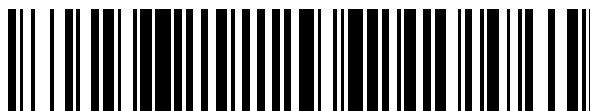


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 401 983**

51 Int. Cl.:

**B23K 26/08** (2006.01)

**B23K 26/34** (2006.01)

**B23K 26/42** (2006.01)

**B29C 67/00** (2006.01)

**B23K 101/04** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **03.12.2008 E 08862017 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **09.01.2013 EP 2242606**

54 Título: **Procedimiento y dispositivo para la fabricación de piezas de trabajo anulares y rotacionalmente simétricas a partir de polvo de metal y/o de cerámica utilizando polvos de metal y/o de cerámica y un rayo láser**

30 Prioridad:

**14.12.2007 DE 102007060964**

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

**26.04.2013**

73 Titular/es:

**SIEBER FORMING SOLUTIONS GMBH (100.0%)  
Tiedenkamp 1  
24558 Henstedt-Ulzburg, DE**

72 Inventor/es:

**GENSERT, HILMAR**

74 Agente/Representante:

**TOMAS GIL, Tesifonte Enrique**

**ES 2 401 983 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

Procedimiento y dispositivo para la fabricación de piezas de trabajo anulares y rotacionalmente simétricas a partir de polvo de metal y/o de cerámica utilizando polvos de metal y/o de cerámica y un rayo láser

5

[0001] La invención se refiere a un procedimiento para la fabricación de anillos o núcleos en forma de olla como piezas de trabajo rotacionalmente simétricas a partir de polvo de metal y/o de cerámica y a un dispositivo para llevar a cabo este procedimiento según el preámbulo de la reivindicación 10 (véase, p. ej., el documento US 2 299 747). Estos se utilizan como matrices para herramientas para el prensado de polvos o para la conformación maciza de piezas de trabajo o componentes de metal. Además, la invención se refiere a un dispositivo adecuado para la realización del procedimiento.

10

[0002] Para la fabricación a gran escala de componentes de metal, como aluminio o acero, la conformación maciza (conformación en caliente o en frío) ha encontrado en la práctica una amplia aplicación.

15

[0003] En el procedimiento para la conformación maciza se presentan grandes fuerzas de conformación y, debido a los grandes tamaños de lote, en las herramientas de conformación se presentan exigencias mecánicas especialmente altas. Los límites del proceso se dan en la mayoría de los casos por un alto desgaste de la herramienta. Las superficies de la herramienta y la pieza de trabajo tienen una influencia decisiva sobre el estado tribológico y, con esto, sobre los límites del proceso, la estabilidad del proceso y la vida útil de la herramienta. Para la fabricación de herramientas de conformación se utilizan, por lo tanto, también materiales a base de metales duros o cerámica.

20

[0004] Los metales duros son materiales compuestos que constan de una combinación de materias duras metálicas, como carburos de los metales de wolframio, titanio, tántalo y/o vanadio, y aglomerantes o metales de enlace con relativamente algunos metales densos, como por ejemplo cobalto o níquel, predominando la proporción de materias duras. Gracias a las diferentes posibilidades de combinación, en cuanto al aglomerante, la materia dura, el tamaño del grano y la cantidad, se pueden lograr características diferentes.

25

[0005] Para la fabricación de metales duros se muelen y mezclan las sustancias de partida, se comprimen en piezas brutas o cuerpos de molde y, a continuación, se sinterizan mediante gas inerte o vacío con temperaturas por encima de aprox. 1300 hasta 1550 °C y, generalmente, se compactan a continuación. Los cuerpos de molde fabricados o piezas brutas deben ser posteriormente trabajados de forma mecánica hasta el tamaño deseado.

30

[0006] En la fabricación de anillos de metal duro o de núcleos para matrices, la composición de polvo de metal duro se comprime en anillos. Por último, los anillos brutos de metal duro se trabajan de forma mecánica.

35

[0007] Los anillos de cerámica se producen de manera parecida a partir de polvos mediante la conformación plástica y subsiguiente sinterización.

40

[0008] El modo de procedimiento mencionado anteriormente para la fabricación de anillos de cerámica o de metal duro es muy costoso desde el punto de vista tecnológico y es económico sólo con un número de piezas muy grande.

[0009] Para la formación de las piezas brutas anulares prensadas son necesarios moldes de extrusión separados para cada medida. Este modo de procedimiento es inadecuado para una producción en pequeñas cantidades para una multitud de anillos de diferentes dimensiones y calidades diferentes por motivos de productividad.

45

[0010] Se conoce (p. ej., del documento US-A-2 299 747) un procedimiento para la fabricación de piezas de trabajo anulares rotacionalmente simétricas. En un dispositivo de tensión rotatorio se fija a ambos lados un mandril como núcleo de soporte y es puesto en rotación, poseyendo el núcleo de soporte un segmento, cuyo diámetro externo corresponde al diámetro interno de la pieza de trabajo a fabricar. En una distancia definida para el dispositivo de tensión se funde alambre de soldar en la superficie lateral del núcleo de soporte mediante un aparato de arco voltaico y aplicado en capas hasta que se forme el espesor de pared definitivo del tubo a fabricar. Una vez efectuado el enfriamiento se elimina el núcleo de soporte nuevamente de la pieza bruta de la pieza de trabajo y la pieza bruta de su lado externo se procesa mecánicamente hasta el tamaño deseado. El dispositivo respectivo presenta las características indicadas en el preámbulo de la reivindicación 10.

50

55

[0011] La invención tiene el objeto de un procedimiento para la fabricación de anillos o núcleos en forma de olla como piezas de trabajo rotacionalmente simétricas a partir de polvo de metal y/o de cerámica, que se distingue por un gasto técnico de procedimiento más pequeño y permite una transposición a corto plazo en calidades diversas. Además, se debe crear un dispositivo adecuado para la realización del procedimiento. Según la invención, la tarea se resuelve mediante las características indicadas en la reivindicación 1. Las configuraciones ventajosas y perfeccionamientos son objeto de las reivindicaciones 2 hasta 9. Un dispositivo adecuado para la realización del procedimiento es objeto de la reivindicación 10. Las reivindicaciones 11 hasta 14 se refieren a configuraciones ventajosas del dispositivo.

60

[0012] La fabricación de piezas de trabajo rotacionalmente simétricas, como por ejemplo núcleos para matrices con un diámetro interior de 5 hasta 50 mm y un diámetro externo de 15 hasta 150 mm se realiza mediante un proceso de

65

conformación primaria bajo aplicación de un "núcleo perdido" como núcleo de soporte.

[0013] Bajo el concepto de matriz se debe entender una herramienta en sí, que consta de un núcleo con una cavidad de molde y al menos una armadura. Sin embargo, en la literatura especializada se usa el concepto de matriz también para el núcleo o la herramienta de moldeo real. El núcleo de soporte o un elemento en forma de espiga con por lo menos un núcleo de soporte se fija en un dispositivo de tensión rotatorio y es puesto en rotación, preferiblemente con un número de revoluciones de 50 hasta 300 min<sup>-1</sup>. El núcleo de soporte posee al menos un segmento, que corresponde en su diámetro externo al diámetro interior de la pieza de trabajo a fabricar y consta de material resistente a altas temperaturas.

[0014] En una distancia definida para el dispositivo de tensión se funde polvo de cerámica o de metal sobre la superficie lateral del núcleo de soporte mediante una cabeza láser y se aplica en capas hasta formar el espesor de pared definitivo de la pieza bruta de pieza de trabajo. Una vez efectuado el enfriamiento se elimina nuevamente el núcleo de soporte de forma parcial o completa de la pieza bruta de la pieza de trabajo. La pieza bruta se trabaja mecánicamente por último a sus lados externos hasta el tamaño deseado.

[0015] Este modo de procedimiento permite una fabricación muy económica de piezas de trabajo rotacionalmente simétricas en calidad de producción en pequeñas cantidades. En comparación con el procedimiento conocido, la compresión de las piezas de trabajo en una forma o tratamiento mecánico de una pieza bruta de metal duro, los tiempos de fabricación se pueden abreviar considerablemente debido a un número más pequeño de mecanizaciones. Las piezas de trabajo a fabricar se tratan en su mayoría de herramientas de metal duro para la conformación maciza, a las que se exponen altas cargas mecánicas diferentes. El fabricante de las herramientas tiene ahora la posibilidad de reaccionar rápido a los deseos especiales del cliente en cuanto a las características de resistencia solicitadas para herramientas individuales a través de la selección de tipos de polvo apropiados y puede garantizar plazos de entrega a corto plazo.

[0016] La aplicación de un polvo de metal fundido mediante una cabeza láser se conoce en sí como soldadura de recargue y se utiliza para la aplicación de capas de desgaste especiales sobre piezas de trabajo ya prefabricadas o para fines de reparación para el recambio de superficies de la pieza de trabajo desgastadas. Los dispositivos de revestimiento conocidos para tal objeto constan de un láser con una cabeza láser y un suministro de polvo, donde se suministra el polvo coaxialmente y se funde en el punto de trabajo del láser.

[0017] El modo de procedimiento propuesto permite la fabricación de herramientas de conformación rotacionalmente simétricas, como anillos o núcleos, mediante una estructura completa de la pieza de trabajo a capas. Dependiendo de la longitud de la pieza de trabajo se aplica el polvo fundido a través de varios canales giratorios que se superponen según el tipo de un proceso de bobinado en forma de espiral en el núcleo de soporte giratorio, hasta la configuración del espesor de pared definitivo de la pieza de trabajo. Las capas que se superponen a los canales individuales pueden ser aplicadas de forma congruente o trasladadas de forma recíproca. Para la estructura de la pieza de trabajo se puede usar una composición de material a base de polvos de cerámica o de metal o como mezcla de ambos componentes o la estructura de capa puede efectuarse también mediante la aplicación de composiciones de material diferentes. Este último permite la estructura de piezas a fabricar con características de resistencia radialmente diferentes. Los materiales diferentes se deben ajustar uno sobre otro de manera que estos se conectan entre sí en forma de fusionado metalúrgico a una unidad.

[0018] El núcleo de soporte insertado consta de un material resistente a altas temperaturas, preferiblemente de material de electrodos de carbono o acero, el cual es claramente más flexible que el material para la estructura de capa. El núcleo de soporte posee al menos un segmento, cuyo diámetro externo corresponde al diámetro interior de la pieza de trabajo a fabricar o es ligeramente más pequeño. La diferencia con un diámetro externo más pequeño se calcula de modo que todavía quede disponible material para un procesamiento mecánico de las superficies interiores de la pieza bruta de la pieza de trabajo hasta el tamaño deseado. El núcleo de soporte puede ser formado de varias formas en su forma exterior. Para la fabricación de herramientas con un diámetro interno pequeño se usa un núcleo de soporte en forma de varilla redondeada. El núcleo de soporte se puede realizar en su longitud también de modo que en este se producen simultáneamente varias piezas de trabajo. Para ello, se puede trabajar con una cabeza láser o también con varias cabezas láser. Entre las piezas de trabajo individuales se debe respetar una distancia determinada durante la conformación. El núcleo de soporte presenta segmentos de diámetros diferentes según la invención, de manera que se pueden producir piezas de trabajo con diámetros internos diferentes en un núcleo de soporte.

[0019] El núcleo de soporte puede ser previsto como negativo también en el área de la estructura de la pieza de trabajo con un contorno correspondiente, mediante el cual se forma el contorno interno de la pieza de trabajo o la forma interna. La zona de la estructura de la pieza de trabajo del núcleo de soporte puede presentar también diferentes segmentos de diámetro externo, sobre los cuales se realiza una estructura de capa diferente en el espesor de pared, de manera que el contorno interno de la herramienta esté formado gradualmente.

[0020] El núcleo de soporte se puede formar también como manguito, que se fija sobre una espiga. Una parte del vástago sirve para el tensionamiento en el mandril. El manguito está unido, por ejemplo, a la espiga de forma separable. Esta variante tiene la ventaja de que, después de elaborar la estructura de capa, el manguito se suelta de la espiga y el manguito sólo debe ser eliminado de la pieza de trabajo. Esto es ventajoso, sobre todo, en piezas de trabajo con

diámetro interno relativamente grande. La espiga se puede equipar para la reutilización con un nuevo manguito.

[0021] El núcleo de soporte no debe consistir en un material unitario. Este se puede formar también como cuerpo de unión, que se produce a partir de materiales diferentes.

[0022] Para la fabricación de piezas de trabajo en forma de olla, el núcleo de soporte puede constar de dos segmentos de materiales diferentes, donde el segmento que sobresale del dispositivo de tensión consta de metal duro y permanece para la formación como fragmento del suelo en la pieza de trabajo. En este caso, se elimina sólo el segmento posterior del material portador de la pieza de trabajo.

[0023] Para la fabricación de piezas de trabajo con dimensiones diferentes, el núcleo de soporte debería presentar un segmento suplementaria, que sirve para medir la pieza de trabajo. Partiendo de ello se controla entonces el desarrollo del movimiento de la unidad de revestimiento.

[0024] El núcleo de soporte se calienta ante la estructura de la pieza de trabajo real, por ejemplo en aprox. 350 hasta 450 °C. La temperatura depende de la temperatura de fusión del polvo.

[0025] Delante de la estructura de capa real se puede aplicar todavía otro medio de separación en el núcleo de soporte.

[0026] A lo largo de la estructura en capas de la pieza de trabajo, bien la cabeza láser o el dispositivo de tensión actúan continuamente o por partes en la dirección longitudinal de la pieza de trabajo, en ambas direcciones. También es posible que actúen la cabeza láser y el dispositivo de tensión.

[0027] Para derretir el polvo de cerámica o de metal, se utiliza una cabeza láser conocido por la soldadura de recargue láser con un láser de diodos o CO<sub>2</sub> con una potencia de 500 hasta 1500 W. El suministro de polvo se realiza coaxialmente mediante suministro de gas inerte, donde el polvo se funde en el punto de trabajo del rayo láser, en cuanto se produce un flujo de polvo enfocado sobre el punto focal láser. El polvo fundido aplicado se enfría de nuevo rápidamente. El parámetro de láser a ajustar depende del material de polvo empleado. Como polvo de metal entran en acción preferiblemente metales duros o aceros de alta velocidad. El proceso de fusión puede ser realizado también mediante vacío.

[0028] Una vez terminada la estructura de capa se elimina nuevamente el núcleo de soporte, cuando este consta de material de electrodos de carbono mediante tratamiento con ultrasonido o utilizando aquellos tipos de acero con un tratamiento con arranque de viruta.

[0029] Las piezas de trabajo fabricadas, que se tratan de componentes macizos que no poseen una estructura porosa, se elaboran por último en uno de sus lados externos de forma mecánica o eléctrica para obtener el tamaño deseado.

[0030] La invención debe ser explicada a continuación en un ejemplo de realización.

En el dibujo correspondiente se muestra:

Fig.1 una primera realización del dispositivo para la fabricación de un núcleo de matriz, en representación simplificada, Fig. 2 un primer ejemplo del dispositivo para la fabricación de varios núcleos de matriz en representación simplificada, que no es parte de la invención

Fig. 3 una segunda realización del dispositivo para la fabricación de un núcleo de matriz con contorno interno diferente, en representación simplificada,

Fig. 4 un segundo ejemplo del dispositivo para la fabricación de un núcleo de matriz en forma de olla, en representación simplificada que no es una parte de la invención y

Fig. 5 un tercer ejemplo para la fabricación de un núcleo de matriz, en representación simplificada, que no es parte de la invención.

[0031] En la figura 1 se representa de forma simplificada un dispositivo para la fabricación de un núcleo de matriz anular 5 para una herramienta de conformación. El dispositivo consta de una unidad de revestimiento conocida 1 con una cabeza láser desplazable en dirección longitudinal con un suministro de polvo de cerámica o de metal duro en el punto de trabajo del rayo láser y de un dispositivo de tensión rotatorio 2. En estos se fija un núcleo de soporte 3 en forma de barra de material de electrodos de carbono. El núcleo de soporte 3 posee un segmento 4, que está determinada para la estructura de la pieza de trabajo. Este es en su diámetro externo ligeramente menor que el diámetro interno del núcleo de matriz 5 a fabricar. Del dispositivo forma parte también una unidad de postoperación no representada aquí para la eliminación del núcleo de soporte 3 del núcleo de matriz bruto 5 listo para el uso y para el tratamiento mecánico definitivo de las superficies externas e internas del núcleo 5.

[0032] Durante la rotación del núcleo de soporte 3, se aplica polvo de metal duro fundido mediante la cabeza láser formándose un canal 6 continua mediante un proceso de bobinado en forma de espiral en el segmento 4 del núcleo de soporte 3. A través de la rotación del núcleo de soporte 3 y el vaivén de la cabeza láser de la unidad de revestimiento 1 se realiza, debido a canales 6 que se superponen, una estructura de la pieza de trabajo en capas del núcleo de matriz 5 como proceso de conformación primaria. Con una estructura de capa creciente, la cabeza láser o la unidad de

revestimiento 1 se mueve lentamente en dirección radial desviándose de la pieza de trabajo. En la Fig. 2 se muestra un ejemplo, en el cual se producen, uno tras otro, tres núcleos de matriz 5 en el núcleo de soporte 3. En este caso el dispositivo de tensión 2 se puede realizar, además, como desplazable en dirección longitudinal. En vez de una unidad de revestimiento 1 pueden ser dispuestas también tres unidades de revestimiento o cabezas láser, de manera que la estructura de la pieza de trabajo puede realizarse simultáneamente para los tres núcleos de matriz 5.

[0033] En la Fig. 3 se muestra una realización de la invención para la fabricación de un núcleo de matriz 5 con segmentos de diferentes diámetros internos. El núcleo de soporte 3 posee en el contorno interno del núcleo de matriz 5 secciones adaptadas 3a, 3b de diámetro externo diferente. Además, el núcleo de soporte 3 tiene un segmento 3c agrandada en el diámetro externo, que está dispuesta entre el mandril de sujeción 2 y el segmento 4 para la estructura de la pieza de trabajo y sirve como superficie de delimitación frontal para el núcleo de matrices 5 a fabricar. Dicho segmento es necesaria siempre como referencia a la medida para el ajuste del movimiento de la unidad de revestimiento, cuando el contorno interno de la pieza de trabajo a fabricar presenta dimensiones diferentes.

[0034] En las figuras 4 y 5 se muestran otros dos ejemplos, renunciando a la representación de la unidad de revestimiento.

[0035] En la Fig. 4 se muestra la fabricación de un núcleo de matriz bruto 5 en forma de olla. El núcleo de soporte 3 posee a su extremo saliente un segmento 7 de metal duro. Una vez construido el núcleo de matriz 5, este segmento 7 permanece en el núcleo de matrices 5 y no es eliminado. Durante la fabricación del núcleo de matriz 5 en forma de olla se "enrollan", en primer lugar, alrededor del segmento de metal duro 7 uno o varios canales de la fusión de metal duro transportada, hasta alcanzar el volumen exterior del núcleo de soporte 3. A continuación, se realiza entonces otro "proceso de bobinado" sobre la longitud total del segmento 4 del núcleo de soporte 3, hasta la estructura completa del núcleo de matriz 5.

[0036] En la Fig. 5 se muestra una realización para la fabricación de un núcleo de matriz anular 5 con un núcleo de soporte conformado como manguito 8. El manguito 8 que consta de un material de electrodos de carbono está fijado de forma separable sobre un elemento 9 en forma de espiga. La superficie lateral externa del manguito 8 forma el segmento para la estructura del núcleo de matriz 5. Una vez completado el núcleo de matriz 5, este se extrae junto con el manguito 8 del elemento 9 en forma de espiga y se elimina en la unidad de postoperación mediante mandrinado. El elemento en forma de espiga puede volver a utilizarse para otro procedimiento de fabricación.

[0037] A continuación se explica el modo de procedimiento en un ejemplo para la fabricación de una aplicación de herramientas anular (núcleo de matrices) para una herramienta de conformación de metal duro (de carburo de wolframio-níquel) con un diámetro interno de 20 mm, un diámetro externo de 40 mm y una anchura de 20 mm. El ejemplo no es parte de la invención.

[0038] El núcleo de soporte de grafito (material de electrodos de carbono) puede ser expuesto a temperaturas de aire hasta 400°C y bajo gas inerte hasta 2500 °C. Él posee una buena deshumectación frente a muchos baños de metal fundido. Entre el material de soporte y el polvo de metal a fundir no puede surgir, por consiguiente, ninguna unión fusionada de forma metalúrgica. El núcleo de soporte con un diámetro externo de 20 mm y una longitud de 80 mm se fija de forma unilateral en un dispositivo de tensión rotatorio (longitud de sujeción aprox. 30 mm) y mediante un dispositivo de calefacción externo se calienta el segmento final (aprox. 30 mm) hasta aprox. 400 °C. El dispositivo de tensión entra en rotación (100 min<sup>-1</sup>). A la cabeza láser desplazable en ambas direcciones longitudinales y en su altura se enfoca para la estructura de la pieza de trabajo bajo una atmósfera de gas inerte una mezcla de polvo de carburo de wolframio-níquel (WC-Ni) (16 hasta 18% Ni y 5 hasta 5,2% C) introducido al rayo láser y fundido en el punto de trabajo del rayo láser y puesto como fusión líquida con una anchura de canal de aprox. 2 mm sobre el segmento determinada para la estructura de la pieza de trabajo del núcleo portante. En este caso, la cabeza láser posee un vaivén continuo a modo de ciclo con una velocidad mucho más reducida. Una vez terminado un ciclo, una trayectoria de movimientos de aprox. 20 mm, se sitúa en una posición bajo formación de 10 canales colindantes el uno con el otro en circuito cerrado. A causa del enfriamiento muy rápido de la fusión aplicada se excluye una formación de gotas. El polvo de metal fundido se aplica en un tipo "proceso de bobinado" sobre el núcleo de soporte. En otros ciclos se realiza capa por capa de una estructura de capa continua hasta alcanzar el diámetro externo definitivo. Los canales y las capas individuales se unen mediante fusión metalúrgica a una estructura unitaria. Una vez alcanzado el diámetro externo deseado con poco exceso finaliza el proceso de conformación primaria.

[0039] El tiempo de fabricación para un anillo con un espesor de pared de 20 mm y una anchura de 20 mm asciende a aprox.10 min. El núcleo de soporte con la pieza bruta de la pieza de trabajo anular se toma del dispositivo de tensión y el fragmento sobresaliente del núcleo de soporte. Luego se elimina el resto que permanece todavía en la pieza bruta de la pieza de trabajo del núcleo de soporte mediante mandrinado. La pieza bruta de la pieza de trabajo se elabora por último en su lado interior y exterior mediante lijado hasta el tamaño deseado.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Procedimiento para la fabricación de anillos o núcleos en forma de olla como piezas de trabajo rotacionalmente simétricas a partir de polvo de metal duro y/o de cerámica para matrices para herramientas para la conformación maciza o para el prensado de polvos, donde un núcleo de soporte (3) o un elemento (9) en forma de espiga con al menos un núcleo de soporte (8) es fijado en un dispositivo de tensión giratorio (2) y es puesto en rotación, el núcleo de soporte (3,8) consta de material resistente a altas temperaturas y posee al menos un segmento (4), cuyo diámetro externo corresponde al diámetro interno del anillo o el núcleo (5) a fabricar o es ligeramente más pequeño, y en una distancia definida hasta el dispositivo de tensión (2) en la superficie circunferencial del núcleo de soporte (3,8) que posee 10 segmentos de diámetros externos diferentes, en los que se realiza una estructura de capa diferente en el espesor de pared, se funde mediante una cabeza láser el polvo de metal y/o de cerámica y se aplica en capas hasta configurar el espesor de pared definitivo de las piezas brutas de la pieza de trabajo, donde la cabeza láser es movida de un lado a otro y mediante canales (6) que se superponen se realiza la estructura de la pieza de trabajo en capas del núcleo de matriz (5) como proceso de conformación primaria, y una vez efectuado el enfriamiento del núcleo de soporte (3,8) se elimina de nuevo parcial o completamente de la pieza bruta de pieza de trabajo y se trabaja mecánicamente la pieza bruta en su lado interior y/o exterior hasta el tamaño deseado.
- 20 2. Procedimiento según la reivindicación 1, **caracterizado por el hecho de que** la forma externa del núcleo de soporte (3,8) en el área de la estructura de la pieza de trabajo está provista de un contorno que forma la forma interna de la pieza de trabajo (5) a fabricar.
3. Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 o 2, **caracterizado por el hecho de que** en el núcleo de soporte (3,8) se forman varias piezas brutas de la pieza de trabajo en distancias definidas.
- 25 4. Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 hasta 3, **caracterizado por el hecho de que** el núcleo de soporte (3,8) consiste en un material de electrodos de carbono.
- 30 5. Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 hasta 4, **caracterizado por el hecho de que** los segmentos del núcleo de soporte (3,8) de diferente diámetro externo se adaptan al contorno interno respectivo de la pieza de trabajo (5) a fabricar.
6. Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 hasta 5, **caracterizado por el hecho de que** para la formación de las capas individuales de una pieza de trabajo (5) se utiliza una composición de polvo único de metal duro y/o cerámica.
- 35 7. Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 hasta 5, **caracterizado por el hecho de que** para la formación de las capas individuales o segmentos de capas de una pieza de trabajo (5) se utilizan composiciones de polvo diferentes de metal duro y/o cerámica.
- 40 8. Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 hasta 7, **caracterizado por el hecho de que** el núcleo de soporte (3,8) consta al menos de dos segmentos de materiales diferentes, donde un segmento permanece en la pieza de trabajo y el otro segmento se elimina.
- 45 9. Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 hasta 8, **caracterizado por el hecho de que** se utiliza como núcleo de soporte (3,8) un manguito que se une de forma separable con el elemento en forma de espiga.
- 50 10. Dispositivo para la ejecución del procedimiento según una de las reivindicaciones 1 hasta 9, que consta al menos de una unidad de revestimiento (1), un dispositivo de tensión rotatorio (2), un núcleo de soporte (3) que puede ser fijado en el dispositivo de tensión (2) o un elemento (9) en forma de espiga que se puede fijar con un núcleo de soporte (8), donde el núcleo de soporte (3,8) consta de un material resistente a altas temperaturas y presenta al menos un segmento (4) para la estructura de la pieza de trabajo, cuyo diámetro externo corresponde al diámetro interno de la pieza de trabajo (5) a fabricar o es ligeramente más pequeño, **caracterizado por el hecho de que** el dispositivo presenta una cabeza láser que se mueve de un lado a otro, con suministro de polvo de metal duro y/o de cerámica en el punto de trabajo del rayo láser y el soporte (3,8) posee segmentos de diferente diámetro externo, en los que se realiza una estructura de capa diferente en el espesor de pared, y una unidad de postoperación para eliminar el núcleo de soporte (3,8) y para el tratamiento de los lados interior y/o exterior de la pieza de trabajo (5) hasta el tamaño deseado.
- 55 11. Dispositivo según la reivindicación 10, **caracterizado por el hecho de que** el segmento (4) determinado para la estructura de la pieza de trabajo del núcleo de soporte (3,8) presenta un contorno que forma la forma interna de la pieza de trabajo (5).
- 60 12. Dispositivo según una de las reivindicaciones 10 o 11, **caracterizado por el hecho de que** el núcleo de soporte (3) posee varios segmentos (4) para la estructuración de piezas de trabajo (5) que están dispuestas con una distancia definida entre ellas.
- 65 13. Dispositivo según una de las reivindicaciones 10 hasta 12, **caracterizado por el hecho de que** el núcleo de soporte (3) consta de segmentos de diferentes materiales.

14. Dispositivo según una de las reivindicaciones 10 hasta 13, **caracterizado por el hecho de que** el núcleo de soporte (3) en su extremo saliente del dispositivo de tensión (2) presenta un segmento (7) de metal duro que permanece en la pieza de trabajo (5).

5

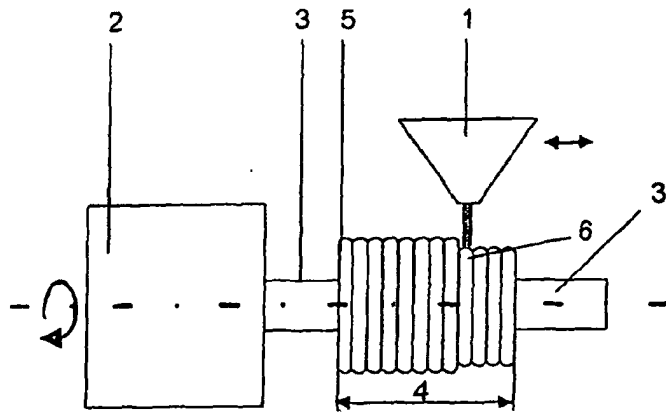


Figura 1

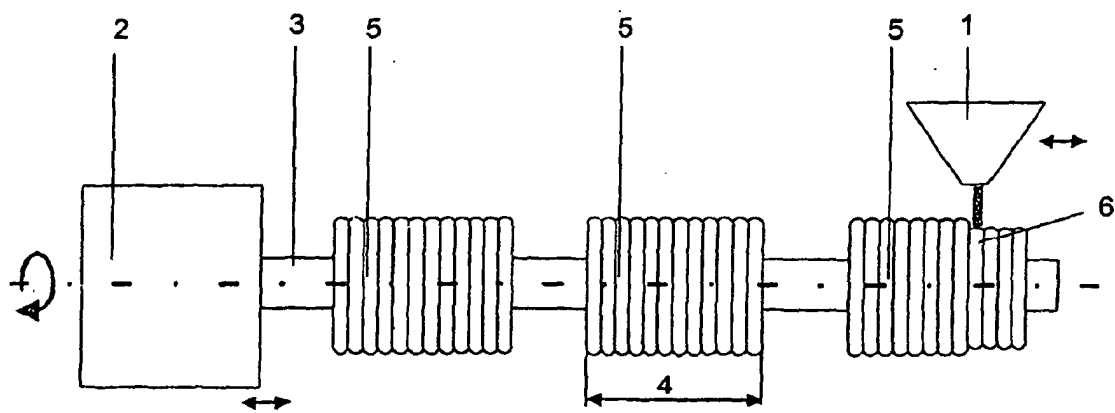


Figura 2



