

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 812 548**

51 Int. Cl.:

**H05B 6/06** (2006.01)  
**B23B 31/117** (2006.01)  
**B23P 11/02** (2006.01)  
**B23Q 3/12** (2006.01)  
**H05B 6/10** (2006.01)  
**H05B 6/14** (2006.01)  
**H05B 6/38** (2006.01)  
**H05B 6/40** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **21.12.2016** **E 19176562 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **01.07.2020** **EP 3557945**

54 Título: **Dispositivo de contracción con control de calentamiento**

30 Prioridad:

**28.12.2015 DE 102015016831**

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

**17.03.2021**

73 Titular/es:

**HAIMER GMBH (100.0%)**  
**Weierstrasse 21**  
**86568 Igenhausen, DE**

72 Inventor/es:

**PODHRÄZKY, ANTONIN**

74 Agente/Representante:

**LEHMANN NOVO, María Isabel**

**ES 2 812 548 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 contracción con control de calentamiento

5 Objeto fundamental de la invención

La invención se refiere a un dispositivo de contracción según la cláusula precharacterizante de la reivindicación 1.

Estado de la técnica

10

Dispositivos de contracción para contraer y dilatar vástagos de herramienta en portaherramientas son conocidos desde hace bastante tiempo. Originalmente, los dispositivos de contracción de este tipo se accionaban con quemadores de gas o aire caliente, por medio de los cuales se calentaba la parte del casquillo del portaherramientas, para ensancharla en tal medida de modo que ésta pueda aceptar o liberar un vástago de herramienta en el ajuste de prensado. Recientemente, los dispositivos de contracción han encontrado una gran difusión, en los cuales el respectivo portaherramientas se calienta con ayuda de una bobina de inducción. Esto ha acelerado sustancialmente, hecho más eficiente y más fácilmente manipulable el proceso de contracción y, por ello, ha aportado a su gran difusión.

15

20

El primer dispositivo de contracción utilizable para la aplicación práctica, se describe en la literatura de patente mediante la solicitud de patente DE 199 15 412 alemana.

25

Los dispositivos de contracción conocidos hasta ahora todavía no están automatizados de forma óptima. Pueden suceder errores, por ejemplo, un calentamiento inductivo demasiado largo de la parte del casquillo de un portaherramientas. Esto puede tener como consecuencia, que la parte del casquillo del portaherramientas se sobrecaliente. Esto puede conducir a una variación de estructura desventajosa. La parte del casquillo y, con ello, el portaherramientas completo, bajo circunstancias, se vuelven productos defectuosos. Siempre que la parte del casquillo no se vuelva producto defectuoso inmediatamente, existe en cualquier caso el peligro de que se vuelva agrietada, cuando se ha sobrecalentado varias veces.

30

35

Ya se ha intentado, encontrar remedio aquí, al mediar la temperatura de la parte del casquillo con un detector de infrarrojos o con un palpador que toca la superficie de la parte del casquillo. Ambos tipos de medición, sin embargo, contienen errores. La medición con un detector de infrarrojos depende en gran medida de qué color y consistencia presenta la parte del casquillo. En particular, después de uso prolongado, las partes del casquillo pueden mostrar perfectamente ciertos colores de revenido que falsean la medición de temperatura. Suciedad y eventuales residuos de lubricantes de refrigeración hacen el resto.

40

También los palpadores de contacto tienen sus problemas. Dado que aquí la precisión de la medición de temperatura depende, entre otros, de la intensidad de contacto y también de cómo de limpia está respectivamente la superficie de la parte del casquillo.

45

A partir de la solicitud de patente DE 10 2005 042 615 alemana es conocido el concepto de medir la corriente suministrada por el inversor de la bobina para, de esta forma, deducir directamente la potencia suministrada de la bobina en el punto temporal de medición. De esta manera se posibilita aprovechar completamente el rendimiento de los módulos utilizados en el conmutador, sin tener que asumir el riesgo de una sobrecarga de la bobina.

El problema subyacente de la invención

50

Por ello, la invención tiene el problema subyacente de especificar un dispositivo de contracción o bien un procedimiento de contracción que sea capaz de limitar la carga térmica de la parte del casquillo y, en el caso ideal, limitarla a la necesaria.

La solución de acuerdo con la invención de acuerdo con la reivindicación 1

55

De acuerdo con la invención, se propone un procedimiento para la monitorización de la temperatura de la parte del casquillo de un portaherramientas, que está introducida en la bobina de inducción de un aparato de contracción, que se caracteriza por las siguientes características:

60

Se mide la inductancia momentánea de la bobina de inducción durante el calentamiento inductivo y se utiliza como medida para el calentamiento. Se influye sobre el suministro de corriente a la bobina de inducción cuando la inductancia momentánea se aproxima, alcanza o sobrepasa un valor preestablecido. En el caso general, tiene lugar entonces una desconexión del suministro de corriente.

- La utilización de la inductancia momentánea como medida para la temperatura actual de la parte del casquillo tiene la gran ventaja de que las magnitudes perturbadoras que falseaban hasta ahora las mediciones, como el color, consistencia y limpieza de la superficie de la parte del casquillo se suprimen completamente. Por el contrario, las magnitudes eléctricas utilizadas hasta ahora, como por ejemplo la medición o bien el cálculo de la energía eléctrica aplicada hasta un determinado punto temporal, la medición de la inductancia momentánea tiene la ventaja de que es notablemente más precisa. Por lo tanto, el mandril de contracción no se calienta siempre hasta el valor máximo o bien más allá de un tiempo máximo, sino que se induce potencia a medida lo que además conduce a una protección del mandril de contracción y, dado el caso, acelera el enfriamiento de nuevo.
- De acuerdo con la invención está previsto que para uno o varios portaherramientas con diferentes partes del casquillo se mide y se almacena qué inductancia momentánea alcanza la bobina de inducción, cuando la parte del casquillo introducida en la bobina de inducción se ha calentado tanto que puede contraerse o dilatarse.
- Luego, al comienzo de un nuevo proceso de contracción se consulta qué portaherramientas se introdujo en la bobina de inducción para contraer o dilatar. A esta consulta al sistema o al operador, el usuario puede ingresarlo o se reconoce automáticamente por el sistema. De esta manera, se puede leer para ese portaherramientas qué inductancia tiene el sistema de parte del casquillo/bobina de inducción, cuando la parte del casquillo tiene la temperatura deseada para, a continuación, comenzar el proceso de calentamiento inductivo.
- De acuerdo con la invención, el ciclo de calentamiento se finaliza cuando se mide una inductancia momentánea que corresponde a la inductancia almacenada, que presenta la parte del casquillo de ese portaherramientas, cuando está lista para la contracción o la dilatación.
- Otras posibilidades de configuración
- Otra misión de la invención es especificar un dispositivo de contracción, que sea esencialmente más compacto que los dispositivos de contracción conocidos hasta ahora y que, por ello, forma un punto de partida adecuado para concebir un dispositivo de contracción para la utilización móvil, de manera ideal de tal manera que el dispositivo de contracción es un aparato a ser transportado es un tipo de pequeña maleta, el cual puede utilizarse de forma novedosa por el operario al poder aplicarse sin perder el tiempo a la máquina herramienta a ser sometida a un cambio de herramienta y se utiliza allí, para realizar en el lugar un cambio de herramienta en la máquina.
- Esto por supuesto no descarta que el dispositivo de contracción también se pueda utilizar estacionario de forma convencional en un correspondiente dispositivo de soporte, sin embargo, se prefiere la utilización móvil.
- La solución a este problema tiene lugar mediante un dispositivo de contracción para empotrar y desmontar una herramienta que presenta un vástago de herramienta, como se describe en conexión con la reivindicación principal.
- El dispositivo de contracción comprende una aceptación de herramienta, que en su parte del casquillo abierta del extremo libre presenta material eléctricamente conductor para la aceptación de cierre de fuerza por fricción del vástago de herramienta.
- Además, al dispositivo de contracción pertenece una bobina de inducción, que comprende la parte del casquillo de la aceptación de herramienta, aplicada con una corriente alterna preferiblemente de alta frecuencia (y, de manera ideal, con una frecuencia que presenta generalmente más de 1 kHz), configurada como bobina anular o cilíndrica, para el calentamiento de la parte del casquillo. En este caso, la bobina de inducción soporta en su perímetro exterior un primer revestimiento de material magnéticamente conductor y eléctricamente no conductor, por ejemplo, ferrita o de un material de polvo de metal. Material eléctricamente no conductor en el sentido de la invención no tiene que ser necesariamente un aislador. Un material es válido entonces como no conductor cuando las corrientes parásitas inducidas por campos magnéticos provocan solo un pequeño o ningún calentamiento en el material.
- Parte integrante del dispositivo de contracción de acuerdo con la invención son además componentes semiconductores de potencia para la creación de una corriente alterna que alimenta la bobina de inducción.
- Normalmente, entran aquí en aplicación los denominados IGBT. Sin embargo, también pueden utilizarse tiristores o MOSFET. Al dispositivo de contracción de acuerdo con la invención también pertenece una carcasa de bobina de inducción por lo general compuesta de material sintético. Una carcasa de bobina de inducción de este tipo muestra normalmente ningún efecto de apantallamiento magnético o al menos ninguno perceptible. Por lo tanto, solo sirve para proteger de influencias del exterior los componentes que se encuentran dentro de ella y, al mismo tiempo, para evitar que el operario tal vez pueda entrar en contacto con partes que conducen tensión.

El dispositivo de contracción de acuerdo con la invención se caracteriza porque la bobina de inducción y su primer revestimiento están envueltos por un segundo revestimiento en el perímetro exterior. Este segundo revestimiento está compuesto de material magnéticamente no conductor y eléctricamente conductor. Está concebido de modo que un eventual campo de dispersión induzca corrientes eléctricas en él y, de esta manera, saca energía del campo de dispersión y, con ello, lo debilita. Esto significa que elimina totalmente el campo de dispersión que se encuentra en su entorno o al menos lo reduce en tal medida que el resto del campo de dispersión existente todavía en su entorno directo, preferiblemente sin medidas adicionales o, en lugar de esto, en conexión con otras medidas complementarias, es tan pequeño que no ejerce una influencia negativa sobre componentes semiconductores de potencia allí dispuestos.

Además, la solución de acuerdo con la invención se caracteriza porque al menos los componentes semiconductores de potencia están incorporados junto con la bobina de inducción en una carcasa de bobina de inducción. La carcasa de bobina de inducción está compuesta preferiblemente de material aislante o está revestida por fuera con uno de este tipo.

Del lado perimetral o bien alberga en su interior los siguientes componentes: la bobina de inducción, su primer y su segundo revestimiento, así como al menos los componentes semiconductores de potencia, preferiblemente también los condensadores y/o el control que se encuentran directamente en el circuito de potencia.

Bajo un "comprende" se entiende como mínimo un cerrar por fuera al menos a lo largo del perímetro de la bobina de inducción. En el caso general, la carcasa de bobina de inducción también se envuelve hasta la zona de la cara frontal superior e inferior y cubre ésta completa o parcialmente. Posee entonces una configuración en forma de vasija. La carcasa de bobina de inducción no posee, al menos en su perímetro, en el caso general, aberturas en paredes, excepto por ejemplo una abertura local adecuada para el funcionamiento, es decir para la línea de alimentación o similar.

#### Otras posibilidades de configuración

De manera ventajosa, el dispositivo de contracción está configurado de modo que sus componentes semiconductores de potencia están dispuestos directamente en el perímetro exterior del segundo revestimiento. Directamente en el perímetro exterior puede significar "dispuesto con aproximadamente hasta 60 mm, mejor solo con hasta 15 mm de distancia radial máxima desde la superficie perimetral exterior del segundo revestimiento de la bobina de inducción". En caso de que falte ésta, la superficie perimetral exterior del primer revestimiento es determinante.

De manera ideal, sin embargo, los componentes semiconductores de potencia se encuentran al menos con una de sus superficies en contacto directo conductor de calor con el segundo revestimiento, en todos los casos con facilitación de una capa de adhesivo. El segundo revestimiento está configurado, preferiblemente, de modo que forma un disipador de calor para los componentes semiconductores de potencia. El segundo revestimiento absorbe entonces la pérdida de calor existente en los componentes semiconductores de potencia y la disipa de estos.

Se ha demostrado como particularmente ventajoso cuando el segundo revestimiento posee una o preferiblemente varias escotaduras que aceptan respectivamente un componente semiconductor de potencia, preferiblemente, de modo que el componente semiconductor está encerrado respectivamente por al menos tres o mejor cuatro lados por el segundo revestimiento. Una escotadura de este tipo en el segundo revestimiento forma una zona que está particularmente protegida del campo de dispersión magnético restante tal vez todavía existente. Dado que las líneas del campo de dispersión no consiguen penetrar en esta escotadura que se encuentra profunda, en la que se encuentra el componente semiconductor de potencia. En lugar de esto, se capturan por las zonas colindantes más altas o bien que se encuentran más radialmente hacia el exterior del segundo revestimiento.

Se ha demostrado como particularmente ventajoso cuando el dispositivo de contracción, que comprende al menos un rectificador y al menos un condensador de aplanamiento así como condensadores de circuito oscilante, que están implicados en la producción interna del dispositivo de una tensión alterna de alta frecuencia para alimentar la bobina de inducción, posee una bobina de inducción, alrededor de cuyo perímetro exterior están agrupados los condensadores, en el caso general de modo que los condensadores, cuando se hacen rotar teóricamente alrededor del centro de la bobina, forman un anillo cilíndrico, que encierra la bobina de inducción. También aquí es de tal manera que los condensadores deben disponerse directamente en el perímetro exterior del segundo revestimiento de la bobina de inducción.

En este caso, en este contexto bajo el término "directamente en el perímetro exterior" se puede entender una distancia radial máxima de hasta 125 mm, preferiblemente de hasta 40 mm, medida desde el perímetro exterior del

segundo revestimiento de la bobina de inducción. En caso de que falte ésta, la superficie perimetral exterior del primer revestimiento es determinante.

Una forma de realización particularmente ventajosa del dispositivo de contracción, para el cual se reivindica protección no solo de reivindicaciones independientes, sino también de reivindicaciones dependientes, no dependiente de reivindicaciones precedentes, consiste al menos de una bobina de inducción para contraer y dilatar vástagos de herramienta de portaherramientas, que está envuelta por un primer revestimiento, que está compuesto de material magnéticamente conductor y eléctricamente no conductor, estando la bobina de inducción y su primer revestimiento envueltos por un segundo revestimiento, que está compuesto de material magnéticamente no conductor y eléctricamente conductor.

Para el segundo revestimiento es válido lo ya dicho anteriormente. De manera ideal, el segundo revestimiento, también aquí, está concebido de modo que en él se generan corrientes parásitas bajo la influencia de un campo de dispersión de la bobina de inducción que lo penetra, que en la superficie exterior del segundo revestimiento conducen a una supresión de la influencia del campo de dispersión. Aquí, se podría aprovechar dado el caso el principio de la reactancia inductiva. En el segundo revestimiento se generan corrientes parásitas mediante el campo de dispersión que lo penetra, que por su lado crean un campo inverso, que suprime el campo de dispersión perturbador, al menos en tal medida que en la zona cercana del segundo revestimiento se pueden incorporar componentes semiconductores de potencia, sin sufrir daños de forma permanente.

Otra forma de realización particularmente ventajosa del dispositivo de contracción, para el cual se reivindica protección no solo de reivindicaciones independientes, sino también de reivindicaciones dependientes, no dependiente de reivindicaciones precedentes, consiste de una bobina de inducción para contraer y dilatar herramientas de portaherramientas, que está incorporada en la carcasa de bobina de inducción, que la encierra, junto con los componentes semiconductores de potencia asociados a ella, necesarios para la creación de la tensión alterna transformada frente a la tensión de alimentación que alimenta la bobina de inducción.

Preferiblemente, dentro de la carcasa de bobina de inducción también están incorporados otros componentes, como por ejemplo condensadores y/o un rectificador y/o un transformador y/o control electrónico que se encuentran en el circuito de potencia. En esta forma de realización no está presente un segundo revestimiento. Dado el caso, puede sustituirse dado que los componentes semiconductores de potencia y/o la electrónica de control y/o los rectificadores por su parte poseen respectivamente carcasas apantalladas o están incorporados en compartimentos apantallados. En este caso, se enfrían activamente preferiblemente al menos dos componentes semiconductores de potencia, por ejemplo, con ayuda del suministro de agente refrigerador de la máquina herramienta.

Este camino es posible con mayor costo y, por ello, se incluye en la solicitud de protección.

De esta manera se obtiene un dispositivo de contracción particularmente compacto, que ya no depende de un armario de distribución más o menos grande separado, que se encuentra junto al dispositivo de contracción, en el que están incorporados estos componentes por separado. Con ello, se puede acercar un buen trecho al objetivo de un aparato de contracción móvil.

Preferiblemente, todas las variantes del dispositivo de contracción de acuerdo con la invención están configuradas de modo que la cara frontal de la bobina de inducción alejada de la aceptación de herramienta está provista con una cubierta de material magnéticamente conductor y eléctricamente no conductor. De manera ideal, esta cubierta está configurada como una zapata polar de este tipo, que cubre toda la superficie de la cara frontal de la bobina de inducción. Esto es aquí particularmente importante, para mantener el espacio exterior libre de un campo de dispersión perjudicial. En casos excepcionales es válido que la cubierta cubra toda la cara frontal de la bobina de inducción cuando no físicamente, entonces magnéticamente por toda la superficie.

Se ha demostrado como particularmente ventajoso cuando la cubierta presenta localmente, en el centro cerca de la parte del casquillo, un collar de apantallamiento, que sobresale, por encima de la cara frontal libre de la parte del casquillo del portaherramientas, en dirección del eje longitudinal preferiblemente al menos en más del doble del diámetro de la herramienta. Un collar de apantallamiento de este tipo evita que el vástago de herramienta cerca de la parte del casquillo se exponga a un campo de dispersión perjudicial o bien sea el punto de partida para un campo de dispersión de este tipo, que se extiende desde ahí al entorno y ejerce la influencia negativa a ser evitada sobre la zona directamente cercana de los componentes semiconductores de potencia dispuestos en la bobina de inducción.

Ventajoso es también cuando la cara frontal de la bobina de inducción orientada hacia la aceptación de herramienta está recubierta por un material magnéticamente conductor y eléctricamente no conductor y, preferiblemente, se cubre completamente excepto para la abertura de aceptación para el portaherramientas.

- 5 En el marco de una forma de realización particularmente preferida, está previsto que el dispositivo de contracción posea al menos una pletina eléctrica, que está dispuesta directamente en el perímetro exterior de la bobina de inducción o recubre el perímetro exterior de la bobina de inducción preferiblemente según un tipo de anillo cerrado en sí en su mayor parte o completamente en dirección perimetral y contacta eléctricamente los condensadores y/o componentes semiconductores de potencia que se encuentran en el circuito de potencia. Como pletina se entiende aquí preferiblemente una placa de aproximadamente al menos 0,75 mm de espesor con pistas de material metálico aplicadas encima, alternativamente, sin embargo, también puede entrar en aplicación una lámina provista con pistas metálicas.
- 10 Particularmente ventajoso es cuando la pletina es un disco anular de pletina, cuyo eje rotosimétrico discurre preferiblemente coaxial, si no paralelo con respecto al eje longitudinal de la bobina de inducción.
- 15 En el caso ideal están presentes dos discos anulares de pletina, entre los cuales están dispuestos a lo largo del perímetro de la bobina de inducción los condensadores que se encuentran en el circuito de potencia.
- 20 En el marco de un ejemplo de realización particularmente preferido, está previsto que el segundo revestimiento forme uno o varios canales de refrigeración los cuales, preferiblemente, discurren en su interior cuando se observa el segundo revestimiento como un todo. Para este fin, el segundo revestimiento puede estar realizado en dos o más partes. Las partes individuales del revestimiento están entonces obturadas unas contra otras. Esto simplifica esencialmente la fabricación de los canales de refrigeración que se encuentran en el interior.
- 25 Otra forma de realización particularmente ventajosa del dispositivo de contracción, para el cual se reivindica protección no solo de reivindicaciones independientes, sino también de reivindicaciones dependientes, no dependiente de reivindicaciones precedentes, es un dispositivo de contracción que se caracteriza dado que el dispositivo de contracción presenta un acoplamiento para la fijación del dispositivo de contracción a la aceptación de un husillo de máquina herramienta. También con esta configuración se llega esencialmente más cerca al objetivo de lograr un dispositivo de contracción móvil utilizable con idoneidad práctica. Ya que es peligroso trabajar con un aparato de contracción móvil, que se encuentra libre de alguna forma en la cercanía de la máquina herramienta, sin estar fijado de alguna manera de forma fiable.
- 30 Este problema se suprime con el acoplamiento de acuerdo con la invención. El acoplamiento posibilita fijar el dispositivo de contracción después del desmontaje del mandril de contracción a ser sometido a un cambio de herramienta en su lugar al husillo de máquina. Aquí, el dispositivo de contracción se mantiene seguro durante la duración de su funcionamiento y, a continuación, puede desacoplarse rápidamente y retirarse.
- 35 El acoplamiento también puede utilizarse en una variante para guardar el dispositivo de contracción en el almacén de herramientas de la máquina herramienta. Desde el almacén, se puede utilizar en el husillo de máquina automáticamente mediante el cambiador de herramientas.
- 40 En otra variante, el cambiador de herramientas puede sacar el dispositivo de contracción del almacén de herramientas, pero no para utilizarla en el husillo de máquina, sino para aproximarla directamente a una aceptación de contracción empotrada en el husillo de máquina y contraer o dilatar la herramienta. También, para ello, el propio acoplamiento del dispositivo de contracción es particularmente ventajoso.
- 45 De manera ideal, el dispositivo de contracción está constituido además de modo que cuando presenta una refrigeración interna, se puede alimentar con agente refrigerante mediante el sistema de refrigeración de la máquina herramienta.
- 50 Particularmente conveniente es configurar el dispositivo de contracción de modo que la bobina de inducción con su primer y, si está presente, con su segundo revestimiento y al menos con los componentes semiconductores de potencia y/o los condensadores y/o, de manera ideal, también la electrónica para el control de los componentes semiconductores de potencia, esté incorporada en el interior de una carcasa de bobina o anillo de carcasa de bobina que encierra al menos el perímetro de la bobina de inducción y, preferiblemente, también recubre al menos parcialmente una, mejor las dos, caras frontales de la bobina de inducción. De esta manera, resulta una unidad compacta en la que dado el caso están incorporados todos los componentes necesarios para el funcionamiento y que se protegen mediante la carcasa común contra influencias desde fuera y están apantallados de manera fiable ante un contacto de partes que conducen tensión mediante un operario.
- 55 De manera ideal, la carcasa de bobina está provista con un enchufe, normalmente, un enchufe macho con puesta a tierra tipo Schuko (preferiblemente en forma de un enchufe fijado en el extremo de una línea de alimentación flexible), para la alimentación directa de tensión alterna de alimentación monofásica desde la red pública (preferiblemente 110 V o 230 V).
- 60

- 5 Esto posibilita utilizar el dispositivo de contracción prácticamente en cualquier lugar. Solo se necesita una toma de corriente convencional para aparatos eléctricos y, dado el caso, un cable alargador convencional. Se entiende que la invención no está limitada necesariamente a esta forma particularmente preferida del suministro de corriente. El suministro de corriente también puede tener lugar de forma trifásica con otras tensiones, dependiendo en cada caso, qué potencia es necesaria en el caso particular y qué suministro de corriente se encuentra a disposición en el respectivo lugar. Por supuesto, también son posibles otras tensiones, en particular, en países que utilizan una tensión de alimentación diferente en la red pública.
- 10 Alternativamente, se ha demostrado como particularmente ventajoso, prever el dispositivo de contracción con una batería que lo alimenta. También un aparato de este tipo puede ser muy móvil. Es apropiado entonces prever un casis, por ejemplo, según un tipo de carretilla muy manejable, que porta la batería en la zona inferior, por ejemplo, una batería para arrancar vehículos y, por ejemplo, en su zona superior pone a disposición el dispositivo de contracción.
- 15 Además, también se reivindica protección para un sistema de contracción completo, que está compuesto por un dispositivo de contracción del tipo de acuerdo con la invención y que se caracteriza porque al sistema de contracción pertenecen adicionalmente diferentes acoplamientos fijables al dispositivo de contracción, por medio de los cuales se puede fijar el dispositivo de contracción al husillo de una máquina herramienta.
- 20 Esto posibilita fijar el dispositivo de contracción a husillos de máquina herramienta diferentemente equipados, de modo que ya no depende de si el husillo de máquina herramienta está equipado por ejemplo para insertar un acoplamiento HSK o un acoplamiento de cono de gran inclinación.
- 25 Otras posibilidades de configuración, modos de acción y ventajas se pueden deducir a continuación con ayuda de la descripción prevista de las figuras de los ejemplos de realización.
- 30 Entre el primer y el segundo revestimiento está ubicado preferiblemente un revestimiento intermedio. Éste sirve, preferiblemente, como elemento que conduce agente refrigerante, para proteger ante sobrecalentamiento el segundo revestimiento o bien los componentes semiconductores aplicados encima. Por el contrario, al segundo revestimiento, en este caso, preferiblemente no está dividido para garantizar una conducción de agente refrigerante sencilla. Por ello, el revestimiento intermedio está aislado eléctricamente (no térmicamente) bien al menos con respecto al segundo revestimiento o está compuesto desde el principio de material eléctricamente no conductor. Se entiende por sí solo que la conducción de agente refrigerante es estanca con respecto a los otros componentes del dispositivo de contracción. Son concebibles conceptos alternativos para la refrigeración del segundo revestimiento sin un anillo intermedio configurado de forma particular.
- 35 Por supuesto, este revestimiento intermedio también puede estar configurado de modo que sirve complementariamente como apantallamiento (adicional).
- 40 Lista de figuras
- La Figura 1 muestra un primer ejemplo de realización en sección longitudinal central.
- 45 La Figura 2 muestra el primer ejemplo de realización en una sección longitudinal central, que está realizado girado en 90° en torno al eje L longitudinal en comparación con la Figura 1.
- La Figura 3 muestra el primer ejemplo de realización en vista en perspectiva inclinada desde arriba con collar de apantallamiento retirado.
- 50 La Figura 4 muestra el primer ejemplo de realización frontalmente desde arriba, con collar de apantallamiento colocado.
- La Figura 5 muestra el segundo revestimiento del primer ejemplo de realización, equipado con componentes semiconductores de potencia.
- 55 La Figura 6 muestra un segundo ejemplo de realización que se diferencia del primer ejemplo de realización, pero solo por el tipo de la fijación a la máquina herramienta o al soporte y, en este sentido, es idéntico al primer ejemplo de realización en relación con la disposición de los condensadores y las pletinas o bien placas de circuitos impresos, que se muestra aquí.
- 60

La Figura 7 muestra el esquema eléctrico de un conmutador para alimentar la bobina de inducción que puede entrar en aplicación de acuerdo con la invención para los ejemplos de realización.

La Figura 8 muestra la diferente pendiente del flanco, que es una medida para la inductancia.

La Figura 9 muestra una disposición de conmutación, como puede entrar en aplicación de acuerdo con la invención, para mediar la inductancia y, dado el caso, determinar automáticamente también la geometría de la parte del casquillo.

Ejemplos de realización

La Figura 1 da una primera visión general fundamental sobre el dispositivo de acuerdo con la invención.

El principio fundamental de la contracción y dilatación inductivas

Aquí se puede reconocer bien la bobina 1 de inducción con sus espiras 2 individuales, en cuyo centro está insertado un portaherramientas 4, para contraer o dilatar el vástago H de soporte de una herramienta W en la parte HP del casquillo. El principio de funcionamiento, que subyace a la contracción y dilatación, está descrito más en detalle en la solicitud de patente DE 199 15 412 AI alemana. Cuyo contenido se incluye por la presente al objeto de esta solicitud.

El apantallamiento de la bobina de inducción con medios magnéticamente conductores y eléctricamente no conductores

La presente invención proporciona altos requisitos al apantallamiento de la bobina de inducción, también al apantallamiento convencional de su tipo ya conocido.

En su perímetro exterior, la bobina de inducción está provista con un primer revestimiento 3 de material eléctricamente no conductor y magnéticamente conductor. Normalmente, el primer revestimiento 3 está compuesto bien de ferrita o un polvo de metal o bien material sintetizado metálico, cuyas partículas individuales están separadas unas de otras de forma eléctricamente aislante y que, de esta manera, vistas en conjunto son magnéticamente conductoras y eléctricamente no conductoras. Con el fin de excluir intentos de rodeos motivados por la legislación de patentes, hay que decir que en casos excepcionales son concebibles chapas de transformador, que están separadas entre sí mediante capas aislantes. En la mayoría de los casos, un revestimiento chapeado de este tipo, sin embargo, no cumplirá el fin deseado.

De manera particularmente preferida, el primer revestimiento 3 está realizado de modo que en dirección perimetral está cerrado completamente en sí, es decir, la superficie perimetral de la bobina está completamente recubierta, de modo que también en la teoría, permanecen "huecos magnéticos" de ningún tipo, aparte de roturas locales irrelevantes, como por ejemplo orificios individuales y/o pequeños locales, o similares.

En el caso de excepción es concebible, realizar el revestimiento 3 de modo que esté compuesto de segmentos individuales que cubren el perímetro, que presentan determinados espacios libres entre sí, no representado figurativamente. Algo semejante puede funcionar más bien mal que bien en el caso individual, cuando el espesor radial de los segmentos individuales se elige tan grande en relación con la dimensión de los espacios libres, que el campo que penetra desde dentro en el respectivo espacio libre, se reduce por los segmentos todavía en la zona del espacio libre y, a causa de esto, no puede pasar un campo de dispersión significativo a los espacios libres.

Preferiblemente, el apantallamiento de material magnéticamente conductor y eléctricamente no conductor con el primer revestimiento no se da ya por satisfecho.

En lugar de esto, se conecta a al menos una, mejor ambas, caras frontales del primer revestimiento 3 una cubierta 3a, 3b magnética del material mencionado que, en el caso general, contactan el primer revestimiento 3.

En la cara frontal de la bobina de inducción alejada del portaherramientas, la cubierta 3a magnética está configurada preferiblemente entera o de manera preferida por secciones como zapata polar intercambiable, es decir, como forma anular con una abertura central que forma un paso para la herramienta a ser empotrada o desmontada. El término "intercambiable" describe preferiblemente una intercambiabilidad sin herramientas, que, de manera ideal, se realiza con unión accionable directamente con la mano, por ejemplo, una unión a bayoneta. De esta manera, se pueden trabajar portaherramientas que aceptan diámetros de vástago de herramienta diferentemente grandes. No obstante, se garantiza que la cara frontal de la respectiva parte HP del casquillo llegue al lado interior de la bobina contra la zapata polar.

En la cara frontal de la bobina de inducción orientada hacia el portaherramientas, la cubierta 3b magnética está configurada preferiblemente como disco anular plano en sí, que recubre de manera ideal completamente los bobinados de la bobina de inducción y presenta un paso central para la parte del casquillo.

5 Para la invención no es de hecho obligatorio, sin embargo, en la mayor medida ventajoso, cuando las cubiertas 3a, 3b magnéticas previstas de la cara frontal sobresalen (al menos local, preferiblemente, al menos 75%, de manera ideal, completamente alrededor) en dirección radial por encima del primer revestimiento 3, preferiblemente, en una  
10 medida radial, que supera el espesor radial del primer revestimiento 3 en un múltiplo, en muchos casos al menos 4 veces más. El saliente radial debería discurrir preferiblemente bajo un ángulo de 75° hasta, de manera ideal, 90° con respecto al eje L longitudinal. De esta manera, se crea una "zanja apantallada" reforzada que discurre alrededor de la bobina en dirección perimetral, cuya función de acuerdo con la invención todavía se explica más tarde en más en detalle.

15 La Fig. 1 muestra una forma de realización particularmente preferida, en la que la zapata polar está compuesta por un disco 3aa anular polar que permanece permanentemente en el lugar y el sitio, que del lado exterior está recubierta con un material aislante, por ejemplo, material sintético. En el disco 3aa anular polar está fijado intercambiable un collar 3ab de apantallamiento. Como se puede ver, el disco 3aa anular polar y el collar 3ab de apantallamiento están en contacto entre sí preferiblemente sin interrupción magnética. Esto se logra, dado que el  
20 collar de apantallamiento contacta el disco anular polar, preferiblemente al estar colocado sobre él desde arriba.

Como también muestra la Fig. 1, puede ser particularmente ventajoso cuando el collar de apantallamiento presenta una sección AS de tope para la colocación en la parte del casquillo, que penetra hasta el interior de la bobina de inducción.

25 Como también se ve bien mediante la Fig. 1, en muchos casos es particularmente ventajoso cuando el collar de apantallamiento está subdividido en segmentos individuales, que son desplazables inclinados con una componente de movimiento en dirección radial y una componente de movimiento en dirección paralela con respecto al eje L longitudinal, de modo que tanto el diámetro interior libre del collar de apantallamiento es ajustable, que está a  
30 disposición como paso de herramienta, así como la profundidad, con la que el extremo del collar de apantallamiento de la cara frontal orientado hacia la parte del casquillo se hunde en el interior de la bobina de inducción.

De manera ideal, el collar de apantallamiento presenta, en cualquier caso, una forma cónica o bien un recorrido que se ensancha hacia la punta de la herramienta en dirección del eje longitudinal de la bobina.

35 Para garantizar el apantallamiento deseado cualitativamente de alta calidad para el fin de acuerdo con la invención, el collar de apantallamiento sobresale en dirección del eje L longitudinal en al menos el doble, mejor en al menos 2,75 veces el importe del diámetro de la herramienta por encima de la cara frontal libre de la parte del casquillo del portaherramientas.

40 El apantallamiento adicional con un medio eléctricamente conductor y magnéticamente no conductor

Tampoco el apantallamiento minucioso con ayuda del primer revestimiento 3 y las cubiertas 3a, 3b magnéticas es capaz de evitar que en el perímetro exterior de la bobina de inducción o bien en la zona de la superficie perimetral del primer revestimiento 3 incida todavía un determinado campo de dispersión perjudicial para los componentes  
45 semiconductores. A causa de éste, está esencialmente prohibido disponer componentes electrónicos en esta zona que reaccionen sensibles a la tensión parásita inducida mediante el campo de dispersión. De esta manera, como es el caso en particular en componentes semiconductores, que forman una parte importante del circuito oscilante accionado en cercanía de resonancia, que se utiliza para alimentar la bobina de inducción.

50 Para mejorar todavía más el apantallamiento, de acuerdo con la invención está previsto revestir la bobina de inducción y su primer revestimiento 3 en su perímetro exterior por un segundo revestimiento 9, al menos en caso de renunciar a la refrigeración del segundo revestimiento, preferiblemente, de modo que el primer y el segundo revestimiento contactan el uno con el otro, de manera ideal, en la mayor o bien toda la parte de sus superficies  
55 perimetrales orientadas una hacia la otra.

Este segundo revestimiento 9 está producido de material magnéticamente no conductor y eléctricamente conductor. Bajo "eléctricamente conductor" aquí se entiende un material eléctricamente conductor no solo únicamente local, por  
60 así decir "por grano", sino un material que en el alcance relevante de la invención permita el desarrollo de corrientes parásitas, además, inmediatamente.

- Lo particular en el segundo revestimiento es que está concebido preferiblemente concebido y, preferiblemente, concebido en dirección radial tan grueso, de modo que en él se generan corrientes parásitas bajo la influencia del campo de dispersión de la bobina de inducción que lo penetra, que provocan una debilitación del campo de dispersión no deseado. Aquí, por lo tanto, se aprovecha el principio del apantallamiento activo mediante un campo inverso. A causa de esto, se puede lograr que, en la superficie exterior del segundo revestimiento, el campo de dispersión se reduzca más del 50%, de manera ideal, en al menos el 75%. Decisivo es que el campo de dispersión en la superficie del segundo revestimiento en cualquier caso se reduce en tal medida que ahí se pueden disponer sin peligro componentes semiconductores.
- Decisivo es que este segundo revestimiento esté separado de la bobina de inducción en dirección radial o bien magnéticamente mediante el primer revestimiento, dado que de lo contrario se calentaría demasiado, lo que aquí no es el caso, dado que no se encuentra en el campo principal, sino solo en el campo de dispersión.
- Para el término "revestimiento" utilizado aquí en relación con el segundo revestimiento es válido lo definido arriba conforme al sentido en relación con el primer revestimiento. No obstante, el término "revestimiento" no significa, en relación con el segundo revestimiento, que tenga que entrar en aplicación una sección de tubo sin fin en dirección perimetral. En lugar de esto, el revestimiento está subdividido preferiblemente en segmentos individuales, que están aislados eléctricamente unos de otros, por ejemplo, mediante una ranura rellena con adhesivo o material sintético. Este tipo de configuración sirve para evitar un cortocircuito en serie, como sería la consecuencia en el caso de una sección de tubo sin fin, cuando en un componente semiconductor de potencia tiene lugar una ruptura de tensión en el segundo revestimiento y todos los componentes semiconductores de potencia están aplicados al mismo potencial a lo largo del segundo revestimiento.
- Importante es sin embargo que los segmentos individuales estén realizados respectivamente tan grandes que el campo de dispersión pueda inducir corrientes parásitas en ellos que debilitan el campo, en el caso individual, no es necesario un revestimiento completo, sino que puede ser suficiente una estructura reticular conductora (a la vista de los comportamientos concretos individuales) dimensionada suficientemente gruesa.
- En este punto hay que recalcar, que no es suficiente una carcasa de pared fina en dirección radial prevista únicamente con fines de protección mecánicos, incluso cuando hubiera tenido que estar compuesta de material eléctricamente conductor. Para lograr el efecto deseado de acuerdo con la invención, es necesaria una colocación orientada del espesor de pared radial del segundo revestimiento.
- El material preferido para la producción del segundo revestimiento 9 es aluminio.
- El segundo revestimiento 9 puede presentar en su interior canales de refrigeración, preferiblemente, que discurren en dirección perimetral, dado el caso, giratorios helicoidales, los del último caso forma de manera ideal una rosca.
- En este caso, es particularmente ventajoso realizar el segundo revestimiento 9 en dos o más partes. Su primera parte soporta entonces en su perímetro canales de refrigeración trabajados en ella, que obturan su segunda parte.
- En este punto ya se hace referencia a la parte izquierda de la Fig. 2. Aquí se ven las líneas 17 de alimentación de agente refrigerante, que alimentan agente refrigerante fresco al comienzo del o de los canales 16 de refrigeración y descargan agente refrigerante gastado.
- La disposición particular de los componentes semiconductores de potencia, de los condensadores y, dado el caso, del control electrónico
- Como se ve bien mediante la Fig. 2 y la Fig. 5, el segundo revestimiento está envuelto en su perímetro por los componentes 10 semiconductores de potencia a ser explicados más en detalle a continuación, que está dispuestos directamente en el perímetro exterior del segundo revestimiento.
- En el presente caso es de modo que los componentes semiconductores de potencia tienen dos superficies principales grandes y cuatro superficies laterales pequeñas. Las superficies principales grandes son de manera preferida más de cuatro veces más grandes que cada una de las superficies laterales individuales. Los componentes 10 semiconductores de potencia están dispuestos de modo que una de sus superficies principales grandes se encuentra en contacto que conduce calor con el segundo revestimiento 9, en el caso general, en su perímetro exterior.
- De manera ideal, la superficie principal grande en cuestión del componente 10 semiconductor de potencia está adherida con ayuda de un adhesivo que conduce calor a la superficie perimetral del segundo revestimiento 9. El segundo revestimiento 9 tiene aquí por lo tanto una función doble. Por lo tanto, no mejora solo el apantallamiento y

de esta manera hace posible la disposición de los componentes semiconductores de potencia en su zona de acción inmediata radial (menos de 10 cm de distancia de su superficie perimetral), sino que funciona opcionalmente al mismo tiempo como cuerpo refrigerante para los componentes semiconductores de potencia.

5 De manera particularmente preferida, el segundo revestimiento 9 está provisto con escotaduras 11, de las cuales cada una acepta un componente semiconductor de potencia, cf. la Fig. 5. Se puede reconocer bien que las escotaduras 11, de manera ideal, están configuradas de modo que envuelven completamente en cuatro lados el componente 10 semiconductor de potencia aceptado por ellas. El componente 10 semiconductor de potencia está asentado de esta manera, por así decirlo, en una depresión y a causa de esto está particularmente bien apantallado.

10 Como también se ve bien, cada uno de los componentes 10 semiconductores de potencia posee tres conexiones 12 para el suministro de tensión. Las conexiones 12 de cada uno de los componentes 10 semiconductores de potencia penetran aquí en una zona que forma un entrante 13 del segundo revestimiento 9, cf. la Fig. 5. Este entrante 13 opcional facilita, dado el caso, el cableado de las conexiones 12 del respectivo componente 10 semiconductor de potencia.

15 En el ejemplo de realización discutido no obstante todavía no se da por satisfecho con la disposición novedosa de los componentes 10 semiconductores de potencia. En lugar de esto, aquí está realizada una solución particularmente preferida, en la que los condensadores 14a, 14b en el perímetro exterior de la bobina de inducción están agrupados alrededor de ésta. En el caso de los condensadores 14a se trata preferiblemente de condensadores de aplanamiento, que son parte integrante directa del circuito de potencia, en el caso de los condensadores 14b se trata preferiblemente de condensadores de circuito oscilante, que también son parte integrante directa del circuito oscilante. Los condensadores 14, 14b forman aquí, cuando se les deja rotar teóricamente en torno al centro de la bobina, un anillo cilíndrico.

20 Este anillo cilíndrico envuelve la bobina de inducción y, preferiblemente, también los componentes semiconductores de potencia agrupados alrededor de ésta en su perímetro.

25 Para conectar eléctricamente los condensadores 14a, 14b, aquí están previstas varias pletinas 15a, 15b eléctricas, que envuelven respectivamente el perímetro exterior de la bobina de inducción. Cada una de estas pletinas 15a, 15b forma preferiblemente un disco anular. Cada una de las pletinas está compuesta preferiblemente de FR4 o materiales similares habituales para pletinas. Como se ve, el eje rotosimétrico de cada una de las dos pletinas realizadas aquí como discos anulares de pletina, es aquí coaxial con respecto al eje longitudinal de la bobina de inducción. Opcionalmente, cada una de las pletinas está fijada a la cara interior de la zanja de las cubiertas 3a, 3b magnéticas, ahí donde las cubiertas 3a, 3b magnéticas sobresalen en dirección radial por encima del segundo revestimiento.

30 La superior de las dos pletinas 15a eléctricas soporta los condensadores, por ejemplo, los condensadores 14a de aplanamiento o los condensadores 14b de circuito oscilante, cuyas colas de unión intervienen la pletina o están unidas con la pletina con ayuda de la tecnología SMD, de modo que los condensadores de aplanamiento cuelgan de la pletina. La inferior de las dos pletinas está construida de manera correspondiente, los condensadores, por ejemplo, los condensadores 14a de aplanamiento o los condensadores 14b de circuito oscilante, se encuentran hacia arriba desde ella. En conjunto es de modo que las dos pletinas 15a, 15b eléctricas aceptan entre ellas todos los condensadores 14a, 14b del circuito de potencia que alimenta la bobina de inducción, visto en dirección a lo largo del eje longitudinal de la bobina de inducción.

35 Por lo tanto, se puede decir que los semiconductores de potencia forman un primer cilindro teórico, que envuelve la bobina de inducción, y los condensadores 14a, 14b forman un segundo cilindro teórico, que envuelve el primer cilindro teórico.

40 Preferiblemente, los condensadores solo menos sensibles en comparación con el campo de dispersión, forman el cilindro teórico exterior, mientras que los componentes semiconductores de potencia ordenados en un espacio de montaje con poco campo disperso, forman el cilindro teórico interior.

45 La configuración particular de la pletina de control u otras pletinas

Puede ser necesario realizar apantallada la pletina, sobre la que se asienta el control, y/o las pletinas que contactan los condensadores que se encuentran directamente en el circuito de potencia.

50 Para este fin entran en aplicación preferiblemente pletinas de varias capas o bien la denominada tecnología multilayer. En este caso se colocan dos o más pletinas una encima de otra. Las pistas discurren en su mayor parte o bien esencialmente en el interior del paquete de pletinas así creado. Por lo menos una superficie principal que se

encuentra en el exterior del paquete de pletinas está esencialmente metalizada por toda la superficie y sirve por ello como apantallamiento.

El suministro particular de la bobina de inducción

5 En primer lugar, como comentario general ha de decirse que la bobina mostrada por la Fig. 1, preferiblemente, no está "completamente bobinada" a través de su longitud completa. En lugar de estos, está compuesta preferiblemente por dos, en el caso general, paquetes de bobina esencialmente cilíndricos. Estos forman, respectivamente, una cara frontal de la bobina de inducción. De manera preferida, una de las dos bobinas (aquí la inferior) es móvil en dirección  
10 paralela con respecto al eje L longitudinal y, con ello, ajustable durante el funcionamiento de modo que siempre se calienta solo la zona de la respectiva parte del casquillo que requiere el calentamiento.

15 Esto evita un calentamiento innecesario y también la creación de un campo innecesariamente intenso, lo que por supuesto influye correspondientemente sobre el campo de dispersión encontrado. Una bobina de este tipo aporta además a la reducción de la potencia reactiva, dado que le faltan los bobinados en la zona central, que bajo el punto de vista del calentamiento lo más efectivo posible de la parte del casquillo del portaherramientas no se requieren necesariamente, las que, sin embargo, cuando están presentes, tienen la tendencia de producir potencia reactiva adicional, sin prestar un aporte realmente importante para el calentamiento.

20 Para suministrar la bobina de inducción de modo que desarrolle el efecto deseado y caliente la parte del casquillo de un portaherramientas suficientemente rápido, en el caso general no es suficiente con conectar la bobina de inducción sin perder el tiempo directamente a la tensión alterna de red de 50 Hz.

25 En lugar de esto, la frecuencia de la tensión, con la que se alimenta la bobina, debe aumentarse. Esto tiene lugar, en el caso general, electrónicamente con ayuda de un convertidor de frecuencia. Si se alimenta la bobina ahora no obstante simplemente con el convertidor de frecuencia, sin tomar otras medidas especiales, como ocurre a menudo en la práctica hasta ahora, entonces se llega a grandes pérdidas de potencia reactiva.

30 Estas pérdidas de potencia reactiva son, bajo el punto de vista de la eficiencia energética, no relevantes adicionalmente, dado que los tiempos de funcionamiento en un dispositivo de contracción son pequeños, ya después de pocos segundos de tiempo de funcionamiento la bobina de inducción ha calentado la parte del casquillo de un portaherramientas en tal medida que el vástago de herramienta se puede montar o desmontar, por lo cual las pérdidas de potencia reactiva hasta ahora no se han percibido como perturbadoras.

35 Los inventores entonces han identificado, que la evitación de pérdidas de potencia reactiva no obstante son importantes, dado que conducen al calentamiento de, entre otros, la propia bobina de inducción. Para poder evitar las pérdidas de potencia reactiva, de acuerdo con la invención está previsto suministrar la bobina de inducción a través de un circuito oscilante.

40 En el circuito oscilante de acuerdo con la invención, la parte predominante de la energía necesaria oscila de un lado a otro periódicamente (alta frecuencia) entre la bobina de inducción y una unidad de condensador. A causa de esto, en cada uno de los períodos o bien periódicamente debe retroalimentarse solo la energía absorbida del circuito oscilante mediante su potencia calorífica y su otra potencia reactiva. Por lo tanto, se suprimen las pérdidas de potencia reactiva anteriores muy altas. Esto conduce a que los componentes de la electrónica de potencia por  
45 primera vez se pueden miniaturizar tan intensamente que, generalmente con la solución adicional del problema de apantallamiento particular que presenta este montaje, se pueden integrar en la carcasa de bobina.

50 Por lo tanto, ya está al alcance un aparato de contracción de inducción portátil, que debido a su peso total de por debajo de 10 kg puede llevarse por el usuario a la máquina herramienta, para utilizarlo en el lugar.

La electrónica de potencia que alimenta la bobina de inducción está, preferiblemente, configurada de modo que, como reproduce la Fig. 7 y se caracteriza entonces por las siguientes características:

55 Del lado de la entrada, la electrónica de potencia se alimenta preferiblemente con la corriente NST de la red disponible en general, que en Europa asciende a 230 V / 50 Hz / 16 A max (en otros países correspondientes valores, p. ej., EE.UU. 110 V). Esto es posible por primera vez, dado que se evitan las potencias reactivas hasta ahora, mientras que hasta ahora era necesaria una conexión de "corriente trifásica" de 380 V.

60 Esto no excluye que, bajo determinadas condiciones, p. ej., alta potencia necesaria, sin embargo, sea necesaria una conexión de corriente trifásica. Por supuesto, también en caso de potencia necesaria reducida se puede trabajar con corriente trifásica.

Entonces, preferiblemente se transforma hacia arriba (transformador T) la corriente de la red a una tensión más alta, para reducir las corrientes que fluyen con potencia preestablecida. La corriente obtenida de la red se transforma en corriente continua por el rectificador G que, por su lado, se aplanan mediante el o los condensadores 14a de aplanamiento.

5 Con esta corriente continua se alimenta el circuito SKS oscilante verdadero. La espina dorsal del circuito oscilante la forman los componentes 10 semiconductores de potencia, los condensadores 14b de circuito oscilante y la bobina 1 de inducción que sirve para contraer y dilatar.

10 El circuito oscilante se controla o bien regula por la electrónica SEK de control, que está configurada esencialmente como IC y que se alimenta a través de una entrada GNS propia con corriente continua de baja tensión, que, dado el caso, se recoge detrás del rectificador G y el o los condensadores 14a de aplanamiento a través de un correspondiente resistor-divisor de tensión.

15 Los componentes 10 semiconductores de potencia se realizan, preferiblemente, mediante transistores del tipo "Insulated-Gate Bipolar Transistor", abreviado IGBT.

La electrónica SEK de control conecta los IGBT, preferiblemente, con una frecuencia, que fija la frecuencia de trabajo establecida en el circuito SKS oscilante.

20 Importante es que el circuito SKS oscilante nunca trabaja justo en resonancia, que se encuentra en un desplazamiento de fase entre la tensión U y la corriente I de  $\cos \phi = 1$ . Esto conduciría aquí la destrucción rápida de los componentes 10 semiconductores de potencia mediante las puntas de tensión. En lugar de esto, la electrónica SEK de control está configurada de modo que la electrónica de potencia o bien su circuito SKS oscilante funciona en una zona de trabajo, que se encuentra únicamente cerca de la resonancia o bien frecuencia propia del sistema.

25 Preferiblemente, el circuito oscilante se controla o bien regula de modo que es válido  $0,9 \leq \cos \phi \leq 0,99$ . Particularmente ventajosos son los valores que se encuentran en el rango  $0,95 \leq \cos \phi \leq 0,98$ . Esto conduce de nuevo a una evitación de puntas de tensión y, por ello, proporciona avance adicional a la miniaturización.

30 De paso todavía debe señalarse, que el consumo de energía minimizado permite por primera vez un funcionamiento a batería. Como batería de alta corriente adecuada puede entrar en aplicación, en el caso más sencillo, una batería de encendido de vehículo de motor.

35 La medición de temperatura particular

Es deseable, conferir a los aparatos de contracción del tipo de acuerdo con el género un óptimo en seguridad de funcionamiento. A ello, pertenece al menos un control automático del tiempo de calentamiento y/o la potencia calorífica.

40 La denominada inductancia  $u = dI/dt$  es una magnitud característica de bobinas por las que fluye corriente alterna. En el caso de aparatos de contracción del tipo de acuerdo con el género, el portaherramientas, introducido en el espacio encerrado del lado perimetral por la bobina de inducción, con su parte del casquillo forma una parte integrante fundamental del circuito magnético. La parte del casquillo forma concretamente el núcleo metálico de la bobina. La medida de la inductancia a ser medida depende por ello de manera decisiva de en qué medida llena la parte del casquillo el centro o bien el denominado núcleo de la bobina de inducción, es decir, si la parte del casquillo en cuestión posee un diámetro mayor o menor, o bien, más o menos masa y, por lo tanto, forma un núcleo de hierro menor o mayor de la bobina.

50 El inventor ha identificado entonces por primera vez que la inductancia medible de una bobina de inducción utilizada para contraer, no depende solo de la geometría de la parte del casquillo, sino en la medida prácticamente utilizable, también de la temperatura de la parte del casquillo del portaherramientas. Cuanto más caliente está la parte del casquillo, más grande es la inductancia del sistema de la parte del casquillo y la bobina de inducción.

55 Esto se aprovecha de acuerdo con la invención, para mejorar la seguridad del dispositivo de contracción. El proceso del procedimiento o bien el uso y el dispositivo de contracción concebido correspondientemente, aprovechan las siguientes ideas:

60 El número de los diferentes portaherramientas en cuestión que entran en aplicación en el dispositivo de contracción es finito. A causa de esto, no es difícil dimensionar y parametrizar del lado del fabricante todos o al menos los más importantes portaherramientas que entran en aplicación en el dispositivo de contracción.

Por lo demás, al usuario se le puede proporcionar fácilmente cómo puede dimensionar y almacenar adicionalmente partes del casquillo de portaherramientas todavía no almacenados del lado de la herramienta. El aparato de acuerdo con la invención dispone opcionalmente de correspondientes medios o posibilidades de entrada. En el caso ideal, lo reconoce en base a parámetros y base de datos anteriores los respectivos contornos mediante una medición y determina entonces la inductancia en el mandril de contracción utilizado.

Este dimensionamiento tiene lugar de la configuración, que las partes del casquillo de los correspondientes portaherramientas se introducen en el interior de la bobina de inducción y luego se mide, respectivamente, qué inductancias momentáneas presenta el sistema de la bobina de inducción y la parte del casquillo introducida en ella, cuando la parte del casquillo ha alcanzado su temperatura máxima. Como temperatura máxima, en el caso general, se toma la temperatura a la que se puede contraer y/o dilatar de forma óptima. De esta manera, se evita que la parte del casquillo se caliente innecesariamente intensa y luego tenga que enfriarse de nuevo innecesariamente largo. Puramente por motivos de la legislación de patentes o alternativamente hay que decir que la temperatura máxima también se puede establecer algo más alta. La temperatura máxima que forma el valor límite, es entonces la temperatura máxima admisible, antes de que aparezca destrucción, como la denominada protección de sobrecalentamiento.

Los valores máximos así medidos se almacenan para cada uno de los portaherramientas, en el caso general en el dispositivo de contracción o bien su control. Ahí, están a disposición para una comparación en cualquier momento.

Para contraer un determinado portaherramientas, la parte del casquillo se introduce en la bobina de inducción y en este contexto se consulta, qué portaherramientas debe someterse ahora a una contracción o dilatación. Después de que el usuario ha ingresado esto o se reconoció de forma automática, para este portaherramientas se lee qué inductancia tiene el sistema de parte del casquillo/bobina de inducción, cuando la parte del casquillo tiene la temperatura deseada. Después, se inicia el proceso de calentamiento inductivo. En este caso, se mide respectivamente la inductancia momentánea. Tan pronto como la inductancia momentánea medida actual se aproxima o sobrepasa el valor límite (es decir, la inductancia almacenada), se influye sobre el suministro de corriente a la bobina de inducción, en el caso general se desconecta o al menos se reduce en tal medida que no se puedan producir daños.

De manera preferida, se otorga una atención especial a que el calentamiento inductivo de un portaherramientas o bien de su parte del casquillo solo puede iniciarse cuando se ha asegurado que también se ha introducido en realidad un portaherramientas con una parte del casquillo fría en la bobina de inducción.

Para lograr esto, del lado del fabricante tiene lugar una medición adicional.

Esta medición tiene la configuración, que las partes del casquillo de los correspondientes portaherramientas se introducen en el interior de la bobina de inducción y luego, respectivamente, se mide qué inductancia presenta el sistema de la bobina de inducción y la parte del casquillo introducida en ella, cuando la parte del casquillo está fría, es decir, por ejemplo, se ha calentado por debajo de 35°. Los vales de frío así medidos se almacenan para cada uno de los portaherramientas, en el caso general, en el dispositivo de contracción o bien en su control. Ahí están a disposición para una comparación a ser realizada al comienzo de un proceso de contracción.

Tan pronto como el usuario ha ingresado o se ha reconocido automáticamente, qué portaherramientas con qué parte del casquillo se ha introducido en la bobina de inducción, la bobina de inducción se alimenta al menos brevemente y, en este caso, se mide la inductancia momentánea. Si en este caso se determina que la inductancia momentánea se encuentra por encima del valor de frío almacenado, entonces esto es una señal de que se encuentra una parte del casquillo ya caliente de un portaherramientas en el interior de la bobina de inducción. Después, se emite una notificación de error y/o preferiblemente no se inicia o bien interrumpe el proceso de calentamiento.

Preferiblemente, con el fin de la determinación de la inductancia se mide o bien evalúa la pendiente del flanco de la curva de tiempo/corriente y se utiliza para la determinación de la inductancia. En este sentido, se hace referencia a la Figura 8. La mitad izquierda de la Figura 8 muestra la curva de tiempo/corriente, que muestra el sistema de bobina de inducción y parte del casquillo con alimentación mediante un convertidor de frecuencia con parte del casquillo fría. La mitad derecha de la Figura 8 muestra la curva de tiempo/corriente, que muestra el sistema con la misma alimentación, sin embargo, con parte del casquillo calentada hasta la temperatura de contracción.

Una opción particularmente útil en el contexto con la monitorización de temperatura de acuerdo con la invención, es la identificación automática de la geometría de la respectiva parte del casquillo introducida en la bobina de inducción.

Para ello, no sirve únicamente la inductancia, sino la medida de la absorción de corriente mediante bobina de inducción en el transcurso de una determinada unidad de tiempo. La medida decisiva no es por lo tanto la pendiente

del flanco de las ondas individuales, sino la curva de tiempo/corriente en conjunto para un determinado intervalo de tiempo.

5 Para determinar esto, con ayuda de una fuente de potencia que trabaja precisa, se aplica una corriente (impulso de ensayo) con magnitud de corriente, forma de corriente, frecuencia y período efectivo conocidos sobre la bobina. Bajo magnitud de corriente se entiende aquí el importe de la amplitud máxima de la corriente. Bajo forma de corriente se entiende aquí el tipo de la tensión alterna, por ejemplo, una tensión alterna rectangular. Bajo período efectivo se entiende aquí el período de tiempo, para el que se aplica el impulso de ensayo.

10 Dependiendo de qué diámetro o bien qué masa tiene la parte del casquillo en cuestión, para un recorrido diferente de la absorción de corriente dentro de la unidad de tiempo en cuestión resulta por lo tanto una curva de tiempo/corriente diferente. Esto significa que cada una de las partes del casquillo presenta por así decirlo una huella dactilar magnética.

15 Como consecuencia, aquí de nuevo se puede proceder, de modo que, para todas las partes del casquillo a considerar para el procesamiento en el aparato de contracción, se mide del lado del fabricante la absorción de corriente dentro de una determinada unidad de tiempo, es decir, la curva de tiempo/corriente, y se almacena en el dispositivo de contracción. Cuando ahora el cliente ha introducido una determinada parte del casquillo de un determinado portaherramientas en la bobina de inducción, se emite un correspondiente impulso de ensayo a la bobina, todavía antes del comienzo del verdadero proceso de calentamiento inductivo. La curva de tiempo/corriente obtenida de esta forma se compara con los valores almacenados para de esta forma determinar qué parte del casquillo se ha introducido en la bobina de inducción.

25 Esto ahorra al usuario, tener que indicar al comienzo del calentamiento inductivo qué tipo de portaherramientas con qué parte del casquillo quiere tratar con el aparato de contracción. Más bien, este se reconoce automáticamente. Por lo tanto, el aparato de contracción de acuerdo con la invención puede consultar automáticamente aquel valor de inductancia almacenado, que es una medida de si se debe finalizar el proceso de calentamiento inductivo. Al mismo tiempo se ofrece la posibilidad, que el aparato de contracción de acuerdo con la invención también consulte de forma automática el valor de frío de la inductancia momentánea perteneciente a la parte del casquillo en cuestión y antes del calentamiento inductivo determina si la parte del casquillo introducida en la bobina de inducción también está realmente fría.

35 La Figura 9 muestra cómo se pueden implementar con tecnología de aparatos las mediciones descritas en este capítulo.

Aquí, se puede reconocer bien la bobina 1 de inducción. La bobina 1 de inducción se alimenta mediante una fuente 100 de potencia, que genera un impulso de ensayo preciso, como se ha descrito arriba. Para generar un impulso de ensayo de este tipo con la precisión necesaria, puede estar prevista una unidad 110 de regulación.

40 Entre las dos líneas de conexión de la bobina 1 de inducción se encuentra un aparato 101 de medición, que mide la inductancia momentánea, y en el que se puede tratar de un aparato de medición de forma de construcción en sí conocida. Este aparato 101 de medición incluye preferiblemente un comparador, que compara la inductancia momentánea medida actual con un valor límite de la inductancia, que es una medida para que la parte del casquillo se ha calentado lo suficiente para poder contraer o dilatar. De manera preferida, el comparador también es capaz de comparar si el valor de frío medido actual de la inductancia momentánea corresponde al valor de frío de la inductancia, que debería tener la parte del casquillo introducida actualmente en la bobina de inducción.

50 A través de un transformador 102 está conectado un conmutador 103 auxiliar. Este conmutador auxiliar sirve para determinar qué geometría presenta la parte del casquillo introducida actualmente en la bobina de inducción. Para este fin, el conmutador auxiliar posee al menos un condensador 104 de medición y al menos un aparato 105 de medición. El aparato 105 de medición es capaz de medir la tensión momentánea que está aplicada a través del condensador. Además, el conmutador auxiliar comprende, en el caso general, un resistor 106 de descarga, que está conectado a masa y se encarga de que se descargue de nuevo el condensador de medición después de un ciclo de ensayo, mientras la resistencia se elige tan grande que no influye negativamente sobre el verdadero ciclo de ensayo relativamente corto.

60 Dependiendo de cómo esté configurada la parte HP del casquillo, que se introduce en el interior de la bobina 1 de inducción (véase también las dos variantes en la Figura 9), la curva de tiempo/corriente varía, que muestra la bobina de inducción aplicada con el impulso de ensayo mencionado. Esto conduce a que también la curva de tiempo/corriente, que se mide en el condensador 104 por medio del aparato 105 de medición, varíe correspondientemente. Esta curva de tiempo/corriente es respectivamente una huella dactilar para cómo se proporciona la parte del casquillo.

## Unidad móvil

Una particularidad de la invención es que por primera vez se hace posible una unidad de contracción móvil que, lista para el funcionamiento, por lo general, pesa menos de 10 kg, por ello y normalmente también debido a su diseño se puede llevar o bien maniobrar sencillamente como “solo carcasa de bobina con enchufe de conexión”. Debido a su “para la máquina herramienta” se puede utilizar para la aplicación en el lugar de la máquina herramienta. Por lo tanto, se puede renunciar al concepto hasta ahora de la máquina de contracción estacionaria a la que se entregan los portaherramientas y de la que se deben retirar de nuevo los portaherramientas, para realizar un cambio de herramienta y seguir trabajando.

En primer lugar, con validez general hay que decir que al menos los componentes “bobina de inducción, el primer revestimiento y, siempre que esté presente, también el segundo revestimiento, los componentes semiconductores de potencia y, preferiblemente, también los condensadores” están incorporados en una carcasa común. De manera ideal, adicionalmente a la bobina de inducción, en la carcasa común están incorporados todos los componentes necesarios para el funcionamiento de la bobina de inducción incluida la electrónica de control.

De manera preferida, de la carcasa sale solo un cable de alimentación, que sirve para el suministro de tensión del aparato de contracción así creado y, para este fin, soporta de manera ideal un enchufe, que posibilita la conexión sin herramientas al suministro de tensión. Como suministro de tensión entra aquí en aplicación preferiblemente tensión de la red, como se menciona arriba. El extremo del cable de alimentación está entonces equipado preferiblemente con un enchufe macho con puesta a tierra tipo Schuko, que corresponde a los respectivos requisitos nacionales.

Cuando debe sostenerse el dispositivo de contracción con la mano, de manera ventajosa, están incorporados medios de centrado en la carcasa de bobina, que facilitan el posicionamiento céntrico de la bobina con respecto al eje de la herramienta. Los medios de centrado pueden, por ejemplo, estar realizados como dedos Fi móviles radialmente, como está indicado en las Fig. 1 y 2.

Se ha demostrado como particularmente ventajoso cuando el dispositivo está provisto con al menos un acoplamiento KU, que permite su acoplamiento a la máquina herramienta.

A causa de esto, el dispositivo se puede fijar de forma sencilla a la máquina herramienta y toma entonces una posición de trabajo segura para trabajar y protegida ante ensuciamiento mediante agente refrigerante y partículas de viruta.

Este acoplamiento KU corresponde, preferiblemente, a los perfiles de acoplamiento comunes, como entran en aplicación para los portaherramientas a ser tratados con el dispositivo de contracción de acuerdo con la invención, p. ej., un perfil HSK, como se muestra por la Fig. 2. Para llevar el dispositivo de contracción de acuerdo con la invención a una posición de trabajo segura, entonces no es necesario nada más que desacoplar el portaherramientas a ser sometido a un cambio de herramienta del husillo de la máquina herramienta y, en lugar de esto, acoplar el dispositivo de contracción con su perfil de acoplamiento idéntico al husillo de la máquina herramienta. Particularmente ventajoso es cuando el acoplamiento del dispositivo de contracción se puede desmontar de acuerdo con el funcionamiento del dispositivo de contracción, preferiblemente, sin herramientas con la mano (en particular, cierre a bayoneta). A causa de esto, el acoplamiento del dispositivo de contracción se puede adaptar de forma sencilla al tipo de acoplamiento, acoplamiento de cono de inclinación, HSK, etc., que entra en aplicación en la correspondiente máquina herramienta.

De manera ideal, los respectivos acoplamientos están conectados al dispositivo de contracción de acuerdo con la invención de tal manera que el líquido refrigerante/lubricante refrigerante sacado por el sistema de refrigeración de la máquina herramienta puede circular por el al menos un canal de refrigeración que posee el dispositivo de contracción, preferiblemente, es su segundo revestimiento, como se expone arriba.

En este caso, puede estar previsto adicionalmente un dispositivo de refrigeración, preferiblemente uno (normalmente adyacente a la bobina de inducción) integrado en el dispositivo de contracción. En éste se introduce la parte del casquillo del portaherramientas tras finalización del proceso de contracción para enfriarla sin peligro a la temperatura de contacto.

De manera conveniente, este dispositivo de refrigeración también se alimenta por el sistema de refrigeración de la máquina herramienta, en el caso general, también a través del acoplamiento mencionado. A causa de esto, también se reivindica protección para la utilización del líquido refrigerante sacado una máquina herramienta para fines de refrigeración (refrigeración del segundo revestimiento y/o del portaherramientas) dentro del aparato de contracción.

Alternativamente, el dispositivo de contracción también se puede almacenar en el almacén de herramientas de la máquina herramienta. El cambiador de herramientas puede utilizar entonces el dispositivo de contracción bien automáticamente en el husillo de la máquina o acercarlo en una aceptación de herramienta empotrada en el husillo, para contraer o dilatar una herramienta. En el segundo caso, el suministro de energía puede tener lugar a través de un cable, que se enchufa directamente al dispositivo de contracción a través de un enchufe. En ambos casos, el dispositivo de contracción no tiene que sostenerse con la mano.

Comentarios generales

Para dispositivos de contracción o procedimientos o bien usos de este tipo, que en cada caso independientemente de las características reivindicadas en el actual juego de reivindicaciones, posean respectivamente solo una o varias de las características de uno o varios de los párrafos enumerados a continuación. Además, también se reivindica protección para dispositivos de contracción o procedimientos o bien usos de este tipo, que presenten características de uno o varios de los párrafos listados a continuación y, adicionalmente, otras características de las reivindicaciones ya enumeradas o de la otra descripción incluidas las figuras.

Dispositivo de contracción, que se destaca dado que la pletina es un disco anular de pletina, cuyo eje rotosimétrico discurre preferiblemente coaxial, si no paralelo, con respecto al eje longitudinal de la bobina de inducción.

Dispositivo de contracción, que se destaca dado que están presentes dos discos anulares de pletina, entre los que a lo largo del perímetro de la bobina de inducción están dispuestos los condensadores de aplanamiento.

Dispositivo de contracción, que se destaca dado que el segundo revestimiento forma uno o varios canales de refrigeración que, preferiblemente, discurren en su interior.

Dispositivo de contracción, que se destaca dado que el dispositivo presenta un acoplamiento para la fijación del dispositivo en la aceptación de un husillo de máquina herramienta.

Dispositivo de contracción, que se destaca dado que el dispositivo de contracción está constituido de modo que se puede alimentar con agente refrigerante mediante el sistema de refrigeración de la máquina herramienta.

Dispositivo de contracción, que se destaca dado que la bobina de inducción con su primer y segundo revestimiento y al menos los componentes semiconductores de potencia y/o los condensadores de aplanamiento y, de manera ideal, también la electrónica para controlar los componentes semiconductores de potencia, están incorporados en el interior de una carcasa de bobina o anillo de carcasa de bobina, que envuelve al menos el perímetro de la bobina de inducción y, preferiblemente, también recubre al menos una, mejor ambas caras frontales de la bobina de inducción.

Dispositivo de contracción, que se destaca dado que la carcasa de bobina posee un enchufe para la alimentación directa de tensión alterna de la red desde la red pública (110 V, 230 V o 380 V).

Dispositivo de contracción, que se destaca dado que el dispositivo de contracción funciona a batería.

Dispositivo de contracción, que se destaca dado que está previsto un collar de apantallamiento que está compuesto por segmentos individuales, que son móviles de tal manera que se pueden desplazar tanto con una componente de movimiento en dirección radial al igual que también con una componente de movimiento en dirección axial.

Dispositivo de contracción, que se destaca dado que, en la cara frontal, orientada hacia el portaherramientas, de la bobina de inducción y/o en el espacio interior de aire de la bobina de inducción están previsto órganos de centrado que, en cualquier caso, con tope de la parte del casquillo introducida en la bobina de inducción fuerzan su posicionamiento axial en la bobina de inducción.

Dispositivo de contracción, que se destaca dado que el dispositivo de contracción posee al menos dos secciones de bobinado de bobina que, en dirección paralela con respecto al eje longitudinal, en funcionamiento pueden moverse acercándose o alejándose una de la otra con el fin del ajuste a la geometría de una parte del casquillo a ser calentada.

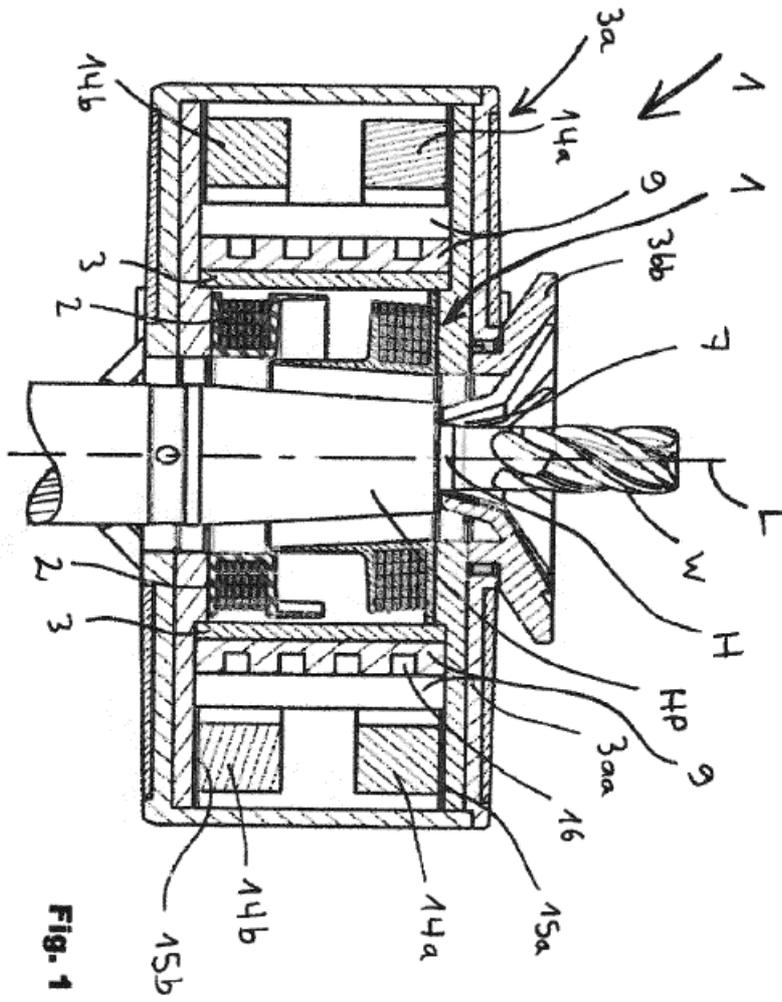
Sistema de contracción compuesto por un dispositivo de contracción según uno de los párrafos anteriores, que se destaca dado que al sistema de contracción pertenecen diferentes acoplamientos fijables al dispositivo de contracción, por medio de los que se puede fijar el dispositivo de contracción al husillo de una máquina herramienta.

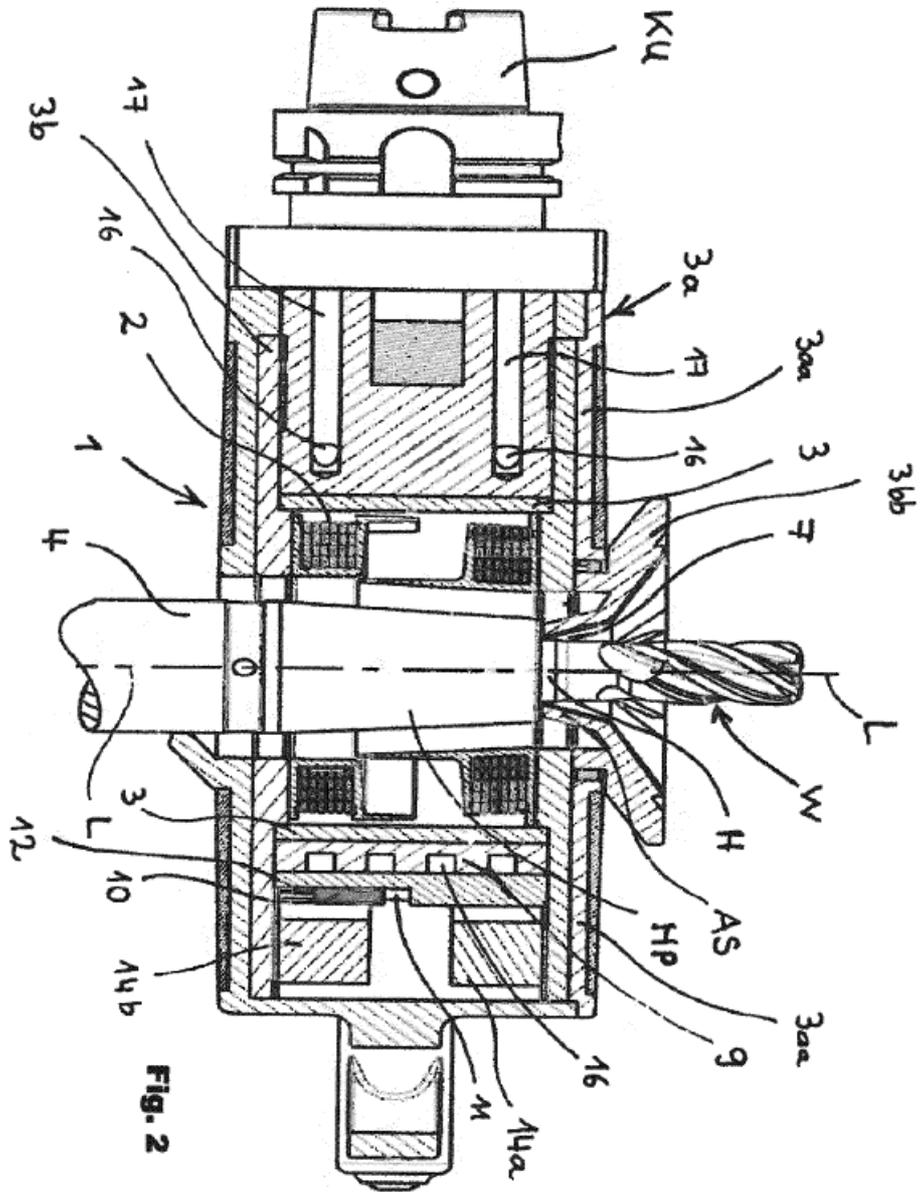
Lista de símbolos de referencia

	1	bobina de inducción
	2	espira (bobinado eléctrico) de la bobina de inducción
5	3	primer revestimiento
	3a	cubierta magnética del lado de la cara frontal, preferiblemente en forma de una zapata polar
	3aa	disco anular polar
	3ab	collar de apantallamiento
	3b	cubierta magnética del lado de la cara frontal
10	4	portaherramientas
	5	apantallamiento
	6	no asignado
	7	paso de la zapa polar
	8	no asignado
15	9	segundo revestimiento
	10	componente semiconductor de potencia
	11	escotadura
	12	conexión de un componente semiconductor de potencia
	13	entrante del segundo revestimiento
20	14a	condensador de aplanamiento
	14b	condensador de circuito oscilante
	15a	pletina eléctrica
	15b	pletina eléctrica
	16	canal de refrigeración
25	17	línea de alimentación del canal de refrigeración
	18-99	no asignado
	100	fuerza de potencia
	101	aparato de medición (medidor de inductancia)
	102	transformador
30	103	conmutador auxiliar
	104	condensador de medición
	105	aparato de medición (voltímetro)
	106	resistor de descarga
	107	no asignado
35	108	no asignado
	109	no asignado
	110	unidad de regulación
	G	rectificador
40	GNS	corriente continua de baja tensión para la alimentación de la electrónica de control
	H	vástago de soporte de la herramienta
	HP	parte del casquillo del portaherramientas
	IC	circuito integrado como parte de la electrónica de control
	KU	acoplamiento para acoplar el dispositivo de contracción a una máquina herramienta
45	L	eje longitudinal de la bobina de inducción del portaherramientas
	NST	corriente de la red
	SEK	electrónica de control
	SKS	circuito oscilante
	T	transformador
50	W	herramienta
	Fi	dedos móviles radialmente para el centrado de la parte del casquillo o bien del portaherramientas en la bobina de inducción
	AS	sección de tope

**REIVINDICACIONES**

- 5 1. Procedimiento para determinar una huella dactilar magnética de una parte (HP) del casquillo de un portaherramientas (4) introducida en una bobina (1) de inducción de un aparato de contracción, caracterizado por que se emite un impulso de ensayo con magnitud de corriente, forma de corriente, frecuencia y período efectivo conocidos sobre la bobina (1) de inducción, todavía antes del comienzo de un verdadero proceso de calentamiento inductivo de la parte (HP) del casquillo introducida en la bobina (1) de inducción, para este impulso de ensayo se determina una curva de tiempo/corriente para la parte (HP) del casquillo introducida en la bobina (1) de inducción y la curva de tiempo/corriente determinada para el impulso de ensayo se utiliza como un todo como la huella dactilar magnética para la parte (HP) del casquillo introducida en la bobina (1) de inducción.
- 10 2. Procedimiento según al menos la reivindicación anterior, caracterizado por que el impulso de ensayo se crea mediante una fuente (100) de potencia que alimenta la bobina (1) de inducción.
- 15 3. Procedimiento según al menos la reivindicación anterior, caracterizado por que, para la generación del impulso de ensayo, la fuente (100) de potencia se regula mediante una unidad (110) de regulación.
- 20 4. Procedimiento según al menos una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que la curva de tiempo/corriente se mide con utilización de un transformador (102) en el conmutador (103) auxiliar conectado a la bobina (1) de inducción.
- 25 5. Procedimiento según al menos la reivindicación anterior, caracterizado por que el conmutador (103) auxiliar presenta un condensador (104) y un aparato (105) de medición, con el aparato (105) de medición se mide la curva de tiempo/corriente en el condensador (104).
- 30 6. Procedimiento según al menos una de las dos reivindicaciones anteriores, caracterizado por que el conmutador (103) auxiliar presenta un resistor (106) de descarga.
- 35 7. Procedimiento según al menos la reivindicación anterior, caracterizado por que el resistor (106) de descarga está conectado a masa.
- 40 8. Procedimiento según al menos una de las dos reivindicaciones anteriores, caracterizado por utilizarse para la identificación automática de una parte (HP) del casquillo de un portaherramientas (4) introducida en una bobina (1) de inducción de un aparato de contracción, en particular para la identificación automática de una geometría de una parte (HP) del casquillo de un portaherramientas (4) introducida en una bobina (1) de inducción de un aparato de contracción, comparándose para la curva de tiempo/corriente como un todo determinada para la parte (HP) del casquillo introducida en la bobina (1) de inducción, con curvas de tiempo/corriente preestablecidas de partes del casquillo conocidas con geometrías conocidas, por lo cual, se determina qué parte (HP) del casquillo está introducida en la bobina (1) de inducción, en particular su geometría.
- 45 9. Dispositivo de contracción para la realización del procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 8, con una bobina (1) de inducción, una fuente (100) de potencia que alimenta la bobina (1) de inducción y un conmutador (103) auxiliar, conectado a la bobina (1) de inducción a través de un transformador (102), con un condensador (104) y un aparato (105) de medición, con el aparato (105) de medición es medible la curva de tiempo/corriente en el condensador (104) y con la fuente de alimentación se puede emitir el impulso de ensayo en la bobina (1) de inducción.
- 50 10. Dispositivo de contracción según al menos la reivindicación anterior, caracterizado por que el conmutador (103) auxiliar presenta un resistor (106) de descarga, que está conectado a masa y que se encarga de que el condensador (104) se descargue de nuevo después de un ciclo de ensayo, mientras que el resistor (106) de descarga se elige tan grande que no influye negativamente sobre el verdadero ciclo de ensayo relativamente corto.





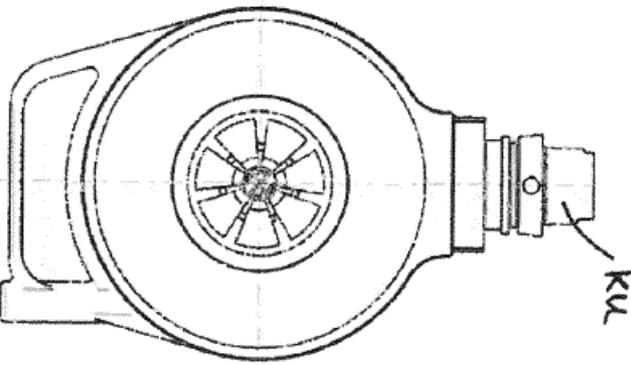
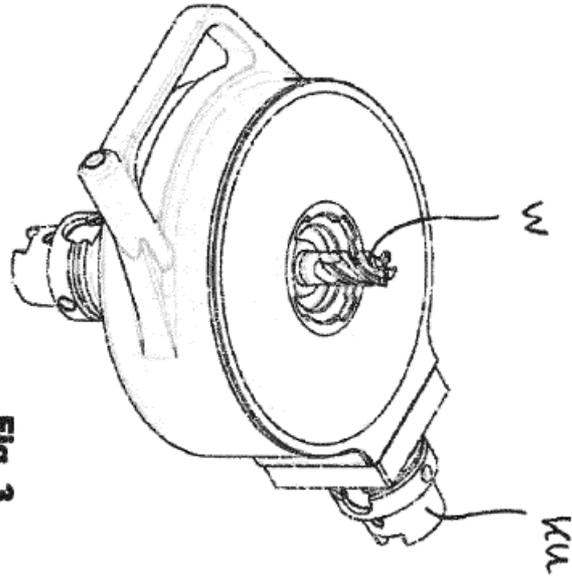
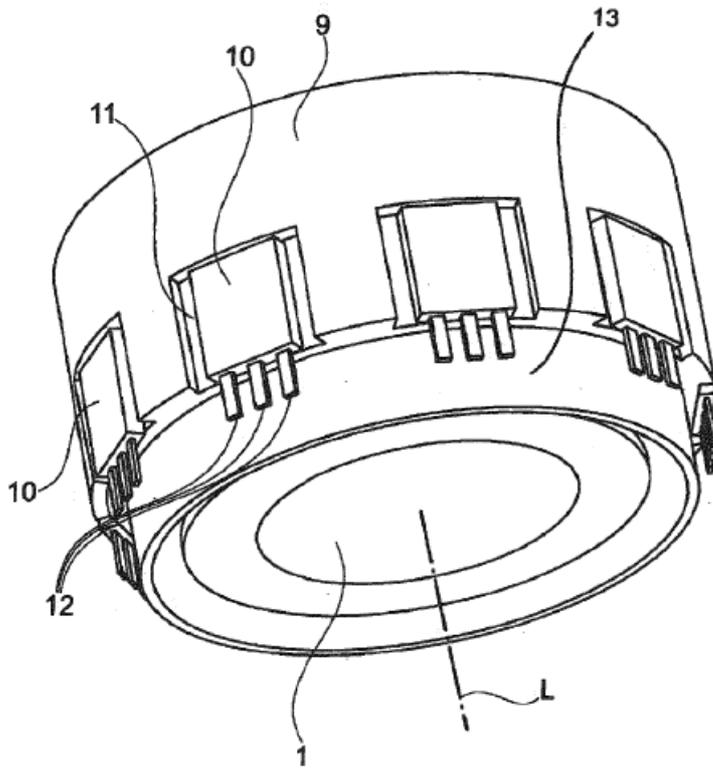
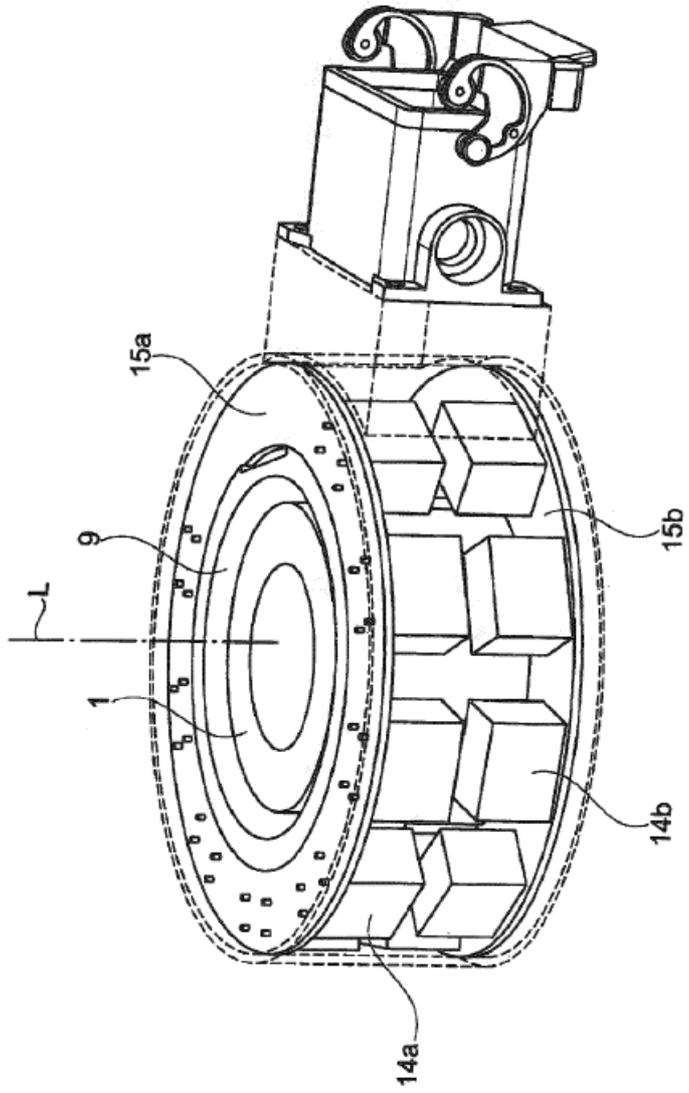


Fig. 4

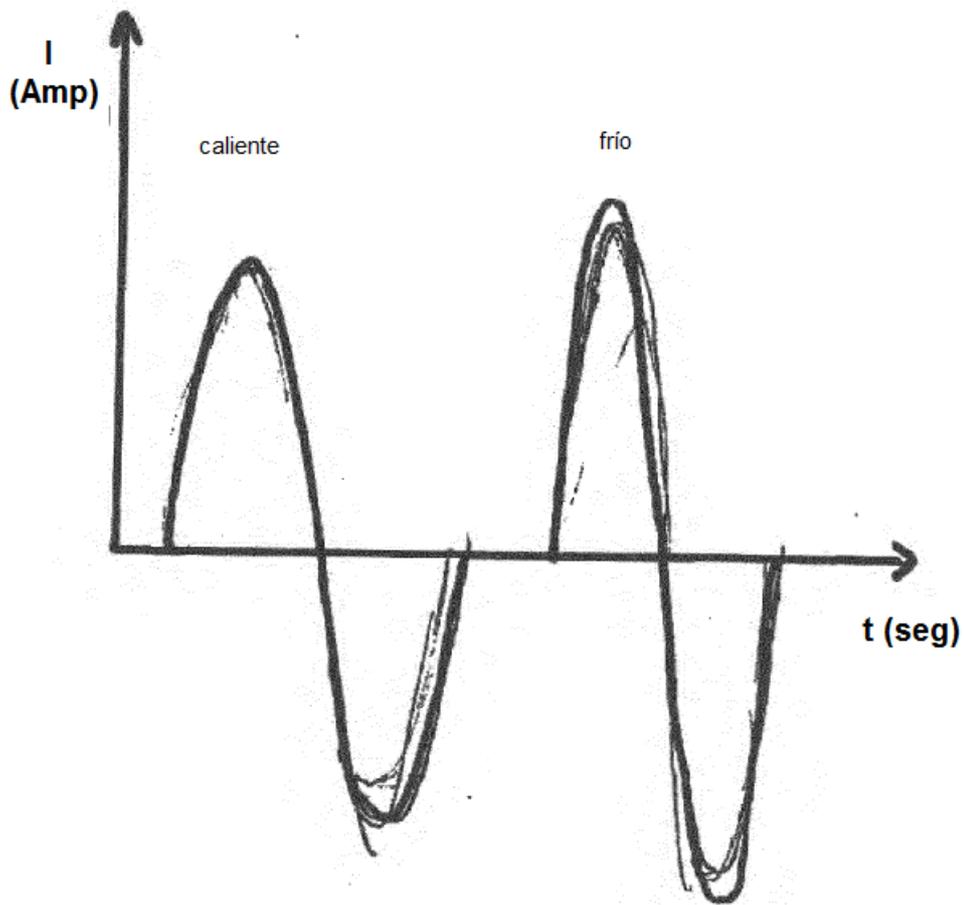


**Fig. 5**



**Fig. 6**





Frecuencia en ambos casos idéntica

Pendiente del flanco frío más alta que caliente

**Fig. 8**

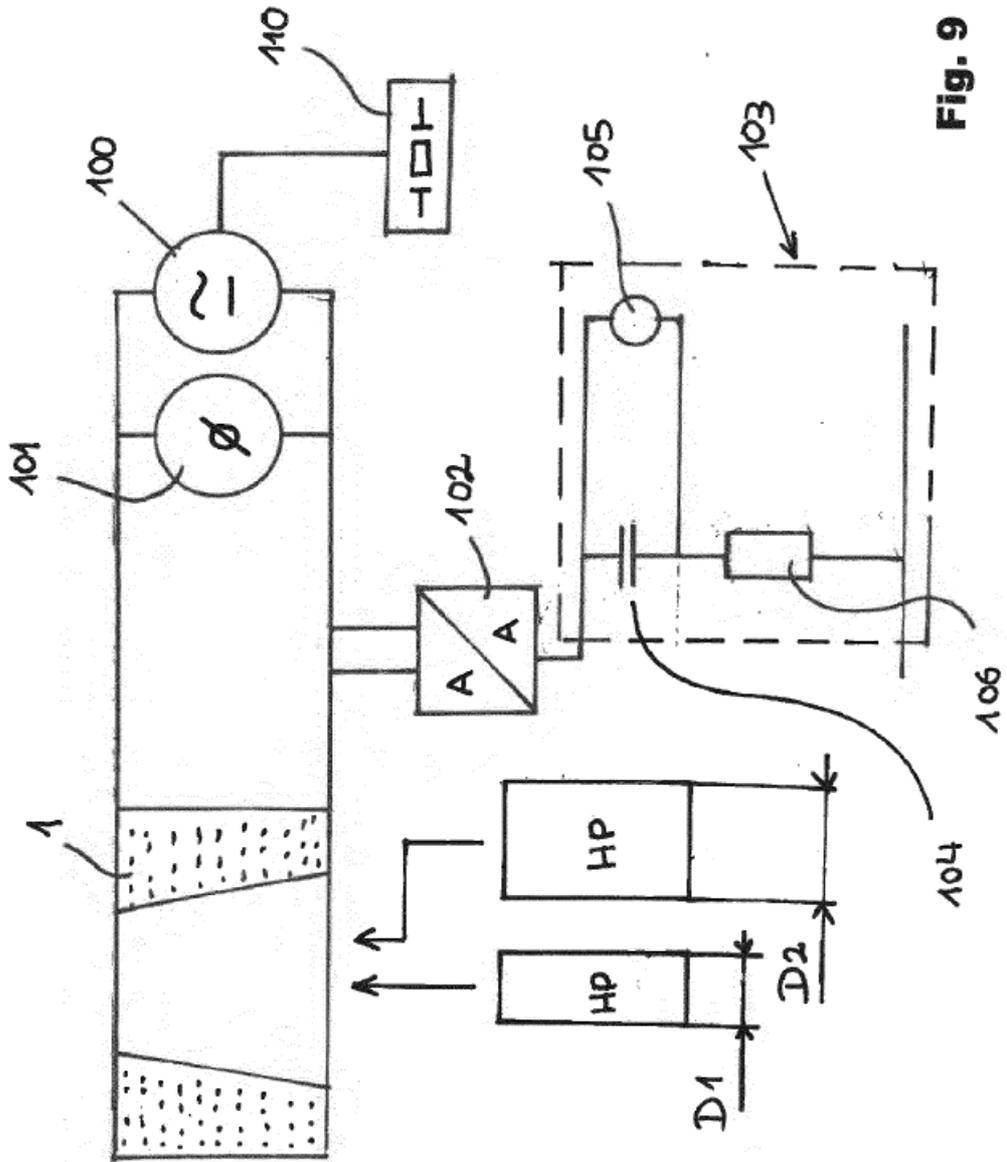


Fig. 9