

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **1 083 204**

21 Número de solicitud: 201330703

51 Int. Cl.:

B62M 15/00 (2006.01)

12

SOLICITUD DE MODELO DE UTILIDAD

U

22 Fecha de presentación:

06.09.2011

43 Fecha de publicación de la solicitud:

25.06.2013

62 Número y fecha presentación solicitud principal:

I '8\$% - \$\$\$* '\$* '\$- "8\$%&

71 Solicitantes:

GAINDU, S.L. (100.0%)
Polígono OIaso, 45
20870 Elgóibar (Gipuzkoa) ES

72 Inventor/es:

ZUBIAURRE LODOSO, Luis, María

74 Agente/Representante:

VALLEJO LÓPEZ, Juan Pedro

54 Título: **MÁQUINA PARA ROMPER UNA BIELA**

ES 1 083 204 U

DESCRIPCIÓN

MÁQUINA PARA ROMPER UNA BIELA

CAMPO DE LA INVENCION

La invención se refiere a máquinas y procedimientos para la producción de bielas , y especialmente a las máquinas para realizar la rotura de la cabeza de las bielas, y acciones relacionadas.

ESTADO DE LA TÉCNICA

En motores de combustión interna para automóviles, la biela se usa para conectar el pistón al cigüeñal. Las bielas se producen habitualmente de metal, tal como acero, aunque también pueden usarse otros materiales, por ejemplo, para conseguir una ligereza deseada. Una biela normalmente tiene un pie con un orificio pequeño, y una cabeza con un orificio grande. El pie se conecta al pistón mediante un pasador o similar, y la cabeza normalmente se conecta al cigüeñal.

La figura 1 ilustra un diseño típico de una biela. La biela 1000 comprende lo que en adelante se denominará una parte de cuerpo o cuerpo 1001 (que comprende la parte de vástago 1004 y el pie 1003 en el que se forma el orificio 1005 pequeño, así como parte de la cabeza en la que se forma el orificio 1006 grande), y un sombrerete 1002 que, junto con la cabeza del cuerpo 1001, define el orificio 1006 grande. El sombrerete 1002 se sujeta al cuerpo mediante tornillos 1007 que se atornillan en orificios correspondientes. La junta 1008 entre el cuerpo 1001 y el sombrerete 1002 a menudo es difícil de ver en la biela terminada.

La biela se obtiene mecanizando una pieza en bruto en forma de un único trozo de metal para producir una pieza en bruto de biela que comprende tanto el pie con el orificio pequeño como la cabeza con el orificio grande. Esta pieza en bruto de biela a continuación se divide en el cuerpo 1001 y el sombrerete 1002. Esta operación normalmente se denomina "rotura" de la biela, una operación que normalmente se realiza introduciendo un objeto, tal como dos piezas de mandril de expansión, en el orificio 1006 grande, y separando estas dos piezas de mandril usando, por ejemplo, un elemento de cuña. Antes de realizar la propia rotura, se han realizado "muescas" en la cabeza, por ejemplo, mediante láser u otro medio adecuado, para establecer muescas que definen el plano en el que la cabeza se dividirá durante la separación de las dos piezas de mandril de expansión.

Debido al hecho de que el sombrerete 1002 y el cuerpo 1001 están separados entre sí "rompiendo" de hecho el metal (en lugar de, por ejemplo, cortando o por otros medios, o en lugar de producir el cuerpo y el sombrerete a partir de dos piezas en bruto independientes), las superficies en las que el cuerpo y el sombrerete se conectan uno con el otro se ajustan muy

bien entre sí, una vez que el cuerpo y el sombrerete se han vuelto a montar para formar la biela.

La rotura de piezas en bruto de biela es convencional en la técnica de fabricación de bielas de conexión.

5 Por ejemplo, el documento DE-19841027-C1 describe una máquina usada para la rotura de bielas. Se usa un láser para producir las muescas que definen el plano de división. La rotura se realiza usando lo que parecen ser dos semimandriles de expansión, que se expanden debido al movimiento de un elemento de cuña. La máquina comprende además medios para atornillar el sombrerete en el cuerpo.

10 El documento US-6457621-B1 enseña un dispositivo para separar el cuerpo y el sombrerete de una biela, partiendo la cabeza usando dos semimandriles de expansión y una cuña de separación. El dispositivo comprende una mitad de dispositivo fijo y una mitad de dispositivo móvil. El documento US-6457621-B1 describe ampliamente cómo la pieza en bruto de biela puede fijarse en su posición durante la operación.

15 Asimismo el documento DE-9320463-U1, EP-568119-A1 y EP-467198-A1 describen diferentes disposiciones para la rotura de bielas de conexión.

El documento US-6671955-B1 describe un procedimiento para tratar una biela tras su rotura, aplicando un tratamiento de vibración. Las superficies de división están en contacto durante el tratamiento de vibración.

20

DESCRIPCIÓN DE LA INVENCION

La invención se refiere a una máquina para la rotura de una biela (o una pieza en bruto de biela, es decir, una pieza en bruto que se ha mecanizado para presentar muchas de las características del producto final, pero con el sombrerete y el cuerpo todavía formando parte del mismo cuerpo de metal) que tiene un pie y una cabeza, en una pieza de cuerpo y una pieza de sombrerete, comprendiendo dicha máquina:

25 elementos de posicionamiento para posicionar dicha biela en una posición para la rotura; y

30 un elemento expansible dispuesto para insertarse en un orificio en dicha cabeza de la biela para permitir la rotura de dicha biela en una pieza de cuerpo y una pieza de sombrerete mediante la expansión de dicho elemento expansible.

35 Según la invención, dichos elementos de posicionamiento incluyen primeros elementos de posicionamiento dispuestos para aplicarse contra la cabeza de la biela (por ejemplo, desplazarse o hacer tope contra dicha cabeza en los orificios de tornillo de dicha cabeza, o incluso insertarse en dichos orificios de tornillo, es decir, en los orificios que se usan para

atornillar la pieza de sombrerete a la pieza de cuerpo tras la rotura), preferiblemente en el extremo de pieza de sombrerete de dicha biela (esto hace a la disposición más flexible; puede ser posible desplazar los primeros elementos de posicionamiento contra la cabeza, por ejemplo, contra los orificios de tornillo de dicha cabeza, también desde el otro extremo del orificio grande, es decir, en el extremo que está más próximo al pie, pero entonces no sería posible usar la disposición con bielas de conexión en la que los orificios de tornillo están abiertos sólo en el extremo de sombrerete de la biela ; por tanto, prever dichos primeros medios de posicionamiento para insertarse en o desde el extremo de pieza de sombrerete mejora la flexibilidad de la máquina y su uso para una gran variedad de productos). Dichos primeros elementos de posicionamiento comprenden dos primeros elementos de posicionamiento, pudiendo desplazarse cada uno de dichos dos primeros elementos de posicionamiento lateralmente (u horizontalmente; la dirección lateral puede ser preferiblemente en la dirección horizontal) para ajustar la posición de los primeros elementos de posicionamiento a la distancia entre los orificios de tornillo de la biela . De este modo, la máquina puede usarse para mecanizar diferentes tipos de bielas, que presentan diferentes distancias entre los orificios de tornillo en la cabeza.

Cada uno de dichos primeros elementos de posicionamiento puede estar dispuesto para adoptar selectivamente una de una pluralidad de posiciones predefinidas en una dirección lateral (u horizontal), para adaptar la máquina a una seleccionada de una pluralidad de distancias predefinidas entre dichos orificios de tornillo. Esto hace que sea sencillo conmutar rápidamente entre la producción de diferentes bielas de conexión: los elementos de posicionamiento simplemente se mueven lateralmente para adoptar la posición lateral predefinida que corresponda a la nueva clase de biela que va a fabricarse.

Uno de dichos primeros elementos de posicionamiento puede estar dispuesto en un primer carro de posicionamiento y otro de dichos primeros elementos de posicionamiento puede estar dispuesto en otro primer carro de posicionamiento, pudiendo dichos primeros carros de posicionamiento desplazarse lateral (u horizontalmente) para desplazar dichos primeros elementos de posicionamiento entre dichas posiciones predefinidas. De este modo, desplazando estos carros, por ejemplo, a lo largo de guías horizontales asociadas con una parte fija o bastidor de la máquina, los primeros elementos de posicionamiento pueden ponerse selectivamente en una u otra de dichas posiciones predefinidas.

Cada uno de dichos primeros carros de posicionamiento puede estar dotado de una pluralidad de primeros medios de acoplamiento dispuestos para interactuar con segundos medios de acoplamiento asociados a una parte fija o bastidor de la máquina (esta parte fija de la máquina puede formar parte de, o fijarse a, dicha primera parte de la máquina), de modo que

acoplando dichos segundos medios de acoplamiento con dichos primeros medios de acoplamiento el respectivo primer carro de posicionamiento se bloquea en una posición específica, en la que cada uno de dichos primeros medios de acoplamiento corresponde a una de dichas posiciones predefinidas. Por tanto, seleccionando uno específico de dichos primeros
5 medios de acoplamiento y acoplándolo a dichos segundos medios de acoplamiento, el primer carro de posicionamiento se bloquea en una posición de modo que el correspondiente primer elemento de posicionamiento se bloquea en una específica de dichas posiciones predefinidas.

Dichos primeros medios de acoplamiento pueden comprender una pluralidad de aberturas u orificios, y dichos segundos medios de acoplamiento pueden comprender al menos
10 un elemento de bloqueo dispuesto para insertarse en una seleccionada de dichas aberturas, para bloquear el movimiento lateral del correspondiente primer carro de posicionamiento. Cada una de dichas aberturas puede corresponder a una respectiva de dichas posiciones predefinidas. Por tanto, insertando el elemento de bloqueo en una u otra de dichas aberturas, el correspondiente primer elemento de posicionamiento se bloquea en una u otra de dichas
15 posiciones predefinidas.

Dichas aberturas pueden estar distribuidas en la dirección vertical o en una dirección perpendicular a la dirección lateral. A veces puede preferirse que las aberturas sean más grandes que la diferencia entre las diferentes posiciones predeterminadas, y por tanto puede preferirse situar las aberturas a diferentes alturas para impedir que una de las aberturas se
20 solape físicamente con otra abertura. Asimismo, esta distribución en altura puede ser ventajosa para facilitar la selección de la abertura en la que el elemento de bloqueo va a insertarse.

Dicho elemento de bloqueo puede ser desplazable en la dirección vertical para insertarse en una abertura seleccionada de dichas aberturas, para posicionar el correspondiente primer elemento de posicionamiento en una seleccionada de dichas
25 posiciones predefinidas. Esto facilita una fácil adaptación de la máquina a la fabricación de una clase seleccionada de biela, que tiene una determinada distancia entre los orificios de tornillo en la cabeza de la biela: la adaptación se realiza situando el elemento de bloqueo en la posición vertical correspondiente a esta biela –que puede estar marcada o etiquetada en la máquina- e introduciéndolo en la correspondiente abertura, por ejemplo, mediante atornillado,
30 usando un volante manual, o similar.

El elemento de bloqueo asociado a uno de dichos primeros carros de posicionamiento y el elemento de bloqueo asociado al otro de dichos carros de posicionamiento pueden empalmarse mediante una estructura de unión de modo que pueden moverse en conjunto en la
35 dirección vertical (por ejemplo, a lo largo de una guía vertical), estando asociada dicha estructura de unión con medios de bloqueo para bloquear dicha estructura (11D) de unión a

una determinada altura (por ejemplo, insertando un pasador en una abertura u orificio). Esto puede ser ventajoso puesto que permite un sencillo posicionamiento de los elementos de bloqueo en la dirección vertical, ambos a la misma altura, seleccionando de este modo las aberturas u orificios en los que los elementos de bloqueo van a insertarse, y por tanto una distancia específica entre los primeros elementos de posicionamiento.

Cada uno de dichos elementos de bloqueo puede tener una parte de punta cuyo diámetro disminuye hacia un extremo de punta de dichos elementos de bloqueo. Por ejemplo, la punta puede ser biselada, cónica y/o troncocónica, dispuesta para insertarse en dichas aberturas. Esto puede facilitar sustancialmente el cambio de posición de dichos primeros elementos de posicionamiento: el elemento de bloqueo se sitúa en correspondencia con una de dichas aberturas, de modo que su punta entra en dicha abertura. Incluso si dicho elemento de bloqueo no está perfectamente centrado respecto a dicha abertura, la punta todavía entra en dicha abertura y, debido a su forma, durante la inserción en dicha abertura desplazará el carro lateralmente, si es necesario, para garantizar el correcto centrado. El tamaño del elemento de bloqueo puede seleccionarse de modo que, una vez que se ha insertado en la abertura hasta una posición de bloqueo, se ajusta perfectamente en dicha abertura.

La proyección ortogonal de cada una de dichas aberturas de un primer carro de posicionamiento sobre un eje horizontal puede solaparse con la proyección ortogonal de cada una de las otras aberturas de dicho primer carro de posicionamiento sobre dicho eje horizontal, en más del 50%. Esto puede facilitar la inserción del elemento de bloqueo cuando se conmuta de una abertura a otra.

En algunas realizaciones de la invención, la máquina puede comprender además una prensa eléctrica con un servomotor para accionar el elemento expansible, por ejemplo, para desplazar una cuña de separación para separar dos semimandriles. En este campo técnico, tradicionalmente, los elementos expansibles se han accionado mediante émbolos mecánicos y, más frecuentemente, mediante sistemas hidráulicos. Se ha considerado que los sistemas hidráulicos funcionan bien y que generalmente son fiables. Sin embargo, se ha encontrado que una prensa eléctrica puede implicar ciertas ventajas. Por ejemplo, en muchos aspectos es más limpia, y puede facilitar el cumplimiento de las normas medioambientales, tales como ISO 14000. Asimismo, puede mejorarse la estabilidad y el control del proceso. Una prensa eléctrica puede funcionar con un servomotor, que puede controlarse de manera sencilla y fiable. Parámetros tales como la fuerza, la velocidad, la posición, etc., pueden controlarse fácilmente. Se dispone de prensas eléctricas que proporcionan un control fiable de estos parámetros sin la necesidad de gran cantidad de sensores; por el contrario, los sistemas hidráulicos requieren sensores para verificar la velocidad, la fuerza, la posición, etc. La prensa eléctrica puede estar

dispuesta para funcionar con una fuerza en el intervalo de, por ejemplo, 500 N a 120 kN.

Una ventaja adicional relacionada con el uso de una prensa eléctrica es que el funcionamiento de la máquina dependerá menos de factores externos tales como la temperatura. El funcionamiento de un sistema hidráulico puede, en gran medida, verse influido por la temperatura, puesto que ésta influye en la viscosidad del fluido del sistema. Por tanto, el rendimiento puede variar con la temperatura. Este inconveniente se evita al menos parcialmente cuando se usa una prensa eléctrica en lugar del actuador hidráulico tradicional.

Asimismo, el uso de una prensa eléctrica puede implicar un consumo de energía reducido si se compara con un sistema hidráulico o neumático.

Una prensa eléctrica puede funcionar normalmente con una repetibilidad del orden de $\pm 0,005$ mm. Este grado de repetibilidad puede reducir la necesidad de realizar calibraciones cuando se adapta la máquina para, por ejemplo, producir un nuevo tipo de biela .

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

Para completar la descripción y con el fin de proporcionar un mejor entendimiento de la invención, se proporciona un conjunto de dibujos. Dichos dibujos forman parte integral de la descripción e ilustran una realización preferida de la invención, que no debe interpretarse como restrictiva del alcance de la invención, sino sólo como ejemplo de cómo puede realizarse la invención. Los dibujos comprenden las siguientes figuras:

La figura 1 ilustra un ejemplo de una biela .

Las figuras 2A y 2B son dos vistas desde arriba de una máquina según una realización de la invención, sin y con una biela que va a romperse, respectivamente.

La figura 3 es una vista parcial en perspectiva de la máquina de las figuras 2A y 2B.

La figura 4 ilustra esquemáticamente los primeros elementos de posicionamiento.

La figura 5 es una vista en perspectiva de la máquina, que incluye el actuador del elemento expansible.

La figura 6 es una vista lateral en sección transversal de un primer carro de posicionamiento y equipo asociado.

La figura 7 es una vista en perspectiva de un primer carro de posicionamiento.

Las figuras 8A y 8B son vistas laterales esquemáticas en sección transversal de un primer carro de posicionamiento y equipo asociado, que ilustra cómo un carro se bloquea en posición.

La figura 9 es una vista posterior esquemática de la parte de la máquina asociada a los primeros carros de posicionamiento.

La figura 10 es una vista posterior en perspectiva de dicha parte de la máquina.

DESCRIPCIÓN DE UNA REALIZACIÓN PREFERIDA DE LA INVENCION

5 Las figuras 2A y 2B ilustran esquemáticamente una máquina según la presente invención, que incluye un bastidor de máquina básico que incluye una primera parte 1, fija, respecto a la cual una segunda parte 2, que comprende un primer carro 21 (principal), está montada de manera deslizante, entre una posición proximal y una posición distal. La segunda parte 2 comprende además un segundo carro 22, que está montado de manera deslizante dentro del primer carro, de modo que puede moverse hacia delante y hacia atrás dentro de
10 dicho primer carro 21. Se prevé un actuador o dispositivo 25 de accionamiento en el primer carro 21, para desplazar de manera controlable el segundo carro 22 dentro del primer carro, por ejemplo, para desplazar el segundo carro contra los topes 26 en una fase de carga de la operación de la máquina.

15 Como puede verse mejor en la figura 3, una primera semicarcasa o parte 19 de manguito está sujeta a la primera parte 1 mediante tornillos 190, y una segunda semicarcasa o parte 29 de manguito está sujeta al primer carro 21 mediante tornillos 290. Estas dos partes 19 y 29 de manguito forman, cuando están juntas (es decir, cuando el primer carro está en la posición proximal, tal como se ilustra en la figura 3), un saliente, que entrará en el orificio grande de la biela 1000 de conexión cuando la biela esté montada en la máquina para la rotura
20 (como se muestra en la figura 2B). Estas partes de manguito forman parte de un elemento 3 de expansión, que comprende además dos semimandriles 31 y 32 de expansión, situados dentro del manguito o cilindro formado por las partes de manguito primera 19 y segunda 29. Una de estas piezas de mandril 31 de expansión está unida a la primera parte 1 de la máquina, y la otra pieza de mandril de expansión está sujeta al primer carro 21. Los semimandriles de expansión están dispuestos para separarse mediante un movimiento de avance de una cuña
25 33 de separación. La cuña de separación puede accionarse mediante cualquier medio de accionamiento adecuado, tal como un actuador hidráulico convencional usado a menudo en esta clase de máquinas, aunque a veces puede ser preferible usar una prensa 4 eléctrica, como se ilustra esquemáticamente en la figura 5.

30 Además del manguito constituido por las partes de manguito primera 19 y segunda 29, existen varios medios de posicionamiento adicionales para posicionar la biela en la máquina. Primeros medios de posicionamiento están dispuestos en la primera parte 1 e incluyen primeros elementos 11 de posicionamiento, que están dispuestos para desplazarse hacia delante y hacia atrás mediante correspondientes actuadores alojados en los carros 11A
35 (denominados en el presente documento primeros carros de posicionamiento), montados en la

primera parte 1 de la máquina. Estos primeros elementos 11 de posicionamiento están dispuestos para insertarse al menos parcialmente en los orificios de tornillo de la biela que se usan para alojar los tornillos que sujetan la pieza de sombrerete a la pieza de cuerpo tras la rotura, como se ilustra esquemáticamente en la figura 4. Estos primeros elementos de posicionamiento incluyen una pieza de tobera o parte 111 que se inserta en dichos orificios de tornillo desde el extremo de pieza de sombrerete de la biela , y una superficie 110 de contacto o parte de tope que, cuando los elementos de posicionamiento se llevan hacia la biela durante el funcionamiento de la máquina, hace tope contra la pieza de sombrerete de la biela y por tanto la desplaza hacia la primera pieza 19 de manguito, estableciendo contacto con dicha primera pieza 19 de manguito. Las piezas de tobera se insertan así completamente en los orificios de tornillo. Como se ilustra en la figura 4, las piezas 111 de tobera incluyen salidas 12 de fluido y, durante el funcionamiento de la máquina, puede preverse un fluido de limpieza para que fluya de manera constante o intermitente de estas salidas 12. Estas salidas están posicionadas de modo que cuando tiene lugar la rotura, el fluido procedente de estas salidas 12 de fluido incidirá en las superficies de división de la pieza de sombrerete y/o la pieza de cuerpo, para ayudar a eliminar las partículas sueltas.

Por otro lado, como se muestra mejor en la figura 3, se prevén salidas 13 de fluido adicionales en la primera parte 1 y en el primer carro 21, adyacentes al área en el que las dos piezas 19 y 29 de manguito se encuentran, para proporcionar fluido adicional a las superficies de división cuando tiene lugar la rotura, para ayudar a eliminar las partículas sueltas.

El fluido puede ser, por ejemplo, aire comprimido.

Medios de posicionamiento adicionales para posicionar la biela para la rotura comprenden un pasador 23 de centrado, dispuesto para ajustarse en el orificio 1005 pequeño de la biela , y dos posicionadores 24 adicionales dispuestos para desplazar la cabeza de la biela alejándose del pasador 23 de centrado. El pasador 23 de centrado y los posicionadores 24 adicionales están dispuestos en el segundo carro 22 que, como se explicó anteriormente, puede moverse dentro del primer carro 21. El objetivo de esta disposición flotante de los medios de posicionamiento es reducir el riesgo de esfuerzos o fuerzas excesivas que puedan dañar o deteriorar la biela durante una fase inicial de la operación de división.

Según la presente realización, cuando la biela va a situarse en la máquina, el segundo carro 21 se desplaza contra los topes 26 mediante el actuador 25, y la biela se inserta en la máquina, de modo que el pasador 23 de centrado entra en el orificio pequeño de la biela . El pasador 23 de centrado puede desplazarse hacia la primera parte 1 mediante fuerzas externas, para facilitar un correcto posicionamiento de la biela , que se sitúa de modo que el manguito 19+29 entra en el orificio 1006 grande de la biela .

Una vez se ha posicionado la biela , los primeros elementos 11 de posicionamiento se llevan hacia delante (es decir, hacia la biela), las toberas 111 entran en los orificios de tornillo, y las superficies 110 de contacto hacen tope contra la pieza de sombrerete de la biela , de modo que la biela se desplaza firmemente contra, y en contacto con, la primera pieza 19 de manguito; tanto los actuadores de los primeros elementos de posicionamiento (alojados en los primeros carros 11A de posicionamiento) como el actuador 25 tienden por tanto a desplazar la biela hacia la primera pieza 19 de manguito. Esto genera una pequeña separación entre la superficie interior del orificio grande de la biela , y la segunda pieza 29 de manguito.

Cuando la cuña 33 de separación comienza a avanzar, se fuerza a la segunda pieza 29 de manguito a moverse alejándose de la primera pieza 19 de manguito, hacia el pie de la biela ; el primer carro 21 en el que la segunda pieza 29 de manguito está montada se moverá asimismo. Si el pie de la biela se hubiera fijado al primer carro 21, se habrían producido tensiones en la biela , puesto que se impide que su cabeza se mueva mediante la primera pieza 19 de manguito. Sin embargo, puesto que el pasador 23 está montada en el segundo carro 22, que es flotante respecto al primer carro 21, la biela puede mantener su posición original sin esfuerzos sustanciales, a pesar de este movimiento inicial del primer carro 21. De este modo, estas tensiones y esfuerzos no se producen o, al menos, se reducen sustancialmente.

Una vez que la segunda pieza 29 de manguito hace tope con la superficie interior del orificio grande de la biela , tiene lugar la rotura de la manera normal, según muescas o similares, realizadas previamente mediante, por ejemplo, láser, de manera convencional. Tras la rotura, la pieza de cuerpo y la pieza de sombrerete se separan, y la pieza de cuerpo se aleja de la pieza de sombrerete debido al movimiento del primer carro 21.

La figura 5 ilustra esquemáticamente el uso de un accionamiento de prensa eléctrica en lugar de un accionamiento hidráulico usado convencionalmente. Las ventajas que implica se han descrito anteriormente.

Para adaptar la máquina a diferentes clases de bielas que van a producirse, puede ser necesario cambiar la distancia entre los primeros elementos 11 de posicionamiento, para adaptar esta distancia a la distancia entre los orificios de tornillo en el extremo de sombrerete de la biela que va a producirse, de modo que las piezas 111 de tobera pueden insertarse en dichos orificios de tornillo o, si los primeros elementos de posicionamiento no incluyen esta clase de piezas de tobera, la superficie 110 de contacto hará tope contra la cabeza de la biela en un punto o área deseados de dicha cabeza. Para facilitar esto, los primeros elementos 11 de posicionamiento pueden situarse en primeros carros 11A de posicionamiento que están dispuestos de manera que pueden desplazarse lateralmente a lo largo de guías 11F

horizontales, como se muestra en la figura 6. Estas guías 11F están asociadas a una pieza 1A fija de la máquina, que puede fijarse respecto a, por ejemplo, la primera parte 1 de la máquina. Volantes manuales 11G están montados en dicha pieza 1A fija para desplazar elementos 11C de bloqueo usados para bloquear los primeros carros de posicionamiento en posiciones seleccionadas, cada una de dichas posiciones seleccionadas correspondiente a una posición predeterminada del correspondiente primer elemento 11 de posicionamiento. Por tanto, situando los primeros carros de posicionamiento en una posición específica seleccionada, la máquina puede adaptarse para fabricar una clase específica de biela, que tiene una distancia específica entre los orificios de tornillo.

La figura 7 ilustra cómo un primer carro de posicionamiento está dotado de una pluralidad de aberturas 11B, distribuidas en la dirección vertical. Cada una de dichas aberturas tiene una posición específica también en la dirección lateral u horizontal (a primera vista, puede parecer que las aberturas 11B están todas en la misma posición a lo largo del eje horizontal, pero esto sólo se debe al hecho de que las aberturas son sustancialmente mayores que la diferencia en su posición en la dirección horizontal; la diferencia entre las distancias de los orificios de tornillo de diferentes bielas puede ser bastante pequeña, de modo que el desplazamiento lateral de los primeros carros de posicionamiento necesario para adaptar la máquina a diferentes clases de bielas a menudo no es muy grande; sin embargo, puede preferirse el uso de aberturas 11B bastante grandes; por ejemplo, puede preferirse que todas las aberturas se solapen entre sí en más del 50% cuando se proyecten –ortogonalmente- sobre el eje horizontal, puesto que esto puede facilitar la inserción del elemento de bloqueo cuando se conmuta de una abertura a la otra, tal como quedará claro a partir de nuestra explicación posterior).

Por tanto, insertando el elemento 11C de bloqueo en una seleccionada de dichas aberturas 11B, el carro 11A puede situarse en una posición específica lateral/horizontal, correspondiente a una posición específica del primer elemento de posicionamiento. La figura 8A muestra cómo el elemento 11C de bloqueo se ha situado al nivel de la segunda abertura 11B desde arriba, y haciendo girar el volante manual 11G el elemento de bloqueo se introduce en esta abertura, hasta la posición mostrada en la figura 8B, en la que ajusta perfectamente en dicha abertura 11B, bloqueando así el carro 11A en una determinada posición lateral seleccionada.

Como puede verse en las figuras 8A y 8B, el elemento 11C de bloqueo tiene un extremo cónico. La figura 7 ilustra cómo las aberturas 11B tienen todas un tamaño de modo que se solapan sustancialmente cuando se proyectan sobre el eje horizontal. Es decir, cuando se desplaza el elemento 11C de bloqueo en la dirección vertical para cambiarlo de haberse

insertado en una de estas aberturas a insertarse en otra de estas aberturas, la punta del elemento de bloqueo estará en correspondencia con la nueva abertura, evitando de este modo la necesidad de desplazar “de manera manual” el carro lateralmente para poder insertar la punta en la correspondiente abertura. Ahora, cuando se hace girar el volante manual para introducir el elemento de bloqueo en la nueva abertura, debido al carácter biselado del extremo y al ajuste perfecto entre el elemento 11C de bloqueo y la abertura 11B cuando el elemento de bloqueo está completamente insertado, el movimiento de avance del elemento 11C de bloqueo desplazará el carro 11A lateralmente a su posición deseada.

Las figuras 9 y 10 ilustran una guía 11H vertical para la estructura 11D de unión mediante la cual los elementos 11C de bloqueo correspondientes a los dos carros 11A se unen entre sí, junto con sus volantes manuales 11G asociados. Esta guía están montada en la parte posterior de la pieza 1A fija de la máquina, e incluye una pluralidad de aberturas 11J, cada una de dichas aberturas correspondiente a una de las aberturas 11B en los carros 11A. Puede verse cómo las aberturas 11B en los carros 11A son visibles desde la parte posterior a través de las ranuras 11I a través de las cuales penetran los elementos 11C de bloqueo (véanse también las figuras 8A y 8B).

En la posición mostrada en la figura 9, los elementos 11C de bloqueo están asociados a las aberturas 11B más inferiores de los dos carros 11A. Para cambiar la máquina para la fabricación de una biela que tiene una distancia diferente entre los orificios de tornillo en el extremo de sombrerete, por ejemplo, la distancia correspondiente a la segunda abertura 11B desde arriba, el operario de la máquina moverá en primer lugar los volantes manuales 11G para retirar los elementos 11C de bloqueo de las aberturas 11B. A continuación, el operario tirará de los medios 11E de bloqueo hacia atrás, de modo que se extrae un pasador correspondiente de las aberturas 11J más inferiores. A continuación, el operario levantará, por ejemplo, de manera manual, toda la disposición de bloqueo, incluyendo la estructura 11D de unión, los volantes manuales 11G, y los elementos 11C de bloqueo asociados, hasta que el pasador (no mostrado) de los medios 11E de bloqueo alcance el nivel de la segunda abertura 11J desde arriba, en la que el operario dejará que el pasador (tal como un pasador pre cargado de resorte) se ajuste en esta abertura. Esto corresponde a la posición de la figura 8A. El operario puede ahora simplemente girar los volantes manuales para introducir los elementos 11C de bloqueo en las segundas aberturas 11B desde arriba, y durante esta inserción de los elementos de bloqueo en las aberturas 11B respectivas, los dos carros 11A se desplazan a sus nuevas posiciones, posicionando así los primeros elementos de posicionamiento en la posición correcta para fabricar la nueva clase de biela .

Lista de números de referencia:

1	primera parte de la máquina
1A	pieza fija de la máquina, que puede fijarse respecto a dicha primera parte de la máquina
2	segunda parte de la máquina
3	elemento expansible
4	prensa eléctrica
11	primeros elementos de posicionamiento
11A	primeros carros de posicionamiento, que alojan, por ejemplo, los actuadores de los primeros elementos de posicionamiento
11B	primeros medios de acoplamiento, para fijar la posición lateral de los primeros carros de posición; estos primeros medios de acoplamiento pueden ser aberturas
11C	segundos medios de acoplamiento dispuestos para interactuar con los primeros medios de acoplamiento para fijar la posición de los primeros carros de posición; estos segundos medios de acoplamiento pueden comprender un elemento de bloqueo que va a insertarse en una de las aberturas
11D	estructura de unión
11E	medios de bloqueo de la estructura de unión
11F	guías horizontales
11G	volante manual para desplazar un elemento 11C de bloqueo
11H	guía vertical para la estructura 11D de unión
11I	ranuras
11J	aberturas en la guía 11H vertical
12	salidas de fluido en los primeros elementos de posicionamiento
13	salidas de fluido
19	primera parte de manguito
21	primer carro de la segunda pieza

22	segundo carro de la segunda pieza
23	segundo elemento de posicionamiento
24	elementos de posicionamiento adicionales
25	dispositivo de accionamiento / actuador
26	topes
29	segunda parte de manguito
31, 32	semimandriles de expansión
33	cuña de separación
110	superficie de contacto
111	parte de tobera
190, 290	tornillos
1000	biela
1001	cuerpo
1002	sombbrero
1003	pie
1004	vástago
1005	orificio pequeño
1006	orificio grande
1007	tornillos
1008	junta entre cuerpo y sombrero

En este texto, el término “comprende” y sus derivaciones (tales como “que comprende”, etc.) no deben entenderse en un sentido excluyente, es decir, estos términos no deben interpretarse como excluyentes de la posibilidad de que lo descrito y definido pueda incluir elementos, etapas, etc. adicionales.

Por otro lado, la invención no se limita obviamente a la(s) realización(es) específicas descritas en el presente documento, sino que también engloba cualquier variación que cualquier experto en la técnica pueda considerar (por ejemplo, en lo que respecta a la elección de materiales, dimensiones, componentes, configuración, etc.), dentro del alcance general de la invención tal como se define en las reivindicaciones.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Máquina para la rotura de una biela que tiene un pie y una cabeza, en una pieza (1001) de cuerpo y una pieza (1002) de sombrerete, comprendiendo dicha máquina:
- elementos (11, 23, 24) de posicionamiento para posicionar dicha biela en una posición para la rotura;
- un elemento (3) expansible dispuesto para insertarse en un orificio en dicha cabeza de la biela para permitir la división de dicha biela en una pieza de cuerpo y una pieza de 10 sombrerete mediante la expansión de dicho elemento expansible;
- caracterizada porque
- dichos elementos de posicionamiento incluyen primeros elementos (11) de posicionamiento dispuestos para aplicarse contra la cabeza de la biela, preferiblemente en el extremo de pieza de sombrerete de dicha biela, en la que dichos primeros elementos de 15 posicionamiento comprenden dos primeros elementos (11) de posicionamiento, pudiendo desplazarse lateralmente cada uno de dichos dos primeros elementos (11) de posicionamiento para ajustar la posición de los primeros elementos de posicionamiento a la distancia entre los orificios de tornillo de la biela.
- 20 2. Máquina según la reivindicación 1, caracterizada porque cada uno de dichos primeros elementos (11) de posicionamiento está dispuesto para adoptar selectivamente una de una pluralidad de posiciones predefinidas en una dirección lateral, para adaptar la máquina a una distancia seleccionada de una pluralidad de distancias predefinidas entre dichos orificios de 25 tornillo.
3. Máquina según la reivindicación 2, caracterizada porque uno de dicho primeros elementos (11) de posicionamiento está dispuesto en un primer carro (11A) de posicionamiento y otro de dichos primeros elementos (11) de posicionamiento está dispuesto en otro primer carro (11A) de posicionamiento, pudiendo desplazarse lateralmente dichos primeros carros de 30 posicionamiento para desplazar dichos primeros elementos de posicionamiento entre dichas posiciones predefinidas.
4. Máquina según la reivindicación 3, caracterizada porque cada uno de dichos primeros carros de posicionamiento está dotado de una pluralidad de primeros medios (11B) de acoplamiento 35 dispuestos para interactuar con segundos medios (11C) de acoplamiento asociados a una

parte (1A) fija de la máquina, de modo que acoplado dichos segundos medios de acoplamiento con dichos primeros medios de acoplamiento el respectivo primer carro de posicionamiento se bloquea en una posición específica, en la que cada uno de dichos primeros medios de acoplamiento corresponde a una de dichas posiciones predefinidas.

5

5. Máquina según la reivindicación 4, caracterizada porque dichos primeros medios de acoplamiento comprenden una pluralidad de aberturas (11B), y en la que dichos segundos medios de acoplamiento comprenden al menos un elemento (11C) de bloqueo dispuesto para insertarse dentro de una seleccionada de dichas aberturas (11B), para bloquear el movimiento lateral del correspondiente primer carro (11A) de posicionamiento, en la que cada una de dichas aberturas corresponde a una posición respectiva de dichas posiciones predefinidas.

10

6. Máquina según la reivindicación 5, caracterizada porque dichas aberturas están distribuidas en la dirección vertical.

15

7. Máquina según la reivindicación 6, caracterizada porque dicho elemento (11C) de bloqueo puede desplazarse en la dirección vertical para insertarse en una abertura seleccionada de dichas aberturas (11B), para posicionar el correspondiente primer elemento (11) de posicionamiento en una seleccionada de dichas posiciones predefinidas.

20

8. Máquina según la reivindicación 7, caracterizada porque el elemento (11C) de bloqueo asociado a uno de dichos primeros carros de posicionamiento y el elemento (11C) de bloqueo asociado al otro de dichos carros de posicionamiento están unidos por una estructura (11D) de unión de modo que pueden moverse conjuntamente en la dirección vertical, estando asociada dicha estructura de unión con medios (11E) de bloqueo para bloquear dicha estructura (11D) de unión según una determinada altura.

25

9. Máquina según cualquiera de las reivindicaciones 5-8, caracterizada porque cada uno de dichos elementos (11C) de bloqueo tiene una parte de punta cuyo diámetro disminuye hacia un extremo de punta de dichos elementos de bloqueo, dispuesta para insertarse dentro de dichas aberturas.

30

10. Máquina según la reivindicación 9, caracterizada porque la proyección ortogonal de cada una de dichas aberturas (11B) de un primer carro (11A) de posicionamiento sobre un eje horizontal se superpone con la proyección ortogonal de cada una de las otras aberturas (11B)

35

de dicho primer carro de posicionamiento sobre dicho eje horizontal, en más del 50%.

- 5 11. Máquina según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizada porque comprende además una prensa eléctrica con un servomotor para accionar el elemento expansible.

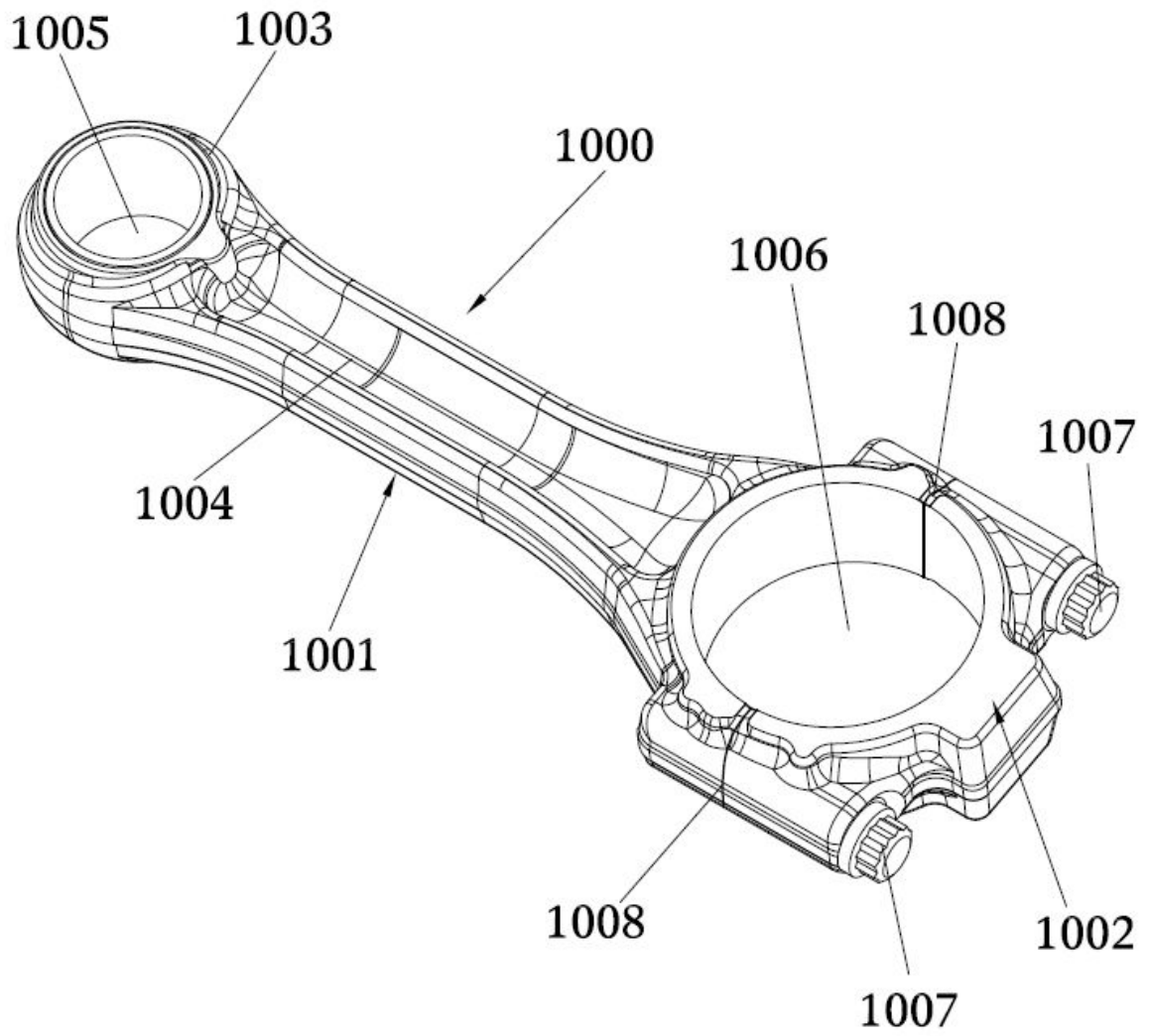


FIG. 1

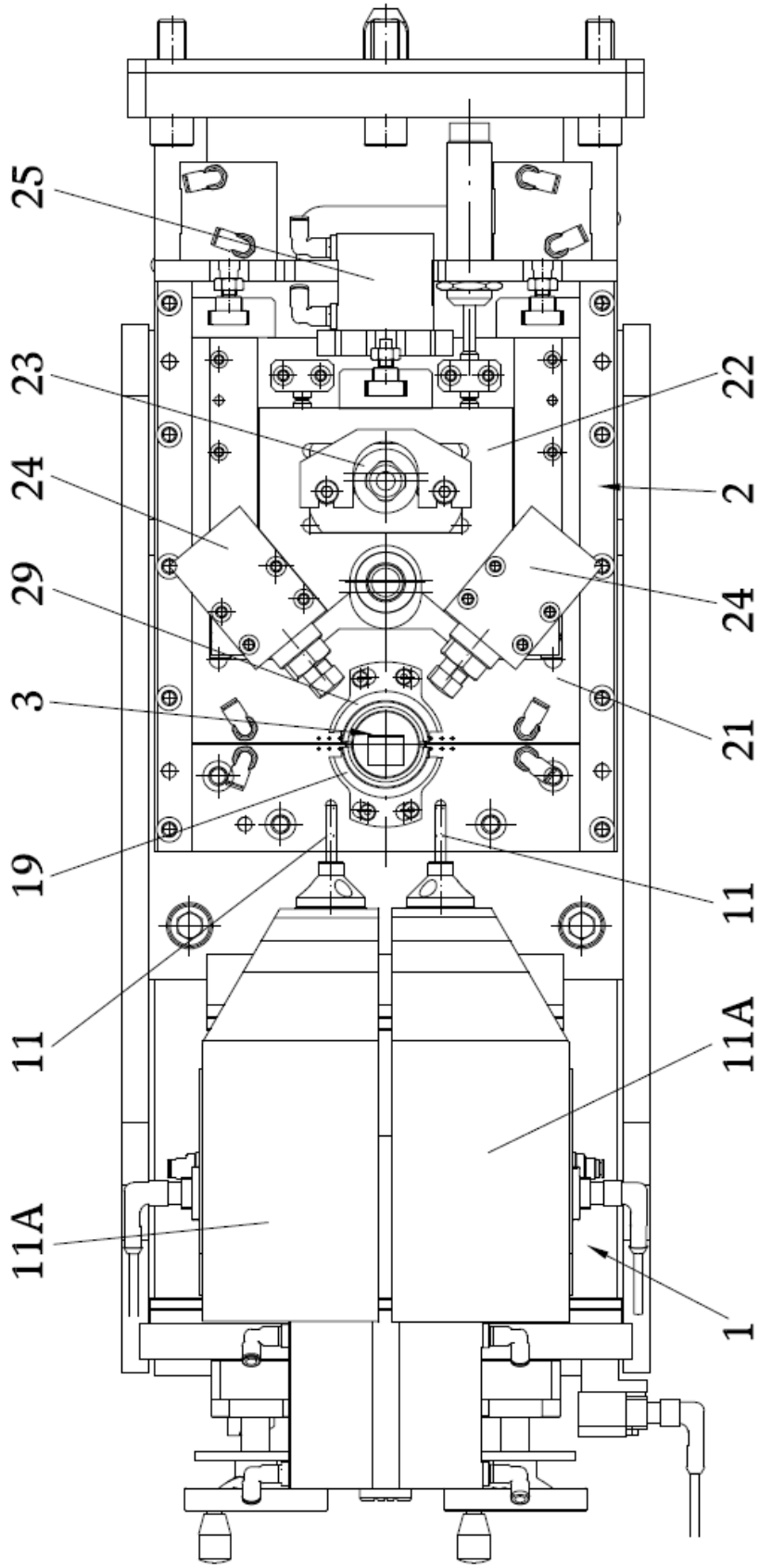


FIG. 2A

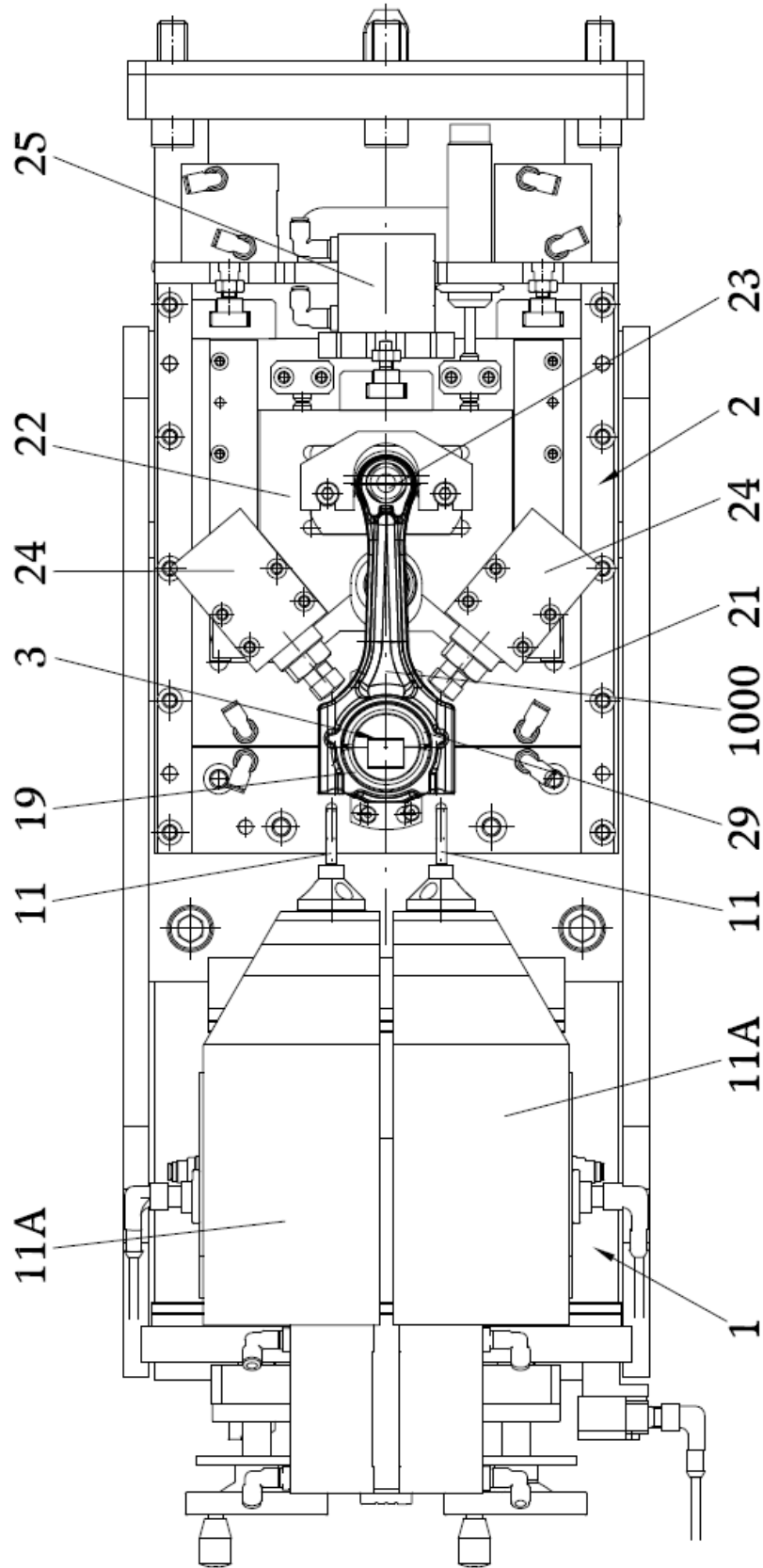


FIG. 2B

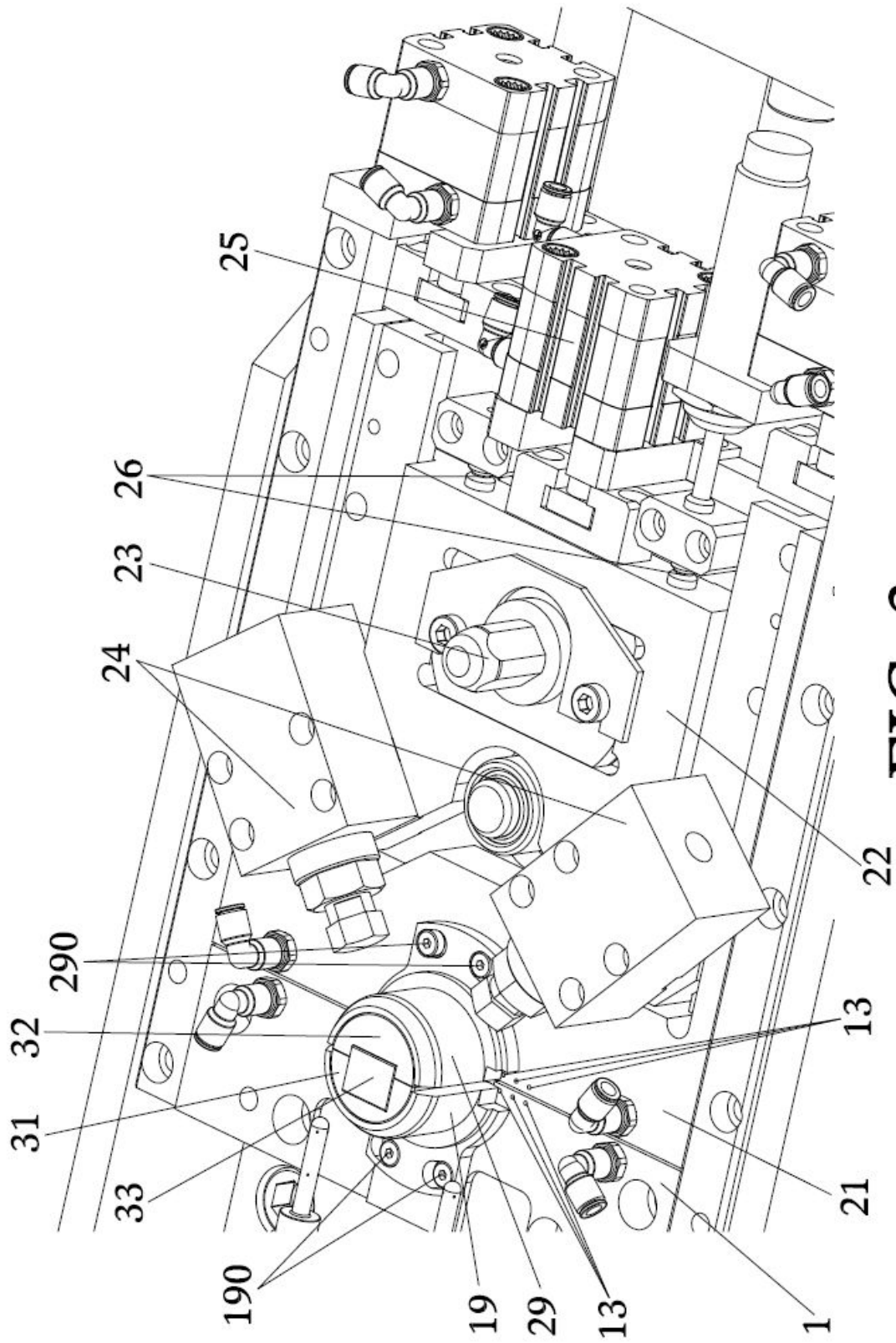
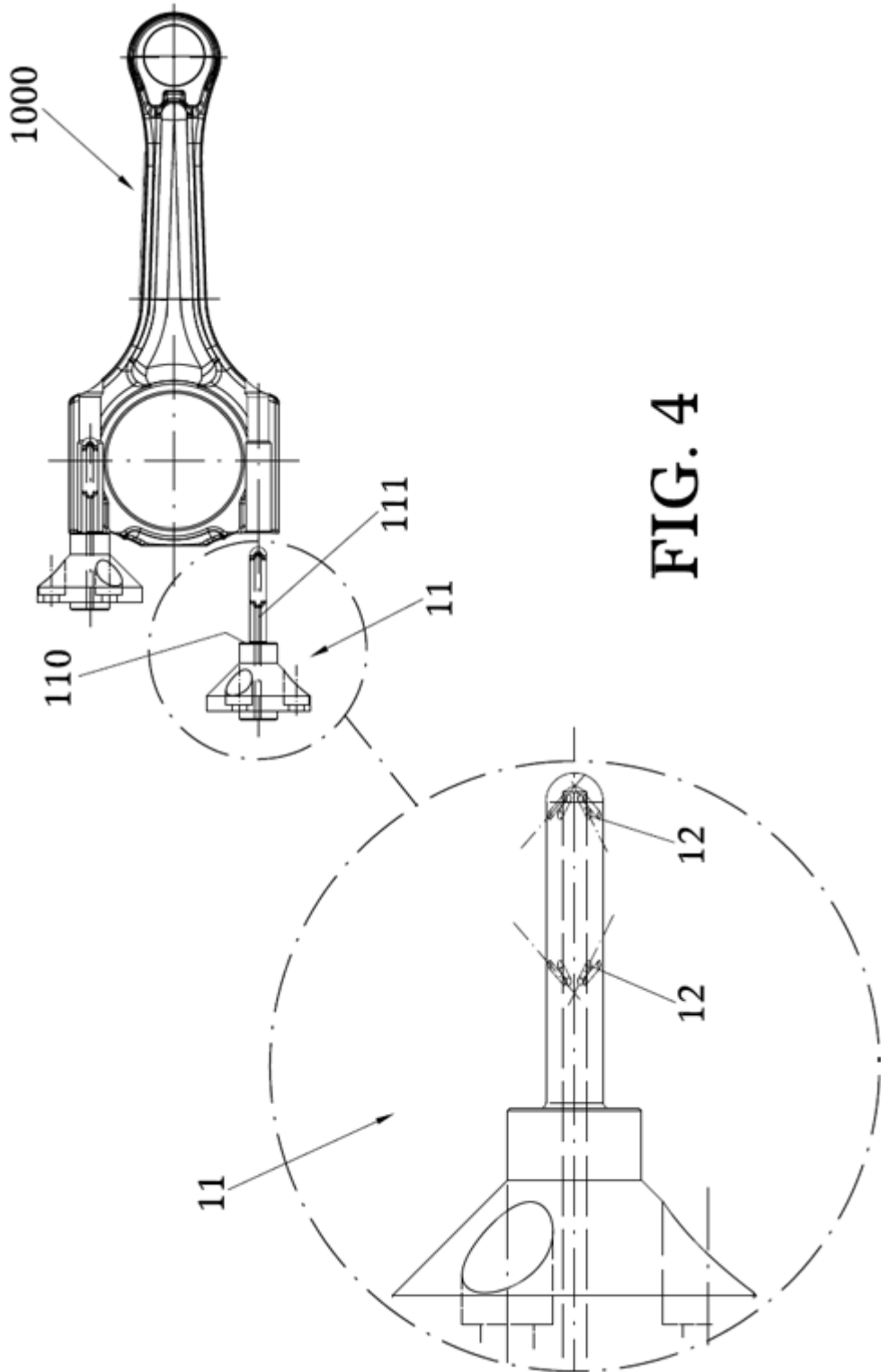


FIG. 3



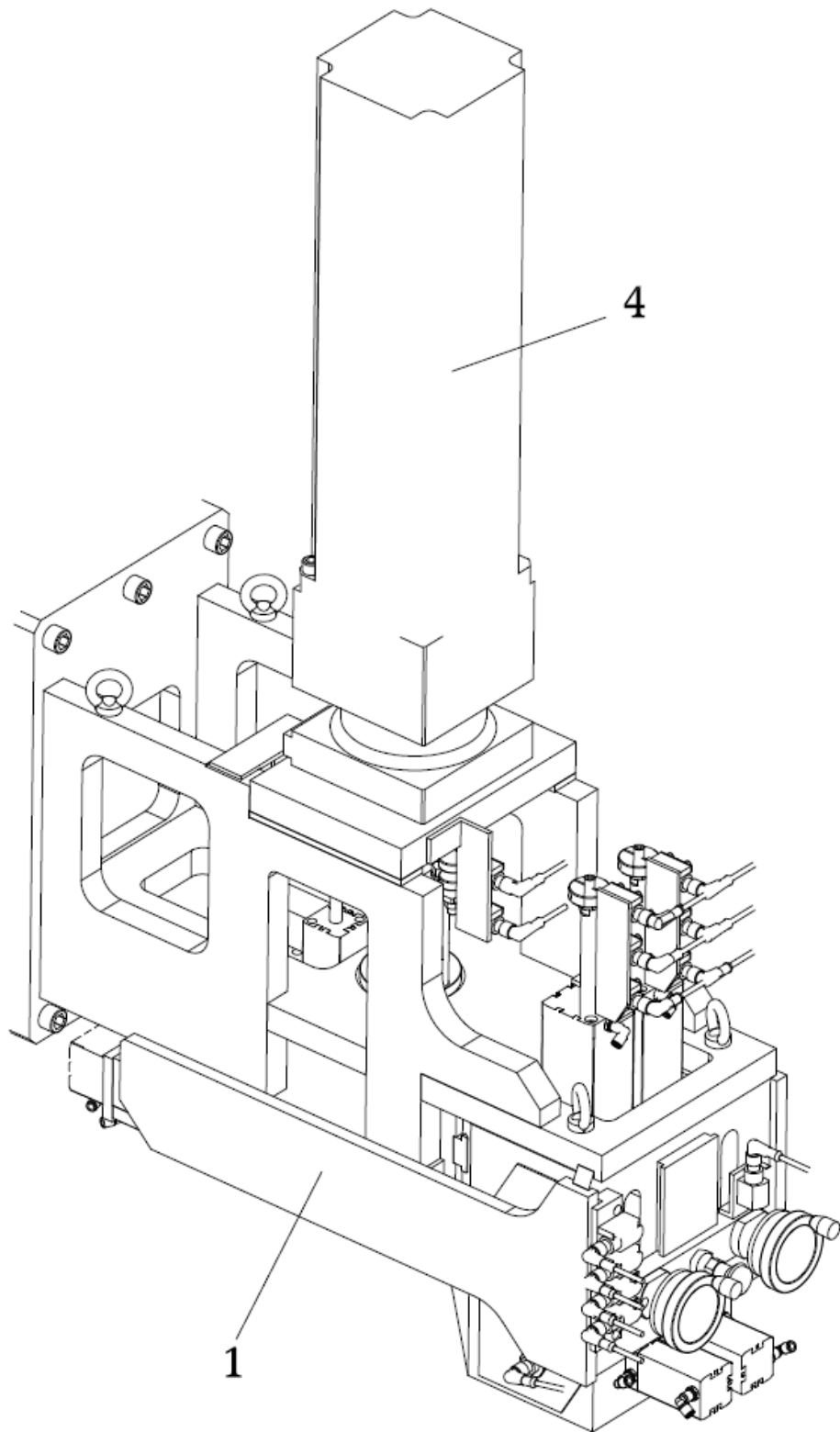


FIG. 5

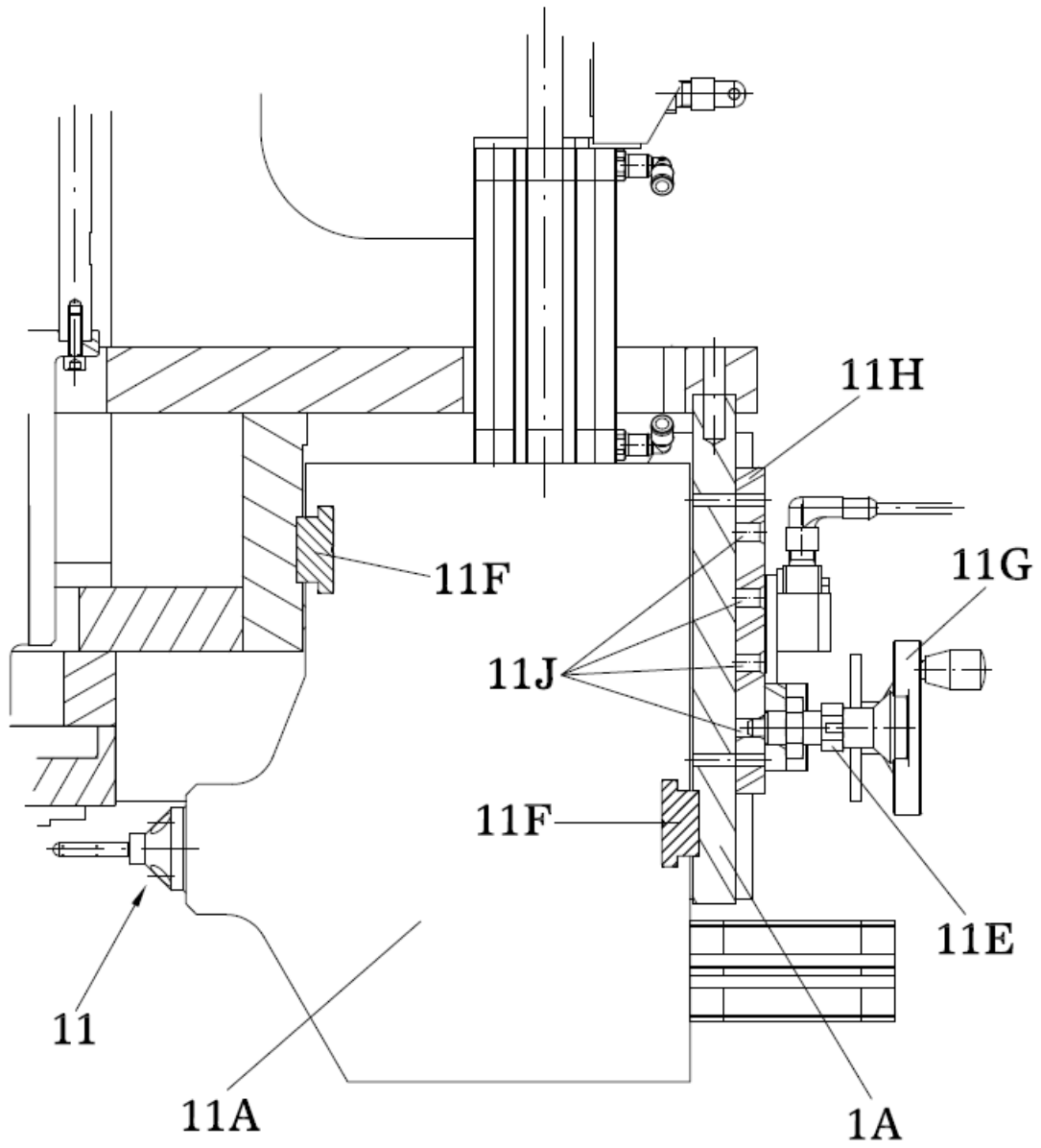


FIG. 6

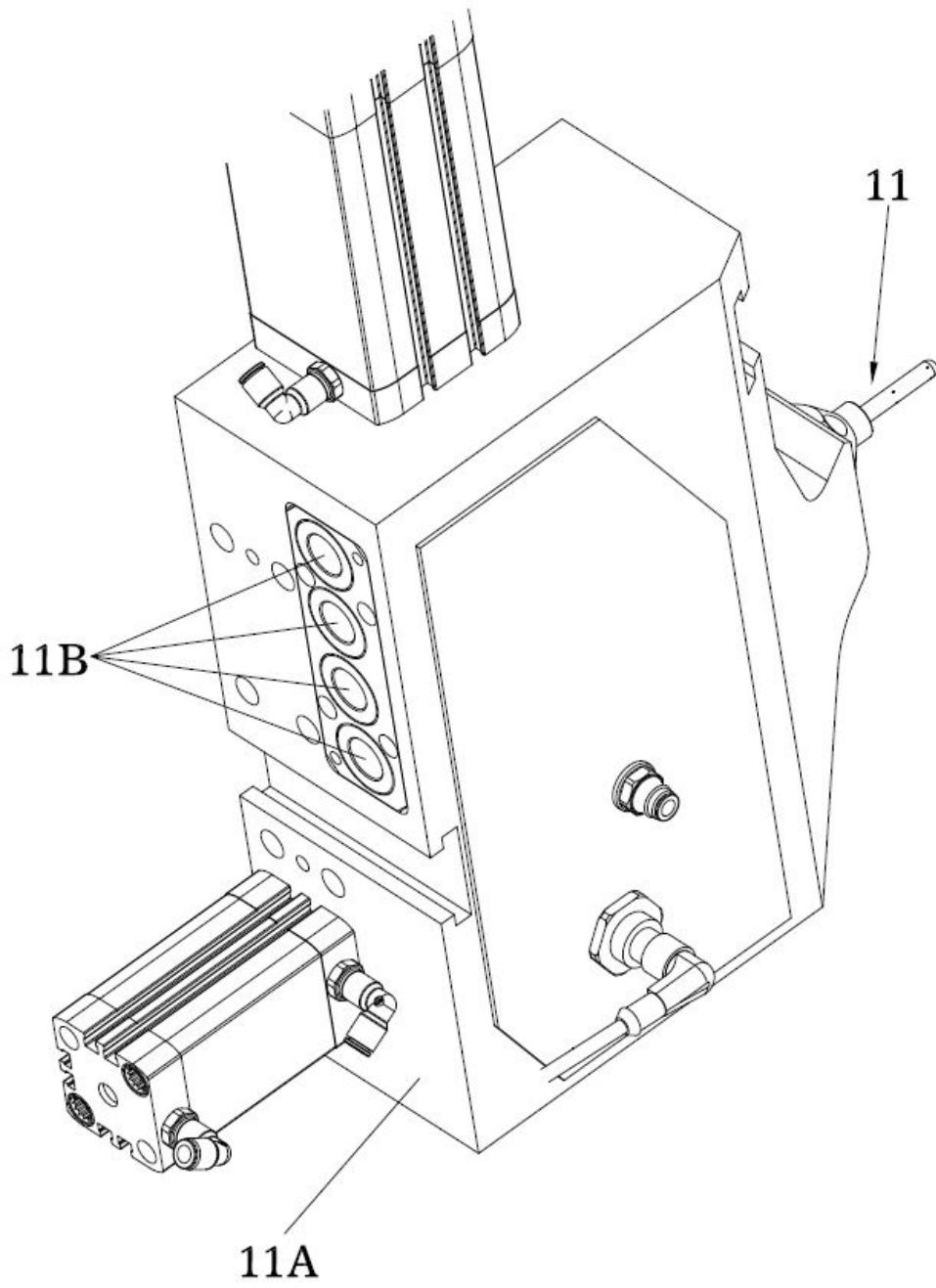


FIG. 7

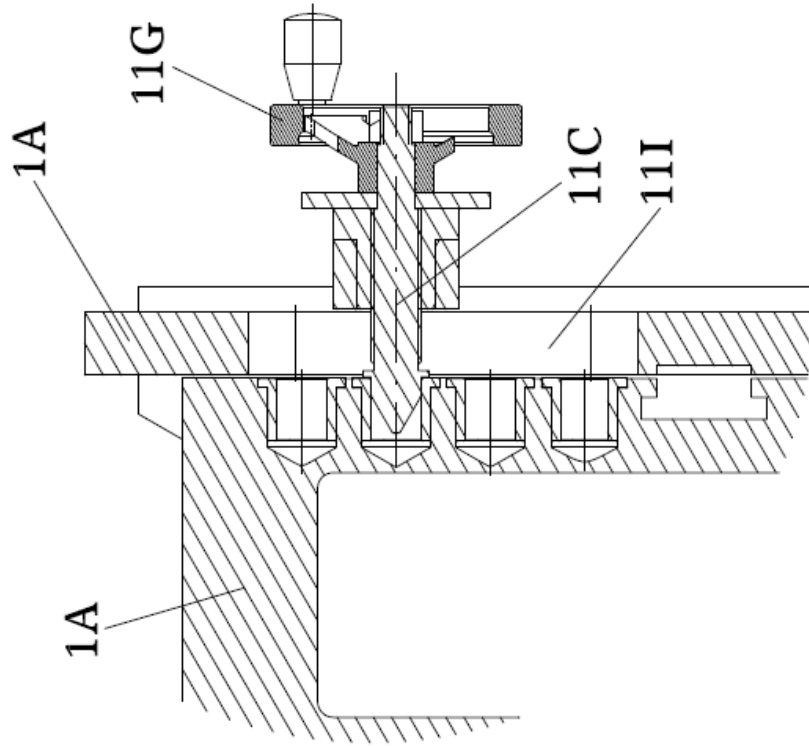


FIG. 8B

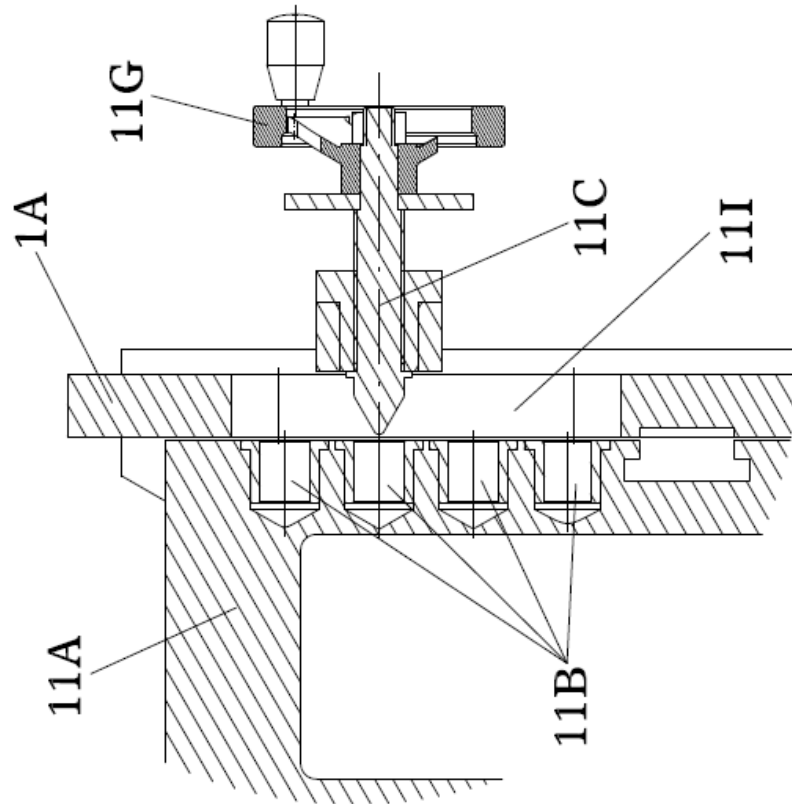


FIG. 8A

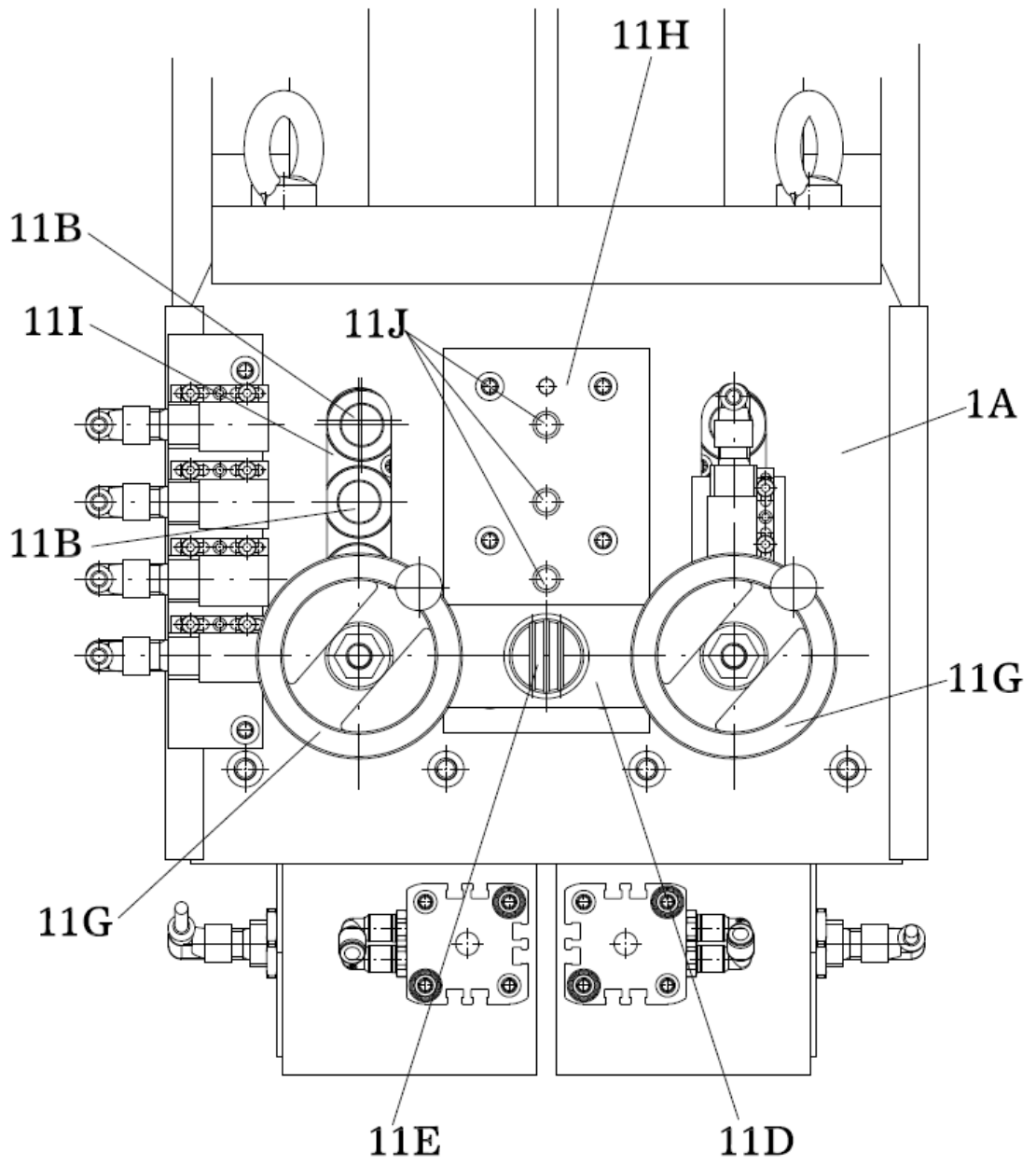


FIG. 9

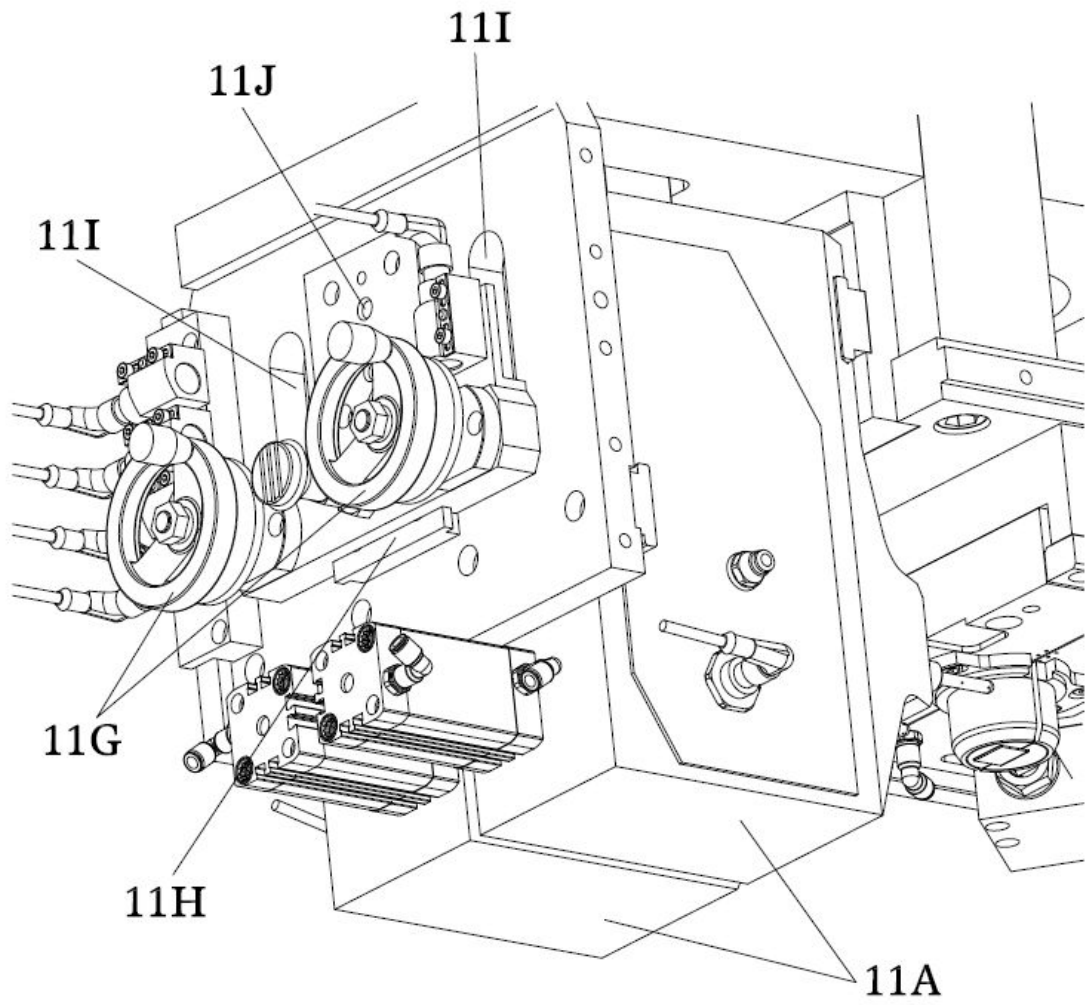


FIG. 10