



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 299 996**

51 Int. Cl.:
F16D 29/00 (2006.01)
F15B 15/26 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Número de solicitud europea: **05707545 .9**
86 Fecha de presentación : **21.02.2005**
87 Número de publicación de la solicitud: **1716348**
87 Fecha de publicación de la solicitud: **02.11.2006**

54 Título: **Accionamiento moto-hidráulico, en especial para unidades de accionamiento de giro, orientación o lineal así como procedimiento para el mismo.**

30 Prioridad: **20.02.2004 DE 10 2004 009 913**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
01.06.2008

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
01.06.2008

73 Titular/es:
**Schunk GmbH & Co. KG. Spann- und Greiftechnik
Bahnhofstrasse 106-134
74348 Lauffen, DE**

72 Inventor/es: **Kerpe, Stefan;
Schuster, Andreas;
Fellhauer, Bruno y
Stanicki, Andreas**

74 Agente: **Carpintero López, Francisco**

ES 2 299 996 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

Accionamiento moto-hidráulico, en especial para unidades de accionamiento de giro, orientación o lineal así como procedimiento para el mismo.

La invención se refiere a una unidad de giro u orientación con un accionamiento, así como a un procedimiento para el servicio de una unidad de este tipo. La unidad de giro u orientación presenta un émbolo de trabajo alojado en un cilindro de una carcasa y desplazable en dirección axial en el cual pueden actuar medios a presión hidráulicos.

Unidades de giro u orientación de este tipo con los accionamientos correspondientes se emplean ampliamente en la técnica de automatización, ya que debido a los medios a presión hidráulicos, en particular neumáticos, tienen una densidad de potencia muy alta. Puede estar previsto que el émbolo de trabajo esté unido funcionalmente a través de un acoplamiento giratorio con una pieza orientable, apoyada de forma giratoria en la carcasa. De esta manera se consigue mediante el movimiento del émbolo en dirección axial un movimiento de orientación de la pieza orientable. En la pieza orientable pueden estar dispuestos por ejemplo medios de sujeción que permiten coger piezas de trabajo y desplazarlas mediante la pieza orientable.

Para poder desplazar el émbolo a una determinada posición nominal, del estado de la técnica es conocido usar amortiguadores que frenan o delimitan el movimiento lineal del émbolo de trabajo en dirección axial. El uso de amortiguadores conlleva una serie de desventajas. En particular a presiones más altas, los amortiguadores no pueden resistir los esfuerzos. Los amortiguadores tienen además la desventaja de sufrir un desgaste. Por lo tanto no puede garantizarse que durante un uso prolongado de amortiguadores puedan lograrse factores de amortiguación reproducibles.

Además, los amortiguadores son relativamente caros, requieren en el interior o exterior del accionamiento un espacio de construcción correspondiente y limitan la potencia del accionamiento.

El uso de amortiguadores tiene además la desventaja de que el émbolo, o la carga transportada con el accionamiento, no puede desplazarse a cualquier posición, por lo que no es posible posicionarla libremente. Un posicionamiento sólo puede conseguirse a través del montaje de un amortiguador o de un tope correspondiente en un determinado lugar. Una modificación del posicionamiento sólo puede lograrse mediante modificación de la posición del amortiguador o del tope. Por este motivo, los accionamientos conocidos e inicialmente descritos tienen una flexibilidad muy baja.

El objetivo de la presente invención consiste en perfeccionar una unidad de giro u orientación del tipo inicialmente mencionado de tal manera que se mantenga por un lado una elevada densidad de potencia y que por otro lado aumente la facilidad de posicionamiento y de esta manera la flexibilidad del accionamiento.

Este objetivo se consigue con una unidad de giro u orientación con las características de la reivindicación 1. Con el uso de un motor, que acciona y/o frena a través de los medios de acoplamiento el movimiento del émbolo de trabajo en dirección axial, puede conseguirse un frenado o accionamiento del émbolo de trabajo prácticamente en cada posición. De esta manera aumenta la flexibilidad del accionamiento; el émbolo

de trabajo puede posicionarse libremente y es posible detener y/o arrancar el mismo en cualquier posición. Esto permite prescindir de los respectivos amortiguadores o topes que deben garantizar el desplazamiento a una posición nominal. El desplazamiento a una posición nominal puede conseguirse mediante un frenado apropiado del movimiento del émbolo de trabajo.

Por lo tanto, conforme a la invención está previsto que el émbolo de trabajo esté funcionalmente unido a través de un acoplamiento giratorio con una pieza orientable, apoyada de forma giratoria en la carcasa. En lo anteriormente expuesto es ventajoso que la pieza orientable pueda frenarse en cualquier posición de giro, es decir, a cualquier ángulo de giro.

Un accionamiento o frenado selectivo del émbolo de trabajo mediante el motor permite conseguir además un posicionamiento o ajuste exacto de la posición del émbolo de trabajo en el cilindro y de esta manera un posicionamiento exacto de la carga a transportar. El motor, que puede estar configurado como motor eléctrico, es conforme a la invención apropiado para mover el émbolo de trabajo a una posición nominal, es decir, frenar el mismo y, dado el caso, accionarlo y desplazarlo con ajuste fino a la posición nominal.

De la técnica de automatización se conocen accionamientos en los cuales un movimiento giratorio generado mediante un motor eléctrico se transforma en un movimiento lineal, por ejemplo con un accionamiento de husillo o un accionamiento de cremallera. Las ventajas de estos accionamientos son entre otras la posibilidad de posicionar libremente la carga transportada y su comportamiento de reacción rápido. No obstante, es desventajosa su densidad de potencia muy baja. Para poder mover dinámicamente cargas pesadas, se requieren motores muy potentes para los que deben proporcionarse espacios de construcción lo suficientemente grandes. Asimismo, debe tenerse en cuenta que los medios de acoplamiento mecánicos usados están sometidos a grandes fuerzas debidas a cargas pesadas. Por lo tanto, sufren un fuerte desgaste.

La combinación conforme a la invención de un accionamiento con un fluido, que tiene una elevada densidad de potencia, y el acoplamiento del émbolo de trabajo con un motor para accionar y/o frenar el émbolo de trabajo reúne de manera hasta ahora desconocida las ventajas de accionamientos con fluidos y en particular de accionamientos eléctricos. Se mantiene la elevada densidad de potencia de los accionamientos con fluidos y adicionalmente se aprovecha la flexibilidad de los principios de accionamiento con motores.

Como fluido puede emplearse en particular un gas como por ejemplo aire o un líquido hidráulico como por ejemplo aceite hidráulico.

Una configuración particularmente ventajosa de la invención se consigue cuando los medios mecánicos de acoplamiento comprenden una tuerca de husillo o una barra de husillo dispuesta en el émbolo de trabajo y una barra de husillo o una tuerca de husillo accionable mediante el motor. El motor puede estar en unión funcional directa o indirecta, por ejemplo a través de un engranaje, con la tuerca de husillo o la barra de husillo. En particular puede usarse un husillo de recirculación de bolas. La previsión de una barra de husillo y una tuerca de husillo facilitan la realización de relaciones de transmisión favorables que permiten accionar o frenar apropiadamente el émbolo de trabajo. Asimismo, una tuerca de husillo o una barra

de husillo puede disponerse de manera ventajosa en el émbolo, en particular en uno de sus lados frontales. La barra de husillo penetra por el espacio de cilindro correspondiente y está funcionalmente unido con el motor en el lado opuesto al émbolo. Por lo tanto, no

requiere espacio de construcción adicional. Según otra forma de realización de la invención es concebible que los medios mecánicos de acoplamiento comprendan una cremallera dispuesta en el émbolo de trabajo y un piñón accionable mediante el motor. También de esta manera es posible accionar o frenar el émbolo de trabajo ventajosamente en dirección axial. La cremallera penetra ventajosamente por el espacio de cilindro en dirección axial, por lo que tampoco en este caso es preciso prever espacio de construcción adicional.

Asimismo, conforme a la invención puede estar previsto que los medios de acoplamiento mecánicos comprendan una rueda helicoidal accionada de forma giratoria por el émbolo de trabajo a través de un acoplamiento giratorio y un tornillo sin fin accionable mediante el motor y engranado con la rueda helicoidal. Esta forma de realización puede tener un tipo de construcción compacto en particular en dirección longitudinal.

Para conseguir un tipo de construcción compacto es concebible que el motor pueda ser abridado o estar abridado en la carcasa. Tanto como en la carcasa y/o en el motor pueden estar previstas para este fin secciones de brida correspondientes. No obstante, el motor puede estar configurado también como motor de eje hueco que puede estar dispuesto por lo menos parcialmente en el interior del émbolo de trabajo.

En una forma de realización preferida de la invención está prevista una unidad de regulación y/o control que controla el motor en función de la posición y/o de la variación temporal de la posición del émbolo de trabajo y/o de la respectiva presión y/o de la variación temporal de la respectiva presión en los espacios de presión del cilindro. El control puede llevarse a cabo con ayuda de sistemas de medición que determinan directamente la posición del émbolo de trabajo o la posición de un elemento cuyo movimiento está acoplado con el émbolo de trabajo, por ejemplo un medio de sujeción. Ventajosamente, la unidad de regulación y/o control es programable. Para este fin pueden introducirse posiciones nominales predeterminadas a las que el émbolo de trabajo se desplaza mediante la actuación de medios a presión en el émbolo de trabajo y mediante el frenado y/o posicionamiento del émbolo de trabajo con ayuda del motor. Durante el movimiento del émbolo de trabajo mediante la aplicación de presión en el mismo, el motor puede girar libremente sin corriente o puede favorecer el movimiento originado por la aplicación de presión.

Conforme a la invención también es concebible que esté prevista una unidad de regulación y/o control que al alcanzar una carga límite del motor controla la respectiva presión en los espacios de presión del cilindro de tal manera que la carga del motor se reduzca y/o se favorezca el movimiento del émbolo de trabajo realizado o pretendido con el motor. Cuando se alcanza una posición nominal predeterminada del émbolo de trabajo, es posible influir en el movimiento del émbolo de trabajo mediante reducción de la presión en el respectivo espacio de presión o mediante la aplicación de contrapresión en el émbolo de trabajo y/o mediante frenado del movimiento con una activación y una ali-

mentación apropiada de corriente al motor. Cuando la carga del motor es demasiado grande, los espacios de presión se controlan de tal manera que se favorezca el movimiento del émbolo de trabajo mediante el motor y se reduzca la carga del motor. El movimiento del motor funciona por lo tanto con servocontrol. Esto tiene la ventaja de que puede emplearse un motor dimensionado de forma relativamente pequeña para el desplazamiento exacto del émbolo de trabajo a posiciones nominales, incluso cuando deben transportarse cargas pesadas con el émbolo de trabajo.

La carga del motor puede determinarse por ejemplo mediante supervisión de la corriente absorbida por el motor. También es concebible que en el eje del motor esté dispuesto un sensor de par de giro que permita determinar el par de giro del motor y de esta manera la carga que actúa en el mismo. Otra posibilidad consiste en determinar la carga mediante el momento de reacción del motor, por ejemplo con los respectivos sensores en el apoyo del motor o mediante captación de la desviación de un motor apoyado de forma giratoria o libremente colgado.

Se ha demostrado ventajoso que el medio de acoplamiento presente una alta relación de transmisión. La previsión de un medio de transmisión con una alta relación de transmisión permite el uso de motores dimensionados de forma pequeña, en particular de motores eléctricos con un par de giro bajo. El par de giro de salida bajo del motor se transforma mediante la relación de transmisión en un par de giro convenientemente alto. De esta manera es posible que los motores dimensionados de forma pequeña resistan también a presiones relativamente altas en el espacio de cilindro. Esto permite frenar el movimiento del cilindro de trabajo.

La invención se refiere además a un procedimiento para el servicio de una unidad conforme a la invención, girando el motor por lo menos en gran medida libre de carga o favorece el movimiento del émbolo de trabajo cuando se ejerce presión en el cilindro para desplazar el émbolo de trabajo y al alcanzar o poco antes de alcanzar una posición nominal del émbolo de trabajo, el motor se activa para frenar el movimiento del émbolo de trabajo. En particular es posible reducir la presión de forma apropiada en el cilindro o establecer una contrapresión en el espacio de presión correspondiente. También es posible cancelar la presión en el respectivo espacio de presión. El frenado se lleva a cabo de tal manera que el émbolo de trabajo alcanza la posición nominal.

Otros detalles y características de la invención se desprenden de la siguiente descripción en la que la invención se explica y describe más detalladamente con referencia a un ejemplo de realización representado en el dibujo.

En las figuras se muestran:

Fig. 1 Vista en corte longitudinal de un primer accionamiento conforme a la invención.

Fig. 2 Vista de una segunda forma de realización de la invención.

En la figura 1 se muestra en vista longitudinal un accionamiento 10 conforme a la invención. El accionamiento 10 puede estar previsto para una unidad de giro u orientación. El accionamiento 10 presenta un cilindro 12 en una carcasa 14. El cilindro 12 está representado como cilindro continuo de una sola pieza. No obstante, conforme a la invención también es concebible que el cilindro 12 comprenda varias secciones

de cilindro constituidas cada una por un tubo cilíndrico. En el cilindro 12 está dispuesto un émbolo de trabajo 16 que divide el cilindro 12 en dos espacios de presión 18 y 19. En los espacios de presión 18 y 19 puede aplicarse alternativamente un medio a presión de tal manera que el émbolo 16 se mueva en dirección axial. El émbolo 16 está acoplado de forma directa o indirecta con medios apropiados para mover piezas de trabajo.

Cuando el accionamiento 10 se emplea en una unidad de accionamiento de giro u orientación, el émbolo de trabajo 16 está unido ventajosamente respecto a la función a través de un acoplamiento giratorio no representado con una pieza orientable apoyada de forma giratoria en la carcasa 14. Durante un movimiento del émbolo de trabajo en dirección axial tiene lugar un giro o una orientación de la pieza orientable.

En un lado frontal del émbolo de trabajo 16 está prevista una tuerca de husillo 22 unida de forma rígida al giro con el émbolo de trabajo 16. En la tuerca de husillo 22 está dispuesta de forma giratoria una barra de husillo 24 cuyo extremo libre 26 opuesto al émbolo 16 está dispuesto en un eje de accionamiento 28 de un motor eléctrico 30. La barra de husillo 24 es por lo tanto accionable de forma giratoria mediante el motor eléctrico 30. Durante el giro de la barra de husillo 24 se facilita un movimiento del émbolo de trabajo 16 en dirección axial debido a la tuerca de husillo 22 acoplada con la barra de husillo 24. Naturalmente, la tuerca de husillo puede estar dispuesta también acoplada de forma rígida al giro en el eje de salida 28 del motor eléctrico 30. En este caso, la barra de husillo 24 debe disponerse de forma rígida al giro en el émbolo 16.

La barra de husillo 24 y la tuerca de husillo 22 forman medios de acoplamiento mecánicos mediante los cuales el motor eléctrico 30 puede accionar o frenar el émbolo de trabajo 16 en dirección axial.

Entre la barra de husillo 24 y la tuerca de husillo 22 puede existir tal relación de transmisión que entre la barra de husillo 24 y la tuerca de husillo 22 no se produzca un autobloqueo. De esta manera está garantizado que el eje de husillo 24 pueda girar libremente durante un movimiento del émbolo 16 por la aplicación de presión en los espacios de presión 18 ó 20. En este caso, el motor 30 está ventajosamente desconectado; el rotor del motor sigue girando libre de carga.

La relación de transmisión es además tan alta que un dimensionamiento relativamente pequeño del motor eléctrico es suficiente para frenar el movimiento del émbolo 16 mediante el motor 30.

Ventajosamente, el accionamiento 10 comprende una unidad de regulación y control no representada que regula convenientemente la aplicación de presión en los espacios de presión 18 y 20 así como la acti-

vación del motor eléctrico 30. Poco antes de que el émbolo de trabajo 16 alcance una posición nominal, que se puede especificar libremente, es posible disminuir la presión en el espacio de presión 18 ó 20 correspondiente o establecer una contrapresión y activar el motor eléctrico 30 de tal manera que frene el movimiento del émbolo de trabajo 16. Esto permite garantizar una posición nominal especificada del émbolo de trabajo 16 o del medio unido con el émbolo de trabajo 16. Ventajosamente existen sistemas de medición que captan la posición real del émbolo de trabajo o la posición real de un medio acoplado con el émbolo de trabajo 16.

La ventaja del accionamiento 10 conforme a la invención consiste en que presenta por un lado una elevada densidad de potencia y, por otro lado, facilita un posicionamiento libre muy flexible del émbolo de trabajo 16 o de la carga transportada con el mismo, respectivamente. La elevada densidad de potencia se consigue mediante la aplicación de presión en los espacios de presión 18, 20. Esto permite mover cargas pesadas con altas velocidades del émbolo. No obstante, está garantizada una elevada flexibilidad. Los medios de acoplamiento mecánico y el motor eléctrico permiten posicionar libremente cargas pesadas.

Cuando se alcanza una posición nominal del émbolo de trabajo 16, se influye en el movimiento del émbolo de trabajo 16 mediante reducción de la presión en el espacio de presión o mediante aplicación de contrapresión en el émbolo de trabajo y/o frenado del movimiento mediante activación apropiada y suministro de corriente al motor 30. Cuando en el motor 30 actúa una carga demasiado alta, los espacios de presión 18, 20 se controlan de tal manera que el motor 30 favorezca el movimiento del émbolo de trabajo 16 y se reduzca de esta manera la carga que actúa en el motor 30. El movimiento del motor 30 funciona por lo tanto con servocontrol. La carga que actúa en el motor puede captarse por ejemplo mediante un sensor de par de giro en el eje de motor.

En la figura 2 se muestra un accionamiento de orientación 32 con dos émbolos de trabajo ocultos en esta figura, alojados en los cilindros 12 de una carcasa 14 en los cuales pueden aplicarse medios a presión hidráulicos y desplazables en dirección axial. En el émbolo de trabajo están dispuestos medios de acoplamiento mecánicos unidos con el motor 30 de tal manera que el motor 30 pueda frenar y/o accionar el émbolo de trabajo. Los medios mecánicos de acoplamiento comprenden en este caso una rueda helicoidal 34 apoyada de forma giratoria en la carcasa 12 y acoplada con el émbolo de trabajo y/o con su vástago de émbolo por medio de un acoplamiento giratorio y un tornillo sin fin 36 accionable mediante el motor 30 y engranado con la rueda helicoidal 34.

REIVINDICACIONES

1. Unidad de giro u orientación (10, 32) con un accionamiento (10, 32) que presenta un émbolo de trabajo (16), en el cual pueden actuar medios hidráulicos a presión, alojado en un cilindro (12) de una carcasa (14) y desplazable en dirección axial, estando el émbolo de trabajo (16) funcionalmente unido a través de un acoplamiento giratorio de tal manera con una pieza orientable apoyada de forma giratoria en la carcasa, prevista para la disposición de medios de sujeción, que el movimiento del émbolo de trabajo (16) en dirección axial origina un movimiento de orientación de la pieza orientable, estando dispuestos en el émbolo de trabajo (16) medios mecánicos de acoplamiento (22, 24) acoplables de tal manera con un motor (30) que mediante el motor (30) es posible frenar y/o accionar el émbolo de trabajo (16) en dirección axial.

2. Unidad (10) de acuerdo con la reivindicación 1 **caracterizada** porque los medios mecánicos de acoplamiento (22, 24) comprenden una tuerca de husillo (22) o una barra de husillo dispuesta en el émbolo de trabajo (16) y una barra de husillo (24) o una tuerca de husillo accionable mediante el motor (30).

3. Unidad (10) de acuerdo con la reivindicación 2 **caracterizada** porque la tuerca de husillo (22) está unida de forma rígida al giro con el émbolo de trabajo (16) y porque en la tuerca de husillo (22) está dispuesta de forma giratoria una barra de husillo (24) cuyo extremo libre (26) opuesto al émbolo de trabajo (16) está dispuesto de forma rígida al giro en un eje de accionamiento (28) del motor (30).

4. Unidad (10) de acuerdo con la reivindicación 3 **caracterizada** porque el extremo libre de la barra de husillo (24) opuesto al motor (30) se encuentra dentro del émbolo de trabajo (16) configurado de forma cerrada en el lado opuesto al motor (30).

5. Unidad (10) de acuerdo con la reivindicación 1 **caracterizada** porque los medios mecánicos de acoplamiento comprenden una cremallera dispuesta en el émbolo de trabajo y un piñón accionable mediante el motor.

6. Unidad (32) de acuerdo con la reivindicación 1 **caracterizada** porque los medios de acoplamiento mecánicos comprenden una rueda helicoidal (34) accionada de forma giratoria por el émbolo de trabajo (14, 16) a través de un acoplamiento giratorio y un tornillo sin fin (36) accionable mediante el motor (30) y engranado con la rueda helicoidal (34).

7. Unidad (10, 32) de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores **caracterizada** porque los medios de acoplamiento (22, 24) funcionan sin auto-bloqueo.

8. Unidad (10, 32) de acuerdo con una de las rei-

vindicaciones anteriores **caracterizada** porque el motor (30) puede ser abridado o estar abridado en la carcasa (14) o estar alojado en el interior de la carcasa (14).

9. Unidad (10, 32) de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores **caracterizada** porque está prevista una unidad de regulación y/o control que controla el motor (30) en función de la posición y/o de la variación temporal de la posición del émbolo de trabajo (16) y/o de la respectiva presión y/o de la variación temporal de la respectiva presión en los espacios de presión (18, 20) del cilindro.

10. Unidad (10, 32) de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores **caracterizada** porque está prevista una unidad de regulación y/o control que al alcanzar una carga límite del motor (30) controla la respectiva presión en los espacios de presión (18, 18) del cilindro de tal manera que la carga del motor se reduce y/o se favorece el movimiento del émbolo de trabajo (16) realizado o pretendido con el motor (30).

11. Unidad (10, 32) de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores **caracterizada** porque los medios de acoplamiento presentan una elevada relación de transmisión.

12. Procedimiento para el servicio de una unidad (10, 32) de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 11 **caracterizado** porque al cargar el cilindro (12) para desplazar el émbolo de trabajo (16) el motor (30) gira por lo menos en gran medida libre de carga o favorece el movimiento del émbolo de trabajo (16) y porque al alcanzar o poco antes de alcanzar una posición nominal del émbolo de trabajo (16) el motor (30) se activa para frenar el movimiento del émbolo de trabajo (16).

13. Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 12 **caracterizado** porque al alcanzar o poco antes de alcanzar una posición nominal del émbolo de trabajo (16) se reduce la presión en el respectivo espacio de presión (18, 20) del cilindro y/o se establece una contrapresión.

14. Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 12 ó 13 **caracterizado** porque el motor (30) se controla en función de la posición y/o de la variación temporal de la posición del émbolo de trabajo (16) y/o de la respectiva presión y/o de la variación temporal de la respectiva presión en los espacios de presión (18, 20) del cilindro.

15. Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 12, 13 ó 14 **caracterizado** porque al alcanzar una carga límite del motor se controla la respectiva presión en los espacios de presión (18, 20) del cilindro de tal manera que se reduce la carga del motor y/o se favorece el movimiento del émbolo de trabajo (16) realizado o pretendido mediante el motor (30).

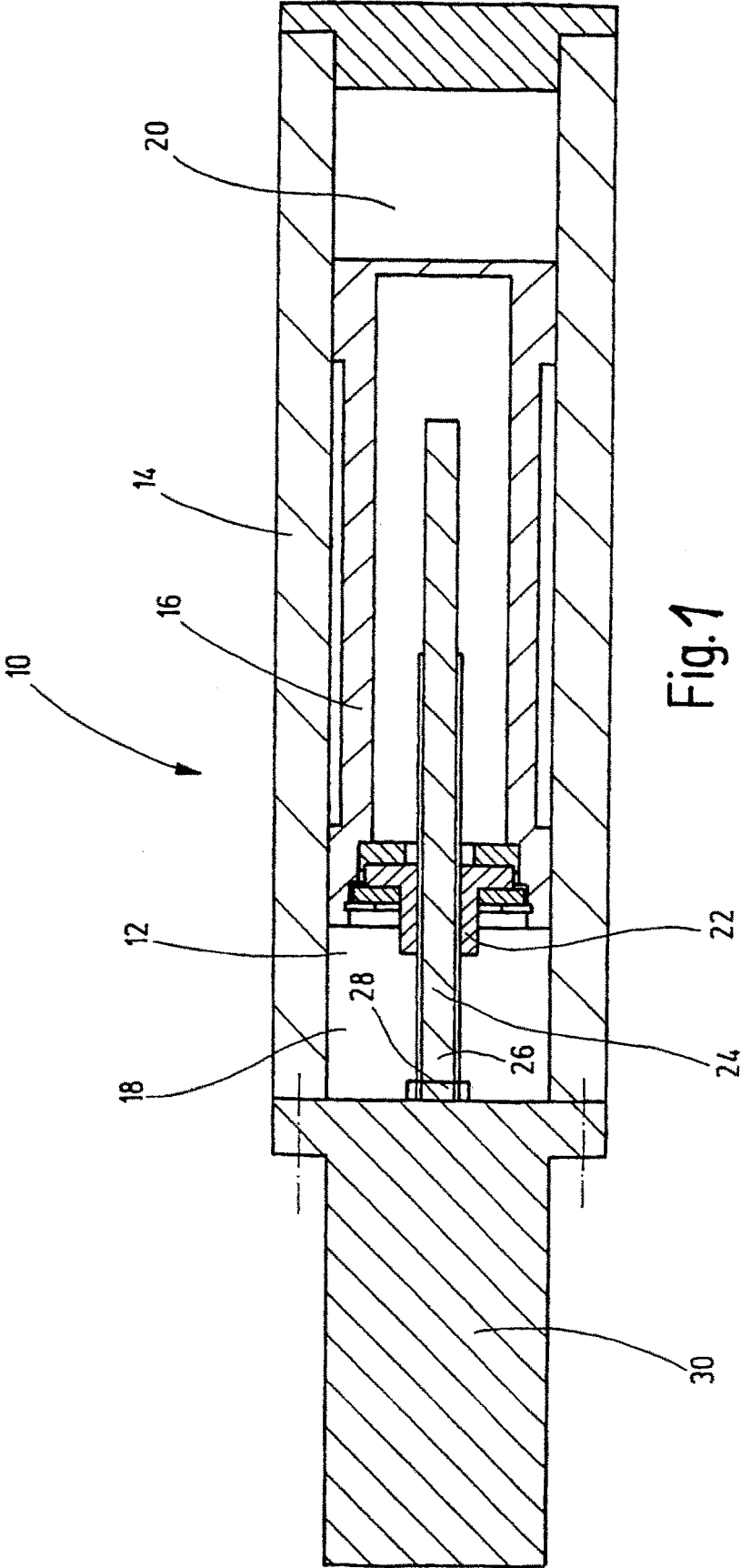


Fig. 1

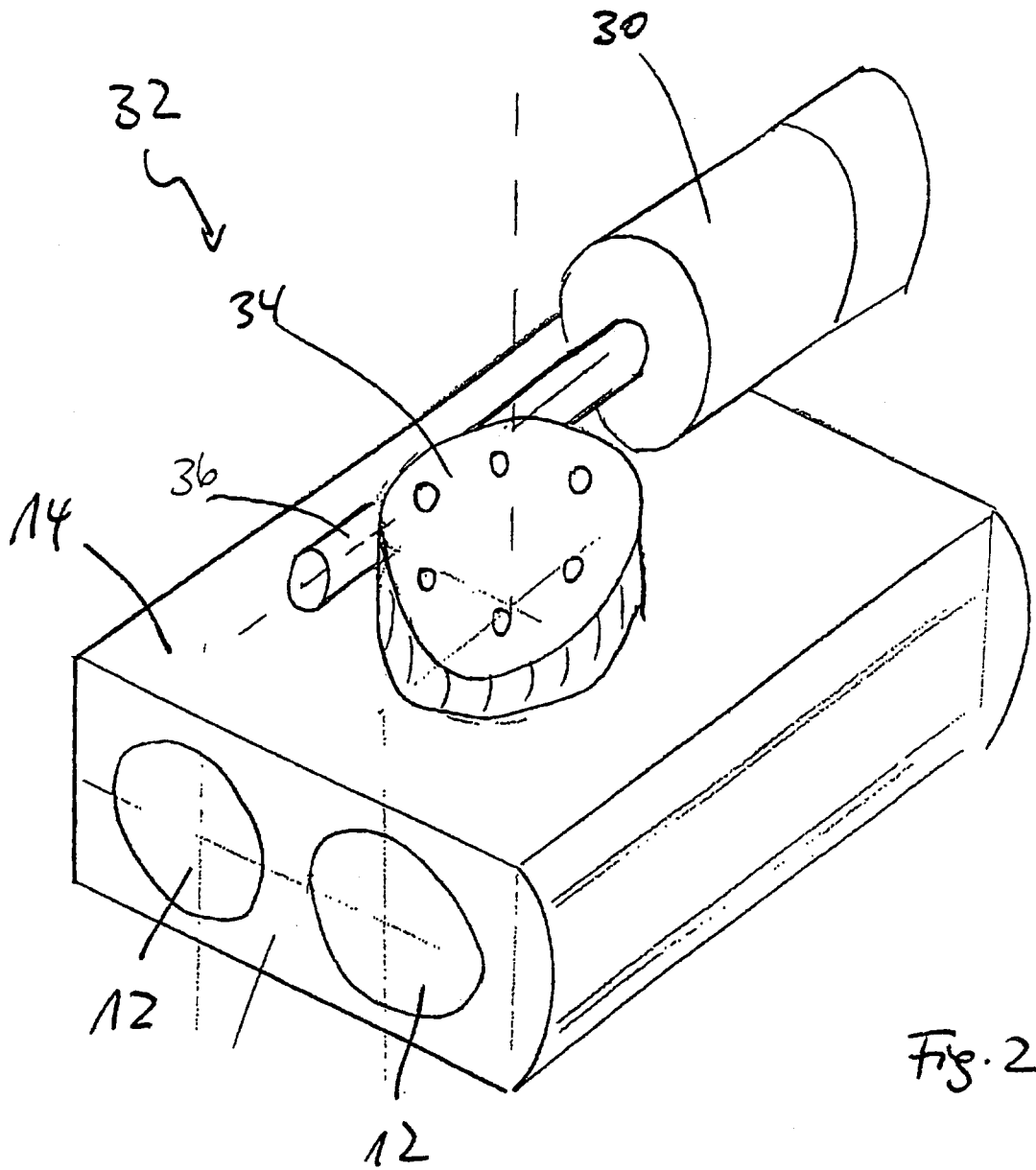


Fig. 2