estructura simple, un bajo consumo de energía y ruidos y una larga vida útil. Por lo tanto, se vuelve cada vez más importante y se aplica a cada vez más aplicaciones. El movimiento y el principio mecánicos de la bomba de pistón lineal de fuerza magnética son similares a los de la bomba de émbolo. Ambos aprovechan el movimiento alternativo relativo entre el pistón y el cuerpo de cilindro para provocar la capacidad variable de la cavidad de pistón estanca dentro de la bomba, lo que hace que entre y salga el medio fluido. Una divulgación previa de CN1554868 publicada el 15/12/2004 y denominada "bomba de pistón lineal con fuerza magnética", describe una bomba de pistón lineal con fuerza magnética que comprende una carcasa en la que están dispuestos un cuerpo de cilindro y un pistón. El pistón está dispuesto dentro del cuerpo de cilindro con un ajuste hermético axial móvil. En la periferia exterior del cuerpo de cilindro hay una bobina electromagnética. La bobina electromagnética está fijada en la carcasa. La bobina electromagnética está conectada a una fuente de alimentación oscilante. Un imán permanente también está dispuesto en la periferia exterior del cuerpo de cilindro. El imán permanente y el cuerpo de cilindro están conectados y posicionados. Un extremo del pistón está fijado al alojamiento, y el otro extremo del mismo está dispuesto dentro de un orificio interior del cuerpo de cilindro. Un orificio de fluido está dispuesto en el pistón. Una primera válvula unidireccional y una segunda válvula unidireccional están dispuestas relativamente en el orificio de fluido o en la cavidad interior del cuerpo de cilindro, formando de este modo tres cavidades opuestas e independientes en secuencia, a saber, una cavidad de baja presión, una cavidad de funcionamiento de capacidad variable y una cavidad de alta presión. La cavidad de baja presión se comunica con una tubería de entrada. La cavidad de alta presión se comunica con una tubería de salida. Sin embargo, dado que la bobina electromagnética está dispuesta dentro del alojamiento, la estructura no es lógica, lo que conlleva una instalación inconveniente. Además, la bobina electromagnética y el imán permanente están colocados dentro de la cavidad de baja presión, por lo que es necesario el tratamiento de estanqueidad de la bobina electromagnética y el imán permanente, lo que conlleva una complejidad de la fabricación, altos costes y una difícil difusión.

15

20

25

30

35

40

[0003] KR 2010 0062665 A describe una bomba de pistón lineal con imán permanente según el preámbulo de la reivindicación 1.

45

50

[0004] US 2002/0146334 A1 describe un motor lineal, que comprende una carcasa tubular, bobinas electromagnéticas espaciadas axialmente dispuestas alrededor de la carcasa tubular, un pistón dispuesto dentro de la carcasa tubular, donde el pistón incluye elementos magnéticos y un circuito de excitación conectado eléctricamente a la primera y a la segunda bobina electromagnética para accionar secuencialmente la primera y la segunda bobina electromagnética para alternar el pistón dentro de la carcasa tubular. Un manguito magnético está dispuesto dentro de cada bobina, con el pistón dispuesto para pasar a través de los manguitos magnéticos durante el funcionamiento y los manguitos magnéticos separados por material no magnético. Los manguitos magnéticos forman parte de la carcasa tubular. Los cojinetes estancos en cada extremo del pistón definen un colector para retener el aceite lubricante dentro de una porción de diámetro reducido del pistón. Los cojinetes estancos comprenden cada uno nervaduras que se extienden de manera circunferencial y que están espaciadas axialmente, y las nervaduras adyacentes están separadas por un espacio para recibir un elemento de estanqueidad.

55

RESUMEN DE LA INVENCIÓN

[0005] El objeto de la presente invención es superar los problemas anteriormente mencionados y proporcionar una bomba de pistón lineal con imán permanente que tenga una estructura simple, una fabricación más conveniente y costes inferiores.

60

65

[0006] La bomba de pistón lineal con imán permanente de acuerdo con la presente invención es según se define en la reivindicación 1 y comprende un cuerpo de pistón, un cuerpo de cilindro, un ensamblaje con imán permanente y una bobina electromagnética. El cuerpo de cilindro tiene forma de prisma poligonal, cuyo interior dispone de una cavidad de pistón formada por una cavidad axial de alojamiento con forma de columna. El cuerpo de pistón está dispuesto en la cavidad de pistón mediante un modo de ajuste móvil de estanqueidad de líquido. Una válvula de entrada unidireccional y una válvula de salida unidireccional están dispuestas en una cara de extremo de la cavidad de pistón opuesta a la cara de extremo de un pistón. Un conjunto de ensamblaje con imán

permanente está dispuesto en al menos una superficie lateral del cuerpo de cilindro. El conjunto con imán permanente incluye una placa de montaje interior y una placa de montaje exterior dispuestas en paralelo a la superficie lateral del cuerpo de cilindro. La placa interior y la placa de montaje exterior están hechas de un material magnético con permeabilidad. Un cuerpo magnético interior y un cuerpo magnético exterior están dispuestos, respectivamente, en superficies opuestas de la placa de montaje interior y la placa de montaje exterior. El cuerpo magnético interior y el cuerpo magnético exterior están dispuestos de forma opuesta y proporcionan polos magnéticos contrarios en sus caras opuestas. Un elemento de soporte de la bobina está dispuesto en una superficie exterior del cuerpo de cilindro. La bobina electromagnética está enrollada de manera axial y distribuida alrededor del elemento de soporte de la bobina en forma de tubo. Una pared cilíndrica formada por la bobina electromagnética está dispuesta entre el cuerpo magnético interior y el cuerpo magnético exterior. Una ranura de deslizamiento axial está formada en la superficie lateral del cuerpo de cilindro donde está dispuesto el ensamblaje con imán permanente. Un poste de conexión está dispuesto en una superficie lateral del cuerpo de pistón en una dirección radial para acoplarse con la ranura deslizante mediante un modo de ajuste móvil. El poste de conexión penetra a través de la ranura deslizante para estar en conexión y en unión con la placa de montaje interior y la placa de montaje exterior.

[0007] En comparación con la técnica anterior, la presente invención tiene la bobina electromagnética enrollada axialmente y de manera distribuida alrededor del elemento de soporte de la bobina en la superficie exterior del cuerpo de cilindro y no requiere someter la bobina electromagnética a un tratamiento de estanqueidad, con lo que se obtiene una estructura simple, una fabricación más conveniente, unos costes inferiores, un funcionamiento fiable y un mantenimiento conveniente.

[0008] Preferiblemente, dos partes de la cavidad de alojamiento con forma de columna en el cuerpo de cilindro están dispuestas simétricamente. El cuerpo de pistón está dispuesto en una parte central de la cavidad de alojamiento con forma de columna. Dos extremos del cuerpo de pistón están en cooperación con las dos partes de la cavidad de alojamiento con forma de columna mediante el modo de ajuste móvil de estanqueidad de líquido, respectivamente, por lo que las dos partes de la cavidad de alojamiento con forma de columna se definen respectivamente como una primera cavidad de pistón y una segunda cavidad de pistón, y los dos extremos del cuerpo de pistón se definen respectivamente como un primer cuerpo de pistón y un segundo cuerpo de pistón. Una primera válvula de entrada unidireccional y una primera válvula de salida unidireccional están dispuestas en una cara de extremo de la primera cavidad de pistón opuesta a una cara de extremo del primer cuerpo de pistón. Una segunda válvula de entrada unidireccional y una segunda válvula de salida unidireccional están dispuestas en una cara de extremo de la segunda cavidad de pistón opuesta a una cara de extremo del segundo cuerpo de pistón. Un primer cuerpo magnético interior y un segundo cuerpo magnético interior están dispuestos respectivamente de manera simétrica en dos extremos de la placa de montaje interior. Un primer cuerpo magnético exterior y un segundo cuerpo magnético exterior están dispuestos respectivamente de manera simétrica en dos extremos de la placa de montaje exterior. Una primera bobina electromagnética y una segunda bobina electromagnética están dispuestas respectivamente y en correspondencia en nervaduras a ambos lados del cuerpo de cilindro. A su vez, el mismo cuerpo de cilindro forma dos bombas de pistón lineales con imán permanente, y el cuerpo de pistón puede estar en estado de funcionamiento durante el movimiento alternativo para obtener la mayor eficiencia.

[0009] Preferiblemente, un conjunto de ensamblaje con imán permanente está dispuesto en cada superficie lateral del cuerpo de cilindro, lo que permite que la bomba de pistón lineal con imán permanente tenga una mayor potencia.

[0010] Preferiblemente, el cuerpo de cilindro incluye una unidad de tubo y tapas en sus dos extremos. Hay anillos de estanqueidad que están dispuestos, respectivamente, entre las tapas de los dos extremos y las dos caras de los extremos de la unidad de tubo. La unidad de tubo y las tapas de los dos extremos están conectadas entre sí por una pluralidad de vástagos y tuercas axiales alrededor de un perímetro exterior de la unidad de tubo. Los vástagos forman parte del elemento de soporte de la bobina. Por consiguiente, una disposición de este tipo que diseña el cuerpo de cilindro y el elemento de soporte de la bobina da lugar a una estructura simple, una técnica de fabricación simple y costes inferiores.

[0011] Preferiblemente, hay nervaduras en los bordes del cuerpo de cilindro. Las nervaduras forman parte del elemento de soporte de la bobina. La placa de montaje interior y el cuerpo magnético interior están dispuestos en un entrante entre las nervaduras a ambos lados de una misma superficie lateral del cuerpo de cilindro. Por consiguiente, una disposición de este tipo que diseña el cuerpo de cilindro y el elemento de soporte de la bobina da lugar a una estructura simple, una técnica de fabricación simple, una estructura firme y una alta intensidad mecánica.

[0012] Preferiblemente, el cuerpo de cilindro puede ser un prisma que tiene de cuatro a seis lados, especialmente un prisma cuadrangular cuya sección transversal tiene una forma rectangular, por lo que el cuerpo de cilindro en esta forma es más fácil de procesar.

[0013] Preferiblemente, la placa de montaje interior y la placa de montaje exterior están hechas de un material

magnético con permeabilidad. Una bobina magnetizante está enrollada en la placa de montaje interior y / o la placa de montaje exterior. Una línea de campo magnético creada por la bobina magnética está formada con una forma anular cerrada a lo largo de la placa de montaje interior, el cuerpo magnético interior, el cuerpo magnético exterior y la placa de montaje exterior. A su vez, la bobina magnetizante está envuelta en la placa de montaje interior y / o la placa de montaje exterior, de modo que un suministro de potencia de magnetización exterior en conexión con la bobina magnetizante magnetiza el cuerpo magnético interior y el cuerpo magnético exterior para recuperar su intensidad de magnetismo cuando la intensidad del magnetismo de dos cuerpos magnéticos se reduce debido a un largo período de uso de la bomba de pistón lineal con imán permanente, prolongando así la duración de la bomba de pistón lineal con imán permanente.

[0014] La presente invención se describe con mayor detalle con la lectura las siguientes formas de realización preferidas junto con los dibujos anexos.

#### BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

[0015]

Fig. 1 es una vista en perspectiva que muestra una primera forma de realización preferida de la presente invención;

Fig. 2 es una vista en sección transversal que muestra el interior de la primera forma de realización preferida de la presente invención;

Fig. 3 es una vista en perspectiva que muestra el cuerpo de pistón de la primera forma de realización preferida de la presente invención;

Fig. 4 es una vista en perspectiva que muestra el cuerpo de cilindro de la primera forma de realización preferida de la presente invención;

Fig. 5 es una vista en perspectiva que muestra una segunda forma de realización preferida de la presente invención;

Fig. 6 es una vista en despiece que muestra una parte de la segunda forma de realización preferida de la presente invención;

Fig. 7 es una vista en sección transversal que muestra el interior de la segunda forma de realización preferida de la presente invención;

Fig. 8 es una vista ampliada que muestra la parte "I" de la Fig. 7;

Fig. 9 es una vista ampliada que muestra la parte "II" de la Fig. 7;

Fig. 10 es una vista esquemática que muestra el cuerpo de pistón en combinación con el cuerpo de cilindro de la segunda forma de realización preferida;

Fig. 11 es una vista en perspectiva que muestra el cuerpo de cilindro de la segunda forma de realización preferida;

Fig. 12 es una vista en perspectiva que muestra una tercera forma de realización preferida;

Fig. 13 es una vista en despiece que muestra una parte de la tercera forma de realización preferida;

Fig. 14 es una vista en sección transversal que muestra el interior de la tercera forma de realización preferida;

Fig. 15 es una vista ampliada que muestra la parte "III" de la Fig. 14; y

Fig. 16 Es una vista ampliada que muestra la parte "IV" de la Fig. 14.

#### DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LAS FORMAS DE REALIZACIÓN PREFERIDAS

##### 1ª forma de realización preferida

[0016] En referencia a la Fig. 1 y la Fig. 2, una bomba de pistón lineal con imán permanente 3 de la presente invención comprende un cuerpo de pistón 1, un cuerpo de cilindro 2, un ensamblaje con imán permanente 6 y una bobina electromagnética 3. El cuerpo de cilindro tiene forma de prisma poligonal, como en un prisma de cuatro a seis lados. Preferiblemente, se adopta un prisma cuadrangular. Como se muestra en la Fig. 4, esta forma de realización preferida tiene un cuerpo con forma de cilindro cuadrangular 2 cuya sección transversal está conformada por un contorno rectangular. Un interior del cilindro 2 dispone de una cavidad de pistón 201 formada por una cavidad de alojamiento axial con forma de columna. El cuerpo de pistón 1 está dispuesto en la cavidad de pistón 201 mediante un modo de ajuste móvil de estanqueidad de líquido. Una sección transversal de un extremo del cuerpo de pistón 1 puede ser igual que la sección transversal de la cavidad de pistón 201. Este extremo se inserta en la cavidad de pistón 201 mediante el modo de ajuste móvil de estanqueidad de líquido. En esta forma de realización preferida, tal como se muestra en la Fig. 2 y la Fig. 3, el cuerpo de pistón 1 es un prisma cuya sección transversal es igual que la sección transversal de la cavidad de pistón 201. El extremo del cuerpo de pistón 1 se inserta en la cavidad de pistón 201 mediante el modo de ajuste móvil de estanqueidad de líquido; preferiblemente, el otro extremo del mismo puede formar una estructura de soporte que tiene un efecto de orientación. Una válvula de entrada unidireccional 4 y una válvula de salida unidireccional 5 están dispuestas en una cara de extremo de la cavidad de pistón 201 opuesta a una cara de extremo de un pistón. Un conjunto de ensamblaje con imán permanente 6 está dispuesto en al menos una superficie lateral del cuerpo de cilindro 2. El ensamblaje con imán permanente 6 incluye una placa de montaje interior 601 y una placa de montaje exterior 602 dispuestas en paralelo a la superficie lateral del cuerpo de cilindro 2. Un cuerpo magnético interior 603 y un

cuerpo magnético exterior 604 están dispuestos respectivamente en superficies opuestas de la placa de montaje interior 601 y la placa de montaje exterior 602, por lo que la bomba de pistón lineal con imán permanente tiene una mayor potencia. Un conjunto de ensamblaje con imán permanente 6 está dispuesto en cada superficie lateral del cuerpo de cilindro 2. Un elemento de soporte de la bobina está dispuesto en una superficie exterior del cuerpo de cilindro 2. La disposición del elemento de soporte de la bobina es para separar la bobina electromagnética 3 y la superficie exterior del cuerpo de cilindro una distancia determinada para que la placa de montaje interior 601 y el cuerpo magnético interior 603 puedan colocarse en este espacio. La bobina electromagnética 3 se enrolla axialmente y de manera distribuida alrededor del elemento de soporte de la bobina en forma de tubo. En este caso, el cuerpo de cilindro 2 puede incluir una unidad de tubo y tapas en sus dos extremos. Hay anillos de estanqueidad que están dispuestos, respectivamente, entre las tapas de los dos extremos y las dos caras de los extremos de la unidad de tubo. La unidad de tubo y las tapas de los dos extremos están conectadas entre sí por una pluralidad de vástagos y tuercas axiales alrededor de un perímetro exterior de la unidad de tubo. Los vástagos se encuentran en cada borde del cuerpo de cilindro 2. Los vástagos forman parte del elemento de soporte de la bobina. El cuerpo de cilindro 2 y el elemento de soporte de la bobina de esta disposición son de estructura simple y son más fáciles de fabricar y tienen costes más bajos, aunque la intensidad mecánica puede ser relativamente más baja. Como se muestra en la Fig. 4, en esta forma de realización preferida, las nervaduras 202 están dispuestas en cada borde del cuerpo de cilindro 2. Las nervaduras 202 forman parte del elemento de soporte de la bobina. Las nervaduras 202 pueden extenderse a lo largo de todo el borde o extenderse en la parte de los dos extremos donde se enrolla la bobina electromagnética 3. Las nervaduras 202 están dispuestas de modo que permiten que la superficie del cuerpo de cilindro 2 tenga un espacio suficiente donde se colocan la placa de montaje interior 601 y el cuerpo magnético interior 603. La placa de montaje interior 601 y el cuerpo magnético interior 603 están dispuestos en un entrante entre las nervaduras 202 en dos lados de una misma superficie lateral del cuerpo de cilindro 2. El cuerpo magnético interior 603 y el cuerpo magnético exterior 604 están dispuestos de forma opuesta y proporcionan polos magnéticos contrarios en sus caras opuestas. Un intersticio está formado entre el cuerpo magnético interior 603 y el cuerpo magnético exterior 604. Es posible reducir el intersticio para favorecer el bobinado de la bobina electromagnética 3. La bobina electromagnética 3 está enrollada axialmente y de manera distribuida alrededor de las nervaduras 202 de cada borde hasta formar un tipo de tubo. Alternativamente, puede enrollarse alrededor de las nervaduras 202 en las que con anterioridad se coloca una almohadilla o un soporte. La bobina electromagnética 3 está dispuesta entre el cuerpo magnético interior 603 y el cuerpo magnético exterior 604. La superficie lateral del cuerpo de cilindro 2 donde está dispuesto el ensamblaje con imán permanente 6 forma una ranura de deslizamiento axial 203. Una longitud de la ranura de deslizamiento 203 es igual a una longitud diseñada de recorrido del cuerpo de pistón 1. Un poste de conexión 101 está dispuesto en una superficie lateral del cuerpo de pistón 1 en una dirección radial para encajar con la ranura de deslizamiento 203 mediante un modo de ajuste móvil. El poste de conexión 101 penetra a través de la ranura de deslizamiento 203 para conectarse a la placa de montaje interior 601 y a la placa de montaje exterior 602, formando así una conexión. En esta forma de realización preferida, hay agujeros pasantes que están formados respectivamente en la placa de montaje interior 601 y la placa de montaje exterior 602 para encajar con el poste de conexión 101 mediante un modo de ajuste móvil. El poste de conexión 101 penetra a través de la ranura de deslizamiento 203 y los orificios pasantes de la placa de montaje interior 601 y la placa de montaje exterior 602 para estar en conexión y en unión con la placa de montaje interior 601 y la placa de montaje exterior 602.

#### 2ª forma de realización preferida

[0017] Para lograr la mayor eficiencia de la bomba de pistón lineal con imán permanente, el cuerpo de pistón 1 está en estado operativo durante el movimiento alternativo. En la presente invención, dos bombas de pistones lineales con imán permanente están formadas en el mismo cuerpo de cilindro 2. En referencia a las Fig. 5-7, dos partes de la cavidad de alojamiento con forma de columna en el cuerpo de cilindro 2 están dispuestas simétricamente. El cuerpo de pistón 1 es un prisma cuya sección transversal es igual que la sección transversal de la cavidad de pistón 201. El cuerpo de pistón 1 está dispuesto en una porción central de la cavidad de alojamiento con forma de columna. Dos extremos del cuerpo de pistón 1 están en cooperación con las dos partes de la cavidad de alojamiento con forma de columna mediante el modo de ajuste móvil de estanqueidad de líquido, respectivamente, por lo que las dos partes de la cavidad de alojamiento con forma de columna se definen respectivamente como una primera cavidad de pistón 2011 y una segunda cavidad de pistón 2012, y los dos extremos del cuerpo de pistón 1 se definen respectivamente como un primer cuerpo de pistón 1a y un segundo cuerpo de pistón 1b. Una primera válvula de entrada unidireccional 4a y una primera válvula de salida unidireccional 5a están dispuestas en una cara de extremo de la primera cavidad de pistón 2011 opuesta a una cara de extremo del primer cuerpo de pistón 1a. Una segunda válvula de entrada unidireccional 4b y una segunda válvula de salida unidireccional 5b están dispuestas en una cara de extremo de la segunda cavidad de pistón 2012 opuesta a una cara de extremo del segundo cuerpo de pistón 1b. Del mismo modo, el ensamblaje con imán permanente 6, como se muestra en las Fig. 7-9, incluye una placa de montaje interior 601 y una placa de montaje exterior 602 dispuestas en paralelo a la superficie lateral del cuerpo de cilindro 2. Un primer cuerpo magnético interior 603a y un segundo cuerpo magnético interior 603b están dispuestos respectivamente de manera simétrica en dos caras de extremo opuestas de la placa de montaje interior 601. Un primer cuerpo magnético exterior 604a y un segundo cuerpo magnético exterior 604b están dispuestos respectivamente de manera simétrica en dos extremos de la placa de montaje exterior 602. Una primera bobina electromagnética 3a

y una segunda bobina electromagnética 3b están respectivamente dispuestas de manera correspondiente sobre las nervaduras 202 en dos lados del cuerpo de cilindro 2. Del mismo modo, la placa de montaje interior 601 y el cuerpo magnético interior 603 están dispuestos en un entrante entre las nervaduras 202 en dos lados de la misma superficie lateral del cuerpo de cilindro 2. El primer cuerpo magnético interior 603a y el primer cuerpo magnético exterior 604a en los dos extremos están dispuestos de manera opuesta y proporcionan polos magnéticos contrarios en sus caras opuestas. El segundo cuerpo magnético interior 603b y el segundo cuerpo magnético exterior 604b en los dos extremos están dispuestos de manera opuesta y proporcionan polos magnéticos contrarios en sus caras opuestas. Hay unos intersticios formados respectivamente entre el primer cuerpo magnético interior 603a y el primer cuerpo magnético exterior 604a y entre el segundo cuerpo magnético interior 603b y el segundo cuerpo magnético exterior 604b. Es posible reducir los intersticios para facilitar el bobinado de la bobina electromagnética 3. La bobina electromagnética 3 está enrollada axialmente y de manera distribuida alrededor de las nervaduras 202 de cada borde de los dos extremos del cuerpo de cilindro 2 en un tipo de tubo. Alternativamente, puede enrollarse alrededor de las nervaduras 202 sobre las cuales se coloca con anterioridad una almohadilla o un soporte. Las bobinas electromagnéticas 3 están dispuestas respectivamente entre el primer cuerpo magnético interior 603a y el primer cuerpo magnético exterior 604a y entre el segundo cuerpo magnético interior 603b y el segundo cuerpo magnético exterior 604b. La superficie lateral del cuerpo de cilindro 2 donde está dispuesto el ensamblaje con imán permanente 6 forma una ranura de deslizamiento axial 203. En esta forma de realización preferida, cuatro ensamblajes con imán permanente 6 están dispuestos respectivamente en cuatro superficies laterales del cuerpo de cilindro 2, con cuatro ranuras de deslizamiento 203 formadas en las cuatro superficies laterales del cuerpo de cilindro 2, respectivamente. Una longitud de la ranura de deslizamiento 203 es igual a una longitud de recorrido diseñada del cuerpo de pistón 1. Cuatro postes de conexión 101 están dispuestos respectivamente en cuatro lados del cuerpo de pistón 1 en una dirección radial para encajar con las ranuras deslizantes 203 mediante un modo de ajuste móvil. Los postes de conexión 101 penetran a través de las ranuras deslizantes 203 para conectarse a la placa de montaje interior 601 y a la placa de montaje exterior 602, formando así una conexión. En referencia a las Fig. 5-6, esta forma de realización preferida forma agujeros pasantes que están formados respectivamente en la placa de montaje interior 601 y la placa de montaje exterior 602 para encajar con el poste de conexión 101 mediante un modo de ajuste móvil. Los postes de conexión 101 penetran a través de las ranuras deslizantes 203 y los orificios pasantes de la placa de montaje interior 601 y la placa de montaje exterior 602 para estar en conexión y en unión con la placa de montaje interior 601 y la placa de montaje exterior 602.

### 3ª forma de realización preferida

[0018] Para recuperar la intensidad del magnetismo del cuerpo magnético interior 603 y el cuerpo magnético exterior 604 mediante magnetización y para prolongar la duración de la bomba de pistón lineal con imán permanente, se puede magnetizar la bomba de pistón lineal con imán permanente de la presente invención. En referencia a las Fig. 12-16, la estructura restante de la bomba de pistón lineal con imán permanente magnetizante es igual que la primera y la segunda formas de realización preferidas. De manera diferente, la placa de montaje interior 601 y la placa de montaje exterior 602 están hechas de un material magnético con permeabilidad. Una bobina magnetizante 7 está envuelta en la placa de montaje interior 601 o la placa de montaje exterior 602. Para mejorar la intensidad del campo magnético de recarga, la bobina magnetizante 7 de esta forma de realización está enrollada en la placa de montaje interior 601 y la placa de montaje exterior 602. La bobina magnetizante 7 se puede enrollar primero alrededor de un bastidor de bobina 8 con forma de "□". Entonces, la placa de montaje interior 601 o la placa de montaje exterior 602 pueden penetrar a través del centro del bastidor de bobina 8. El bastidor 8 de bobina se fija al cuerpo de cilindro 2. Una línea de campo magnético creada por la bobina magnetizante 7 está formada en una forma anular cerrada a lo largo de la placa de montaje interior 601, el cuerpo magnético interior 603, el cuerpo magnético exterior 604 y la placa de montaje exterior 602.

[0019] De las formas de realización preferidas anteriores, la válvula de entrada unidireccional 4 y la válvula de salida unidireccional 5 pueden diseñarse usando una estructura de diafragma o disponiendo una bola de acero y un muelle de compresión en la cavidad de la válvula. Estas disposiciones pueden cumplir todos los requisitos.

## REIVINDICACIONES

1. Bomba de pistón lineal con imán permanente que comprende un cuerpo de pistón (1), un cuerpo de cilindro (2), un conjunto con imán permanente (6) y una bobina electromagnética (3);

5 donde una cavidad de pistón (201) está formada en dicho cuerpo de cilindro (2) por una cavidad de alojamiento axial con forma de columna, donde dicho cuerpo de pistón (1) está formado en dicha cavidad de pistón (201) mediante un modo de ajuste móvil de estanqueidad de líquido, con una válvula de entrada unidireccional (4) y una válvula de salida unidireccional (5) dispuestas en una cara de extremo de dicha cavidad de pistón (201) opuesta a una cara de extremo de un pistón, donde un elemento de soporte de la bobina está dispuesto en una superficie exterior de dicho cuerpo de cilindro (2), donde dicha bobina electromagnética (3) está enrollada axialmente y de manera distribuida alrededor de dicho elemento de soporte de bobina en forma de cilindro, formándose una ranura de deslizamiento axial (203) en dicha superficie lateral de dicho cuerpo de cilindro (2) donde está dispuesto dicho ensamblaje con imán permanente (6), con un poste de conexión (101) dispuesto radialmente sobre una superficie lateral de dicho cuerpo de pistón (1) para adaptarse a dicha ranura de deslizamiento (203) mediante un modo de ajuste móvil, donde dicho poste de conexión (101) penetra a través de dicha ranura deslizante (203),

15 **caracterizada por el hecho de que** el ensamblaje con imán permanente (6) está dispuesto en al menos una superficie lateral de dicho cuerpo de cilindro (2), donde dicho ensamblaje con imán permanente (6) incluye una placa de montaje interior (601) y una placa de montaje exterior (602) dispuestas en paralelo a dicha superficie de dicho cuerpo de cilindro (2), donde dicha placa de montaje interior (601) y dicha placa de montaje exterior (602) están hechas de un material magnético con permeabilidad, donde un cuerpo magnético interior (603) y un cuerpo magnético exterior (604) están dispuestos respectivamente en superficies opuestas de dicha placa de montaje interior (601) y dicha placa de montaje exterior (602), donde dicho cuerpo magnético interior (603) y dicho cuerpo magnético exterior (604) están dispuestos de manera opuesta y proporcionan polos magnéticos contrarios en sus caras opuestas, una pared de tubo formada por dicha bobina electromagnética (3) está dispuesta entre dicho cuerpo magnético interior (603) y dicho cuerpo magnético exterior (604), dicho poste de conexión (101) está en conexión y en unión con dicha placa de montaje interior (601) ) y dicha placa de montaje exterior (602).

2. Bomba de pistón lineal con imán permanente según la reivindicación 1, donde dos partes de dicha cavidad de alojamiento con forma de columna en dicho cuerpo de cilindro (2) están dispuestas simétricamente, donde dicho cuerpo de pistón (1) está dispuesto en una porción central de dicha cavidad de alojamiento con forma de columna, donde dos extremos de dicho cuerpo de pistón (1) están en cooperación con dichas dos partes de dicha cavidad de alojamiento con forma de columna por dicho modo de ajuste móvil de estanqueidad de líquido respectivamente, por lo que dichas dos partes de dicha cavidad de alojamiento con forma de columna se definen respectivamente como una primera cavidad de pistón (2011) y una segunda cavidad de pistón (2012) y dichos dos extremos de dicho cuerpo de pistón se definen respectivamente como un primer cuerpo de pistón (1a) y un segundo cuerpo de pistón (1b), donde una primera válvula de entrada unidireccional (4a) y una primera válvula de salida unidireccional (5a) están dispuestas en una cara de extremo de dicha primera cavidad de pistón (2011) opuesta a una cara de extremo de dicho primer cuerpo de pistón (1a), donde una segunda válvula de entrada unidireccional (4b) y una segunda válvula de salida unidireccional (5b) están dispuestas en una cara de extremo de dicha segunda cavidad de pistón (2012) opuesta a una cara de extremo de dicho segundo cuerpo de pistón (1b), donde un primer cuerpo magnético interior (603a) y un segundo cuerpo magnético interior (603b) están dispuestos simétricamente en dos extremos de dicha placa de montaje interior (601), donde un primer cuerpo magnético exterior (604a) y un segundo cuerpo magnético exterior (604b) están dispuestos respectivamente y de manera simétrica en dos extremos de dicha placa de montaje exterior (602), donde una primera bobina electromagnética (3a) y una segunda bobina electromagnética (3b) están dispuestas respectivamente y de manera correspondiente en nervaduras (202) a ambos lados de dicho cuerpo de cilindro (2).

3. Bomba de pistón lineal con imán permanente según la reivindicación 1, donde un conjunto de ensamblaje con imán permanente (6) está dispuesto en cada superficie lateral de dicho cuerpo de cilindro (2).

4. Bomba de pistón lineal con imán permanente según la reivindicación 1, donde las nervaduras (202) están dispuestas en bordes de dicho cuerpo de cilindro (2), dichas nervaduras (202) forman parte de dicho elemento de soporte de la bobina, dicha placa de montaje interior (601) y dicho cuerpo magnético interior (603) estando dispuestos en un entrante entre dichas nervaduras (202) en dos lados de una misma superficie lateral de dicho cuerpo de cilindro (2).

5. Bomba de pistón lineal con imán permanente según la reivindicación 1, donde dicho cuerpo de cilindro (2) incluye una unidad de tubo y tapas en sus dos extremos, con anillos de estanqueidad dispuestos entre dichas tapas en dichos dos extremos y dos caras de extremo de dicha unidad de cilindro, donde dicha unidad de tubo y dichas tapas en dichos dos extremos están conectadas entre sí por una pluralidad de vástagos y tuercas axiales alrededor de un perímetro exterior de dicha unidad de tubo, donde dichos vástagos forman parte de dicho elemento de soporte de la bobina.

## ES 2 644 928 T3

6. Bomba de pistón lineal con imán permanente según la reivindicación 1, donde dicho cuerpo de cilindro (2) es un prisma que tiene de cuatro a seis lados.

5 7. Bomba de pistón lineal con imán permanente según la reivindicación 1, donde dicho cuerpo de cilindro (2) es un prisma cuadrangular, cuya sección transversal tiene forma rectangular.

10 8. Bomba de pistón lineal con imán permanente según la reivindicación 1, donde dicha placa de montaje interior (601) y dicha placa de montaje exterior (602) están hechas de un material magnético con permeabilidad, donde una bobina magnetizante (7) está enrollada sobre dicha placa de montaje interior (601) y / o dicha placa de montaje exterior (602), donde una línea de campo magnético creada por dicha bobina magnetizante (7) está formada con una forma anular cerrada a lo largo de dicha placa de montaje interior (601), dicho cuerpo magnético interior (603) cuerpo magnético (604) y dicha placa de montaje exterior (602).

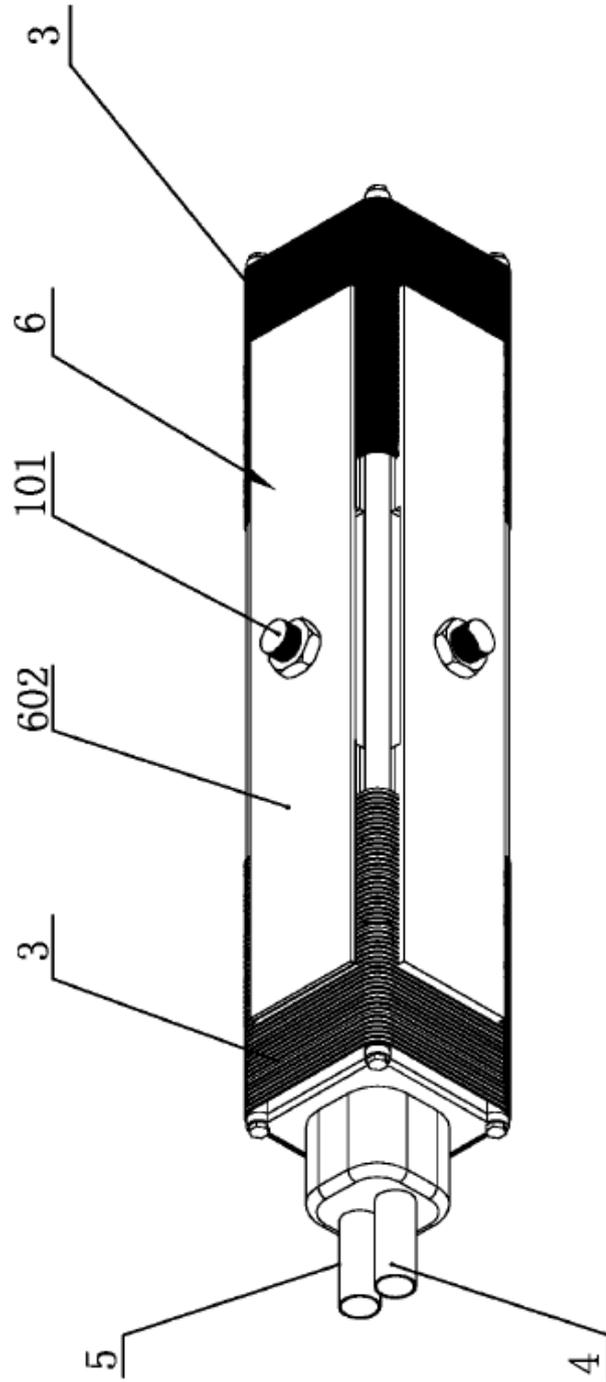


FIG. 1

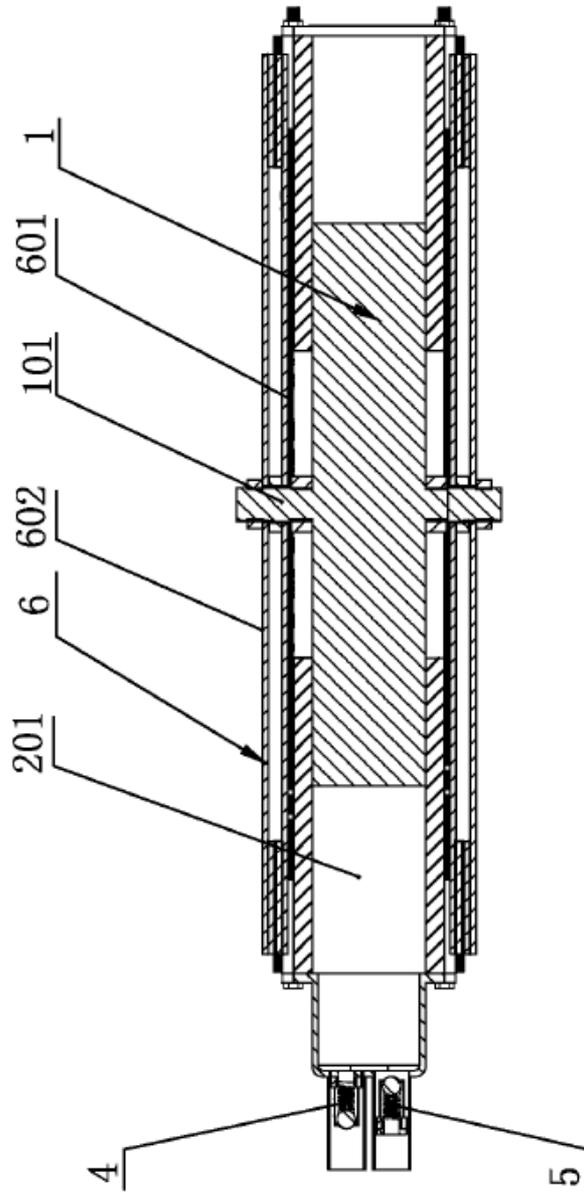


FIG. 2

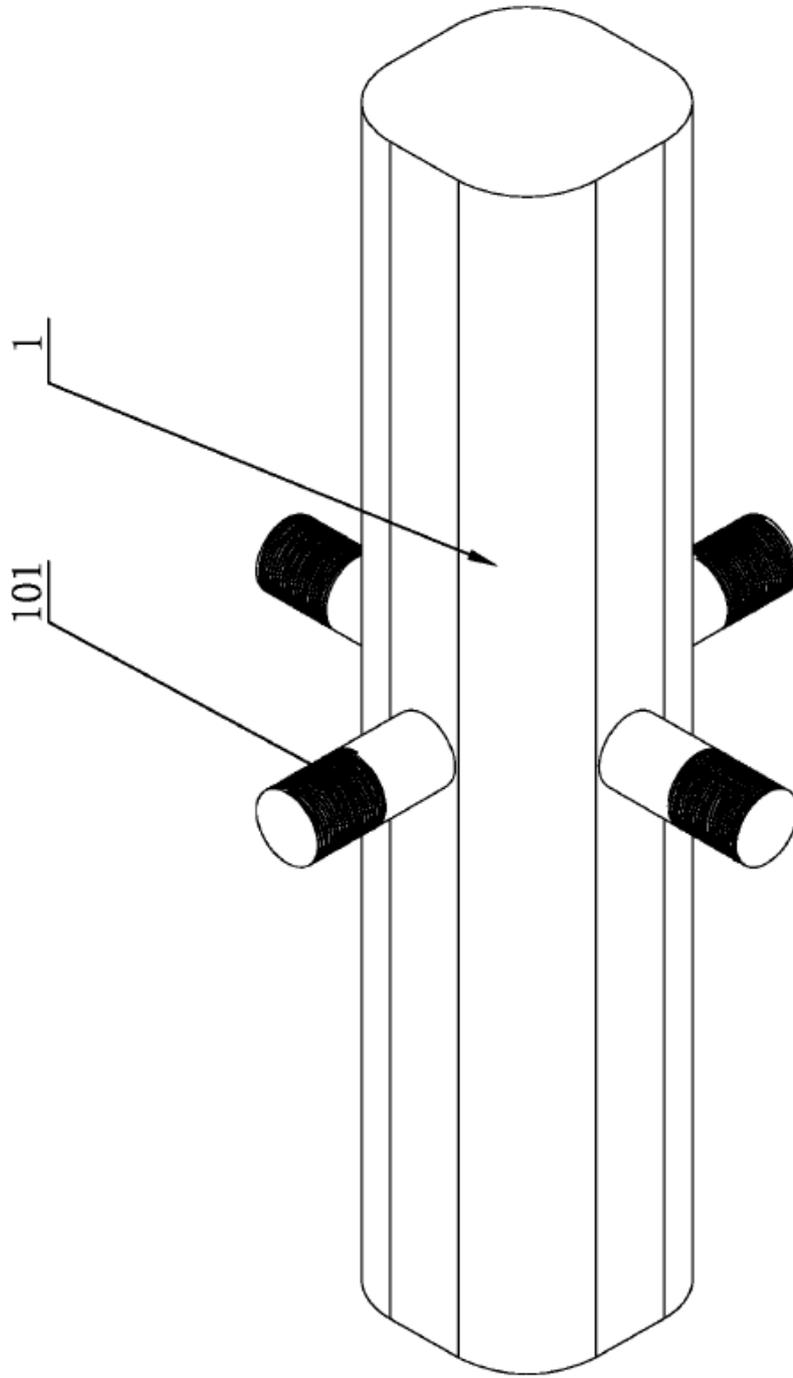


FIG. 3

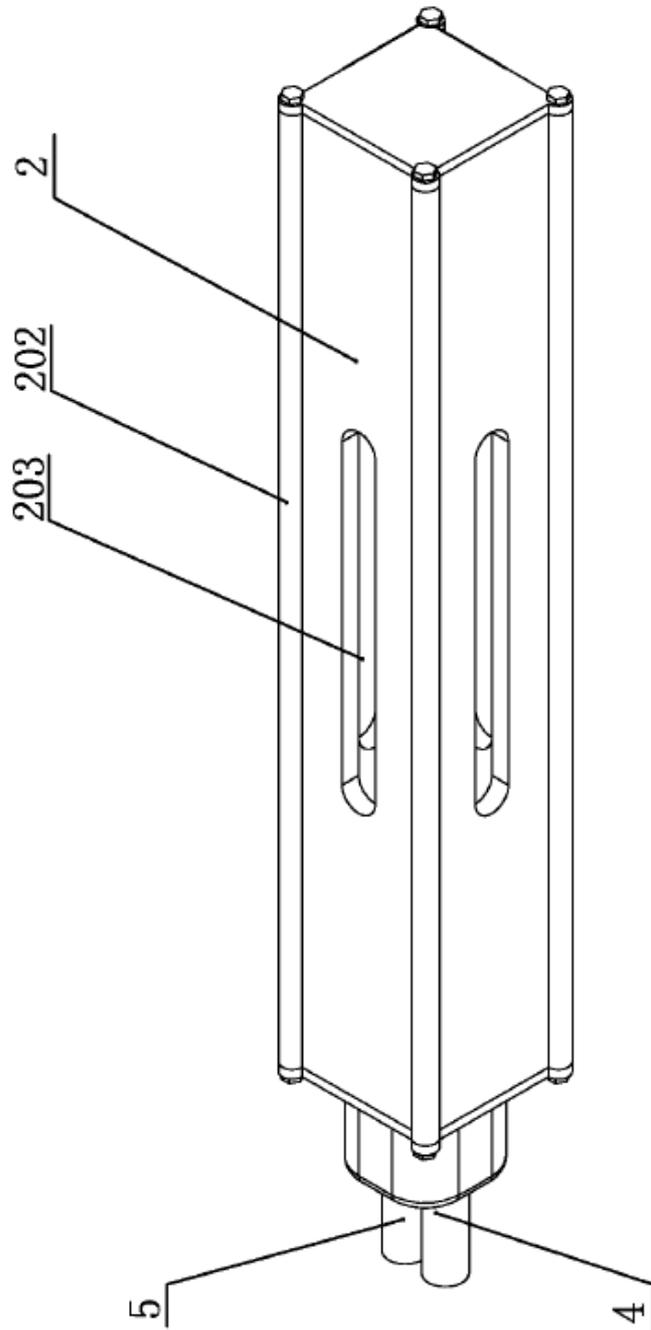
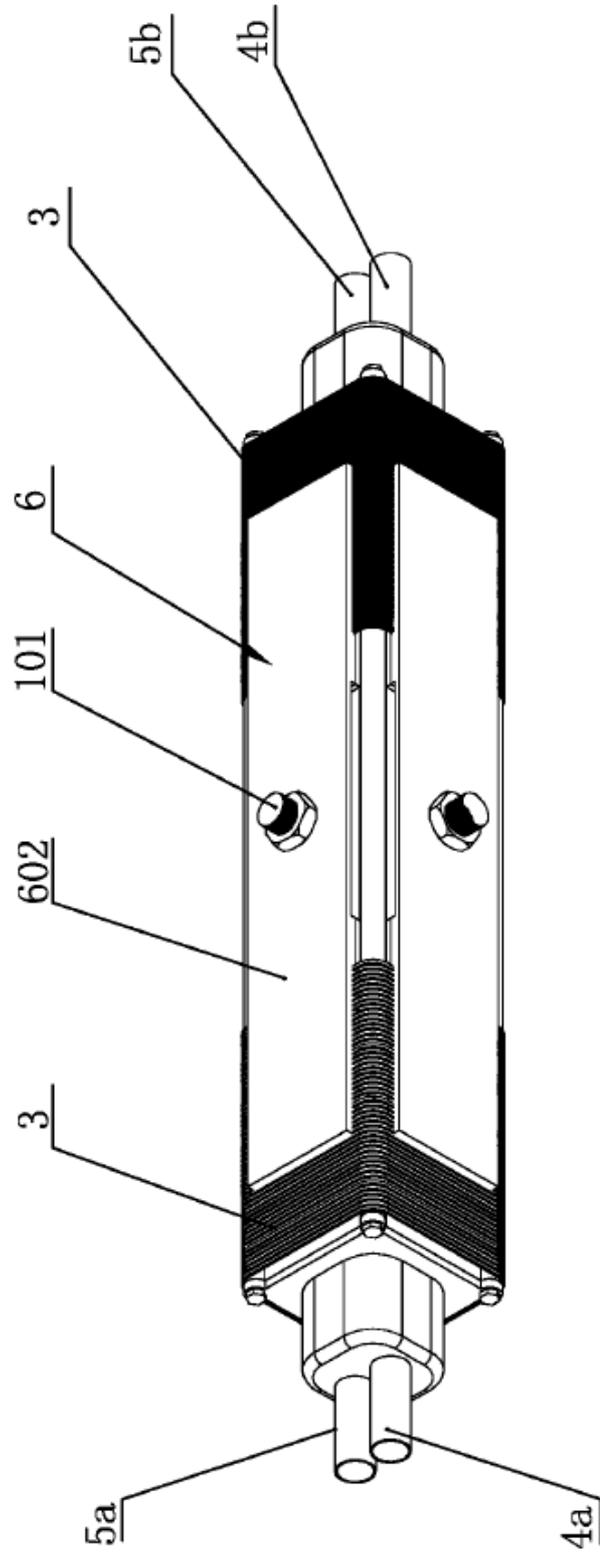


FIG. 4



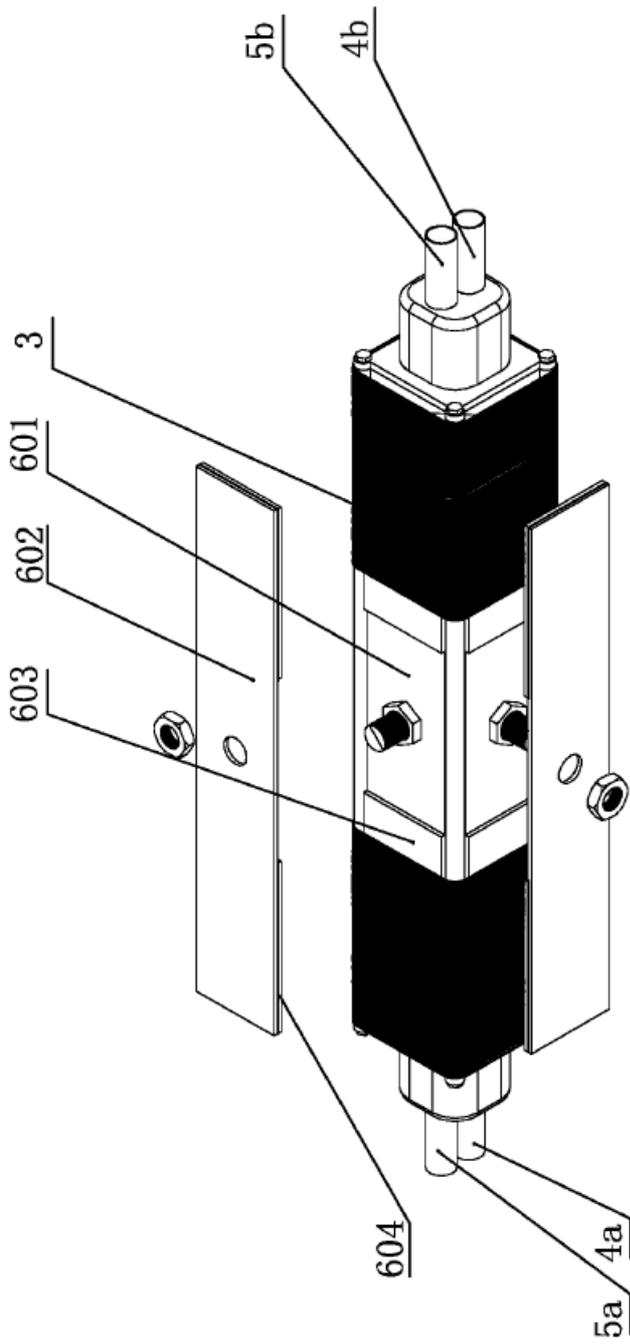


FIG. 6

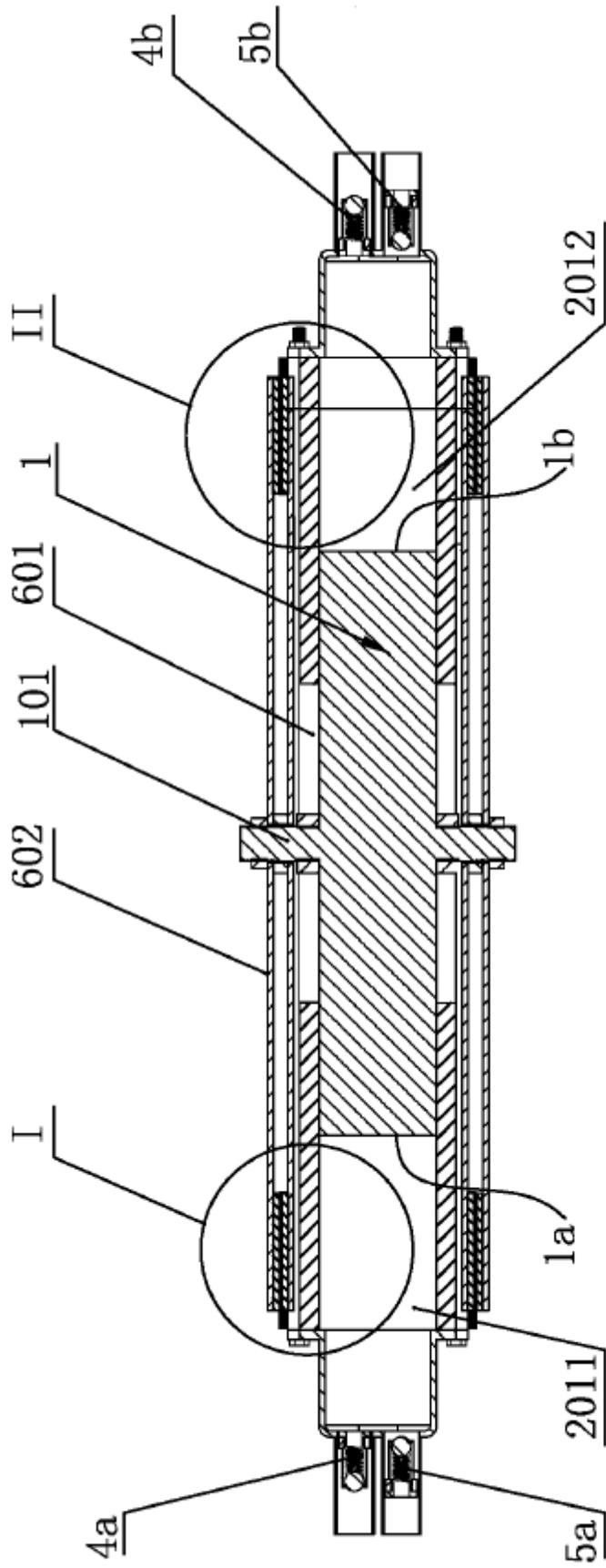


FIG. 7

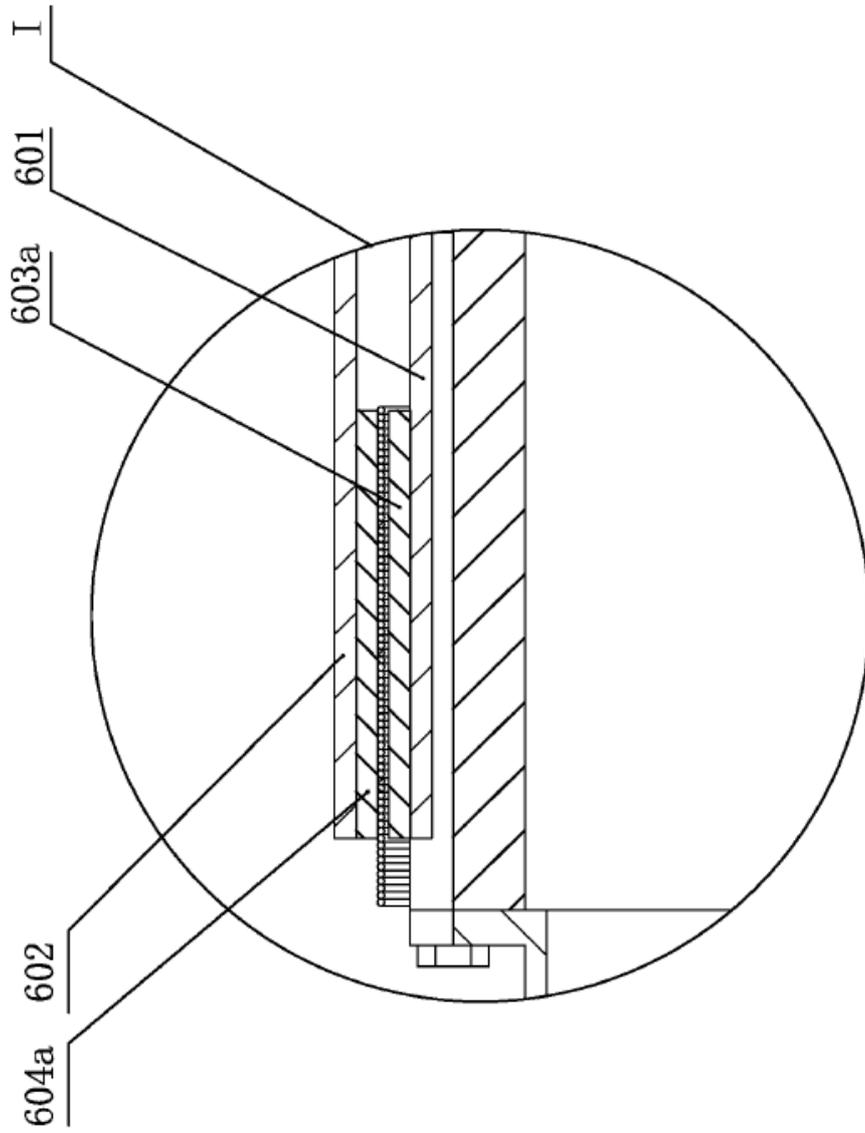


FIG. 8

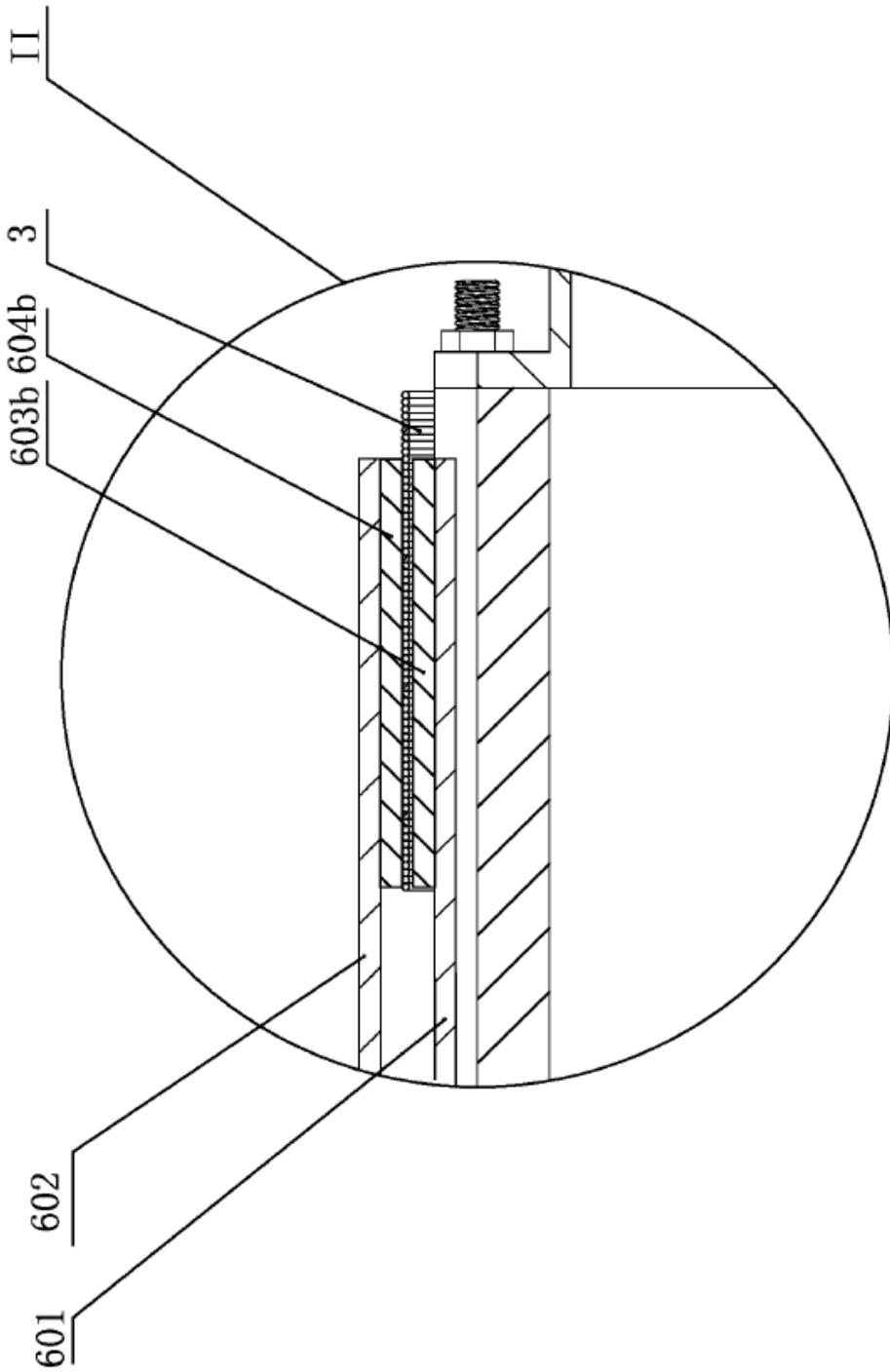


FIG. 9

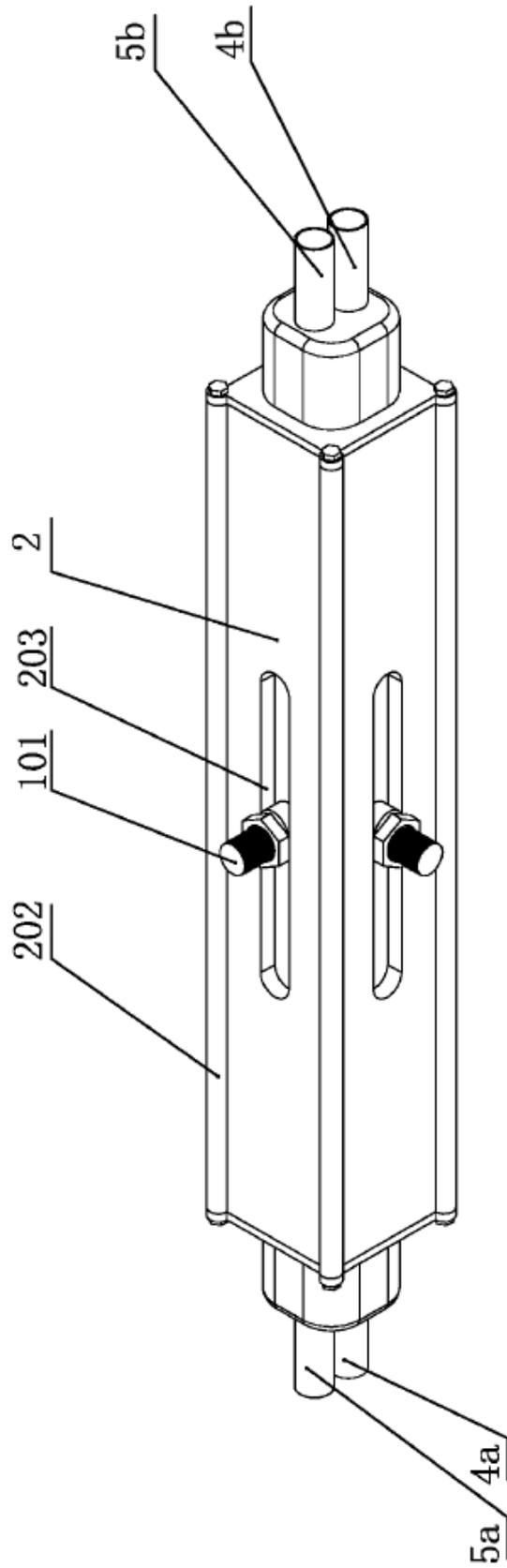


FIG. 10

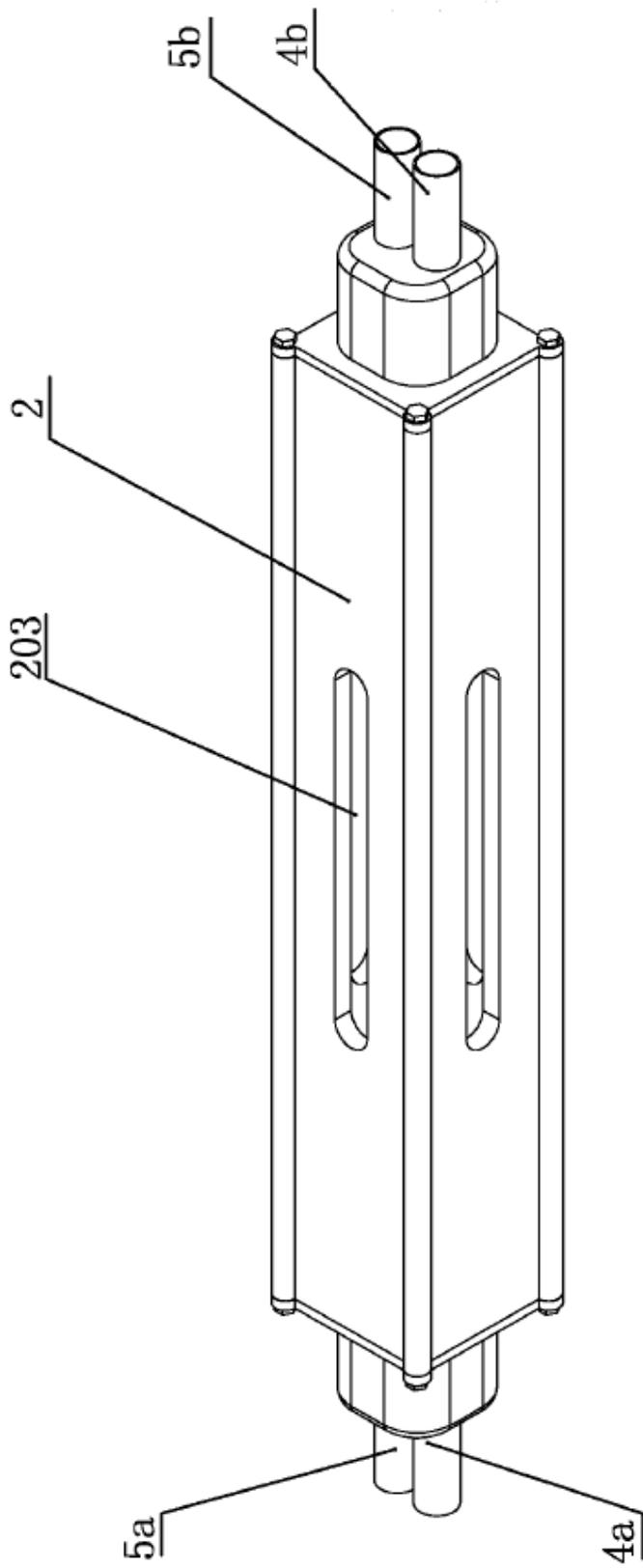


FIG. 11

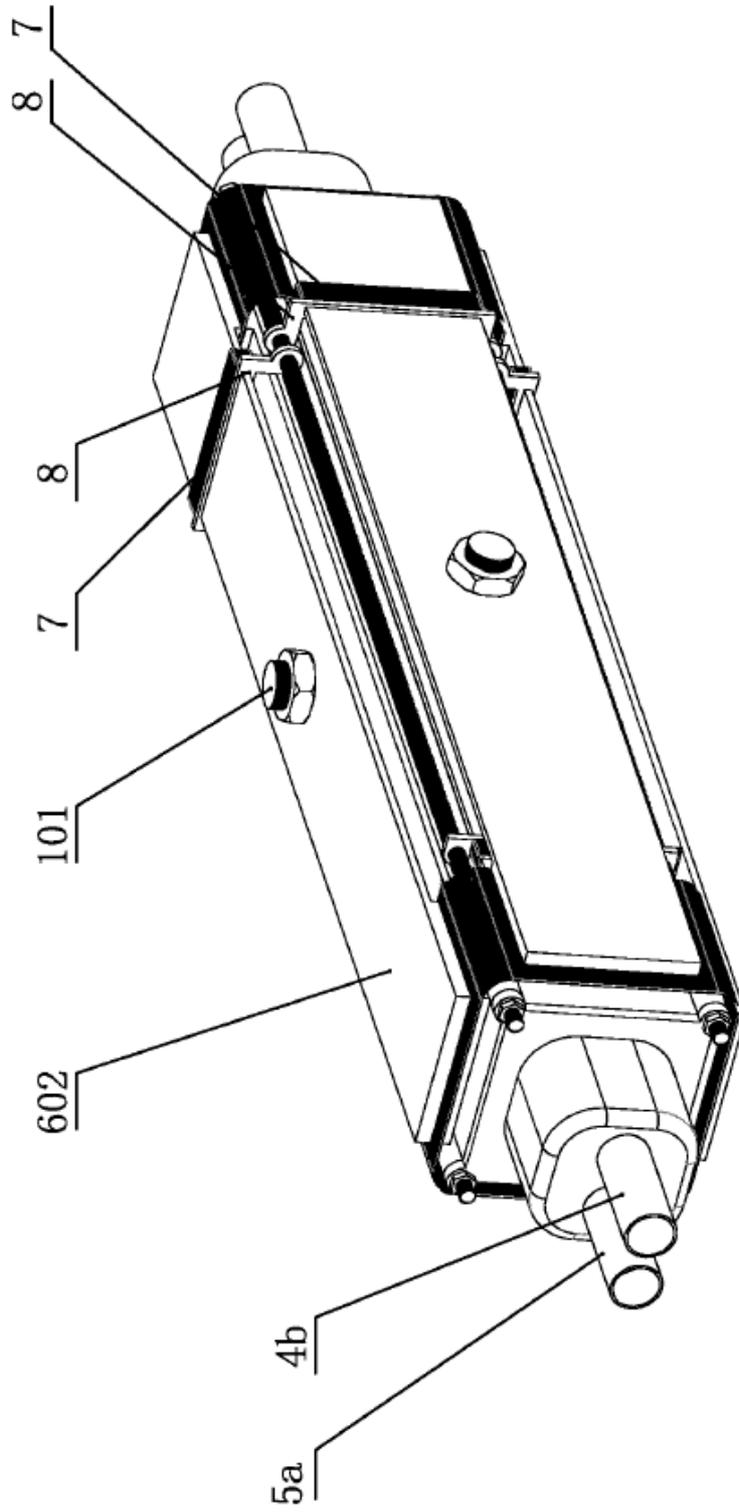


FIG. 12

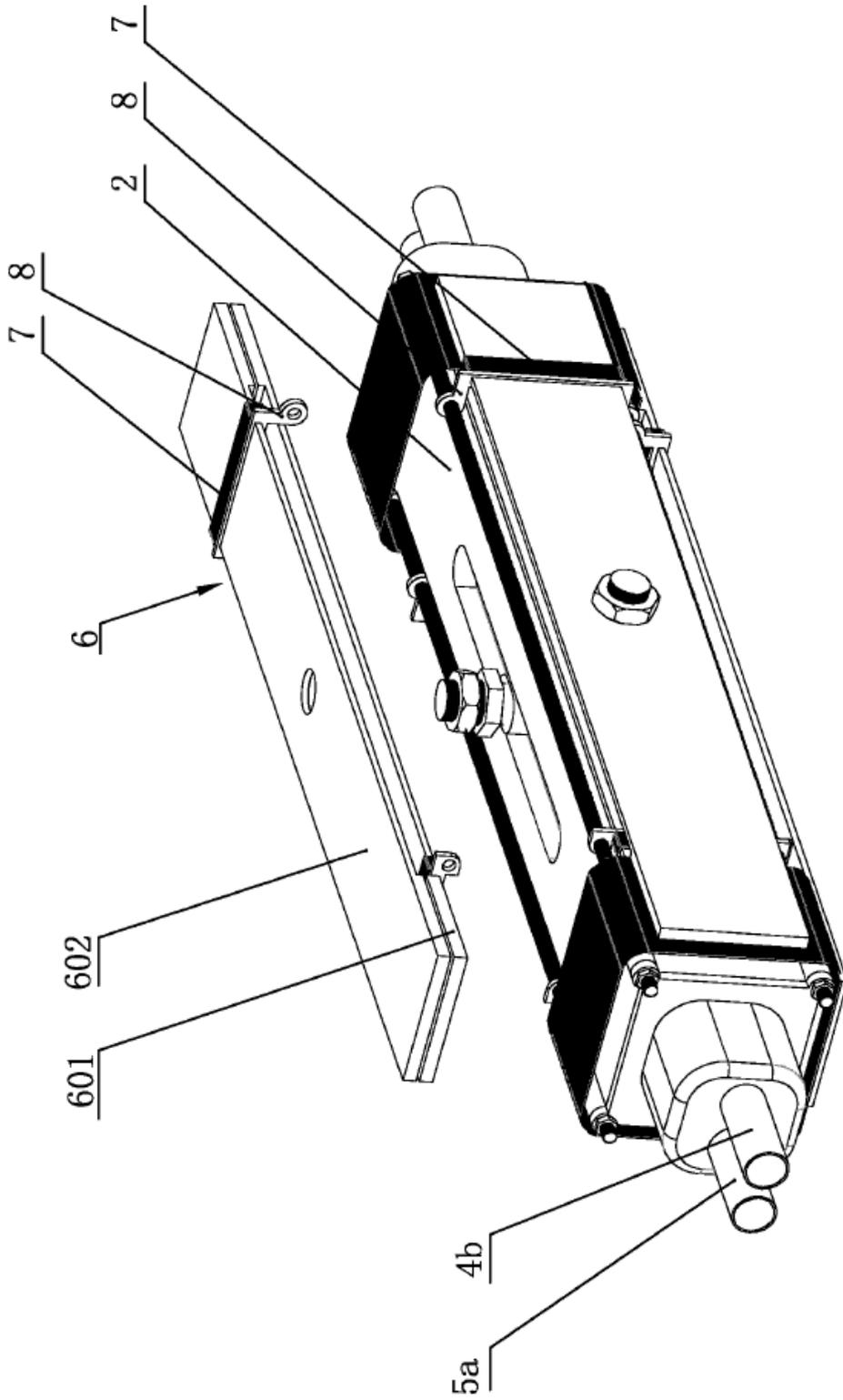


FIG. 13

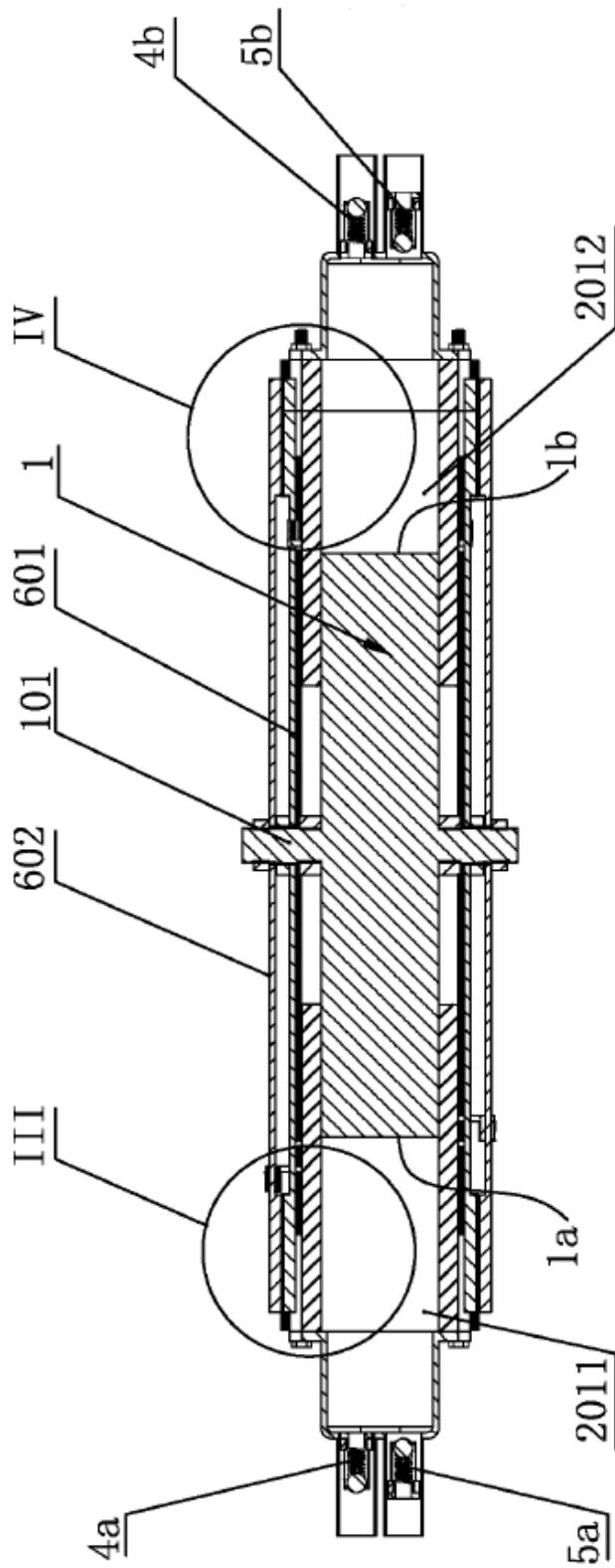


FIG. 14

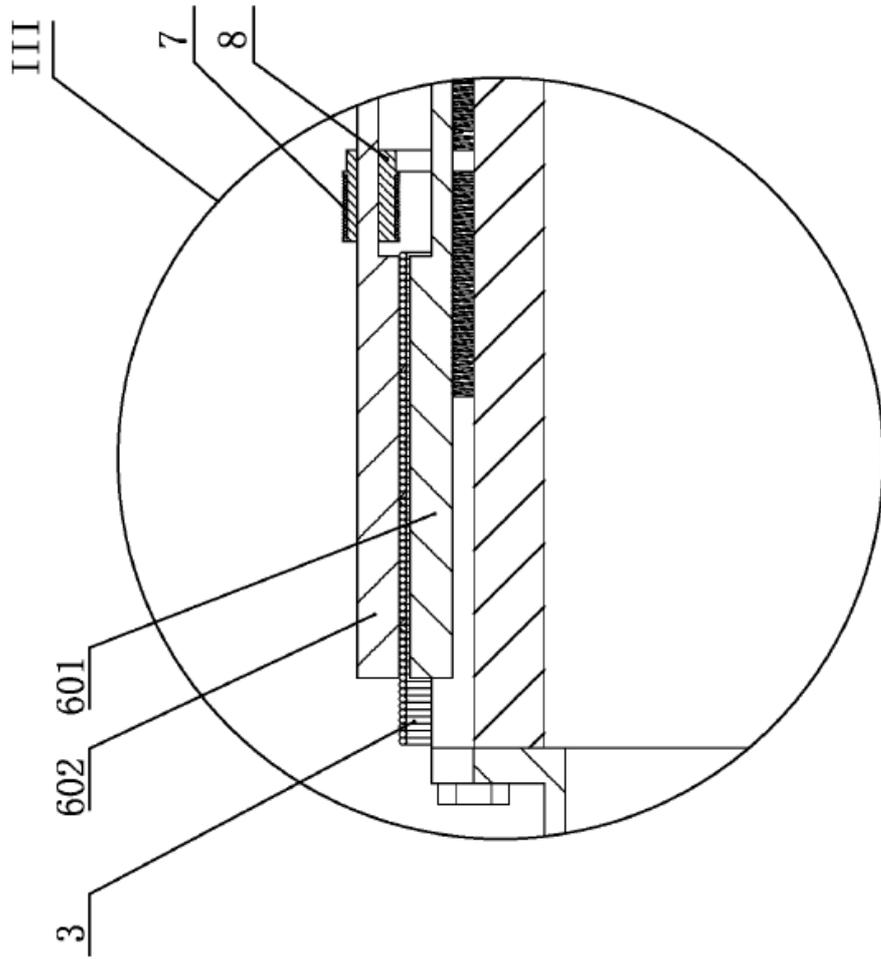


FIG. 15

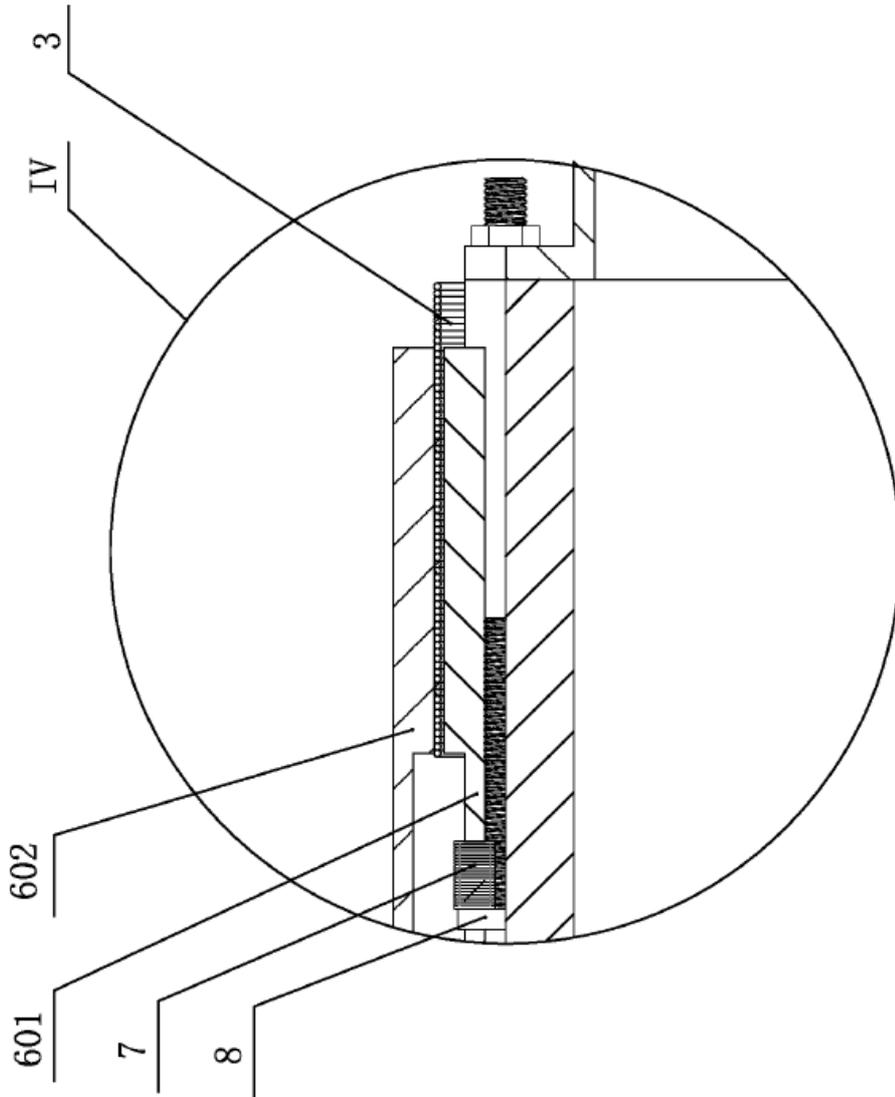


FIG. 16