

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **3 004 457**

51 Int. Cl.:

B24D 5/02 (2006.01)

B24D 5/06 (2006.01)

B24D 11/02 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **30.04.2019 PCT/AT2019/060146**

87 Fecha y número de publicación internacional: **12.12.2019 WO19232559**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **30.04.2019 E 19724336 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **27.11.2024 EP 3755500**

54 Título: **Cuerpo de soporte para una herramienta abrasiva y método para la fabricación de un cuerpo de soporte**

30 Prioridad:

07.06.2018 AT 504552018

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

12.03.2025

73 Titular/es:

**TYROLIT - SCHLEIFMITTELWERKE SWAROVSKI
K.G. (100.00%)
Swarovskistrasse 33
6130 Schwaz, AT**

72 Inventor/es:

MAYRHOFER, KARL

74 Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

ES 3 004 457 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

Cuerpo de soporte para una herramienta abrasiva y método para la fabricación de un cuerpo de soporte

5 La invención se refiere a un cuerpo de soporte para una herramienta abrasiva según el preámbulo de la reivindicación 1, así como a una herramienta abrasiva con dicho cuerpo de soporte y un revestimiento abrasivo, que presenta medios abrasivos, en particular medios super abrasivos, que está dispuesto sobre una superficie de soporte, preferentemente en el lado circunferencial, del cuerpo de soporte, por lo que preferentemente el revestimiento abrasivo está formado por un anillo colector continuo o por segmentos abrasivos individuales. La invención se refiere además a un método para la fabricación de un cuerpo de soporte según el preámbulo de la reivindicación 11, así como a un método para la fabricación de una herramienta abrasiva con dicho cuerpo de soporte.

15 Los cuerpos de soporte para las herramientas abrasivas se deben diseñar lo más estables, ligeros y amortiguadores posible, particularmente en el caso de las llamadas herramientas abrasivas sin centros.

20 Por el estado de la técnica se conoce la fabricación de cuerpos de soporte a partir de una masa de moldeo fenólica por prensado en caliente y endurecimiento. A continuación, sobre estos soportes se prensan en caliente mezclas de resina sintética, materiales de relleno y medios super abrasivos, o se pegan revestimientos de medios super abrasivos de cerámica. Un cuerpo de soporte fabricado de esta manera es ligero y amortigua las vibraciones durante el proceso de rectificado, de modo que en comparación con, por ejemplo, revestimientos con soportes de aluminio durante el rectificado, se reduce el desgaste de los revestimientos y se mejora la calidad de la superficie de los componentes rectificados, lo que se refleja en una menor rugosidad, menos roturas y la ausencia de marcas de rasqueta.

25 Sin embargo, la desventaja de estos cuerpos de soporte es que durante la fabricación del soporte se produce una cantidad relativamente grande de desechos incontrolados, y en términos de dimensiones sólo se pueden fabricar una gama limitada de cuerpos de soporte. Además, se pueden formar grietas en la pieza abrasiva. La velocidad máxima de trabajo está limitada a aprox. 63 m/s.

30 A partir del documento US 2,069,11612, que forma la base de los preámbulos de las reivindicaciones 1 y 11, se conoce una herramienta abrasiva con un cuerpo de soporte, que está formado por capas de un material estratificado fibroso. La herramienta abrasiva se fabrica junto con el cuerpo de soporte en una prensa de dimensiones fijas, por lo que se debe introducir las capas individuales del material estratificado una tras otra en la prensa. Este modo de fabricación requiere mucho tiempo. Además, con la prensa sólo se pueden fabricar herramientas abrasivas con las dimensiones especificadas, por lo que no es posible producir una herramienta abrasiva con dimensiones diferentes.

35 Por el estado de la técnica también se conoce la fabricación de cuerpos de soporte a partir de un plástico reforzado con fibras de carbono. Este material permite la realización de cuerpos de soporte ligeros y al mismo tiempo dimensionalmente estables. Sin embargo, esto conlleva una fabricación muy compleja y unos costes de fabricación muy elevados.

40 El documento US 2015/004891 A1 y el documento US 2 069 116 A representan un estado de la técnica general.

45 El objetivo de la presente invención es eliminar, al menos parcialmente, las desventajas del estado de la técnica, y proporcionar un cuerpo de soporte comparativamente mejorado y más ligero, así como una herramienta abrasiva con dicho cuerpo de soporte. Un objetivo adicional es proporcionar un método para la fabricación de un cuerpo soporte o una herramienta abrasiva con un cuerpo de soporte, por lo que el método se caracteriza por que se pueden fabricar cuerpos de soporte o herramientas abrasivas con diferentes dimensiones de manera flexible, es decir, en poco tiempo y con unos costes de producción razonables.

50 Estos objetivos se resuelven mediante las características de las reivindicaciones independientes 1, 10, 11 y 15.

55 El cuerpo de soporte se compone esencialmente de un material compuesto libre de medios abrasivos, formado por un gran número de capas dispuestas unas sobre otras, de un material de fibras naturales, que están unidas entre sí mediante plástico, preferentemente resina fenólica.

60 Por medios abrasivos en el contexto de la presente invención se entienden granos de material duro, con los que se consigue la eliminación de material. En este caso, se distingue entre materiales de grano natural (pedernal, cuarzo, corindón, esmeril, granalla, diamante natural) y materiales de grano sintético (corindón, carburos de silicio, óxidos de cromo, nitruro de boro cúbico, diamantes).

Un experto en la materia entiende por medios super abrasivos el diamante y el nitrito de boro cúbico.

65 Si un material no contiene medios abrasivos o super abrasivos, estos están diseñados para que estén libres de medios abrasivos en el sentido de la presente invención.

- 5 Los materiales compuestos libres de medios abrasivos, formados por un gran número de capas dispuestas unas sobre otras de un material de fibras naturales, que están unidas entre sí mediante plástico, preferentemente resina fenólica, siendo el material de fibras naturales un tejido de algodón o papel, proceden del campo técnico de la fabricación de componentes aislantes eléctricos y térmicos para la construcción de máquinas e instalaciones, en el caso del tejido de algodón, como tejido de algodón duro y, en el caso del papel, como papel duro.
- 10 En comparación con los cuerpos de soporte de una masa de moldeo fenólica conocidos en el estado de la técnica, el cuerpo de soporte de acuerdo con la invención presenta aproximadamente un 30% más de tensión de rotura por flexión, un alargamiento de rotura aproximadamente tres veces mayor y una mayor elasticidad, y es aproximadamente un 15% más ligero. Son posibles velocidades de funcionamiento más altas, por ejemplo, de 125 m/s y más.
- Además, en la fabricación del cuerpo de soporte o de una herramienta abrasiva con un cuerpo de soporte de este tipo, no se producen residuos o se reducen considerablemente.
- 15 Si se presiona una mezcla de revestimiento abrasivo sobre el cuerpo de soporte para crear un anillo colector, al presionarlo, se requiere menos presión. La herramienta abrasiva es mucho más fácil de moldear porque el cuerpo de soporte no se expande después del prensado en caliente. También es más fácil prensar sin collar, lo que posteriormente se traduce en posibles ahorros en el mecanizado.
- 20 Mediante el uso del material compuesto también es posible fabricar cuerpos de soporte en un rango de dimensiones mayor. Por ejemplo, se pueden fabricar fácilmente cuerpos de soporte con un diámetro de hasta 1050 mm y una altura de 100 mm.
- 25 El material compuesto también tiene la ventaja de que es más fácil de mecanizar con metal duro. En comparación, para el procesamiento de los materiales utilizados en el estado de la técnica, normalmente es necesario utilizar herramientas costosas con filos de corte de PCD. Además, el material compuesto se puede combinar fácilmente con otros materiales, como CFRP, GRP, Al o acero, por ejemplo, mediante pegado o atornillado.
- 30 Ventajosamente, el material compuesto utilizado en la presente invención es termoestable, es decir, ya no es deformable después de haberse endurecido.
- Debido a que el cuerpo de soporte comprende un primer cuerpo, preferentemente cilíndrico o cilíndrico hueco, y al menos un cuerpo adicional, preferentemente cilíndrico o cilíndrico hueco, estando los cuerpos pegados entre sí, se pueden construir de manera flexible cuerpos de soporte ligeros con formas complejas, como entonces sólo se podía realizar en el estado de la técnica con plástico reforzado con fibra de carbono, pero en mucho menos tiempo y con unos costes significativamente inferiores.
- 35 Según formas de realización ventajosas, el material de fibras naturales es un tejido de algodón o papel.
- 40 En lo que respecta a sus propiedades físicas, ha demostrado ser ventajoso que el material compuesto presente una densidad de 1,0 a 2,0 g/cm³, preferentemente 1,4 g/cm³, (por ejemplo, medido según la norma de prueba ISO 1183) y/o una absorción de agua de 1,5 a 7,5 %, preferentemente 2,4 % o 5,2 %, (por ejemplo, medido según la norma de prueba ISO 62).
- 45 En lo que respecta a las propiedades térmicas, ha resultado ventajoso que el material compuesto presente un coeficiente de dilatación de longitud de 20 a 40×10⁻⁶ K⁻¹, preferentemente 30×10⁻⁶ K⁻¹, (por ejemplo, medido según la norma de prueba DIN 51045) y/o una conductividad térmica de 0,1 a 0,3 W/mK, preferentemente 0,2 W/mK (por ejemplo, medido según la norma de prueba DIN 52612).
- 50 La temperatura de aplicación puede ser de 110°C o 180°C, de manera permanente o breve.
- En lo que respecta a las propiedades mecánicas, se recomienda que el material compuesto presente una resistencia a la compresión a 23°C de 200 a 400 N/mm², preferentemente 300 N/mm² o 320 N/mm², (por ejemplo, medido según la norma de prueba ISO 604) y/o una resistencia a la flexión a 23°C de 50 a 150 N/mm², preferentemente 100 N/mm² o 135 N/mm², (por ejemplo, medido según la norma de prueba ISO 178) y/o un módulo elástico (de una prueba de flexión) de 6000 a 8000 N/mm², preferentemente 7000 N/mm², (por ejemplo, medido según la norma de prueba ISO 178) y/o una resistencia a la tracción de 50 a 150 N/mm², preferentemente 80 N/mm² o 120 N/mm², (por ejemplo, medido según la norma de prueba ISO 527) y/o una fuerza de escisión de 1500 a 3500 N, preferentemente 1900 N o 3000 N, (por ejemplo, medido según la norma de prueba DIN 53463).
- 60 En lo que respecta a las propiedades eléctricas, el material compuesto puede presentar una resistencia de continuidad CTI 100 (por ejemplo, medido según la norma de prueba IEC 112) y/o una rigidez dieléctrica eléctrica (vertical) de 1,5 KV/3 mm o 10 KV/3 mm (por ejemplo, medido según la norma de prueba IEC 243-1) y/o una rigidez dieléctrica eléctrica (paralela) de 1,0 KV/25 mm o 10 KV/25 mm (por ejemplo, medido según la norma de prueba IEC 243-1).
- 65

Según una forma de realización preferente de la invención, el cuerpo de soporte presenta al menos una superficie lateral separada de la superficie de soporte para el revestimiento abrasivo, sobre la que está dispuesta de manera plana una capa del material compuesto.

5 Además, es aconsejable que el cuerpo de soporte presente una zona de acoplamiento central, preferentemente con un taladro central, para la conexión con un accionamiento giratorio para hacer girar el cuerpo de soporte o una herramienta abrasiva formada con el mismo, alrededor de un eje de rotación que discurre a través de la zona de acoplamiento, y/o que el cuerpo de soporte esté diseñado esencialmente de manera simétrica en rotación.

10 Ha resultado ventajoso que el primer cuerpo y al menos un cuerpo adicional sean cuerpos cilíndricos o cilíndricos huecos, que estén unidos entre sí en superficies laterales, por lo que preferentemente los ejes de simetría de los cuerpos son esencialmente congruentes. Los cuerpos de soporte o herramientas abrasivas realizables de este modo son particularmente adecuados, por ejemplo, para rectificar árboles de levas.

15 Además, se ha demostrado que es ventajoso que el cuerpo de soporte presente un adaptador para conectar el cuerpo de soporte o una herramienta abrasiva formada con el mismo, con un accionamiento giratorio, que esté conectado, preferentemente pegado, con al menos uno de los cuerpos, por lo que preferentemente el adaptador se compone esencialmente de un metal y/o es esencialmente cilíndrico hueco.

20 En este contexto es aconsejable que el cuerpo de soporte presente un taladro central y que el adaptador esté dispuesto, al menos parcialmente, en el taladro central, preferentemente extendiéndose el adaptador sólo a lo largo de una parte del taladro central, por lo que de manera particularmente preferente el taladro central presenta una abertura de inserción en forma de embudo. Una abertura de inserción en forma de embudo facilita la sujeción del cuerpo de soporte.

25 También se reivindica protección para una herramienta abrasiva con un cuerpo de soporte de acuerdo con la invención y un revestimiento abrasivo que presenta medios abrasivos, en particular medios super abrasivos, que está dispuesto en la superficie de soporte, preferentemente en el lado circunferencial, del cuerpo de soporte, por lo que preferentemente el revestimiento abrasivo está formado por un anillo colector continuo o por segmentos abrasivos individuales.

30 Además, se busca protección para un método para la fabricación de un cuerpo de soporte para una herramienta abrasiva, en el que el cuerpo de soporte comprenda un revestimiento abrasivo, preferentemente en el lado circunferencial, que presente una superficie de soporte para medios abrasivos, en particular medios super abrasivos, y que se componga esencialmente de un material compuesto libre de medios abrasivos formado por un gran número de capas dispuestas unas sobre otras de un material de fibras naturales, que estén unidas entre sí mediante plástico, preferentemente resina fenólica, por lo que preferentemente el material de fibras naturales es un tejido de algodón o papel, por lo que el material compuesto libre de medios abrasivos se proporciona en un primer paso del método en forma de placa, y en un segundo paso del método se separa de la placa un cuerpo, preferentemente cilíndrico o cilíndrico hueco, con dimensiones predeterminadas, preferentemente mediante corte por chorro de agua o mediante una sierra de cinta, por lo que en el transcurso del segundo paso del método se separa de la placa al menos otro cuerpo, preferentemente cilíndrico o cilíndrico hueco, con dimensiones predeterminadas, y se conecta con el primer cuerpo mediante una unión adhesiva.

45 En este contexto es aconsejable que el primer cuerpo y al menos un cuerpo adicional, sean cuerpos cilíndricos o cilíndricos huecos, que estén unidos entre sí en superficies laterales, preferentemente con los ejes de simetría de los cuerpos esencialmente congruentes entre sí.

50 Se ha demostrado que es ventajoso que en un tercer paso del método se procesen posteriormente el cuerpo o los cuerpos, preferentemente mecanizando y/o equilibrando y/o realizando un taladro central.

55 Ha resultado ser favorable que al menos uno de los cuerpos en otro paso del método, que sigue al segundo paso del método o al tercer paso del método, esté conectado con un adaptador para conectar, preferentemente pegando, el cuerpo de soporte o una herramienta abrasiva formada con él, a un accionamiento giratorio, por lo que preferentemente el adaptador se compone esencialmente de un material, y/o es esencialmente cilíndrico hueco.

60 Además, se busca protección para un método para la fabricación de una herramienta abrasiva con un cuerpo de soporte, que comprenda un revestimiento abrasivo, preferentemente en el lado circunferencial, que presente una superficie de soporte para medios abrasivos, en particular medios super abrasivos, y se componga esencialmente de un material compuesto, libre de medios abrasivos, formado por un gran número de capas de un material de fibras naturales dispuestas unas sobre otras, que estén unidas entre sí mediante plástico, preferentemente resina fenólica, por lo que preferentemente el material de fibras naturales es un tejido de algodón o papel, y un revestimiento abrasivo que presente medios abrasivos, en particular medios super abrasivos, que esté dispuesto en la superficie de soporte, preferentemente en el lado circunferencial, del cuerpo de soporte, por lo que preferentemente el revestimiento abrasivo se forma a partir de un anillo colector continuo o de segmentos abrasivos individuales, en el que en primer lugar se proporciona un cuerpo de soporte mediante el método de acuerdo con la invención, para la fabricación del cuerpo de

soporte, y a continuación se dispone un revestimiento abrasivo, que presenta medios abrasivos, preferentemente medios super abrasivos, sobre una superficie de soporte, preferentemente en el lado circunferencial, del cuerpo de soporte, preferentemente por prensado y/o por unión adhesiva, por lo que preferentemente el revestimiento abrasivo se forma a partir de un anillo colector continuo o de segmentos abrasivos individuales.

5 Otros detalles y ventajas de la invención se explican más detalladamente a continuación basándose en la descripción de las figuras con referencia a los dibujos. Se muestran en:

10 La Figura 1a), un cuerpo de soporte en una vista lateral esquemática,
 la Figura 1b), el cuerpo de soporte según la Figura 1a en una vista esquemática en sección transversal, a lo largo del plano de sección 24,
 la Figura 2, una herramienta abrasiva según una primera forma de realización preferente, en una vista lateral esquemática,
 15 la Figura 3a), una fotografía de una herramienta abrasiva según una segunda forma de realización preferente en una vista lateral,
 la Figura 3b), una imagen microscópica de una superficie de la sección transversal del material compuesto utilizado en la herramienta abrasiva, según la segunda forma de realización preferente,
 las Figuras 4a), b), imágenes microscópicas de otro material compuesto preferente de una superficie lateral (Figura 4a) y una superficie de sección transversal,
 20 la Figura 5, un método para la fabricación de un cuerpo de soporte o una herramienta abrasiva en una representación esquemática, usando un diagrama de flujo, y
 las Figuras 6a), b), otra herramienta abrasiva en una vista en perspectiva representada esquemáticamente (figura parcial a) y en una vista en sección transversal representada esquemáticamente (figura parcial b).

25 Las Figuras 1a) y 1b) muestran un cuerpo de soporte 1 para una herramienta abrasiva 2 (compare también con la Figura 2), que está diseñado esencialmente de manera simétrica en rotación y comprende una superficie de soporte en el lado circunferencial 3 para un revestimiento abrasivo 5, que presenta medios abrasivos 4, en particular medios super abrasivos.

30 El cuerpo de soporte 1 se compone esencialmente de un material compuesto 6 libre de medios abrasivos, formado por un gran número de capas 7 dispuestas unas sobre otras de un material de fibras naturales, que están unidas entre sí mediante plástico 8. Esto se indica esquemáticamente en la sección ampliada de la Figura 1b). El plástico 8 puede ser una resina sintética endurecida, preferentemente resina fenólica.

35 Las capas 7 inmediatamente adyacentes pueden presentar una distancia muy pequeña entre sí y al menos en algunas zonas pueden incluso tocarse entre sí. Las capas 7 están alineadas esencialmente paralelas a las superficies laterales.

Dos ejemplos de realización han demostrado ser particularmente ventajosos en relación con el material compuesto 6:

40 En el primer ejemplo de realización, el material de fibras naturales es un tejido de algodón. En este caso, el material compuesto 6 presenta una densidad de 1,4 g/cm³ y una absorción de agua del 2,4%. Además, el material compuesto 6 presenta un coeficiente de dilatación de longitud de $30 \times 10^{-6} \text{ K}^{-1}$ y una conductividad térmica de 0,2 W/mK. Y finalmente, el material compuesto 6 presenta una resistencia a la compresión a 23°C de 320 N/mm², una resistencia a la flexión a 23°C de 100 N/mm², un módulo elástico de 7000 N/mm², una resistencia a la tracción de 80 N/mm² y una fuerza de escisión de 3000 N.

45 En el segundo ejemplo de realización, el material de fibras naturales es papel. En este caso, el material compuesto 6 presenta una densidad de 1,4 g/cm³ y una absorción de agua del 5,2%. Además, el material compuesto 6 presenta un coeficiente de dilatación de longitud de $30 \times 10^{-6} \text{ K}^{-1}$ y una conductividad térmica de 0,2 W/mK. Y finalmente, el material compuesto 6 presenta una resistencia a la compresión a 23°C de 300 N/mm², una resistencia a la flexión a 23°C de 135 N/mm², un módulo elástico de 7000 N/mm², una resistencia a la tracción de 120 N/mm² y una fuerza de escisión de 1900 N.

50 El cuerpo de soporte 1 presenta dos superficies laterales opuestas 9, separadas de la superficie de soporte 3 para el revestimiento abrasivo 5, sobre las cuales está dispuesta de manera plana una capa 7 del material de fibras naturales (compare también con la Figura 3a)).

55 El cuerpo de soporte 1 comprende una zona de acoplamiento central 10 con un taladro central 11 para la conexión a un accionamiento giratorio para hacer girar el cuerpo de soporte 1 o una herramienta abrasiva 2 formada con el mismo, alrededor de un eje de rotación 12, que discurre a través de la zona de acoplamiento 10. El eje de rotación 12 discurre a través del centro 25 del taladro central 11 y está alineada esencialmente normal a las superficies laterales 9.

60 Las dimensiones del cuerpo de soporte 1 se pueden caracterizar por su diámetro 17, su espesor 18 y el diámetro 19 del taladro central 11.

65

- 5 La herramienta abrasiva 2 representada en la Figura 2 comprende un cuerpo de soporte 1 y un revestimiento abrasivo 5, que presenta medios abrasivos 4, en particular medios super abrasivos, que está dispuesto en la superficie de soporte 3, preferentemente en el lado circunferencial, del cuerpo de soporte 1. El medio abrasivo 4 está indicado esquemáticamente en la sección ampliada. El medio abrasivo 4 está incrustado en un aglomerante, por ejemplo, un aglomerante cerámico.
- El revestimiento abrasivo 5 puede estar formado por un anillo colector continuo o, como se indica en la zona inferior de la herramienta abrasiva 2, por segmentos abrasivos 13 individuales.
- 10 En la herramienta abrasiva 2 mostrada en la Figura 3a), el cuerpo de soporte 1 presenta una superficie lateral 9 separada de la superficie de soporte 3 para el revestimiento abrasivo 5, sobre la que está dispuesta de manera plana una capa 7 de un material de fibras naturales en forma de un tejido de algodón. Esto se puede ver particularmente en la vista ampliada, en la que se puede ver la estructura del tejido formada por hilos de tejido, que se cruzan esencialmente perpendicularmente con hilos de trama y de urdimbre 26.
- 15 El cuerpo de soporte 1 puede presentar orificios de equilibrio 22 y/o un escalón 23, para mejorar el comportamiento de rotación de la herramienta abrasiva 2.
- 20 La Figura 3b) muestra una imagen microscópica de una superficie de sección transversal del material compuesto utilizado en la herramienta abrasiva 2 según la segunda forma de realización preferente. Se ven claramente las capas 7 del tejido de algodón, que están dispuestas unas sobre otras en la dirección del eje de rotación 12, que están formadas por fibras de algodón 26 individuales.
- 25 Las Figuras 4a) y 4b) muestran imágenes microscópicas de otro material compuesto que se utiliza preferentemente, concretamente una superficie lateral (Figura 4a)) y una superficie de sección transversal (Figura 4b)). En este caso, el material de fibras naturales es papel. En la Figura 4a), se pueden ver fibras de papel individuales 27, que están alineadas estocásticamente dentro de una capa 7. En la Figura 4b) se puede ver una estructura de capas 7 dispuestas unas sobre otras.
- 30 Formas de realización particularmente preferentes del método para la fabricación de un cuerpo de soporte y del método para la fabricación de una herramienta abrasiva, se ilustran mediante el diagrama de flujo representado en la Figura 5.
- 35 En el método 14 para la fabricación de un cuerpo de soporte 1, en un primer paso del método 15 se proporciona el material compuesto 6 libre de medios abrasivos en forma de una placa, a partir de un gran número de capas 7 de un material de fibras naturales, dispuestas unas sobre otras, que están unidas entre sí mediante plástico 8, preferentemente resina fenólica.
- 40 En un segundo paso del método 16, se separa de la placa un cuerpo con dimensiones predeterminadas 17, 18, 19 (compare con las Figuras 1a) y 1b)), preferentemente mediante corte por chorro de agua o mediante una sierra de cinta. En el caso del cuerpo de soporte 1 representado en la Figura 1, el cuerpo es una ronde.
- 45 En un tercer paso del método 20 se procesa posteriormente el cuerpo, preferentemente mediante mecanizado y/o equilibrado.
- 50 Este método 14 se puede ampliar a un método 21 para la fabricación de una herramienta abrasiva 2 disponiendo, en otro paso del método 28, un revestimiento abrasivo 5 que presenta medios abrasivos 4, preferentemente medios super abrasivos, sobre una superficie de soporte 3, preferentemente en el lado circunferencial, del cuerpo de soporte 1, preferentemente por prensado y/o por unión adhesiva, por lo que preferentemente el revestimiento abrasivo 5 se forma a partir de un anillo colector continuo o de segmentos abrasivos 13 individuales.
- El tercer paso 20 del método se puede llevar a cabo opcionalmente sólo después de que se haya dispuesto el revestimiento abrasivo 5 sobre la superficie de soporte 3 del cuerpo de soporte 1.
- 55 Las Figuras 6a) y 6b) muestran una herramienta abrasiva 2 con un cuerpo de soporte 1, que se compone de cinco cuerpos cilíndricos huecos 29, 30, 31, 32, 33, estando pegados entre sí los cuerpos 29, 30, 31, 32, 33 en superficies laterales 9. Los ejes de simetría 12 de los cuerpos 29, 30, 31, 32, 33 son esencialmente congruentes. Dependiendo de la forma del cuerpo de soporte 1 también se puede utilizar un número diferente de cuerpos cilíndricos o cilíndricos huecos 29, 30, 31, 32, 33.
- 60 El cuerpo de soporte 1 presenta un adaptador 34 para conectar el cuerpo de soporte 1 o la herramienta abrasiva 2 formada con él, a un accionamiento giratorio, que está pegado con los cuerpos 32 y 33. El adaptador 34 también se puede conectar a más de dos, o sólo a uno, de los cuerpos 29, 30, 31, 32, 33, en particular dependiendo de la rigidez que se desea conseguir de la herramienta abrasiva 2.
- 65

ES 3 004 457 T3

El adaptador 34 se puede componer esencialmente de un metal y, como en el caso representado, puede ser esencialmente cilíndrico hueco.

5 Como en el caso representado, el adaptador 34 puede presentar taladros 37 para alojar medios de fijación, a través de los cuales se puede conectar el adaptador 34 con un husillo de máquina.

10 El cuerpo de soporte 1 presenta un taladro central 11. El adaptador 34 está dispuesto en el taladro central 11, extendiéndose el adaptador 34 sólo a lo largo de una longitud parcial 35 del taladro central 11. El taladro central 11 presenta una abertura de inserción 36 en forma de embudo.

10 En el lado circunferencial de los cuerpos 29 y 31 está dispuesto un revestimiento abrasivo 5.

15 Para la fabricación del cuerpo de soporte 1, es aconsejable proporcionar en un primer paso del método 15 una placa con un espesor 18 y, en un segundo paso del método 16, separar tres cuerpos cilíndricos o cilíndricos huecos 30, 32 y 33, de la placa con dimensiones determinadas 17, 18, 19, preferentemente mediante corte por chorro de agua o mediante una sierra de cinta.

20 Además, es aconsejable proporcionar en el transcurso del primer paso del método 15, otra placa con otro espesor 18, y en el transcurso del segundo paso del método 16, separar dos cuerpos cilíndricos o cilíndricos huecos 29 y 31, de la placa con dimensiones determinadas 17, 18, 19, preferentemente mediante corte por chorro de agua o mediante una sierra de cinta.

25 En el transcurso del segundo paso del método 16, los cuerpos 29, 30, 31, 32, 33 se unen entre sí en superficies laterales 9 después de su separación de las placas, por lo que los ejes de simetría 12 de los cuerpos 29, 30, 31, 32, 33 son esencialmente congruentes entre sí.

En un tercer paso del método 20 se procesan posteriormente los cuerpos 29, 30, 31, 32, 33, mecanizando, en particular para proveer al taladro central 11 de unas dimensiones determinadas.

30 En otro paso del método se conectan los cuerpos 32, 33 con el adaptador 34.

REIVINDICACIONES

1. Un cuerpo de soporte (1) para una herramienta abrasiva (2), que comprende una superficie de soporte (3) preferentemente en el lado circunferencial, para un revestimiento abrasivo (5) que presenta medios abrasivos (4), en particular medios super abrasivos, por lo que el cuerpo de soporte (1) se compone esencialmente de un material compuesto (6) libre de medios abrasivos, de un gran número de capas dispuestas unas sobre otras (7) de un material de fibras naturales que están unidas entre sí mediante plástico (8), preferentemente resina fenólica, por lo que preferentemente el material de fibras naturales es un tejido de algodón o papel, **caracterizado por que** el cuerpo de soporte (1) comprende un primer cuerpo (29, 30, 31, 32, 33) preferentemente cilíndrico o cilíndrico hueco y al menos otro cuerpo (29, 30, 31, 32, 33) preferentemente cilíndrico o cilíndrico hueco, por lo que los cuerpos (29, 30, 31, 32, 33) están pegados entre sí, por lo que el primer cuerpo (29, 30, 31, 32, 33) y el al menos otro cuerpo (29, 30, 31, 32, 33) se compone cada uno del material compuesto (6) libre de medios abrasivos, de un gran número de capas dispuestas unas sobre otras (7) de un material de fibras naturales, que están unidas entre sí mediante plástico (8), preferentemente resina fenólica.
2. El cuerpo de soporte (1) según la reivindicación 1, en el que el material compuesto (6) presenta una densidad de 1,0 a 2,0 g/cm³, preferentemente 1,4 g/cm³ y/o presenta una absorción de agua de 1,5 a 7,5 %, preferentemente 2,4 % o 5,2 %.
3. El cuerpo de soporte (1) según la reivindicación 1 o 2, en el que el material compuesto (6) presenta un coeficiente de dilatación de longitud de 20 a 40 × 10⁻⁶ K⁻¹, preferentemente 30 × 10⁻⁶ K⁻¹ y/o una conductividad térmica de 0,1 a 0,3 W/mK, preferentemente 0,2 W/mK.
4. El cuerpo de soporte (1) según una de las reivindicaciones 1 a 3, en el que el material compuesto (6) presenta una resistencia a la compresión a 23°C de 200 a 400 N/mm², preferentemente 300 N/mm² o 320 N/mm², y/o una resistencia a la flexión a 23°C de 50 a 150 N/mm², preferentemente 100 N/mm² o 135 N/mm², y/o un módulo elástico de 6000 a 8000 N/mm², preferentemente 7000 N/mm², y/o una resistencia a la tracción de 50 a 150 N/mm², preferentemente 80 N/mm² o 120 N/mm², y/o una fuerza de escisión de 1500 a 3500 N, preferentemente 1900 N o 3000 N.
5. El cuerpo de soporte (1) según una de las reivindicaciones 1 a 4, en el que el cuerpo de soporte (1) presenta al menos una superficie lateral (9) separada de la superficie de soporte (3) para el revestimiento abrasivo (5), en la que está dispuesta de manera plana una capa (7) del material de fibras naturales.
6. El cuerpo de soporte (1) según una de las reivindicaciones 1 a 5, en el que el cuerpo de soporte (1) comprende una zona de acoplamiento central (10), preferentemente con un taladro central (11), para la conexión a un accionamiento giratorio para hacer girar el cuerpo de soporte (1) o a una herramienta abrasiva (2) formada con el mismo, alrededor de un eje de rotación (12) que discurre a través de la zona de acoplamiento (10), y/o el cuerpo de soporte (1) está diseñado esencialmente de manera simétrica en rotación.
7. El cuerpo de soporte (1) según una de las reivindicaciones 1 a 6, en el que el primer cuerpo y el al menos otro cuerpo (29, 30, 31, 32, 33) son cuerpos cilíndricos o cilíndricos huecos, que están unidos entre sí en superficies laterales (9), por lo que preferentemente los ejes de simetría (12) de los cuerpos (29, 30, 31, 32, 33) son esencialmente congruentes.
8. El cuerpo de soporte (1) según una de las reivindicaciones 1 a 7, en el que el cuerpo de soporte (1) presenta un adaptador (34) para conectar el cuerpo de soporte (1) o una herramienta abrasiva (2) formada con el mismo, a un accionamiento giratorio, que está conectado, preferentemente pegado, con al menos uno de los cuerpos (29, 30, 31, 32, 33), por lo que preferentemente el adaptador (34) se compone esencialmente de un metal y/o es esencialmente cilíndrico hueco.
9. El cuerpo de soporte (1) según la reivindicación 8, en el que el cuerpo de soporte (1) presenta un taladro central (11), y el adaptador (34) está dispuesto al menos por secciones en el taladro central (11), por lo que preferentemente el adaptador (34) se extiende sólo a lo largo de una longitud parcial (35) del taladro central (11), por lo que de manera particularmente preferente el taladro central (11) presenta una abertura de inserción (36) en forma de embudo.
10. Una herramienta abrasiva (2) con un cuerpo de soporte (1) según una de las reivindicaciones anteriores y un revestimiento abrasivo (5), que presenta medios abrasivos (4), en particular medios super abrasivos, que está dispuesto sobre la superficie de soporte (3), preferentemente en el lado circunferencial, del cuerpo de soporte (1), por lo que preferentemente el revestimiento abrasivo (5) se forma a partir de un anillo colector continuo o de segmentos abrasivos individuales (13).
11. Un método (14) para la fabricación de un cuerpo de soporte (1) para una herramienta abrasiva (2), en el que el cuerpo de soporte (1) comprende una superficie de soporte (3), preferentemente en el lado circunferencial, para un revestimiento abrasivo (5), que presenta medios abrasivos (4), en particular medios super abrasivos, y que se compone esencialmente de un material compuesto (6) libre de medios abrasivos, de un gran número de capas dispuestas unas sobre otras (7) de un material de fibras naturales, que están unidas entre sí mediante plástico (8),

- preferentemente resina fenólica, por lo que preferentemente el material de fibras naturales es un tejido de algodón o papel, **caracterizado por que** el material compuesto (6) libre de medios abrasivos se proporciona en forma de una placa en un primer paso del método (15), y en un segundo paso del método (16) se separa un cuerpo preferentemente cilíndrico o cilíndrico hueco (29, 30, 31, 32, 33) de la placa, con dimensiones predeterminadas (17, 18, 19),
- 5 preferentemente mediante corte por chorro de agua o mediante una sierra de cinta, por lo que en el transcurso del segundo paso del método (16) al menos otro cuerpo, preferentemente cilíndrico o cilíndrico hueco (29, 30, 32, 32, 33), se separa de la placa con dimensiones predeterminadas (17, 18, 19), y se conecta con el primer cuerpo (29, 30, 31, 32, 33) mediante una unión adhesiva.
- 10 12. El método (14) según la reivindicación 11, en el que el primer cuerpo y el al menos otro cuerpo (29, 30, 31, 32, 33) son cuerpos cilíndricos o cilíndricos huecos, estando los cuerpos unidos entre sí en superficies laterales (9), por lo que preferentemente los ejes de simetría (12) de los cuerpos (29, 30, 31, 32, 33) son esencialmente congruentes entre sí.
- 15 13. El método (14) según la reivindicación 11 o 12, en el que en un tercer paso del método (20) el cuerpo o los cuerpos (29, 20, 31, 32, 33) se procesan posteriormente, preferentemente mecanizando y/o equilibrando y/o realizando un taladro central (11).
- 20 14. El método (14) según una de las reivindicaciones 11 a 13, en el que al menos uno de los cuerpos (29, 30, 31, 32, 33) en un paso del método adicional, que sigue al segundo paso del método (16) o al tercer paso del método (20), se conecta con un adaptador (34), para conectar el cuerpo de soporte (1) o una herramienta abrasiva (2) formada con el mismo, a un accionamiento giratorio, preferentemente mediante una unión adhesiva, por lo que preferentemente el adaptador (34) se compone esencialmente de un metal y/o es esencialmente cilíndrico hueco.
- 25 15. El método (21) para la fabricación de una herramienta abrasiva (2) con un cuerpo de soporte (1), que comprende una superficie de soporte (3), preferentemente en el lado circunferencial, para un revestimiento abrasivo (5), que comprende medios abrasivos (4) en particular medios super abrasivos, y que se compone esencialmente de un material compuesto (6) libre de medios abrasivos, de un gran número de capas dispuestas unas sobre otras (7) de un material de fibras naturales, que están unidas entre sí mediante plástico (8), preferentemente resina fenólica, por lo que preferentemente el material de fibras naturales es un tejido de algodón o papel, y un revestimiento abrasivo (5)
- 30 que presenta medios abrasivos (4) en particular medios super abrasivos, que está dispuesto sobre la superficie de soporte (3), preferentemente en el lado circunferencial, del cuerpo de soporte (1), por lo que preferentemente el revestimiento abrasivo (5) está formada por un anillo colector continuo o por segmentos abrasivos individuales (13), en el que en primer lugar se proporciona un cuerpo de soporte (1) según una de las reivindicaciones 1 a 9, y a continuación se dispone un revestimiento abrasivo (5) que presenta medios abrasivos (4), preferentemente medios super abrasivos, sobre una superficie de soporte, preferentemente en el lado circunferencial (3), del cuerpo de soporte
- 35 (1), preferentemente por prensado y/o por unión adhesiva, por lo que preferentemente el revestimiento abrasivo (5) está formado a partir de un anillo colector continuo o de segmentos abrasivos individuales (13).

Fig. 1a)

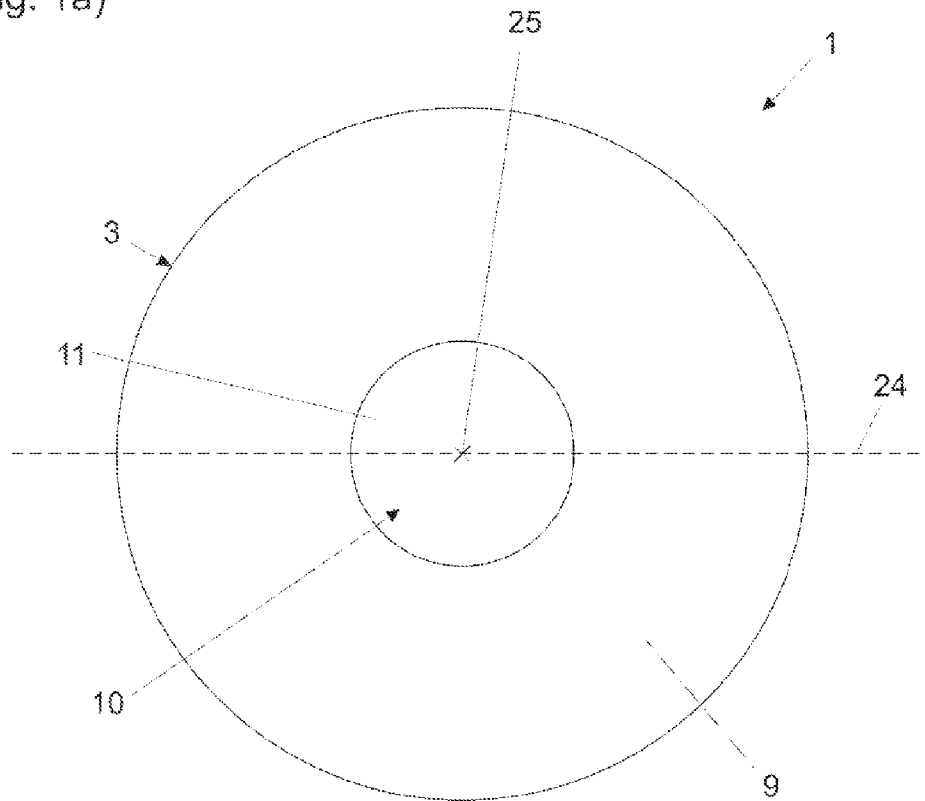


Fig. 1b)

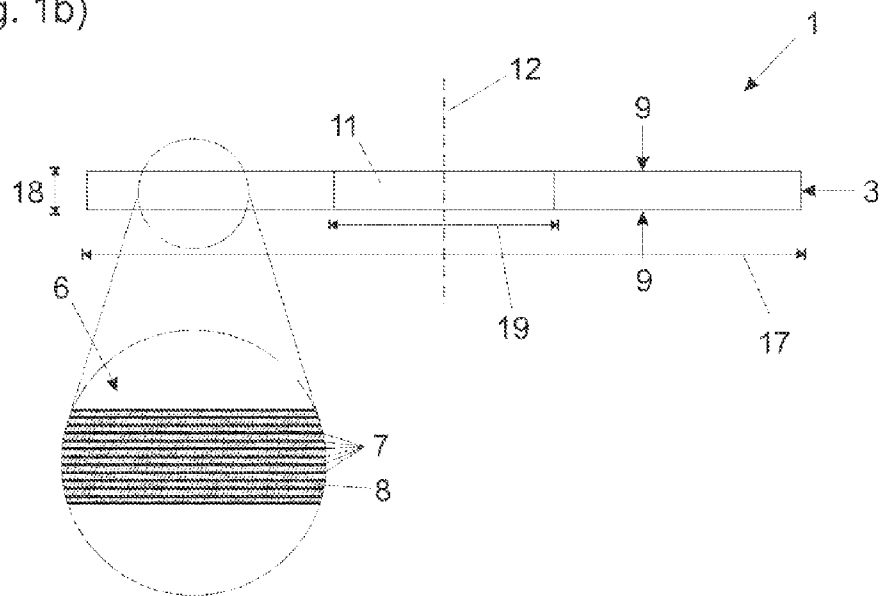


Fig. 2

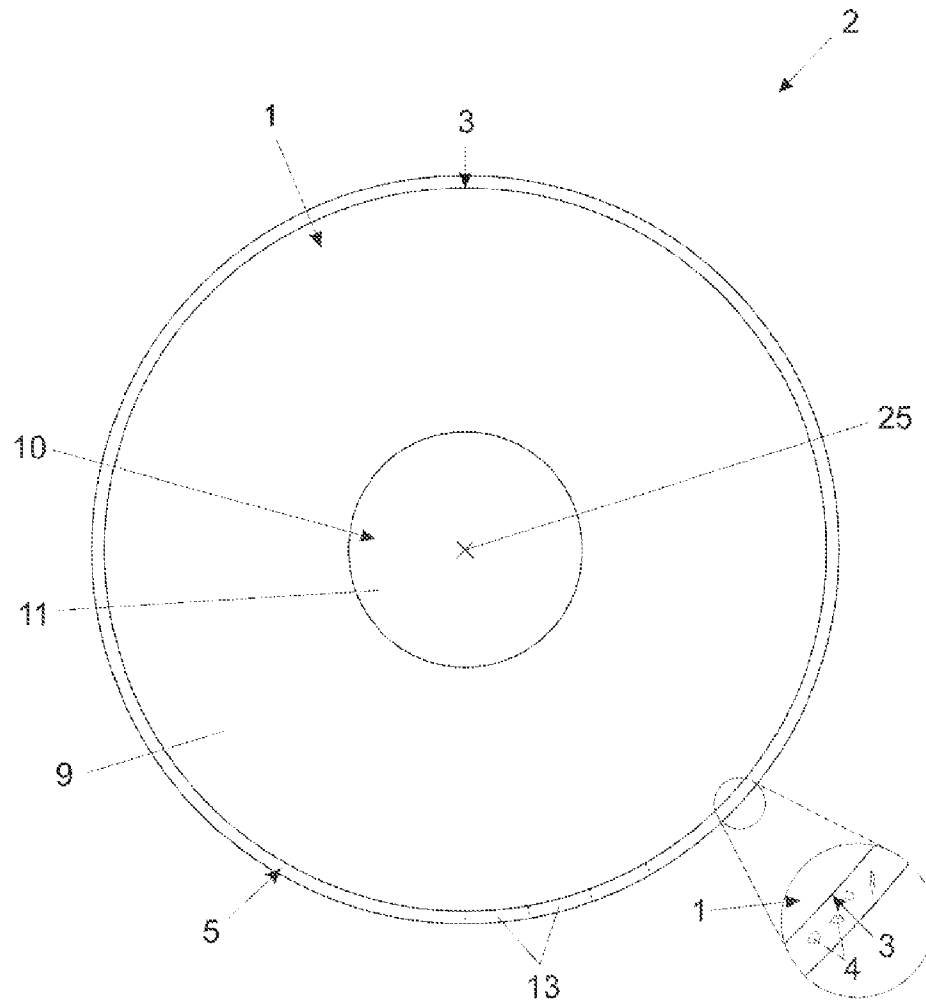


Fig. 3a)

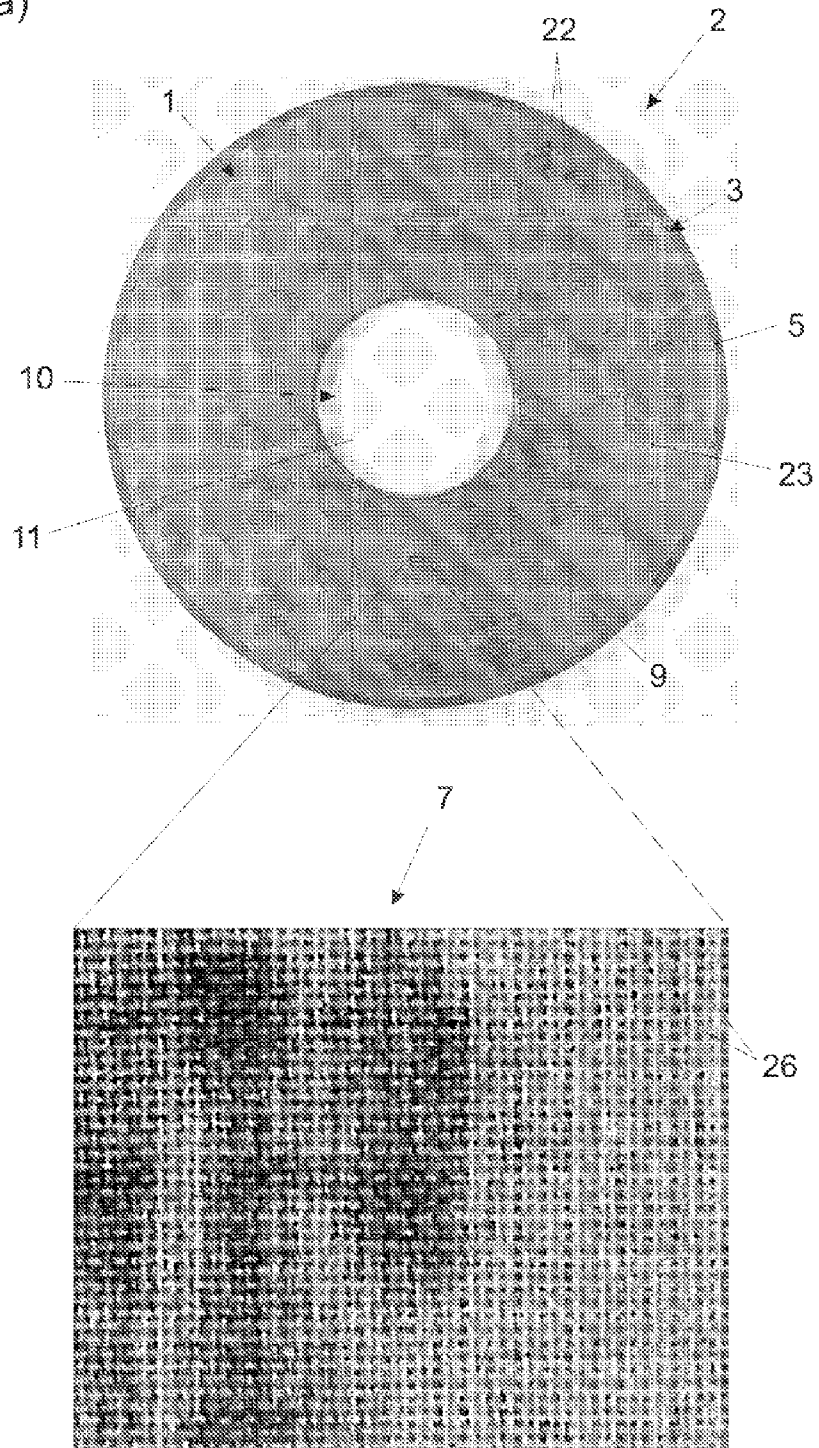


Fig. 3b)

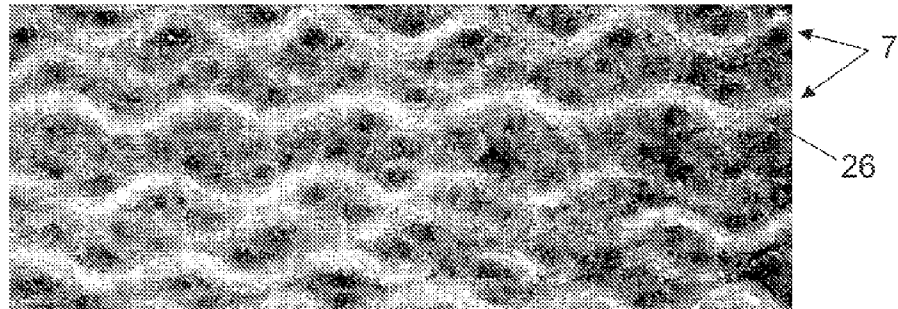


Fig. 4a)

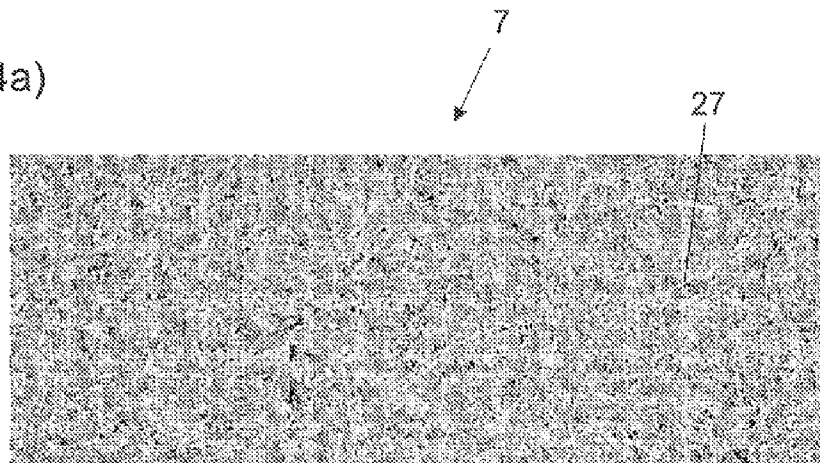


Fig. 4b)

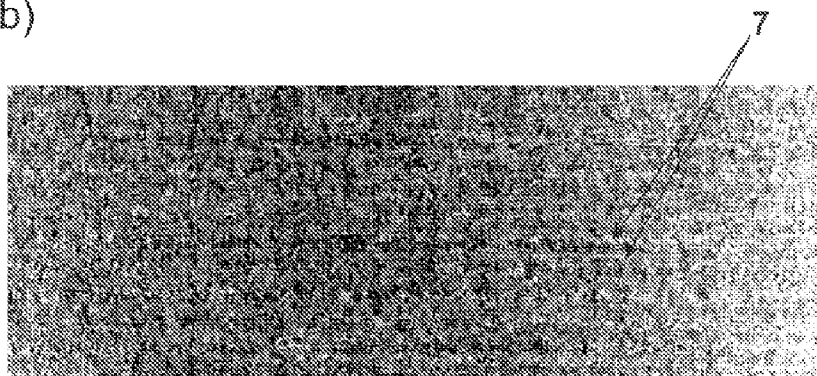


Fig. 5

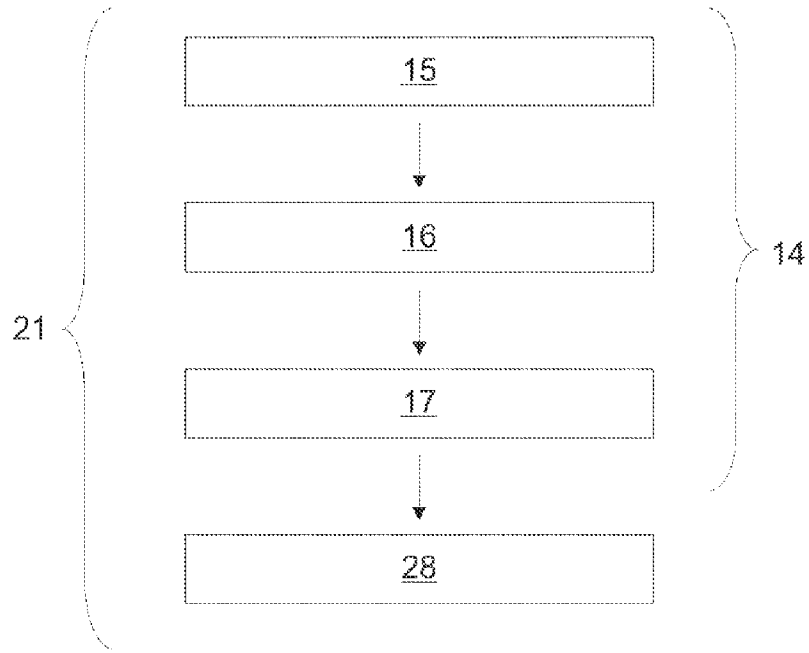


Fig. 6a)

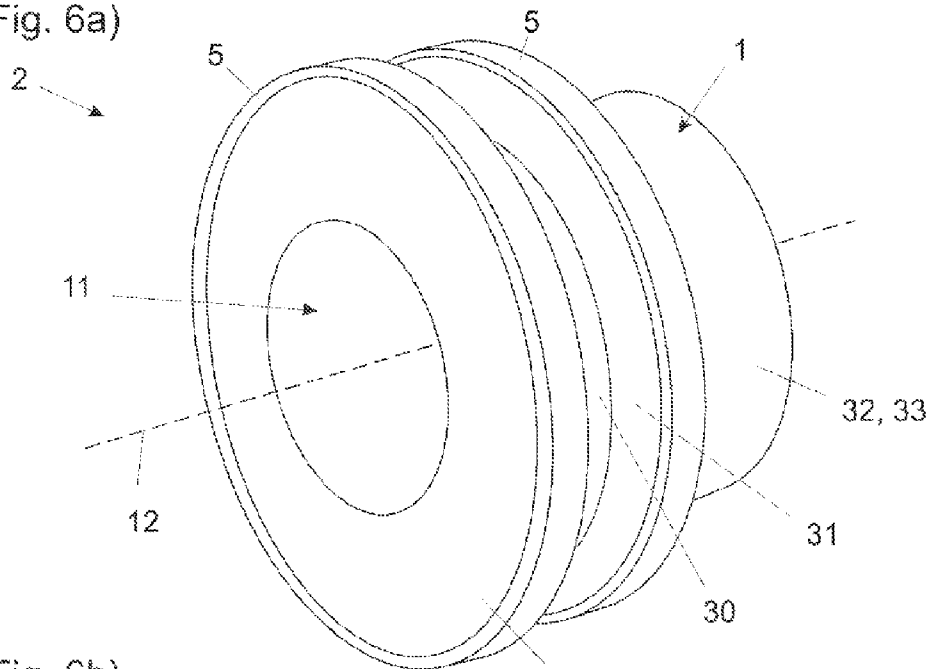


Fig. 6b)

