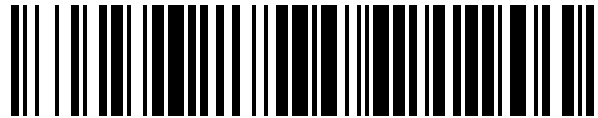


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **1 160 883**

21 Número de solicitud: 201630837

51 Int. Cl.:

A46D 3/04 (2006.01)

12

SOLICITUD DE MODELO DE UTILIDAD

U

22 Fecha de presentación:

28.06.2016

30 Prioridad:

13.07.2015 DE 10 2015 111 312

43 Fecha de publicación de la solicitud:

12.07.2016

71 Solicitantes:

**GB BOUCHERIE NV (100.0%)
Stuivenbergstraat 106
8870 Izegem BE**

72 Inventor/es:

**BOUCHERIE, Bart Gerard y
VANDENBUSSCHE, Henk**

74 Agente/Representante:

CARPINTERO LÓPEZ, Mario

54 Título: **Dispositivo para la fabricación de un cepillo**

ES 1 160 883 U

DESCRIPCIÓN

Dispositivo para la fabricación de un cepillo

5 La invención se refiere a un dispositivo para la fabricación de un cepillo que tiene un soporte de cerdas de un plástico termoplástico con al menos una abertura de anclaje en la que se inserta al menos una cerda y se ancla allí.

En la fabricación de cepillos, en particular cepillos dentales, pero también cepillos para el
10 hogar se han impuesto dos procedimientos en la práctica, a saber, la fijación de los haces de cerdas mediante un anclaje (plaquitas metálicas o lazos de alambre) o sin anclaje. El procedimiento sin anclaje prevé, al contrario del uso de un anclaje, que el haz de cerdas no se pliegue y se fije sobre su pliegue en el soporte de cerdas, sino que se bloquea en un extremo en el soporte de cerdas mediante pegado o térmicamente. A este respecto, un
15 procedimiento habitual, que se impone en la práctica prevé que el soporte de cerdas tenga aberturas a través de las que se meten los haces de cerdas. Con su extremo posterior, los haces de cerdas sobresalen luego de las aberturas y se calientan en el lado posterior del soporte de cerdas. El material termoplástico de las cerdas se funde con ello, por lo que las cerdas se convierten unas en otras en virtud del material y se produce un engrosamiento,
20 mediante el que se imposibilita una extracción de las cerdas individuales hacia delante. Habitualmente los numerosos haces de cerdas se licuan posteriormente mediante aire caliente o un troquel caliente, de modo que el material de los haces de cerdas individuales se convierten unos en otros y posteriormente se produce un tipo de capa de extremos de cerdas licuados. A continuación se recubre este lado posterior, en particular se sobreinyecta.

25 En esta solución es desventajoso que debido a este recubrimiento posterior necesario se deba dedicar un gasto adicional considerable en virtud del procedimiento y del dispositivo. A este respecto, se debe tener en cuenta que, precisamente en los cepillos dentales, las superficies de transición entre capas adyacentes se realicen lo más libres de hendiduras
30 posibles para evitar problemas de higiene.

Bajo el término "soporte de cerdas" se debe entender aquella parte del cepillo acabado que porta la cerda o los haces de cerdas. A este respecto, el soporte de cerdas puede ser todo el cuerpo de cepillo, en el caso de un cepillo dental así la parte inyectada en una piza de
35 mango, cuello y cabeza, o también sólo un componente prefabricado del cuerpo de cepillo posterior. En el último caso el soporte de cerdas es habitualmente una plaquita delgada del

plástico termoplástico, la cual está provista de una o varias aberturas para el llenado con una o varias cerdas o haces de cerdas. Después del llenado y fijación de las cerdas, el soporte de cerdas de tipo plaquita se usa luego en un cuerpo de cepillo prefabricado que tiene, por ejemplo, una escotadura correspondiente para el soporte de cerdas de tipo
 5 plaquita. Alternativamente a ello, esto es el caso habitual, el soporte de cerdas de tipo plaquita se recubre por inyección y por consiguiente se produce un cuerpo de cepillo a partir de soporte de cerdas prefabricado y resto inyectado.

El documento CH 672 579 A5 propone un procedimiento para la fijación de los haces de
 10 cerdas en un soporte de cerdas mediante una plaquita de anclaje. Esto significa que el haz de cerdas se pliega y en la zona de pliegue se sitúa la plaquita de anclaje que se hunde en la pared de la abertura de anclaje y por consiguiente fija definitivamente el haz de cerdas en el soporte de cerdas. No obstante, para que se cierre de forma más óptima la abertura en el
 15 lado frontal del soporte de cerdas, de modo que aquí no se puedan asentar y multiplicar las bacterias y esporas, se debe presionar hacia dentro un reborde en el soporte de cerdas que corre alrededor de la abertura de anclaje y sobresale del lado frontal. Pero el mismo haz de cerdas no está fijado por esta conformación del reborde, sino por el mismo anclaje. Los
 20 haces de cerdas individuales se clavan sucesivamente en el soporte de cerdas a través de un útil obturador que empuja el haz de cerdas plegado a través de un tubo. El mismo tubo tiene luego en su lado frontal una calefacción que finalmente está en contacto con el reborde y le hace fundirse o plastifica y a continuación le presiona radialmente hacia dentro.

Junto a las posibilidades arriba mencionadas para la fijación sin anclaje de la cerda o de los haces de cerdas en el soporte de cerdas, en teoría ha surgido otro procedimiento pero que
 25 no se pudo imponer en la práctica, a saber, la introducción de los haces de cerdas en un soporte de cerdas que tiene aberturas y que se precalienta. Después de la introducción del haz de cerdas en el soporte de cerdas blando, mediante una prensa se aplica presión en el soporte de cerdas en su lado frontal del que sobresalen los haces de cerdas, de modo que el material blando se aprieta alrededor del borde de las aberturas y se reducen las aberturas
 30 en la sección transversal. A continuación se presentan algunos conceptos para ello.

El documento DE 198 53 030 A1 prevé que los haces de cerdas tengan cerdas fundidas entre sí en su dorso entre formando un engrosamiento. El soporte de cerdas posee aberturas en las que se insertan los salientes cilíndricos de una calefacción antes de la
 35 introducción de los haces de cerdas, sin tocar el borde de la abertura. Mediante este calor de radiación se calienta localmente el borde interior de las aberturas. El soporte de cerdas

se lleva en la zona del borde a una temperatura que modifica la junta, por ejemplo, la temperatura de reblandecimiento. Debido al aumento de la temperatura se debe reducir el agujero en su sección transversal, de modo que el haz de cerdas debe penetrar en la pared durante la introducción. Después del alejamiento de la calefacción, a saber los haces de
5 cerdas se chocan luego en las aberturas con el extremo engrosado, siendo mayor el engrosamiento en la sección transversal que la sección transversal de la abertura, de modo que el engrosamiento penetra en la zona blanda del borde que define y circunda la abertura, es decir, en la pared correspondiente. A continuación todavía se deforma el lado frontal del soporte de cerdas con un troquel, de modo el material del soporte de cerdas se presiona
10 contra los haces de cerdas y los anclan.

Por el documento US 5 224 763 se conoce un procedimiento similar, en el que el soporte de cerdas tiene un borde de abertura que sobresale de tipo reborde. Aquí también se calienta el borde de la abertura, en tanto que un elemento calefactor en forma de pin penetra en la
15 abertura o se trabaja con aire caliente. La misma abertura, respecto a la sección transversal, es menor que el extremo engrosado del haz de cerdas, de modo que se fija aquí después de la introducción en la pared de la abertura blanda. La sujeción para los haces de cerdas aprieta luego el reborde calentado circunferencial, de modo que el material adicional está a disposición para cerrar la abertura en la transición al lado frontal del soporte de cerdas.

20 Por el documento EP 0 355 412 A1 se conoce un procedimiento en el que se calienta el extremo engrosado del haz de cerdas y/o el borde de la abertura en el soporte de cerdas, estando seleccionadas las dimensiones y las temperaturas de modo que después de la introducción del extremo engrosado empuja hacia dentro el borde de la abertura y así,
25 similar a en una conexión rápida, rodea el extremo engrosado y lo recibe en arrastre de forma.

El documento EP 0 472 557 B1 propone penetrar en un soporte de cerdas en forma de placa de plástico con un troquel calentado que tiene pasadores, de modo que los pasadores
30 forman las aberturas para la recepción de los haces de cerdas. Los haces de cerdas se hunden luego en las aberturas grabadas, todavía calientes y la masa fundida asciende alrededor del engrosamiento de los haces de cerdas. Además, una placa de forma se puede presionar contra el lado superior del soporte de cerdas para conformar todavía la masa fundida. A este respecto se prefiere especialmente que en el lado superior del soporte de
35 cerdas todavía no conformado se destaquen los salientes o rebordes que forman el material que está a disposición como el material que se presiona en la dirección de la abertura.

En el procedimiento según el documento DE 34 22 623 A1, un soporte de cerdas que está realizado en forma de placa y sin aberturas, se suelda con los haces de cerdas que están hechos del mismo plástico que el soporte de cerdas. Un útil calefactor se conduce entre los
5 lados todavía no soldados entre sí del soporte de cerdas y los haces de cerdas, de modo que se funden ambos. A continuación se presionan los haces de cerdas en el material fundido del soporte de cerdas.

El objetivo de la invención es crear un dispositivo con el que se posibilite un procedimiento
10 claramente más sencillo para la fabricación de un cepillo, que ante todo también requiera poco coste por parte del dispositivo, pero simultáneamente proporcione un anclaje seguro de la cerda o del haz de cerdas en la abertura de anclaje.

El objetivo según la invención se consigue mediante un dispositivo para la fabricación de un
15 cepillo, que presenta al menos una cerda o al menos un haz de cerdas, preferentemente varios haces de cerdas, y que posee un soporte de cerdas con al menos una abertura de anclaje para la al menos una cerda o el al menos un haz de cerdas, presentando el dispositivo una sujeción para el soporte de cerdas, así como una parte de útil configurada como troquel de prensa con al menos una abertura de recepción para la al menos una cerda
20 o el al menos un haz de cerdas, desembocando la abertura de recepción en el lado frontal de la parte de útil dirigido al soporte de cerdas, y poseyendo la parte de útil una calefacción, que calienta al menos las secciones del lado frontal y que está configurada y regulada de modo que el lado frontal se calienta a una temperatura de como máximo 140 °C, en particular como máximo 130 °C. En particular aquí se usa como material para el soporte de
25 cerdas polipropileno, PET, ABS o SAN.

En el dispositivo según la invención se usa una parte de útil, que actúa como soporte temporal para la cerda o el o los haces de cerdas, como troquel de prensa y al mismo tiempo como medio de transporte. Una calefacción en el lado frontal de la parte de útil está
30 realizada y regulada a través de un control de modo que el lado frontal se calienta a una temperatura de como máximo 140 °C, en particular como máximo 130 °C, cuando se desplaza contra el soporte de cerdas. Un dispositivo que puede conducir teóricamente temperaturas más elevadas, pero cuyo control o regulación limita de forma predeterminada correspondientemente la temperatura, también está incluido naturalmente bajo el dispositivo
35 según la definición.

El movimiento de aproximación de la parte de útil se puede realizar con respecto a una sujeción del soporte de cerdas mediante un movimiento del sostén y/o de la parte de útil, pudiendo estar controlado por presión y tiempo y/o estar controlado por presión y recorrido el movimiento de aproximación.

5

El dispositivo según la invención puede aplicar una presión de al menos 200 bares, en particular al menos 400 bares sobre el soporte de cerdas, es decir, en la dirección hacia la sujeción.

10 La capacidad de calentamiento de la parte de útil debería estar realizada en toda la zona de contacto con el soporte de cerdas o incluso en toda la zona del lado frontal de la parte de útil que está opuesta a la sujeción y por consiguiente al soporte de cerdas insertado en la sujeción.

15 La parte de útil es, por ejemplo, un depósito que se equipa con la al menos una cerda o el al menos un haz de cerdas en una estación de equipamiento. La al menos una cerda o el al menos un haz de cerdas (en ello está incluido en general también varios haces de cerdas durante toda la presente descripción y las reivindicaciones) sobresale después del equipamiento con su extremo de fijación fuera del depósito. En una estación de fundición,
20 que se sitúa después de la estación de equipamiento, se calienta(n) el o los extremo(s) de fijación, por lo que se configura respectivamente un engrosamiento. Al usar uno o varios haces de cerdas se reúnen entre sí las cerdas del haz de cerdas correspondiente mediante conformación térmica. En particular se configura un engrosamiento de tipo hongo, calota o esfera.

25

En general en el dispositivo según la invención, el depósito se puede desplazar y las estaciones estar estacionarias, o el depósito permanece estacionario y los útiles de obturación o dispositivos calefactores o sujeciones se mueven hacia el depósito. Estos útiles o sujeciones pueden estar dispuestos, por ejemplo, en un carrusel giratorio que recorre los
30 depósitos que están estacionarios. El dispositivo según la invención tiene un control que controla el movimiento de aproximación de la parte de útil con respecto al soporte de cerdas, así como el proceso de calentamiento de la parte de útil, de modo que la parte de útil se calienta antes de que se ponga en contacto con el soporte de cerdas. Esto significa que antes del movimiento de aproximación de la parte de útil en la dirección hacia la sujeción ya
35 está caliente la parte de útil. En esta fase puede, no obstante todavía no debe, estar presente la temperatura de funcionamiento máximo. El soporte de cerdas se calienta sólo

después de la incorporación de la al menos una cerda por la parte de útil, lo que se realiza mediante el resalto del extremo engrosado con respecto al depósito y a la distancia del lado frontal del depósito respecto a la superficie de contacto correspondiente en el soporte de cerdas.

5

El control puede calentar la parte de útil a una temperatura tal y controlar la aproximación de la parte de útil al soporte de cerdas, de modo que la parte de útil lleva el soporte de cerdas, en la zona de la superficie de contacto con la parte de útil durante el movimiento de aproximación de la parte de útil hacia el soporte de cerdas y/o durante la puesta en contacto con el soporte de cerdas, a una temperatura que está por debajo de la temperatura de fusión del material del soporte de cerdas y, preferentemente, es mayor o igual a la temperatura de transición vítrea del material del soporte de cerdas, en particular estando configurado el control programado de manera que, en un material del soporte de cerdas con una temperatura de transición vítrea mayor o igual de 300° Kelvin, ajusta la temperatura de la parte de útil como máximo el 15% por encima de la temperatura de transición vítrea calculada en grados Kelvin y, en un material del soporte de cerdas con una temperatura de transición vítrea de menos de 300° Kelvin, la ajusta como máximo el 50% sobre la temperatura de transición vítrea en grados Kelvin.

20 El un cepillo tiene, según se ha dicho, un soporte de cerdas de un plástico termoplástico con al menos una abertura de anclaje, en la que se inserta al menos una cerda y se ancla aquí. El soporte de cerdas con su abertura de anclaje es una pieza de moldeo por inyección prefabricado, de modo que se puede fabricar de forma muy sencilla y no requiere un mecanizado. El dispositivo según la invención está configurado de modo que realiza las siguientes etapas: la al menos una cerda se recibe en una abertura de recepción de una parte de útil, la al menos una cerda se empuja con su extremo de fijación, mientras que descansa todavía en la abertura de recepción, a una abertura de anclaje del soporte de cerdas formada durante la fabricación (p. ej. moldeo por inyección) del soporte de cerdas, sin estar fijada aquí, la parte de útil se calienta de modo que el lado frontal de la parte de útil opuesto al soporte de cerdas se lleva a una temperatura que se sitúa por debajo de la temperatura de fusión del material de las cerdas y/o del material del soporte de cerdas, en particular por debajo del 85% en grados Celsius de la temperatura de fusión correspondiente del material de las cerdas y/o del material de cerdas, la parte de útil se mueve con respecto al soporte de cerdas, de modo que la parte de útil se pone en contacto con el soporte de cerdas y lo caliente, la parte de útil ejerce una fuerza de compresión sobre el soporte de cerdas y deforma el soporte de cerdas al menos en la zona del borde que circunda la

abertura de anclaje con reducción de la sección transversal de la abertura de anclaje, de manera que la al menos una cerda está embebida y anclada en la abertura de anclaje, y la parte de útil se mueve alejándose con respecto al soporte de cerdas, de modo que la al menos una cerda se arrastra fuera de la abertura de recepción.

5

Según otro aspecto la invención se refiere a un dispositivo para fabricación de un cepillo, que presenta un soporte de cerdas con al menos una abertura de anclaje y al menos una cerda insertada en la abertura de anclaje y anclada aquí sin anclaje, estando configurado el soporte de cerdas y la al menos una cerda de un plástico termoplástico, que puede ser igual o diferente. El dispositivo está configurado de manera que realiza las etapas siguientes:

10

la al menos una cerda se recibe en una abertura de recepción de una parte de útil;

15

la al menos una cerda se empuja con su extremo de fijación, mientras que todavía descansa en la abertura de recepción, a una abertura de anclaje del soporte de cerdas formado durante la fabricación (p. ej. moldeo por inyección) del soporte de cerdas, sin estar fijada aquí;

20

un lado frontal de la parte de útil opuesto al soporte de cerdas se lleva a una temperatura predeterminada que se sitúa en un rango de entre la temperatura ambiente y 210 °C, en particular 150 °C,

25

la parte de útil se mueve con respecto al soporte de cerdas, de modo que la parte de útil se pone en contacto con el soporte de cerdas y se lleva a la temperatura predeterminada, no obstante, sin fundir el soporte de cerdas y la al menos una cerda,

30

en el soporte de cerdas se aplica una presión a través de la parte de útil y se deforma al menos en la zona del borde que rodea la abertura de anclaje bajo reducción de la sección transversal de la abertura de anclaje, de manera que la al menos una cerda está embebida y anclada en la abertura de anclaje, y

la parte de útil se mueve alejándose con respecto al soporte de cerdas, de modo que la al menos una cerda se arrastre fuera de la abertura de recepción.

35

El plástico termoplástico está seleccionado preferiblemente del grupo que se compone de poliéster, en particular tereftalato de polietileno (PET) y polibutilentereftalato (PBT),

polipropileno (PP), policarbonato (PC), poliamida (PA), acetato de polivinilo (PVA), polietileno (PE), copolímero de acrilonitrilo butadieno estireno (ABS) y copolímero de estireno acrilonitrilo (SAN). Se pueden usar tanto homopolímeros como también copolímeros con los plásticos termoplásticos mencionados.

5

Según la invención el soporte de cerdas y la al menos una cerda insertada en la parte de útil no se debe fundir cuando la parte de útil se pone en contacto con el soporte de cerdas. La temperatura predeterminada es para ello preferentemente como máximo el 85 por ciento de la temperatura de fusión del plástico termoplástico. Por consiguiente se puede impedir de forma segura un deterioro de las cerdas y/o del soporte de cerdas.

10

La temperatura predeterminada se sitúa de forma especialmente preferida en un rango entre 30 °C y 150 °C, muy especialmente preferiblemente entre 60 °C y 140 °C, preferentemente entre 90 y 130 °C o 100 y 115 °C.

15

La temperatura predeterminada se sitúa aun más preferiblemente por encima de la temperatura de transición vítrea del plástico termoplástico. Por consiguiente se produce una capacidad de deformación suficiente del plástico termoplástico.

20

El dispositivo según la invención se diferencia básicamente del estado de la técnica porque, por un lado, prevé exclusivamente una fijación sin anclaje de la cerda, del haz de cerdas o de los haces de cerdas. La abertura de anclaje misma está prefabricada, es decir, aquí no se imprimen agujeros en el soporte de cerdas con el troquel calentado, mejor dicho las aberturas de recepción ya se producen durante el moldeo por inyección del soporte de

25

cerdas. Además, en primer lugar tampoco se calientan interiormente la abertura de recepción y por consiguiente se reblandece el borde interior de la abertura, de modo que la cerda o el haz de cerdas se presiona en la pared blanda de la abertura de recepción. Mejor dicho la cerda o el o los haces de cerdas se introducen preferentemente en primer lugar en la abertura de recepción, y sólo a continuación se calienta el soporte de cerdas en su lado

30

frontal opuesto a la parte de útil pero sin fundirse. Se trabaja por debajo de la temperatura de fusión del material de las cerdas y/o del material del soporte de cerdas, realizándose el calentamiento por la parte de útil en la que descansa la cerda o el haz de cerdas y no por un útil calefactor puro propio que se debe alejar de nuevo luego, cuando se alimenta la cerda o el haz de cerdas. Un calentamiento semejante por la misma parte de útil, en la que

35

descansa la cerda o el haz de cerdas, no se aborda en el estado de la técnica o sugiere por él, ya que en el estado de la técnica el haz de cerdas debe penetrar en la pared blanda

calentada del soporte de cerdas y por ello tiene que presentar una elevada estabilidad propia, para poder transferir la fuerza de apriete ejercida sobre el haz de cerdas. Sólo mediante la fuerza de apriete ejercida posteriormente en el haz de cerdas y mediante la rigidez propia del haz de cerdas frío era posible presionar el extremo de anclaje en la pared
5
ablanda del soporte de cerdas. Además, el calentamiento se realiza mediante la puesta en contacto con el soporte de cerdas por la parte de útil calefactora misma y no, como es habitual predominantemente en el estado de la técnica, mediante un calentamiento sin contacto. Por consiguiente las transferencias de energía se pueden conseguir, por un lado, de forma más rápida y realizar, por otro lado, el dispositivo con menos piezas.

10

El calentamiento del soporte de cerdas durante todo el proceso de conformación se realiza a una temperatura por debajo de la temperatura de fusión, preferentemente a una temperatura que se sitúa claramente por debajo de la temperatura de fusión, por ejemplo, al menos el 15% por debajo de la temperatura de fusión correspondiente calculado en grados Celsius y
15
preferentemente como máximo el 15% sobre la temperatura de transición vítrea, calculado en grados Kelvin y en un material del soporte de cerdas con una temperatura de transición vítrea mayor de 300° Kelvin. En un material de cerdas con una temperatura de transición vítrea menor de 300° Kelvin, la temperatura a la que se calienta el soporte de cerdas durante todo el proceso de conformación se sitúa como máximo el 50% por encima de la
20
temperatura de transición vítrea calculada en grados Kelvin. Preferentemente el soporte de cerdas se calienta a una temperatura por encima de la temperatura de transición vítrea.

La invención y sus variantes ventajosas descritas anteriormente y a continuación prevén en particular el uso de polipropileno, del que algunos grupos tienen una temperatura de
25
transición vítrea menor de 300° Kelvin, otros poseen una temperatura de transición vítrea por encima de 300° K, como material del soporte de cerdas. Otros materiales del soporte de cerdas preferidos son PET, PBT, PA, ABS, SAN y PC. Estos materiales del soporte de cerdas tienen todos sin excepción temperaturas de transición vítrea por encima de 300° Kelvin.

30

La temperatura de transición vítrea se puede determinar, por ejemplo, mediante análisis térmico dinamomecánico (DMTA). Como temperatura de fusión, en termoplásticos parcialmente cristalinos se considera el extremo superior de la zona de fusión. Una determinación de la temperatura de fusión se puede realizar, por ejemplo, mediante
35
calorimetría diferencial dinámica (DSC). En un termoplástico amorfo es válida la transición a la zona de fluencia y procesamiento como temperatura de fusión.

Para que el ciclo en la fabricación de soporte de cerdas sea relativamente corto, una forma de realización de la invención prevé que la parte de útil se caliente antes de que se ponga en contacto con el soporte de cerdas. Naturalmente esto tiene la desventaja de que la cerda
5 o el haz de cerdas mismo ya se calienta a este respecto, lo que no era deseable en el estado de la técnica ya que el haz de cerdas se debería hundir en la pared blanda. Según la invención la parte de útil ya puede estar calentada a su temperatura de funcionamiento máxima predeterminada antes de que se ponga en contacto con el soporte de cerdas.

10 La invención prevé entre otros en una configuración de la invención que la temperatura de fusión del plástico del soporte de cerdas se sitúe por debajo de la temperatura de fusión de la cerda o cerdas. Pero junto a ello también hay cepillos en los que el material del soporte de cerdas es igual al material de las cerdas, por ejemplo, polipropileno y PA.

15 Según se ha explicado ya, el soporte de cerdas sólo se debe calentar después de la incorporación de al menos una cerda por la parte de útil, y a saber preferentemente exclusivamente mediante puesta en contacto. Naturalmente, cuando un soporte de cerdas llega al entorno de una parte de útil caliente puede tener lugar un aumento de temperatura mínimo, pero este aumento de temperatura es absolutamente despreciable y sólo tiene lugar
20 en la superficie directa.

No obstante, si el movimiento de aproximación debe durar mucho tiempo, alternativamente a ello es concebible que la parte de útil lleve el soporte de cerdas, en la zona de la superficie de contacto con el útil durante el movimiento de aproximación de la parte de útil, a la
25 temperatura que está por debajo de la temperatura de fusión del material del soporte de cerdas y, preferentemente, es mayor o igual a la temperatura de transición vítrea del material del soporte de cerdas. Alternativamente o complementariamente el soporte de cerdas también se puede llevar a la temperatura mencionada anteriormente durante la puesta en contacto con el soporte de cerdas por la parte de útil.

30 Según una forma de realización de la invención, el calentamiento del soporte de cerdas a la temperatura predeterminada se debería conseguir 0,25 a 0,5 mm por debajo de la superficie del soporte de cerdas dirigida a la parte de útil. Dado que la parte de útil presiona contra el soporte de cerdas durante un intervalo de tiempo más prolongado y lo calienta a este
35 respecto, la energía térmica también migra más hacia dentro en el interior del soporte de cerdas. Por consiguiente, en la primera puesta en contacto con el soporte de cerdas por la

parte de útil, ésta ya no debe estar calentada en profundidad, es suficiente conseguir un calentamiento durante el movimiento de aproximación y el tiempo de acción (tiempo de contacto).

5 En una 1ª fase del movimiento de aproximación con respecto al soporte de cerdas, la parte de útil puede calentar el soporte de cerdas al menos en la zona del borde que rodea la abertura de anclaje, pero preferentemente en toda la zona de contacto, a una temperatura que se sitúa por encima de una temperatura límite que se corresponde al 60% en grados Celsius, en particular al 80% de la temperatura de transición vítrea del material del soporte
10 de cerdas, cuando se trabaja con un material del soporte de cerdas con una temperatura de transición vítrea mayor o igual a 300° Kelvin. Esto se refiere en particular a materiales del soporte de cerdas como variantes de polipropileno con una temperatura de transición vítrea mayor o igual de 300° Kelvin, PET, PBT, PA, ABS, SAN y PC. Alternativamente la temperatura límite es la temperatura ambiente, cuando se trabaja con un material del
15 soporte de cerdas cuya temperatura de transición vítrea es menor de 300° Kelvin, lo que es el caso en particular al usar variantes de polipropileno con tales temperaturas de transición vítrea bajas. El calentamiento se realiza antes de que la parte de útil deforme el borde en una 2ª fase del movimiento de aproximación y el borde presione contra la al menos una cerda.

20 El material del soporte de cerdas se puede calentar en particular a una temperatura que se sitúa en un rango entre la temperatura de transición vítrea y por debajo de aproximadamente el 85% de la temperatura de fusión del termoplástico calculado en grados Celsius. Según el material termoplástico usado, esta temperatura se sitúa preferentemente en un rango de
25 entre 30 °C y 210 °C, especialmente preferiblemente entre 60 y 140 °C, preferentemente entre 90 y 130 °C o 100 y 115 °C.

Según se ha comprobado en los ensayos, la cerda o el haz de cerdas se debería empujar en primer lugar a la abertura de recepción, antes de que la parte de útil se ponga en
30 contacto con el soporte de cerdas, en particular antes de que el soporte de cerdas se haya calentada al menos en la zona del borde que rodea la abertura de anclaje (preferentemente en toda la zona de contacto) a una temperatura que se sitúa por encima de una temperatura límite, que se sitúa el 40% en grados Celsius, en particular 20% en grados Celsius por debajo de la temperatura de transición vítrea del material del soporte de cerdas, cuando se
35 trabaja con un material del soporte de cerdas con una temperatura de transición vítrea mayor o igual de 300° Kelvin (esto se refiere en particular a materiales del soporte de cerdas

como variantes de polipropileno con una temperatura de transición vítrea mayor o igual de 300° Kelvin, PET, PBT, PA, ABS, SAN y PC), o que se corresponde con la temperatura ambiente cuando se trabaja con un material del soporte de cerdas cuya temperatura de transición vítrea es menor de 300° Kelvin, es decir, en particular variantes de polipropileno
5 con tales temperaturas de transición vítrea bajas. El borde de la abertura de anclaje es al menos el borde exterior en el lado frontal del soporte de cerdas.

Otra variante de la invención prevé que la al menos una cerda o el haz de cerdas se empuje en primer lugar a la abertura de recepción, antes de que el borde de la abertura de anclaje
10 se caliente a una temperatura que se sitúa al menos 30 °C por encima de la temperatura ambiente, en particular antes de que el borde de la abertura de anclaje se caliente en el interior de la abertura de anclaje por encima de la temperatura ambiente por la parte de útil. Esto significa que el borde dentro de la abertura no se calienta de forma apreciable en la última variante, al contrario del estado de la técnica, donde pasadores calentables deben
15 penetrar en la abertura para calentar el borde interior de la abertura, es decir, la pared que define la abertura, hasta la base del agujero.

La deformación debe ser de manera que el borde del soporte de cerdas presione en la transición hacia el lado frontal del soporte de cerdas en toda la circunferencia contra las
20 cerdas exteriores del haz de cerdas fijado.

Preferentemente la falta de calentamiento de la pared de la abertura también se refiere a las formas de realización restantes. Es decir, que opcionalmente en general sólo en la zona del lado frontal, es decir, en la transición del lado frontal hacia a la abertura de anclaje, el borde
25 se lleva a las temperaturas o temperaturas límite predeterminadas, no obstante, en la misma abertura se mantiene esencialmente la temperatura ambiente en tanto que la parte de útil no se pone en contacto con el soporte de cerdas.

Una forma de realización preferida de la invención prevé que la parte de útil también se
30 caliente en toda la zona de contacto, en la que la parte de útil se pone en contacto con el soporte de cerdas, y no sólo en la zona puntual o zona lineal alrededor del borde de la abertura de anclaje. Esto tiene la ventaja de que la parte de útil tiene a disposición toda la zona de contacto y por consiguiente toda la zona de material adyacente de la parte de útil para mover y conformar esta zona de material mediante la elevada presión aplicada. A este
35 respecto, además es ventajoso, cuando la parte de útil se pone en contacto incluso con todo el lado frontal del soporte de cerdas dirigido a la parte de útil, pero al menos se pone en

contacto el 70% de la superficie frontal y se aplica presión. En el estado de la técnica se ha creado un tipo de cuellos mediante rebordes que sobresalen en el soporte de cerdas fabricado, que representó el único material calentado y conformado. No obstante, la presente invención se destaca claramente de ello en tanto que precisamente se calientan y conforman las secciones del soporte de cerdas que se sitúan alejadas del borde frontal de las aberturas de anclaje.

El lado posterior del soporte de cerdas no se debe calentar por la parte de útil durante el anclaje, de modo que realmente sólo se calienta y conforma el lado frontal, que está dirigido a la parte de útil, mientras que el lado posterior constituye una estructura estable, de tipo placa, que se podría designar como base del soporte de cerdas. Esta parte del soporte de cerdas tampoco se conforma o modifica en su diseño en consecuencia durante la aplicación de presión.

La parte de útil también puede calentar frontalmente el soporte de cerdas al menos durante todo el tiempo en el que se ejerce presión sobre el soporte de cerdas. Así en la invención no se trata de un breve calentamiento previo del soporte de cerdas y un movimiento rápido subsiguiente de los haces de cerdas en las secciones de material calentadas del soporte de cerdas, tal y como es el caso en el estado de la técnica con los soportes de cerdas calentados de antemano, en los que luego se introducen los haces de cerdas.

Los plásticos usados en la presente invención son, por ejemplo, copoliésteres, en particular Eastar™ BR003 (con un rango de temperatura de fusión de 230 a 280 °C), polipropilenos, en particular un homopolímero como por ejemplo PPH5042 con una temperatura de fusión de 165 °C, policarbonato, poliamida, acetato de polivinilo o polietileno. Si estos materiales tienen una temperatura de transición vítrea por encima de la temperatura ambiente, aquí 300° Kelvin, se debería incorporar energía en el cuerpo del cepillo a través de la parte de útil. Esto también es ventajoso en materiales cuya temperatura de transición vítrea se sitúa por debajo de la temperatura ambiente. No obstante, según una variante de la invención, en tales materiales del cuerpo de cepillo también es posible arreglárselas sin un calentamiento del cuerpo de cepillo por parte de la parte de útil. Luego con la temperatura ambiente se consigue la conformación exclusivamente a través de la presión de la parte de útil sobre el soporte de cerdas.

De manera ventajosa los materiales del soporte de cerdas se calientan a las siguientes temperaturas mediante el dispositivo según la invención todavía explicado a continuación:

Material del soporte de cerdas	Temperatura de fusión [°C]	Temperatura de transición vítrea [°C]	Temperatura de proceso [°C]
Polipropileno	160° - 170°	-10° - 0°	< 136°
PET	260°	70°	< 120°
PBT	220°	47°	< 95°
PA	200° - 260°	50 - 60°	<98°
ABS	220° - 250°	95°	< 150°
PC	220° - 230°	148°	< 210°
SAN	200°	108°	< 165°

El dispositivo según la invención está configurado de modo que están presentes varias aberturas de anclaje y varias aberturas de recepción en el soporte de cerdas o en la parte de útil. Las aberturas de recepción están alineadas respectivamente conforme a las aberturas de anclaje asociadas. En las aberturas de recepción se insertan haces de cerdas que se introducen en las aberturas de anclaje, preferentemente se introducen simultáneamente. La parte de útil calienta simultáneamente al menos los bordes de las aberturas de anclaje, preferentemente toda la superficie de contacto, de modo que se calienta toda la zona entre las aberturas de anclaje. Al ejercer presión en el lado frontal del soporte de cerdas se cierran simultáneamente las aberturas de anclaje y de este modo se anclan simultáneamente los haces de cerdas.

Preferentemente la zona de contacto en la parte de útil es plana, asimismo como el lado frontal del soporte de cerdas que está dirigido hacia la parte de útil.

El movimiento de aproximación de la parte de útil con respecto al borde de cerdas se puede llevar a cabo de forma controlada por presión y tiempo y/o controlada por presión y recorrido. El término de "movimiento de aproximación de la parte de útil con respecto al soporte de cerdas" significa que una de las dos partes o ambas partes se mueven una con respecto a otra.

Otra variante de la invención prevé que la parte de útil ejerza una fuerza de compresión preferentemente constante durante un tiempo predeterminado sobre el soporte de cerdas desde el instante de la puesta en contacto con el soporte de cerdas. Este procedimiento opcional se puede realizar de forma especialmente sencilla, ya que se aplica de forma sencilla una presión de compresión y se ejerce un tiempo largo sobre el soporte de cerdas,

por así decir como tiempo de acción, para a continuación alejar de nuevo uno de otro la parte de útil y soporte de cerdas. Otras etapas tampoco son necesarias aquí, como en las variantes restantes de la invención, para anclar la cerda o el los haces de cerdas en el soporte de cerdas.

5

El movimiento de aproximación y/o la presión aplicada por la parte de útil con respecto a o sobre el soporte de cerdas puede ocurrir de forma no lineal respecto al tiempo desde la puesta en contacto con el soporte de cerdas por la parte de útil hasta alcanzar el recorrido de aproximación máximo. De este modo se puede implementar, por ejemplo, un tiempo de acción inicial más largo o más corto de la temperatura, y a continuación se ejerce luego otra presión para deformar aun más y de forma permanente el material del soporte de cerdas.

10

Al contrario del estado de la técnica mencionado, el extremo de fijación de la al menos una cerda o del o de todos los haces de cerdas durante la introducción en la(s) abertura(s) de anclaje asociada(s) debe ser menor que la sección transversal de la abertura de anclaje, naturalmente antes de esta deformación y antes del calentamiento del soporte de cerdas. Esto significa que el haz de cerdas no se hunde en la pared lateral de la abertura de anclaje, tal y como se ha propuesto en el estado de la técnica. El extremo de fijación tampoco se hunde en el fondo de la abertura de anclaje, ya que éste no se calienta o no suficientemente para ser blando. Además, tampoco se ejerce una fuerza axial sobre las cerdas que sobrepase la fuerza necesaria para la extracción de las cerdas de la abertura de recepción.

15

20

Similar a como es el caso en la fijación sin anclaje usada en la práctica, la al menos una cerda o todo el haz de cerdas puede desarrollar un extremo de fijación engrosado mediante conformación térmica del material de cerdas, en tanto que se calienta por encima de la temperatura de fusión. Al usar un haz de cerdas, las cerdas del haz de cerdas se reúnen entre sí mediante conformación térmica. Pero a este respecto no se reúnen entre sí todavía los haces de cerdas adyacentes, sino que cada haz de cerdas tiene por sí un extremo de fijación engrosado con el que se inserta previamente en la abertura de anclaje.

30

Es importante y una gran diferencia respecto al estado de la técnica el tiempo de acción relativamente largo de la parte de útil sobre el soporte de cerdas, mientras que se ejerce la presión sobre el soporte de cerdas y éste se calienta adicionalmente. El tiempo de acción es de al menos 5 segundos, en particular al menos 6 segundos y como máximo 15 segundos, en particular como máximo 10 segundos. Durante este largo tiempo de acción la presión puede ser constante y/o tener lugar un calentamiento permanente del soporte de cerdas. La

35

presión constante se puede implementar de forma relativamente sencilla.

La abertura de anclaje puede ser un agujero ciego, en particular con una profundidad de cómo máximo 4 mm, más en particular como máximo 2,7 mm.

5

La abertura de anclaje sólo se conforma y estrecha hasta una profundidad de cómo máximo el 85%, en particular como máximo el 70% de su profundidad total, es decir, no se estrecha en la zona del fondo del agujero ciego.

10 Una diferencia esencial respecto al estado de la técnica también consiste en la presión ejercida que es considerablemente mayor que aquella en los dispositivos propuestos hasta ahora. La parte de útil aplica a saber una presión de al menos 200 bares, en particular al menos 400 bares sobre el soporte de cerdas.

15 La al menos una abertura de anclaje, preferentemente todas las aberturas de anclaje no tienen ningún cuello que sobresalga antes de la sollicitación del soporte de cerdas por la parte de útil en la zona de la desembocadura de la abertura de anclaje, mejor dicho estos soporte de celdas en su lado frontal dirigido a la parte de útil son planos, al menos en la zona de contacto con la parte de útil. La enorme presión de 200 y más bares se ocupa de
20 que se conforme toda la zona de la superficie o superficie de contacto y, aparte de la excepción todavía explicada a continuación en una abertura de anclaje oblicua, no sea necesario un cuello que sobresalga como acumulación de material.

Si la abertura de recepción debe presentar en su interior una sección de borde que discurra
25 de forma oblicua respecto a su lado frontal opuesto a la parte de útil, en esta zona puede ser necesaria una acumulación de material adicional. Luego el soporte de cerdas posee una prolongación que sobresale respecto al lado frontal en la dirección hacia la parte de útil antes de la sollicitación del soporte de cerdas por la parte de útil en el borde frontal en la zona de la sección que discurre de forma oblicua. No obstante, por lo demás puede y es
30 completamente plano el lado frontal del soporte de cerdas de manera ventajosa.

Como parte de útil se usa en particular un depósito que se equipa con al menos una cerda o el al menos un haz de cerdas. Si se deben fijar varias cerdas o varios haces de cerdas en el soporte de cerdas, entonces todas las cerdas o haces de cerdas están alojados en el mismo
35 depósito y se introducen simultáneamente después del equipamiento.

El o los extremos de fijación de las cerdas o haces de cerdas sobresalen después del equipamiento con su extremo de fijación fuera del depósito y se calientan en este extremo de fijación sin tener que abandonar el depósito. El engrosamiento se forma entonces en el extremo de fijación que resalta libremente del depósito. El depósito no es así ningún útil de
5 troquel puro, sino también un útil de transporte que se acerca lateralmente al soporte de cerdas viniendo de la estación de equipamiento y a continuación se presiona contra el soporte de cerdas.

Según se ha mencionado ya, la parte de útil tiene, por ejemplo, un lado frontal plano dirigido
10 al soporte de cerdas y/o una geometría que no puede sobresalir en la abertura de anclaje, es decir, sin salientes de tipo pasador o similares, tal y como se ha propuesto en el estado de la técnica.

Mediante la aplicación de presión y calor o sólo de presión se reduce el grosor total del
15 soporte de cerdas, es decir, no sólo parcialmente, sino en conjunto. El lado frontal de la parte de útil opuesto al soporte de cerdas se lleva en particular a una temperatura que es de como máximo 140 °C, en particular como máximo 130 °C. Por ejemplo, aquí se usa como material para el soporte de cerdas polipropileno, PET, ABS o SAN.

20 Las variantes ventajosas mencionadas anteriormente también se pueden combinar entre sí expresamente a voluntad.

Otras características y ventajas de la invención se deducen de la descripción siguiente y de los dibujos siguientes a los que se hace referencia.

25

En los dibujos muestran:

- Figura 1a a 1g en vista desde arriba en perspectiva y vista desde abajo en perspectiva el dispositivo según la invención en distintas etapas sucesivas,

30

- Figura 2 una vista ampliada de la vista desde abajo en perspectiva de la estación de anclaje en la figura 1e,

- Figura 3 una vista en sección transversal a través de la estación de anclaje representada
35 en la figura 1e y 1f antes del movimiento uno hacia otro del depósito y soporte de cerdas,

- Figura 4 una vista correspondiente de la estación según la figura 3 en la primera puesta en contacto del depósito y del soporte de cerdas,

5 - Figura 5 una vista correspondiente de la estación de anclaje según la figura 3 después del final del movimiento de aproximación y después el final del tiempo de acción, directamente antes de la separación y abertura de la estación,

- Figura 6 una vista en sección a través de una estación de equipamiento alternativa,

10 - Figura 7 una vista en sección a través de la estación de anclaje según la figura 3, en la que se procesan los haces de cerdas dirigidos de forma oblicua, y

- Figura 8 una vista rápida a través de un soporte de cerdas alternativo, usado en la invención.

15

En la figura 1 está representado un dispositivo para la fabricación de cepillos, por ejemplo cepillos dentales. Un cepillo dental semejante presenta como es sabido una cabeza de cepillo con haces de cerdas que se destacan en la parte delantera, un cuello y un mango. Estas tres secciones se pueden convertir unas en otras en una pieza, forman el así
20 denominado cuerpo de cepillo. La cabeza de cepillo se puede llenar directamente o se puede realizar en dos piezas, con un soporte de cerdas de tipo plaquita que después del moldeo por inyección ya posee las aberturas de anclaje prefabricadas de tipo agujero ciego, juntándose este soporte de cerdas de tipo plaquita a continuación con el resto de la cabeza, por soldadura, pegado o mediante recubrimiento por inyección. Una alternativa para ello
25 consiste en que la cabeza de cepillo esté realizada en una pieza, de modo que ella misma constituya el soporte de cerdas.

En la figura 1 está representada una realización de este tipo, la cabeza de cepillo forma simultáneamente el soporte de cerdas 10. En esta representación el soporte de cerdas 10
30 es simultáneamente el cuerpo de cepillo, ya que comprende el mango, cuello y cabeza del cepillo. El soporte de cerdas 10 es una pieza prefabricada, moldeada por inyección. La figura 2 muestra que el soporte de cerdas 10 posee en su lado inferior numerosas aberturas 12 prefabricadas, generadas durante el moldeo por inyección, en las que se insertan los haces de cerdas y se anclan aquí. Pero la descripción siguiente se puede transferir y leer de
35 forma idéntica en soportes de cerdas 10 de tipo plaquita.

El dispositivo mostrado en la figura 1 comprende varias estaciones, a saber, una estación de equipamiento 14, que está representada en las figuras 1a y 1b, una estación de fusión 16, que se muestra en la figura 1c, así como una estación de anclaje 18 para los haces de cerdas, que está representada en las figuras 1e y 1f.

5

Todas las estaciones se atraviesan desde un depósito 20, también denominado parte de útil, que transporta los haces de cerdas a través de las estaciones individuales. El depósito 20 es una pieza en forma de placa con grosor constante, que posee una superficie frontal 22 plana superior según la figura 1.

10

Dado que el depósito atraviesa varias estaciones y a continuación se usa para la fabricación de otros cepillos, está presente un funcionamiento giratorio del depósito en el dispositivo, transfiriéndose por ciclos numerosos depósitos 20 configurados de forma idéntica unos tras otros a través de las estaciones individuales. El depósito 20 es por consiguiente un medio de transporte para los haces de cerdas 24 a través del dispositivo 20. Alternativamente a ello el depósito puede estar fijo y las estaciones individuales se transfieren por ciclos alrededor del depósito, por ejemplo en un carrusel. A este respecto, se pueden procesar simultáneamente varios depósitos fijos, dicho más exactamente, los haces de cerdas dispuestos en los depósitos.

20

El depósito 20 posee numerosas aberturas de recepción 26 que tienen una configuración de agujeros que se corresponde con la configuración de agujeros del soporte de cerdas 10.

Cada haz de cerdas 24 se compone de varias cerdas que se asilan de un acopio de cerdas y, según muestra la figura 1a, se introducen en el depósito 20.

25

Las cerdas 24 son de un material termoplástico, en particular PA, PBT, poliéster, copoliéster o polipropileno.

Los haces de cerdas 24 tienen extremos opuestos y con su extremo posterior 28 sobresalen un poco fuera del depósito 20, así sobresalen un poco respecto al lado frontal 22. Esto se muestra en la figura 1b.

30

El depósito 20, que está completamente equipado con los haces de cerdas 24, se transporta lateralmente a la estación de fusión 16, según se muestra en la figura 1c. En esta estación está presente un dispositivo calefactor 30, que puede ser, por ejemplo, una calefacción de

35

placas o una calefacción de aire caliente. Los extremos posteriores 30 de los haces de cerdas se calientan sin contacto, de modo que las cerdas individuales sobrepasan su temperatura de fusión y las cerdas de un haz confluyen entre sí formando un extremo de fijación engrosado. Por consiguiente, las cerdas de un haz 24 están conectadas entre sí en una pieza. Los engrosamientos 32 no se convierten en engrosamientos adyacentes, sino que permanecen como engrosamientos esféricos o lenticulares. Preferentemente tampoco se presiona un troquel contra los engrosamientos o el material todavía líquido de los extremos de cerdas fundidos.

10 El depósito 20 sigue transportando los haces de cerdas 24 a la siguiente estación de anclaje 18. Esta estación de anclaje se ocupa de que los haces de cerdas 24 se bloqueen en las aberturas de anclaje 12 del soporte de cerdas 10 quedando exclusivamente sin anclaje.

La estación 18 comprende una sujeción 34, que posee en su lado frontal 36 opuesto al lado frontal 22 una escotadura 38, la cual está configurada de forma complementaria a la forma correspondiente del soporte de cerdas 10, de modo que éste descansa de forma plana con su lado posterior en la sujeción 36.

La misma sujeción tiene un lado frontal 36 plano respecto al que, no obstante, sobresale un poco el soporte de cerdas 10, según muestra la figura 2.

El depósito 20 se puede calentar, por ejemplo, mediante una calefacción de placas suministrada desde fuera, que en la estación 18 se acerca lateralmente al depósito 20 y puede calentarlo rápidamente, ya que el depósito 20 está hecho de metal.

25 Alternativamente a ello en el depósito 20 está configurada una calefacción, en particular una calefacción de resistencias eléctricas 39, que está representada en la figura 2. Las espiras calefactoras están indicadas de forma simbólica, se sitúan cerca del lado frontal 22.

30 Los contactos de conexión eléctrica 41, por ejemplo, contactos deslizantes en una superficie lateral del depósito 20, posibilitan acoplar eléctricamente el depósito 20 durante el acercamiento del depósito 20 a la estación 18 a fin de activar la calefacción 39. Evidentemente también es concebible que el mismo lado frontal 22 represente una capa calefactora de resistencias eléctricas, de modo que aquí se calienta directamente el lado frontal.

Cuando el depósito 20 esté fijo, la conexión eléctrica para la calefacción se puede realizar de forma muy sencilla, puede estar configurada de forma permanente.

La calefacción 39 se ocupa de que preferentemente se caliente todo el lado frontal 22, es
5 decir, también las secciones entre los engrosamientos 32.

A este respecto, la temperatura a la que se lleva el lado frontal 22 se sitúa por debajo de la temperatura de fusión del material de las cerdas y/o del soporte de cerdas, preferentemente de ambos materiales. En particular se sitúa en como máximo el 85% calculado en grados
10 Celsius de la temperatura de fusión correspondiente de estos materiales. Si, por ejemplo, ambos materiales tienen una temperatura de fusión de 100 °C, entonces la temperatura del depósito 20 calentado definitivamente en el lado frontal 22 se sitúa en como máximo 85 °C.

La figura 3 muestra una vista en sección a través de la estación 18 en la figura 1e, antes de
15 que el depósito 20 y el soporte de cerdas 10 se conduzcan uno hacia otro.

El engrosamiento 32 tiene una dimensión tal, visto en la dirección longitudinal A, que es menor que la sección transversal correspondiente de la abertura de anclaje 12, de modo que se puede introducir en la abertura de anclaje 12 sin chocar con el borde interior 40 de la
20 abertura de anclaje 12 o sin ponerse en contacto con el borde 40.

El depósito 20 calentado y/o la sujeción 34 se mueven uno hacia otro uno con respecto a otro, en el presente caso la sujeción 34 se mueve con el soporte de cerdas 10, de modo que el engrosamiento 32 llega en primer lugar a la abertura de anclaje 12, antes de que el lado
25 frontal 22 se ponga en contacto con el lado frontal 42 plano dirigido a él del soporte de cerdas 10. Durante el movimiento de aproximación, el soporte de cerdas 10 no se calienta en absoluto, dado que el movimiento de aproximación se realiza de forma muy rápida y no está presente un tiempo de permanencia en la posición abierta de la estación 18 representada en la figura 3.

30

La placa base 44 (véase la figura 3), sobre la que descansan todos los haces de cerdas 24 con sus extremos frontales, puede servir para orientar unos respecto a otros los haces de cerdas 24 en su extremo frontal y simultáneamente crear una distancia, si se desea, entre el engrosamiento 32 y el lado frontal 22.

35

En la figura 4 se muestra que el lado frontal 22 se pone en contacto con el lado frontal 42 del

soporte de cerdas 10 y por consiguiente calienta el soporte de cerdas 10 en toda la superficie de contacto entre ambas piezas.

5 El soporte de cerdas 10 es de un material termoplástico, en particular de los plásticos ya mencionados anteriormente, como polipropileno, ABS, PA, PBT, PET o PC.

10 No obstante, el movimiento del sostén 34 no permanece en la posición del primer contacto, que está representada en la figura 4, ya que a través de la sujeción 34 y el depósito 20 se aplica una presión muy elevada sobre el soporte de cerdas 10.

15 Por ejemplo, con el acercamiento se ejerce una presión de al menos 200, preferentemente al menos 400 bares sobre el soporte de cerdas 10. Esta presión ya se aplica desde el primer contacto del soporte de cerdas 10 y el depósito 20 y permanece constante durante el tiempo de acción (es el tiempo de contacto).

20 Esta presión se mantiene con calentamiento simultáneo del soporte de cerdas 10 durante un tiempo de acción de al menos 5 segundos, en particular al menos 6 segundos y como máximo 15 segundos, en particular como máximo 10 segundos.

25 Además, durante este tiempo preferentemente se calienta el depósito 20, en el que eventualmente la gran masa del depósito 20 también permitiría parar el calentamiento auxiliar después del primer calentamiento a la temperatura de funcionamiento. Sin embargo, durante el tiempo de acción tendría lugar además un calentamiento del soporte de cerdas 10.

30 En el ejemplo mencionado se calienta todo el lado frontal plano, al menos donde existe contacto con el depósito 20.

35 La temperatura a la que se calienta el soporte de cerdas en la zona del lado frontal 42 durante el tiempo de acción se sitúa por debajo de la temperatura de fusión del material de las cerdas y/o del soporte de cerdas, en particular en o menos del 85% de la temperatura de fusión correspondiente, calculado en grados Celsius. Por consiguiente esta temperatura se corresponde esencialmente con la temperatura de funcionamiento máxima mencionada anteriormente del depósito 20 en la zona del lado frontal 22.

Alternativamente a ello al menos el borde 50 de la abertura de anclaje 12 se puede calentar

en la zona del lado frontal 42.

La temperatura, a la que se lleva el soporte de cerdas 10 al menos en la zona del borde 50, preferentemente en toda la zona de contacto con el depósito, no sólo debería situarse por
5 debajo o claramente por debajo de la temperatura de fusión de los materiales, sino en un rango de la temperatura de transición vítrea del material del soporte de cerdas. Con presión extremadamente elevada, que se sitúan por ejemplo por encima de 600 bares, sería posible calentar el soporte de cerdas en la zona del lado frontal 42, al menos en la zona del borde
10 50, sólo a una temperatura que se sitúa por encima de una temperatura límite que es del 60% en grados Celsius, en particular 80% en grados Celsius de la temperatura de transición vítrea del material del soporte de cerdas, cuando el material del soporte de cerdas tiene una temperatura de transición vítrea mayor o igual de 300° Kelvin. No obstante, preferiblemente esta temperatura límite se sitúa en o como mínimo por encima de la temperatura de transición vítrea. En un material del soporte de cerdas con una temperatura de transición
15 vítrea menor de 300° Kelvin, la temperatura de calentamiento se sitúa como máximo el 50% por encima de la temperatura de transición vítrea calculado en grados Kelvin.

Otra variante prevé que el calentamiento al menos del borde 50 del lado frontal 42, en particular de toda la superficie de contacto del soporte de cerdas 10 se caliente a una
20 temperatura que se sitúa al menos 30 °C por encima de la temperatura ambiente, en particular antes de que el borde 40 en el interior de la abertura de anclaje se caliente por encima de la temperatura ambiente por el depósito 20.

Según se puede ver en las figuras, el depósito 20 no tiene prolongaciones o similares con
25 los que se penetre en la abertura de anclaje 20, dado que posee una superficie frontal 22 plana.

Dado que la superficie frontal 42 es plana y no existen salientes en la zona de la desembocadura de la abertura de anclaje 12, es decir, en la zona del borde 50 sin cuellos o
30 similares, tal y como era el caso en el estado de la técnica, durante la aplicación de presión y temperatura se deforma en toda la superficie el material del soporte de cerdas 10 en la zona de la superficie frontal 42. El material querría desviarse y por consiguiente migra en las aberturas de anclaje 22 en la zona de la desembocadura.

35 Mediante la aplicación de calor y presión se reduce el grosor D y por consiguiente el grosor máximo del soporte de cerdas 10.

Todas las aberturas de anclaje 12 se cierran simultáneamente mediante el dispositivo representado y el procedimiento correspondiente y por consiguiente se anclan simultáneamente todos los haces de cerdas 24 en el soporte de cerdas 10.

5

Según se puede ver además en la figura 4, no se conforma toda la abertura de anclaje en la zona del borde 40, sino sólo hasta una cierta profundidad t , que se corresponde como máximo con el 85%, en particular el 70% de la profundidad total T de la abertura de anclaje 12.

10

La profundidad T es de como máximo 4 mm, en particular como máximo 2,7 mm.

Todas las aberturas de anclaje 12 son agujeros ciegos, de modo que el soporte de cerdas 10 no se debe cubrir posteriormente, dado que no se pueden ver las partes de los haces de cerdas y no sobresalen en este lado.

15

El anclaje así creado es el único anclaje para el soporte de cerdas, no es necesario un anclaje metálico o alambre metálico.

En general se debe subrayar que esto se refiere no sólo a las formas de realización representadas, que el soporte de cerdas 10 no se debe llevar cerca de su temperatura de fusión, sino claramente alejada de ésta, cerca de la temperatura de transición vítrea. En particular la temperatura de calentamiento y por consiguiente también la temperatura en el depósito 10 en la zona del lado frontal 20 y el soporte de cerdas 10 no debería situarse frontalmente más elevada del 15% sobre la temperatura de transición vítrea del material del soporte de cerdas y/o del material de las cerdas.

20

25

Una forma de realización de la invención prevé que el lado frontal 22 y por consiguiente el soporte de cerdas 10 se calienten a una temperatura de como máximo 140 °C, en particular como máximo 130 °C, preferentemente en el rango de 100 a 115 °C. A este respecto, como materiales se usan en particular polipropileno, PET, ABS y SAN para el soporte de cerdas.

30

Después del tiempo de acción predeterminado se separan de nuevo la sujeción 34 y el depósito 20, de modo que los haces de cerdas 24 se extraen de sus aberturas de recepción 26. No se requiere un repaso en forma de otra conformación para el soporte de cerdas 10.

35

Para controlar exactamente los movimientos y temperaturas correspondientes, el dispositivo tiene un control 50 a través del que se controlan no sólo la temperatura de calentamiento, sino también la presión aplicada, así como los desarrollos de los movimientos. El calentamiento 30 también se puede controlar a través del mismo control 50.

5

Si el material del soporte de cerdas es un material como determinados tipos de polipropilenos, en los que la temperatura de transición vítrea no se sitúa por encima de la temperatura ambiente, entonces se puede suprimir un calentamiento del soporte de cerdas, lo que no obstante no debe ser forzosamente el caso. Aquí también puede ser ventajoso un calentamiento mínimo justo por encima de la temperatura de transición vítrea, no obstante, también de nuevo claramente por debajo de la temperatura de fusión. Cuando en materiales del soporte de cerdas semejantes no se calienta o se debe calentar, entonces las aberturas de anclaje 12 se cierran exclusivamente por la aplicación de la presión mencionada anteriormente durante el tiempo de acción mencionado anteriormente. A este respecto, es posible usar depósitos 20 sin calefacción o los mismos depósitos con calefacción, simplemente no estando activada la calefacción.

Independientemente del material del soporte de cerdas es válido: durante el movimiento de aproximación del depósito 20 con respecto a la sujeción 34 y por consiguiente al soporte de cerdas 10 puede ser ventajoso un movimiento de aproximación controlado por presión y tiempo y/o un movimiento de aproximación controlado por presión y recorrido. En particular es ventajoso que, en una primera fase del movimiento de aproximación, el borde 50 o todo el lado frontal 42 se calienta a una temperatura que se sitúa por encima de una temperatura límite. Esta temperatura límite se sitúa en el 60%, en particular el 80% por debajo de la temperatura de transición vítrea del material del soporte de cerdas, determinada en grados Celsius, cuando el material del soporte de cerdas posee una temperatura de transición vítrea por encima de 300° Kelvin. No obstante, preferentemente la temperatura límite se sitúa en una temperatura de transición vítrea, todo lo más hasta el 20% por encima de la temperatura de transición vítrea en grados Celsius. En una segunda fase siguiente del movimiento de aproximación, el borde 50 se deforma luego y el borde 50 se presiona contra las cerdas.

En la forma de realización representada en la figura 5, en el estado cerrado también presiona el material en la zona del borde 50 contra las cerdas de modo que no está presente una hendidura entre las cerdas y el borde 50.

El equipamiento del depósito 20 se puede realizar, como en la figura 1a, directamente a través de un aislador de cerdas o a través de otra variante que está representada en la figura 6. Aquí en primer lugar se rellena un casete 60 con numerosas aberturas de recepción con haces de cerdas. Sobre este casete también se pueden colocar luego los haces de
5 cerdas aislados hasta que finalmente se hundan directamente en el depósito 20, por ejemplo, a través de pasadores 62 móviles.

Alternativamente entre el casete 60 y el depósito 20 también puede estar presente una placa de desvío 64, que posee aberturas de transporte 66 oblicuas para los haces de cerdas 24
10 que se mueven a través de ellas. También es posible reunir varios haces de cerdas 24 formando un haz de cerdas mayor a través de las aberturas de transporte 66 convergentes, según está representado en la figura 6 a la izquierda, cuando por ejemplo el cepillo debe contener haces de cerdas de diferente espesor. Además, el depósito también puede poseer naturalmente aberturas de recepción que discurren de forma oblicua, ya que hay cepillos en
15 los que los haces de cerdas no discurren perpendicularmente a la superficie frontal 42, sino que están dispuestos de forma inclinada respecto a ésta. No obstante, aquí también está representado el anclaje como en las figuras. A este respecto, alternativamente las aberturas de anclaje 12 también pueden estar realizadas de forma ligeramente oblicua para tales haces de cerdas 24 dirigidos de forma oblicua o de forma cónica o cónica sólo en la zona
20 del lado inclinado hacia ellas del haz de cerdas 24, según se representa en la figura 7.

En la figura 8 se muestra una abertura de anclaje que presenta en su interior una sección de borde 80 que discurre de forma oblicua respecto a su lado frontal 42 opuesto a la parte de útil. El soporte de cerdas tiene, antes de la sollicitación del soporte de cerdas por la parte de
25 útil, en el borde frontal 50 en la zona de la sección de borde 80 que discurre de forma oblicua, una prolongación 82 que sobresale respecto al lado frontal 42 en la dirección a la parte de útil y por lo demás un lado frontal 42 plano.

Se debe subrayar que el dispositivo según la invención se puede usar no sólo con varios
30 haces de cerdas, sino también sólo con un haz de cerdas, por ejemplo, para la generación de un pincel, y para la fijación sólo de una o sólo de cerdas individuales en un soporte de cerdas.

REIVINDICACIONES

1. Dispositivo para la fabricación de un cepillo, que presenta al menos una cerda o al menos un haz de cerdas y que posee un soporte de cerdas con al menos una abertura de anclaje
5 para la al menos una cerda o el al menos un haz de cerdas, **caracterizado porque** el dispositivo presenta una sujeción para el soporte de cerdas, así como una parte de útil configurada como troquel de prensa con al menos una abertura de recepción para la al menos una cerda o el al menos un haz de cerdas, desembocando la abertura de recepción en el lado frontal de la parte de útil dirigido al soporte de cerdas, y poseyendo la parte de útil
10 una calefacción que calienta al menos secciones del lado frontal y que está configurada y regulada de modo que el lado frontal se calienta a una temperatura de como máximo 140 °C, en particular como máximo 130 °C.

2. Dispositivo según la reivindicación 1, **caracterizado porque** la parte de útil se puede
15 aproximar con respecto a la sujeción hacia ella o alejándose de ella, en particular estando controlado por presión y tiempo y/o controlado por presión y recorrido este movimiento de aproximación.

3. Dispositivo según la reivindicación 1 ó 2, **caracterizado porque** el dispositivo está
20 configurado de modo que la parte de útil puede aplicar una presión de al menos 200 bares, en particular al menos 400 bares sobre el soporte de cerdas.

4. Dispositivo según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** la parte
25 de útil está configurada de forma que se pueda calentar en toda la zona de contacto con el soporte de cerdas.

5. Dispositivo según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** la parte
de útil es un depósito que en una estación de equipamiento del dispositivo se equipa con la al menos una cerda o el al menos un haz de cerdas, sobresaliendo la al menos una cerda o
30 el al menos un haz de cerdas después del equipamiento con el extremo de fijación fuera del depósito, estando presente una estación de fusión después de la estación de equipamiento en la que se calienta el extremo de fijación y a este respecto configura un engrosamiento, reuniéndose las cerdas del haz de cerdas mediante conformación térmica al usar un haz de
cerdas.

35

6. Dispositivo según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** está

previsto un control que controla el movimiento de aproximación de la parte de útil con respecto al soporte de cerdas, así como el proceso de calentamiento de la parte de útil, de modo que la parte de útil se calienta antes de que se ponga en contacto con el soporte de cerdas, en particular a su temperatura de funcionamiento máxima predeterminada y/o se
5 controla de modo que el soporte de cerdas sólo se calienta después de la incorporación de la al menos una cerda por la parte de útil.

7. Dispositivo según la reivindicación 6, en el que el control está programado de modo que la parte de útil se puede calentar a una temperatura tal y la parte de útil se aproxima al soporte
10 de cerdas de modo que la parte de útil lleva el soporte de cerdas, en la zona de la superficie de contacto con la parte de útil durante el movimiento de aproximación de la parte de útil al soporte de cerdas y/o durante la puesta en contacto con el soporte de cerdas, a una temperatura que está por debajo de la temperatura de fusión del material del soporte de cerdas y, preferentemente, es mayor o igual a la temperatura de transición vítrea del
15 material del soporte de cerdas, en particular estando configurado el control programado de manera que, en un material del soporte de cerdas con una temperatura de transición vítrea mayor o igual de 300° Kelvin, ajusta la temperatura de la parte de útil como máximo el 15% por encima de la temperatura de transición vítrea en grados Kelvin y, en un material del soporte de cerdas con una temperatura de transición vítrea menor de 300° Kelvin, la ajusta
20 como máximo el 50% por encima de la temperatura de transición vítrea en grados Kelvin.

8. Dispositivo según una de las reivindicaciones anteriores, en tanto que referido a la reivindicación 6, **caracterizado porque** el control está configurado de modo que la parte de útil se calienta para llevar el lado frontal de la parte de útil opuesto al soporte de cerdas a
25 una temperatura que se sitúa por debajo de la temperatura de fusión del material de las cerdas y/o del material del soporte de cerdas, en particular es de como máximo el 85% en °C de la temperatura de fusión correspondiente del material de las cerdas y/o del soporte de cerdas, y **porque** la sujeción se puede desplazar de modo que la parte de útil se mueve con respecto al soporte de cerdas, de modo que la parte de útil se pone en contacto con el
30 soporte de cerdas y lo calienta, y a continuación se mueve alejándose con respecto al soporte de cerdas, de modo que la al menos una cerda se arrastra fuera de la abertura de recepción.

9. Dispositivo según una de las reivindicaciones anteriores, en tanto que referido a la
35 reivindicación 6, **caracterizado porque** el control está configurado de modo que un lado frontal de la parte de útil opuesto al soporte de cerdas se lleva a una temperatura

predeterminada, que se sitúa en un rango entre la temperatura ambiente y 210 °C, preferentemente 150 °C, y **porque** la sujeción se puede desplazar de modo que la parte de útil se mueve con respecto al soporte de cerdas, poniéndose en contacto la parte de útil con el soporte de cerdas y calentándolo, y a continuación se mueve alejándose con respecto al soporte de cerdas, de modo que la al menos una cerda se arrastra fuera de la abertura de recepción.

10. Dispositivo según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** la parte de útil lleva el soporte de cerdas, en la zona de la superficie de contacto con la parte de útil durante el movimiento de aproximación de la parte de útil hacia el soporte de cerdas y/o durante la puesta en contacto con el soporte de cerdas, a una temperatura, que está por debajo de la temperatura de fusión del material del soporte de cerdas y, preferentemente, es mayor o igual a la temperatura de transición vítrea del material del soporte de cerdas, en particular en un material del soporte de cerdas con una temperatura de transición vítrea mayor o igual de 300° Kelvin se sitúa como máximo el 15% sobre la temperatura de transición vítrea en grados Kelvin y en un material del soporte de cerdas con una temperatura de transición vítrea menor de 300° Kelvin se sitúa como máximo el 50% sobre la temperatura de transición vítrea en grados Kelvin.

11. Dispositivo según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** la parte de útil, en una 1ª fase del movimiento de aproximación con respecto al soporte de cerdas, calienta el soporte de cerdas al menos en la zona del borde que rodea la abertura de anclaje a una temperatura que se sitúa por encima de una temperatura límite que, en un material del soporte de cerdas con una temperatura de transición vítrea mayor o igual de 300° Kelvin, se sitúa el 40% en grados Celsius, en particular el 20% en grados Celsius por debajo de la temperatura de transición vítrea del material del soporte de cerdas o que, en un material del soporte de cerdas con una temperatura de transición vítrea menor de 300° Kelvin, se corresponde con la temperatura ambiente, antes de que la parte de útil, en una 2ª fase del movimiento de aproximación, deforma el borde y el borde presione contra la al menos una cerda.

12. Dispositivo según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** el dispositivo está configurado de modo que la al menos una cerda se empuja en primer lugar a la abertura de recepción, antes de que la parte de útil se haya puesto en contacto con el soporte de cerdas, en particular antes de que el soporte de cerdas se haya calentado al menos en la zona del borde que rodea la abertura de anclaje a una temperatura que se sitúa

por encima de una temperatura límite que, en un material del soporte de cerdas con una temperatura de transición vítrea mayor o igual de 300° Kelvin, se corresponde al 60% en grados Celsius, en particular al 80% en grados Celsius de la temperatura de transición vítrea del material del soporte de cerdas o que, en un material del soporte de cerdas con una
5 temperatura de transición vítrea menor de 300° Kelvin, se corresponde con la temperatura ambiente.

13. Dispositivo según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** el dispositivo está configurado de modo que la al menos una cerda se empuja en primer lugar
10 a la abertura de recepción, antes de que al menos el borde de la abertura de anclaje se haya calentado a una temperatura que se sitúa al menos 30 °C por encima de la temperatura ambiente, en particular antes de que el borde de la abertura de anclaje se caliente en el interior de la abertura de anclaje por encima de la temperatura ambiente por la parte de útil.

14. Dispositivo según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** el dispositivo está configurado de modo que la parte de útil se calienta en toda la zona de contacto en la que la parte de útil se pone en contacto con el soporte de cerdas, poniéndose
15 en contacto la parte de útil con toda la superficie frontal dirigida a la parte de útil, pero al menos el 70% de la superficie frontal, y aplicándose presión.

15. Dispositivo según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** el dispositivo está configurado de modo que el soporte de cerdas tiene un lado posterior que no se calienta por la parte de útil durante el anclaje.

16. Dispositivo según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** el dispositivo está configurado de modo que la parte de útil calienta frontalmente el soporte de cerdas al menos durante todo el tiempo en el que se ejerce presión sobre el soporte de
25 cerdas.

17. Dispositivo para la fabricación de un cepillo, que presenta al menos una cerda o al menos un haz de cerdas y que posee un soporte de cerdas de un plástico termoplástico cuya temperatura de transición vítrea se sitúa por debajo de 300° Kelvin, con al menos una
30 abertura de anclaje para la al menos una cerda o el al menos un haz de cerdas, **caracterizado porque** el dispositivo presenta una sujeción para el soporte de cerdas desplazable hacia y alejándose del soporte de cerdas, así como una parte de útil no
35

- calentada, configurada como troquel de prensa, con al menos una abertura de recepción para la al menos una cerda o el al menos un haz de cerdas, desembocando la abertura de recepción en el lado frontal de la parte de útil dirigido al soporte de cerdas, moviéndose la al menos una cerda a través de un dispositivo en una parte de útil que posee una abertura de
- 5 recepción fabricada durante el moldeo por inyección del soporte de cerdas para la al menos una cerda,
- empujándose la al menos una cerda con su extremo de fijación, mientras que todavía descansa en la abertura de recepción, en la abertura de anclaje del soporte de cerdas sin estar fijada aquí,
- 10 moviéndose la parte de útil sin calentarse con respecto al soporte de cerdas, de modo que la parte de útil se pone en contacto con el soporte de cerdas con temperatura ambiente,
- estando configurada la parte de útil de modo que se ejerce una fuerza de compresión sobre el soporte de cerdas y se deforma el soporte de cerdas al menos en la zona del borde que rodea la abertura de anclaje con reducción de la sección transversal de la abertura de
- 15 anclaje, de manera que la al menos una cerda está embebida y anclada en la abertura de anclaje, y
- moviéndose la parte de útil alejándose con respecto al soporte de cerdas, de modo que se arrastra la al menos una cerda de la abertura de recepción.
- 20 18. Dispositivo según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** el soporte de cerdas posee varias aberturas de anclaje y la parte de útil varias aberturas de recepción, que están alineadas cada vez respecto a las aberturas de anclaje asociadas, y **porque** el dispositivo está configurado de modo que varios haces de cerdas incorporados en sus aberturas de recepción se introducen en sus aberturas de anclaje asociadas,
- 25 preferentemente simultáneamente, y la parte de útil calienta simultáneamente al menos los bordes de las aberturas de anclaje y los cierra simultáneamente mediante el ejercicio de presión sobre el lado frontal del soporte de cerdas y de este modo ancla los haces de cerdas.
- 30 19. Dispositivo según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** el movimiento de aproximación de la parte de útil con respecto al soporte de cerdas se controla por presión y tiempo y/o se controla por presión y recorrido.
20. Dispositivo según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** la parte
- 35 de útil se mueve de forma controlada, de modo que desde el instante de la puesta en contacto con el soporte de cerdas se ejerce una fuerza de compresión que permanece

preferentemente constante durante un tiempo predeterminado sobre el soporte de cerdas.

21. Dispositivo según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** un control del dispositivo está configurado de modo que el movimiento de aproximación y/o la presión aplicada por la parte de útil con respecto a o sobre el soporte de cerdas discurre de forma no lineal respecto al tiempo desde la puesta en contacto con el soporte de cerdas por la parte de útil hasta alcanzar el recorrido de aproximación máximo, realizándose una 1ª fase del movimiento de aproximación de forma más lenta o más rápida que una 2ª fase posterior o la presión es menor o mayor que en una 2ª fase posterior.

10

22. Dispositivo según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** está previsto un dispositivo calefactor que reúne entre sí las cerdas del haz de cerdas mediante conformación térmica.

15 23. Dispositivo según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** un control del dispositivo está configurado de modo que la parte de útil se pone en contacto con el soporte de cerdas durante un tiempo de acción de al menos 5 segundos, en particular al menos 6 segundos, y como máximo 15 segundos, en particular como máximo 10 segundos, en particular con presión constante y/o con calentamiento permanente del soporte de cerdas.

20

24. Dispositivo según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** la parte de útil puede aplicar una presión de al menos 200 bares, en particular al menos 400 bares sobre el soporte de cerdas.

25

25. Dispositivo según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** la parte de útil es un depósito que está equipado con la al menos una cerda o el al menos un haz de cerdas, sobresaliendo la al menos una cerda o el al menos un haz de cerdas después del equipamiento con el extremo de fijación fuera del depósito y calentándose el extremo de fijación y configurando a este respecto un engrosamiento.

30

26. Dispositivo según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** la parte de útil está configurada de modo que en la parte de útil se reciben varios haces de cerdas en sus respectivas aberturas de recepción asociadas y se anclan en aberturas de anclaje asociadas, preferentemente simultáneamente.

35

27. Dispositivo según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** la parte de útil tiene una superficie frontal plana, dirigida al soporte de cerdas y/o tiene una geometría que no puede sobresalir en la abertura de anclaje.

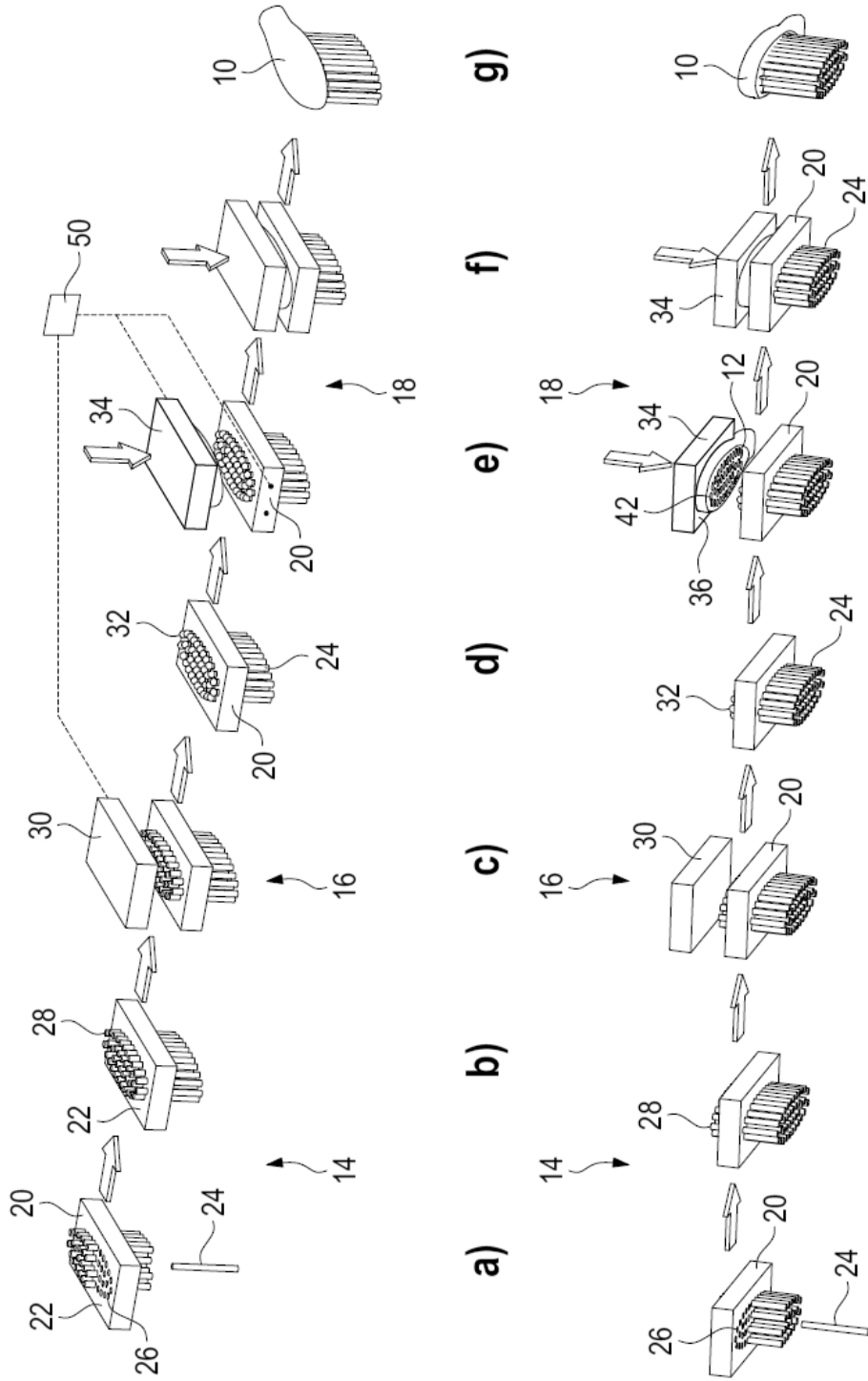


Fig. 1

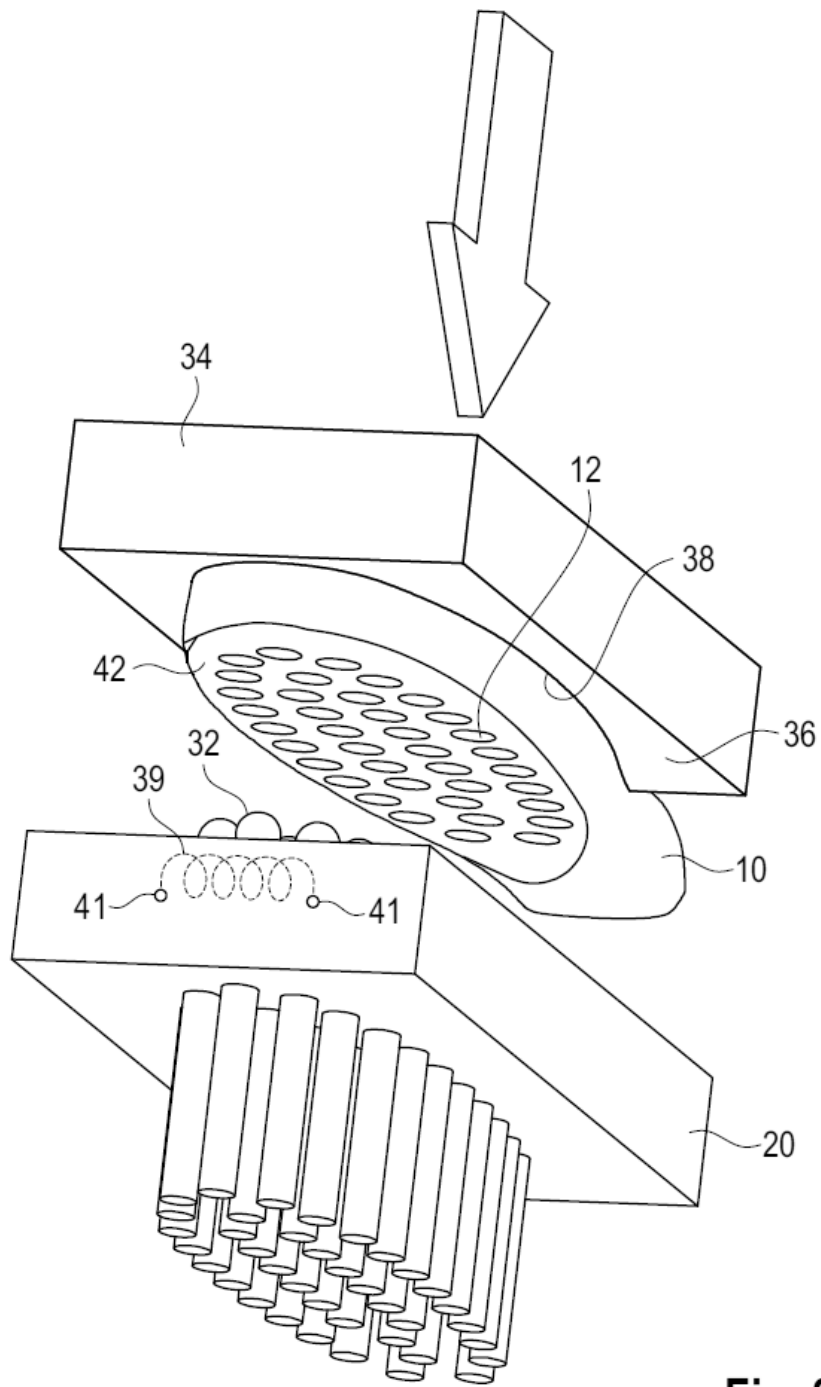


Fig. 2

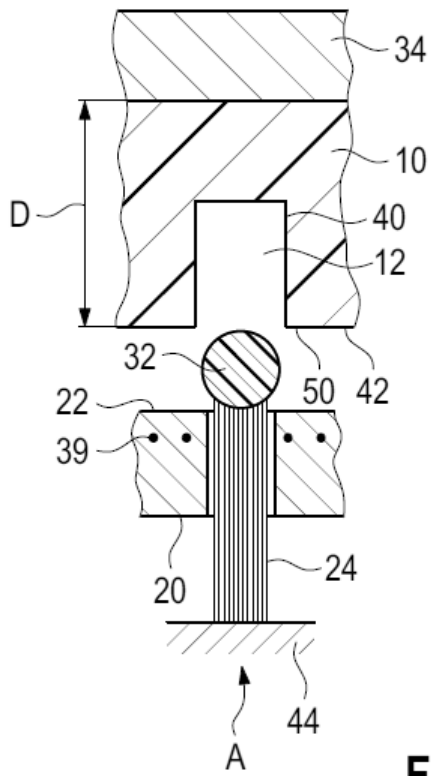


Fig. 3

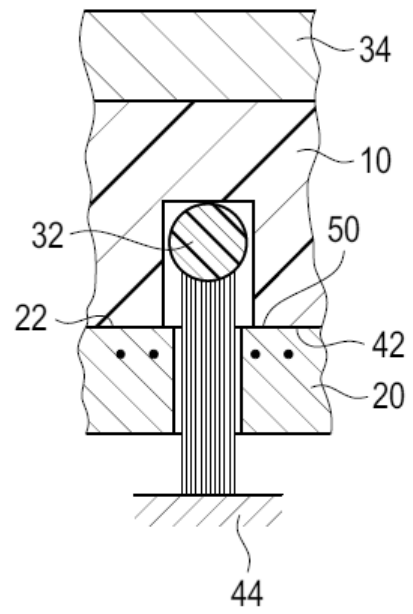


Fig. 4

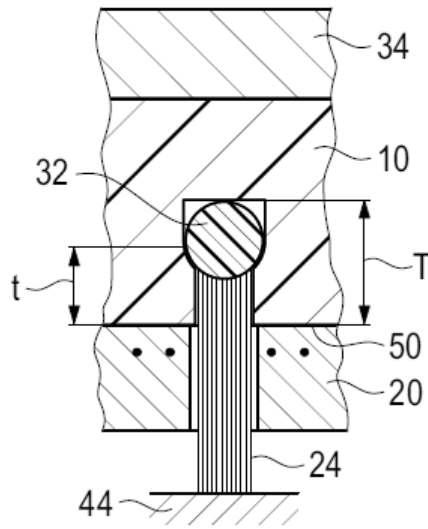


Fig. 5

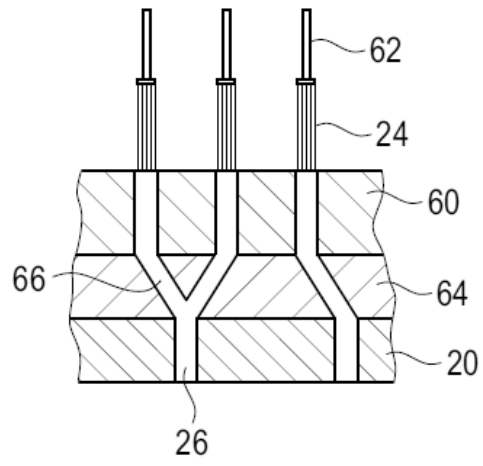


Fig. 6

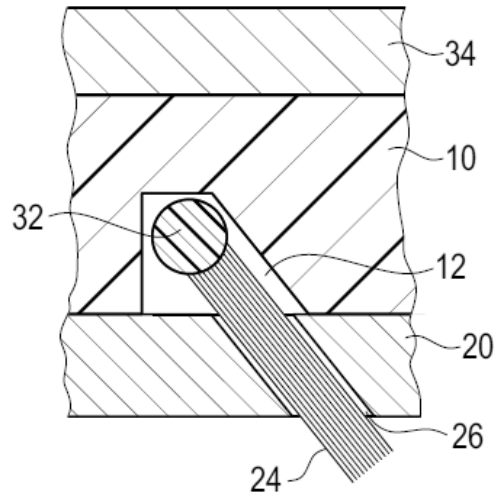


Fig. 7

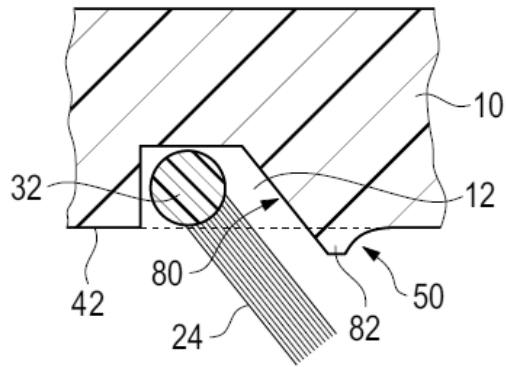


Fig. 8