

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 582 155**

51 Int. Cl.:

**A46B 9/02** (2006.01)

**A46B 9/04** (2006.01)

**A46B 15/00** (2006.01)

**A46B 3/00** (2006.01)

12

## TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **01.09.2008** **E 15151033 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **13.04.2016** **EP 2862478**

54 Título: **Cepillo dental y procedimiento para su fabricación**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**09.09.2016**

73 Titular/es:

**BRAUN GMBH (100.0%)  
Frankfurter Strasse 145  
61476 Kronberg, DE**

72 Inventor/es:

**STIEF, CHRISTIAN;  
HAAS, MARTIN;  
STÖRKEL, JENS;  
STICH, FLORIAN y  
PFEIFER, ULRICH**

74 Agente/Representante:

**DEL VALLE VALIENTE, Sonia**

**ES 2 582 155 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

Cepillo dental y procedimiento para su fabricación

- 5 La presente invención se refiere a un cepillo dental que presenta un mango y una sección de cuello que une el mango con una cabeza, en el que la cabeza presenta un lado de limpieza y, opuesto a este, un lado posterior, presentando el lado de limpieza varios haces de cerdas para la limpieza dental que pueden fijarse a la cabeza con un elemento de anclaje a través de aberturas de obturación, estando asociada cada abertura de obturación a un orificio ciego con paredes laterales y un fondo. Además, la invención se refiere a un procedimiento para la fabricación de un cepillo dental de este tipo.
- 10 A partir del documento WO 2006/050039 A1 se conoce una cabeza de cepillo dental en la que los orificios ciegos se adentran diferente profundidad en la cabeza desde el lado de limpieza de la cabeza. De esta manera, se propone generar una topografía de los extremos de las cerdas en el lado de limpieza configurando haces de cerdas de igual longitud para los correspondientes orificios ciegos.
- 15 A partir del documento DE 102 21 786 A1 se conoce también el introducir haces de cerdas de igual longitud en orificios ciegos de obturación en la cabeza, pretendiéndose también en este caso una topografía diferente de los extremos de las cerdas al estar configurado inclinado el lado de limpieza de la cabeza.
- 20 A partir del documento WO 2008/059435 se conoce un cepillo dental que presenta un diodo LED dispuesto, en parte, en el interior de la cabeza y, en parte, de forma que sobresale de esta en el campo de cerdas del cepillo dental.
- A partir del documento WO 2005/084486 A se conoce otro cepillo dental.
- 25 Se pretende mantener el grosor de la cabeza del cepillo dental lo más reducido posible para permitir utilizarlo en la boca de forma cómoda. No obstante, por el contrario, se incrementan los requisitos funcionales impuestos a una cabeza de cepillo dental, de modo que se hacen necesarias geometrías de cabeza que, debido a su compleja estructura interior, dificultan una fabricación visualmente sin defectos de una pieza moldeada por inyección de plástico duro. El plástico que en el procedimiento de moldeo por inyección fluye en la herramienta para el moldeo por inyección de la cabeza experimenta turbulencias entre los distintos orificios ciegos de obturación y otras escotaduras o cavidades de la pieza moldeada por inyección y, por ello, fluye de forma muy poco homogénea, en particular, hacia destalonamientos o estructuras más complejas que se disponen más alejadas del punto de inyección. Este problema se intensifica cuando se emplean plásticos para la cabeza que presentan un comportamiento de contracción más intenso durante el enfriamiento posterior al proceso de moldeo por inyección. Por tanto, en función de la estructura interior de la cabeza, la consecuencia indeseada son marcas de rechupe o puntos visualmente defectuosos, en particular, en el lado posterior de la cabeza.
- 30 Por consiguiente, un objetivo de la presente invención es proporcionar un cepillo dental que presente una estructura interior compleja en el interior de la cabeza y, no obstante a ello, pueda fabricarse sin defectos visualmente perceptibles, en particular, también en el lado posterior. Asimismo, un objetivo de la presente invención es proporcionar un procedimiento correspondiente.
- 35 Este objetivo se alcanza gracias a un cepillo dental con las características de la reivindicación 1 y gracias a un procedimiento con las características de la reivindicación 14.
- 45 En una configuración ventajosa de la invención, se ha mostrado que, gracias a una separación mínima  $x_0$  o  $y_0$  de 0,5 a 2,5 mm entre un fondo de un orificio ciego que está previsto para su obturación con cerdas y el lado posterior de la cabeza, puede proporcionarse una cabeza de cepillo dental más delgada que puede manipularse de forma más cómoda en el interior de la boca. Si, adicionalmente, las áreas de sección transversal en el interior de la cabeza se diferencian considerablemente entre los fondos y el lado posterior de un orificio ciego a otro y, con ello, se proporciona una estructura más compleja, entonces resulta importante que en la zona de transición entre el fondo del orificio ciego y las paredes laterales del orificio ciego se configure un chaffán o redondeado dado que ello permite producir una pieza de moldeo por inyección sin defectos. En este sentido, el fondo puede elegirse de cualquier tamaño si el área redondeada o achaflanada que reduce el orificio ciego se elige de un tamaño correspondiente para configurar prácticamente un fondo. Como área de sección transversal entre el fondo y el lado posterior de la cabeza se considera, en particular, una sección a través de la cabeza que atraviesa el orificio ciego y forma un plano perpendicular al eje longitudinal del cepillo dental. El eje longitudinal del cepillo dental se extiende normalmente desde el extremo de la cabeza hasta el extremo del mango del cepillo dental o, dependiendo de la geometría global, al menos desde el inicio de la cabeza contiguo a la sección del cuello hasta el extremo de la cabeza. Diferencias en el área de sección transversal o en los grosores de pared de la pieza moldeada por inyección pueden atribuirse a escotaduras y cavidades en la pieza moldeada por inyección, destalonamientos o diferente configuración de los orificios ciegos unos respecto a otros. Naturalmente, problemas parecidos en los laterales de la cabeza, el lado de limpieza u otras secciones del cepillo dental deben solventarse de forma similar.
- 60 En otra configuración ventajosa, se establece una separación mínima  $x_e$  y  $y_e$  entre el fondo y el lado posterior de la cabeza de 0,8 a 2 mm. En especial, si la longitud de los orificios ciegos y, con ello, la profundidad del fondo o la separación respecto al lado posterior se ajustan entre sí de modo que en una estructura de cabeza compleja se configuran grosores de pared aproximadamente homogéneos, se garantiza un enfriamiento homogéneo de la pieza
- 65

- 5 moldeada por inyección tras el procedimiento de moldeo por inyección y, con ello, una contracción homogénea. De esta manera pueden evitarse marcas de rechupe en lugares en los que se ha acumulado una mayor cantidad de material. En particular, si la separación mínima  $x$  e  $y$  entre el fondo y el lado posterior de todos o la mayoría de los orificios ciegos de la cabeza se sitúa en el intervalo entre 0,5 y 2,5 mm o 0,8 y 2 mm, se garantiza que, dependiendo de otra estructura interior de la cabeza, los grosores de material en la cabeza son aún suficientemente homogéneos, a pesar de una estructura interior no homogénea, para poder fabricar una pieza moldeada por inyección sin defectos.
- 10 En otra configuración ventajosa, están previstos un tercer y un cuarto orificio ciego que pueden obtenerse con cerdas a la misma profundidad, estando configurados el tercer y el cuarto orificio ciego de modo que sus fondos se extienden a diferente profundidad. Con ello se posibilita que la profundidad de obturación de los haces de cerdas en los orificios ciegos tercero y cuarto sea igual, pero, a través de diferentes extensiones de profundidad, se generen espacios de compensación frente a acumulaciones de material y los problemas de contracción de material relacionados con ello.
- 15 En otra configuración ventajosa, el cuarto orificio ciego se dota, tras el chaflán o redondeado, de un estrechamiento (respecto a la pared lateral que se dispone encima) y un redondeado o chaflán adicional a continuación de este, y solo entonces se dota del fondo de cierre. Con ello, el estrechamiento puede permanecer sin una obturación con cerdas de modo que, tal como se ha expuesto anteriormente, se proporciona una profundidad de obturación unitaria en la medida de lo posible y, con ello, un proceso de fabricación simplificado.
- 20 En otra configuración ventajosa, la cabeza presenta una primera zona interior y una segunda zona interior, estando configurada la primera zona interior de plástico duro y presentando la segunda zona interior un elemento funcional eléctricamente operativo o una parte de este. Por tanto, la cabeza se caracteriza por una estructura interior fisurada no homogénea, debiendo preverse, debido a la segunda zona interior, cavidades en la pieza moldeada por inyección de la primera área interior. Estas cavidades que han de configurarse en la cabeza adicionalmente a las geometrías de los orificios ciegos acarrearán una mayor complejidad, haciendo que las zonas de flujo de la fundición de plástico durante el moldeo por inyección en la herramienta se configuren intensamente estrechadas, acodadas, limitadas y con destalonamientos. Asimismo, la segunda zona interior define grosores de material máximos que establecen un determinado periodo de enfriamiento para la pieza moldeada por inyección de plástico.
- 25 En otra configuración ventajosa, un punto de inyección para el plástico duro de la cabeza está previsto en el cuello o en el mango y los orificios ciegos están dispuestos, unos respecto a otros, con diferentes separaciones axiales del punto de inyección en la cabeza, estando prevista una zona libre para el elemento funcional entre estos orificios ciegos dispuestos con diferentes separaciones entre sí en el plástico duro de la cabeza. Por tanto, preferiblemente, se configuran orificios ciegos que, vistos en la dirección de inyección, se sitúan tanto antes como también después de la zona libre o la cavidad para el elemento funcional. Adicionalmente, también pueden estar previstos orificios ciegos lateralmente o por encima de la cavidad, de modo que la estructura interior adquiere una mayor complejidad y se requiere una mayor consideración de los grosores de material o medidas contra efectos de contracción indeseados.
- 30 En otra configuración ventajosa, la cabeza presenta al menos un quinto orificio ciego que se dispone contiguo y por encima del elemento funcional o por encima de la zona libre o por encima de la segunda zona interior y está configurado más corto que los orificios ciegos tercero y cuarto. También se propone reducir la profundidad del orificio ciego en los puntos de la cabeza en los que el espacio libre se limita de forma correspondiente por otras cavidades para la configuración de orificios ciegos. En otra forma de realización alternativa, todos los orificios ciegos están configurados a esta medida reducida y de forma que se adentran en la cabeza una profundidad unificada desde el lado de limpieza de la cabeza.
- 35 En otra configuración ventajosa, el lado posterior de la cabeza está configurado del mismo plástico duro que el lado de limpieza. Sin embargo, esto no excluye que en otros puntos se moldee la cabeza utilizando un procedimiento de moldeo por inyección de dos componentes o múltiples componentes si, por ejemplo, deben integrarse elementos elastoméricos en la zona de limpieza. No obstante, preferiblemente, el lado posterior permanece, al menos en parte, libre de un segundo componente de plástico que, por una parte, podría ocultar puntos visualmente defectuosos en la pieza moldeada por inyección y, por otra parte, se aplica adicionalmente al grosor de la cabeza.
- 40 En otra configuración ventajosa, la cabeza está hecha de un plástico duro que presenta una contracción del material superior al 1% tras el moldeo por inyección propiamente dicho. Por consiguiente, para solventar los problemas de contracción del material, que pueden ocasionar puntos visualmente defectuosos ya a partir de una contracción del material del 1%, se prefiere adaptar la estructura interior de la cabeza a los requisitos de contracción del material, en lugar de elegir otro plástico duro también de uso habitual en el moldeo por inyección de cuerpos de cepillos dentales pero que acarree otras desventajas.
- 45 En otra configuración ventajosa, la cabeza está hecha de polipropileno (plástico duro de PP). Normalmente, el polipropileno presenta una contracción de aproximadamente el 2% tras el procedimiento de moldeo por inyección.
- 50 En otra configuración ventajosa, la cabeza está hecha de polietileno, POM, SAN o plástico duro de co-poliéster.
- 55
- 60
- 65

5 En otra configuración ventajosa, la cabeza presenta, separados de la zona de limpieza de la cabeza, un primer y un segundo haz de cerdas con diferentes longitudes desde el fondo del orificio ciego hasta el extremo de las cerdas, presentando el primer y el segundo haz de cerdas aproximadamente la misma longitud desde el lado de limpieza hasta el extremo de las cerdas. De forma alternativa, el primer y el segundo haz de cerdas presentan una longitud diferente desde el lado de limpieza hasta el extremo de las cerdas.

10 En otra configuración ventajosa, en la cabeza está previsto al menos un orificio ciego cuyo eje central está inclinado respecto a la perpendicular del lado de limpieza. Por tanto, en la cabeza están previstos orificios ciegos u orificios de obturación que se extienden por esta de forma inclinada y, por tanto, pueden alojar haces de cerdas que sobresalen inclinados de la cabeza. Los haces de cerdas inclinados aumentan la capacidad de limpieza de las cerdas dentales en el diente, sin embargo, los orificios ciegos inclinados, en particular, en caso de disposiciones inclinadas desfasadas, pueden conllevar mayores turbulencias de la fundición de plástico en la herramienta de la pieza moldeada por inyección que ha de fabricarse.

15 La invención se refiere también a un procedimiento en el que se fabrica un cepillo dental con las características de la reivindicación 1.

20 Otros objetivos, ventajas y posibilidades de aplicación de la presente invención se desprenden de la siguiente descripción de ejemplos de realización con referencia a los dibujos. En este sentido, todas las características descritas y / o representadas pictóricamente constituyen, en sí mismas o en cualquier combinación significativa, el objeto de la presente invención, también independientemente de su resumen en las reivindicaciones o su referencia.

Muestran lo siguiente:

25 la fig. 1, una representación en perspectiva de una cabeza dotada de cerdas de un cepillo dental según la invención,

la fig. 2, una vista en planta desde arriba de la cabeza según la figura 1 sin obturación,

30 la fig. 3, una vista en sección longitudinal a lo largo de la línea A-A de la figura 2, y

la fig. 4, una vista en sección transversal a lo largo de la línea B-B de la figura 2 con obturación adicional en la cabeza.

35 La figura 1 muestra, en una representación en perspectiva, la cabeza de un cepillo dental manual o eléctrico. La sección del cuello del cepillo dental se une a la línea de corte 2 y no se muestra en las figuras. En la proyección longitudinal adicional a lo largo del eje longitudinal 3, tras la sección de cuello sigue un mango del cepillo dental en el que, según la presente forma de realización, están alojados componentes eléctricos para alimentar energía a un elemento funcional eléctricamente operativo en la cabeza y los correspondientes componentes eléctricos. Para ello, el mango y también la sección de cuello están dotados preferiblemente con zonas huecas en el interior. En el presente caso, el elemento funcional eléctricamente operativo es preferiblemente un diodo LED que está dispuesto en el lado de limpieza 5 de la cabeza de forma que sobresale en el interior del haz de cerdas 6. Según la presente forma de realización, el lado de limpieza 5 está configurado preferiblemente plano. En el lado de limpieza están dispuestas cerdas de limpieza delanteras 6a que están posicionadas contiguas al extremo distal de la cabeza 1. Las cerdas de limpieza delanteras 6a están orientadas hacia delante de forma inclinada respecto al eje longitudinal 3, de modo que puede accederse especialmente bien a los cordales. Asimismo, el campo de cerdas presenta dos hileras exteriores con haces de cerdas 6b que, según la presente forma de realización, están dispuestas inclinadas hacia el mango. Entre estas hileras exteriores con haces de cerdas 6b están previstas dos hileras de cerdas centrales con haces de cerdas 6c que están dispuestas inclinadas hacia el extremo distal de la cabeza 1. Cabe indicar que el cepillo dental puede presentar cualquier otra configuración de cerdas o elementos de cuidado bucal en combinación con haces de cerdas 6.

50 La figura 2 muestra una vista en planta desde arriba de la cabeza y, con ello, el lado de limpieza 5 del cepillo dental. La figura 3 muestra una sección longitudinal a lo largo de la línea A-A de la figura 2 y la figura 4 muestra una sección transversal a lo largo de la línea B-B de la figura 2. En las figuras 3 y 2 no se muestran los haces de cerdas 6. En la figura 4 se han añadido los haces de cerdas. En la mitad delantera de la cabeza 1 está prevista una rampa 7, o, de forma alternativa, por ejemplo, un elemento elastomérico (no mostrado), que rodea al diodo LED 4. Las correspondientes conexiones de cables no se muestran en las figuras 2, 3 y 4. El diodo LED se introduce en la abertura de montaje 8 dentro de la rampa 7 o el elemento elastomérico. Al interior de la cabeza se une un área libre 9 o cavidad 9, en la que han de reverse las líneas eléctricas de alimentación para el elemento funcional eléctricamente operativo (aquí, el diodo LED). La pieza moldeada por inyección de la cabeza 1 presenta escotaduras correspondientes para esta área libre.

60 Como se desprende especialmente de la figura 3, están previstos orificios ciegos 11, 12, 13 y 14 para alojar los haces de cerdas 6a a través de aberturas de obturación 10. Los orificios ciegos se obturan con haces de cerdas, dotados a su vez de una pluralidad de cerdas o filamentos, utilizando el procedimiento conocido como obturación por anclaje (también denominado "tecnología de *stapling*"). En este sentido, se introduce de forma conocida un elemento de anclaje 15 (véase la figura 4) de forma centrada en un haz de cerdas, el cual se asienta en el plástico duro de la cabeza y garantiza así una fijación segura de los haces de cerdas 6 en la cabeza. Los orificios ciegos, 12, 13 y 14 presentan en cada caso paredes laterales 16 que forman las superficies de limitación laterales para los haces de cerdas en los

orificios ciegos. Des este modo, los orificios ciegos definen, junto con las paredes laterales 16, normalmente un cuerpo cilíndrico. Hacia abajo en el interior de la cabeza 1, los orificios ciegos se limitan por los fondos 17 y 18. Las paredes laterales 16 se unen con los fondos 17 mediante chaflanes o redondeados que finalmente forman en el orificio ciego una sección que se estrecha de forma cónica o tronco cónica. Según esta forma de realización, la cabeza 1 presenta orificios ciegos 11, 13 y 14 que solo están limitados lateralmente por las paredes laterales 16, los chaflanes o redondeados 19 que se unen a estas y los fondos 17. Los haces de cerdas se obturan en los orificios ciegos 11, 13 y 14 aproximadamente hasta los fondos 17. A diferencia de los restantes orificios ciegos, los orificios ciegos 12 están dotados de estrechamientos 20, de modo que para estos orificios ciegos se obtiene la siguiente estructura. Adyacentes a las aberturas de obturación 10 de los orificios ciegos 12, paredes laterales 16 comienzan a extenderse por la profundidad de la cabeza 1, a las cuales se une hacia abajo un chaflán o redondeado 19, también configurado, al igual que en el caso de los otros orificios ciegos, de forma que se estrecha de forma cónica o tronco-cónica. En el recorrido en profundidad ulterior, se une al chaflán o redondeado 19 una sección 20 estrechada, que en este caso también está configurada hueca y cilíndrica, aunque con un diámetro menor que el formado por la pared lateral 16. A esta sección estrechada se une a su vez otro chaflán o redondeado, que une el estrechamiento con el fondo 18 de los orificios ciegos 12. El estrechamiento puede formarse también a través de otras geometrías tales como, por ejemplo, un cono truncado, cono, conicidad o superficies curvadas. La obturación de los orificios ciegos 12 no se realiza, a diferencia de los restantes orificios ciegos, hasta el fondo sino solo hasta el primer chaflán o redondeado 19, que se encuentra aproximadamente a la misma profundidad que el chaflán o redondeado 19 de los orificios ciegos 11 contiguos. Por tanto, se proporciona una profundidad de obturación homogénea en la cabeza 1 para el grupo delantero de haces de cerdas 6a de la cabeza 1, de modo que se simplifica el proceso de fabricación para ello. El objetivo del estrechamiento 20 es evitar que en el lado posterior se formen las marcas de rechupe que se producirían sin este estrechamiento como consecuencia de la contracción del material en caso de una acumulación de material en el área de la sección transversal de la cabeza dado que la contracción se reduce por la menor acumulación de material y se disminuye el tiempo de enfriamiento del plástico tras el moldeo por inyección. La prolongación vertical del punto más profundo del fondo de los orificios ciegos hacia la superficie exterior del lado posterior 21 de la cabeza define las separaciones mínimas x o y (véase la figura 3). Según la presente forma de realización, la separación mínima x entre el punto más profundo del orificio ciego 12 y el lado posterior 21 es de aproximadamente 1 mm. En el punto y está prevista una separación mínima de aproximadamente 1,2 a 1,6 mm entre el punto más profundo del orificio ciego 11 y el lado posterior 21 directamente debajo. De forma ventajosa, esta separación varía para todos los orificios ciegos de la cabeza entre 0,5 y 2,5 mm o, preferiblemente, entre 0,8 y 2 mm. Dado que estas zonas pueden estar a diferente distancia del punto de inyección, puede resultar útil prever también distancias diferentes entre los fondos más profundos de los orificios ciegos y el lado posterior de la cabeza.

Los orificios ciegos 14 presentan también la misma profundidad de obturación para los haces de cerdas que los orificios ciegos 11 y 12. Los orificios ciegos 14 están dispuestos lateralmente junto a la cavidad o zona libre 9. Los orificios ciegos 13 se extienden en la cabeza una profundidad menor que los restantes orificios ciegos. La cavidad 9 está configurada a mayor profundidad, contigua a los orificios ciegos 13 (véanse para ello en especial las figuras 3 y 4).

Como se desprende especialmente de la figura 1, la longitud de los haces de cerdas desde el fondo de los orificios ciegos hasta los extremos de las cerdas en la zona de limpieza no está predeterminada por la profundidad de los orificios ciegos. La topografía, observable en la figura 1, con diferentes alturas de los extremos de los haces de cerdas se establece, tras la obturación de los haces de cerdas en los orificios ciegos, mediante el correspondiente corte de los extremos de las cerdas y el subsiguiente redondeado de los extremos. De esta manera, tal como se muestra en la figura 4, en la cabeza están previstos haces de cerdas 6b y 6c que presentan la misma longitud entre el lado de limpieza 5 y los extremos de las cerdas, pero se extienden una profundidad diferente en los orificios ciegos de la cabeza, de modo que la longitud total de los haces de cerdas es diferente a pesar de que los extremos tienen la misma altura.

Como se desprende especialmente de la figura 4, la cavidad 9 está cerrada de forma estanca mediante una tapa de cierre 22. La tapa de cierre 22 no se muestra en la figura 3. El objeto de la presente solicitud puede utilizarse de forma ventajosa independientemente de la configuración de una tapa de cierre 22 o cavidades 9 en la cabeza. No obstante, la configuración de una cavidad 9, además de los orificios ciegos, aumenta la complejidad interior de la cabeza 1, de modo que con los enfoques conocidos no puede conseguirse contracción de material y ausencia de defectos visuales en el proceso de moldeo por inyección. Como se desprende adicionalmente de las figuras 3 y 4, en la prolongación vertical por debajo de los haces de cerdas en el lado posterior 21 de la cabeza 1 están previstas secciones que no están alineadas con la cavidad 9 o la tapa 22, de modo que, en ausencia de las medidas aquí propuestas, podrían formarse marcas de rechupe por contracción del material especialmente en estos puntos.

Según esta forma de realización, la cabeza se moldea por inyección a partir de un componente de plástico hecho de plástico duro, en concreto, polipropileno. El punto de inyección para la pieza moldeada por inyección en la herramienta se encuentra preferiblemente en el cuello o el mango del cepillo dental. De forma alternativa, el punto de inyección está previsto en la cabeza. En ausencia de otro componente de plástico o, en especial, componente de plástico blanco en el lado posterior 21 de la cabeza 1, esta forma de realización tampoco brinda la posibilidad de ocultar por medio de un plástico blando puntos visualmente defectuosos que se hayan originado en el proceso de moldeo por inyección. Asimismo, dependiendo del punto visualmente defectuoso, tampoco es posible en todos los casos ocultar las zonas que presenten defectos visuales mediante la inyección de material encima de estas.

5 El procedimiento para la fabricación de los cepillos dentales se compone de los siguientes pasos de procedimiento: moldeo por inyección al menos de la cabeza de plástico, dado el caso, junto con el cuello o las secciones de mango, en especial, con polipropileno u otros materiales. Después, la cabeza se obtura con los haces de cerdas 6 y se introduce el elemento de anclaje para la fijación de los haces de cerdas en la cabeza. Finalmente, tiene lugar un tratamiento final de las secciones de los extremos de los haces de cerdas 6 con el corte de los haces de cerdas a la topografía o longitud correcta y el redondeado de los extremos y, si procede, otros pasos de tratamiento final. En caso de que el elemento funcional eléctricamente operativo (en este caso, el diodo LED) no se haya moldeado ya conjuntamente en el procedimiento de moldeo por inyección, se lleva a cabo el montaje de este elemento en la cabeza tras los pasos de obturación anteriores.

**REIVINDICACIONES**

1. Cepillo dental con un mango y una sección de cuello que une el mango con una cabeza (1), en el que la cabeza (1) presenta un lado de limpieza (5) y, opuesto a este, un lado posterior (21), presentando el lado de limpieza (5) varios haces de cerdas (6) para la limpieza dental que están fijados, con un elemento de anclaje (15), a través de aberturas de obturación (10) en la cabeza (1), estando asociados a cada abertura de obturación (10) un orificio ciego (11, 12, 13, 14) con paredes laterales (16) y un fondo (17, 18), formando las paredes laterales (16) las superficies laterales de limitación para los haces de cerdas (6) en los orificios ciegos (11, 12, 13, 14) y definiendo un cuerpo cilíndrico, y en el que, en la zona de transición entre el fondo (17, 18) y las paredes laterales (16), se configura un chaflán o redondeado (19), siendo un área de sección transversal de la cabeza (1) entre un primer fondo (17, 18) y el lado posterior (21) diferente de un área de sección transversal de la cabeza entre un segundo fondo (17, 18) y el lado posterior (21), y en el que el primer fondo y el segundo fondo (17, 18) están dispuestos en la cabeza de modo que la separación mínima y entre el primer fondo (17, 18) y el lado posterior (21) y la separación mínima x entre el segundo fondo (17, 18) y el lado posterior (21) es, respectivamente, 0,5 a 2,5 mm, caracterizado porque la cabeza (1) presenta un tercer y un cuarto orificio ciego (11, 12) que pueden obturarse con haces de cerdas (6a) hasta la misma profundidad, estando configurados el tercer y el cuarto orificio ciego (11, 12) de modo que sus fondos (17, 18) se extienden una profundidad diferente y el cuarto orificio ciego (12) presenta, tras el chaflán o redondeado (19), un estrechamiento (20) y, a continuación de este, otro redondeado o chaflán (19) y, a continuación de este, el fondo (18).
2. Cepillo dental según la reivindicación 1, caracterizado porque el primer y el segundo fondo (17, 18) están dispuestos en la cabeza (1) de modo que la separación mínima x e y es, respectivamente, 0,8 a 2 mm.
3. Cepillo dental según al menos una de las reivindicaciones precedentes, caracterizado porque la cabeza (1) presenta una primera zona interior y una segunda zona interior, estando hecha la primera zona interior (9) de plástico duro y presentando la segunda zona interior un elemento funcional (4) eléctricamente operativo o una parte del mismo.
4. Cepillo dental según la reivindicación 3, caracterizado porque en el cuello o el mango está previsto un punto de inyección para el plástico duro de la cabeza (1) y porque los orificios ciegos (11, 12, 13, 14) están dispuestos en la cabeza (1), unos respecto a otros, a una distancia axial diferente del punto de inyección, y porque entre estos orificios ciegos (11, 12, 13, 14) dispuestos a diferente distancia entre sí en el plástico duro de la cabeza (1) está prevista un área libre para el elemento funcional (4).
5. Cepillo dental según la reivindicación 4, caracterizado porque los orificios ciegos (11, 12, 13, 14) están configurados, vistos en la dirección de inyección, tanto antes como también después del área libre para el elemento funcional (4).
6. Cepillo dental según la reivindicación 5, caracterizado porque los orificios ciegos (11, 12, 13, 14) están configurados lateralmente al área libre para el elemento funcional (4) y/o encima de esta.
7. Cepillo dental según al menos una de las reivindicaciones precedentes, caracterizado porque la cabeza presenta al menos un quinto orificio ciego (13) que se dispone contiguo y por encima del elemento funcional (4) y está configurado más corto que los orificios ciegos tercero y cuarto (11, 12, 14).
8. Cepillo dental según al menos una de las reivindicaciones precedentes, caracterizado porque el lado posterior de la cabeza (1) está hecho, al menos en parte, del mismo plástico duro que el lado de limpieza (5).
9. Cepillo dental según al menos una de las reivindicaciones precedentes, caracterizado porque la cabeza está hecha de un plástico duro que presenta una contracción del material superior al 1% tras un procedimiento de moldeo por inyección.
10. Cepillo dental según al menos una de las reivindicaciones precedentes, caracterizado porque la cabeza está hecha de plástico duro de polipropileno.
11. Cepillo dental según al menos una de las reivindicaciones 1 a 9, caracterizado porque la cabeza está hecha de plástico duro de polietileno, POM, SAN o co-poliéster.
12. Cepillo dental según al menos una de las reivindicaciones precedentes, caracterizado porque la cabeza (1) presenta un primer y un segundo haz de cerdas (6a, 6b, 6c) de diferente longitud desde el fondo (17) del orificio ciego al extremo de las cerdas, presentando el primer y el segundo haz de cerdas (6a, 6b, 6c) aproximadamente la misma longitud desde el lado de limpieza (5) hasta el extremo de las cerdas.
13. Cepillo dental según al menos una de las reivindicaciones 1 a 11, caracterizado porque la cabeza (1) presenta un primer y un segundo haz de cerdas (6a, 6b, 6c) con diferente longitud desde el fondo (17)

del orificio ciego hasta el extremo de las cerdas, presentando el primer y el segundo haz de cerdas (6a, 6b, 6c) diferente longitud desde el lado de limpieza (5) hasta el extremo de las cerdas.

- 5
14. Cepillo dental según al menos una de las reivindicaciones precedentes, caracterizado porque en la cabeza está previsto al menos un orificio ciego cuyo eje central se dispone inclinado respecto a la perpendicular del lado de limpieza.
- 10
15. Procedimiento para la fabricación de un cepillo dental, según al menos una de las reivindicaciones precedentes, que comprende los siguientes pasos:
- 15
- moldeo por inyección de al menos la cabeza de plástico (1), con o sin cuello o secciones de mango, en especial, utilizando polipropileno;
  - obturación de la cabeza (1) con haces de cerdas (6);
  - introducción de un elemento de anclaje (15) en la cabeza (1) para la fijación de los haces de cerdas (6); y
  - tratamiento final de las secciones de los extremos de los haces de cerdas (6) con corte de los haces de cerdas (6) a la longitud adecuada y redondeado de los extremos.

