(19) OFICINA ESPAÑOLA DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(11) Número de publicación: **2 841 603**

(51) Int. CI.:

B23Q 1/00 (2006.01)

(12) TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA T3

(96) Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **15.05.2017 E 17171114 (6)**

(97) Fecha y número de publicación de la concesión europea: **11.11.2020 EP 3243599**

(54) Título: **Unidad de sujeción con un módulo de sujeción**

(30) Prioridad:

13.05.2016 DE 102016108895

(45) Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
08.07.2021

(73) Titular/es:

SCHUNK GMBH & CO. KG SPANN- UND GREIFTECHNIK (100.0%)
Bahnhofstrasse 106-134
74348 Lauffen am Neckar, DE

(72) Inventor/es:

SCHRÄDER, PHILIPP y
WÄSCHER, TOBIAS

(74) Agente/Representante:

URÍZAR VILLATE, Ignacio

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 con un módulo de sujeción

La invención se refiere a una unidad de sujeción con un módulo de sujeción, especialmente un módulo de sujeción de un sistema de sujeción de punto cero. Los módulos de sujeción conocidos presentan un alojamiento de sujeción con al menos un medio de sujeción, en el que se tira de un elemento de sujeción, como por ejemplo un perno de sujeción o un anillo de sujeción, hacia el o al interior del alojamiento de sujeción y el medio de sujeción se puede desplazar en sentido radial a una posición de sujeción. En esta posición de sujeción, el medio de sujeción actúa en conjunto con el elemento de sujeción, de tal forma que se tira del elemento de sujeción en sentido axial al interior del o hacia el alojamiento de sujeción. Los módulos de sujeción de este tipo se dieron a conocer por ejemplo por los documentos DE102010007924A1 o DE102013222952A1.

Los elementos de sujeción que se pueden enclavar en o dentro del módulo de sujeción están previstos por ejemplo en una pieza de trabajo que ha de ser mecanizada o en un soporte de pieza de trabajo y, para la sujeción en la posición exacta y el mecanizado subsiguiente, se enclavan en los módulos de sujeción. Los sistemas de sujeción de punto cero son sistemas de sujeción, con los que las piezas de trabajo que han de ser mecanizadas o los soportes de pieza de trabajo pueden sujetarse de forma repetible en la posición exacta. Es posible prever varios módulos de sujeción sobre un soporte común, por ejemplo, sobre una mesa de sujeción o una placa de sujeción, para sujetar especialmente también piezas de trabajo más grandes por medio de varios elementos de sujeción.

Los elementos de sujeción que se pueden usar para ello se dieron a conocer por ejemplo de los documentos DE102010007924A1 o DE102010013912A1. Los elementos de sujeción de este tipo pueden presentar especialmente secciones de ataque de superficie cónica, contra las que actúen los medios de sujeción de los módulos de sujeción.

Durante la sujeción de una pieza de trabajo o de un soportes de pieza de trabajo con varios, especialmente tres o cuatro, módulos de sujeción, generalmente, a causa de tolerancias de fabricación, de dilataciones térmicas de la pieza de trabajo o del soporte de pieza de trabajo y/o de tensiones propias liberadas, se produce una sobredeterminación mecánica, lo que puede conducir a tensiones mecánicas adicionales en la pieza de trabajo, en el soporte de pieza de trabajo y/o en el sistema de sujeción en su conjunto. Durante el mecanizado de piezas de trabajo más grandes o la disposición de piezas de trabajo más grandes en soportes de pieza de trabajo más grandes resulta problemática precisamente una dilatación térmica. Un calentamiento de la pieza de trabajo puede producirse especialmente a causa de un mecanizado correspondiente. La dilatación térmica puede situarse en un intervalo de 1/10 a 1/1 milímetros. Esto puede tener como consecuencia que, especialmente si se usa más de un módulo de sujeción, los elementos de sujeción correspondientes no puedan introducirse entonces de forma céntrica en los módulos de sujeción. Además de un desfase altura se puede producir un desfase radial que conduce a una sobredeterminación mecánica, por la que se pueden producir tensiones mecánicas en el soporte de pieza de trabajo, en la pieza de trabajo o entre los módulos de sujeción.

Del documento DE202009006429U1 por ejemplo se conoce en este contexto el modo hacer posible una adaptación de altura por medio de adaptadores de compensación correspondientemente altos. El documento EP2353774B1 propone prever una compensación de altura en el dispositivo de sujeción.

Del documento DE102013201310A1 se conocen elementos de sujeción que presentan una función de sujeción, pero que no presentan ninguna función de tracción descendente.

Del documento DE102010037547A1 se conoce una unidad de sujeción con un módulo de sujeción con las características del preámbulo de la reivindicación 1. Más unidades de sujeción con módulos de sujeción se conocen de los documentos DE102010037545A1, DE19861091A1 y DE102004055355A1.

La presente invención tiene el objetivo de proporcionar unidades de sujeción que presenten módulos de sujeción, así como de proporcionar un sistema de sujeción correspondiente, con los que o en el que se puedan sujetar varios elementos de sujeción en alojamientos de sujeción correspondientes, debiendo reducirse o evitarse una sobredeterminación mecánica. Las unidades de sujeción deben estar estructuradas de forma comparativamente sencilla y ocupar poco espacio de construcción.

Este objetivo se consigue mediante una unidad de sujeción con las características de la reivindicación 1.

La unidad de sujeción según la invención comprende por consiguiente una pieza de base y una pieza de inserto, estando dispuesto el módulo de sujeción dentro de o en la pieza de inserto o está realizado como tal. La pieza de inserto está dispuesta en la pieza de base de tal forma que está dispuesta de forma móvil con respecto a la pieza de base en al menos un sentido radial de tal forma que durante el desplazamiento del medio de sujeción a la posición de sujeción se hace posible una compensación radial de la pieza de inserto con respecto a la pieza de base a una posición final. De esta manera, se consigue que durante el enclavamiento del elemento de sujeción dentro del o en el alojamiento de sujeción, lo que sucede por el desplazamiento del medio de sujeción a la posición de sujeción, sea

posible una compensación de la pieza de inserto con respecto a la pieza de base en sentido radial. A causa de la movilidad radial de la pieza de inserto con respecto a la pieza de base, por consiguiente, la pieza de inserto puede ser desplazada lateralmente en un sentido radial. De esta manera, dilataciones que se produzcan en la pieza de trabajo o en un soporte de pieza de trabajo así como en una mesa de sujeción en la que pueden estar previstas varias unidades de sujeción pueden compensarse al menos durante el enclavamiento del elemento de sujeción dentro del o en el alojamiento de sujeción.

Según la invención, además están previstos medios de enclavamiento que pueden ser desplazados de una posición de desenclavamiento en la que la pieza de inserto puede moverse a la posición final, a una posición de enclavamiento en la que la pieza de inserto está enclavada con respecto a la pieza de base. Por consiguiente, por los medios de enclavamiento, la pieza de inserto puede inmovilizarse en la pieza de base después de que los medios de sujeción hayan sujeto el elemento de sujeción dentro del o en el alojamiento de sujeción. De esta manera, finalmente, se hace posible una sujeción segura del elemento de sujeción, o de una pieza de trabajo o un soporte previstos en el elemento de sujeción. Los medios de enclavamiento pueden estar previstos dentro de o en la pieza de base o dentro de o en la pieza de inserto.

En total, mediante una unidad de sujeción de este tipo según la invención se puede proporcionar por una parte una compensación radial en al menos un sentido radial, y por otra parte, mediante el enclavamiento de la pieza de inserto con respecto a la pieza de base se puede garantizar una sujeción segura de una pieza de trabajo o de un soporte de pieza de trabajo.

Para la sujeción de componentes más grandes o de soportes de pieza de trabajo más grandes resulta ventajoso prever varias y distintas unidades de sujeción. En caso de emplear varias unidades de sujeción puede estar previsto que la pieza de inserto pueda desplazarse con respecto a la pieza de base en un solo sentido radial. Una unidad de sujeción de este tipo se designa a continuación como unidad de sujeción compensadora. El solo sentido radial en el que la pieza de inserto puede ser desplazada de forma excéntrica con respecto a la pieza de base puede ser exactamente el sentido que discurre desde la unidad de sujeción compensadora hacia una unidad de sujeción rígida que no permite ninguna compensación radial y que finalmente define el punto de referencia de la pieza de trabajo que ha de ser sujeta.

La pieza de base o la pieza de inserto pueden presentar secciones de superficie que discurran en dirección del solo sentido radial, en cuyo caso la pieza de inserto o la pieza de base presentan contra-secciones correspondientes a estas secciones de superficie. Las secciones de superficie y las contra-secciones están previstas de tal forma que la pieza de inserto está dispuesta de forma móvil únicamente en el solo sentido radial con respecto a la pieza de base. Las secciones de superficie o contra-secciones pueden estar realizadas especialmente en forma de ranuras, en las que engranan chavetas. Entonces, las ranuras están previstas o en la pieza de base o en la pieza de inserto y las chavetas están previstas entonces o en la pieza de inserto o en la pieza de base. Por consiguiente, la pieza de inserto puede desplazarse entonces solo en un sentido de forma excéntrica con respecto a la pieza de base o con respecto al eje longitudinal central de esta.

Por otra parte, las unidades de sujeción según la invención también pueden estar realizadas como unidades de sujeción flotantes. Estas unidades de sujeción se caracterizan porque la pieza de inserto y la pieza de base están realizadas de tal forma que la pieza de inserto está dispuesta de forma móvil en todos los sentidos radiales alrededor de la pieza de base o con respecto a esta. Por consiguiente, la pieza de inserto puede ser desplazada en cualquier sentido radial de forma excéntrica con respecto a la pieza de base o al eje longitudinal central de esta.

En una unidad de sujeción de este tipo, de manera ventajosa, el elemento de inserción, en una posición neutra de no sujeción, está separado entonces de la pieza de base por una distancia de compensación en todos los sentidos radiales, de manera que la pieza de inserto puede ser desplazada entonces en sentido radial por esta distancia de compensación, durante el enclavamiento del elemento de sujeción en el alojamiento de sujeción. La distancia de compensación puede situarse en el intervalo entre 0,5 y 3 mm, especialmente en el intervalo de 1 a 6 mm. De esta manera, se puede garantizar que la pieza de inserto pueda ser desplazada suficientemente en sentido radial con respecto a la pieza de base.

Para conseguir que, en una posición de no sujeción, la pieza de inserto adopte una posición concéntrica con respecto a la pieza de base, es posible que entre la pieza de inserto y la pieza de base estén previstos medios compensadores elásticamente flexibles. Como medios compensadores entran en consideración especialmente elementos elásticos como la goma, elementos de resorte u otro tipo de elementos que desplacen la pieza de inserto a una posición concéntrica.

Resulta ventajoso si los medios de enclavamiento presentan secciones de contacto que en la posición de enclavamiento soliciten la pieza de inserto en sentido axial contra la pieza de base. La solicitación preferentemente es tal que la pieza de inserto queda inmovilizada de manera segura en la pieza de base quedando enclavada con esta. La solicitación axial ofrece la ventaja de que durante la solicitación no se produce ningún movimiento de la pieza de inserto en un sentido radial y, por tanto, la pieza de inserto no se desvía de manera no deseada en un sentido radial durante el enclavamiento.

Es posible que los medios de enclavamiento y la pieza de base delimiten una cavidad que se extiende en sentido axial, estando abierta la cavidad en sentido radial. La pieza de inserto presenta entonces una sección de apriete que engrana en la cavidad, de tal forma que, en la posición de enclavamiento, las secciones de contacto solicitan la sección de apriete contra la pieza de base. De esta manera, se puede conseguir un enclavamiento sencillo y, no obstante, seguro de la sección de apriete, es decir, de la pieza de inserto, en la pieza de base.

Es posible que estén previstos elementos de resorte que, en la posición de enclavamiento, fuercen los medios de enclavamiento contra la pieza de inserto y especialmente contra la sección de apriete de la pieza de inserto, enclavando de esta manera la pieza de inserto. Por consiguiente, al prever los elementos de resorte se consigue un enclavamiento seguro de la pieza de inserto en la pieza de base.

Además, es posible que los medios de enclavamiento delimiten al menos un espacio de presión que durante la aplicación de presión solicita los medios de enclavamiento contra la pieza de inserto. Por consiguiente, mediante la solicitación por presión se consigue un enclavamiento de la pieza de inserto en la pieza de base.
Además, especialmente si están previstos elementos de resorte que fuercen los medios de enclavamiento contra la pieza de inserto, es posible que esté previsto un espacio de presión que durante la aplicación de presión fuerce los medios de enclavamiento a una posición de desenclavamiento contra la fuerza de resorte de los elementos de resorte. Una realización de este tipo ofrece la ventaja de que se produce un desenclavamiento por solicitación por presión y de que a causa de los elementos de resorte se puede conseguir un enclavamiento seguro, incluso sin la presencia de una presión en el espacio de presión.

Los medios de enclavamiento preferentemente pueden comprender un anillo de enclavamiento que circunde la pieza de inserto en sentido radial. Las secciones de contacto pueden estar realizadas entonces de forma completamente circunferencial en el anillo o estar realizadas por varias secciones de contacto previstas en el anillo y situadas a una distancia entre sí.

Además, es posible que los medios de enclavamiento comprendan un tornillo y/o una tuerca desplazables que en la posición de enclavamiento soliciten la pieza de inserto contra la pieza de base. Por consiguiente, mediante un giro correspondiente del tornillo o de la tuerca se puede enclavar la pieza de inserto. Un giro de este tipo del tornillo o la tuerca también se puede realizar de forma mecánica o manual.

A este respecto, resulta ventajoso si la pieza de inserto limita una cavidad que se extiende en sentido axial y si la posición de enclavamiento en la cavidad puede desplazarse en sentido axial. El desplazamiento de los medios de enclavamiento puede realizarse entonces especialmente de tal forma que, en la posición de enclavamiento, los medios de enclavamiento soliciten la pieza de inserto contra la pieza de base. Especialmente, es posible que, como ya se ha mencionado, los medios de enclavamiento estén realizados como tornillo que está dispuesto en la cavidad y que al hacerse girar solicita la pieza de inserto contra la pieza de base.

Especialmente si la pieza de inserto se dispone dentro de la pieza de base quedando encerrada completamente por esta en sentido radial, puede resultar ventajoso que la pieza de base presente conexiones de sujeción y canales de sujeción, situados a continuación, para la alimentación del al menos un medio de sujeción y/o conexiones de enclavamiento y canales de enclavamiento situados a continuación para la alimentación de los medios de enclavamiento. Los canales están realizados entonces de tal forma que sea posible un desplazamiento radial de la pieza de inserto, pero que no obstante quede garantizado un paso seguro de fluido.

Además, en una forma de realización de este tipo puede resultar ventajoso si el lado superior del módulo de sujeción, que presenta el alojamiento de sujeción, y el lado superior de la pieza de base estén situados al menos en gran medida en un plano y si está prevista una junta para la estanqueización del intersticio radial entre el módulo de sujeción y la pieza de base. Una junta de este tipo puede ser una junta de materia sintética que, conforme al desplazamiento de la pieza de inserto con respecto a la pieza de base, igualmente pueda ser desplazada en el sentido radial.

El objetivo mencionado al principio también se consigue mediante un sistema de sujeción, especialmente un sistema de sujeción de punto cero, con dos o más unidades de sujeción, que presenten respectivamente un alojamiento de sujeción y al menos un medio de sujeción desplazable. Los medios de sujeción pueden ser desplazados de tal forma que elementos de sujeción que se pueden disponer en una pieza de trabajo o en un soporte de pieza de trabajo se mueven por tracción al interior de o hacia los alojamientos de sujeción pudiendo enclavarse allí mediante los medios de sujeción. Según la invención, estos sistemas de sujeción se caracterizan porque una unidad de sujeción está realizada como unidad de sujeción rígida que no permite ninguna compensación en un sentido radial y por que al menos una unidad de sujeción está realizada como unidad de sujeción según la invención, descrita anteriormente. La unidad de sujeción según la invención puede ser una unidad de sujeción compensadora tal como se ha descrito anteriormente, que permita una compensación en solo un sentido radial o una unidad de sujeción flotante que permita una compensación en todos los sentidos radiales. Por el hecho de que la al menos una unidad de sujeción adicional está realizada como unidad de sujeción compensadora o flotante se puede conseguir que, especialmente a causa de dilataciones térmicas de la pieza de trabajo o del sistema de sujeción, sea posible no obstante una

sujeción repetible y en la posición exacta.

Resulta ventajoso si la unidad de sujeción está realizada como unidad de sujeción compensadora que permite una compensación en solo un sentido radial. Esto ofrece la ventaja de que la pieza de trabajo que ha de ser sujeta o el soporte de pieza de trabajo que ha de ser sujeto pueden variar entre los dos puntos de sujeción únicamente con respecto a la distancia de las dos unidades de sujeción. De esta manera, se puede compensar una variación de la plantilla entre los dos alojamientos de sujeción de las unidades de sujeción en dirección entre los elementos de sujeción.

Sin embargo, además resulta ventajoso si una unidad de sujeción está realizada como unidad de sujeción flotante que permita una compensación en todos los sentidos radiales. Esta unidad de sujeción flotante preferentemente está prevista como tercera unidad de sujeción o siguiente del sistema de sujeción. Por consiguiente, según la geometría de la pieza de trabajo o del soporte que ha de ser sujeto, a través de la tercera unidad de sujeción flotante se puede realizar una sujeción segura, pudiendo esta unidad de sujeción flotante compensar plantillas que varían en dirección de las otras dos unidades de sujeción.

Ha resultado ser especialmente ventajoso un sistema de sujeción que en una mesa de sujeción prevé una unidad de sujeción rígida, una unidad de sujeción compensadora y al menos una unidad de sujeción flotante adicional. La unidad de sujeción compensadora compensa por tanto la plantilla entre la unidad de sujeción rígida y la unidad de sujeción compensadora. La unidad de sujeción flotante adicional puede compensar las plantillas entre la unidad de sujeción rígida con respecto a la unidad de sujeción flotante así como de la unidad de sujeción compensadora a la unidad de sujeción flotante. De manera ventajosa, la disposición es tal que la unidad de sujeción rígida y la unidad de sujeción compensadora se eligen como las unidades de sujeción, entre las que está prevista la mayor distancia. Las otras unidades de sujeción que presentan una menor distancia con respecto a la unidad de sujeción rígida están realizadas entonces preferentemente como unidades de sujeción flotantes. De esta manera, se puede realizar en total una sujeción segura de la pieza de trabajo o del soporte de pieza de trabajo con varias unidades de sujeción.

Según la forma de realización, también es posible que en una o varias unidades de sujeción esté previstas una compensación axial de altura para evitar tensiones propias no deseadas en el sistema a causa de diferencias de altura originadas.

Más realizaciones y detalles de la invención se hallan en las figuras y en la siguiente descripción, con cuya ayuda se describen y se explican en detalle dos ejemplos de realización de la invención. Muestran:

la figura 1 una vista en perspectiva de una primera unidad de sujeción;

la figura 2 la unidad de sujeción según la figura 1 con la pieza de base y la pieza de inserto en una representación de despiece ordenado;

la figura 3 una vista en planta desde arriba de la unidad de sujeción según la figura 1, adoptando la pieza de inserto una posición central neutra;

la figura 4 una sección a través de la unidad de sujeción según la figura 3, a lo largo de la línea IV;

la figura 5 una sección a través de la unidad de sujeción según la figura 3 a lo largo de la línea V;

la figura 6 una sección a través de la unidad de sujeción según la figura 3 a lo largo de la línea VI;

la figura 7 una vista ampliada, correspondiente a la figura 5, con la pieza de inserto desplazada radialmente;

la figura 8 una vista ampliada, correspondiente a la figura 6, con la pieza de inserto desplazada radialmente;

la figura 9 una segunda forma de realización de una unidad de sujeción en una vista en perspectiva;

la figura 10 una sección longitudinal a través de la unidad de sujeción según la figura 9;

la figura 11 un sistema de sujeción según la invención con un componentes sujeto en este; y

la figura 12 el sistema de sujeción según la figura 11, en una vista en planta desde arriba sin componente.

Las figuras 1, 2 y 3 muestran una unidad de sujeción 10 según la invención que comprende una pieza de base 12 y una pieza de inserto 14 insertada en la pieza de base 12. Como se puede ver en la figura 2, la pieza de base 12 está realizada de forma anular y circunda un espacio de alojamiento 16 en el que se inserta la pieza de inserto 14. En vista en planta desde arriba, el espacio de alojamiento 16 está realizado de forma redonda y presenta un eje central 18 y un diámetro d. La pieza de inserto 14 igualmente está realizada de forma redonda en vista en planta desde arriba y presenta un eje central 20 y un diámetro e. El diámetro e es menor que el diámetro d, de manera que la

pieza de inserto está dispuesta de forma móvil con respecto a la pieza de base 12 en un sentido radial. Por el hecho de que el diámetro e es menor que el diámetro d, en el estado montado resulta un intersticio radial 38 que se puede ver en la figura 4, de entre pocos 1/10 mm y pocos milímetros. En el estado montado, el intersticio queda cubierto por un disco de junta anular 22 representado en las figuras 1 y 2, encontrándose sustancialmente en un plano los lados superiores del módulo de sujeción 15 y de la pieza de base 12.

La unidad de inserción 14 está formada por un módulo de sujeción 15 y una sección de apriete 28 realizada a modo de anillo y presenta un alojamiento de sujeción 24. En el alojamiento de sujeción 24 se puede introducir y enclavar un elemento de sujeción que puede estar dispuesto especialmente en una pieza de trabajo, un componente o un soporte de pieza de trabajo. Para el enclavamiento se usan medios de sujeción 26, especialmente correderas de sujeción, que pueden ser desplazados en sentido radial.

Como también se puede ver en la figura 2 está previsto un medio de enclavamiento 30 realizado a modo de anillo, con el que la pieza de inserto 14 se puede enclavar en la pieza de base 12 tras alcanzar una posición final dentro de la pieza de base 12. En la unidad de sujeción 10 está prevista además una placa de fondo 32, con la que se puede cerrar el lado inferior de la pieza de base 12. Entre la placa de fondo 32 y el medio de enclavamiento 30 están previstos también elementos de resorte 34, como se muestra también en las figuras 4, 5 y 6, con los que el medio de enclavamiento 30 se fuerza contra la pieza de inserto 14 o contra la sección de apriete 28 de esta.

Como se puede ver en la sección según la figura 4, el módulo de sujeción está atornillado por medio de tornillos 36 a la sección de apriete 28 realizada a modo de anillo.

En las figuras 4, 5 y 6 igualmente se puede ver claramente el intersticio radial 38 entre la pieza de inserto 14 y la pieza de base 12. Dado que en las figuras 4, 5 y 6, la pieza de inserto 14 está dispuesta de forma céntrica dentro de la pieza de base 12, el intersticio radial 38 es igual en todos los sentidos radiales.

Como se puede ver especialmente en la sección según la figura 5, el medio de enclavamiento 30 presenta un reborde anular que sobresale radialmente hacia dentro y que forma una sección de contacto 40. Esta sección de contacto 40 sirve para el contacto con la pieza de inserto 14 o contra la sección de apriete 28 de esta. Como se puede ver en las secciones según las figuras 5 y 6, la sección de apriete 28 engrana en una cavidad 42 que se extiende en sentido axial y que está delimitada en sentido axial por una parte por la sección de contacto 40 y, por otra parte, por la pieza de base 12. Por el pretensado por resorte de los elementos de resorte 34, por consiguiente, la sección de apriete 28 queda sujeta por apriete y por tanto enclavada entre la sección de contacto 40 del medio de enclavamiento 30 y la pieza de base 12.

En la sección según la figura 5 se pueden ver claramente conductos de aire comprimido 50 que cuando está aplicada presión desplazan el medio de enclavamiento 30 de la posición de enclavamiento a la posición de desenclavamiento, contra la fuerza de resorte de los resortes 34.

En la sección según la figura 6 se pueden ver conductos 52, con los que se pueden accionar los medios de sujeción 26 del módulo de sujeción 15.

Para explicar la función de la unidad de sujeción 10 se recurre además a las figuras 7 y 8. A diferencia de las secciones según las figuras 4 y 5, la pieza de inserto 14 o el módulo de sujeción 15 no están dispuestos de forma concéntrica dentro de la pieza de base 12 o en el espacio de alojamiento 16 de esta, sino de forma excéntrica. De ello resulta que en las figuras 7 y 8, el intersticio radial 38.1 es notablemente más grande que el intersticio radial 38.2.

En la figura 7 se produce un enclavamiento de la pieza de inserto 14 o de su sección de apriete 28 por el hecho de que el medio de enclavamiento 30 es solicitado por los elementos de resorte 34 axialmente hacia arriba y, por tanto, su sección de contacto 40 es solicitada hacia la sección de apriete 28 de la pieza de inserto 14. La sección de apriete 28 a su vez es solicitada hacia un talón 44 de la pieza de base 12. El talón 44 forma junto con la sección de apriete 28 la cavidad 42, en la que engrana la sección de apriete 28.

Para apoyar la fuerza de apriete ejercida por los elementos de resorte 34 es posible aplicar presión, especialmente presión neumática, a través del conducto de presión 50.1, en un espacio de presión 48 situado entre la placa de fondo 32 y el medio de enclavamiento 30. De esta manera, se aumenta la fuerza de apriete para el enclavamiento de la pieza de inserto 14 dentro de la pieza de base 12.

Para desplazar el medio de enclavamiento 30 a la posición de desenclavamiento está previsto, por una parte, conmutar al estado exento de presión el conducto 50.1 y, por otra parte, aplicar una presión hidráulica en el conducto 50.2. El conducto 50.2 desemboca en el espacio de presión 54 situado entre el medio de enclavamiento 30 y la pieza de base 12. Por consiguiente, durante la aplicación de presión en el espacio de presión 54, el medio de enclavamiento 30 se mueve a la posición de desenclavamiento contra la fuerza de pretensado de los elementos de resorte 34. En esta posición de desenclavamiento es posible un ajuste radial de la pieza de inserto 14 con respecto a la pieza de base 12. En caso de la conmutación al estado exento de presión del conducto 50.2 o del espacio de

presión 54, la pieza de inserto 14 vuelve a enclavarse entonces en la pieza de base 12 a causa de la fuerza de resorte de los elementos de resorte 34.

En la figura 8 se puede ver que los conductos 52.1, 52.2 pasan, por la pieza de base 12 y la placa de fondo 32 de esta así como por la sección de apriete 28, al módulo de sujeción 15. El conducto 52.1 desemboca en el módulo de sujeción 15 en una conexión de enclavamiento 56. En caso de la aplicación de presión en la conexión de enclavamiento 56, los medios de sujeción 26 son accionados a la posición de sujeción. El conducto 52.2 se extiende, a través de la pieza de base 12 y la placa de fondo 32 de esta así como la sección de apriete 28, hasta una conexión de desenclavamiento 58 del módulo de sujeción 15. En caso de la aplicación de presión en el conducto 52.2 y por tanto en la conexión de desenclavamiento 58, los medios de sujeción 26 son desplazados de la posición de sujeción a la posición de liberación.

Durante el funcionamiento de la unidad de sujeción representada en las figuras 1 a 8, por consiguiente, la pieza de inserto 14 puede cambiar con respecto a la pieza de base 12 su posición radial dentro de la pieza de base durante el desplazamiento del medio de sujeción 26 a la posición de sujeción, y por tanto causar una compensación radial. A través del medio de enclavamiento 30 se puede inmovilizar entonces la pieza de inserto 14 dentro de la pieza de base 12.
La unidad de sujeción 70 representada figuras 9 y 10 comprende una pieza de base 72 y una pieza de inserto 74 que se puede insertar en la pieza de base 72. Como se puede ver en las figuras 9 y 10, la pieza de base 72 comprende también una placa de fijación 90 que se pueda fijar a una mesa de mecanizado o un soporte de módulo. En la figura 10 se muestra la pieza de inserto 74 en una posición central neutra dentro de la pieza de base 72. La pieza de inserto 74 está formada por un módulo de sujeción 15 que está realizado conforme al módulo de sujeción 15 de la unidad de sujeción 10 y por una pieza de soporte 76. Como se puede ver en la figura 10, el módulo de sujeción 15 está fijado a la pieza de soporte 76 en la que está previsto un mandril 78 que en la figura 10 sobresale hacia abajo. El mandril 78 engrana en un espacio de alojamiento 16 situado en la pieza de base. En el lado, opuesto al módulo de sujeción 15, del mandril 78, en la pieza de inserto está prevista una placa de sujeción 80. La pieza de soporte 76 y la placa de sujeción 80 delimitan una cavidad 82 que se extiende en sentido axial.

En la pieza de base 72 está prevista una sección roscada 84 que circunda la cavidad 82 y sobre la que está dispuesta una tuerca 86 ajustable axialmente. La tuerca 86 puede ajustarse en sentido axial mediante un giro a través de una palanca de ajuste 88 en la sección roscada 84.

La tuerca 86 forma el medio de enclavamiento, con la que la pieza de inserto puede enclavarse en la pieza de base 72.

En la posición de desenclavamiento, la tuerca 86 está ajustada de tal forma que no actúa contra el lado de la placa de sujeción 80, orientado hacia la misma. En esta posición, la pieza de inserto 74, es decir, la pieza de soporte 76, incluido el módulo de sujeción 15, se puede ajustar con respecto a la pieza de base 72 en sentido radial. Al alcanzar una posición final, a través de la palanca 88, la tuerca 86 puede ajustarse entonces axialmente hacia abajo, de tal forma que actúe contra la placa de sujeción 80 y por tanto la pieza de soporte 76 queda tensada contra la pieza de base 72 y por tanto queda enclavada.

Para conseguir que la pieza de inserto 74 adopte en una posición de no sujeción una posición concéntrica con respecto a la pieza de base 72, entre la pieza de inserto 74 y la pieza de base 72 están previstos medios compensadores elásticamente flexibles en forma de un resorte 92 y de una bola 94 solicitada por el resorte 92, que fuerzan la pieza de inserto 74 a la posición central neutra concéntrica.

En las figuras 11 y 12 está representado un sistema de sujeción 98 que presenta una mesa de sujeción 100 con varios módulos de sujeción o unidades de sujeción. Con la mesa de sujeción 100 se sujeta un componente 102, estando previstos en el componente 102 elementos tensores que se pueden introducir en los alojamientos de sujeción de las respectivas unidades de sujeción.

Como se puede ver en la figura 12, en la mesa de sujeción 100 está prevista una primera unidad de sujeción 104 que está realizada como unidad de sujeción rígida y no permite ninguna compensación radial. Además, está prevista una segunda unidad de sujeción 106 que presenta la mayor distancia con respecto a la unidad de sujeción 104. Esta unidad de sujeción 106 es una unidad de sujeción que presenta una pieza de base y una pieza de inserto, permitiendo la pieza de inserto una compensación radial hacia la pieza de base en un solo sentido R. Este sentido R único es el sentido hacia la unidad de sujeción 104 rígida.

Además, están previstas tres unidades de sujeción 108 que están realizadas como unidades de sujeción flotantes. En estas unidades de sujeción 108 está prevista respectivamente una pieza de inserto que permite con respecto a la respectiva pieza de base una compensación radial en todos los sentidos.

Además, está prevista una unidad de sujeción 100 que igualmente está realizada como unidad de sujeción flotante y que permite una compensación radial de la pieza de inserto con respecto a la pieza de base en todos los sentidos. Esta unidad de sujeción 110 además está realizada de forma enclavable, es decir que la pieza de inserto puede

enclavarse en una posición final con respecto a la pieza de base. La unidad de sujeción 110 es especialmente una unidad de sujeción representada en las figuras 1 a 8.

En total, de esta manera se puede proporcionar una sujeción repetible en la posición exacta, incluso si el componente 102 que ha de ser sujeto o la mesa de sujeción 100 cambian ligeramente de dimensiones, por ejemplo, a causa de dilataciones térmicas.

REIVINDICACIONES

1. Unidad de sujeción (10, 70) con un módulo de sujeción (15), especialmente una unidad de sujeción de un sistema de sujeción de punto cero (98), en la cual el módulo de sujeción (15) presenta un alojamiento de sujeción (24) y al menos un medio de sujeción (26) desplazable, de tal forma que se tira de un elemento de sujeción hacia el o al interior del alojamiento de sujeción donde puede ser enclavado por el medio de sujeción (26), y en la cual está prevista una pieza de base (12, 72) y el módulo de sujeción (15) está dispuesto dentro de o en una pieza de inserto (14, 74) o está realizada como tal, y en la cual están previstos medios de enclavamiento (30, 86) que pueden ser desplazados de una posición de desenclavamiento en la que la pieza de inserto (14, 74) puede ser movida, a una posición de enclavamiento en la que la pieza de inserto (14, 74) está enclavada en la pieza de base, **caracterizada por que** la pieza de base (12, 72) está realizada a modo de anillo y presenta un espacio de alojamiento (16) y por que, en el estado montado, la pieza de inserto (14, 74) está dispuesta en el espacio de alojamiento (16) de tal forma que entre la pieza de inserto (14, 74) y la pieza de base (12, 72) está previsto un intersticio radial (38), por lo que la pieza de inserto (14, 74) está dispuesta con respecto a la pieza de base (12, 72) de forma móvil en al menos un sentido radial, de tal forma que durante el desplazamiento del medio de sujeción (26) a la posición de sujeción es posible una compensación radial de la pieza de inserto (14, 74) con respecto a la pieza de base (12, 72) a una posición final.

2. Unidad de sujeción (10, 70) según la reivindicación 1, **caracterizada por que** la pieza de base (12, 72) y la pieza de inserto (14, 74) están realizadas de tal forma que la pieza de inserto (14, 74) está dispuesta de forma móvil solo en un sentido radial.

3. Unidad de sujeción (10, 70) según la reivindicación 2, **caracterizada por que** la pieza de base (12, 72) o la pieza de inserto (14, 74) presentan secciones de superficie que discurren en la dirección de un sentido radial, y por que la pieza de inserto (14, 74) o la pieza de base presentan contra-secciones correspondientes a estas secciones de superficie, de manera que la pieza de inserto (14, 74) está dispuesta de forma móvil únicamente en un solo sentido radial con respecto a la pieza de base (12, 72).

4. Unidad de sujeción (10, 70) según la reivindicación 1, **caracterizada por que** la pieza de base (12, 72) y la pieza de inserto (14, 74) están realizadas de tal forma que la pieza de inserto (14, 74) está dispuesta de forma móvil en todos los sentidos radiales con respecto a la pieza de base (12, 72).

5. Unidad de sujeción (10, 70) según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada por que** los medios de enclavamiento (30, 86) presentan secciones de contacto (40) que en la posición de enclavamiento solicitan la pieza de inserto (14, 74) en sentido axial contra la pieza de base (12, 72).

6. Unidad de sujeción (10, 70) según la reivindicación 5, **caracterizada por que** los medios de enclavamiento (30) y la pieza de base (12) delimitan una cavidad (42) que se extiende en sentido axial, y por que la pieza de inserto (14) presenta una sección de apriete (28) que engrana en la cavidad (42, 82), de tal forma que, en la posición de enclavamiento, las secciones de contacto (40) solicitan la sección de apriete (28) contra la pieza de base.

7. Unidad de sujeción (10, 70) según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada por que** están previstos elementos de resorte (34) que, en la posición de enclavamiento, fuerzan los medios de enclavamiento (30) contra la pieza de inserto (14).

8. Unidad de sujeción (10, 70) según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada por que** los medios de enclavamiento (30) delimitan al menos un espacio de presión (48) que durante la aplicación de presión solicitan los medios de enclavamiento (30) contra la pieza de inserto (12).

9. Unidad de sujeción (10, 70) según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada por que** los medios de enclavamiento (30) comprenden un anillo de enclavamiento que circunda la pieza de inserto (12, 72) en sentido radial.

10. Unidad de sujeción (10, 70) según una de las reivindicaciones 1 a 5, **caracterizada por que** los medios de enclavamiento (30) comprenden al menos un tornillo y/o una tuerca desplazables que en la posición de enclavamiento solicitan la pieza de inserto (74) contra la pieza de base (72).

11. Unidad de sujeción (10, 70) según la reivindicación 10, **caracterizada por que** la pieza de inserto (74) limita una cavidad (82) que se extiende en sentido axial y por que los medios de enclavamiento (86) engranan en la cavidad (82), de manera que en la posición de enclavamiento, los medios de enclavamiento (86) solicitan la pieza de inserto (74) contra la pieza de base.

12. Unidad de sujeción (10, 70) según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada por que** la pieza de base (12) presenta conexiones de sujeción y canales de sujeción (52), situados a continuación de estas, para la alimentación del al menos un medio de sujeción (26) y/o conexiones de enclavamiento y canales de enclavamiento (50), situados a continuación de estas, para la alimentación de los medios de enclavamiento (30).

13. Unidad de sujeción (10, 70) según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada por que** el lado superior del módulo de sujeción (15), que presenta el alojamiento de sujeción (24), y el lado superior de la pieza de base (12) están situados al menos en gran medida en un plano y por que está prevista una junta (22) para la estanqueización del intersticio radial (38) entre el módulo de sujeción (15) y la pieza de base (12).

14. Sistema de sujeción (18), especialmente un sistema de sujeción de punto cero, con dos o más unidades de sujeción (104, 106, 108, 110) que presentan respectivamente un alojamiento de sujeción (24) y al menos un medio de sujeción (26) desplazable, de tal forma que elementos de sujeción que se pueden disponer en una pieza de trabajo (102) o en un soporte de pieza de trabajo se desplazan por tracción al interior de o hacia los alojamientos de sujeción (104, 106, 108, 110) pudiendo ser enclavados allí por el respectivo medio de sujeción (26), **caracterizado por que** una unidad de sujeción (104) está realizada como unidad de sujeción rígida que no permite ninguna compensación en un sentido radial y por que al menos una unidad de sujeción (110) está realizada como unidad de sujeción según una de las reivindicaciones anteriores.

15. Sistema de sujeción según la reivindicación 14, **caracterizado**

- **por que** una unidad de sujeción (104) está realizada como unidad de sujeción rígida, que no permite ninguna compensación en un sentido radial,
- **por que** al menos una unidad de sujeción (106) está realizada como unidad de sujeción compensadora según la reivindicación 2 o 3, que permite una compensación solo en el sentido radial (R) que discurre hacia la unidad de sujeción (104) rígida, y
- **por que** al menos una unidad de sujeción adicional está realizada como unidad de sujeción (110) flotante según la reivindicación 4, que permite una compensación en todos los sentidos radiales.

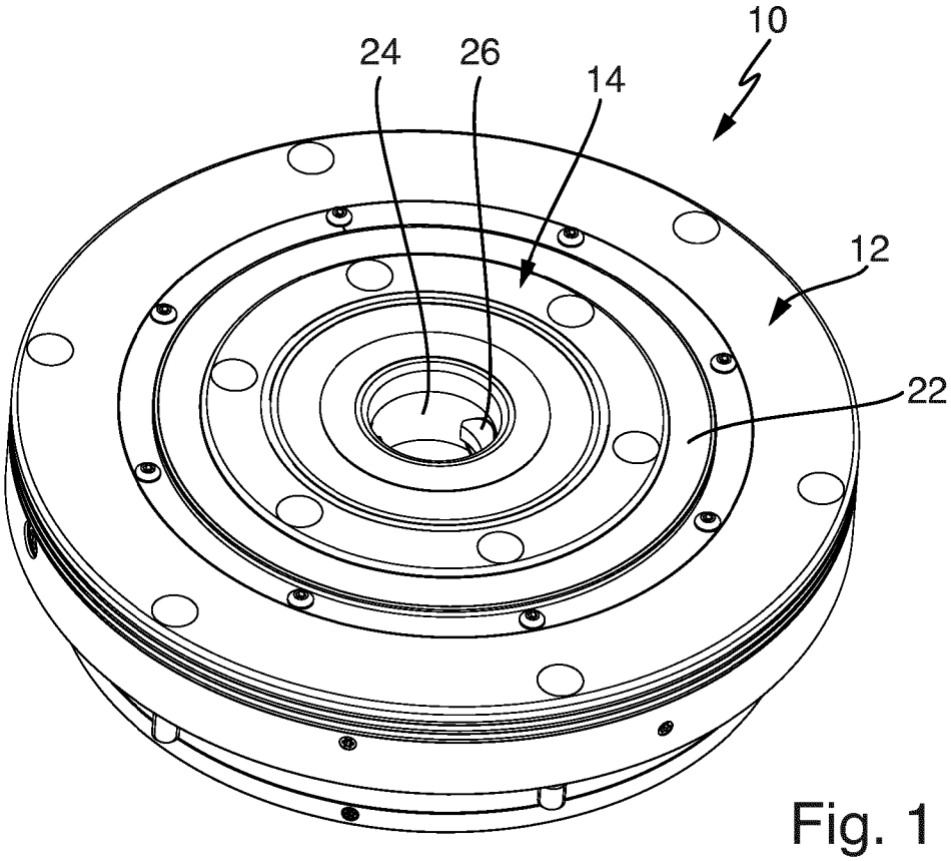


Fig. 1

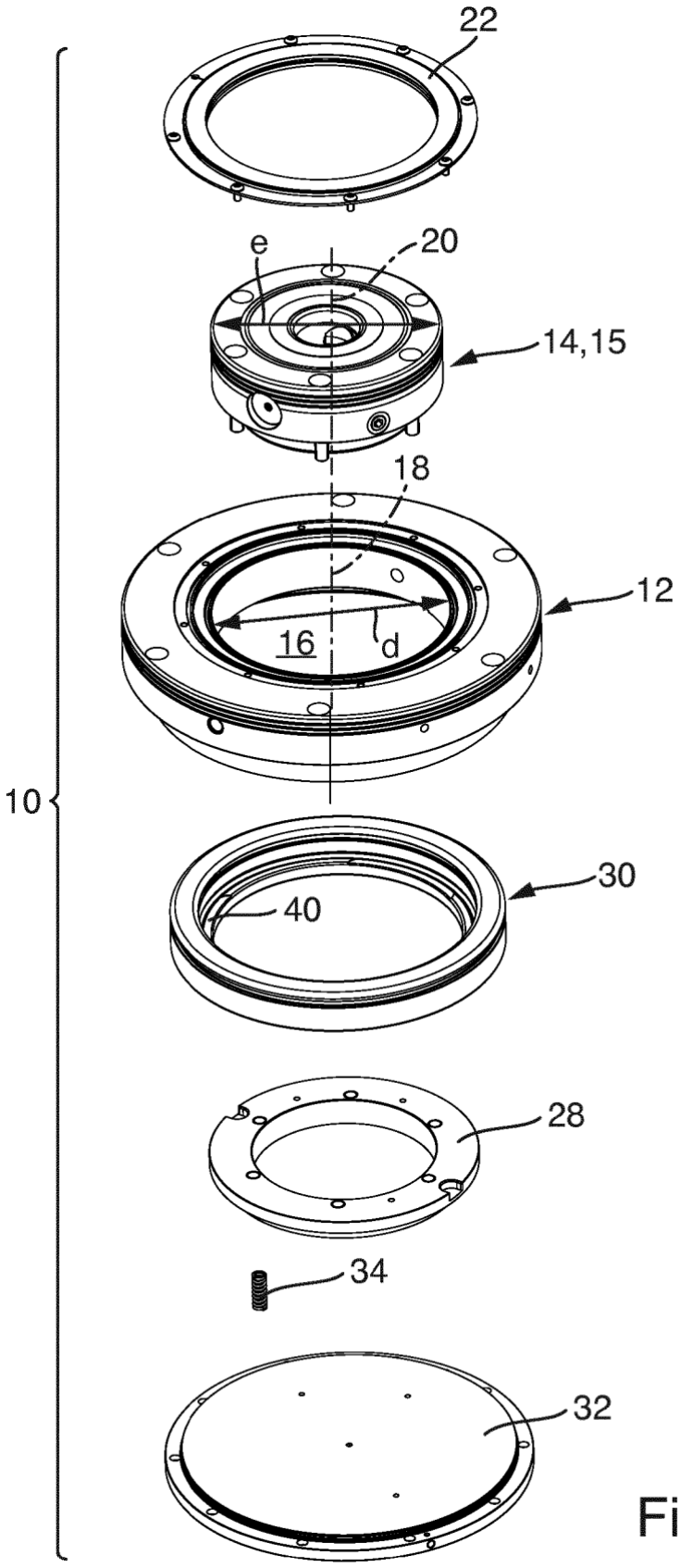


Fig. 2

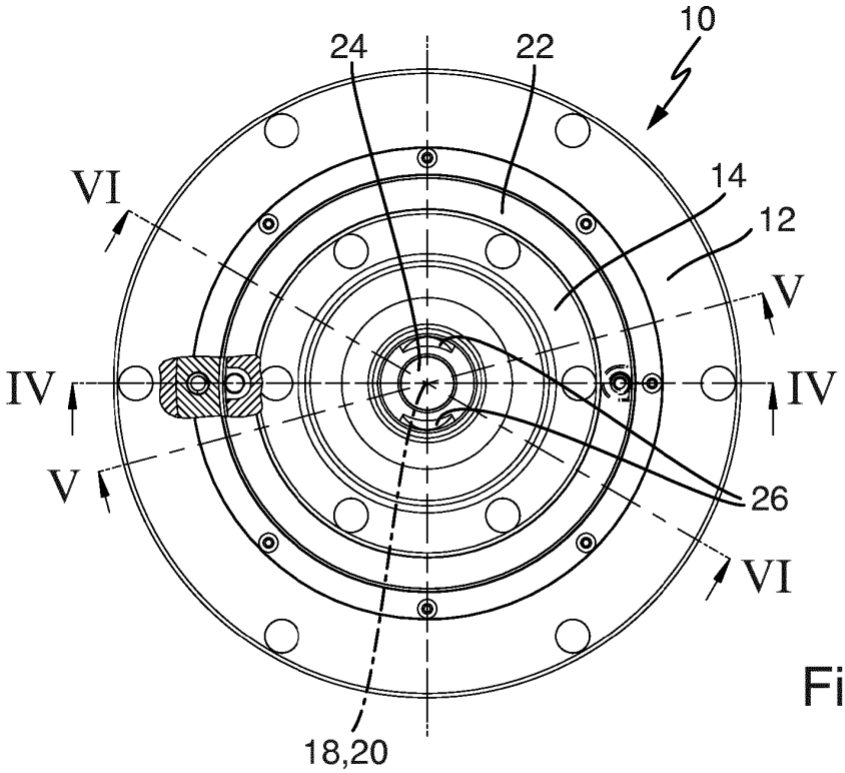


Fig. 3

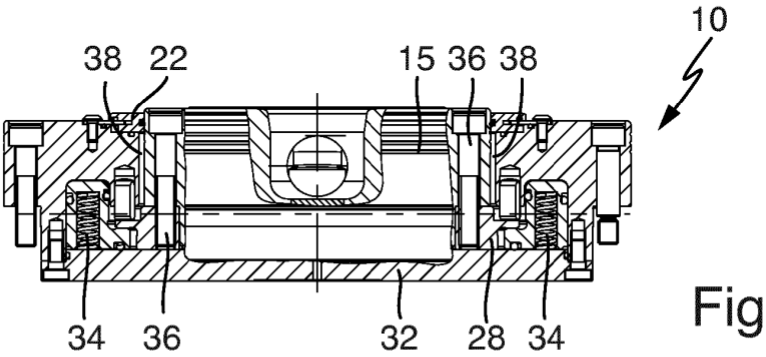


Fig. 4

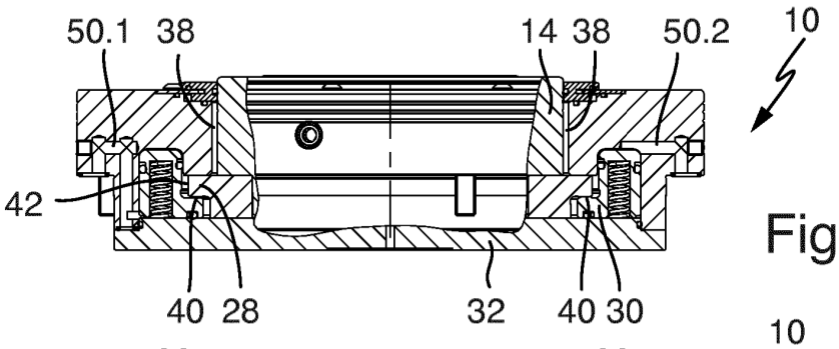


Fig. 5

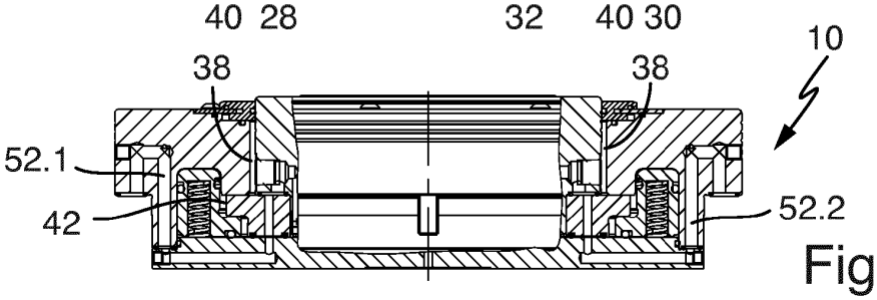


Fig. 6

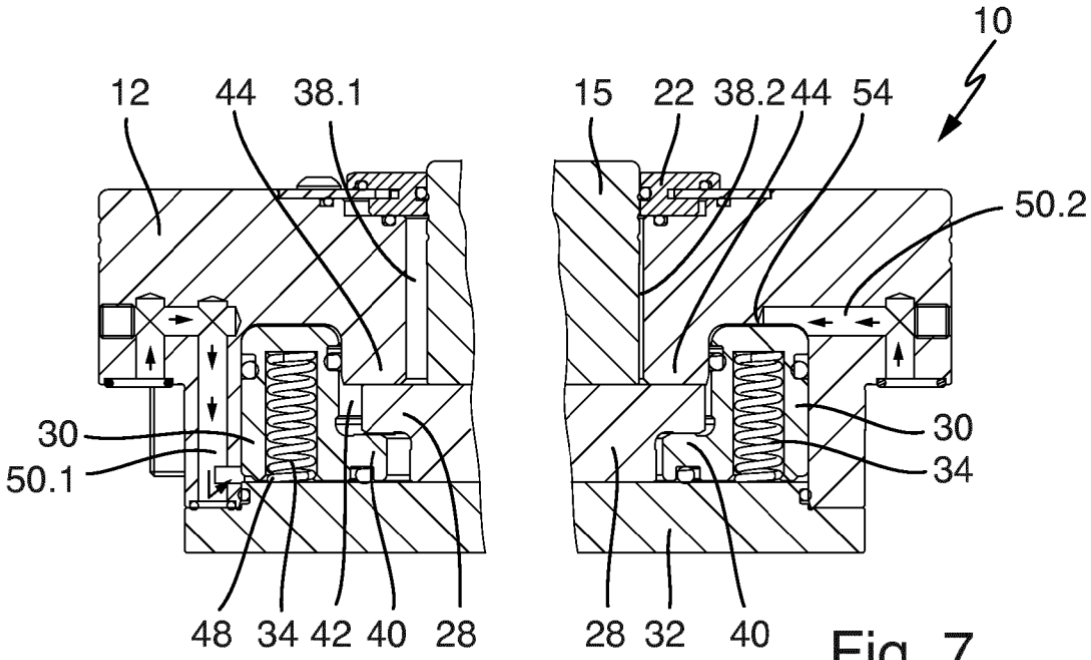

10
12
44
38.1
15
22
38.2
44
54
50.2
30
50.1
30
34
48
34
42
40
28
28
32
40

Fig. 7

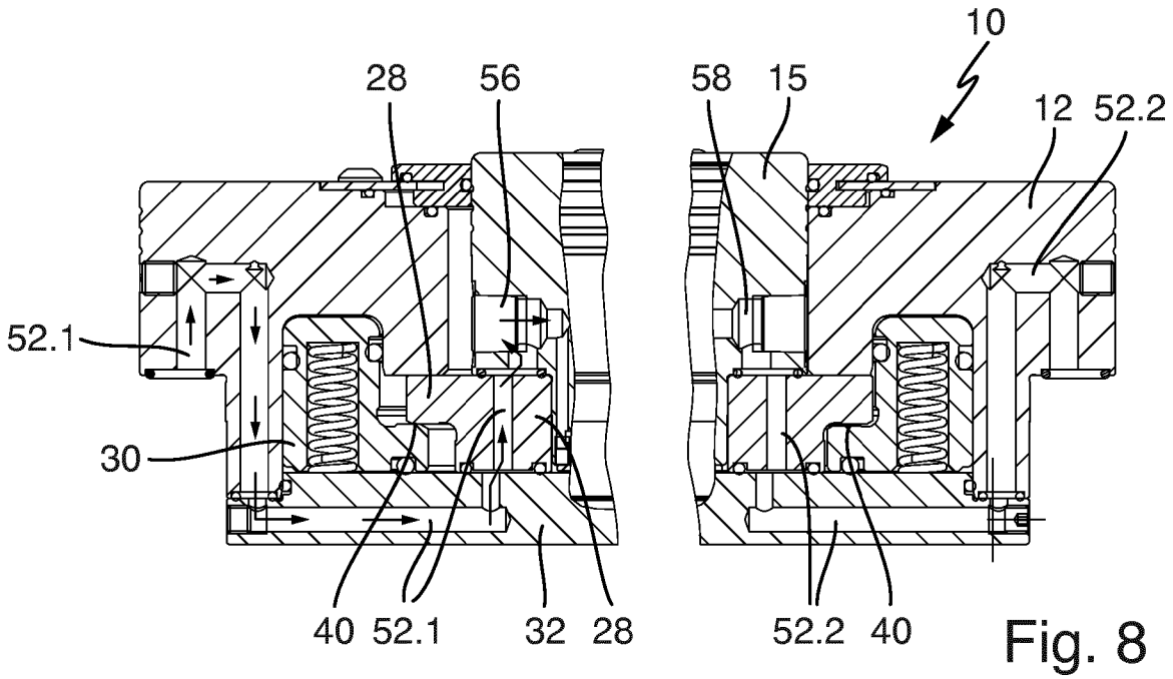

10
28
56
58
15
12
52.2
52.1
30
40
52.1
32
28
52.2
40

Fig. 8

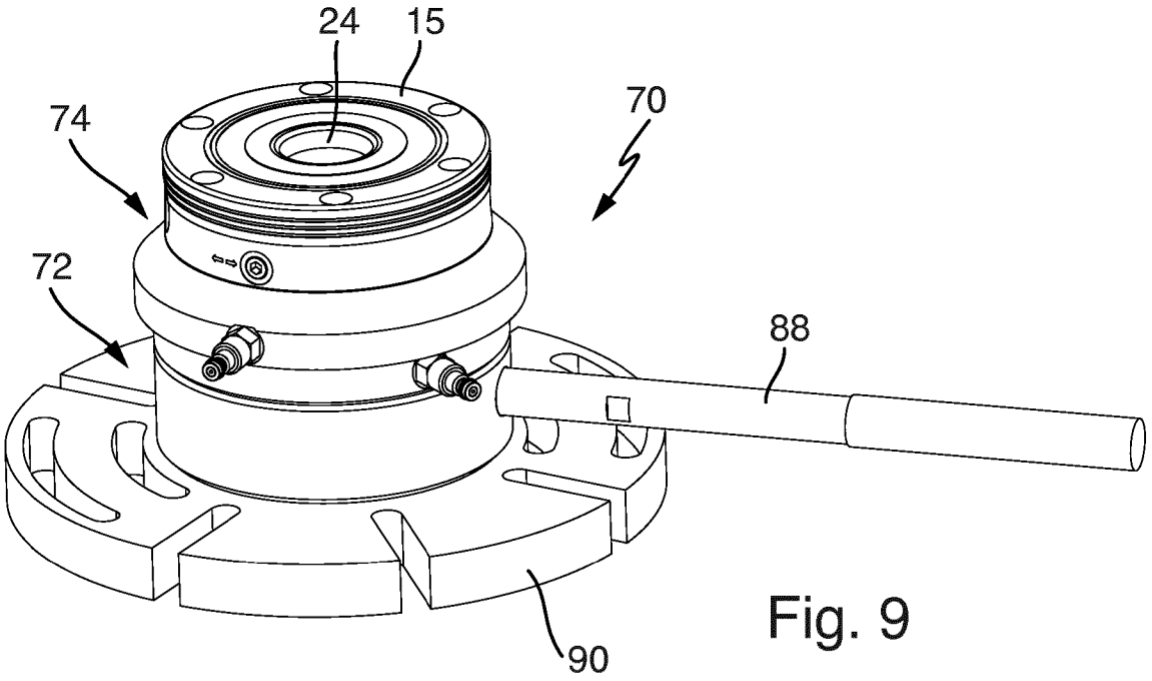


Fig. 9

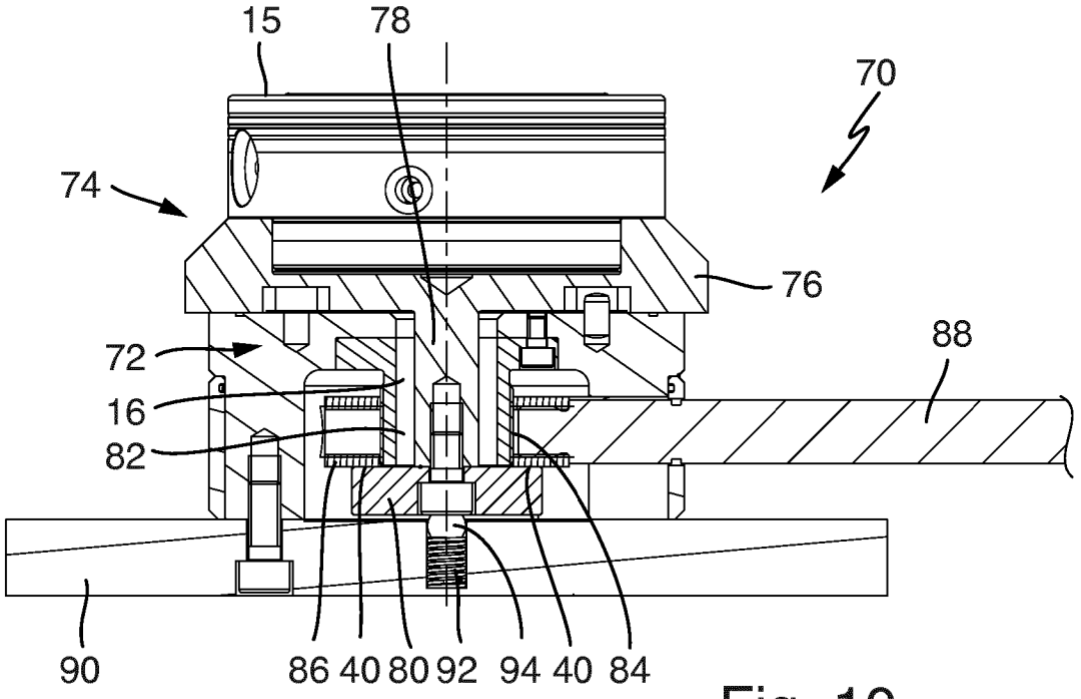


Fig. 10

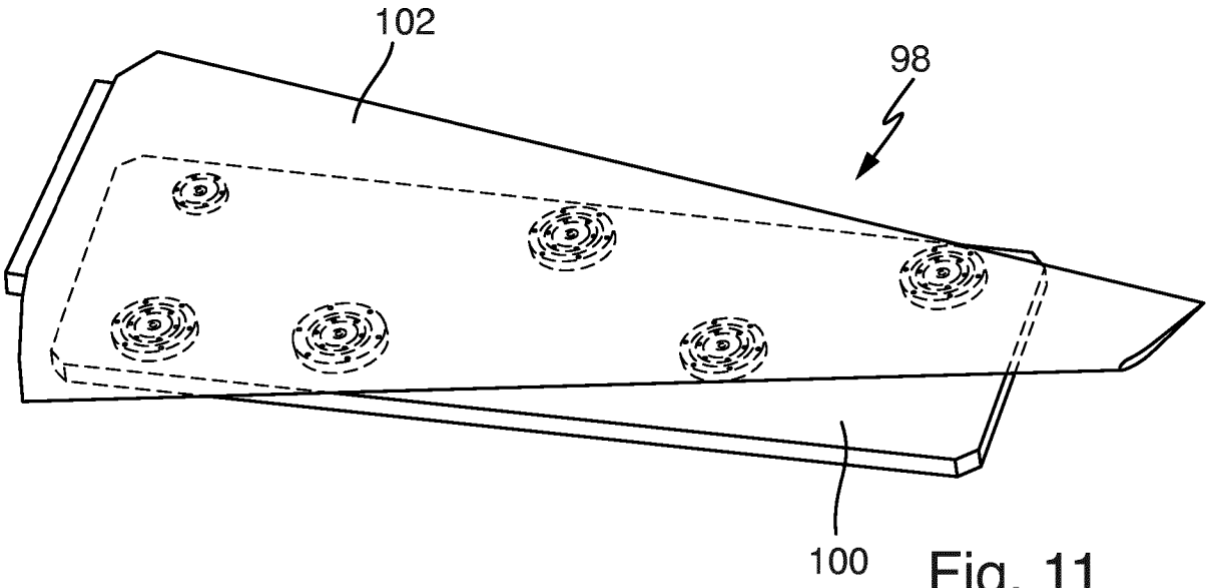


Fig. 11

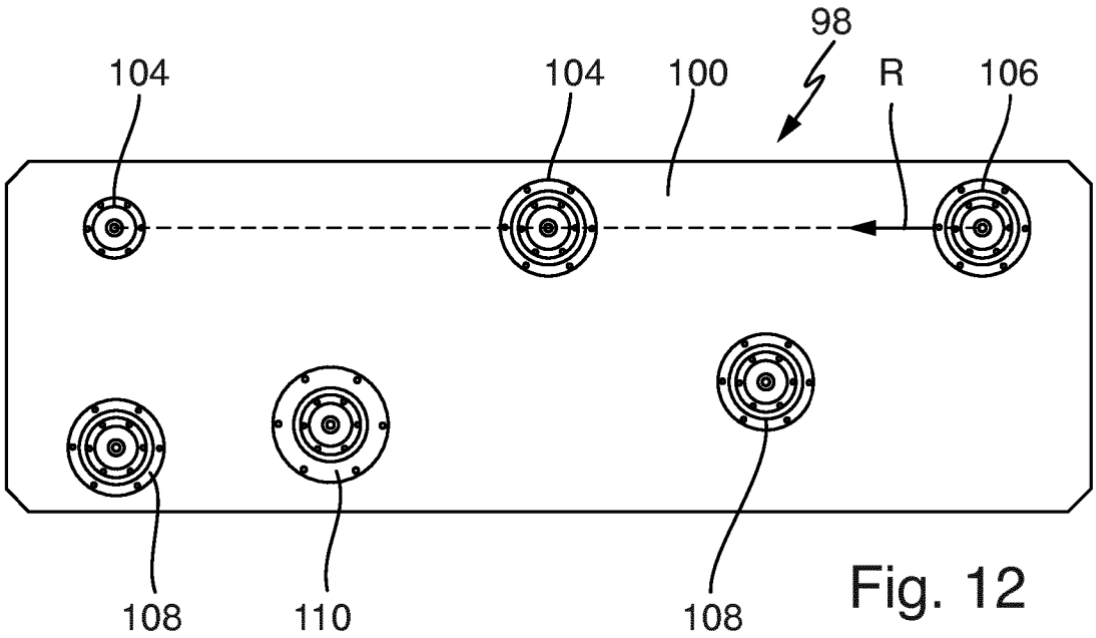


Fig. 12