



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 332 906**

51 Int. Cl.:

H05B 6/14 (2006.01)

B23B 31/02 (2006.01)

B23P 11/02 (2006.01)

B23Q 11/14 (2006.01)

H05B 6/10 (2006.01)

H05B 6/38 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **04029249 .2**

96 Fecha de presentación : **22.05.2000**

97 Número de publicación de la solicitud: **1519632**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **30.03.2005**

54 Título: **Dispositivo de retracción para un porta-herramientas.**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
15.02.2010

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
15.02.2010

73 Titular/es: **Haimer GmbH**
Weiherstrasse 21
86568 Hollenbach-Igenhausen, DE

72 Inventor/es: **Haimer, Franz;**
Haimer, Josef y
Kügler, Wolfgang

74 Agente: **Ungria López, Javier**

ES 2 332 906 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

Dispositivo de retracción para un porta-herramientas.

5 La invención se refiere a un dispositivo de retracción para al menos un porta-herramientas que retiene en asiento a presión una herramienta de rotación en un orificio de alojamiento central.

10 Se conocen, por ejemplo a partir de los documentos WO94/07646 A1 o EP 0 830 917 A1 o DE 298 20 838 U1, porta-herramientas, que retienen el mando de una herramienta de rotación, por ejemplo de una taladradora o de una fresadora o similar en asiento a presión en un orificio de alojamiento central, y se ensanchan en la zona de este orificio de alojamiento a través de calentamiento, para poder insertar o extraer el mango de la herramienta. Como fuente de calor puede servir un manguito calefactor de resistencia eléctrica, que se coloca en contacto de apoyo con el porta-herramientas, o una llama de gas. Especialmente adecuadas son bobinas de inducción alimentadas con corriente alterna o con corriente continua pulsátil, que se colocan centradas sobre la zona a calentar del porta-herramientas e inducen corrientes parásitas transformadoras en el porta-herramientas, como se conoce por ejemplo, a partir del documento FR 2 768 071 A. Tales instalaciones de calefacción por inducción tienen la ventaja de que el porta-herramientas no tiene que estar en contacto con la bobina para el proceso de calentamiento.

20 Para dilataciones térmicas suficientemente grandes, el porta-herramientas debe calentarse a varios 100°C, por ejemplo entre 250°C y 350°C. Con medios calefactores suficientemente potentes, se puede mantener la fase recalentamiento del proceso de retracción relativamente corta, con lo que se puede evitar también un sobrecalentamiento del porta-herramientas o, en cambio, de la herramienta. La fase de refrigeración del porta-herramientas en los dispositivos de retracción convencionales es, sin embargo, comparativamente larga. Así, por ejemplo, para la aceleración de la fase de refrigeración, se conoce colocar sobre el porta-herramientas un cuerpo de refrigeración y exponer este cuerpo de refrigeración a la corriente de aire generada por un soplante. A pesar de la refrigeración del aire, la fase de refrigeración del proceso de retracción dura, sin embargo, siempre todavía varios minutos.

30 Se conoce a partir del documento FR 1 524 221 disponer en la periferia de una bobina de inducción varios yugos en forma de U de material magnetizable, que solapan radialmente con sus brazos la bobina en el lado frontal. La bobina alimentada con corriente alterna permite el calentamiento inductivo de segmentos de cojinete retraídos sobre un árbol, para poder extraer los segmentos de cojinete fuera del árbol. Los brazos de los yugos están retenidos radialmente móviles en suspensión en nervaduras de los yugos que se extienden axialmente, de manera que los brazos pueden ser estirados por el campo magnético de la bobina hacia el segmento de cojinete.

35 El cometido de la invención es mostrar un camino por el que se puede acortar considerablemente el tiempo de retracción de un dispositivo de retracción del tipo explicado anteriormente.

Este cometido se soluciona de acuerdo con la invención a través de las características de la reivindicación 1.

40 La invención se refiere a un dispositivo de retracción para al menos un porta-herramientas que retiene en asiento a presión una herramienta de rotación en un orificio de alojamiento central, que tiene un dispositivo de calefacción configurado como dispositivo de calefacción por inducción para la dilatación térmica del porta-herramientas en la zona del orificio de alojamiento. La unidad de bobinas de inducción del dispositivo de calefacción por inducción está configurada de tal manera que concentra el campo magnético sobre el porta-herramientas. La unidad de bobinas de inducción comprende una disposición de yugo de material ferromagnético, que se extiende axialmente a lo largo de la periferia exterior de la bobina de inducción y radialmente a lo largo de al menos una de las dos superficies extremas axiales de la bobina de inducción, que se ocupa de una concentración del campo magnético en el interior de la bobina de inducción.

50 Para la adaptación de la unidad de bobinas de inducción a diferentes diámetros de porta-herramientas, se podría pensar en configurar partes de la disposición de yugo o, en cambio, todas las unidades de bobinas de inducción de forma sustituible. No obstante, de acuerdo con la invención, está previsto que la zona de la disposición de yugo ferromagnética, adyacente al extremo de inserción de la herramienta y/o la zona de la misma colocada alejada del extremo de inserción de la herramienta, presenten varios elementos de yugo de material ferromagnético que se proyectan radialmente sobre la periferia interior de la bobina de inducción hacia dentro y que están guiados móviles relativamente entre sí, cuyo saliente radial es variable en el funcionamiento sobre la periferia interior de la bobina de inducción. De esta manera, se puede adaptar el orificio de la disposición de yugo, destinado para el alojamiento de la herramienta o bien del porta-herramientas, al tamaño real de la herramienta o bien del porta-herramientas sin que deba cambiarse la unidad de bobinas de inducción o partes de la misma. La unidad de bobinas de inducción se puede emplear de esta manera universalmente. Los elementos de yugo son desplazables relativamente entre sí o también están guiados de forma giratoria, de manera que se solapan para la conducción mejorada del flujo magnético.

65 Se podría pensar en ajustar los elementos de yugo en cada caso individualmente por sí. Más favorables para el manejo son variantes, en las que los elementos de yugo son regulables por medio de un elemento de control común, giratorio coaxialmente a la bobina de inducción, que está acoplado con los elementos de yugo a través de disposiciones de seguidores de levas de superficies de control. Por medio de este elemento de control configurado, por ejemplo, como disco de control dispuesto perpendicular al eje de la bobina de inducción se puede adaptar la anchura interior del orificio de la disposición de yugo en el funcionamiento al porta-herramientas a retraer realmente.

En una configuración preferida, el dispositivo de retracción presenta un plato giratorio alrededor de un eje de giro especialmente vertical con varios alojamientos para porta-herramientas, que son móviles, respectivamente, en uno de los alojamientos, retenidos sucesivamente a través de la zona de funcionamiento del dispositivo de calefacción y de un dispositivo de refrigeración con al menos un manguito de refrigeración que puede ser atravesado por la corriente de líquido de refrigeración y que se puede poner en contacto sobre el porta-herramientas. El manguito de refrigeración está conectado en este caso a mangueras flexibles de líquido de refrigeración, de manera que puede seguir el movimiento giratorio del plato. Sin tener que extraer los porta-herramientas calientes fuera de sus alojamientos, el periodo de tiempo, en el que los porta-herramientas calientes son refrigerados, se puede utilizar ya para el calentamiento del siguiente porta-herramientas.

El plato giratorio tiene de manera más conveniente un bloqueo del sentido de giro, que bloquea el movimiento giratorio en un sentido de giro predeterminado, especialmente desde la zona del dispositivo de calefacción hasta el lado de mando del dispositivo de retracción. Los porta-herramientas calientes solamente pueden ser movidos de esta manera por el usuario, lo que reduce el peligro de lesión.

Los alojamientos del plato giratorio pueden estar conectados fijamente en el funcionamiento con el plato giratorio o, en cambio, el plato giratorio comprende guías o soportes de fijación, en los que los alojamientos para los porta-herramientas están retenidos, respectivamente, de forma sustituible por sí en el funcionamiento. Para facilitar la sustitución de varios alojamientos, está previsto de manera más conveniente un cubo esencialmente centrado con relación al eje de giro del plato giratorio con varios cuerpos de alojamiento que forman los alojamientos, que están retenidos con juego en el cubo y están guiados en guías del plato giratorio. De esta manera, se pueden sustituir todos los alojamientos del plato giratorio con una manipulación. El juego de los cuerpos de alojamiento se ocupa de que no se puedan gripar en las guías en virtud de dilataciones térmicas.

En una configuración comparativamente simple y, sin embargo, sencilla y eficiente de controlar, el dispositivo de calefacción tiene una unidad de bobinas de inducción guiada de forma desplazable en una columna de guía vertical con eje vertical de las bobinas, que está conectada a través de un cable flexible con un generador de corriente de inducción estacionario con relación a la columna. En la unidad de bobinas de inducción está dispuesto un conmutador de contacto que se puede activar manualmente, por medio del cual se puede conectar y desconectar de manera libremente opcional la alimentación de corriente de inducción de la unidad de bobinas de inducción al menos durante un periodo de tiempo limitado. En esta configuración adecuada para la manipulación con una mano, se conecta la corriente de inducción manualmente sólo hasta que la herramienta se puede insertar en el orificio de alojamiento del porta-herramientas. El porta-herramientas está dispuesto a tal fin con eje vertical, de manera que la herramienta o bien se puede introducir por su propio peso o con la ayuda manual en el orificio de alojamiento. El porta-herramientas se calienta, por lo tanto, solamente en la medida precisamente necesaria, lo que evita, por una parte, el calentamiento excesivo del porta-herramientas y, por otra parte, permite tiempos de refrigeración cortos. No obstante, se entiende que el generador de corriente de inducción predetermina un límite de tiempo de activación, para excluir daños por calentamiento excesivo en caso de inadvertencia.

La unidad de bobinas de inducción se puede amarrar con preferencia por medio de un dispositivo de sujeción de amarre, desprendible contra tensión previa de resorte, en la columna de guía en una posición vertical opcional. Puesto que el dispositivo de sujeción de amarre retiene en el estado no activado en virtud de fuerzas de resorte, se excluye un desprendimiento involuntario. Para una manipulación con una sola mano, el dispositivo de sujeción de amarre puede presentar un mango dispuesto cerca del conmutador de contacto para manipulación con una sola mano.

A continuación se explican ejemplos de realización de los aspectos de la invención con la ayuda de un dibujo. En el dibujo:

La figura 1 muestra una representación en perspectiva de un ejemplo de realización de un aparato de retracción de acuerdo con la invención para porta-herramientas retráctiles de herramientas de rotación.

La figura 2 muestra una vista en sección a través de una unidad de bobinas de inducción del aparato de retracción, vista a lo largo de una línea II-II en la figura 1.

La figura 3 muestra una sección de detalle a través de la unidad de bobinas de inducción.

La figura 4 muestra una vista lateral parcialmente en sección de un manguito de refrigeración del aparato de retracción.

La figura 5 muestra una sección longitudinal axial a través del manguito de refrigeración, visto a lo largo de una línea V-V de la figura 6.

La figura 6 muestra una sección transversal axial a través del manguito de refrigeración, visto a lo largo de una línea VI-VI en la figura 5.

La figura 7 muestra una representación en perspectiva de una variante del manguito de refrigeración.

ES 2 332 906 T3

La figura 8 muestra una sección transversal axial a través del manguito de refrigeración, visto a lo largo de una línea VIII-VIII en la figura 7.

La figura 9 muestra una representación en perspectiva de un elemento de casquillo interior del manguito de refrigeración de la figura 7.

La figura 10 muestra una representación en perspectiva parcialmente fragmentaria de otra variante de un manguito de refrigeración.

La figura 11 muestra una vista axial parcialmente fragmentaria del manguito de refrigeración de la figura 10.

La figura 12 muestra una sección longitudinal axial a través de una unidad de bobinas de inducción que se puede utilizar en el aparato de retracción de la figura 1 con disposición de yugo regulable.

La figura 13 muestra una sección de detalle a través de la unidad de bobinas de inducción de la figura 12.

La figura 14 muestra una vista en planta superior axial sobre la unidad de bobinas de inducción de la figura 12.

La figura 15 muestra una vista de detalle de elementos de yugo de la unidad de bobinas de inducción de la figura 12.

Las figuras 16 y 17 muestran vistas axiales esquemáticas de una variante de una disposición de yugo regulable que se puede utilizar en las bobinas de inducción de acuerdo con la figura 12.

La figura 18 muestra una vista en sección esquemática de la disposición de yugo, vista a lo largo de una línea XVIII-XVIII en la figura 16.

Las figuras 19 y 20 muestran representaciones de otra variante de una disposición de yugo regulable, que se puede utilizar en la unidad de bobinas de inducción de la figura 12.

La figura 21 muestra una sección longitudinal axial a través de un ejemplo de realización de un porta-herramientas que se puede utilizar en conexión con el aparato de retracción de la figura 1 para una herramienta giratoria y

La figura 22 muestra una sección longitudinal axial a través de un detalle del porta-herramientas designado con una flecha XXII en la figura 21.

La figura 1 muestra un aparato de retracción 1 transportable como unidad para porta-herramientas de herramientas giratorias 5, por ejemplo taladradoras o fresadoras. Tales porta-herramientas tienen, como se muestra por ejemplo en la figura 21, un mango de conexión 7, por ejemplo en forma de un cono de gran inclinación o de un cono hueco de gran inclinación o similar, con el que se puede empotrar centrado en una máquina herramienta así como opuesta axialmente al mango de conexión 7 una zona de alojamiento de la herramienta 9 con un orificio de alojamiento centrado 11 esencialmente cilíndrico para el mango 13 de la herramienta 5. El diámetro interior del orificio de alojamiento 11 es en una zona de sujeción 12 del porta-herramientas 3 un poco más pequeño que el diámetro exterior del mango 13, con la consecuencia de que la zona de alojamiento 9 del porta-herramientas 3 debe calentarse antes de que se pueda introducir en la zona de sujeción 12 del orificio de alojamiento 11 en virtud de la dilatación térmica del mango 13 de la herramienta 5. Después de la refrigeración de la zona de alojamiento 9, el mango 13 se asienta entonces en el asiento a presión en el porta-herramientas 3.

El aparato de retracción 1 (figura 1) está en condiciones de calentar en una medida suficiente, por ejemplo a temperaturas de 300°C, la zona de alojamiento 9 del porta-herramientas 3 dentro de algunos segundos (por ejemplo, 10 segundos) y a continuación de refrigerarlo durante un tiempo de nuevo comparativamente corto (por ejemplo, 30 segundos) a temperatura ambiente.

Para el calentamiento de la zona de alojamiento 9, el aparato de retracción 1 tiene una unidad de bobinas de inducción 15, que es alimentada a través de un cable flexible 17 desde un generador de corriente de inducción 18. El generador de corriente de inducción 18 genera, en el ejemplo de realización representado, corrientes alternas o corrientes continuas pulsátiles con una frecuencia con preferencia variable entre 50 Hz y algunos kHz, como por ejemplo 20 kHz que, cuando la unidad de bobinas de inducción 15 está colocada con el espacio interior 19 de su bobina de inducción 21 explicada todavía en detalle a continuación esencialmente centrada sobre la zona de recepción 9 del porta-herramientas 3, se inducen corrientes parásitas en el cuerpo metálico del porta-herramientas 3 y éste es calentado por vía inductiva. El generador de corriente de inducción 18 puede estar constituido de forma convencional y puede comprender, por ejemplo, un convertidor de frecuencia alimentado desde un circuito intermedio de corriente continua, regulable en su potencia y su frecuencia.

Para el proceso de retracción, el porta-herramientas 3 con eje vertical y orificio de alojamiento 11 dirigido hacia arriba se asienta en un alojamiento o bien en un orificio de un cuerpo de alojamiento 23 sobre un plato giratorio 24 que gira alrededor de un eje vertical, que se explica todavía en detalle a continuación y, en concreto, en alineación axial de la bobina de inducción 21 de la unidad de bobinas de inducción 15, que está guiada, por su parte, desplazable

ES 2 332 906 T3

manualmente en una columna de guía vertical 25. La unidad de bobinas de inducción 15 comprende, como se muestra también en la figura 2, un mango de manipulación 27 que, por una parte, facilita la manipulación de la unidad de bobinas de inducción 15 durante el movimiento de ajuste vertical y, por otra parte, puede desbloquear un dispositivo de amarre de fricción de la unidad de bobinas de inducción 15 que retiene de forma automática en el modo de reposo.

5 El mango de manipulación 27 está fijado de forma basculante a tal fin en un pasador 31 alrededor de un eje de giro que se extiende transversalmente a la columna de guía 25, y se pretensa por un muelle 33 apoyado en la unidad de bobinas de inducción 15 contra la columna de guía 26 que se solapa con el mango de manipulación 27. En la zona de solape, el mango de manipulación 27 lleva un elemento de fricción 35. Si se bascula el mango de manipulación 27 contra la tensión previa del muelle 33, entonces el elemento de fricción 35 se eleva desde la columna de dirección 25 y la unidad de bobinas de inducción 15 puede desplazarse a lo largo de la columna de dirección 25. El mango de manipulación 27 permite en el manido con una sola mano tanto el mando desplazable de la unidad de bobinas de inducción 15 como también el desprendimiento del dispositivo de sujeción de amarre 29. Para facilitar adicionalmente la manipulación, en el extremo superior de la columna de dirección 25 está dispuesto un motor de muelle 37 (figura 1), que acciona en la dirección de arrollamiento un tambor de arrollamiento de cable no representado en detalle con un cable guiado a lo largo de la columna de dirección 25 hacia la unidad de bobinas de inducción 15. El motor de muelle 37 compensa al menos en parte el peso de la unidad de bobinas de inducción 15.

Como se muestra en las figuras 2 y 3, la unidad de bobinas de inducción 15 está retenida en el funcionamiento de forma desmontable en la columna de guía 25, de manera que el generador de corriente de inducción 18 se puede conectar con diferentes unidades de bobinas de inducción 15. El mango de manipulación 27 incluido el dispositivo de sujeción de amarre 29 están montados en un carro 41 desplazable sobre cojinete de bolas a lo largo de la columna de dirección, que fija de manera desplazable la unidad de bobinas de inducción 15 por medio de un carril de guía 43 de cola de milano que se desplaza transversalmente al carril de guía 25. Un pasador de amarre 47 guiado de manera desplazable en el carro contra un muelle 45 fija la unidad de bobinas de inducción en el carro 41 a través de engrane desprendible en una escotadura de retención 49 de la unidad de bobinas de inducción 15.

Para el proceso de calentamiento, se inserta el porta-herramientas 3 en el cuerpo de alojamiento 23 del plato giratorio 24 y se baja la unidad de bobinas de inducción 15 desde la posición elevada representada en la figura 1 hasta que la bobina de inducción 21 rodea la zona de alojamiento 9. A través de presión de un conmutador de contacto 45 dispuesto en la unidad de bobinas de inducción 15 en una proximidad al mango de manipulación 27 adecuada para la manipulación con una sola mano se conecta la alimentación de corriente de inducción de la bobina de inducción 21, lo que se indica a través de una lámpara de representación 48, dispuesta en la unidad de bobinas de inducción 15 durante el periodo de conexión de la corriente. La corriente de inducción fluye durante el tiempo de activación libremente seleccionable del conmutador 45. El generador de corriente de inducción 18 desconecta la corriente solamente después de un periodo de tiempo de seguridad predeterminado, para impedir daños de calentamiento imprevistos en la herramienta o bien en el porta-herramientas. El operador del aparato de retracción 1 activa la tecla 45 solamente hasta que la herramienta 5 penetra o bien por sí misma o con ayuda manual reducida en el orificio de alojamiento 11 alineado verticalmente del porta-herramientas 3. Inmediatamente después, se puede desconectar la corriente de inducción y se puede evitar el calentamiento innecesario del porta-herramientas 3.

Para no tener que extraer el porta-herramientas 3 para la fase de refrigeración siguiente fuera del cuerpo de alojamiento 23, el cuerpo de alojamiento 23 está dispuesto, por su parte, sobre el plato giratorio 24 y se mueve junto con éste y el porta-herramientas 3 que se asienta en el cuerpo de alojamiento 23 en una posición, en la que un manguito de refrigeración 49 se coloca apoyándose plano sobre la zona de alojamiento 9 del porta-herramientas 3. El contacto de apoyo plano de la envolvente interior del manguito de refrigeración 53 en la envolvente exterior de la zona de alojamiento 9 del porta-herramientas 3 y la refrigeración del manguito de refrigeración 53 a través del líquido de refrigeración que circula en un circuito cerrado a través del manguito de refrigeración 53 y el agregado de refrigeración 51 se ocupan de una refrigeración rápida del porta-herramientas 3 a temperatura ambiente. Para excluir lesiones por quemaduras en el porta-herramientas calentado a varios 100°C, el plato giratorio 24 está provisto con retenes efectivos independientemente del sentido de giro, que permiten una rotación solamente en el sentido de giro indicado por medio de una flecha 55, en la que el porta-herramientas 3 es movido por el operador del aparato de retracción 1 desde la posición de calentamiento debajo de la unidad de bobinas de inducción 15 hasta la posición destinada para la colocación del manguito de refrigeración 53.

55 El plato giratorio 24 lleva, como se muestra en la figura 1, más de dos, aquí tres cuerpos de alojamiento 23 distribuidos sobre su periferia, y también el agregado de refrigeración 51 alimenta al mismo tiempo a varios manguitos de refrigeración 53. De esta manera, se pueden refrigerar al mismo tiempo varios porta-herramientas, sin que se perjudique con ello el calentamiento inductivo de los porta-herramientas. Los manguitos de refrigeración 53 tienen ojales 55, con los que están suspendidos de forma desmontable en una pared de retención 57 del aparato de retracción 1. En la pared de retención están previstas, además, también unas ranuras 59, en las que son guiadas de forma desplazable longitudinalmente y ordenadas las mangueras de líquido 49 de los manguitos de refrigeración.

Los manguitos de refrigeración 53 pueden tener diferentes diámetros interiores y diferente forma interior, en función de los porta-herramientas 3 a refrigerar; pero pueden tener también las mismas dimensiones, en el caso de que solamente deba retraerse uno y el mismo tipo de porta-herramientas. También los cuerpos de alojamiento 23 pueden estar retenidos de forma desprendible en el plato giratorio 24. En el ejemplo de realización representado, los tres cuerpos de alojamiento 23 están fijados con juego en un cubo común 61, de manera que el grupo de estos cuerpos de alojamientos 23 se puede sustituir como unidad de construcción. El juego de la fijación del cubo impide el enclava-

miento de los cuerpos de alojamiento 23 en los anillos de centrado 63 previstos para el alojamiento de los cuerpos de alojamiento 23 en la mesa giratoria 24.

En el agregado de refrigeración 51 se trata con preferencia de un agregado que trabaja de acuerdo con el principio de bomba de calor, aunque también sean adecuados otros agregados de refrigeración. Los manguitos de refrigeración 53 individuales se pueden conectar paralelos entre sí en el agregado de refrigeración y, dado el caso, se pueden conectar y desconectar individualmente. En la forma de realización representada, los agregados de refrigeración están conectados en serie en un circuito de refrigeración común y son refrigerados por el líquido de refrigeración independientemente de si se utilizan o no.

Las figuras 4 a 6 muestran detalles del manguito de refrigeración 53. El manguito de refrigeración 53 comprende dos elementos de casquillo 67, 69 dispuestos coaxiales entre sí, cuyo elemento de casquillo exterior 69 está configurado como sección de tubo cilíndrico cerrado en forma de anillo, de pared comparativamente más gruesa y, por lo tanto, más estable y tiene una superficie envolvente interior cilíndrica circular 71. El elemento de casquillo interior 67 tiene en su pared de tubo una ranura 73 que se extiende tanto axial como también radialmente y se apoya con su superficie periférica exterior 75 cilíndrica circular en la superficie envolvente interior 71 del elemento de casquillo exterior 69. La superficie envolvente interior 72 del elemento de casquillo interior 67 está adaptada en su anchura de abertura y en su ángulo cónico adaptada estrechamente a las dimensiones correspondientes de la zona de sujeción o bien de la zona de alojamiento 9 a refrigerar del porta-herramientas 3, de manera que el elemento de casquillo interior 67, cuando el manguito de refrigeración 53 está colocado sobre el porta-herramientas 3, está en un contacto de apoyo inmediato con una superficie lo más grande posible con el porta-herramientas 3. Para impedir un enclavamiento del elemento de casquillo interior 67 sobre el porta-herramientas 3 y posibilitar una adaptación de la forma de las superficies que se apoyan mutuamente del elemento de casquillo interior 67 y del porta-herramientas, la pared del elemento de casquillo interior 67 contiene una ranura 73 continua tanto radial como también axialmente y que se extiende axialmente.

La envolvente exterior 75 del elemento de casquillo interior 67 contiene una ranura 77 en forma de meandro, que no se solapa con la ranura 73, y que termina en orificios de conexión 79, que se extienden a través del elemento de casquillo exterior 69, para las mangueras de refrigeración 50 (figura 1). La ranura 77 forma junto con la envolvente interior 71 del elemento de casquillo exterior 69 un canal de líquido de refrigeración dentro del manguito de refrigeración 53. La zona de la superficie envolvente exterior 75 del elemento de casquillo interior 67, que está cubierta por la ranura 77, es cubierta por un anillo de obturación 81 cerrado de forma anular, que se extiende, por una parte, en la dirección circunferencial a lo largo de los extremos axiales del elemento de casquillo interior 67 y, por otra parte, axialmente a ambos lados de la ranura 73. El anillo de obturación 81 cierra herméticamente la zona de la ranura 77 hacia fuera y, en concreto, de tal manera que el elemento de casquillo interior 67 se puede conformar todavía en cierta medida radialmente para la compensación de tolerancias de dimensión de la superficie envolvente interior cónica 72 con relación al porta-herramientas 3. Para proporcionar elasticidad suficiente del elemento de casquillo interior 67, la distancia entre el fondo de la ranura 77 y la superficie envolvente interior 72 es aproximadamente constante y comparativamente reducida sobre la longitud de la ranura 77. Las dimensiones radiales y axiales de la sección transversal de la ranura son, en este caso, mayores que las zonas de material entre secciones adyacentes de la ranura 77, por una parte, y el espesor radial de la sección transversal del casquillo en la zona de los fondos de las ranuras.

A continuación se explican variantes de manguitos de refrigeración, que se pueden emplear en lugar del manguito de refrigeración de las figuras 4 a 6 en el aparato de retracción de la figura 1. Los componentes equivalentes están provistos con los números de referencia de las figuras 4 a 6 y están provistos con una letra para distinción. Para la explicación de la estructura y del modo de actuación se hace referencia a la descripción precedente respectiva, especialmente de las figuras 4 a 6.

Mientras que el elemento de casquillo exterior 69 del ejemplo de realización de las figuras 4 a 6 tiene forma de cilindro circular y no está rasurado, el elemento de casquillo exterior 69a del manguito de refrigeración 53a representado en las figuras 7 a 9 está configurado como casquillo cónico y de una manera correspondiente el elemento de casquillo interior 67a tiene una envolvente exterior cónica 75a. El elemento de casquillo interior 67a tiene de nuevo una ranura 73a continua axial y radialmente, que se extiende axialmente. A nivel con esta ranura 73a, también el elemento de casquillo exterior 69a está provisto con una ranura 83 continua axial y radialmente, que posibilita junto con la ranura 73a una compensación de la dilatación del manguito de refrigeración 53a. Más allá de la ranura 83, en el elemento de casquillo exterior 69a se apoyan muelles de tensión previa 84, que pretensan los bordes de la ranura entre sí. Los muelles de tensión previa 84 pueden estar montados con sus extremos en el elemento de casquillo exterior 69a; pero los muelles pueden estar configurados también como muelles anulares cerrados en forma de anillo y que rodean el elemento de casquillo 69a.

Los manguitos de refrigeración explicados anteriormente están formados con la ayuda de elementos de casquillo, que se extienden en una sola pieza, dado el caso, hasta una ranura de dilatación sobre toda la periferia. Las figuras 10 y 11 muestran una variante de un manguito de refrigeración, que está constituido por varios, aquí cuatro, segmentos de manguitos 85 cerrados, respectivamente, y que forman por sí una sección de canal de refrigeración. Cada uno de los segmentos de manguito 85 está constituido por un segmento interior de casquillo 67b, delimitado en la dirección circunferencial por paredes extremas 87 y por un segmento exterior de casquillo 69b, cuya envolvente interior 71b está adaptada a la envolvente exterior 75b del segmento interior de casquillo 67b. En la envolvente exterior 75b del segmento interior de casquillo 67b está conformada de nuevo una ranura 77b en forma de meandro para la formación

ES 2 332 906 T3

de un canal de líquido de refrigeración cerrado por medio del segmento exterior del casquillo 69b, cuyos extremos de la ranura están provistos con orificios de conexión 79b, que se extienden a través del segmento exterior de casquillo 69b, para las mangueras de líquido de refrigeración 49 o, en cambio, para una manguera de conexión 89, que conecta la sección de líquido de refrigeración de uno de los segmentos del manguito 85 con la sección de canal de líquido de refrigeración del segmento de manguito 85 adyacente en la dirección circunferencial. Cada uno de los segmentos de manguito 85 está cerrado herméticamente por sí a través de un anillo de obturación 81b, como se ha explicado anteriormente para el anillo de obturación 81.

En el ejemplo de realización representado, los segmentos exteriores de casquillo 69b están configurados como secciones de un tubo cilíndrico circular y el segmento interior de casquillo 67b tiene de una manera correspondiente un contorno exterior en forma de sección cilíndrica circular, mientras que la envolvente interior 72b está adaptada al contorno exterior del porta-herramientas y tiene, por ejemplo, una forma cónica. Se entiende que también el segmento exterior de casquillo 69b puede estar configurado de forma cónica, como se representa en la figura 7.

Los segmentos de manguitos 85 están retenidos radialmente axiales sobre ambos lados axiales del manguito de refrigeración 53b a través de un muelle anular 91, respectivamente, que rodea los apéndices frontales de los segmentos interiores del casquillo 67b. El muelle anular 91 puede estar retenido, dado el caso, también en los segmentos exteriores del casquillo 69b. Los muelles anulares 91 se asientan en este caso sobre al menos sus semi-diámetros espirales con juego reducido en ranuras 92 de los apéndices que están alineadas entre sí en dirección circunferencial y se ocupan al mismo tiempo de la alineación axial y fijación de los segmentos de manguitos 85.

Las figuras 12 a 15 muestran detalles de la unidad de bobinas de inducción 15. La unidad de bobinas de inducción 15 lleva en un orificio de alojamiento cilíndrico circular 93 de un cuerpo de base 95, que está constituido de material no magnético, el arrollamiento de alambre 99 de la bobina de inducción 21, arrollado sobre un cuerpo de bobina 97. Para la concentración del campo magnético sobre el porta-herramientas a calentar por inducción, a introducir en el espacio interior del arrollamiento 99, sobre el lado exterior del arrollamiento 99 está dispuesta una disposición de yugo 101 de material ferromagnético, por ejemplo de ferrita. La disposición de yugo 101 tiene un elemento de yugo axial 103 que rodea en forma de casquillo la periferia exterior del arrollamiento 99 y formado, dado el caso, por varias placas dispuestas a distancia entre sí, en el que se conectan radialmente elementos de yugo 105 que encajan sobre los extremos axiales del arrollamiento 99. Los elementos de yugo 105 pueden estar configurados como discos anulares o, en cambio, igualmente como placas de segmentos dispuestas a distancia entre sí.

El diámetro interior del orificio 19 está diseñado para el diámetro máximo de los porta-herramientas a calentar. Para obtener corrientes de inducción suficientemente grandes también a distancia radial comparativamente grande del arrollamiento 99 con respecto al porta-herramientas, en al menos un extremo axial del arrollamiento 99 se asienta una disposición de zapata polar 107, que se proyecta radialmente en el orificio 19 sobre la periferia interior del arrollamiento 99, con diámetro interior variable, que se puede adaptar opcionalmente en el funcionamiento al diámetro exterior del porta-herramientas. La disposición de zapata polar 107 tiene una pluralidad de elementos de yugo 109 de material ferromagnético, por ejemplo de material de ferrita, distribuidos en la dirección circunferencial del arrollamiento 99 y que se solapan en la dirección circunferencial, los cuales están guiados, respectivamente, de forma desplazable radialmente por sí en pivotes radiales 111 (figura 13) retenidos fijamente en el cuerpo de base 95. En el cuerpo de base 95 está guiado, además, de forma giratoria un disco de control 113 coaxial a la bobina de inducción 21, que tiene para cada uno de los elementos de yugo 109 una ranura de control 115 que se extiende inclinada con relación a la dirección circunferencial, en la que encaja un pasador seguidor de levas 117 que se distancia desde el elemento de yugo 109. A través de la rotación del disco de control 113 se pueden desplazar los elementos de yugo 109 en común radialmente en el interior del orificio 19 o se pueden extraer fuera del mismo. El diámetro interior de la disposición de zapata polar 107 es variable en el funcionamiento de esta manera a través de rotación del disco de control 113.

En muchas formas de realización es suficiente que en el lado superior de la bobina de inducción 21 está colocada una disposición de zapata polar 107 del tipo explicado, puesto que esta disposición de zapata polar se puede llevar entonces a solape con el lado frontal del porta-herramientas. En 107' se indica otra disposición de zapata polar en el lado inferior de la bobina de inducción 21, que puede estar prevista, dado el caso, adicionalmente o también alternativamente a la disposición de zapata polar 107. Si en los extremos axiales del arrollamiento 99 están previstas disposiciones de zapata polar 107 y 107', se pueden suprimir también allí los elementos de yugo radiales 105.

A continuación se explican variantes de disposiciones de zapatas polares, como se pueden utilizar en la unidad de bobinas de inducción 15 de las figuras 12 a 15. Los componentes equivalentes están designados con los signos de referencia utilizados anteriormente y están provistos con una letra para distinción. Para la explicación de la estructura y del modo de actuación se hace referencia a la descripción precedente.

En la disposición de zapata polar de las figuras 12 a 15, los elementos de yugo están guiados desplazables radialmente en el cuerpo de base de la unidad de bobinas de inducción. Las figuras 16 a 18 muestran una variante, en la que varios elementos de yugo 109c en forma de disco circular están alojados en pivotes 119 que se extienden paralelamente al eje de la bobina excéntricamente a su centro de disco de forma giratoria en el cuerpo de base 95. Los elementos de yugo 109c forman también aquí una disposición de zapata polar 107c variable, que puede ser girada por medio de un disco de control 113c giratorio centrado con relación al eje de la bobina conjuntamente en el interior del orificio 19 de la unidad de bobinas de inducción y pueden ser girados fuera de ésta. Los elementos de control 109c tienen a tal fin de nuevo pivotes seguidores de levas centrados 117c, que están guiados en ranuras 115c que se extienden inclinadas

con relación a la dirección circunferencial del disco de control 113c. La figura 16 muestra en este caso los elementos de yugo 109c en su posición alejada del eje de las bobinas, mientras que la figura 17 muestra la posición próxima al eje de las bobinas.

En la forma de realización de las figuras 16 a 18, los elementos de yugo tienen forma de disco circular. Las figuras 19 y 20 muestran una variante, en la que los elementos de yugo tienen forma extendida alargada y están alojados de forma giratoria en su extremo alejado del eje de las bobinas de inducción por medio de pivotes articulados 119d en el plano frontal de la bobina de inducción 21. También los elementos de yugo 109d llevan pivotes seguidores de levas 117d, que encajan en ranuras 115d de un disco de control común, que se extienden inclinadas con relación a la dirección circunferencial. La figura 19 muestra los elementos de yugo 109d en su posición alejada del eje de las bobinas; la figura 20 muestra la posición de los elementos de yugo próxima al eje de las bobinas.

En el dispositivo de retracción de acuerdo con la figura 1, las herramientas 5 con eje vertical a insertar en el porta-herramientas 3 son insertadas desde arriba en el orificio de alojamiento 11, tan pronto como el orificio de alojamiento 11 se ha dilatado con calor en una medida suficiente. Como se muestra en las figuras 21 y 22, a tal fin en el extremo de inserción de la herramienta del orificio de alojamiento 11 está prevista una sección de inserción 121, cuyo diámetro mínimo es mayor que el del orificio de alojamiento 11 e insignificantlymente mayor que el diámetro exterior del mango de la herramienta 13 a insertar en el orificio de alojamiento 11. El mango de la herramienta 13 se puede insertar, por lo tanto, también cuando el porta-herramientas 3 no se ha dilatado todavía con calor en una medida suficiente, con su extremo inferior del mango en la zona de inserción 121, donde se pre-central con relación al orificio de alojamiento 11.

Cuando debe conseguirse que el mango de la herramienta 13 sea retenido sin enclavamiento vertical en la zona de inserción 121, por lo tanto se puede bajar a continuación automáticamente o con ayuda manual reducida en el orificio de alojamiento 11 dilatado con calor, la zona de inserción 121 debe tener una cierta longitud mínima en dirección axial. Por otra parte, la zona de inserción 121 no debe ser demasiado larga, puesto que reduce la superficie de transmisión del par de torsión del orificio de alojamiento 11 y, por lo tanto, el par de torsión que puede ser transmitido por el porta-herramientas. En ningún caso se puede alcanzar una prolongación del orificio de alojamiento 11, puesto que con ello se incrementa la longitud en voladizo del porta-herramientas 3 y durante el funcionamiento puede conducir a oscilaciones de la herramienta.

La figura 22 muestra detalles de una configuración preferida del porta-herramientas 3, que con la extensión axial relativamente corta de la zona de inserción 121 no sólo facilita en una medida considerable la inserción del mango 13, sino que, a pesar de la extensión axial corta, se puede centrar también el mango 13 de la herramienta 5 esencialmente sin error de basculamiento con relación al orificio de alojamiento 11. La zona de inserción 121 tiene a tal fin en el extremo de inserción de la zona de inserción 121 un cordón anular circundante 123 con contorno de la sección transversal en forma de sección circular en la sección longitudinal axial del porta-herramientas 3. La distancia radial 125 del cordón anular 123 desde el eje de giro del porta-herramientas 3 es en cualquier lugar del cordón anular 123 mayor que el radio 127 del orificio de alojamiento 11 y, por lo tanto, también mayor que el radio del mango de la herramienta 13. Entre el cordón anular 123 y el extremo del orificio de alojamiento 11 próximo al orificio de inserción se extiende una sección de transición 129 en forma de cono, que se conecta esencialmente inmediatamente sobre un lado en el cordón anular 123 y sobre el otro lado en la zona de sujeción 12 del orificio de alojamiento 11. El diámetro mínimo de la zona de transición 129 corresponde de esta manera al diámetro del orificio de alojamiento 11. El diámetro máximo de la zona de transición 129 es mayor que el diámetro interior del cordón anular 123.

Puesto que el cordón anular 123 tiene un contorno en forma de sección circular, pero al menos está formado abombado, se puede insertar el mango de la herramienta 13 al menos inicialmente también con error de basculamiento comparativamente grande con respecto al eje del porta-herramientas 3 y a continuación se puede alinear durante el contacto con la zona de transición 129 en forma de cono. La zona de transición en forma de cono tiene una extensión axial, que tiene como máximo diez veces, con preferencia menos de cinco veces la extensión axial del cordón anular 123. Aunque de esta manera la longitud axial de la zona de inserción 121 se puede mantener, en general, pequeña, sin embargo, la longitud de guía, con la que se alinea el mango de la herramienta 13, es suficientemente grande.

REIVINDICACIONES

1. Dispositivo de retracción para al menos un porta-herramientas (3) que retiene en asiento a presión una herramienta de rotación en un orificio de alojamiento central (11), con un dispositivo de calefacción (15, 18) configurado como dispositivo de calefacción por inducción para la dilatación térmica del porta-herramientas (3) en la zona del orificio de alojamiento (11), en el que el dispositivo de calefacción por inducción (15, 18) presenta una unidad de bobinas de inducción (15) con una bobina de inducción (21) que se puede colocar para la dilatación térmica esencialmente concéntrica sobre la zona del orificio de alojamiento (11) del porta-herramientas, **caracterizado** porque la unidad de bobinas de inducción presenta una disposición de yugo (101) de material ferromagnético que se extiende axialmente a lo largo de la periferia exterior de la bobina de inducción (21) y radialmente a lo largo de al menos una de las dos superficies extremas axiales de la bobina de inducción (21), en el que la zona de la disposición de yugo (101) colocada adyacente al extremo de inserción de la herramienta y/o alejada del extremo de inserción de la herramienta presenta varios elementos de yugo (109) de material ferromagnético que se proyectan hacia dentro radialmente sobre la periferia interior de la bobina de inducción (21) y que están guiados móviles relativamente entre sí, cuyo saliente radial es variable sobre la periferia interior de la bobina de inducción (21) en el funcionamiento, y porque los elementos de yugo (109; 109c, d) se solapan entre sí en la dirección circunferencial y se pueden desplazar relativamente entre sí radialmente a la bobina de inducción (21) o están guiados de forma giratoria alrededor de ejes de giro (119; 119a) que se extienden paralelos al eje de la bobina de inducción (21).

2. Dispositivo de retracción de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizado** porque los elementos de yugo (10) son regulables por medio de un elemento de control (113) común, giratorio coaxialmente a la bobina de inducción (21), que está acoplado a través de disposiciones de seguidores de levas de superficies de control (115, 117) con los elementos de yugo (109).

3. Dispositivo de retracción de acuerdo con la reivindicación 1 ó 2, **caracterizado** porque presenta un plato giratorio (24) que gira alrededor de un eje de giro especialmente con varios alojamientos (23) para porta-herramientas (3), que están retenidos en uno de los alojamientos (23), y son móviles sucesivamente a través de la zona de funcionamiento del dispositivo de calefacción (15, 18) y de un dispositivo de refrigeración (51, 53), en el que el dispositivo de refrigeración (51, 53) tiene al menos un manguito de refrigeración (53) que puede ser atravesado por la corriente de líquido de refrigeración y que se puede poner en contacto sobre el porta-herramientas (3) y está conectado a mangueras flexibles de líquido, de manera que puede seguir el movimiento giratorio del plato giratorio (24).

4. Dispositivo de retracción de acuerdo con la reivindicación 3, **caracterizado** porque el plato giratorio (24) presenta un bloqueo del sentido de giro, que bloquea el movimiento giratorio en un sentido de giro predeterminado especialmente desde la zona del dispositivo de calefacción (15, 18) hacia el lado del operador del dispositivo de retracción.

5. Dispositivo de retracción de acuerdo con la reivindicación 3, **caracterizado** porque los alojamientos (23) están dispuestos en una unidad retenida de forma sustituible en el plato giratorio (24).

6. Dispositivo de retracción de acuerdo con la reivindicación 5, **caracterizado** porque la unidad comprende un cubo (61) esencialmente central con respecto al eje de giro del plato giratorio (24) y varios cuerpos de alojamiento que forman los alojamientos, los cuales están retenidos con juego en el cubo (61) y están guiados en guías (63) del plato giratorio (24).

7. Dispositivo de retracción de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 6, **caracterizado** porque la unidad de bobinas de inducción (21) del dispositivo de calefacción (15, 18) está guiada de forma desplazable en una columna de guía vertical (25) con eje vertical de las bobinas y especialmente está conectada a través de un cable flexible (17) con un generador de corriente de inducción (18) estacionario con relación a la columna y porque en la unidad de bobinas de inducción (15) está dispuesto un pulsador de contacto (45) que se puede activar manualmente, por medio del cual se puede conectar y desconectar de manera libremente opcional la alimentación de corriente de inducción de la unidad de bobinas de inducción (15) al menos durante un periodo de tiempo limitado.

8. Dispositivo de retracción de acuerdo con la reivindicación 7, **caracterizado** porque la unidad de bobinas de inducción (15) se puede amarrar por medio de un dispositivo de sujeción de amarre (29), desprendible contra tensión previa de un muelle, en la columna de guía (25) en una posición vertical opcional.

9. Dispositivo de retracción de acuerdo con la reivindicación 8, **caracterizado** porque el dispositivo de sujeción de amarre (29) presenta un mango de manipulación (27) dispuesto cerca del conmutador de contacto (45) para manipulación con una sola mano.

Fig. 1

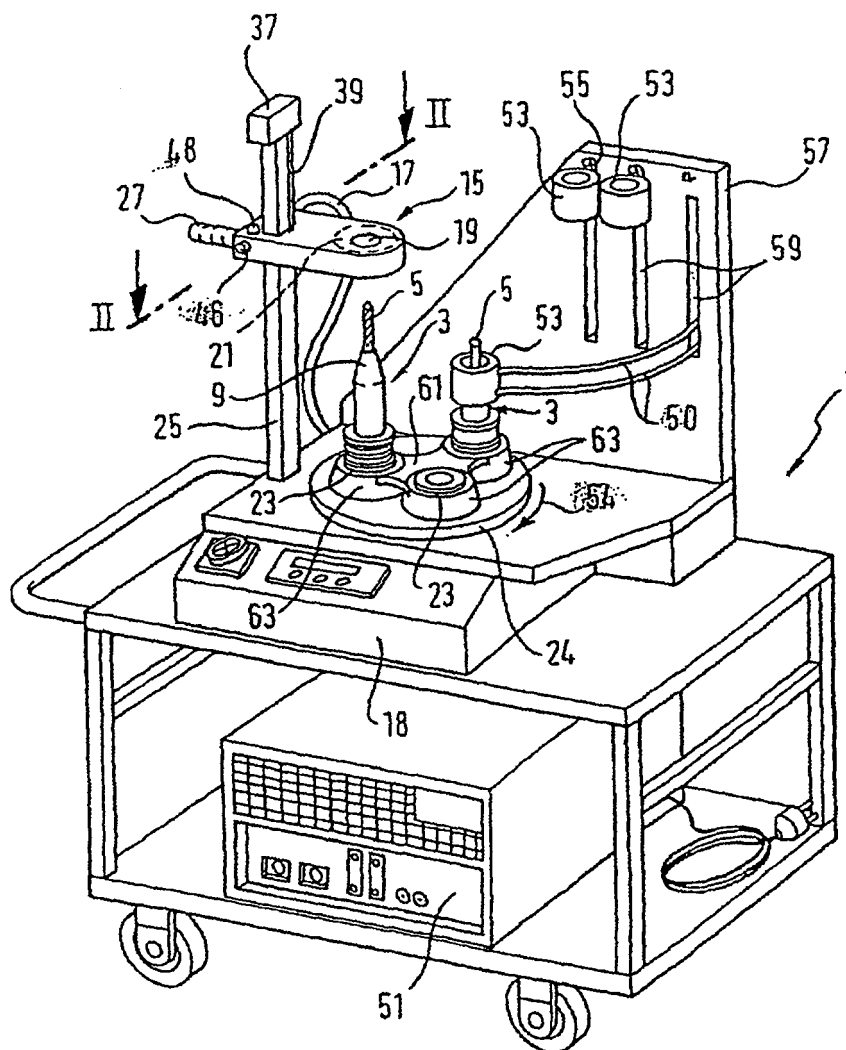


Fig. 2

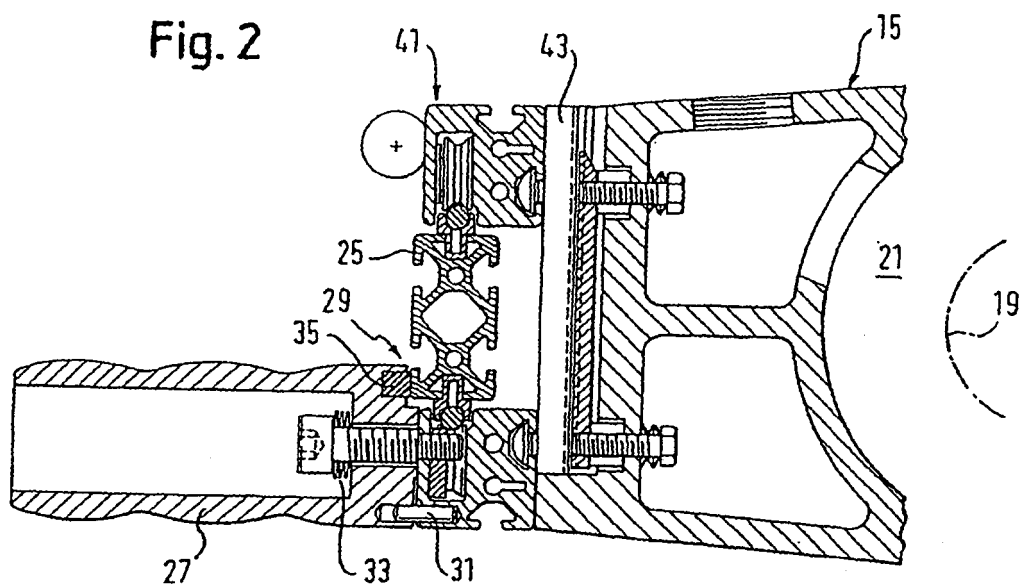


Fig. 3

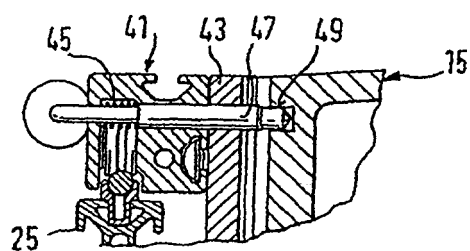


Fig. 15

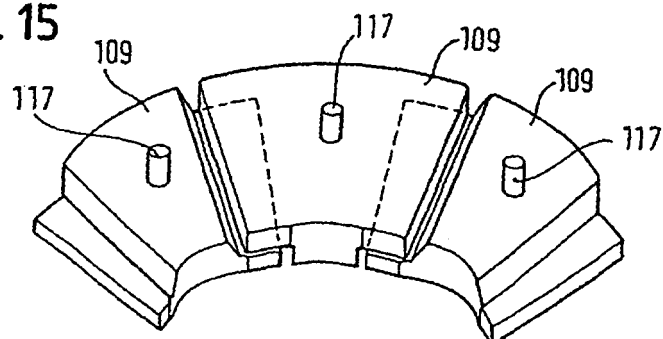


Fig. 4

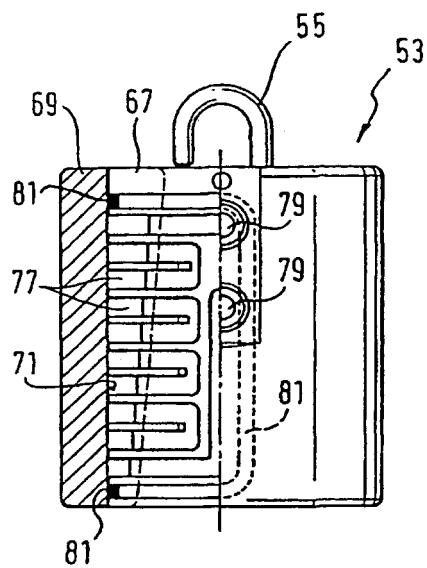


Fig. 5

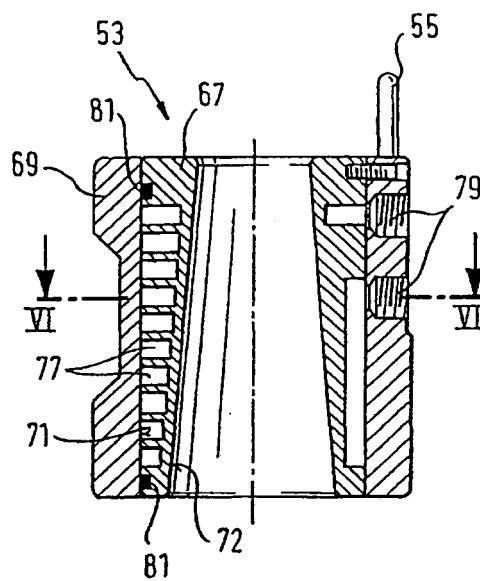


Fig. 6

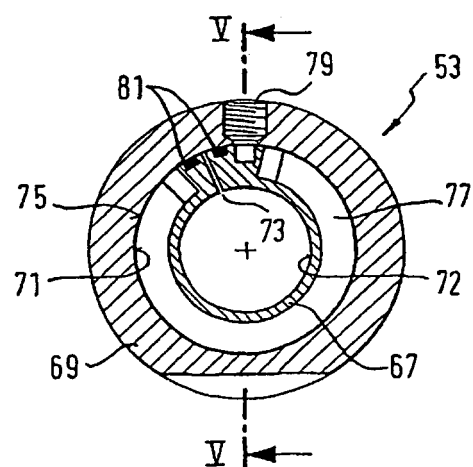


Fig. 7

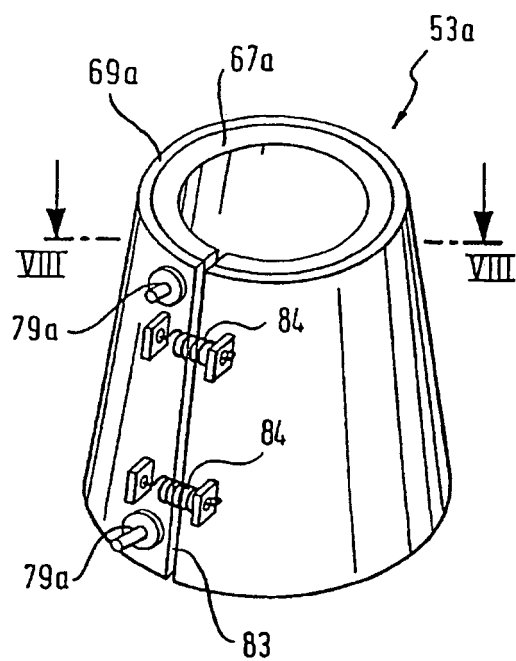


Fig. 9

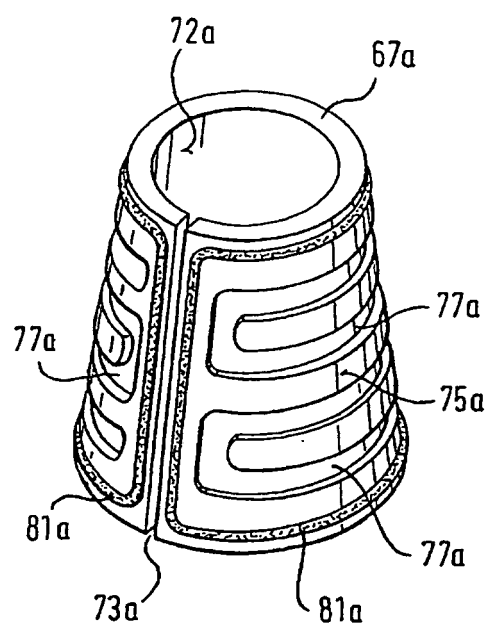


Fig. 8

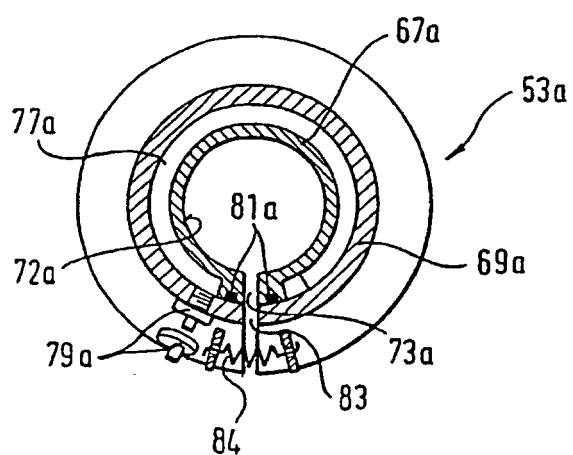


Fig. 10

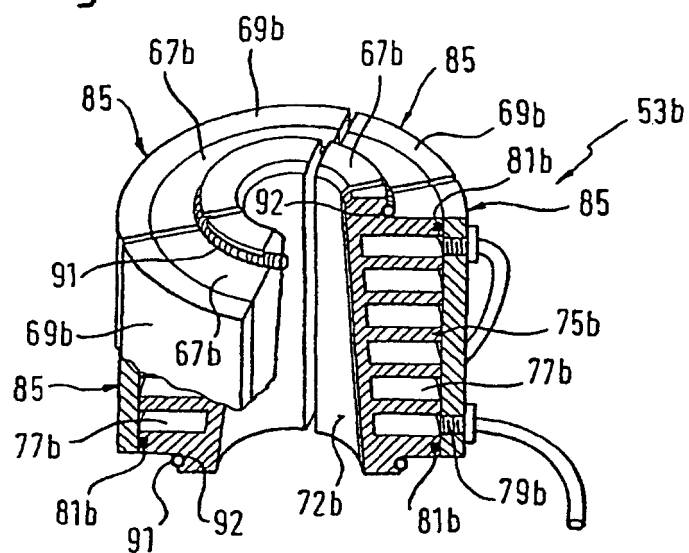


Fig. 11

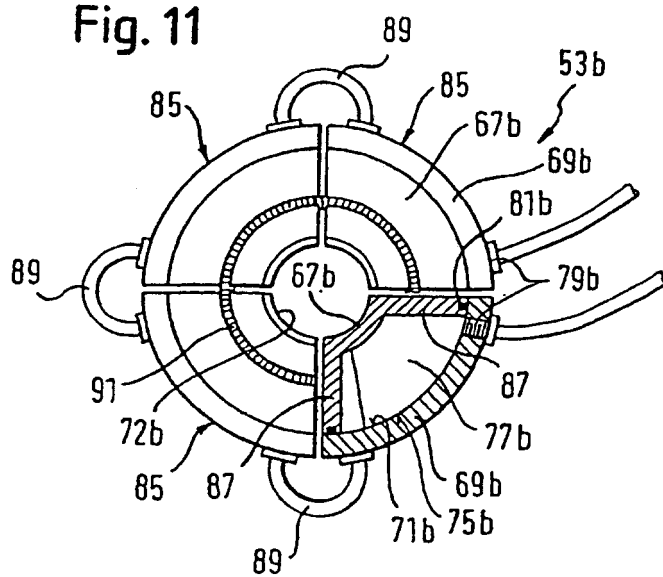


Fig. 12

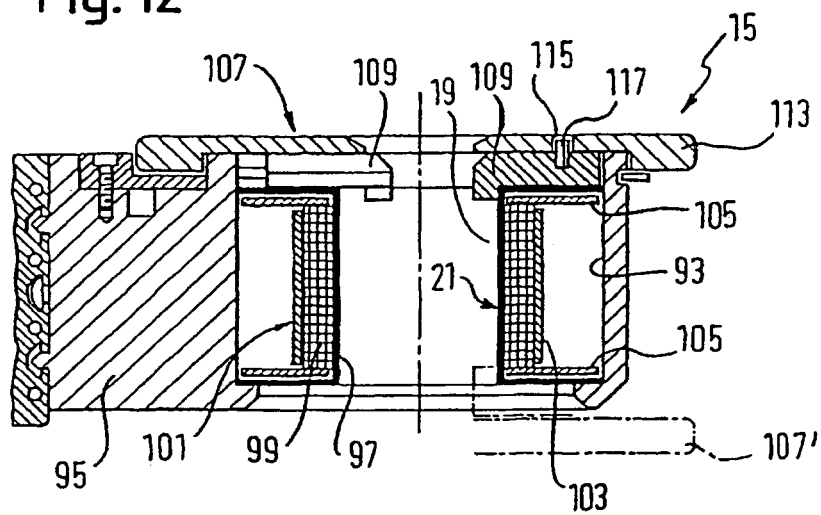


Fig. 13

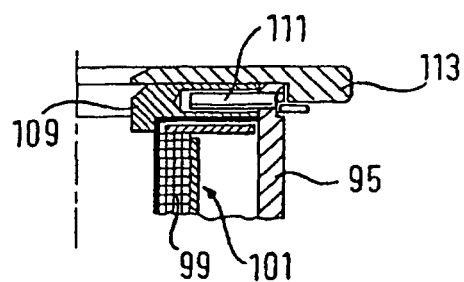


Fig. 14

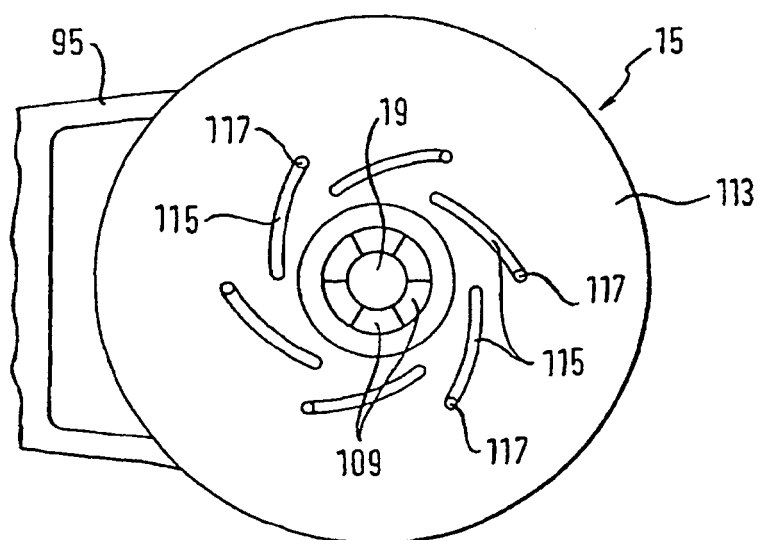


Fig. 16

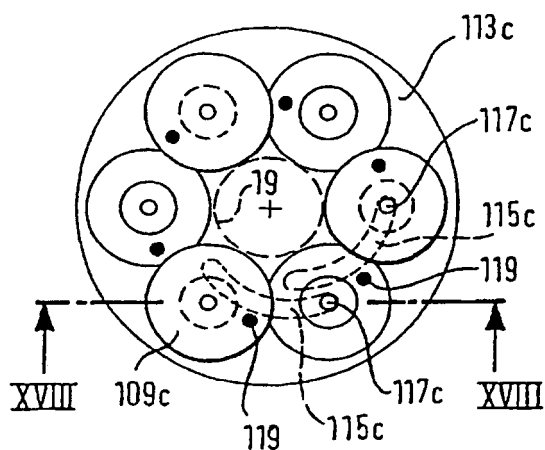


Fig. 17

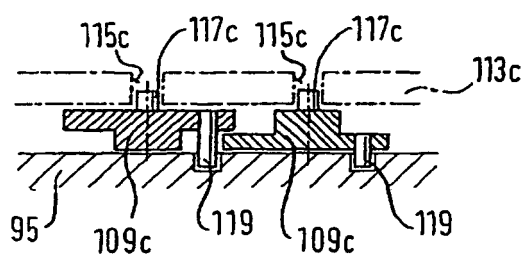
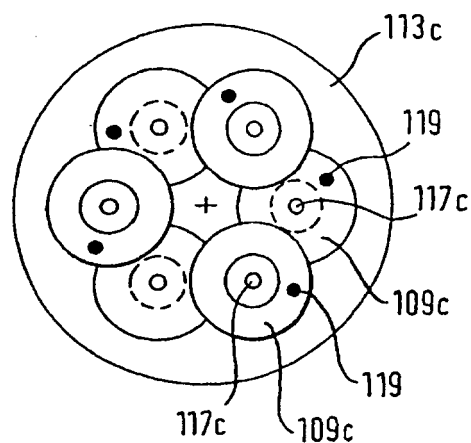


Fig. 18

Fig. 19

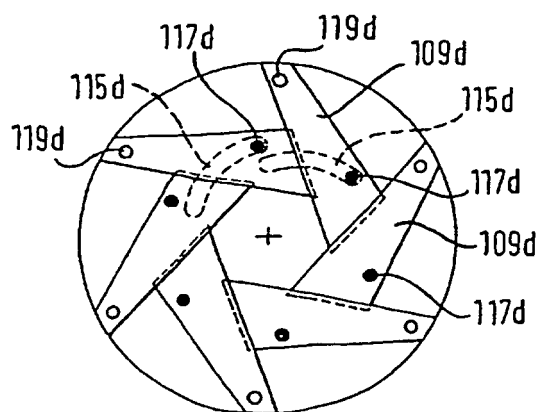


Fig. 20

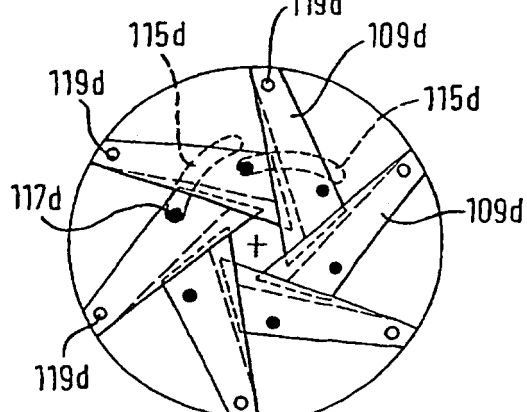


Fig. 21

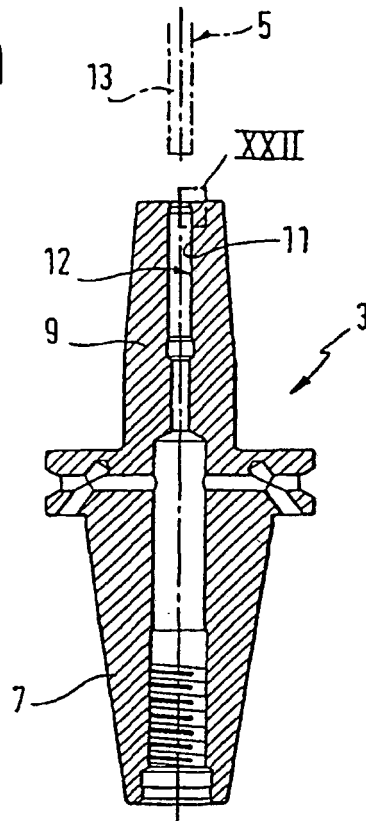


Fig. 22

