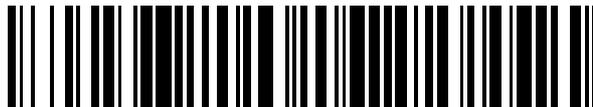


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 562 185**

51 Int. Cl.:

B23Q 1/00 (2006.01)

B23Q 3/06 (2006.01)

B23Q 3/08 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **24.01.2012 E 12000414 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **18.11.2015 EP 2554325**

54 Título: **Unidad de sujeción de una pieza de trabajo para su instalación en centros de mecanizado de bielas**

30 Prioridad:

04.08.2011 IT TO20110082

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

02.03.2016

73 Titular/es:

**VIGEL S.P.A. (100.0%)
Via Mappano 15/A
10071 Borgaro Torinese (TO), IT**

72 Inventor/es:

MASSAIA, MARCO

74 Agente/Representante:

MIR PLAJA, Mireia

ES 2 562 185 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

Unidad de sujeción de una pieza de trabajo para su instalación en centros de mecanizado de bielas

5 La presente invención se refiere a una unidad de sujeción de una pieza de trabajo para su instalación en centros de mecanizado de bielas, en particular, para las bielas de motores de combustión interna.

10 Como es sabido, las bielas de los motores, después del moldeado, se someten a una serie de mecanizados en bruto/acabado de formación de virutas, la mayoría de los cuales se llevan a cabo sobre el extremo mayor de la biela y el extremo menor de la biela. Estas operaciones pueden llevarse a cabo en centros de mecanizado, que normalmente comprenden una cabeza de mecanizado motorizada que es móvil a lo largo de tres ejes y, en general se proporciona con una pluralidad de mandriles, por ejemplo, cuatro mandriles, delante de la cual se apoyan las bielas.

15 Durante el mecanizado, las bielas deben estar bloqueadas en áreas específicas y con las fuerzas de bloqueo calibradas, que pueden variar dependiendo del mecanizado específico que se lleva a cabo, tanto porque los mecanismos de posicionamiento/de bloqueo que se acoplan a la biela no deben interferir con la herramienta de mecanizado, y porque las fuerzas de bloqueo, en ciertos casos, podrían deformar la biela y, en consecuencia, afectar a la precisión del mecanizado si se va a mecanizar el área deformada.

20 Sin embargo, cada centro de mecanizado está provisto de un número limitado de líneas hidráulicas y líneas neumáticas que pueden ser accionadas independientemente una de otra con el fin de controlar los mecanismos de posicionamiento/de bloqueo (por ejemplo, por lo general ocho líneas hidráulicas y ocho líneas neumáticas están disponibles en la mayoría). Por lo tanto, hasta hoy, la necesidad mencionada anteriormente para el posicionamiento de las bielas y el bloqueo de las mismas en diferentes áreas y con diferentes fuerzas ha impedido la realización de todos los mecanizados en bruto/acabados en un único centro de mecanizado, y se ha requerido implementar líneas con una pluralidad de estaciones, cada una de las cuales está equipada específicamente para llevar a cabo una sola operación (o, como mucho, unas pocas operaciones) sobre bielas de un solo tipo.

30 El documento US-6506143 divulga una unidad de la pieza de sujeción de bielas, que comprende:

- una pieza transversal con los conductos hidráulicos internos que se comunican con respectivos mecanismos hidráulicos y están conectados a medios de alimentación hidráulicos,
 - y una herramienta de la pieza de sujeción provista de mecanismos de posicionamiento y de mecanismos de
- 35 bloqueo que son operados hidráulicamente a través de respectivas líneas hidráulicas.

40 Sería preferible tener centros de mecanizado que tengan cada uno una mayor flexibilidad en relación con la variedad de operaciones que pueden llevarse a cabo y a los diferentes tipos de bielas que se puedan manufacturar, por lo que el uso de los centros de mecanizado se puede optimizar dependiendo en los requisitos de producción. Por lo tanto, es un objeto principal de la presente invención proporcionar una unidad de pieza de trabajo de sujeción para la instalación en centros de mecanizado de bielas de motores, lo que optimiza el uso de las líneas hidráulicas y líneas neumáticas disponibles para la colocación de las bielas, así como para bloquearlas y controlar su posición, de modo que todos los mecanizados en bruto/de acabado para los que se requieren diferentes etapas de posicionamiento y etapas de bloqueo, se pueden llevar a cabo en un único centro de mecanizado y sobre un gran número de bielas, incluso de diferentes tipos.

50 El objeto anterior y otras ventajas, que aparecerán mejor a partir de la siguiente descripción, se logran mediante la unidad de sujeción de la pieza de trabajo que tiene las características mencionadas en la reivindicación 1, mientras que las reivindicaciones dependientes exponen otras características ventajosas, aunque secundarias de la invención.

La invención se describirá ahora con más detalle con referencia a unas pocas realizaciones preferidas, no exclusivas, mostradas a modo de ejemplo no limitativo en los dibujos adjuntos, en donde:

55 Las figuras 1a y 1b son una vista en alzado lateral y una vista en planta, respectivamente, que muestran esquemáticamente un centro de mecanizado para bielas, en el que está instalada una unidad de sujeción de la pieza de trabajo de acuerdo con la invención;

60 La figura 2 es una vista en perspectiva de una unidad de sujeción de la pieza de trabajo de acuerdo con la invención;

La figura 3 es una vista en alzado lateral de un primer componente separado de la unidad de sujeción de la pieza de trabajo de acuerdo con la invención;

La figura 4 es una vista frontal del primer componente de la unidad de sujeción de la pieza de trabajo de la figura 1;

65 La figura 5 es una vista en alzado lateral de un segundo componente separado de la unidad de sujeción de la pieza de trabajo según la invención;

- La figura 6 es una vista en alzado lateral de un tercer componente separado de la unidad de sujeción de la pieza de trabajo según la invención;
 Las figuras 7-9 son tres vistas esquemáticas, en sección transversal del segundo componente de la figura 5 a lo largo de respectivos planos axiales;
- 5 Las figuras 10 a 15 son seis vistas, en sección transversal esquemática, del tercer componente de la figura 6 a lo largo de respectivos planos axiales;
- Las figuras 16 al 18 son tres vistas en perspectiva desde diferentes puntos de vista de un cuarto componente de la unidad de sujeción de la pieza de trabajo que no forma parte de la presente invención;
- 10 La figura 19 es una vista en planta del cuarto componente de las figuras 16 a 18;
- La figura 20 es una vista en sección transversal de la figura 19 a lo largo del eje XX-XX;
- La figura 21 es una vista en sección transversal de la figura 19 a lo largo de eje XXI-XXI;
- La figura 22 es una vista en sección transversal de la figura 19 lo largo del eje XXII-XXII;
- La figura 23 es una vista en sección transversal de la figura 19 a lo largo de eje XXIII-XXIII;
- La figura 24 es una vista en sección transversal de la figura 19 a lo largo de eje XXIV-XXIV;
- 15 La figura 25 es una vista en sección transversal de la figura 21 a lo largo de eje XXV-XXV;
- Las figuras 26 y 27 son dos vistas en perspectiva desde diferentes puntos de vista de un quinto componente de la unidad de sujeción de la pieza de trabajo según la invención;
- La figura 28 es una vista en planta desde arriba del quinto componente de las figuras 26 y 27;
- 20 La figura 29 es una vista en planta desde abajo del quinto componente de las figuras 26 y 27;
- La figura 30 es una vista en sección transversal de la figura 28 a lo largo de eje XXX-XXX;
- La figura 31 es una vista en sección transversal de la figura 30 lo largo del eje XXXI-XXXI;
- La figura 32 es una vista en sección transversal de la figura 28 lo largo del eje XXXII-XXXII;
- La figura 33 es una vista en sección transversal de la figura 28 lo largo del eje XXXIII-XXXIII;
- La figura 34 es una vista en sección transversal de la figura 30 a lo largo de eje XXXIV-XXXIV;
- 25 La figura 35 es una vista en sección transversal de la figura 28 a lo largo de eje XXXV-XXXV;
- La figura 36 es una vista en sección transversal de la figura 28 lo largo del eje XXXVI-XXXVI;
- La figura 37 es una vista en sección transversal de la figura 28 a lo largo de eje XXXVII-XXXVII;
- La figura 38 es una vista en sección transversal de la figura 28 a lo largo de eje XXXVIII-XXXVIII;
- 30 La figura 39 es una vista en sección transversal de la figura 28 lo largo del eje XXXIX-XXXIX;
- La figura 40 es una vista en sección transversal de la figura 28 a lo largo del eje XL-XL.

Con referencia inicial a las figuras 1a y 1b, un centro de mecanizado convencional para bielas de los motores se conoce como 10. El centro de mecanizado 10 está provisto de un cabezal de mecanizado motorizado 12, que es móvil a lo largo de tres ejes que se extienden en ángulos rectos entre sí, y soporta cuatro mandriles 14. En frente del cabezal de mecanizado 12, un tambor portaherramientas 16 está dispuesto en una posición superior, a la que el cabezal de mecanizado tiene acceso para las operaciones de cambio de herramienta, así como un tambor de la pieza de sujeción 18, en una posición inferior, que soporta dos unidades de sujeción de la pieza de trabajo 22 de un tipo según la invención en posiciones diametralmente opuestas. Como se describirá en más detalle a continuación, cada unidad de sujeción de la pieza de trabajo puede soportar hasta dieciséis bielas. Mientras que una de las unidades de sujeción de la pieza de trabajo se enfrenta a los mandriles y sus bielas son sometidas a las mecanizaciones necesarias, la otra unidad se enfrenta al operador U de modo que sus bielas (que ya han sido mecanizadas) pueden ser reemplazadas manualmente.

45 El centro de mecanizado está convencionalmente provisto de una unidad hidráulica de alimentación M y una unidad de alimentación neumática P, estando ambas conectadas a la unidad de sujeción de la pieza de trabajo 22 con el fin de operar mecanismos de posicionamiento, los mecanismos de bloqueo y los mecanismos de control de la unidad de sujeción de la pieza de trabajo, como se aclarará a continuación. La unidad de alimentación hidráulica y la unidad de alimentación neumática es cada una capaz de operar ocho líneas independientes por cada pieza transversal.

50 Con referencia a las figuras 2 a 4, cada unidad de sujeción de la pieza de trabajo 22 comprende una pieza transversal horizontal 24 que tiene una sección cuadrada, que es soportada en sus extremos opuestos por un tambor de soporte de la pieza de sujeción 18 de tal manera que puede girar en etapas de un cuarto de vuelta alrededor de su eje. Cada una de las cuatro caras principales 26, 28, 30, 32 de la pieza transversal 24 puede soportar cuatro herramientas de sujeción de la pieza de trabajo WH instaladas sobre la misma (que pueden ser de diferentes tipos, a pesar de que todas las herramientas de sujeción de la pieza de trabajo que se muestran en la figura 2 son de un mismo tipo), que se describirá en más detalle a continuación. Cada herramienta de sujeción de la pieza de trabajo WH, a su vez, puede contener un par de bielas CR dispuestas lado a lado en ángulo recto con la pieza transversal 24. Como se describirá en detalle a continuación, por cada ciclo de mecanizado pueden ser montadas dieciséis bielas a lo sumo en dos caras adyacentes de cada pieza transversal; las herramientas de sujeción de la pieza de trabajo instaladas sobre las dos caras restantes deben permanecer descargadas.

65 Como se muestra en detalle en las figuras 3 y 4, la pieza transversal 24 tiene una pluralidad de conductos longitudinales pasantes en comunicación con salidas respectivas formadas en sus cuatro caras principales. Como se describirá en más detalle a continuación, veinticuatro de estos conductos están conectados a la unidad de alimentación hidráulica del centro de mecanizado, a fin de accionar los mecanismos de posicionamiento y los

mecanismos de bloqueo que se proporcionan en las herramientas de sujeción de la pieza de trabajo; los ocho conductos restantes están conectados a la unidad de alimentación neumática del centro de mecanizado y conducen a los sensores de neumáticos disponibles en las herramientas de sujeción de la pieza de trabajo, con el fin de identificar el tipo, la orientación y el posicionamiento correcto de las bielas.

5 Con particular referencia a la figura 4, cada una de las cuatro caras principales de la pieza transversal 24 tiene una fila de cuatro conductos exteriores que se extiende justo debajo de la superficie, así como una fila de cuatro conductos interiores que están dispuestos alternativamente a los conductos exteriores en una posición ligeramente interior. Los tres primeros conductos (dirección hacia la derecha en la figura 4) tanto las de filas exteriores e interiores son conductos hidráulicos, mientras que el último conducto de cada fila es un conducto neumático.

10 Los extremos opuestos de la pieza transversal 24 tienen respectivos distribuidores 38 y 40 (figuras 5 y 6) conectados al mismo. Los distribuidores 38 y 40 tienen pasajes internos formados en planos transversales escalonados, como se muestra en las figuras 7 a 9 y 10 a 15 respectivamente, a través de los cuales algunos de los conductos en la pieza transversal se ponen en comunicación entre sí, como se describirá ahora.

15 El primeros conductos (dirección hacia la derecha en la figura 4) de todas las cuatro filas exteriores están en comunicación entre sí y, por lo tanto, se denominan por el mismo número de referencia M2, así como los segundos conductos de todas las cuatro filas exteriores, M4, los primeros conductos de todas las cuatro filas interiores, M1, y los segundos conductos de todos los cuatro conductos interiores, M3. El tercer conducto de cada fila exterior sólo se comunica con el tercer conducto de la fila opuesta, externa. Una vez más, los conductos que se comunican entre sí se denominan con los mismos números de referencia M6 y M8 respectivamente. Del mismo modo, el tercer conducto de cada fila interior sólo se comunica con el tercer conducto de la fila opuesta, interior, y también en este caso, los conductos que se comunican entre sí se denominan con los mismos números de referencia M5 y M7 respectivamente. Los ocho restantes conductos neumáticos P1-P8 están formados independientemente entre sí.

20 Como se describirá en más detalle a continuación, los primeros conductos de tanto de las filas interiores y exteriores, M1 y M2, respectivamente, alimentan hidráulicamente los mecanismos de posicionamiento axiales que se proporcionan en las herramientas de sujeción de la pieza de trabajo con el fin de posicionar correctamente la biela en el dirección axial (en adelante, la "dirección axial" para la biela se refiere como la dirección que se extiende entre el centro de la cabeza de biela y el centro del extremo menor); los segundos conductos, tanto de las filas interiores y exteriores, M3 y M4, respectivamente, alimentan hidráulicamente los mecanismos de posicionamiento laterales; los terceros conductos tanto de las filas interiores y exteriores, M5 y M6 para la primera cara y la tercera cara, M7 y M8 para la segunda cara y la cuarta cara, alimentan hidráulicamente los mecanismos de bloqueo.

30 Cada cara de la pieza transversal está idealmente dividida en cuatro áreas consecutivas A1, A2, A3, A4, que están delimitados por líneas centrales en la figura 3. Cada área es acoplable por una respectiva herramienta de sujeción de la pieza de trabajo y, como se mencionó anteriormente, tiene salidas que están en comunicación con los conductos tanto de las filas interiores y exteriores que se extienden justo por debajo de la cara respectiva. Las salidas tienen la misma disposición en cada área. En particular, cada área tiene:

- una primera salida hidráulica M1' y una segunda salida hidráulica M1'', que están longitudinalmente alineadas con, y en comunicación con, el primer conducto de la fila interior M1,
- 45 - una tercera salida hidráulica M2' y cuarta salida hidráulica M2'', las cuales están alineadas longitudinalmente a, y en comunicación con, el primer conducto de la fila exterior M2,
- una quinta salida hidráulica M3', que está alineada con, y en comunicación con, el primer conducto de la fila interior M3,
- 50 - una sexta salida hidráulica M4', que está alineada con, y en comunicación con, el primer conducto de la fila exterior M4,
- una séptima salida hidráulica M5' o M7', que está alineada con, y en comunicación con, el tercer conducto de la fila interna, M5 o M7, dependiendo de la cara en cuestión,
- 55 - una octava salida hidráulica M6' o M8', que está alineada con, y en comunicación con, el tercer conducto de la fila exterior, M6 o M8, dependiendo de la cara en cuestión,
- 60 - una primera salida neumática P1' o P3' o P5' o P7', que está alineada con, y en comunicación con, el conducto neumático de la fila interior, P1 o P3 o P5 P7 o, dependiendo de la cara en cuestión, y
- una segunda salida neumática P2' o P4' o P6' o P8', que está alineada con, y en comunicación con, el conducto neumático de la fila exterior, P2 o P4 o P6 o P8, dependiendo de la cara en cuestión.

65

Además, cada zona tiene de dos ranuras de referencia alineadas, longitudinalmente alargadas 42a, 44a, que se forman cerca de uno de los bordes longitudinales de la cara, así como una ranura de referencia transversalmente alargada 46a, que se extiende desde el borde opuesto en una posición intermedia entre las dos ranuras de referencia longitudinalmente alargadas. Las ranuras de la pieza transversal están adaptadas para cooperar con ranuras correspondientes formadas en los puntos más bajos de las herramientas de sujeción de la pieza de trabajo, con interposición de las teclas 48, 50, 52 respectivas, a fin de garantizar el correcto posicionamiento de las herramientas de sujeción de la pieza de trabajo con respecto a la pieza transversal.

Las figuras 16 a 25 muestran un primer ejemplo de una herramienta de sujeción de la pieza de trabajo 60 instalable en la pieza transversal 24, que no es parte de la presente invención. La herramienta de sujeción de la pieza de trabajo 60 comprende un punto más bajo 62, en la superficie inferior del cual se forman las ranuras 42b, 44b, 46b citadas anteriormente correspondientes. El punto más bajo es compatible con:

- dos conjuntos de soporte/de control (que incluyen los mecanismos de control citados anteriormente) dispuestos lado a lado, cada uno de los cuales está adaptado para soportar una biela respectiva B1, B2 (para una mayor claridad, las bielas sólo se representan por líneas de trazos en las figuras),
- dos conjuntos de posicionamiento (que incluyen los mecanismos de posicionamiento citados anteriormente), cada uno de los cuales está adaptado para posicionar correctamente una respectiva biela B1, B2, tanto en la dirección axial como en la lateral, y
- el mecanismo de bloqueo anteriormente citado, que está adaptado para sujetar ambas bielas en la dirección vertical después del posicionamiento.

Uno de los dos conjuntos de soporte/de control será descrito ahora. El otro conjunto es sustancialmente idéntico, a excepción de partes menores que, si se requiere, se identificarán.

Los conjuntos de soporte/de control comprenden cada uno una primera base 70, que soporta la biela cerca de su extremo menor, y una segunda base 72, que soporta la biela en su extremo mayor.

La primera base 70 tiene un perfil tronco-piramidal que se levanta desde una parte inferior poligonal a una primera superficie de soporte 70a (figura 21), que soporta la biela cerca de su extremo menor. Un primer canal neumático 74 (figura 21) que conduce a primera superficie de soporte 70a está formado en la primera base y se comunica con una primera línea neumática (figuras 21, 25), 76 o 78 dependiendo del conjunto de soporte/de control en cuestión, que se forma en el punto más bajo 62 y conduce a la superficie inferior de este último en una posición alineada a las salidas P1', P3', P5', P7' o P2', P4', P6', P8', respectivamente, a través de aberturas que, en la figura 16, se denominan P3* (P1*, P5*, P7*) y P4* (P6*, P8*, P2*).

La segunda base 72 tiene dos superficies de soporte 72a, 72b para soportar el extremo mayor de la biela en dos áreas de espejo con respecto al eje de la biela. Dos canales neumáticos 80, 82 (que sólo se muestran esquemáticamente en la figura 20) que conducen a las superficies de soporte 72a, 72b, respectivamente, se forman en la base y también se comunican con primera línea neumática, 76 o 78 dependiendo del conjunto de soporte/de control en cuestión.

Sólo se describirá uno de los conjuntos de posicionamiento, siendo el otro conjunto sustancialmente idéntico a excepción de partes menores que, de ser necesario, se identificarán.

Para el posicionamiento axial de la biela, cada conjunto de posicionamiento comprende un tope en forma de V 83a, que se fija al punto más bajo cerca de la primera base 70 mediante un soporte 83b, y contra la cual el extremo menor de la biela es sesgado por un dispositivo de empuje operado hidráulicamente que se acopla al extremo mayor. Con particular referencia a las figuras 21 a 23 y 25, el dispositivo de empuje comprende un brazo oscilante 84, que está articulado en un punto intermedio de punto más bajo 62, y tiene un extremo de contacto 84a de forma adecuada para apoyarse contra el exterior del extremo mayor en una dirección alineada con el eje de la biela, así como un extremo opuesto 84b que está conectado operativamente, a través de una varilla de enlace 85, a una varilla operativa 86 de un cilindro hidráulico horizontal, de doble efecto incrustado en el punto más bajo 62. En la presente descripción, la expresión "horizontal" define la dirección paralela al plano definido por la superficie inferior del punto más bajo 62, mientras que la expresión "vertical" define una dirección en ángulo recto con respecto a este plano.

Habiendo ahora particular referencia a las figuras 20, 21 y 25, el cilindro hidráulico horizontal comprende una cámara cilíndrica 90 formada en el punto más bajo. Un pistón 92, al que la varilla operativa 86 está conectado coaxialmente, es herméticamente deslizable dentro de la cámara cilíndrica 90. La cámara cilíndrica conduce a la superficie exterior del punto más bajo, donde es herméticamente cerrada por una tapa 96 que está herméticamente y de forma deslizante atravesada por la varilla operativa 86. La porción de la cámara en el lado de la varilla operativa se comunica con una primera línea hidráulica 98 o 100 (figura 25), en función del conjunto de posicionamiento de que

se trate, que se forma en el punto más bajo 62 y conduce a la superficie inferior de este último en una posición alineada a los medios de M2' o M2'', a través de aberturas que, en la figura 16, son referidas como M2'* y M2''* respectivamente. La porción de la cámara en el lado alejado de la varilla operativa se comunica con una segunda línea hidráulica 102 o 104, dependiendo del conjunto de posicionamiento de que se trate, que se forma en el punto más bajo 62 y conduce a la superficie inferior de este último en una posición alineada a los puntos M1' o M1'', a través de aberturas que, en la figura 16, son referidas como M1'* y M1''* respectivamente.

Haciendo ahora particular referencia a las figuras 20, 24, para el posicionamiento lateral de la biela, cada conjunto de posicionamiento comprende un tope lateral 106 fijo al punto más bajo, contra el cual el extremo mayor de la biela es sesgado por el pistón 108 de un accionador hidráulico de doble efecto 110. El pistón 108 acopla radialmente el extremo mayor de la biela en ángulos rectos con el eje de la biela, y actúa en contraste con el tope lateral 106. El accionador hidráulico 110 comprende una carcasa prismática 112, que está atravesada horizontalmente por un orificio 114 en el que el pistón 108 es deslizable de forma hermética. Un extremo del orificio 114 está cerrado por una tapa 116, mientras que el extremo opuesto pasa herméticamente a través por el pistón 108 y, con este propósito, está provisto de sellos tales como 118 que se acoplan a la superficie exterior del pistón 108. El pistón 108 divide el orificio 114 en dos cámaras. La cámara en el lado del vástago del pistón se comunica con una tercera línea hidráulica 120 que alimenta los accionadores hidráulicos de ambos los conjuntos de posicionamiento y conduce a la superficie inferior del punto más bajo en una posición alineada a la salida M4', a través de una abertura que, en la figura 16, se conoce como M4'*. La cámara en el lado alejado de la varilla operativa se comunica con una cuarta línea hidráulica 122, que también alimenta los accionadores hidráulicos de ambos conjuntos de posicionamiento y conduce a la superficie inferior del punto más bajo en una posición alineada con la salida M3', a través de una apertura que, en la figura 16, se conoce como M3'* (figuras 20, 24 e 25).

Haciendo ahora particular referencia a las figuras 17, 18, 21-23 un mecanismo de bloqueo 68 comprende un soporte en forma de barra horizontal 124, que está soportado en su punto medio por una varilla operativa 126 de un cilindro hidráulico vertical de doble efecto, que está incrustado dentro de punto más bajo 62 con su varilla operativa dirigida hacia arriba. Los extremos opuestos de soporte en forma de barra 124 tienen respectivos elementos, idénticos de bloqueo 130, 132 anclados a la misma, cada uno de los cuales está adaptado para empujar de forma restringida una biela respectiva en contra de sus bases 70, 72. En particular, cada uno de los elementos de bloqueo 130, 132 tiene un extremo de contacto 134 (figuras 21, 23) contrapuestas a la superficie de soporte 70a de la primera base 70, que sujeta la biela cerca de su extremo menor, así como dos brazos de contacto 136a, 136b que tienen respectivas proyecciones inferiores 138a, 138b contrapuestas a las superficies de soporte 72a, 72b de la segunda base 72, que sujeta la biela en su extremo mayor.

Cada uno de los elementos de bloqueo está anclado al soporte en forma de barra horizontal 124 mediante un tornillo 140, con interposición de una junta de rótula rodeada por un sello 142 (figuras 21, 22). La articulación esférica consiste en un anillo macho 144 que tiene un perfil exterior esférico, que está alojado en un asiento 146 del elemento de empuje (figura 21) y está acoplado a un anillo hembra 148 que tiene un perfil interior troncocónica, que se encuentra en un asiento 150 del soporte en forma de barra 124 (figura 21).

La barra 124 está conectada a la varilla operativa 126 del cilindro hidráulico vertical 128 por un pasador 152 que atraviesa diametralmente la varilla operativa y se acopla con un orificio transversal 154 formado en el soporte en forma de barra (figura 23). El pasador 152 está anclado a la barra axial en forma de soporte 124 mediante una arandela 156, que se fija a la barra en forma de soporte 124 por un tornillo 157 y acopla una muesca transversal 158 formada en el pasador 152 (figuras 17, 23).

El cilindro hidráulico vertical (figuras 22, 23) comprende un ánima vertical 160 formada en el punto más bajo 62 y que conduce a la superficie superior del mismo. La varilla operativa 126 está conectada coaxialmente a un pistón 162 que es deslizable de forma hermética dentro del ánima vertical 160 y divide esta última en dos cámaras. El extremo superior del ánima vertical 160 está herméticamente cerrado por una tapa 164 que está herméticamente atravesada por la varilla operativa 126. La cámara en el lado de la varilla operativa se comunica con una quinta línea hidráulica 168 (figura 22), que se extiende en el punto más bajo 62 y conduce a la superficie inferior de este último en una posición alineada a la salida M6' o M8', dependiendo de la cara de la pieza transversal en cuestión, a través de una abertura que, en la figura 16, es referida como M8'* (M6'*). La cámara en el lado alejado de la varilla operativa se comunica con una sexta línea hidráulica 170 (figura 22), que se forma en el punto más bajo 62 y conduce a la superficie inferior de este último en una posición alineada a las salidas M5' o M7', dependiendo de la cara de la pieza transversal en cuestión, a través de una abertura que, en la figura 16, es referida como M7'* (M5'*).

Las figuras 26 a 40 muestran un segundo ejemplo de herramienta de sujeción de la pieza de trabajo 260 instalable en la pieza transversal 24. La herramienta 260 comprende un punto más bajo 262 que soporta:

- dos conjuntos de soporte/de control dispuestos lado a lado, cada uno de los cuales está adaptado para soportar una respectiva biela B1', B2' (para una mayor claridad, las bielas sólo se muestran esquemáticamente con líneas de trazos en las figuras),

- dos conjuntos de posicionamiento, que no son parte de la presente invención y están dispuestos lado a lado, cada uno de los cuales está adaptado para posicionar correctamente una biela respectiva, tanto en la dirección lateral como axial, y

- 5 - un mecanismo de bloqueo adaptado para sujetar ambas bielas en la dirección vertical después del posicionamiento.

Uno de los dos conjuntos de soporte/de control se describe ahora. El otro conjunto es sustancialmente idéntico, a excepción de partes menores que, si se requiere, se identificarán.

10 Los conjuntos de soporte/de control comprenden cada uno una primera base 270, que soporta la biela cerca de su extremo menor, y una segunda base 272, que soporta la biela en su extremo mayor.

15 Habiendo ahora especial referencia a la figura 32, la primera base 270 tiene un perfil en forma de tronco piramidal que termina con una primera superficie de soporte 270a, que soporta la biela cerca de su extremo menor. Un primer canal neumático 274 que conduce a una primera superficie de soporte 270a se forma en la primera base y se comunica con una primera línea neumática, 276 o 278 dependiendo de la cara del conjunto de soporte/de control de la pieza transversal en cuestión, que se forma en el punto más bajo 262 y conduce a la superficie inferior de este último en una posición alineada a las salidas P1', P3', P5', P7' o P2', P4', P6', P8', respectivamente, a través de aberturas que, en la figura 29, se denominan P3^{1**} (P1^{1**}, P5^{1**}, P7^{1**}) y P4^{1**} (P6^{1**}, P8^{1**}, P2^{1**}).

20 Haciendo ahora particular referencia a las figuras 38 y 40, la segunda base 272 tiene dos superficies de soporte 272a, 272b para soportar el extremo mayor de la biela en dos áreas a modo de espejo con respecto al eje de la biela. Dos canales neumáticos 280, 282 dirigidos a las superficies de soporte 272a, 272b, respectivamente, se forman en la base y también se comunican con la primera línea neumática 276 o 278.

Sólo se describirá uno de los conjuntos de posicionamiento, siendo el otro conjunto sustancialmente idéntico a excepción de partes menores que, de ser necesario, se identificarán.

30 Para el posicionamiento axial de la biela, cada conjunto de posicionamiento comprende un tope en forma de V 283a, que está fijado al punto más bajo 262 cerca de la primera base 270 por un soporte 283b, y un primer tope lateral 285 (figuras 26, 27, 34) que está dispuesto por el lado de la segunda base 272. Un dispositivo de empuje accionado hidráulicamente que acopla el extremo mayor en una dirección paralela, aunque desalineada, al eje de la biela, sesga tanto el extremo menor contra el tope en forma de V 283a y el extremo mayor contra el primer tope lateral 285.

35 Con particular referencia a las figuras 30 a 31 y 37, el dispositivo de empuje comprende un brazo oscilante 284, que está articulado en un punto intermedio al punto más bajo 262. Un extremo del brazo basculante 284 tiene un pasador 284a provisto de una punta biselada que está adaptada para apoyarse contra el exterior de la cabeza de biela. El extremo opuesto 284b está conectado operativamente, a través de varillas de acoplamiento 288, a una varilla operativa 286 de un cilindro hidráulico horizontal de doble efecto incrustado en el punto más bajo 262.

40 El cilindro hidráulico comprende una cámara cilíndrica 290 formada en el punto más bajo. Un pistón 292, al que la varilla operativa 286 está conectada coaxialmente, es herméticamente deslizable dentro de la cámara cilíndrica. La cámara cilíndrica conduce a la superficie exterior del punto más bajo, donde es herméticamente cerrada por una tapa 296 que está atravesada herméticamente y de forma deslizante por la varilla operativa 286. La porción de la cámara en el lado de la varilla operativa se comunica con una primera línea hidráulica 298 o 300 (figuras 30, 31), en función del conjunto de posicionamiento de que se trate, que se forma en el punto más bajo 262 y conduce a la superficie inferior de este último en una posición alineada a las salidas M2' o M2", a través de aberturas que, en la figura 29, son referidas como M2^{1**} y M2^{1***} respectivamente. La porción de la cámara en el lado alejado de la varilla operativa se comunica con una segunda línea hidráulica 302 o 304, dependiendo del conjunto de posicionamiento de que se trate, que se forma en el punto más bajo 262 y conduce a la superficie inferior de este último en una posición alineada a las salidas M1" o M1", a través de aberturas que, en la figura 29, son referidas como M1^{1**} y M1^{1***}.

45 Haciendo ahora particular referencia a las figuras 26, 27 y 39, para el posicionamiento lateral de las bielas, cada conjunto de posicionamiento comprende, para cada biela, un segundo tope lateral 306 fijado al punto más bajo 262, contra el cual el extremo menor de la biela es sesgado por el pistón 308 de un respectivo accionador hidráulico de doble accionamiento 310, que opera radialmente en contraste con tope lateral 306. Los accionadores hidráulicos de los dos conjuntos de posicionamiento están fijados al punto más bajo de una manera tal como para operar en direcciones opuestas entre las dos bielas. Cada accionador hidráulico comprende una carcasa prismática 312 que está horizontalmente atravesada por un orificio 314 en el que el pistón 308 es deslizable de forma hermética. Los orificios de los dos accionadores, sobre el lado alejado del vástago de pistón, se comunican entre sí a través de un anillo espaciador 316 que está interpuesto de forma hermética entre las dos carcasas. El extremo opuesto del orificio 314 está herméticamente atravesado por el pistón 308 y, con este propósito, está provisto de sellos tales como 318

acoplarse a la superficie exterior del pistón. El orificio 314, en el lado del vástago de pistón, se comunica con una tercera línea hidráulica 320 que alimenta los accionadores hidráulicos de ambos los conjuntos de posicionamiento. La tercera línea hidráulica atraviesa punto más bajo 262 y conduce a la superficie inferior de este último en una posición alineada a la salida M4', a través de una abertura que, en la figura 29, se conoce como M4***. El orificio 314, en el lado alejado de la varilla del pistón, comunica con una cuarta línea hidráulica 322 que atraviesa el punto más bajo 262 y conduce a la superficie inferior de este último en una posición alineada a la salida M3', a través de una abertura que, en la figura 29, se conoce como M3***.

Haciendo ahora particular referencia a las figuras 35, 36, 38, y 40, el mecanismo de bloqueo 268 comprende un soporte horizontal, en forma de T 324, que se apoya en la intersección de la forma de T mediante la varilla operativa 326 de un cilindro hidráulico vertical, doble efecto, que está incrustado dentro de punto más bajo 362 con su varilla operativa dirigida hacia arriba. Los extremos opuestos de los brazos laterales de forma de T de soporte 324 soportan respectivos empujadores oscilantes 330, 332, los cuales son recibidos en asientos respectivos 330a, 330b formados en el soporte y están adaptados a la porción del empuje del extremo mayor de la respectiva varilla de conexión contra la segunda base 272. En particular, cada uno de los elementos de empuje 330, 332 está articulado en su punto medio para el soporte en forma de T, y está provisto en sus extremos opuestos con los respectivos salientes inferiores 338a, 338b (figura 40) contrapuesto para soportar las superficies 272a, 272b de la segunda base 272, con el fin de sujetar la biela contra las superficies de soporte mientras que compensa cualquier tolerancia de posicionamiento o de fabricación.

Haciendo ahora especial referencia a la figura 33, el extremo libre del brazo medio de soporte en forma de T 324 se coloca, a través de un casquillo de giro 340, en una cabeza esférica 342a de un poste 342 que se atornilla verticalmente al punto más bajo 262.

El soporte en forma de T 324 está conectado a la varilla operativa 326 del cilindro hidráulico vertical 328 de una manera oscilante. Con más detalle, teniendo ahora particular referencia a las figuras 33, 36, la varilla operativa 326 tiene una parte de extremo 326a que es más pequeña en diámetro, definiendo de ese modo un tope anular 326b (figura 33). La porción de extremo 326a de la varilla operativa 326 se inserta en un orificio 345 (figura 33) del soporte en forma de T 324 y termina con una porción roscada 326c, en la que se atornilla una tuerca 346.

Una articulación de rótula rodeada por una junta 349 se interpone entre la tuerca 346 y el soporte en forma de T 324. La articulación de rótula 348 consiste en un anillo macho 350 que tiene un perfil exterior esférico, que rodea parte de extremo 326a de la varilla operativa 326, está alojado en un asiento 352 (figura 36) del soporte en forma de T, y está acoplado a un anillo hembra 354 que tiene un perfil interior troncocónico, que se aloja en un asiento 356 de la tuerca 346 (figura 36). El anillo macho 350 está sesgado elásticamente contra el anillo hembra 354 por una arandela Belleville 358 que se aloja en un asiento 345a (figura 36) formada en el extremo opuesto del orificio 345. La arandela Belleville 358 es empujada entre la parte inferior de asiento 345a y un anillo 359, que está ajustado a la porción extrema 326a de la varilla operativa 326 y que acopla el soporte anular 326b.

Haciendo ahora referencia a las figuras 33, 35, 36, el cilindro hidráulico vertical comprende un ánima vertical 360 formada en el punto más bajo 262 y que conduce a la superficie superior de la misma. La varilla operativa 326 está conectada coaxialmente a un pistón 362 que es deslizable de forma hermética dentro del ánima vertical 360 y divide esta última en dos cámaras. El extremo superior del ánima vertical 360 está herméticamente cerrado por una tapa 364 que está herméticamente atravesada por la varilla operativa 326. La cámara en el lado de la varilla operativa se comunica con una quinta línea hidráulica 368 (figura 35), que se extiende en el punto más bajo 362 y conduce a la superficie inferior de este último en una posición alineada a la salida M6' o M8', dependiendo de la cara de la pieza transversal en cuestión, a través de una abertura que, en la figura 29, se referencia como M8*** (M6***). La cámara en el lado alejado de la varilla operativa se comunica con un pasaje 370 (figura 36), que conduce a las salidas M5' o M7', dependiendo de la cara de la pieza transversal en cuestión, a través de una abertura que, en la figura 29, se referencia como M7*** (M5***).

En funcionamiento, el conjunto de sujeción de la pieza de trabajo de acuerdo con la invención puede ser montado mediante la instalación de cualquiera de dieciséis herramientas de un mismo tipo en la pieza transversal, por ejemplo, dieciséis herramientas del segundo tipo, como se muestra en la figura 2, o cuatro herramientas del primer tipo en una/dos caras de la pieza transversal, y las herramientas del segundo tipo en las caras restantes. Como el experto en la técnica apreciará fácilmente, las entradas hidráulicas y las entradas neumáticas están dispuestas en las mismas posiciones en los dos tipos de herramientas y realizan funciones compatibles, como se aclarará más adelante, de modo que cualquier herramienta puede ser instalada libremente en una cualquiera de las cuatro caras de la pieza transversal. Esta circunstancia proporciona a la unidad de sujeción de la pieza de trabajo según la invención de una alta versatilidad, de acuerdo con los objetos declarados.

Una vez que el operador ha cargado las primeras ocho bielas en las herramientas de sujeción de la pieza de trabajo instaladas en una primera cara de la pieza transversal, las bielas están sesgadas axialmente por los balancines contra los respectivos pilares en forma de V por la alimentación de aceite a diferentes presiones en las líneas M1, M2, con una fuerza que puede ajustarse para que sea relativamente baja, por ejemplo, unas pocas décimas de Kg,

5 por diferencia (positiva) entre la presión en la cámara de espaldas a la varilla operativa de los cilindros conectados a los brazos de balancín, y la presión en la cámara en el lado de la varilla operativa. Esto evita que las bielas se deformen debido a la tensión excesiva, circunstancia que podría afectar a la precisión de mecanizado. Mediante la alimentación de aceite a presión a diferentes presiones en las líneas M3, M4, los extremos mayores de las bielas están sesgados lateralmente contra los pilares laterales respectivos. Incluso en este caso, mediante el ajuste de la diferencia de presión entre las dos cámaras del accionador, la fuerza se puede ajustar con precisión para ser relativamente baja. Por último, por la alimentación de aceite a diferentes presiones a las líneas de M5, M7 o M6, M8, dependiendo de la cara de la pieza transversal en cuestión, las bielas se sujetan contra las respectivas bases. A partir de entonces, la unidad se hace girar de un cuarto de vuelta y se liberan los mecanismos de posicionamiento, de modo que el operador puede cargar más de ocho bielas en las herramientas de sujeción de la pieza de trabajo instaladas en una segunda cara adyacente a la primera. Ahora, las bielas están colocadas primero y luego bloqueadas por llevar a cabo las mismas etapas descritas anteriormente con referencia a las primeras ocho bielas. Cabe señalar que, cuando se abren los mecanismos de bloqueo de las herramientas montadas en la segunda cara, como se requiere para la carga de las otras ocho bielas, las primeras ocho bielas se mantienen firmemente cerradas debido a las líneas hidráulicas (M5, M7 o M6, M8) utilizadas para bloquear las bielas en las caras adyacentes son independientes unas de otras.

20 Las líneas neumáticas que conducen a las superficies de soporte de las bases actúan como sensores neumáticas. De hecho, por la alimentación de aire a presión en las líneas neumáticas y el control de la presión (por un equipo convencional que no se describe en este documento) es posible verificar si las bielas están orientadas y posicionadas correctamente. El sistema de la invención también permite que las cuatro bielas en el lado izquierdo de las herramientas que deben controlarse de forma independiente formen las cuatro bielas en el lado derecho, en cada cara de la pieza transversal. Los orificios en las bases se encuentran de tal manera que están ocultos cuando una biela está posicionada y orientada correctamente; en este caso, es de esperar un aumento de presión. Por otra parte, mediante la localización de los orificios adecuadamente y, en caso de que, mediante la formación de muescas en las bielas en las posiciones adecuadas, como será evidente para la persona experta en la técnica, también será posible usar las líneas neumáticas para discriminar el tipo de biela.

30 Unas pocas formas de realización preferidas de la invención se han descrito en el presente documento, pero por supuesto muchos cambios se pueden hacer por una persona experta en la técnica dentro del alcance de las reivindicaciones. En particular, la forma y las posiciones de las salidas en la pieza transversal y de las entradas en las herramientas de sujeción de la pieza de trabajo, así como las posiciones de las líneas hidráulicas/neumáticas en la pieza transversal, se pueden variar con respecto a los ejemplos descritos en el presente documento, aunque manteniendo las mismas funciones. Por otra parte, muchas otras herramientas de sujeción de la pieza de trabajo en base a los mismos principios de los descritos en este documento, pero diseñadas específicamente para diferentes tipos de bielas y/o de diferentes mecanizaciones, se pueden idear por el experto mediante el uso de las enseñanzas dadas en el presente documento, y por lo tanto deben ser consideradas como dentro del mismo concepto inventivo. Por ejemplo, en ciertos casos, los mecanismos de bloqueo y los mecanismos de posicionamiento podrían integrarse en un único mecanismo adecuadamente diseñado para la posición y bloqueo de la biela. Además, cada herramienta de sujeción de la pieza de trabajo podría estar diseñada para soportar un número diferente de bielas.

REIVINDICACIONES

1. Una unidad de sujeción de una pieza de trabajo para su instalación en centros de mecanizado de bielas, que comprende:

- una pieza transversal (24), que está adaptada para ser soportada de forma giratoria alrededor de su eje delante de un cabezal de mecanizado (12) del centro de mecanizado (10) y tiene conductos internos, hidráulicos longitudinales (M1-M8), que se comunican con las respectivas salidas hidráulicas (M1'-M8') en las caras principales (26, 28, 30, 32) de la pieza transversal (24) y están conectados a medios de alimentación hidráulicos (M), y

- al menos una herramienta de sujeción de la pieza de trabajo (260), que es instalable en una de dichas caras principales de la pieza transversal (24) y está provista de mecanismos de posicionamiento (283a, 292, 306, 310) y de mecanismos de bloqueo (268, 324, 326) por al menos una biela, que están hidráulicamente operados a través de respectivas líneas hidráulicas (298-304, 320, 322 y 368, 370) que conducen a posiciones alineadas a dicha salidas hidráulicas (M1', M8'),

cada una de dichas herramientas de sujeción de la pieza de trabajo (260) estando adaptada para soportar dos bielas lado a lado en bases respectivas (270, 272) dispuestas, y dichos mecanismos de bloqueo que comprenden un soporte (324) provistos de dos elementos de bloqueo (330, 332) contrapuestos a dichas bases (270, 272) y conectados operativamente a un cilindro hidráulico (326, 360, 362) para sujetar dichas bielas entre dichos elementos de bloqueo (330, 332) y dichas bases (270, 272), teniendo una primera de dichas bases (270) una primera superficie de soporte (270a) dispuesta para soportar una respectiva biela cerca de su extremo menor, y una segunda de dichas bases (272) que tiene dos superficies de soporte (272a, 272b) dispuestas para soportar la biela en su extremo mayor en lados diametrales opuestos, y en que cada uno de dichos elementos de bloqueo (330, 332) está articulado en una posición intermedia en el soporte (324) y está provisto en sus extremos opuestos con las respectivas proyecciones inferiores (338a, 338b) contrapuestas a las superficies de soporte (272a, 272b) de la segunda base (272), teniendo dicho soporte (324) un brazo medio que se proyecta desde el centro en una configuración en forma de T, el extremo libre del cual se encuentra de manera oscilante en un poste (342).

2. La unidad de sujeción de una pieza de trabajo de la reivindicación 1, **caracterizada porque** dicha pieza transversal (24) tiene una sección sustancialmente cuadrada con cuatro caras principales (26, 28, 30, 32), y **en que** las líneas hidráulicas (M5, M6) que operan los mecanismos de bloqueo (268, 324, 326) de las herramientas de sujeción de la pieza de trabajo (260) montadas sobre una cara (26) están conectadas a las líneas hidráulicas (M7, M8) que operan los mecanismos de bloqueo de las herramientas de sujeción de la pieza de trabajo (260) montados en la cara opuesta (30) y son independientes de las líneas hidráulicas (M5, M6) que operan los mecanismos de bloqueo de las herramientas de sujeción de la pieza de trabajo (260) montadas en las caras adyacentes (28, 32).

3. La unidad de sujeción de una pieza de trabajo de la reivindicación 1 o 2, **caracterizada porque** las líneas hidráulicas (M1, M2, M3, M4) que operan los mecanismos de posicionamiento (283a, 292, 306, 310) de las herramientas de sujeción de la pieza de trabajo (260) montadas sobre todas las caras principales (26, 28, 30, 32) están conectadas entre sí.

4. La unidad de sujeción de una pieza de trabajo de cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, **caracterizada porque** dicha pieza transversal (24) también tiene, conductos longitudinales neumáticos internos (P1-P8) que comunican con respectivas salidas neumáticas (P1'-P8') en las caras principales (26, 28, 30, 32) de la pieza transversal (24) y están conectados a medios de alimentación neumática (P), y dicha al menos una herramienta de sujeción de la pieza de trabajo (260) está provista de sensores de neumáticos (274, 280, 282), que son operados neumáticamente a través de respectivas líneas neumáticas (276, 278) que conducen a posiciones alineadas con dichas salidas neumáticas (P1', P8').

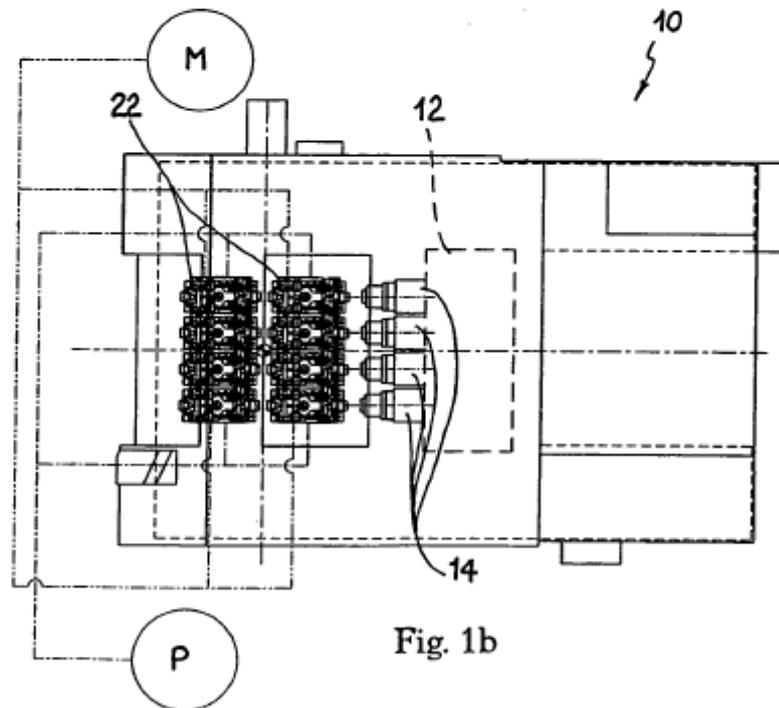
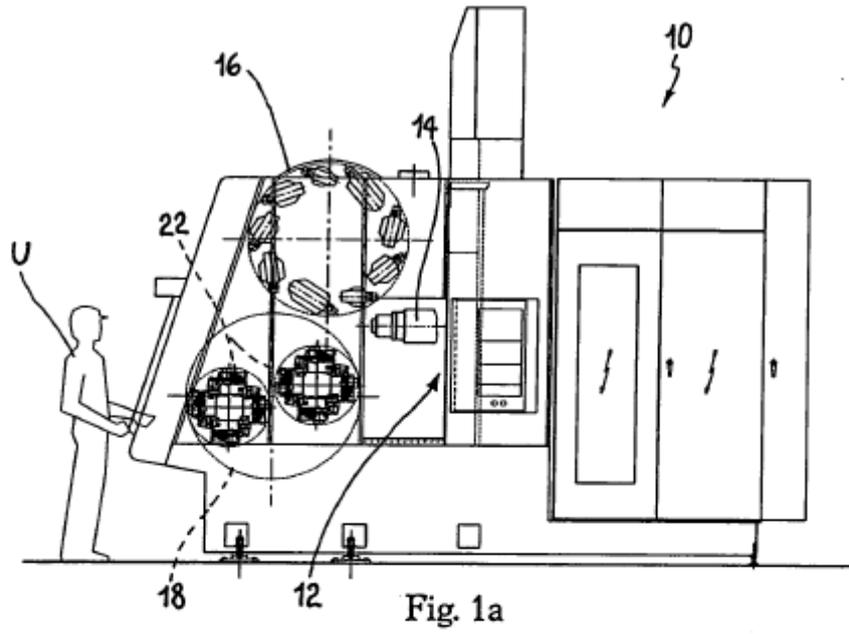
5. La unidad de sujeción de una pieza de trabajo de la reivindicación 4, **caracterizada porque** dichos conductos longitudinales neumáticos (P1-P8) son independientes el uno del otro.

6. La unidad de sujeción de una pieza de trabajo de la reivindicación 1, **caracterizada porque** dicho soporte (324) está conectado a la varilla operativa (326) de dicho cilindro hidráulico (328) a través de una articulación de rótula (348).

7. La unidad de sujeción de una pieza de trabajo de cualquiera de las reivindicaciones 4 a 6, **caracterizada porque** dicho soporte de la pieza de sujeción está provisto de una primera base (270) que tiene una primera superficie de soporte (270a) dispuesta para soportar una biela respectiva cerca de su extremo menor, y una segunda base (272) que tiene dos superficies de soporte (272a, 272b) dispuestas para soportar la biela en su extremo mayor en los lados diametrales opuestos, y **porque** dichos sensores neumáticos comprenden un primer canal neumático (274) que conduce a dicha primera superficie de soporte (270a) y que comunica con

una primera de dichas líneas neumáticas (276 o 278), y dos canales de neumáticos (280, 282) que conducen a las superficies de soporte (272a, 272b) y también se comunica con dicha primera línea neumática (276 o 278).

- 5 8. La unidad de sujeción de una pieza de trabajo de cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7, **caracterizada porque** dicho cilindro hidráulico es un cilindro hidráulico de doble efecto accionado a través de dos de dichas líneas hidráulicas de acción contrapuesta (368, 370).
- 10 9. La unidad de sujeción de una pieza de trabajo de la reivindicación 8, **caracterizada porque** al menos uno de dichos primer accionador hidráulico (290, 292) o segundo accionador hidráulico (310) es un accionador hidráulico de doble efecto accionado por medio de dos de dichas líneas hidráulicas de acción contrapuesta (298 a 304, 320, 322).
- 15 10. La unidad de sujeción de una pieza de trabajo de la reivindicación 8 o 9, **caracterizada porque** dicho dispositivo de empuje comprende un brazo de balancín (284), que está articulado en un punto intermedio a un punto más bajo (262) de la herramienta de sujeción de la pieza de trabajo y tiene un extremo de contacto (284a) adaptado para apoyarse contra el exterior del extremo mayor y un extremo opuesto (284b) conectado operativamente a dicho primer accionador hidráulico (290, 292).
- 20 11. La unidad de sujeción de una pieza de trabajo de cualquiera de las reivindicaciones 1 a 10, **caracterizada porque** cada una de dichas al menos un herramienta de sujeción de la pieza de trabajo está adaptada para soportar dos bielas, y dicha pieza transversal (24) tiene una fila de cuatro conductos exteriores (M2, M4, M6, M8, P2, P4, P6, P8) que se extiende justo debajo de cada una de dichas caras principales (26, 28, 30, 32), así como una fila de cuatro conductos interiores (M1, M3, M5, M7, P1, P3, P5, P7), que están dispuestos alternativamente a los conductos exteriores en una posición ligeramente interior, y **porque** cada una de dichas caras principales (26, 28, 30, 32) tiene una serie de zonas consecutivas (A1, A2, A3, A4), cada una de las cuales se puede acoplar por una herramienta de sujeción de la pieza de trabajo respectiva y tiene salidas (M1', M1'', M2', M2'', M3'-M8', P1'-P8') en comunicación con los respectivos (M1, M3, M5, M7, P1, P3, P5, P7) de dichos conductos, teniendo dichas salidas la misma disposición en cada área.
- 25



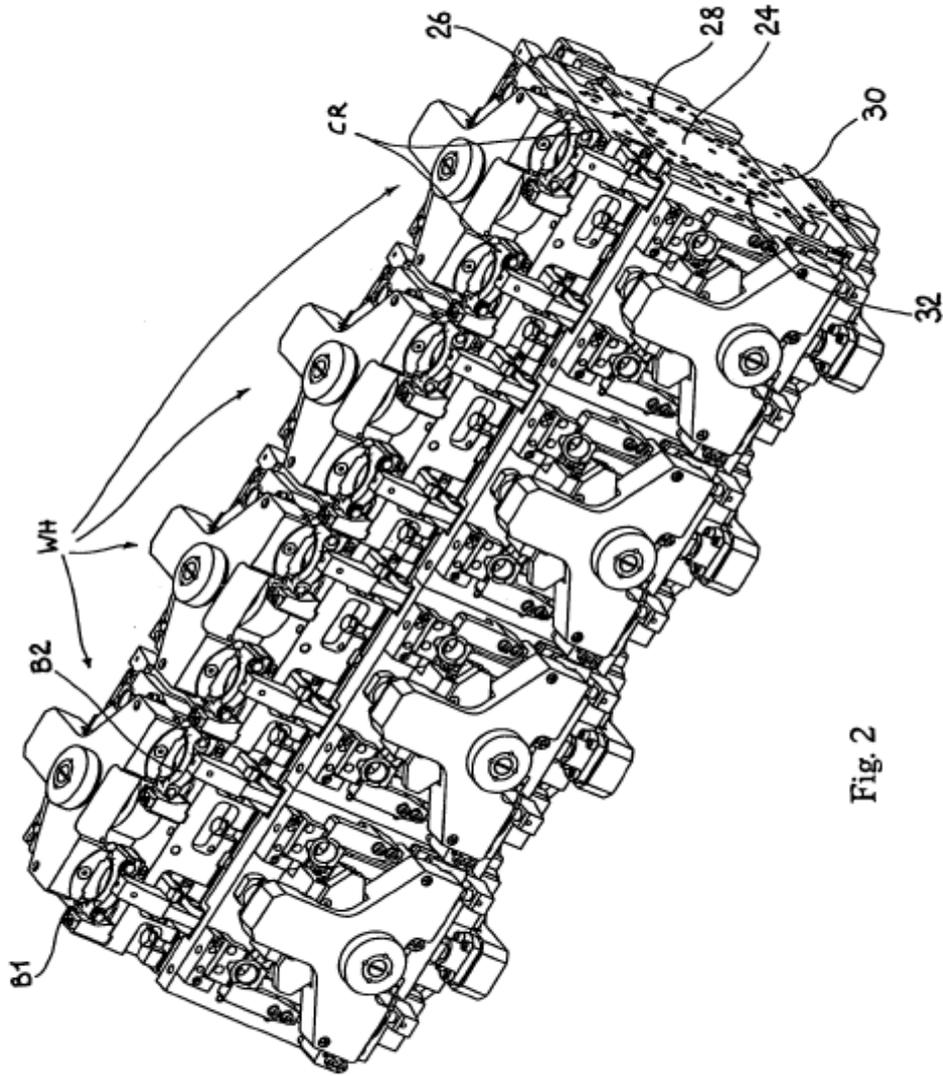


Fig 2

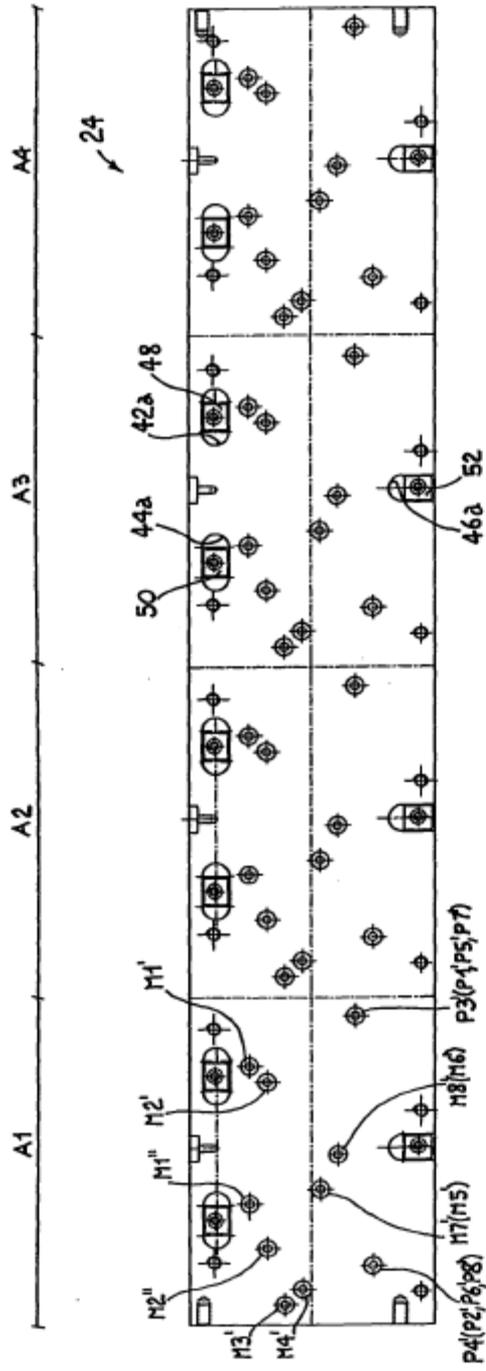


Fig. 3

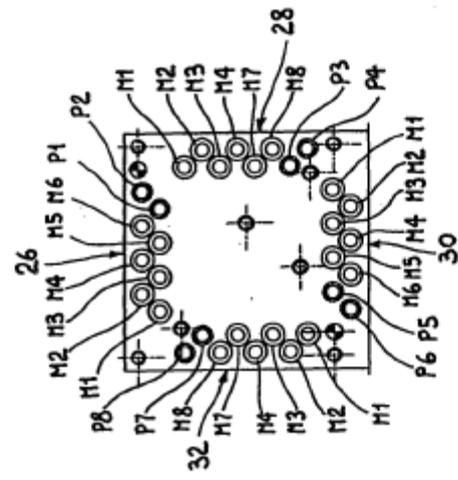
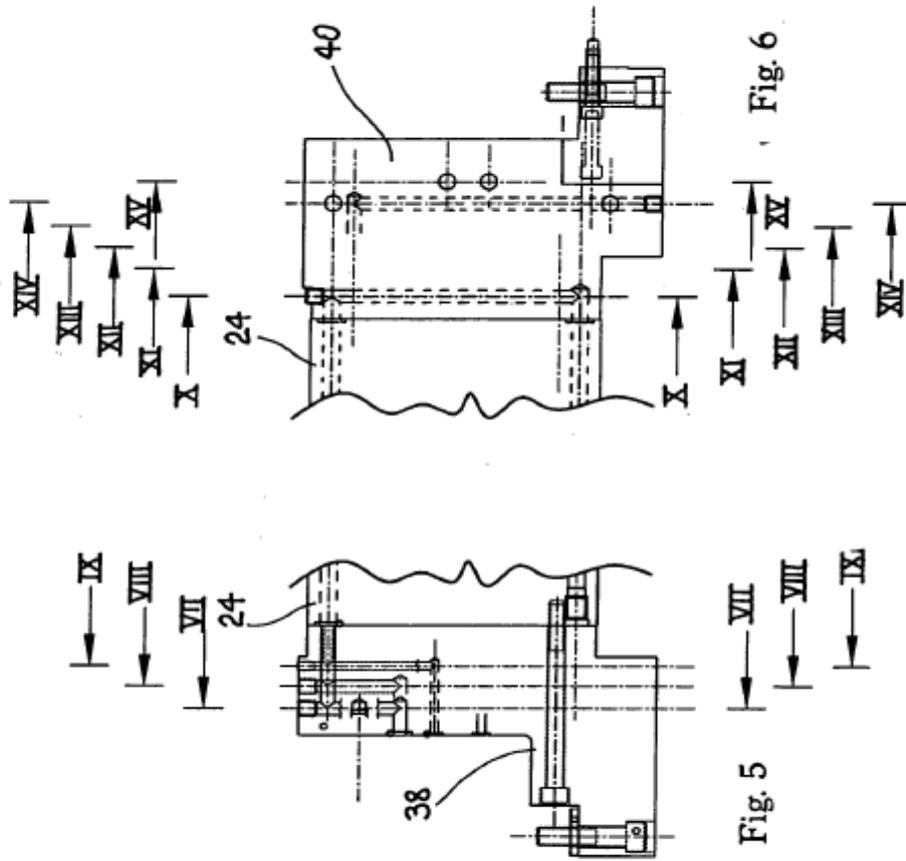
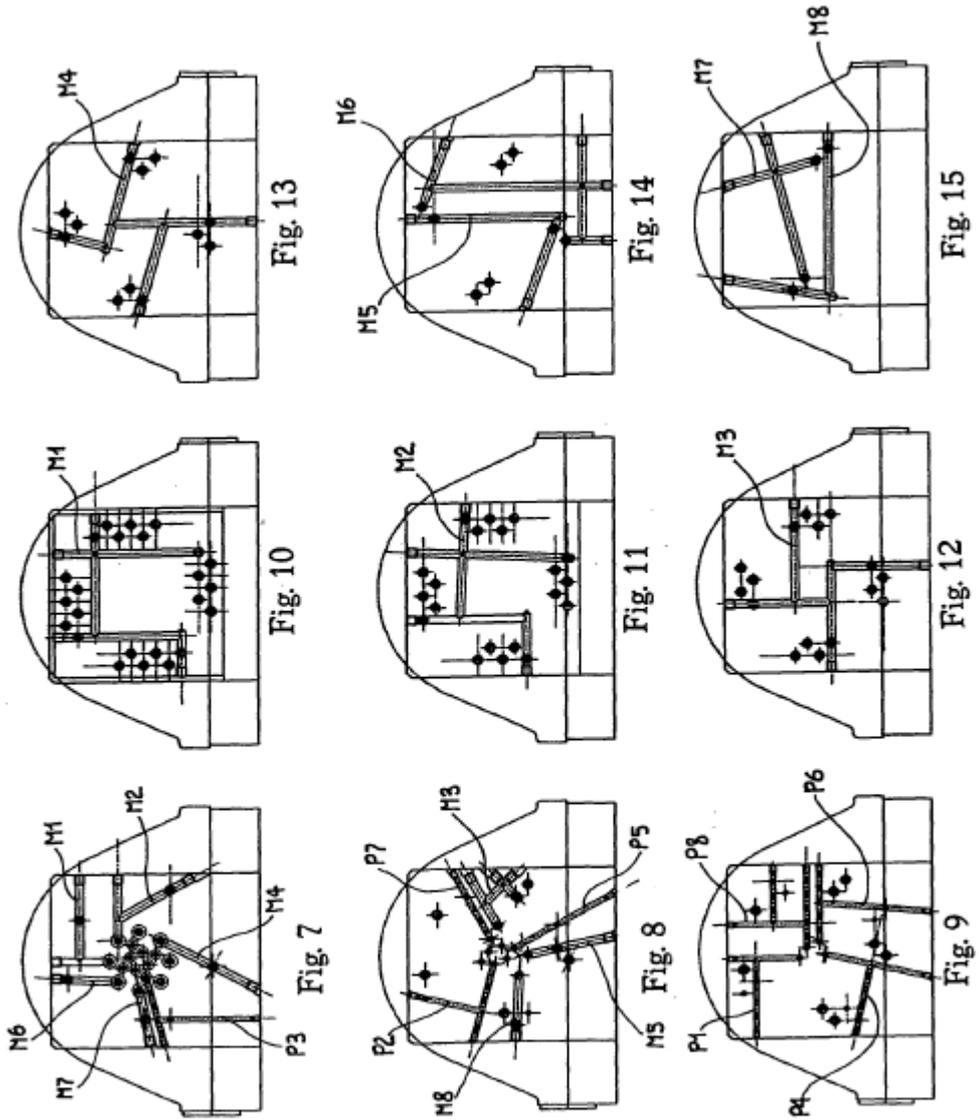
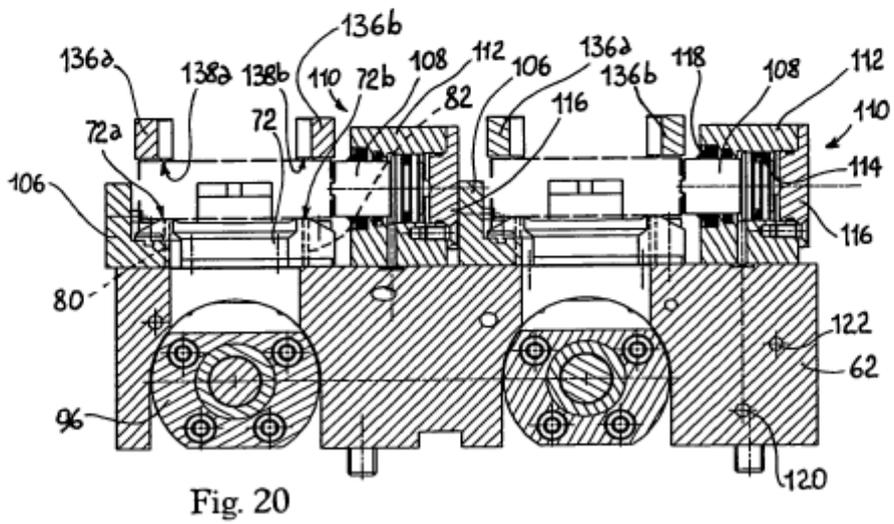
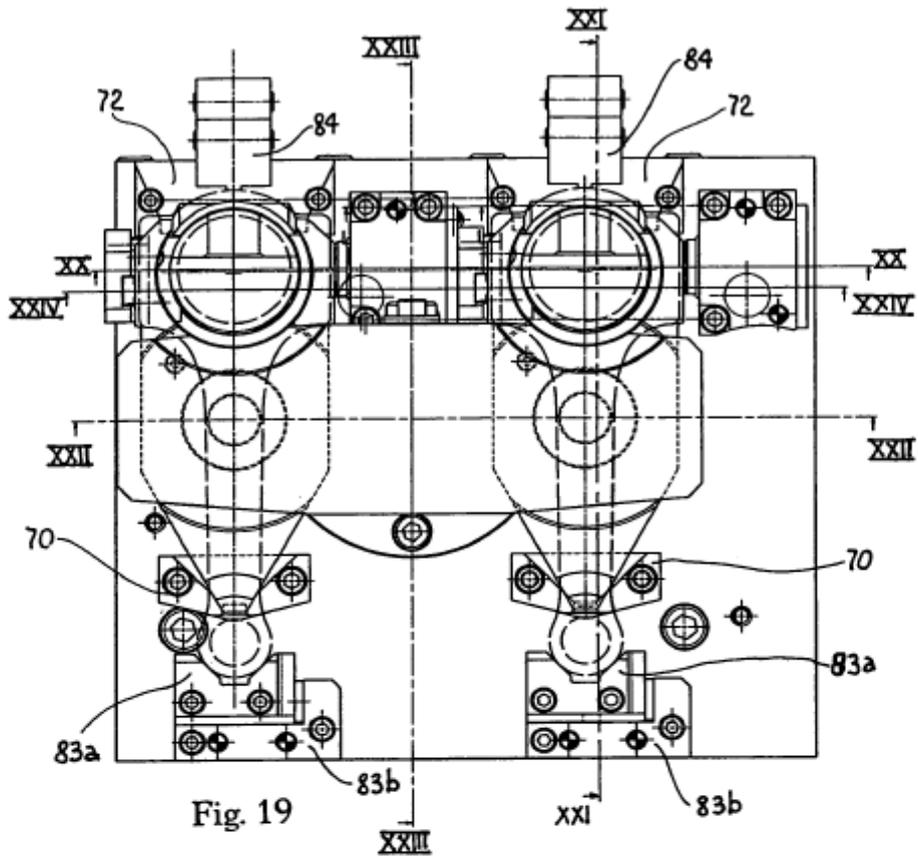
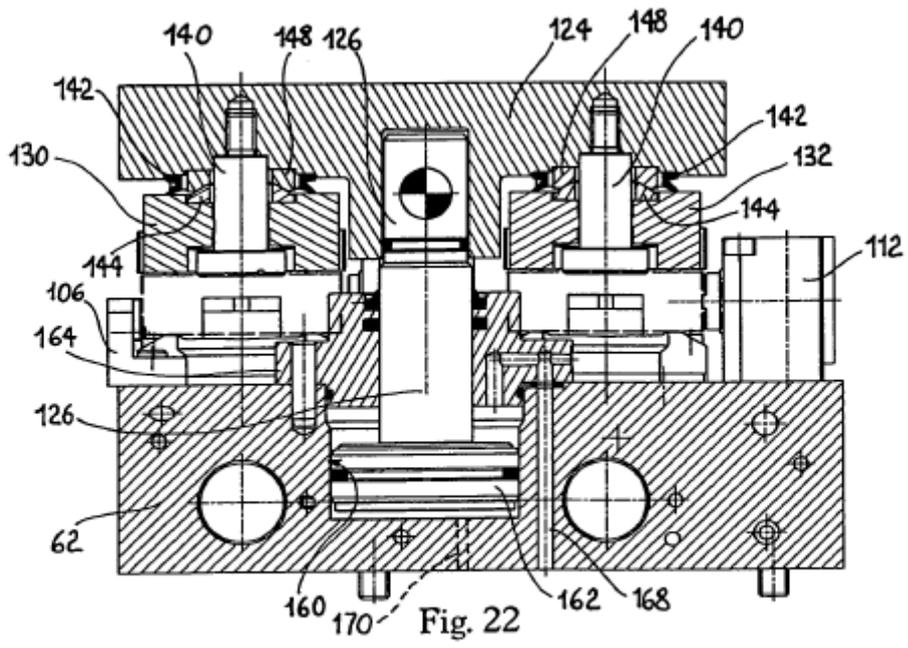
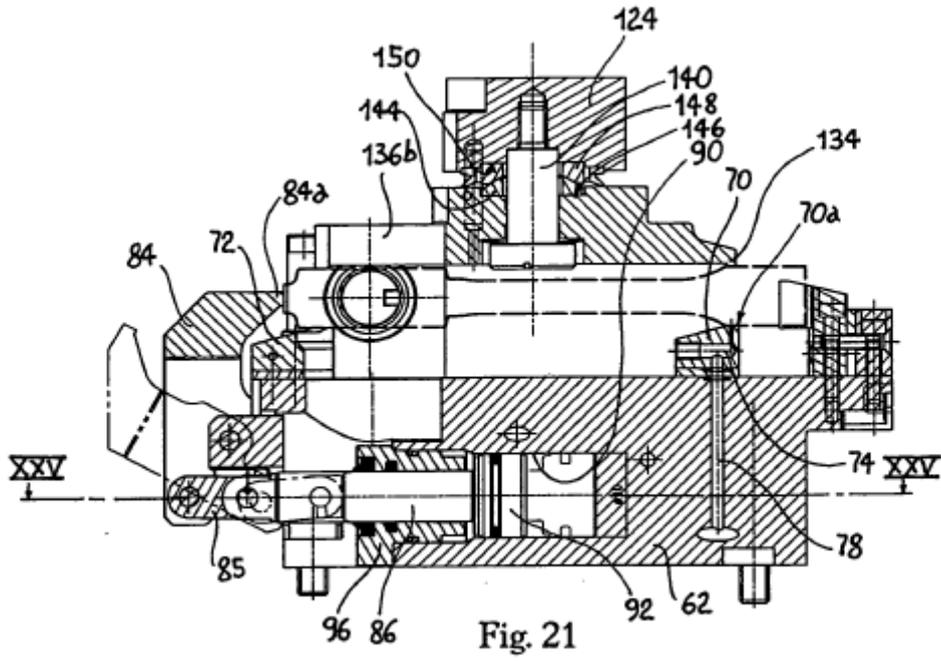


Fig. 4









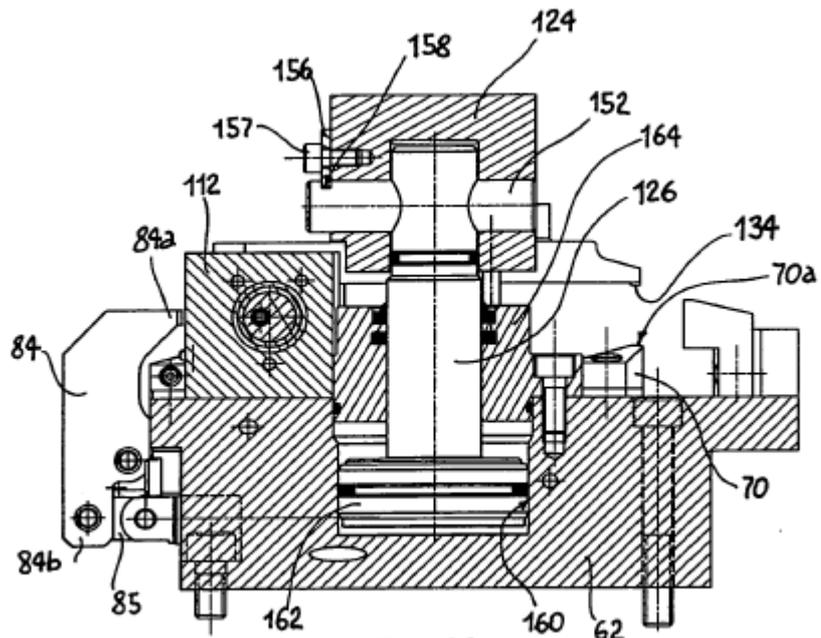


Fig. 23

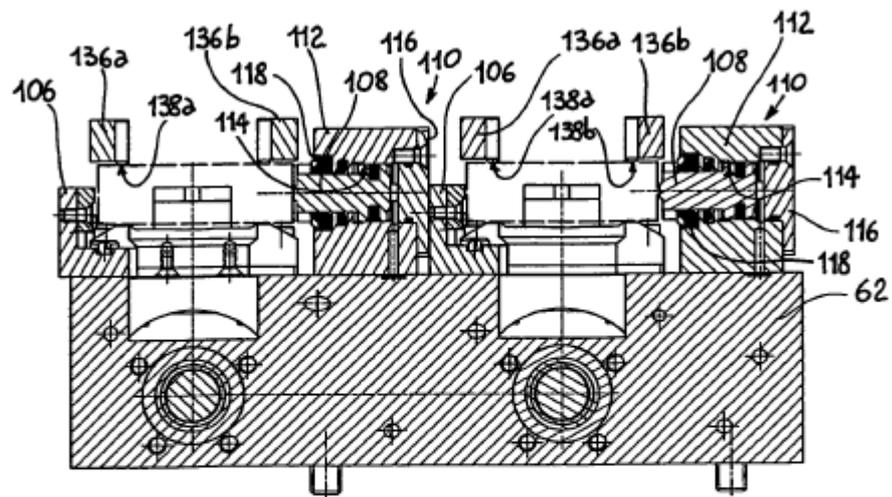
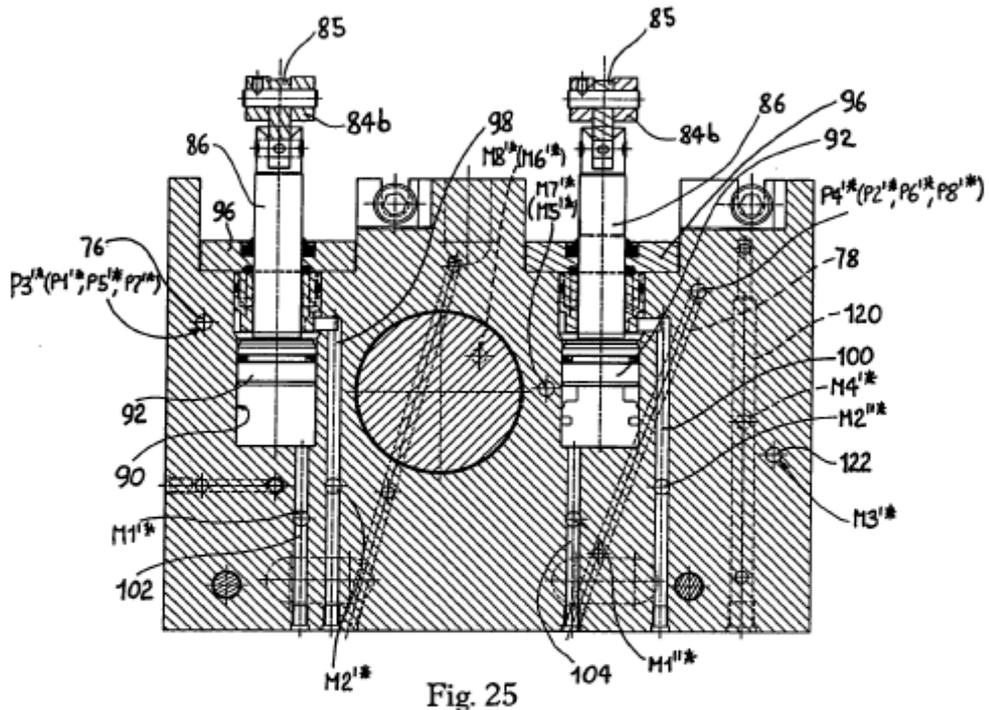


Fig. 24



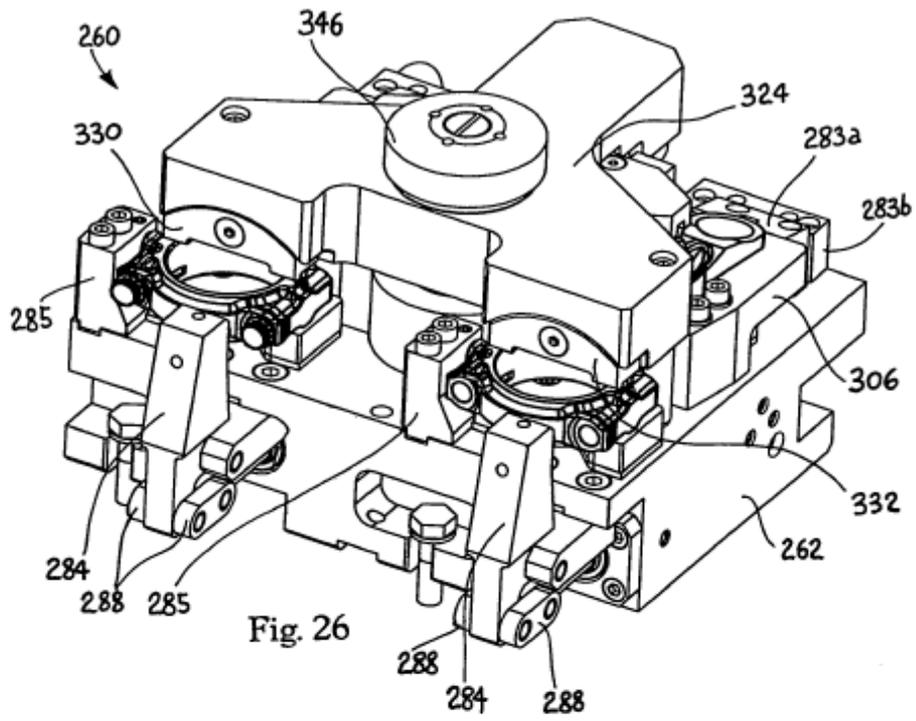


Fig. 26

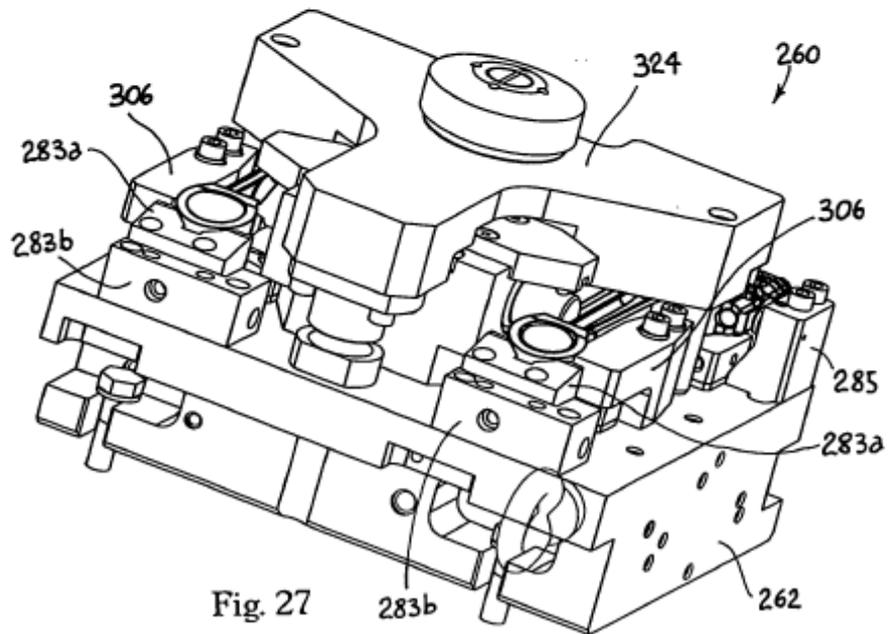


Fig. 27

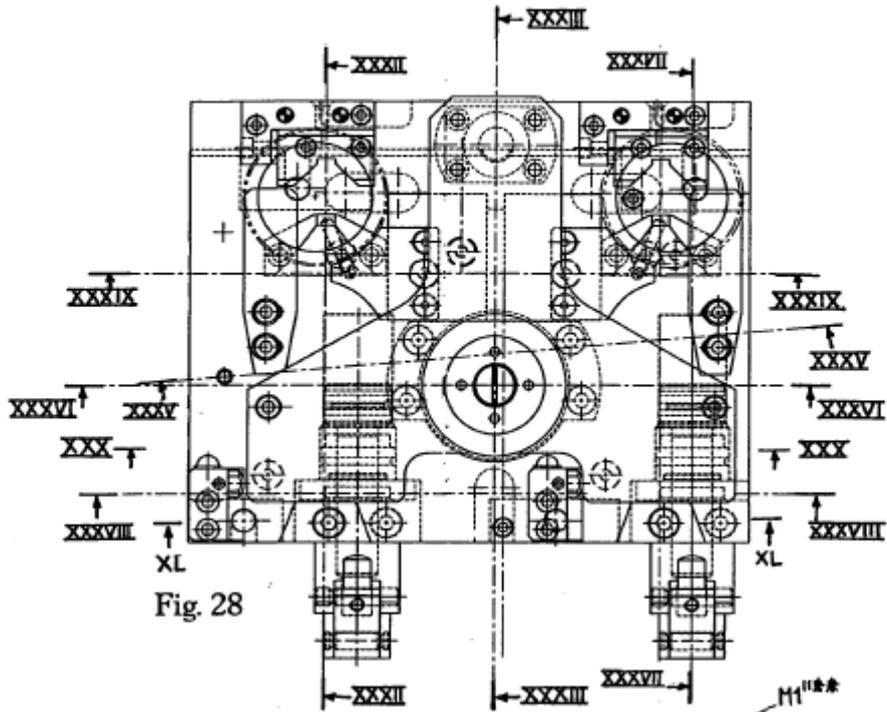


Fig. 28

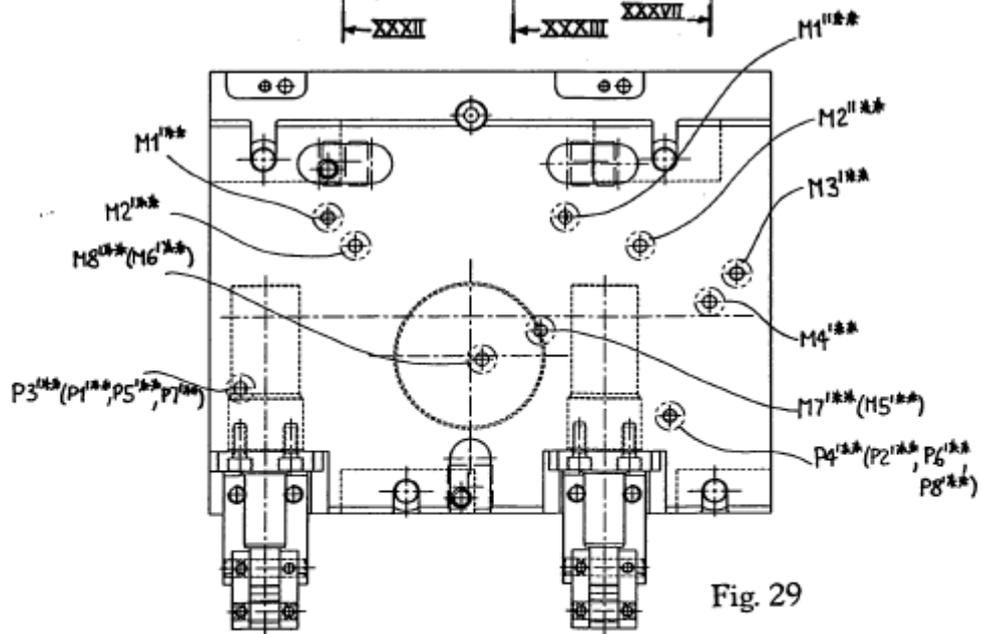


Fig. 29

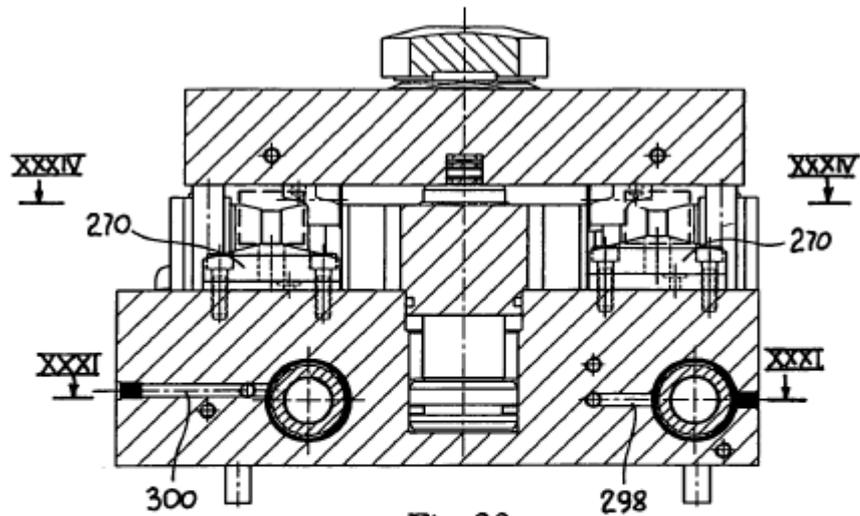


Fig. 30

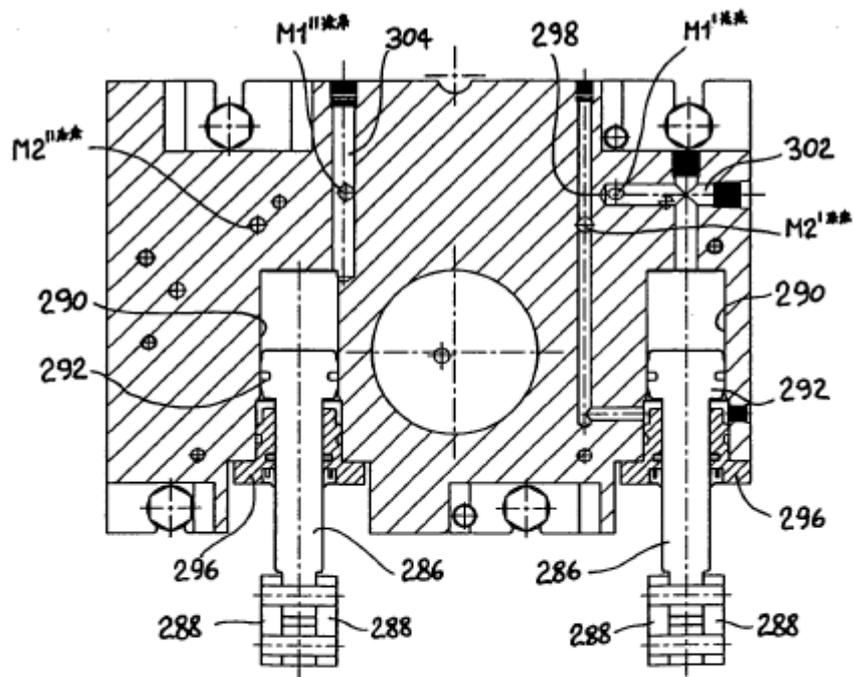


Fig. 31

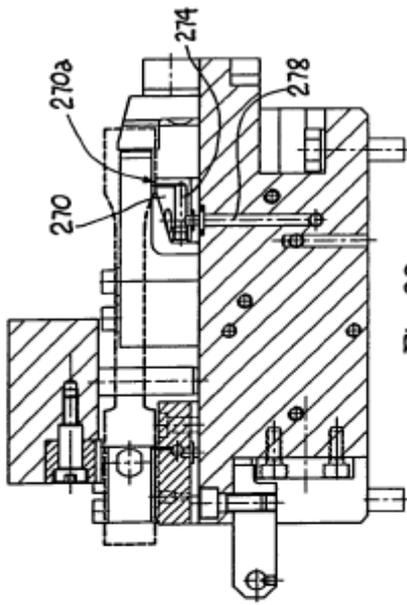


Fig. 32

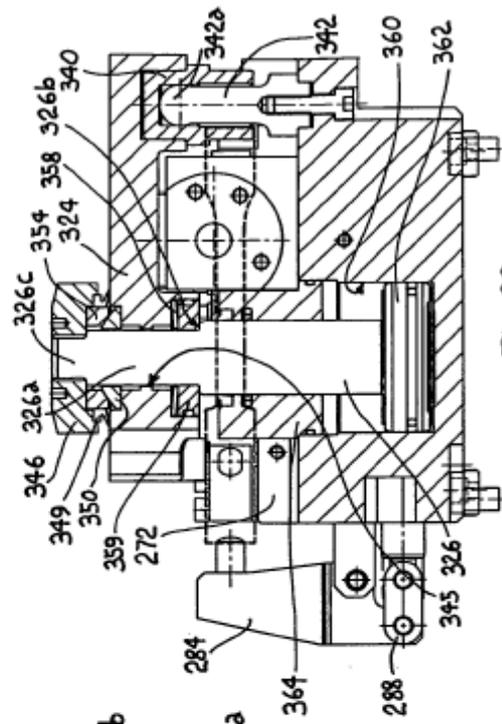


Fig. 33

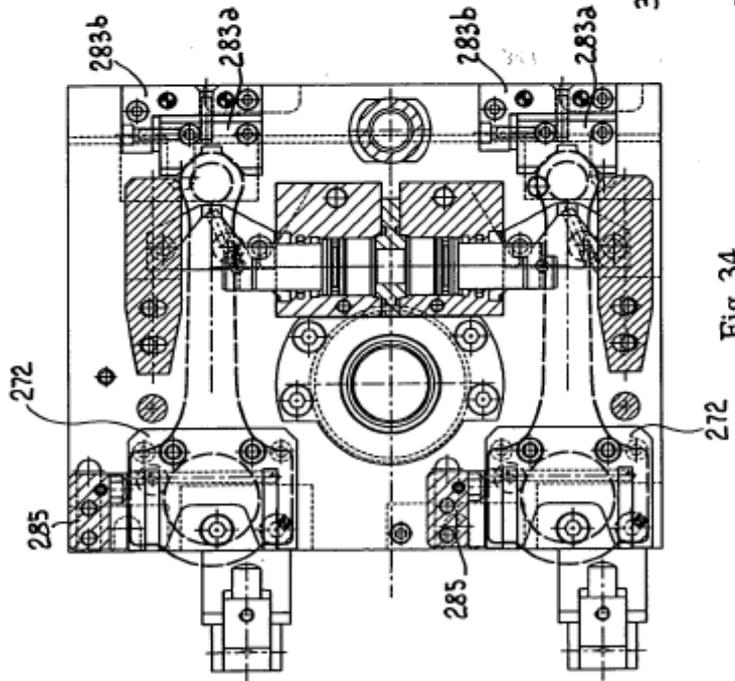


Fig. 34

