



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 316 109**

51 Int. Cl.:

B23B 31/14 (2006.01)

B23B 31/16 (2006.01)

B23Q 11/10 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **07006299 .7**

96 Fecha de presentación : **27.03.2007**

97 Número de publicación de la solicitud: **1974841**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **01.10.2008**

54 Título: **Mandril de sujeción.**

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

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
01.04.2009

72 Inventor/es: **Gross, Johann y
Buth, Alexander**

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
01.04.2009

74 Agente: **Suárez Díaz, Jesús**

ES 2 316 109 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

Mandril de sujeción.

5 La presente invención concierne a un mandril de sujeción con un cuerpo de mandril y mordazas de sujeción que están dispuestas de forma trasladable en guías de mordaza radiales de dicho cuerpo del mandril, estando formadas en el cuerpo del mandril unas cavidades en las que van guiados unos elementos de transporte en forma radialmente móvil, y estando previstos medios para bombear lubricante, que se acumula en las cavidades, hacia taladros de lubricación y, a través de éstos, hacia sitios de lubricación deseados por efecto del movimiento radial de los elementos de transporte, estando formados en el cuerpo del mandril unos taladros de depósito de lubricante que discurren en la dirección axial del mandril y están unidos con las cavidades.

10 Se conocen mandriles de sujeción de esta clase, por ejemplo, por el documento DE 10 2005 041 518 A1, los cuales se utilizan en la práctica, en primer lugar, para sujetar en tornos las piezas de trabajo que han de mecanizarse. Los mandriles de sujeción convencionales están contruidos a la manera de un mandril de tres mordazas y poseen tres mordazas de sujeción que están dispuestas en guías de mordaza radiales correspondientes del cuerpo del mandril. El guiado de las mordazas de sujeción en las guías de mordaza se efectúa por medio de ranuras de guía y listones de guía correspondientes que están formados en las superficies laterales de las mordazas de sujeción y en las guías de mordaza.

20 Un problema que se presenta frecuentemente en los mandriles de sujeción convencionales consiste en que, al aumentar la velocidad periférica, se presentan altas fuerzas centrífugas que conducen a que las mordazas de sujeción en sí pretensadas sean arrastradas hacia fuera y se produzca así una reducción de la fuerza de sujeción. Por este motivo, en el mandril de sujeción ya conocido por el documento DE 10 2005 041 518 A1 se realiza una compensación de fuerza centrífuga por medio de pesos de compensación de fuerza centrífuga que están dispuestos de forma trasladable en el cuerpo del mandril por debajo de una respectiva mordaza de sujeción correspondiente y que están unidos con la mordaza de sujeción a través de una palanca de sujeción que se apoya en el cuerpo del mandril con posibilidad de realizar un movimiento de basculación y que descansa por uno de sus extremos en un rebajo de guía del peso de compensación y con su segundo extremo en un rebajo de guía de la mordaza de sujeción. Al presentarse fuerzas centrífugas, la palanca de sujeción es arrastrada hacia fuera por el peso de compensación y transmite al mismo tiempo a la mordaza de sujeción una fuerza que contrarresta la fuerza centrífuga del peso de compensación, con lo que se reaprieta dicha mordaza.

35 En el mandril de sujeción conocido los movimientos radiales que realizan los pesos de compensación de fuerza centrífuga durante una traslación de las mordazas de sujeción se aprovechan, además, para que la grasa lubricante que, en funcionamiento, es desalojada de las guías de mordaza por las fuerzas centrífugas producidas y se acumula en las cavidades de los pesos de compensación de fuerza centrífuga sea bombeada a través de canales de lubricante correspondientes dispuestos en las zonas de las superficies de deslizamiento entre las mordazas de sujeción y el pistón del mandril cuando los pesos de compensación de fuerza centrífuga sean desplazados radialmente hacia fuera al producirse una traslación de las mordazas de sujeción hacia dentro y se reduzca así la zona radialmente exterior de las cavidades.

40 Además, están previstos en el cuerpo del mandril unos taladros de depósito de lubricante que están llenos del lubricante y unidos con las cavidades de tal manera que el lubricante almacenado en los taladros de depósito de lubricante sea transportado hacia las cavidades por las fuerzas centrífugas y las fuerzas de deceleración que se presentan durante el funcionamiento.

50 Los mandriles de sujeción conocidos han dado muy buenos resultados en la práctica. Sin embargo, se ha visto en un ensayo permanente que, debido a las altas fuerzas centrífugas, tiene lugar especialmente en los taladros de depósito de lubricante una separación centrífuga del lubricante en sus fases de aceite mineral y de aditivos. Al final del ensayo permanente los taladros de depósito de lubricante estaban aún parcialmente llenos, pero tenían los constituyentes sólidos depositados en la zona radialmente exterior de los taladros de depósito de lubricante y la fase de aceite mineral se encontraba en la zona radialmente interior.

55 Por tanto, el cometido de la invención consiste en configurar un mandril de sujeción de la clase citada al principio de modo que se impida fiablemente un endurecimiento del lubricante.

60 Este problema se resuelve según la invención por el hecho de que en los taladros de depósito de lubricante está alojado al menos un respectivo cuerpo agitador que está dispuesto y/o configurado de tal manera que realice movimientos durante el funcionamiento para remover el lubricante contenido en el respectivo taladro de depósito de lubricante.

65 El cuerpo agitador previsto según la invención se mueve por efecto de los procesos de aceleración y deceleración que se presentan en el funcionamiento normal del mandril de sujeción y remueve así el lubricante contenido en los taladros de depósito de lubricante, con lo que se puede impedir una separación del lubricante en sus constituyentes.

Según una forma de realización de la invención, se ha previsto que el cuerpo agitador esté configurado como un muelle helicoidal inserto en el taladro de depósito de lubricante. Se puede tratar aquí de un muelle de compresión usual que esté inserto en los taladros de depósito de lubricante sin un pretensado especial. El muelle helicoidal deberá

ES 2 316 109 T3

ser más pequeño que el taladro de depósito de lubricante para que se pueda mover libremente en el mismo. Se ha visto que es ventajoso que el diámetro exterior del muelle helicoidal sea aproximadamente un 25% más pequeño que el diámetro del taladro de depósito de lubricante. La longitud del muelle helicoidal puede estar dimensionada aquí de modo que ésta, en estado destensado, sea más pequeña que la longitud del taladro de depósito de lubricante, de modo que el muelle helicoidal pueda moverse libremente dentro del taladro de depósito de lubricante. Sin embargo, el muelle helicoidal puede ser también algo más largo que el taladro de depósito de lubricante. No obstante, se deberá asegurar que la longitud esté dimensionada de modo que el muelle helicoidal se recalque consigo mismo tan sólo insignificamente durante el montaje para que no resulte perjudicado el movimiento libre de dicho muelle helicoidal dentro del taladro de depósito de lubricante.

En los procesos de aceleración y deceleración que se presentan durante el funcionamiento normal del mandril de sujeción el muelle helicoidal rueda en dirección tangencial dentro del taladro de depósito de lubricante y proporciona, con su gran número de espiras, un entremezclado del lubricante en toda la extensión axial del muelle helicoidal.

En los extremos axiales de los taladros de depósito de lubricante pueden estar previstas unas respectivas espigas de guía sobre las cuales esté asentado el muelle helicoidal. En este caso, los ejes del muelle helicoidal y del taladro de depósito de lubricante son coincidentes. Debido a las fuerzas centrífugas que se presentan durante el funcionamiento, el muelle helicoidal se abomba hacia fuera en forma de vientre y, después de la atenuación de las fuerzas centrífugas, disminuye nuevamente este abombamiento, con lo que se logra el efecto de entremezclado.

En otra ejecución del mandril de sujeción según la invención se ha previsto que el taladro de depósito de lubricante forme en sus extremos superior y/o inferior una superficie plana en la que se apoye el muelle helicoidal. Como alternativa, el taladro de depósito de lubricante puede presentar en sus extremos opuestos unas superficies cónicas en las que se apoye el muelle helicoidal. En esta forma de realización se inserta el muelle helicoidal con pretensado en el taladro de depósito de lubricante, apoyándose las espiras extremas del muelle en las superficies cónicas y presionando el eje central del muelle helicoidal en dirección paralela al eje del taladro de depósito. El eje central del muelle helicoidal se traslada hacia fuera bajo la acción de la fuerza centrífuga y retorna nuevamente después de la atenuación de dicha fuerza centrífuga.

Según una forma de realización alternativa, se ha previsto que el cuerpo agitador esté formado por varias bolas de acero insertas en el taladro de depósito de lubricante y que posean un diámetro más pequeño que el del taladro de depósito de lubricante. El cuerpo agitador puede estar configurado también como un vástago cilíndrico que se extienda sustancialmente por toda la longitud del taladro de depósito de lubricante.

De una manera en sí conocida, los taladros de depósito de lubricante pueden presentar en sus lados radialmente exteriores unas superficies exteriores inclinadas que estén inclinadas radialmente hacia fuera con respecto al sitio de separación entre el cuerpo del mandril y la tapa. Gracias a esta inclinación, el cuerpo agitador, especialmente el muelle helicoidal, posee la posibilidad de aplicarse a las espiras exteriores inclinadas. Después de la atenuación de la fuerza centrífuga, el muelle helicoidal retorna a su configuración no deformada y proporciona también con este movimiento el entremezclado del material lubricante.

Por lo demás, las cavidades y los taladros de depósito de lubricante pueden estar unidos entre ellos a través de un canal anular periférico que puede discurrir especialmente en la zona del sitio de separación entre el cuerpo del mandril y la tapa. En este caso, lubricante contenido en los taladros de depósito de lubricante es transportado en dirección axial hacia el canal anular y desde allí hacia las cavidades por efecto de las fuerzas centrífugas que se presentan durante el funcionamiento.

En otra ejecución del mandril de sujeción según la invención pueden estar previstos también canales de lubricante que unan el alojamiento central del mandril de sujeción con los taladros de depósito de lubricante. De esta manera, el lubricante bombeado por los elementos de transporte hacia la zona radialmente interior del mandril de sujeción puede retornar nuevamente a los taladros de depósito de lubricante por efecto de las fuerzas centrífugas que se presentan durante el funcionamiento, con lo que se logra un circuito cerrado de lubricante. Así, se obtiene un mejor entremezclado del lubricante, ya que ahora todas las zonas en las que se encuentra grasa están unidas una con otra y participan en el circuito de lubricación.

Asimismo, puede estar previsto que unos canales de lubricante desemboquen en las paredes laterales de las cavidades en las que van guiados los elementos de transporte, estando configurados los elementos de transporte y las cavidades especialmente de modo que formen una rendija de guía que corre hacia la abertura del canal de lubricante. Gracias a esta configuración se consigue que el lubricante que se acumule en las zonas radialmente interiores de las cavidades sea transportado automáticamente también de vuelta a los taladros de depósito de lubricante.

Según una forma de realización de la invención, se contempla que en cada cavidad esté previsto al menos un pistón de bombeo que esté dispuesto en un taladro cilíndrico del elemento de transporte móvil en la cavidad, formando un recinto de pistón intermedio, y que esté retenido en la cavidad de tal manera que el elemento de transporte se mueva durante sus movimientos radiales con relación al pistón de bombeo, reduciendo o agrandando el tamaño del recinto del pistón, que el pistón de bombeo atraviese el elemento de transporte con un tramo extremo tubular radialmente exterior y penetre en la zona radialmente exterior de la cavidad estando unido el tramo extremo tubular con el recinto del pistón a través de un canal de unión, que en el pistón de bombeo esté prevista una primera válvula de retención

ES 2 316 109 T3

que admita una corriente de fluido de la cavidad al recinto del pistón a través del tramo extremo tubular y el canal de unión, pero bloquee una corriente de lubricante en la dirección contraria, y que el recinto del pistón esté unido con un taladro de lubricación del cuerpo del mandril a través de un canal de salida formado en el elemento de transporte, y esté prevista una segunda válvula de retención que permita una corriente de lubricante de la cámara del pistón al canal de lubricante, pero impida una corriente de retorno de lubricante en la dirección contraria.

Esta forma de realización se basa en la consideración de prever un sistema de bombeo para ayudar al transporte de lubricante desde las cavidades hacia las superficies de deslizamiento a lubricar, cuyo transporte es producido primordialmente por la acción de desalojamiento del elemento de transporte que se mueve hacia fuera en la cavidad. El sistema de bombeo está formado sustancialmente por un pistón de bombeo que es mantenido especialmente en posición estacionaria en la pared radialmente interior de la cavidad y que, formando un recinto de pistón, encaja en el taladro cilíndrico del elemento de transporte. Cuando el elemento de transporte se mueve radialmente hacia fuera, se efectúa este movimiento radial con relación al pistón de bombeo estacionario, con lo que se agranda el recinto del pistón y, de manera correspondiente, se ajusta en él una depresión, con la consecuencia de que se aspira lubricante de la cavidad hacia el recinto del pistón a través del tramo extremo tubular del pistón de bombeo. La segunda válvula de retención impide aquí que se aspire también lubricante o aire de los taladros de lubricación del cuerpo del mandril. Cuando el elemento de transporte se mueve radialmente hacia dentro, esto conduce a una reducción del tamaño del recinto del pistón, con la consecuencia de que el lubricante que allí se encuentra es presionado, a través de la segunda válvula de retención, hacia los taladros de lubricante y, a través de estos, hacia las superficies de deslizamiento que se han de lubricar. La primera válvula de retención impide entonces un flujo de retorno de lubricante a la cavidad que se encuentra en fase de agrandamiento. Como resultado, se garantiza una lubricación satisfactoria, aun cuando las cavidades no estén completamente llenas de lubricante.

Asimismo, es ventajoso que la posición de la abertura de aspiración del tramo extremo tubular del pistón de bombeo sea independiente de la posición del elemento de transporte en la cavidad. Dado que el pistón de bombeo no se mueve, el extremo de entrada de dicho pistón de bombeo puede llegar hasta la pared extrema de la cavidad, es decir, en una zona en la que se encuentra todavía suficiente lubricante, aun cuando la cavidad esté sólo parcialmente llena.

Cuando los elementos de transporte estén alojados en las cavidades de manera que puedan ser desplazados libremente en sentido radial, estos elementos son presionados automáticamente hacia fuera por las fuerzas centrífugas producidas. En este caso, están previstos dispositivos de reposición, por ejemplo en forma de muelles de reposición, para devolver dichos elementos de transporte a su posición de partida cuando no se hace que gire el mandril.

De una manera en sí conocida, los elementos de transporte pueden ser también pesos de compensación de fuerza centrífuga que estén acoplados con las mordazas de sujeción a través de palancas.

Según una forma de realización de la invención, se ha previsto que el pistón de bombeo sea presionado contra la pared radialmente interior de la cavidad por un muelle de compresión helicoidal que esté dispuesto en el recinto del pistón y se apoye entre el pistón de bombeo y el transportador. Se asegura así de manera sencilla que el pistón de bombeo sea retenido en la pared interior de la cavidad.

La primera válvula de retención, que impide un flujo de retorno de lubricante a la cavidad, puede estar alojada aquí en un taladro axial del pistón de bombeo. En este caso, la válvula de retención presenta convenientemente, como elemento de válvula, una bola que es presionada contra un asiento por un muelle helicoidal.

Para asegurar que el lubricante transportado llegue al taladro de lubricación del cuerpo del mandril con independencia de la posición del elemento de transporte que se mueve hacia dentro, se ha previsto según otra forma de realización que el canal de salida desemboque en una ranura de transferencia radial que esté formada en el lado superior del peso de compensación de fuerza centrífuga y/o en la superficie del cuerpo del mandril que entra en contacto con el mismo. El canal de salida puede unirse entonces tangencialmente al recinto del pistón y extenderse especialmente en la dirección axial del mandril.

En cada cavidad pueden estar dispuestos también dos pistones de bombeo simétricamente con respecto al eje central del elemento de transporte. Esta ejecución tiene la ventaja de que se evitan desequilibrios y, además, en caso de que los elementos de transporte estén configurados como pesos de compensación de fuerza centrífuga, los sistemas de bombeo no colisionan con la palanca a través de la cual el peso de compensación de fuerza centrífuga está acoplado con la mordaza de sujeción correspondiente. Además, es posible suministrar lubricante a dos superficies de deslizamiento correspondiente a través de los dos sistemas de bombeo dispuestos en paralelo uno con otro.

Asimismo, en el alojamiento central del mandril de sujeción puede estar inserto un manguito de protección que esté configurado de manera que diverja cónicamente hacia el lado delantero del cuerpo del mandril. El agua de refrigeración que gotee sobre esta superficie cónica es transportada axialmente hacia delante hasta la cara vista del mandril debido a la pendiente producida por la conicidad en combinación con la fuerza centrífuga del movimiento de giro. De este modo, una gran parte de las partículas de suciedad que se encuentran en el agua puede ser arrastrada de nuevo flotando hacia delante. Además, pueden estar previstas juntas para impedir una entrada de líquido de refrigeración de la zona del alojamiento en el cuerpo del mandril y evitar de esta manera arrastres de material por lavado.

ES 2 316 109 T3

Por último, en las guías de mordaza pueden estar formadas unas ranuras de drenaje radiales a través de las cuales se conduzca radialmente hacia fuera del cuerpo del mandril lubricante que penetre en la rendija formada entre las mordazas de sujeción y las guías de mordaza, sin que dicho lubricante llegue a la zona de los listones de guía y las ranuras de guía engranados entre ellos en la mordaza de sujeción y la guía de mordaza.

Respecto de otras ejecuciones ventajosas de la invención, se remite al lector a las reivindicaciones subordinadas y a la descripción siguiente de un ejemplo de realización con referencia al dibujo adjunto. En el dibujo muestran:

La figura 1, un mandril de sujeción según la presente invención en un alzado frontal,

La figura 2, el mandril de sujeción de la figura 1 en un alzado lateral,

La figura 3, el mandril de sujeción de la figura 1 en una sección a lo largo de la línea III-III de dicha figura 1,

La figura 4, el mandril de sujeción de la figura 1 en una sección a lo largo de la línea IV-IV de la figura 2,

La figura 5a, el mandril de sujeción de la figura 4 en una sección a lo largo de la línea C-C, con un muelle helicoidal inserto,

La figura 5b, el mandril de sujeción de la figura 5a con una ejecución alternativa del taladro de depósito de lubricante,

La figura 5c, el mandril de sujeción de la figura 4 con una segunda forma de realización alternativa del taladro de depósito de lubricante,

La figura 6, el mandril de sujeción de la figura 4 en una sección a lo largo de la línea G-G,

La figura 7, el mandril de sujeción de la figura 4 en una sección a lo largo de la línea B-B,

La figura 8, el mandril de sujeción de la figura 4 en una sección a lo largo de la línea H-H,

La figura 9, el detalle X de la figura 2 en representación ampliada,

La figura 10, el detalle Y de la figura 1 en representación ampliada,

La figura 11, en representación en perspectiva, el cuerpo del mandril con la tapa quitada y

La figura 12, el mandril de sujeción de la figura 1 en una sección a lo largo de la línea XI-XI de la figura 2.

En las figuras se representa un mandril de sujeción accionado por fuerza según la presente invención que puede utilizarse, por ejemplo, para sujetar piezas de trabajo en tornos. Pertenece al mandril de sujeción un cuerpo de mandril 1 que está subdividido axialmente en un cuerpo de base 1a y una tapa 1b y posee una forma básica cilíndrica y que puede atornillarse al husillo no representado de, por ejemplo, un torno. En un lado frontal delantero del cuerpo 1 del mandril están previstas unas guías de mordaza radiales 2 que están distribuidas uniformemente por el perímetro, es decir que están dispuestas con un respectivo decalaje de 120° de una respecto de otra. En las guías de mordaza 2 están insertas unas mordazas de sujeción 3 que están constituidas cada una de ellas por una mordaza de base y una mordaza sobrepuesta atornillable a ésta, estando representada en el dibujo solamente la mordaza de base. Para poder absorber las fuerzas que se presenten al sujetar piezas de trabajo sometidas a mecanización se han formado en las superficies laterales de las mordazas de sujeción 3 y de las guías de mordaza 2 unos respectivos listones de guía 3a y unas respectivas ranuras de guía 2a que están acopladas con éstos. Concretamente, en cada superficie lateral de las mordazas de sujeción 3 están formados dos respectivos listones de guía 3a de sección transversal de forma de trapecio y en las guías de mordaza 2 están formadas unas ranuras de guía correspondientes 2a. Además, en la zona de las guías de mordaza 2 están formadas unas ranuras de drenaje radiales 2b entre las ranuras de guía 2a y el lado frontal delantero del cuerpo 1 del mandril. Estas ranuras de drenaje sirven para conducir radialmente fuera del cuerpo 1 del mandril refrigerante que penetre desde el lado frontal delantero de dicho cuerpo 1 del mandril en la rendija formada entre las mordazas de sujeción 3 y las guías de mordaza 2, sin que dicho refrigerante pueda llegar a la zona de los listones de guía 3a y las ranuras de guía 2a acoplados entre ellos en la mordaza de sujeción 3 y la guía de mordaza 2.

De manera en sí conocida, en el alojamiento central 5 del mandril de sujeción está inserto un manguito de protección 12. El manguito de protección 12 está configurado de manera que diverge cónicamente hacia el lado delantero del cuerpo 1 del mandril, con lo que el agua de refrigeración que gotee sobre dicho manguito es transportada axialmente hacia delante hasta la cara vista del mandril debido a la pendiente producida por la conicidad en combinación con la fuerza centrífuga del movimiento de giro. De este modo, una gran parte de las partículas de suciedad contenidas en el agua puede ser arrastrada de nuevo flotando hacia delante. Además, están previstas unas juntas D para impedir una penetración de líquido refrigerante de la zona del alojamiento en el cuerpo 1 del mandril y evitar de esta manera arrastres de material por lavado.

ES 2 316 109 T3

Además, entre el manguito de protección 12 y el pistón 4, entre un manguito de tracción 32 atornillado en el alojamiento 5 desde el lado trasero del mandril y el pistón 4, así como entre el pistón 4 y el alojamiento 5 están previstas unas juntas D para impedir la penetración de refrigerante en el cuerpo 1 del mandril.

5 La traslación radial de las mordazas de sujeción 3 se efectúa por medio de un pistón de sujeción que es desplazable en dirección axial dentro del taladro o alojamiento central 5 del cuerpo 1 del mandril y que puede ser maniobrado por medios de accionamiento hidráulicos o mecánicos. El pistón de sujeción 4 está unido con las mordazas de base 3 a través de un acoplamiento de ganchos de acuíñamiento, tal como es en sí conocido. A este fin, en los extremos de las mordazas de base 3 que miran radialmente hacia dentro están formados unos respectivos ganchos de acuíñamiento 6 de forma de T que encajan en ranuras de acuíñamiento correspondientes 7 de forma de T del pistón de sujeción 4. Los ganchos de acuíñamiento 6 y las ranuras de acuíñamiento 7 presentan superficies de acuíñamiento 8 que están dispuestas formando un ángulo agudo con el eje del cuerpo del mandril y que cooperan una con otra de tal manera que una traslación axial del pistón de sujeción 4 es convertida en un movimiento radial síncrono de las mordazas de base 3.

15 Para eliminar o reducir las fuerzas centrífugas que actúan sobre las mordazas de sujeción 3 a altos números de revoluciones del mandril de sujeción se han previsto un total de tres pesos 9 de compensación de fuerza centrífuga. Cada mordaza de sujeción 3 lleva asociado un peso de compensación 9 de esta clase, estando dispuesto el peso de compensación 9 en una cavidad 10 del cuerpo 1 del mandril en posición centrada por detrás o por debajo de la mordaza de sujeción 3 y en forma radialmente desplazable, y estando unido dicho peso con la mordaza de sujeción 20 correspondiente 3 a través de una palanca 11 apoyada en el cuerpo 1 del mandril. El dibujo muestra que la palanca 11 encaja con un extremo delantero en un rebajo 3b de la mordaza de sujeción, mientras que su extremo trasero está dispuesto de forma móvil en el peso 9 de compensación de fuerza centrífuga. Cuando, en funcionamiento, actúan sobre la mordaza de sujeción 3 unas fuerzas centrífugas radialmente dirigidas hacia fuera, éstas son compensadas por fuerzas correspondientes que cargan sobre las palancas 11 a consecuencia de las fuerzas centrífugas que actúan sobre 25 los pesos de compensación, de modo que estas palancas a su vez cargan sobre las mordazas de sujeción 1 en dirección centrípeta. De esta manera, se puede compensar al menos una parte grande de las fuerzas centrífugas que actúan sobre las mordazas de sujeción 3.

Las cavidades 10 del cuerpo 1 del mandril previstas para los pesos 9 de compensación de fuerza centrífuga están 30 comunicadas unas con otras por medio de un canal anular 13 formado en el cuerpo 1 del mandril, cuyo canal está configurado aquí como una ranura anular periférica en la superficie frontal del cuerpo de base que mira hacia la tapa 1b y está cerrado por la tapa 1a. En el cuerpo 1 del mandril están formados, además, varios taladros 16 de depósito de lubricante que, como puede apreciarse especialmente bien en la figura 5, están formados en el cuerpo de base 1a y en la tapa 1b y se extienden en la dirección axial del mandril. Los taladros 16 de depósito de lubricante presentan en su 35 zona radialmente exterior unas superficies exteriores inclinadas 16a que están inclinadas hacia fuera en dirección al canal anular 13, de modo que lubricante almacenado sea transportado en dirección axial hacia el canal anular 13 por efecto de la fuerza centrífuga que se presenta durante el funcionamiento.

Para que la grasa lubricante que se encuentra dentro de las cavidades 10 y que, en funcionamiento, es introducida a 40 presión también desde las superficies de guía interiormente colocadas por efecto de las fuerzas centrífugas producidas, sea transportada especialmente hacia las superficies de deslizamiento 7 entre el pistón 4 del mandril y las mordazas de sujeción 3, se han asociado a los pesos 9 de compensación de fuerza centrífuga dos respectivos sistemas de bombeo. Estos sistemas de bombeo poseen cada uno de ellos un pistón de bombeo 17 que está dispuesto de forma radialmente desplazable en un taladro cilíndrico radial 18 del peso 9 de compensación de fuerza centrífuga, formando con ello un 45 recinto de pistón intermedio 19, y que es presionado contra la pared interior 10a de la cavidad 10 por un muelle de compresión helicoidal 20 que está dispuesto en el recinto 19 del pistón y se apoya entre el pistón de bombeo 17 y un talón 21 del peso 9 de compensación de fuerza centrífuga. El pistón de bombeo 17 atraviesa con su tramo extremo radialmente exterior 17b el peso 9 de compensación de fuerza centrífuga y, como permiten apreciar especialmente bien la figura 4 y la figura 6, se aplica a la pared exterior radial 10b de la cavidad 10. El pistón de bombeo 17 está 50 configurado aquí en forma tubular, de modo que el tramo extremo 17b que penetra en la cavidad 10 forma un racor de aspiración a través del cual puede llegar lubricante de la cavidad 10 al recinto 19 del pistón a través de canales de unión 22. El contorno de forma de tramo cilíndrico de la pared exterior 10b de la cavidad 10 garantiza aquí que esté presente siempre una rendija entre el tramo extremo 17b del pistón de bombeo 17 y la pared 10b de la cavidad.

55 La figura 6 permite apreciar claramente que el taladro 23 está unido dentro del pistón de bombeo 17 con el recinto 19 del pistón por medio de dos canales de unión 22 que discurren radialmente en dicho pistón de bombeo 17, estando prevista en el pistón de bombeo 17 una primera válvula de retención 24 que admite una corriente de fluido de la cavidad 10 al espacio 19 del pistón, pero bloquea una corriente de fluido en dirección contraria. La primera válvula de retención 24 está formada aquí por una bola 24a que es presionada por un muelle de compresión helicoidal 24b contra un talón 23a del taladro 23 que está configurado como asiento de válvula. El muelle de compresión helicoidal 24b se apoya aquí por su extremo orientado radialmente hacia dentro en una clavija roscada 25 que está atornillada en el taladro 23.

65 Las figuras 4, 7 y 8 permiten apreciar bien, al contemplarlas juntas, que el recinto 19 del pistón está unido con un taladro de lubricación 27 del cuerpo 1 del mandril a través de un canal de salida 26 que se conecta tangencialmente al recinto 19 del pistón. Concretamente, el canal de salida 26 desemboca en una ranura de transferencia radial 28 que está formada en el lado superior del peso 9 de compensación de fuerza centrífuga de tal manera que el taladro de lubricación vertical 27 está siempre en comunicación de fluido con la ranura de transferencia 28 con independencia de

ES 2 316 109 T3

la posición del peso 9 de compensación de fuerza centrífuga. El taladro de lubricación 27 lleva conectada, a través de un canal de suministro 14, una boquilla de lubricación 15 a través de la cual se alimenta una grasa lubricante adecuada.

En el canal de salida 26 del peso 9 de compensación de fuerza centrífuga está formada una segunda válvula de retención 29 que, de la misma manera que la primera válvula de retención 24, está formada por una bola 29a que es presionada contra un asiento 26a por un muelle de compresión helicoidal 29b y se apoya por uno de sus extremos en una clavija roscada 30 que está atornillada en el canal de salida 26. La segunda válvula de retención 29 permite una corriente de fluido del recinto 19 del pistón a la ranura de transferencia 28, pero impide una corriente en dirección contraria.

El taladro de lubricación 27 del cuerpo 1 del mandril desemboca en la zona interior radial de dicho cuerpo 1 del mandril en las proximidades de los ganchos de acuíñamiento 6 a través de los cuales las mordazas de sujeción 3 están acopladas con el pistón 4 accionado por fuerza. En el pistón 4 está prevista una ranura de transferencia 31 que asegura que el taladro de lubricación 27 esté unido con dicha ranura de transferencia 31 con independencia de la posición del pistón.

Cuando las mordazas de sujeción 3 se mueven hacia dentro, esto conduce a que los pesos 9 de compensación de fuerza centrífuga se muevan en las cavidades 10 radialmente hacia fuera. Esto tiene la consecuencia de que se reduzca el tamaño de la zona radialmente exterior de las cavidades 10 y se expulse de dichas cavidades 10 la grasa lubricante presente en tales cavidades 10, siendo introducida a presión una parte en los pistones de bombeo 17. Al mismo tiempo, se agrandan los recintos 19 de los pistones cuando los pesos 9 de compensación de fuerza centrífuga se mueven hacia fuera con relación a los pistones de bombeo 17, con la consecuencia de que en los recintos 19 de los pistones se origina una depresión y, por tanto, se aspira lubricante de las cavidades 10. Las segundas válvulas de retención 29 impiden aquí que se aspire también fluido de los taladros de lubricación 27 hacia los recintos 19 de los pistones.

Cuando las mordazas de sujeción 3 se mueven nuevamente en un momento posterior separándose una de otra, se reducen los tamaños de los recintos 19 de los pistones, con la consecuencia de que el lubricante contenido en los recintos 19 de los pistones es transportado, a través de las segundas válvulas de retención 29, hacia los taladros de lubricación 27 del cuerpo 1 del mandril y desde allí hasta los ganchos de acuíñamiento 6 que se han de lubricar. Las primeras válvulas de retención 24 impiden aquí un flujo de retorno de lubricante de los recintos 19 de los pistones a las cavidades 10.

En la práctica, se ha visto que en los taladros 16 de depósito de lubricante puede tener lugar por efecto de las fuerzas centrífugas producidas durante el funcionamiento una separación centrífuga de lubricante en sus fases de aceite mineral y de aditivos. Para impedir esto se ha insertado en cada uno de los taladros 16 de depósito de lubricante un cuerpo agitador en forma de un muelle de compresión helicoidal 33, tal como se muestra en las figuras 5a a 5c. En la variante de realización representada en la figura 5a el muelle de compresión helicoidal 33 está inserto con un pequeño pretensado en el taladro 16 de depósito de aceite lubricante, viniendo a aplicarse dicho muelle con sus espiras extremas aplanadas a superficies extremas planas 16b del taladro 16 de depósito de lubricante. La longitud del muelle de compresión helicoidal 33 está dimensionado aquí de modo que este muelle de compresión helicoidal 33 se recalque consigo mismo tan sólo insignificadamente durante el montaje para que no resulte perjudicado un movimiento libre del muelle de compresión helicoidal 33 dentro del taladro 16 de depósito de lubricante. Además, el diámetro del muelle de compresión helicoidal 33 es también netamente más pequeño - aquí aproximadamente un 25% - que el diámetro del taladro 16 de depósito de lubricante, de modo que queda garantizado también que el muelle de compresión helicoidal 33 se pueda mover libremente en la dirección transversal del taladro 16 de depósito de lubricante. Bajo las fuerzas centrífugas producidas durante el funcionamiento, el eje central del muelle de compresión helicoidal 33 se traslada hacia fuera y, después de la atenuación de la fuerza centrífuga, retorna nuevamente a su posición de partida. El muelle de compresión helicoidal 33 con su gran número de espiras proporciona aquí un entremezclado del lubricante en toda la extensión axial de dicho muelle de compresión helicoidal 33.

La forma de realización representada en la figura 5b corresponde sustancialmente a la forma de realización representada en la figura 5a, con la reserva de que en los extremos axiales de cada uno de los taladros 16 de depósito de lubricante está prevista una espiga de guía 16c sobre la cual está asentado el muelle de compresión helicoidal 33. En este caso, los ejes del muelle de compresión helicoidal 33 y el taladro 16 de depósito de lubricante están situados en posiciones coincidentes. Debido a las fuerzas centrífugas producidas durante el funcionamiento, el muelle de compresión helicoidal 33 se abomba hacia fuera en forma de vientre y, después de la atenuación de la fuerza centrífuga, este abombamiento disminuye de nuevo, con lo que se logra el efecto de entremezclado.

Por último, la figura 5c muestra una forma de realización en la que el taladro 16 de depósito de lubricante presenta en sus extremos opuestos unas superficies cónicas 16b en las que se apoya el muelle de compresión helicoidal 33. El funcionamiento es el mismo que en la forma de realización representada en la figura 5a y anteriormente descrita.

Finalmente, los muelles de compresión helicoidales 33 pueden estar insertos también en los taladros 16 de depósito de lubricante sin un pretensado axial. A este fin, se elige la longitud del muelle de compresión helicoidal 33 de modo que ésta, en estado destensado, sea más pequeña que la longitud del taladro 16 de depósito de lubricante. En esta forma de realización el muelle de compresión helicoidal 33 rueda en dirección tangencial dentro del taladro 16 de depósito de lubricante durante los procesos de aceleración y deceleración que se presentan en el funcionamiento normal del mandril de sujeción y proporciona con su gran número de espiras un entremezclado del lubricante en toda la extensión

ES 2 316 109 T3

axial del muelle helicoidal. Como quiera que las paredes exteriores radiales 16a están todas ellas inclinadas hacia fuera en dirección al canal anular 13, el muelle de compresión helicoidal 33 posee también la posibilidad de aplicarse a las paredes exteriores inclinadas 16a. Al atenuarse la fuerza centrífuga, el muelle de compresión helicoidal 33 retorna a su configuración no deformada y proporciona también con este movimiento un entremezclado del lubricante.

Las figuras 5, 11 y 12 permiten apreciar también, al contemplarlas juntas, que los taladros 16 de depósito de lubricante están unidos, a través de canales de lubricante 34, con la zona radialmente interior del mandril de sujeción, la cual es alimentada con un lubricante a través del sistema de lubricación y a través de las cavidades 10. El lubricante que se acumule en las zonas radialmente interiores del mandril de sujeción puede retornar a los taladros 16 de depósito de lubricante a través de dichos canales de lubricante 34. Se obtiene así un circuito de lubricación cerrado. Además, se consigue un mejor entremezclado del lubricante, ya que todas las zonas en las que hay grasa están unidas una con otra y pueden participar en el circuito de lubricación. En la forma de realización representada los canales de lubricante 34 desembocan por sus extremos radialmente interiores, por motivos de construcción, en la zona de tornillos de fijación 35 en torno a los cuales puede fluir el lubricante.

Por último, se han previsto unos canales de lubricante 36 que unen las zonas radialmente interiores de las cavidades con taladros de depósito de lubricante. La disposición se ha elegido aquí de modo que los canales de lubricante 36 desembocuen en las paredes laterales 10a de las cavidades 10 en las que van guiados los pesos 9 de compensación de fuerza centrífuga, estando configurados los pesos 9 de compensación de fuerza centrífuga y las cavidades 10 de modo que formen una rendija de guía 37 que corre hacia la abertura del canal de lubricante. La posición de la desembocadura del canal de lubricante 36 está concebida de modo que el lubricante que incida sobre el redondeamiento 9a del peso 9 de compensación de fuerza centrífuga sea conducido a la desembocadura a lo largo de dicho redondeamiento 9a. Dado que el espacio hueco o ranura de guía 37 de forma de hoz que se establece entre el redondeamiento 9a del peso 9 de compensación de fuerza centrífuga y el redondeamiento 10b de la cavidad 10 se extiende por toda la altura del peso 9 de compensación de fuerza centrífuga, este espacio hueco se puede llenar con lubricante. Este lubricante puede fluir hacia el taladro 16 de depósito de lubricante a través del canal de lubricante 36 o hacia la zona de aspiración de la bomba de lubricante a través de biseles que están previstos en los lados superior e inferior del peso 9 de compensación de fuerza centrífuga.

REIVINDICACIONES

1. Mandril de sujeción con un cuerpo de mandril (1) y mordazas de sujeción (3) que están dispuestas de forma trasladable en guías de mordaza radiales (2) de dicho cuerpo (1) del mandril, estando formadas en el cuerpo (1) del mandril unas cavidades (10) en las que van guiados unos elementos de transporte (9) en forma radialmente móvil, y estando previstos medios para bombear lubricante acumulado en las cavidades (10) hacia taladros de lubricación (27) y, a través de éstos, hasta sitios de lubricación deseados por efecto del movimiento radial de los elementos de transporte (9), estando formados en el cuerpo (1) del mandril unos taladros (16) de depósito de lubricante que, discurriendo especialmente en la dirección axial del mandril, están unidos con las cavidades (10), **caracterizado** porque en cada uno de los taladros (16) de depósito de lubricante está alojado al menos un cuerpo agitador (33) que está dispuesto y/o configurado de tal manera que realice movimientos durante el funcionamiento para remover el lubricante contenido en el respectivo taladro (16) de depósito de lubricante.
2. Mandril de sujeción según la reivindicación 1, **caracterizado** porque el cuerpo agitador está configurado como un muelle helicoidal (33) inserto en el taladro (16) de depósito de lubricante.
3. Mandril de sujeción según la reivindicación 2, **caracterizado** porque el diámetro exterior del muelle helicoidal (33) es más pequeño, especialmente alrededor de un 25% más pequeño que el diámetro del taladro (16) de depósito de lubricante.
4. Mandril de sujeción según la reivindicación 2 ó 3, **caracterizado** porque la longitud del muelle helicoidal (33) está dimensionada de modo que, en estado destensado, sea más pequeña que la longitud del taladro (16) de depósito de lubricante a fin de que el muelle helicoidal (33) pueda moverse libremente dentro de dicho taladro (16) de depósito de lubricante.
5. Mandril de sujeción según la reivindicación 2 ó 3, **caracterizado** porque la longitud del muelle helicoidal (33) es como mínimo mayor que la longitud del taladro (16) de depósito de lubricante, de modo que el muelle helicoidal (33) se recalque consigo mismo tan sólo insignificamente durante el montaje.
6. Mandril de sujeción según una de las reivindicaciones 2 a 5, **caracterizado** porque el taladro (16) de depósito de lubricante posee en sus extremos superior y/o inferior una superficie plana (16b) en la que se apoya el muelle helicoidal (33).
7. Mandril de sujeción según la reivindicación 6, **caracterizado** porque en los extremos axiales de cada uno de los taladros (16) de depósito de lubricante está prevista una espiga de guía (16c) sobre la cual está asentado el muelle helicoidal (33).
8. Mandril de sujeción según la reivindicación 5, **caracterizado** porque el taladro (16) de depósito de lubricante presenta en sus extremos opuestos unas superficies cónicas (16d) en las que se apoya el muelle helicoidal (33).
9. Mandril de sujeción según la reivindicación 1, **caracterizado** porque el cuerpo agitador está formado por al menos una bola de acero inserta en el taladro (16) de depósito de lubricante, cuya bola posee un diámetro más pequeño que el de dicho taladro (16) de depósito de lubricante.
10. Mandril de sujeción según la reivindicación 1, **caracterizado** porque el cuerpo agitador está configurado en forma de una clavija cilíndrica que se extiende sustancialmente por toda la longitud del taladro (16) de depósito de lubricante.
11. Mandril de sujeción según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** porque los taladros (16) de depósito de lubricante presentan en su zona radialmente exterior unas superficies exteriores inclinadas (16a).
12. Mandril de sujeción según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** porque las cavidades (10) y los taladros (16) de depósito de lubricante están unidos entre ellos a través de un canal anular periférico (13).
13. Mandril de sujeción según la reivindicación 12, **caracterizado** porque están previstos unos canales de lubricante (34) que unen un alojamiento central del mandril de sujeción con los taladros (16) de depósito de lubricante.
14. Mandril de sujeción según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** porque las zonas radialmente interiores de las cavidades (10) están unidas con los taladros (16) de depósito de lubricante a través de canales de lubricante (36), de modo que, en funcionamiento, lubricante acumulado en las zonas radialmente interiores de las cavidades (10) puede ser devuelto a los taladros (16) de depósito de lubricante a través de los canales de lubricante por efecto de las fuerzas centrífugas producidas.
15. Mandril de sujeción según la reivindicación 13 ó 14 **caracterizado** porque los canales de lubricante (36) desembocan en las paredes laterales (10a) de las cavidades (10) en las que van guiados los elementos de transporte (9), estando configurados los elementos de transporte (9) y las cavidades (10) especialmente de modo que formen una rendija de guía (37) que corre hacia la abertura del canal de lubricante.

ES 2 316 109 T3

16. Mandril de sujeción según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** porque los elementos de transporte (9) están configurados como pesos de compensación de fuerza centrífuga que están acoplados cada uno de ellos con una mordaza de sujeción (3) a través de una palanca.

5

10

15

20

25

30

35

40

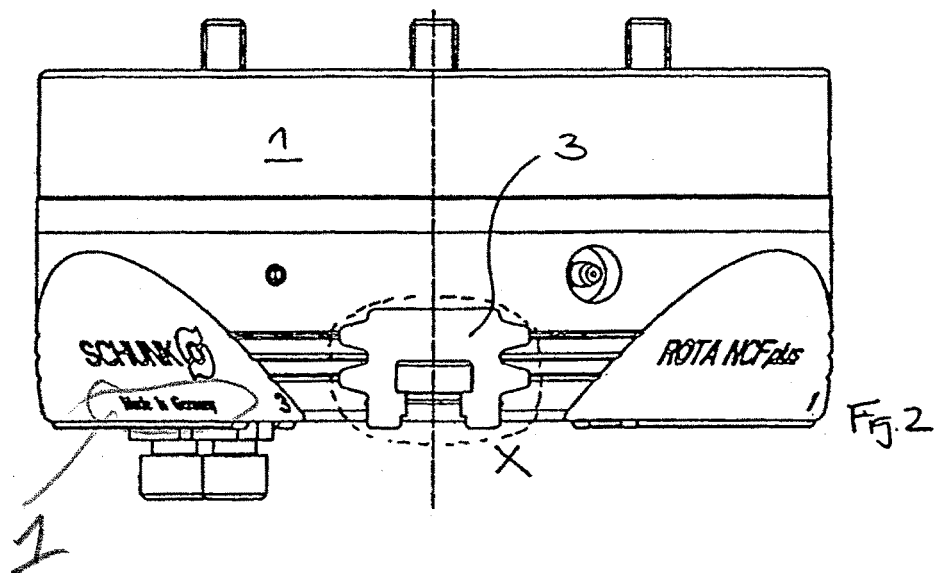
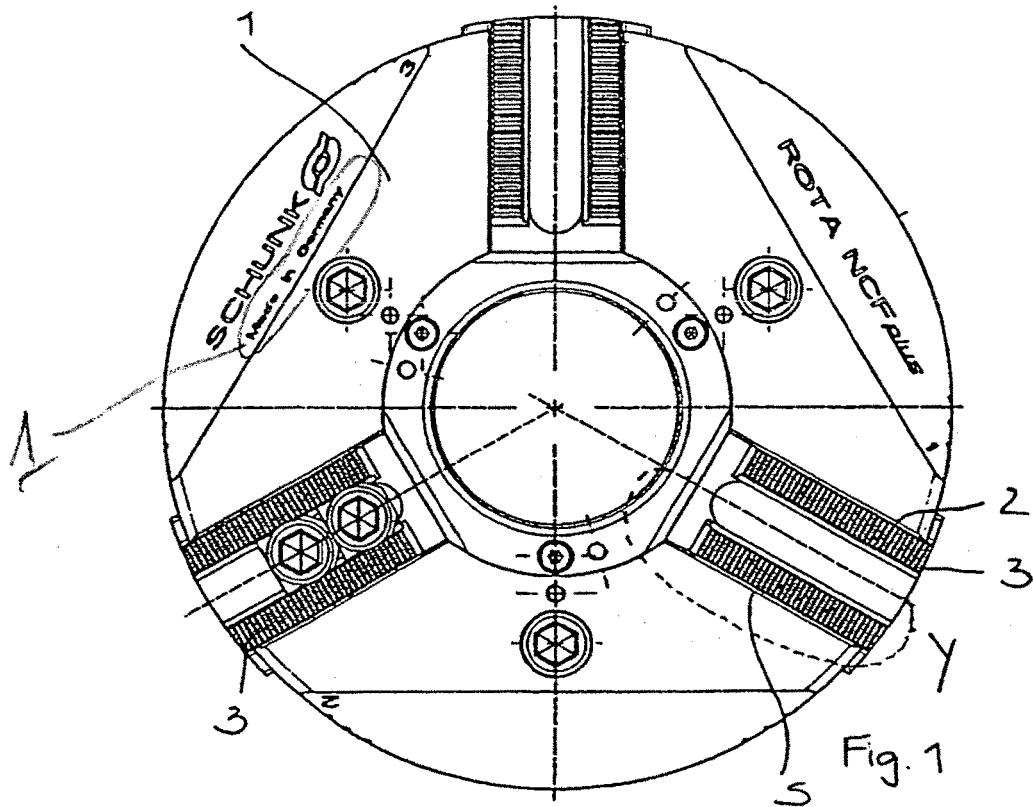
45

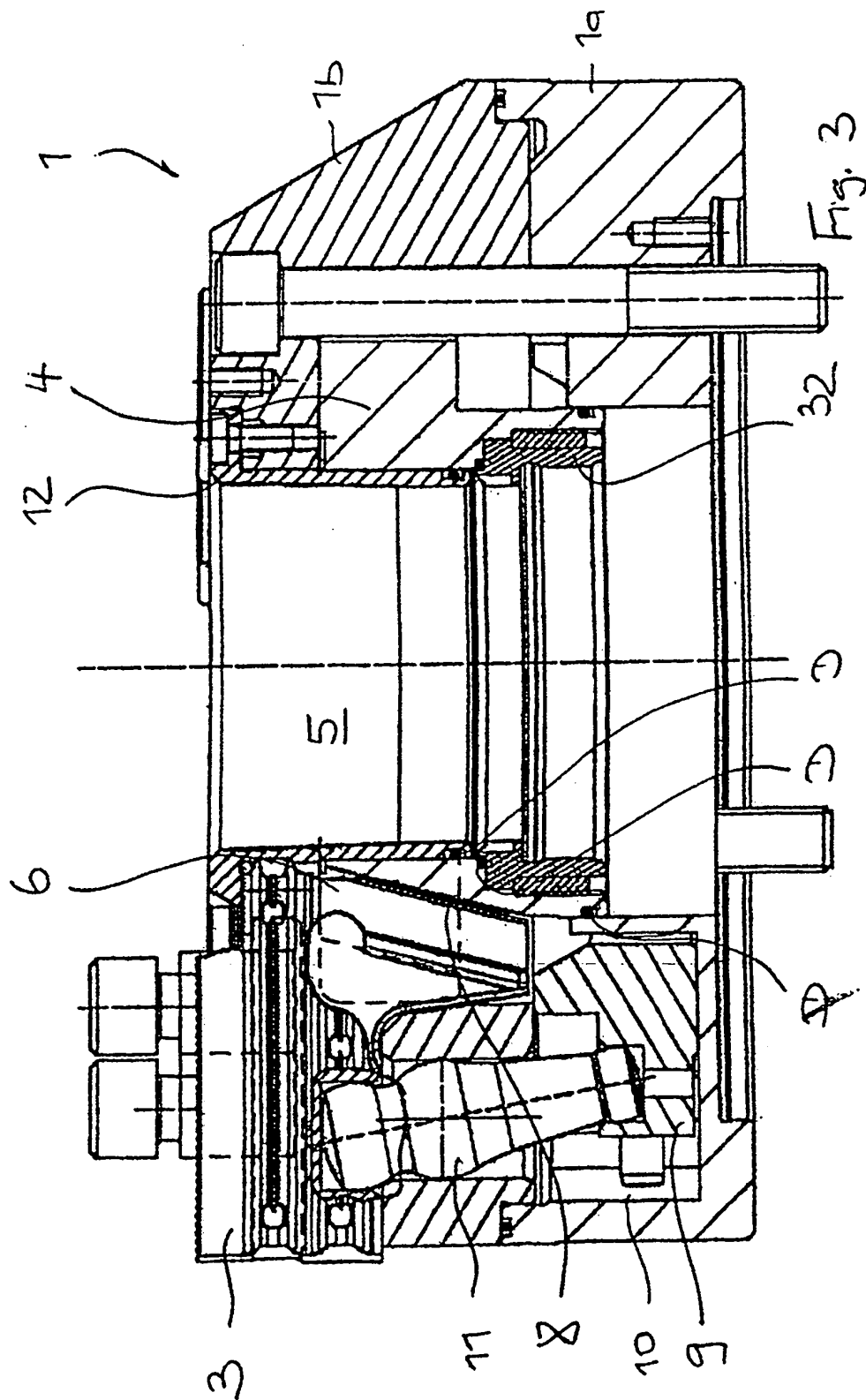
50

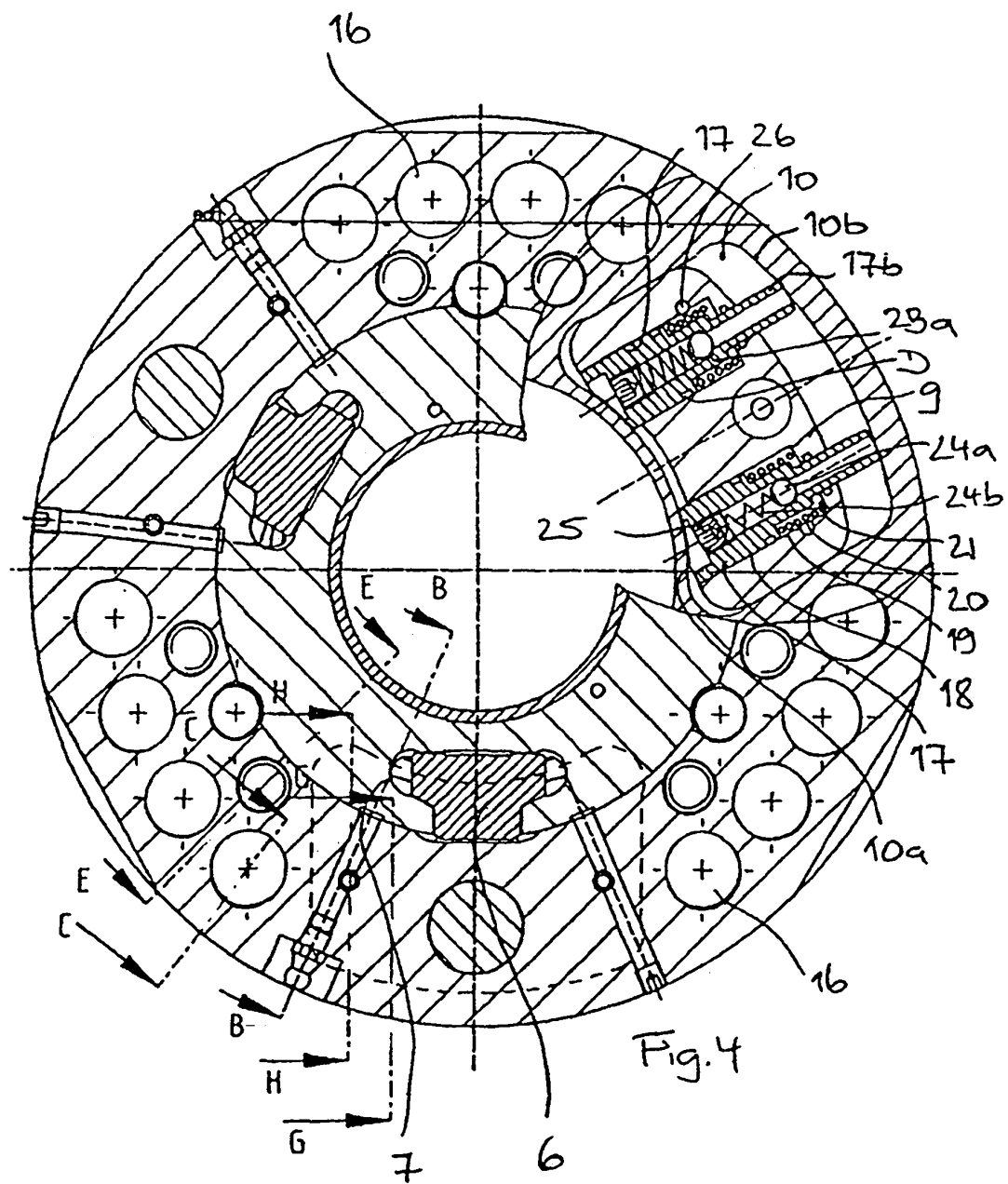
55

60

65







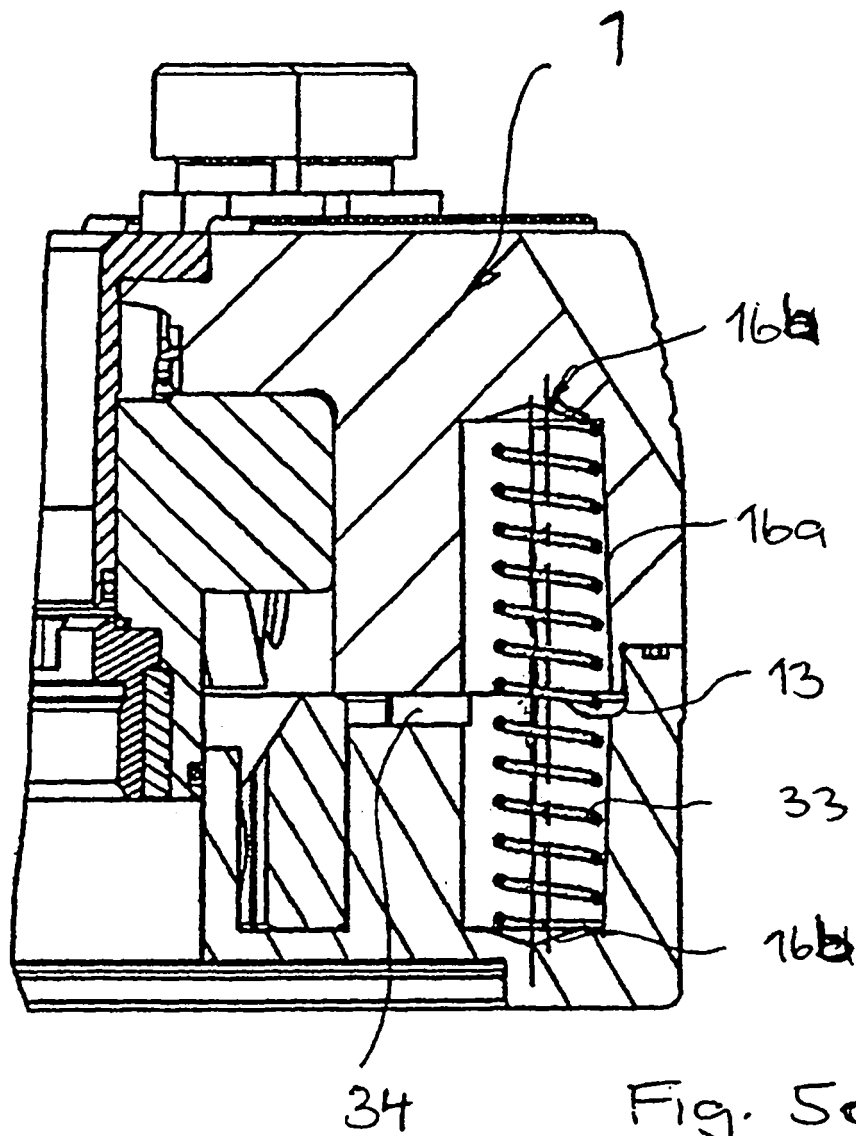
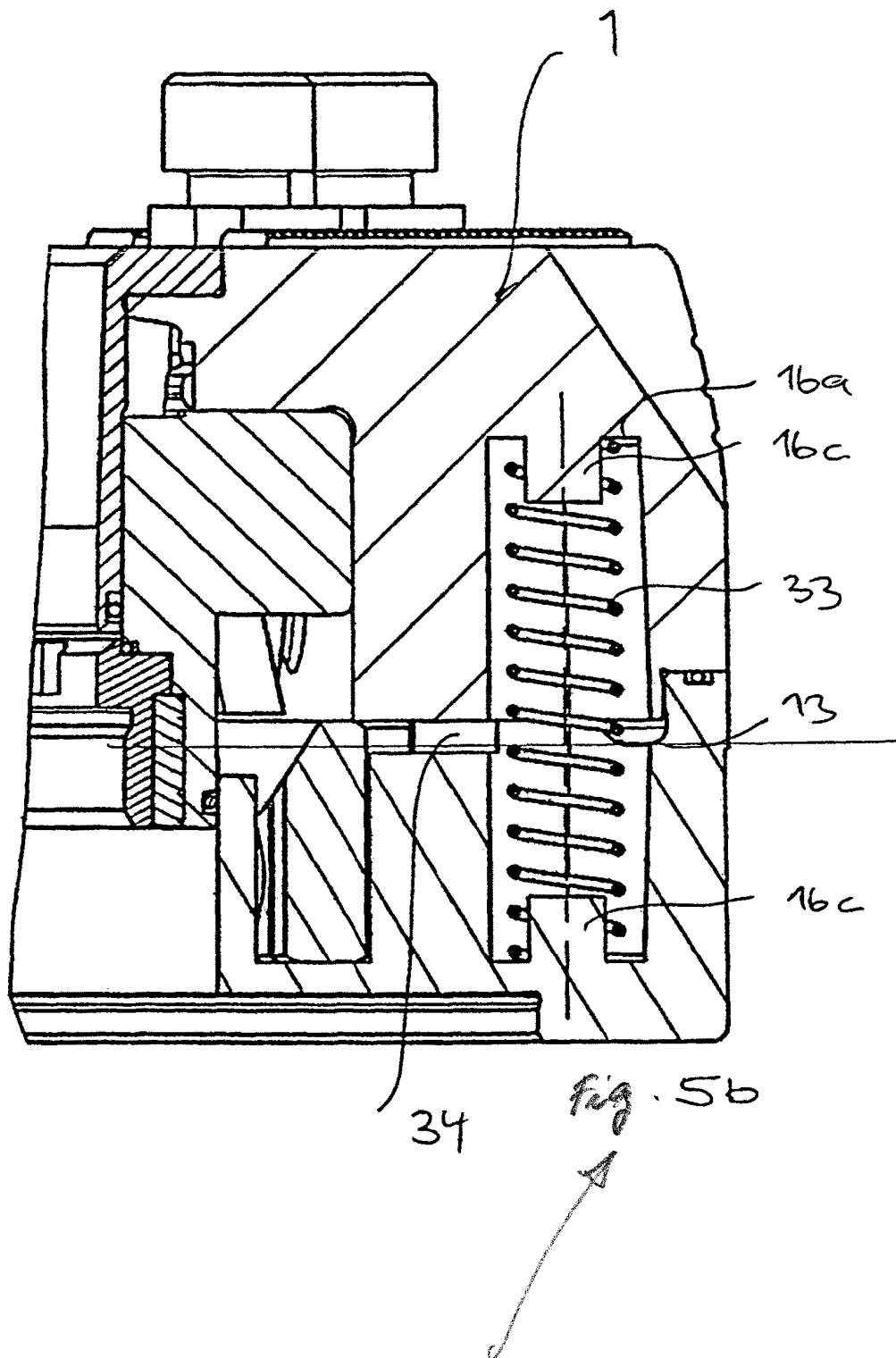
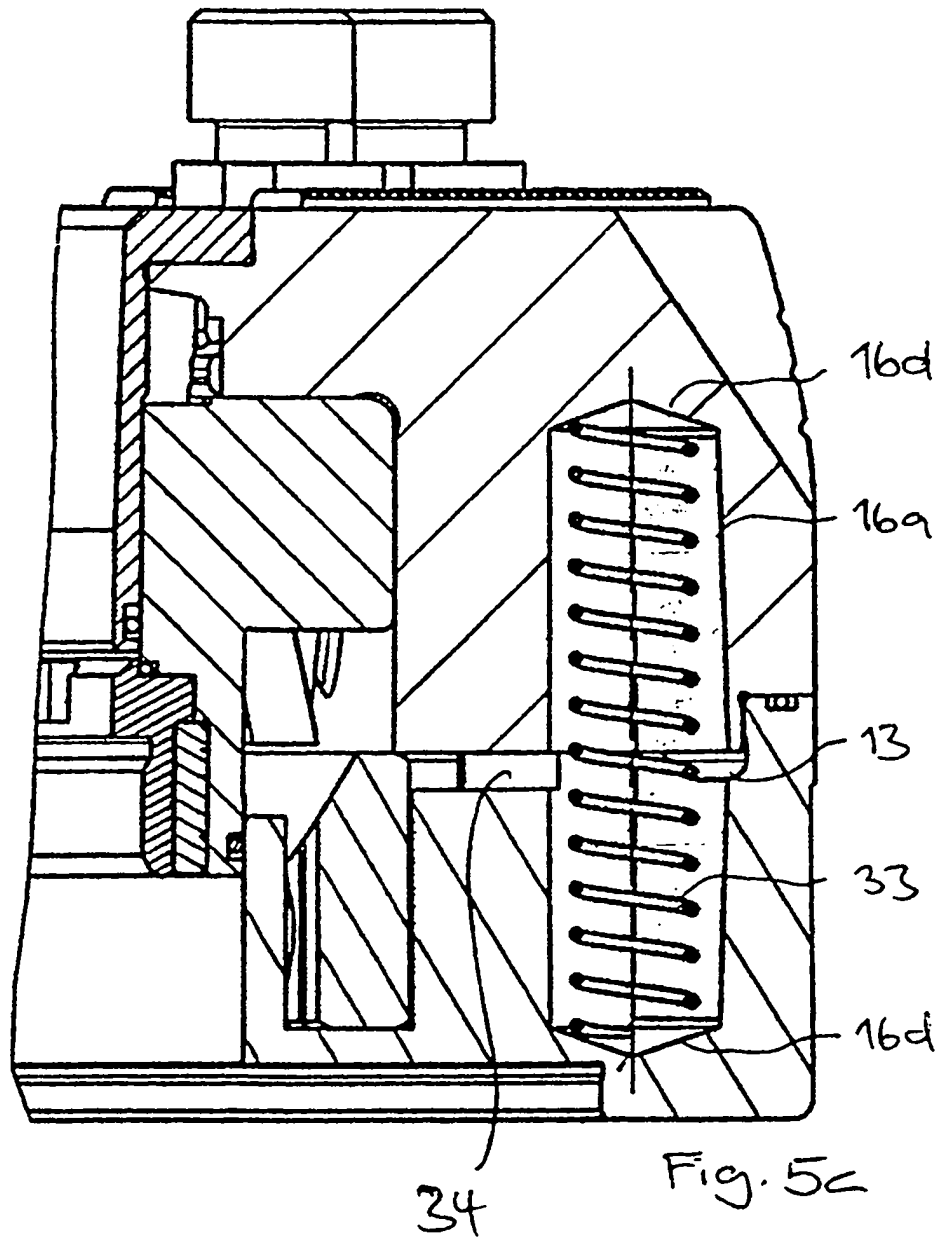
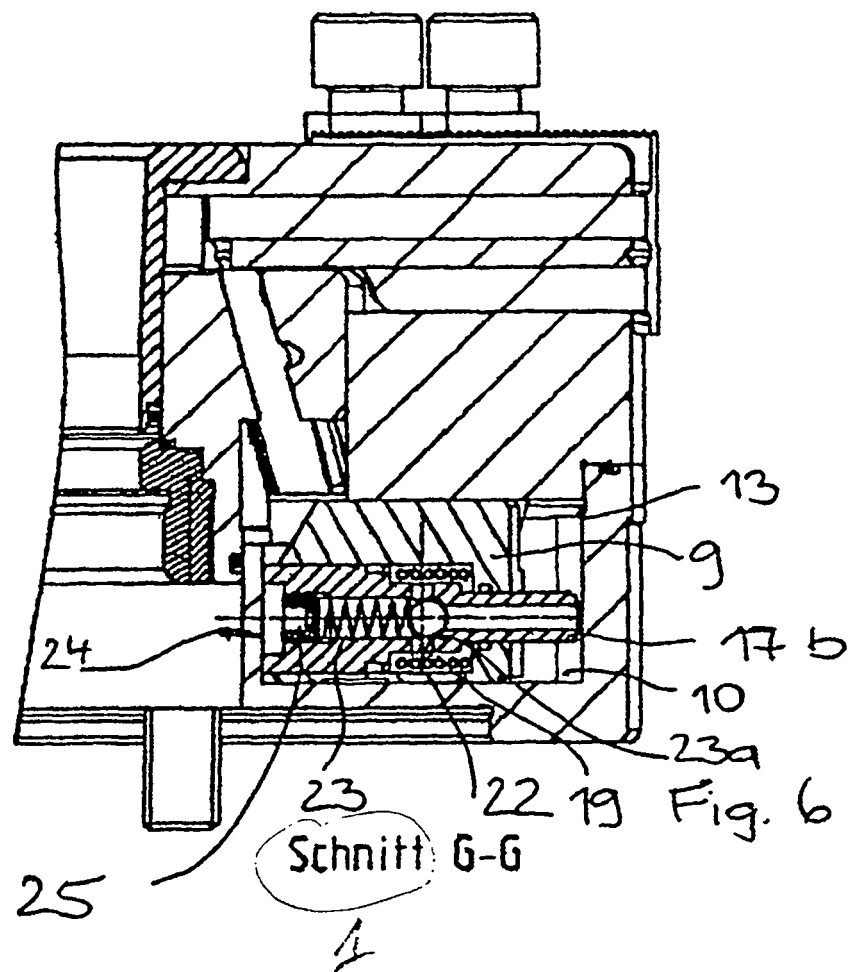
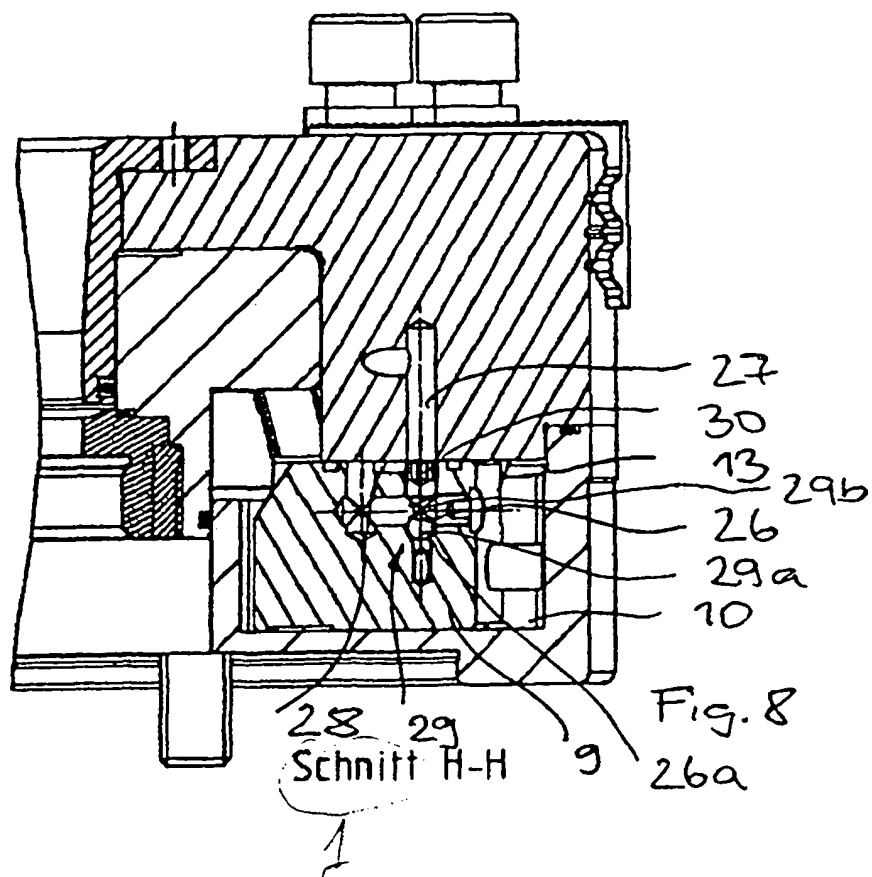
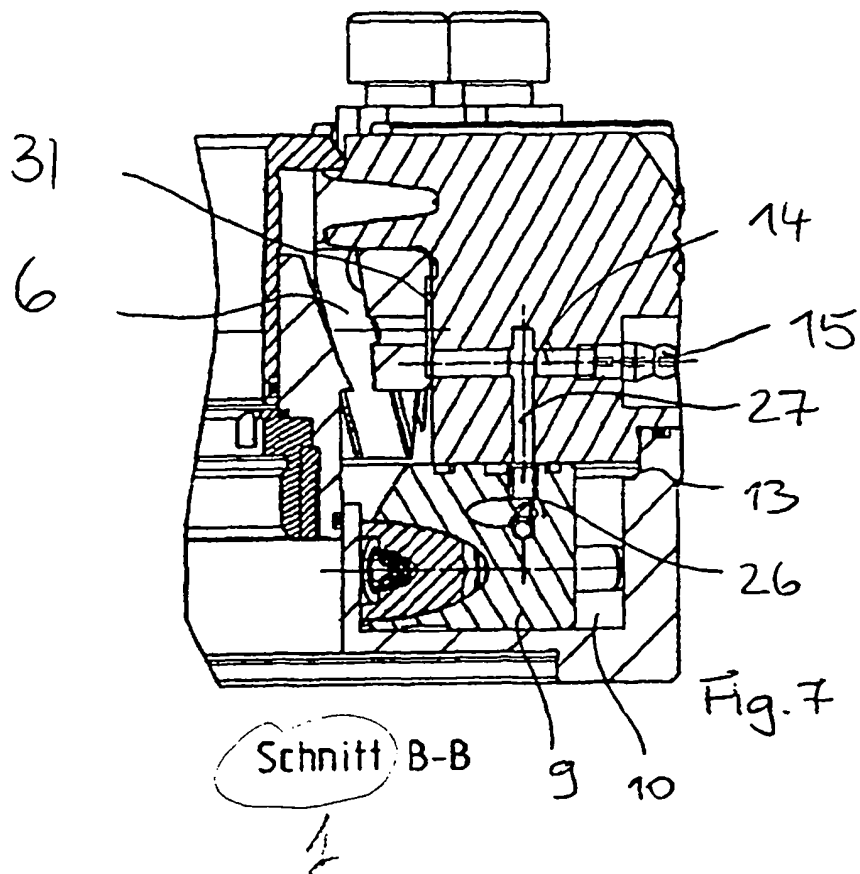


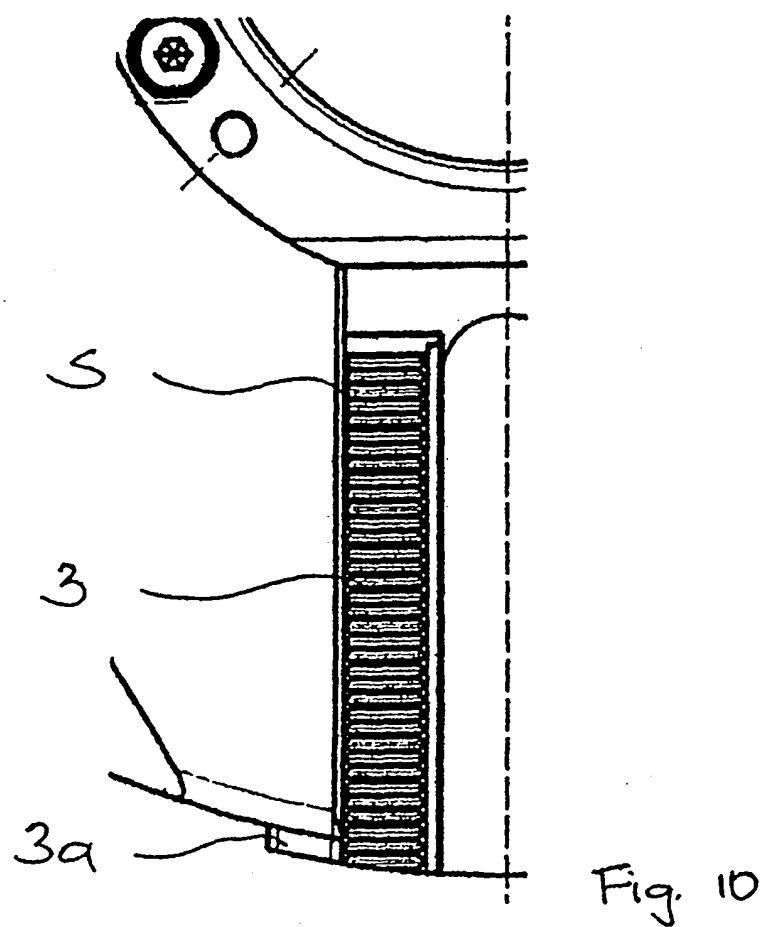
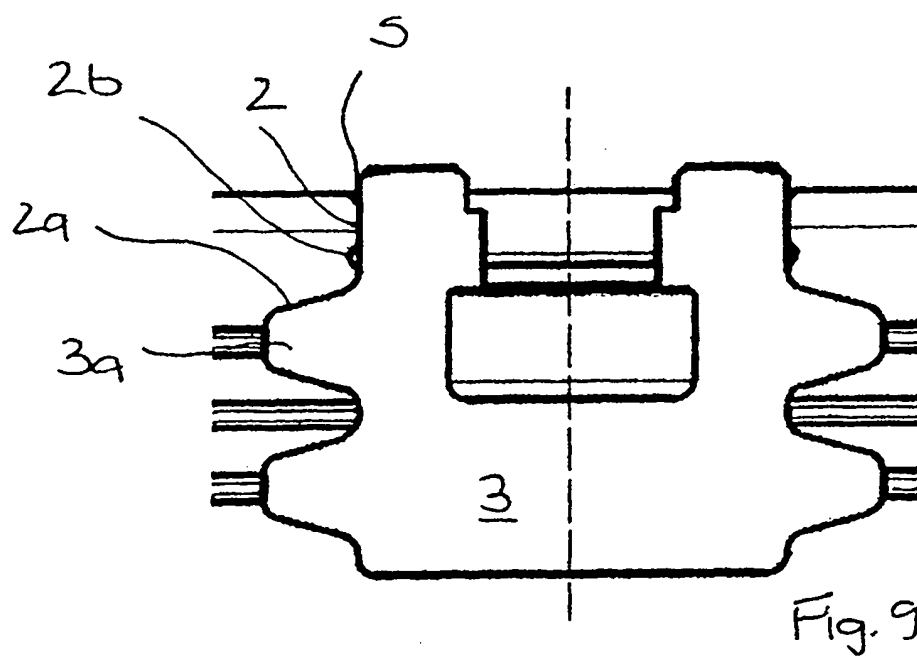
Fig. 5a

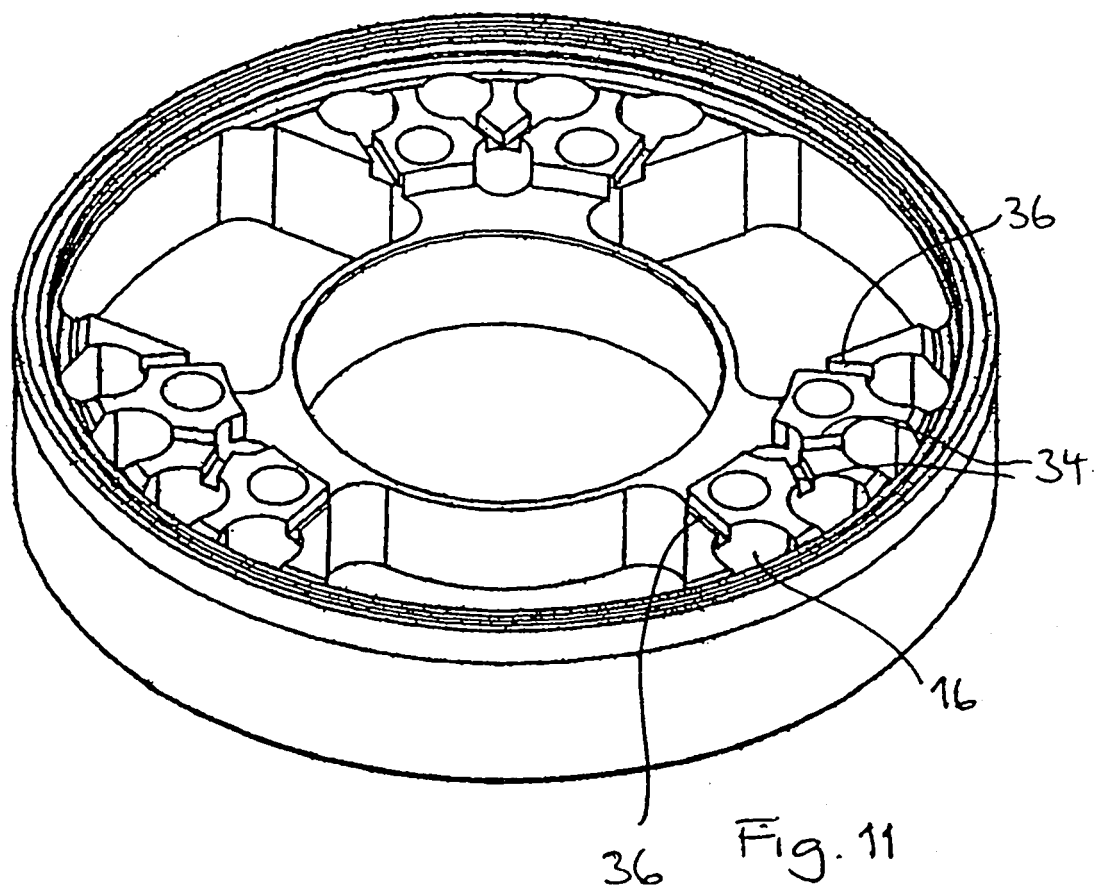


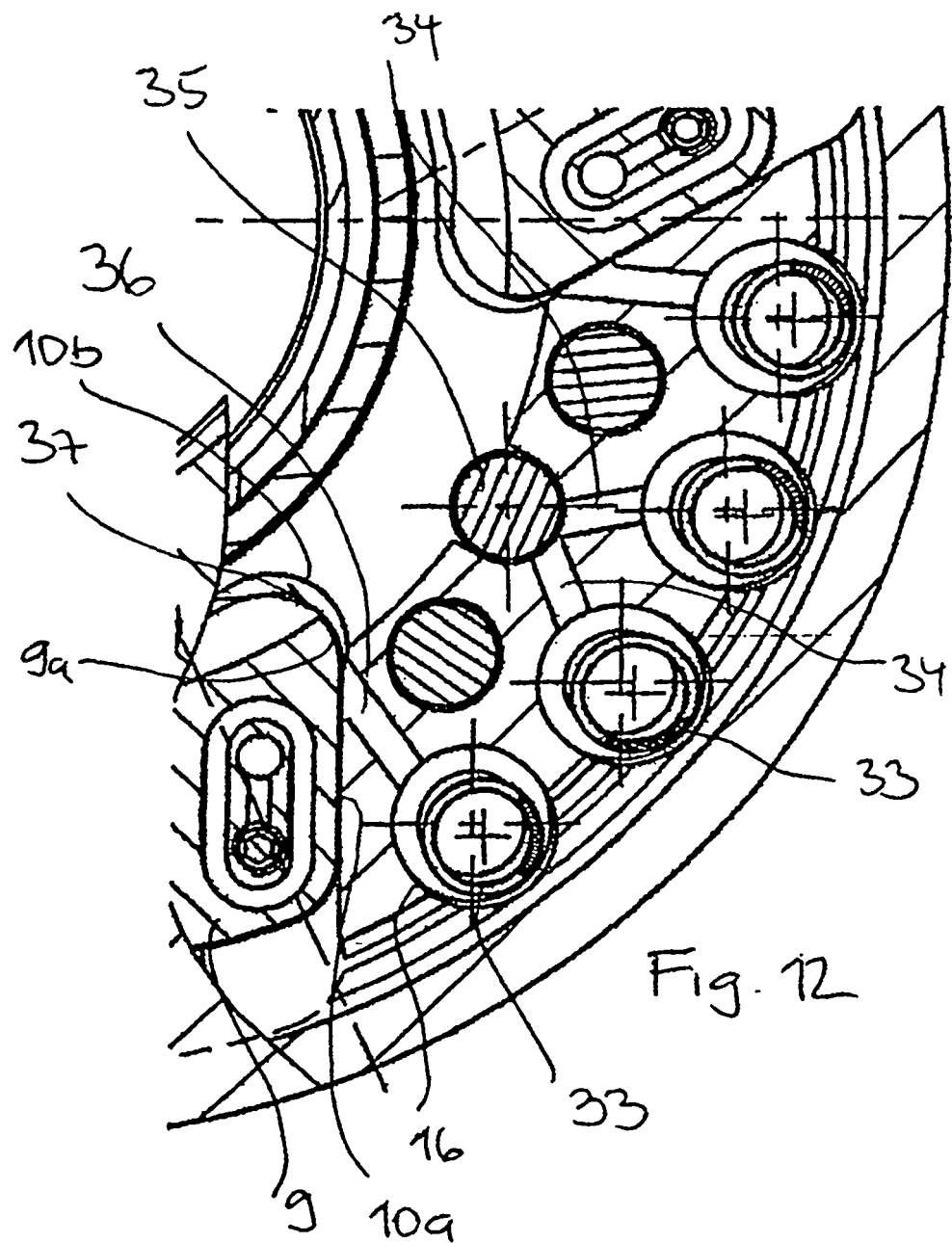












Leyendas de los dibujos

Figuras 1 y 2

1 Fabricado en Alemania

Figuras 6 a 8

1 Sección

Atención: Falta "Fig." en la figura 5b.