

CEPILLO DE DIENTES

CAMPO DE LA INVENCION

5 La presente invención se refiere en general a cepillos de dientes, y más particularmente a una configuración de una cabeza de cepillo de dientes.

ANTECEDENTES DE LA INVENCION

10 Las personas han usado cepillos de dientes para limpiar sus dientes durante muchos años. En general, un cepillo de dientes convencional incluye un mango conectado a una cabeza en un extremo del mango. La cabeza del cepillo de dientes tiene una pluralidad de cerdas u otras estructuras de limpieza que están diseñadas para entrar en contacto con la superficie del diente y la placa de limpieza y otro material del diente. Si bien los cepillos de dientes convencionales pueden
15 limpiar los dientes de una manera satisfactoria, el presente inventor ha desarrollado un cepillo de dientes mejorado, que se describirá con detalle a continuación.

BREVE DESCRIPCION DE LA INVENCION

20 En un aspecto, un cepillo de dientes generalmente comprende un mango y una cabeza conectada a un extremo del mango. La cabeza tiene una superficie convexa. Una pluralidad de cerdas está montada en la cabeza, de modo que las cerdas se extienden desde la superficie convexa en un solo lado de la cabeza. La pluralidad de cerdas está dispuesta en una pluralidad de conjuntos que comprenden conjuntos primero, segundo y tercero. Las cerdas de cada uno de los
25 conjuntos primero, segundo y tercero son sustancialmente paralelas a otras cerdas en el mismo conjunto respectivo. Las cerdas en los conjuntos primero y tercero están orientadas a un ángulo hacia afuera de las cerdas en el segundo conjunto cuando se extienden lejos de la superficie convexa.

30 Otros objetos y funciones serán en parte aparentes y en parte señalados en adelante.

BREVE DESCRIPCION DE LOS DIBUJOS

35 La figura 1 es una perspectiva de una modalidad de un cepillo de dientes de la presente invención;

La figura 2 es una vista en planta desde arriba del cepillo de dientes en la figura 1;
 la figura 2A es una vista fragmentaria ampliada del cepillo de dientes en la figura 2;
 la figura 3 es una elevación frontal del cepillo de dientes en las figuras 1 y 2;
 la figura 4 es una vista en planta desde abajo del cepillo de dientes en las figuras 1 a

5 3;

la figura 5 es una vista en sección transversal ampliada del cepillo de dientes en las figuras 1 a 4 tomada en un plano que incluye la línea 5-5 en la figura 2;

la figura 6 es una perspectiva fragmentaria ampliada del cepillo de dientes en las figuras 1 a 5 mostrando la cabeza del cepillo de dientes;

10 la figura 7 es una perspectiva fragmentaria ampliada del cepillo de dientes en las figuras 1 a 6 que es similar a la figura 6, excepto que las cerdas se retiran para ilustrar una modalidad de una disposición de aberturas en la cabeza del cepillo de dientes para las cerdas;

la figura 8 es una perspectiva de otra modalidad de un cepillo de dientes de la presente invención;

15 la figura 9 es una vista en planta desde arriba del cepillo de dientes en la figura 8;

la figura 10 es una elevación frontal del cepillo de dientes en las figuras 8 y 9;

la figura 11 es una vista en planta desde abajo del cepillo de dientes en las figuras 8 a 10;

20 la figura 12 es una vista en sección transversal ampliada del cepillo de dientes en las figuras 8 a 11 tomado en un plano que incluye la línea 12--12 en la figura 9;

la figura 13 es una perspectiva fragmentaria ampliada del cepillo de dientes en las figuras 8 a 12 mostrando la cabeza del cepillo de dientes;

la figura 14 es una perspectiva de otra modalidad de un cepillo de dientes de la presente invención;

25 la figura 15 es una vista en planta desde arriba del cepillo de dientes en la figura 14;

la figura 16 es una elevación frontal del cepillo de dientes en las figuras 14 y 15;

la figura 17 es una vista en planta desde abajo del cepillo de dientes en las figuras 14 a 16;

30 la figura 18 es una vista en sección transversal ampliada del cepillo de dientes en las figuras 14 a 17 tomada en un plano que incluye la línea 18--18 en la figura 15;

la figura 19 es una perspectiva fragmentaria ampliada del cepillo de dientes en las figuras 14 a 18 mostrando la cabeza del cepillo de dientes;

la figura 20 es una perspectiva de una modalidad de un cepillo de dientes de la presente invención;

35 la figura 21 es una vista en planta desde arriba del cepillo de dientes en la figura 20;

la figura 21A es una vista fragmentaria ampliada del cepillo de dientes en la figura 21;

la figura 22 es una elevación frontal del cepillo de dientes en las figuras 20 y 21;

la figura 23 es una vista en planta desde abajo del cepillo de dientes en las figuras 20 a 22;

la figura 24 es una vista en sección transversal ampliada del cepillo de dientes en las figuras 20 a 23 tomada en un plano que incluye la línea 24--24 en la figura 21;

la figura 25 es una perspectiva fragmentaria ampliada del cepillo de dientes en las figuras 20 a 24 mostrando la cabeza del cepillo de dientes;

la figura 26 es una perspectiva fragmentaria ampliada del cepillo de dientes en las figuras 20 a 25 que es similar a la figura 25, excepto que las cerdas se retiran para ilustrar una modalidad de una disposición de aberturas en la cabeza del cepillo de dientes para las cerdas;

la figura 27 es la vista en sección transversal de la figura 24 con las cerdas retiradas para mostrar las aberturas;

la figura 28 es una sección longitudinal de la cabeza del cepillo de dientes con las cerdas retiradas para mostrar las aberturas;

la figura 29 es una vista en planta superior, fragmentada y ampliada, de una cabeza de cepillo de dientes de otra modalidad con cerdas retiradas para mostrar aberturas;

la figura 30 es una vista en sección transversal de la cabeza del cepillo de dientes en la figura 29;

la figura 31 es una vista en sección longitudinal de la cabeza del cepillo de dientes en la figura 29;

la figura 32 es una vista en planta superior, fragmentada y ampliada, de una cabeza de cepillo de dientes de otra modalidad con cerdas retiradas para mostrar aberturas;

la figura 33 es una vista en sección transversal de la cabeza del cepillo de dientes en la figura 32;

la figura 34 es una vista en sección longitudinal de la cabeza del cepillo de dientes en la figura 32;

la figura 35 es una vista en planta superior, fragmentada y ampliada, de una cabeza de cepillo de dientes de otra modalidad con cerdas retiradas para mostrar aberturas;

la figura 36 es una vista en sección transversal de la cabeza del cepillo de dientes en la figura 35;

la figura 37 es una vista en sección longitudinal de la cabeza del cepillo de dientes en la figura 35;

la figura 38 es una vista en planta superior, fragmentada y ampliada, de una cabeza

de cepillo de dientes de otra modalidad con cerdas retiradas para mostrar aberturas;

la figura 39 es una vista en sección transversal de la cabeza del cepillo de dientes en la figura 38;

la figura 40 es una vista en sección longitudinal de la cabeza del cepillo de dientes en la figura 38;

la figura 41 es una vista en planta superior, fragmentada y ampliada, de una cabeza de cepillo de dientes de otra modalidad con cerdas retiradas para mostrar aberturas;

la figura 42 es una vista en sección transversal de la cabeza del cepillo de dientes en la figura 41; y

la figura 43 es una vista en sección longitudinal de la cabeza del cepillo de dientes en la figura 41.

Los caracteres de referencia correspondientes indican partes correspondientes a través de los dibujos.

DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LA INVENCION

Con referencia primero a las figuras 1 a 7, una modalidad de un cepillo de dientes generalmente se designa 101. El cepillo de dientes 101 tiene el tamaño y la forma para que lo usen las personas para cepillarse los dientes. El cepillo de dientes 101 incluye un mango 103 y una cabeza 105 conectada a un extremo del mango. El mango 103 es adecuadamente un mango convencional. El mango 103 es un miembro alargado, del tamaño y la forma para encajar cómodamente en la mano de una persona (no se muestra) mientras la persona sostiene el cepillo de dientes 101, de modo que la cabeza 105 está dentro de la boca de la persona. El tamaño y la forma del mango pueden variar de lo que se muestra en los dibujos, si se desea.

La cabeza 105 del cepillo de dientes 101 incluye una superficie convexa 111 (ver figuras 5 a 7) para llevar una pluralidad de cerdas 107 sobre el mismo. La superficie convexa 111 se puede referir como una superficie "superior" aquí por conveniencia, pero se entiende que la orientación del cepillo de dientes 101 se puede cambiar de lo que se muestra en los dibujos y que la superficie convexa puede estar en el lado o fondo del cepillo de dientes dependiendo de cómo se mantiene. La cabeza 105 está formada adecuadamente de manera integral con el mango 103. Por ejemplo, la cabeza 105 y el mango 103 se moldean adecuadamente juntos como una pieza de un material polimérico. El extremo 109 de la cabeza 105 opuesto al mango 103 está adecuadamente redondeado, como se ilustra en las figuras 2 a 4, Haciendo referencia a las figuras 5 y 6, la cabeza 105 adecuadamente tiene lados redondeados relativamente estrechos 141. Los lados 141 son adecuadamente sustancialmente paralelos entre sí y sustancialmente paralelos al mango 103.

La cabeza 105 también tiene una superficie 143, que se puede denominar aquí como el "fondo" de la cabeza del cepillo de dientes (ver figuras 4 y 5) que es opuesta a la superficie "superior" convexa 111. La forma de la superficie inferior 143 puede variar. Sin embargo, en la modalidad ilustrada, la superficie inferior 143 es convexa. Por ejemplo, la superficie inferior 143 es adecuadamente sustancialmente congruente con la superficie superior convexa 111. Con referencia a la figura 5, la cabeza 105 del cepillo de dientes 101 tiene adecuadamente una forma de sección transversal que es sustancialmente oval o elíptica. Por ejemplo, la superficie superior convexa 111 es adecuadamente sustancialmente cilíndrica, como lo indica el hecho de que los puntos en la superficie superior convexa en la figura 5 están todos en el mismo arco circular A1. La superficie inferior 143 también es adecuadamente sustancialmente cilíndrica. Los lados 141 están configurados adecuadamente para una transición suave entre las superficies superior e inferior 111, 143, lo que da como resultado una forma de sección transversal oval. Sin embargo, se entiende que la forma de la sección transversal puede ser diferente de lo que se ilustra en los dibujos, incluyendo sin limitación una forma elíptica y otras formas ovaladas.

Las cerdas 107 se montan en la cabeza 105, de modo que las cerdas se extienden desde la superficie convexa 111. Por ejemplo, en la modalidad ilustrada, las cerdas 107 están dispuestas de manera que solo se extienden desde un lado de la cabeza 105. Por ejemplo, no hay adecuadamente cerdas que se extiendan desde la superficie inferior 143 de la cabeza 105. Cada una de las cerdas 107 tiene una base 113 que se extiende a través de una abertura 115 en la superficie convexa 111 y un extremo distal 117 separado de la superficie convexa. Las cerdas 107 están dispuestas adecuadamente en mechones 119. Por ejemplo, cada mechón 119 está formado adecuadamente por un grupo de cerdas 107 dispuestas de manera que las múltiples cerdas en ese grupo se extiendan a través de una sola de las aberturas 115 en la superficie convexa 111.

Haciendo referencia a las figuras 5 y 6, las cerdas 107 están dispuestas en múltiples conjuntos diferentes. Como se ilustra en la figura 6, las cerdas están dispuestas en los conjuntos primero, segundo, tercero y cuarto 121, 123, 125, 127. Los conjuntos primero, segundo y tercero 121, 123, 125 son visibles en la figura 5. El cuarto conjunto 127 está ubicado en el extremo de la cabeza del cepillo de dientes 105 opuesto al mango 103 y es visible en la figura 6, pero no en la figura 5. Se entiende que el número de conjuntos puede variar si se desea. Además, uno o más de los conjuntos se pueden subdividir en subconjuntos si se desea.

Haciendo referencia a las figuras 5 y 6, las cerdas 107 de cada uno de los primeros 121, segundos 123 y terceros 125 conjuntos son sustancialmente paralelos a las otras cerdas en el mismo conjunto respectivo. Las cerdas 107 en los conjuntos primero 121, segundo 123 y tercero 125 también están dispuestas de manera que las cerdas en cada conjunto estén en una formación generalmente rectangular que se extiende generalmente paralela al mango 103. Por ejemplo, las

cerdas 107 en los conjuntos primero 121, segundo 123 y tercero 125 están adecuadamente dispuestas en filas longitudinales que son sustancialmente paralelas entre sí y sustancialmente paralelas al mango 103.

Las cerdas 107 en los conjuntos primero 121 y tercero 125 están orientadas
 5 adecuadamente de modo que se inclinan hacia fuera desde las cerdas en el segundo conjunto 123 a medida que se alejan de la superficie convexa 111. Con referencia a la figura 5, una distancia D1 entre las bases 113 de las cerdas 107 en el primer conjunto 121 y las bases adyacentes de las cerdas en el segundo conjunto 123 es menor que la distancia D2 entre los extremos distales 117 de las cerdas en el primer conjunto y los extremos distales de las cerdas en el segundo conjunto. Por
 10 consiguiente, existe un espacio significativo 131 entre los extremos distales 117 de las cerdas 107 en el primer conjunto 121 y los extremos distales de las cerdas en el segundo conjunto 123. Además, la distancia D1 entre las bases 113 de las cerdas 107 en el tercer conjunto 125 y las bases adyacentes de las cerdas en el segundo conjunto 123 es menor que la distancia D2 entre los extremos distales 117 de las cerdas en el tercer conjunto y los extremos distales de las cerdas en el segundo conjunto.
 15 Por lo tanto, hay otro espacio 131 entre los extremos distales 117 de las cerdas 107 en el segundo conjunto 123 y los extremos distales de las cerdas en el tercer conjunto 125. Los espacios 131 entre los extremos 117 de las cerdas 107 en el segundo conjunto 123 y los conjuntos primero y tercero 125 están orientados adecuadamente para extenderse en general paralelos al mango 103. En la modalidad ilustrada, los espacios 131 tienen una anchura sustancialmente igual. Los espacios 131
 20 también son adecuadamente de anchura sustancialmente uniforme a lo largo de toda la longitud de los espacios.

Con referencia a la figura 5, las cerdas 107 en el primer conjunto 121 y el tercer conjunto 125 están dispuestas de manera que intersectan la superficie convexa 111 de la cabeza del cepillo de dientes 105 en uno o más ángulos no ortogonales α_1 . Por ejemplo, el ángulo α_1 entre las
 25 cerdas externas 107 que se extienden a lo largo de los lados 141 de la cabeza del cepillo de dientes 105 es adecuadamente al menos aproximadamente 110 grados.

Con referencia a la figura 7, las aberturas 115 en la superficie convexa 111 para las cerdas 107 en los primeros 121, segundos 123 y terceros 125 conjuntos están dispuestos en una matriz. El conjunto está configurado de modo que las aberturas 115 están dispuestas en filas que se
 30 extienden generalmente transversales al mango 103 y columnas que se extienden generalmente paralelas al mango. Las aberturas 115 en cada fila están separadas entre sí a intervalos sustancialmente uniformes a lo largo de la fila e incluyen aberturas que contienen mechones 119 de cerdas en los primeros 121, segundos 123 y terceros 125 conjuntos de cerdas. Las aberturas 115 en cada columna de la matriz están separadas entre sí a intervalos sustancialmente uniformes. Sin
 35 embargo, los intervalos entre las aberturas 115 en cada columna de la matriz son mayores que los

intervalos entre las aberturas en cada fila. En contraste con las aberturas 115 en las filas, las aberturas en cada columna contienen mechones 119 de cerdas de solo una del primero 121, segundo 123 y tercer 125 conjuntos.

Con referencia a la figura 6, las cerdas 107 en el cuarto conjunto 127 se colocan de manera que las cerdas en el primer 121, segundo 123 y tercer 125 conjuntos se encuentren entre el cuarto conjunto y el mango 103. Por ejemplo, las cerdas 107 en el cuarto conjunto están posicionadas adecuadamente en el extremo redondeado 109 de la cabeza del cepillo de dientes 105. Las cerdas 107 en el cuarto conjunto 127 están dispuestas adecuadamente en una configuración arqueada. Por ejemplo, las cerdas 107 en el cuarto conjunto 127 incluyen adecuadamente una banda 161 de cerdas que se extienden en una configuración arqueada desde un extremo del primer conjunto 121 hasta el final del tercer conjunto 125. En una modalidad, la banda 161 está definida por al menos tres mechones 119 de cerdas 107. En una modalidad, la banda 161 está definida por al menos cuatro mechones 119 de cerdas 107. Otro grupo 163 de cerdas 107 en el cuarto conjunto 127 está espaciado hacia dentro desde esta banda 161 y se coloca adyacente a un extremo del segundo conjunto 123 de cerdas. Como se ilustra en la figura 6, las cerdas en este grupo 163 de cerdas dentro del cuarto conjunto 127 también están dispuestas en una banda que forma una banda interior del cuarto conjunto 127 de cerdas 107. En la modalidad ilustrada, las cerdas 107 en la banda exterior 161 y la banda interior 163 están espaciadas concéntricamente entre sí. Por lo tanto, hay un espacio arqueado 135 entre las bandas externa e interna 161, 163 del cuarto conjunto 127 de las cerdas 107.

El espacio 135 se extiende adecuadamente entre los extremos de los espacios 131 entre el segundo conjunto 123 de cerdas 107 y el primer y tercer conjuntos 121, 125 de cerdas. En conjunto, los espacios 131, 135 forman un espacio en forma de herradura en las cerdas 107 con el extremo abierto de la herradura mirando hacia el mango 103. El ancho del espacio 135 es adecuadamente sustancialmente uniforme a lo largo de su longitud. La anchura del espacio 135 entre las bandas exterior e interior 161, 163 también es sustancialmente idéntica a las anchuras de los espacios 131 entre el segundo conjunto 123 de cerdas 107 y el primer y tercer conjuntos 121, 125. Por consiguiente, el espacio en forma de herradura que se forma colectivamente por los espacios 131, 135 tiene adecuadamente una anchura sustancialmente uniforme en toda su longitud.

La disposición de las cerdas 107 descritas en este documento ofrece varias ventajas. Por ejemplo, las cerdas 107 están dispuestas de manera que hay conjuntos de cerdas 121, 123, 125, que tienen los extremos distales 117 colocados relativamente cerca entre sí. Al mismo tiempo, hay espacios significativos 131, 135 entre algunas de las cerdas. Los extremos 117 de las cerdas 107 que están espaciadas relativamente cerca entre sí trabajan colectivamente para proporcionar una acción de cepillado en el diente de la persona. Si un puñado de estas cerdas entra en contacto con un

diente, goma o pieza de residuos, puede flexionarse y rendirse, pero las cerdas que están adyacentes a la cerda flexionada en el mismo conjunto probablemente también encontrarán el mismo objeto al mismo tiempo o poco después de eso. Por otro lado, los espacios 131, 135 entre los diversos conjuntos de cerdas 107 en sus extremos 117 proporcionan múltiples espacios libres de
 5 cerdas en los que pueden caer los residuos después de que hayan sido desalojados por los extremos 117 de las cerdas 107, lo que permite que los residuos sean retirados más fácilmente de los dientes.

Aunque existen espacios sustanciales 131, 135 entre los extremos 117 de las cerdas en los diferentes conjuntos 121, 123, 125, 127, las bases 113 de las cerdas están dispuestas en un patrón relativamente denso. Esto ayuda a minimizar la cantidad de material utilizado en la cabeza
 10 105, que a su vez ayuda a mantener el peso y el costo del cepillo de dientes 101 al mínimo. Esto también puede ayudar al usuario a manipular mejor la cabeza del cepillo dental mientras está dentro de la boca.

Las longitudes de las cerdas 107 en los conjuntos primero a cuarto 121, 123, 125, 127 se varían de modo que los extremos distales 117 de las cerdas 107 formen colectivamente una
 15 superficie de cepillado cóncava. Como se ilustra en la figura 5, por ejemplo, los extremos distales 117 de las cerdas se encuentran en una superficie arqueada A2 (como una superficie sustancialmente cilíndrica). En relación con esto, las cerdas 107 en los primeros 121 y terceros 125 juegos son más largas que las cerdas en el segundo conjunto 123. Mientras tanto, las cerdas en el cuarto conjunto 127 que se encuentran en el eje central del cepillo de dientes 101 son más cortas
 20 que las cerdas que están adyacentes a los lados 141 de la cabeza del cepillo de dientes 105. Algunos pueden desear una superficie de cepillado cóncava A2 porque este tipo de superficie de cepillado es bueno para envolver alrededor de las esquinas de los dientes de una persona.

Las figuras 8 a 13 ilustran otra modalidad de un cepillo de dientes, generalmente designado 201, que es sustancialmente idéntico al cepillo de dientes 101 descrito anteriormente,
 25 excepto como se indica. Las cerdas 207 de este cepillo de dientes 201 están dispuestas en los conjuntos primero, segundo, tercero y cuarto 221, 223, 225, 227, que están colocados y dispuestos de la misma manera que los conjuntos 121, 123, 125, 127 descritos anteriormente. Sin embargo, las longitudes de las cerdas 207 difieren de las longitudes de las cerdas 107. En particular, con referencia a la figura 12, las longitudes de las cerdas 207 se varían de modo que los extremos
 30 distales 217 de las cerdas se apoyen en una superficie plana de cepillado P1. Algunos pueden desear una superficie plana de cepillado P1 porque este tipo de superficie de cepillado es bueno para eliminar material de las superficies opuestas de los molares posteriores.

Las figuras 14 a 19 ilustran otra modalidad de un cepillo de dientes, generalmente designado como 301, que es sustancialmente idéntico al cepillo de dientes 101 descrito
 35 anteriormente, excepto como se indica. Las cerdas 307 de este cepillo de dientes 301 están

dispuestas en los conjuntos primero, segundo, tercero y cuarto 321, 323, 325, 327, que están colocados y dispuestos de la misma manera que los conjuntos 121, 123, 125, 127 descritos anteriormente. Sin embargo, las longitudes de las cerdas 307 difieren de las longitudes de las cerdas 107. En particular, con referencia a la figura 18, las longitudes de las cerdas 307 se varían de modo que los extremos distales 317 de las cerdas estén todos en una superficie de cepillado A3 convexa. Algunos pueden desear una superficie de cepillado A3 convexa porque este tipo de superficie de cepillado es bueno para eliminar material de las superficies internas de los dientes frontales.

Las figuras 20 a 28 ilustran otra modalidad de un cepillo de dientes, generalmente designado 401. El cepillo de dientes 101 incluye un mango 403 y una cabeza 405 conectada a un extremo del mango. El mango 403 es adecuadamente un mango convencional. El mango 403 es un miembro alargado, del tamaño y la forma para encajar cómodamente en la mano de una persona (no se muestra) mientras la persona sostiene el cepillo de dientes 401, de modo que la cabeza 405 está dentro de la boca de la persona. El tamaño y la forma del mango pueden variar de lo que se muestra en los dibujos, si se desea.

La cabeza 405 del cepillo de dientes 401 incluye una superficie plana 411 (ver figuras 21A, 25 y 26) para llevar una pluralidad de cerdas 407 sobre ellas. La superficie plana 411 se puede referir como una superficie "superior" en este documento por conveniencia, pero se entiende que la orientación del cepillo de dientes 401 se puede cambiar de lo que se muestra en los dibujos y que la superficie plana puede estar en el lado o fondo del cepillo de dientes dependiendo de cómo se mantiene. La cabeza 405 está formada adecuadamente de manera integral con el mango 403. Por ejemplo, la cabeza 405 y el mango 403 se moldean adecuadamente juntos como una pieza de un material polimérico. El extremo 409 de la cabeza 405 opuesto al mango 403 está adecuadamente redondeado, como se ilustra en las figuras 21 a 23. Haciendo referencia a las figuras 24 y 25, la cabeza 405 tiene adecuadamente lados planos 441. Los lados 441 son adecuadamente sustancialmente paralelos entre sí y sustancialmente paralelos al eje longitudinal del mango 403.

La cabeza 405 también tiene una superficie 443, que se puede denominar aquí como el "fondo" de la cabeza del cepillo de dientes (ver figuras 22 a 24) que es opuesta a la superficie plana "superior" 411. La forma de la superficie inferior 443 puede variar. Sin embargo, en la modalidad ilustrada, la superficie inferior 443 es plana. Con referencia a la figura 24, la cabeza 405 del cepillo de dientes 101 tiene adecuadamente una forma de sección transversal que es sustancialmente rectangular. Por ejemplo, la superficie superior plana 411 es adecuadamente sustancialmente rectangular, como lo indica el hecho de que los puntos en la superficie superior plana en la figura 24 están todos en el mismo plano P1. La superficie inferior 443 también es adecuadamente sustancialmente rectangular. Los lados 441 son adecuadamente rectangulares y proporcionan una transición entre las superficies superior e inferior 411, 443, lo que da como

resultado una forma de sección transversal generalmente rectangular que incluye esquinas inferiores redondeadas. Sin embargo, se entiende que la forma de la sección transversal puede ser diferente de lo que se ilustra en los dibujos, incluyendo, sin limitación, una forma ovalada o cualquier otra forma geométrica adecuada.

5 Las cerdas 407 están montadas en la cabeza 405, de modo que las cerdas se extienden desde la superficie plana 411. Por ejemplo, en la modalidad ilustrada, las cerdas 407 están dispuestas de manera que solo se extienden desde un lado de la cabeza 405. Por ejemplo, no hay adecuadamente cerdas que se extiendan desde la superficie inferior 443 de la cabeza 405. Cada una
10 las cerdas 407 tiene una base 413 que se extiende a través de una abertura 415 en la superficie plana 411 y un extremo distal 417 espaciado de la superficie plana. Las cerdas 407 están dispuestas adecuadamente en mechones 419. Por ejemplo, cada mechón 419 está formado adecuadamente por un grupo de cerdas 407 dispuestas de manera que las múltiples cerdas en ese grupo se extiendan a través de una sola de las aberturas 415 en la superficie plana 411.

Haciendo referencia a las figuras 24 y 25, las cerdas 407 están dispuestas en
15 múltiples conjuntos diferentes. Como se ilustra en la figura 25, las cerdas están dispuestas en los conjuntos primero, segundo, tercero y cuarto 421, 423, 425, 427. Los conjuntos primero, segundo y tercero 421, 423, 425 son visibles en la figura 24. El cuarto conjunto 427 está ubicado en el extremo de la cabeza del cepillo de dientes 405 opuesto al mango 403 y es visible en la figura 25, pero no en la figura 24. Se entiende que el número de conjuntos puede variar si se desea. Además, uno o más
20 de los conjuntos se pueden subdividir en subconjuntos si se desea. Por lo tanto, un solo conjunto de cerdas puede incluir menos que todas las cerdas 407 ilustradas en cada uno de los conjuntos.

Haciendo referencia a las figuras 24 y 25, las cerdas 407 en cada uno de los conjuntos primero 421, segundo 423 y tercero 425 están dispuestos en filas longitudinales de mechones 419 de cerdas que se extienden a lo largo de un eje longitudinal de la cabeza 405. Las
25 cerdas 407 en cada fila del primero 421, segundo 423 y tercer 425 conjuntos son sustancialmente paralelos a las otras cerdas en la misma fila. Las cerdas 407 en los conjuntos primero 421, segundo 423 y tercero 425 también están dispuestas de manera que las cerdas en cada conjunto estén en una formación generalmente rectangular que se extiende generalmente paralela al mango 403. Por ejemplo, las cerdas 407 en los conjuntos primero 421, segundo 423 y tercero 425 están
30 adecuadamente dispuestas en filas longitudinales que son sustancialmente paralelas al mango 403. Un solo conjunto puede incluir una sola fila longitudinal de cerdas 407 o menos que todas las cerdas dentro de una sola fila longitudinal.

Las cerdas 401 en el segundo conjunto 423 están dispuestas en tres filas longitudinales de mechones 419 de cerdas 407. Una primera fila intermedia de cerdas 407 se
35 extiende generalmente a lo largo de un centro de la superficie plana 411 y ortogonalmente desde la

superficie. La segunda y tercera filas de cerdas 407 están separadas lateralmente de la primera fila central y están inclinadas hacia afuera desde las cerdas 407 en la primera fila. De este modo, las cerdas 407 en la segunda y tercera filas están dispuestas de manera que intersectan la superficie plana 411 de la cabeza del cepillo de dientes 405 en uno o más ángulos β no ortogonales (figura 24). Por ejemplo, las cerdas en la segunda y tercera filas se extienden en un ángulo β con respecto a un eje vertical entre aproximadamente 1 y aproximadamente 16 grados. En una modalidad, el ángulo β es de aproximadamente 8 grados.

Las cerdas 407 en los conjuntos primero y tercero están definidas cada una por una única fila longitudinal de mechones 419 de cerdas 407. Las cerdas 407 en los conjuntos primero 421 y tercero 425 están orientadas adecuadamente de modo que se inclinan hacia fuera desde las cerdas en el segundo conjunto 423 a medida que se alejan de la superficie plana 411. Con referencia a la figura 24, una distancia D1 entre las bases 413 de las cerdas 407 en el primer conjunto 421 y las bases adyacentes de las cerdas en el segundo conjunto 423 es menor que la distancia D2 entre los extremos distales 417 de las cerdas en el primer conjunto y los extremos distales de las cerdas en el segundo conjunto. Por consiguiente, hay un espacio entre los extremos distales 417 de las cerdas 407 en el primer conjunto 421 y los extremos distales de las cerdas en el segundo conjunto 423. Además, la distancia D1 entre las bases 413 de las cerdas 407 en el tercer conjunto 425 y las bases adyacentes de las cerdas en el segundo conjunto 423 es menor que la distancia D2 entre los extremos distales 417 de las cerdas en el tercer conjunto y los extremos distales de las cerdas en el segundo conjunto. Por lo tanto, hay otro espacio entre los extremos distales 417 de las cerdas 407 en el segundo conjunto 423 y los extremos distales de las cerdas en el tercer conjunto 425. Los espacios entre los extremos 417 de las cerdas 407 en el segundo conjunto 423 y los conjuntos primero y tercero 425 están orientados adecuadamente para extenderse en general paralelos al mango 403. En la modalidad ilustrada, los espacios son sustancialmente iguales en anchura. Los espacios también son adecuadamente de anchura sustancialmente uniforme a lo largo de toda la longitud de los espacios.

Con referencia a la figura 24, las cerdas 407 en el primer conjunto 421 y el tercer conjunto 425 están dispuestas de manera que se intersectan con la superficie plana 411 de la cabeza del cepillo de dientes 405 en uno o más ángulos α no ortogonales. Por ejemplo, las cerdas en los conjuntos primero y tercero 421, 425 se extienden en un ángulo α con respecto a un eje vertical entre aproximadamente 1 y aproximadamente 28 grados. En una modalidad, el ángulo α está entre aproximadamente 16 y aproximadamente 28 grados. En una modalidad, el ángulo α está entre aproximadamente 16 y aproximadamente 18 grados.

Haciendo referencia a las figuras 25 y 26, las aberturas 415 en la superficie plana 411 para las cerdas 407 en el primero 421, segundo 423 y tercer 425 conjuntos están dispuestos en

una matriz. Las aberturas 415 contienen mechones 419 de cerdas que definen el primer 421, el segundo 423 y el tercero 425 conjuntos de cerdas. El conjunto de aberturas 415 está configurado de modo que las aberturas redondas 415A asociadas con el segundo conjunto 423 de cerdas 407 están dispuestas en filas que se extienden generalmente transversales al mango 403 y columnas que se extienden generalmente paralelas al mango. Las aberturas 415A en cada fila asociadas con el segundo conjunto 423 de cerdas 407 están separadas entre sí a intervalos sustancialmente uniformes a lo largo de la fila. Las aberturas 415A en cada columna asociadas con el segundo conjunto 423 de cerdas 407 también están separadas entre sí a intervalos sustancialmente uniformes. En la modalidad ilustrada, hay 10 aberturas 415A en la columna central de aberturas que forman 10 mechones 419 de cerdas, y 9 aberturas en cada una de las dos columnas exteriores de aberturas 415A que forman 9 mechones en cada una de las columnas exteriores. Las aberturas 415A (figura 27) en las columnas exteriores asociadas con el segundo conjunto 423 de las cerdas 407 están inclinadas o inclinadas hacia afuera de manera que las cerdas se extiendan hacia afuera en el ángulo β descrito anteriormente. En una modalidad, cada columna de aberturas 415A puede incluir al menos tres aberturas que forman al menos tres mechones de cerdas en cada columna. El conjunto de aberturas 415 también incluye aberturas alargadas 415B asociadas con los conjuntos primero y tercero 421, 425 de cerdas 407. Las aberturas 415B asociadas con el primer conjunto 421 están definidas por una sola columna de aberturas. Las aberturas 415B asociadas con el tercer conjunto 425 también se definen mediante una única columna de aberturas. Las aberturas 415B asociadas con las cerdas 407 en los conjuntos primero y tercero 421, 425 están inclinadas hacia afuera, de modo que las cerdas se extienden hacia afuera en el ángulo α descrito anteriormente (figura 27).

Con referencia a la figura 25, las cerdas 407 en el cuarto conjunto 427 se colocan de manera que las cerdas en el primer 421, segundo 423 y tercer 425 conjuntos se encuentren entre el cuarto conjunto y el mango 403. Por ejemplo, las cerdas 407 en el cuarto conjunto están posicionadas adecuadamente en el extremo redondeado 409 de la cabeza del cepillo de dientes 405. Las cerdas 407 en el cuarto conjunto 427 están dispuestas adecuadamente en una configuración arqueada. Por ejemplo, las cerdas 407 en el cuarto conjunto 427 incluyen adecuadamente una banda de cerdas que se extienden en una configuración arqueada desde un extremo del primer conjunto 421 hasta el final del tercer conjunto 425. Por lo tanto, hay un espacio arqueado 435 entre el cuarto conjunto 427 de cerdas 407 y el segundo conjunto 423 de cerdas. En la modalidad ilustrada, la configuración arqueada está formada por una pluralidad de filas lineales de mechones 419 de cerdas arqueadas 407 separadas entre sí. En una modalidad, la configuración arqueada está definida por al menos tres filas lineales separadas de cerdas 407.

Las longitudes de las cerdas 107 en los conjuntos primero a cuarto 421, 423, 425,

427 se varían de modo que los extremos distales 417 de las cerdas 407 formen colectivamente una superficie plana de cepillado. Como se ilustra en la figura 24, por ejemplo, los extremos distales 417 de las cerdas se encuentran en un plano P2. En relación con esto, las cerdas 407 en los primeros 421 y terceros 425 juegos son más largas que las cerdas en el segundo conjunto 423. Mientras
 5 tanto, las cerdas en el cuarto conjunto 427 también son más largas que las cerdas en el segundo conjunto 423.

Las figuras 29 a 31 ilustran otra modalidad de una cabeza de cepillo de dientes, generalmente designada como 505, que es sustancialmente idéntica a la cabeza de cepillo de dientes 405 descrita anteriormente, excepto como se indica. En esta modalidad, una superficie
 10 superior 511 de la cabeza 505 es convexa. Las aberturas 515 están dispuestas de tal manera que las cerdas (no mostradas) en un primer y tercer conjunto están dispuestas de manera que intersectan la superficie convexa 511 de la cabeza del cepillo de dientes 505 en uno o más ángulos α no ortogonales. Por ejemplo, las cerdas en los conjuntos primero y tercero se extienden en un ángulo α con respecto a un eje vertical entre aproximadamente 1 y aproximadamente 28 grados. En
 15 una modalidad, el ángulo α está entre aproximadamente 1 y aproximadamente 25 grados. En una modalidad, el ángulo α es de aproximadamente 18 grados. Además, las aberturas 515 están dispuestas de tal manera que las cerdas en las filas exteriores del segundo conjunto están dispuestas de manera que intersectan la superficie convexa 511 de la cabeza del cepillo de dientes 505 en uno o más ángulos no ortogonales β . Por ejemplo, las cerdas en las filas exteriores del
 20 segundo conjunto se extienden en un ángulo β con respecto a un eje vertical entre aproximadamente 1 y aproximadamente 16 grados. En una modalidad, el ángulo β es de aproximadamente 8 grados.

Las figuras 32 a 34 ilustran otra modalidad de una cabeza de cepillo de dientes, generalmente designada como 605, que es sustancialmente idéntica a la cabeza de cepillo de
 25 dientes 405 descrita anteriormente, excepto como se indica. Las aberturas 615 tienen una forma de sección transversal trapezoidal. Las aberturas 615 están dispuestas de manera tal que las cerdas (no mostradas) en un primer y tercer conjunto están dispuestas de manera que intersectan la superficie plana 611 de la cabeza del cepillo de dientes 605 en uno o más ángulos α no ortogonales. Por ejemplo, las cerdas en los conjuntos primero y tercero se extienden en un ángulo α con respecto
 30 a un eje vertical entre aproximadamente 1 y aproximadamente 28 grados. En una modalidad, el ángulo α está entre aproximadamente 1 y aproximadamente 25 grados. En una modalidad, el ángulo α es de aproximadamente 18 grados. Además, las aberturas 615 están dispuestas de manera tal que las cerdas en las filas exteriores del segundo conjunto están dispuestas de manera que se intersectan con la superficie plana 611 de la cabeza del cepillo de dientes 605 en uno o más
 35 ángulos β no ortogonales. Por ejemplo, las cerdas en las filas exteriores del segundo conjunto se

extienden en un ángulo β con respecto a un eje vertical entre aproximadamente 1 y aproximadamente 16 grados. En una modalidad, el ángulo β es de aproximadamente 8 grados.

Las figuras 35 a 37 ilustran otra modalidad de una cabeza de cepillo de dientes, generalmente designada como 705, que es sustancialmente idéntica a la cabeza de cepillo de dientes 405 descrita anteriormente, excepto como se indica. En esta modalidad, una superficie superior 711 de la cabeza 705 es convexa. Las aberturas 715 en la superficie convexa 711 tienen una forma de sección transversal trapezoidal. Las aberturas 715 están dispuestas de manera tal que las cerdas (no mostradas) en un primer y tercer conjunto están dispuestas de manera que intersectan la superficie convexa 711 de la cabeza del cepillo de dientes 705 en uno o más ángulos no ortogonales α . Por ejemplo, las cerdas en los conjuntos primero y tercero se extienden en un ángulo α con respecto a un eje vertical entre aproximadamente 1 y aproximadamente 28 grados. En una modalidad, el ángulo α está entre aproximadamente 1 y aproximadamente 25 grados. En una modalidad, el ángulo α es de aproximadamente 18 grados. Además, las aberturas 715 están dispuestas de tal manera que las cerdas en las filas exteriores del segundo conjunto están dispuestas de manera que intersectan la superficie convexa 711 de la cabeza del cepillo de dientes 705 en uno o más ángulos no ortogonales β . Por ejemplo, las cerdas en las filas exteriores del segundo conjunto se extienden en un ángulo β con respecto a un eje vertical entre aproximadamente 1 y aproximadamente 16 grados. En una modalidad, el ángulo β es de aproximadamente 8 grados.

Las figuras 38 a 40 ilustran otra modalidad de una cabeza de cepillo de dientes, generalmente designada 805, que es sustancialmente idéntica a la cabeza de cepillo de dientes 405 descrita anteriormente, excepto como se indica. Las aberturas 815 tienen una forma de sección transversal trapezoidal. Las aberturas 815 están dispuestas de manera tal que las cerdas (no mostradas) en un primer y tercer conjunto están dispuestas de manera que intersectan la superficie plana 811 de la cabeza del cepillo de dientes 805 en uno o más ángulos α no ortogonales. Por ejemplo, las cerdas en los conjuntos primero y tercero se extienden en un ángulo α con respecto a un eje vertical entre aproximadamente 1 y aproximadamente 28 grados. En una modalidad, el ángulo α está entre aproximadamente 1 y aproximadamente 25 grados. En una modalidad, el ángulo α es de aproximadamente 17 grados. Además, las aberturas 815 están dispuestas de tal manera que las cerdas en el segundo conjunto están dispuestas de manera que se intersectan con la superficie plana 811 de la cabeza del cepillo de dientes 805 en un ángulo ortogonal.

Las figuras 41 a 43 ilustran otra modalidad de una cabeza de cepillo de dientes, generalmente designada 905, que es sustancialmente idéntica a la cabeza de cepillo de dientes 405 descrita anteriormente, excepto como se indica. Las aberturas 915 tienen una forma de sección transversal trapezoidal. Las aberturas 915 están dispuestas de manera tal que las cerdas (no

mostradas) en un primer y tercer conjunto están dispuestas de manera que intersectan la superficie plana 911 de la cabeza del cepillo de dientes 905 en uno o más ángulos α no ortogonales. Por ejemplo, las cerdas en los conjuntos primero y tercero se extienden en un ángulo α con respecto a un eje vertical entre aproximadamente 1 y aproximadamente 28 grados. En una modalidad, el
5 ángulo α está entre aproximadamente 1 y aproximadamente 25 grados. En una modalidad, el ángulo α es de aproximadamente 16 grados. Además, las aberturas 915 están dispuestas de tal manera que las cerdas en el segundo conjunto están dispuestas de manera que intersectan la superficie plana 911 de la cabeza del cepillo de dientes 905 en uno o más ángulos β no ortogonales. Por ejemplo, las cerdas en las dos filas del segundo conjunto se extienden en un ángulo β con
10 respecto a un eje vertical entre aproximadamente 1 y aproximadamente 16 grados. En una modalidad, el ángulo β es de aproximadamente 4 grados. En la modalidad ilustrada, las aberturas 915 asociadas con el segundo conjunto son alargadas, y las aberturas asociadas con el primer y tercer conjuntos son redondas.

Cuando se introducen elementos de la presente invención o la(s) modalidad(es)
15 preferida(s) de los mismos, los artículos "un", "una", "el/la" y "dicho" pretenden significar que hay uno o más de los elementos. Los términos "que comprende", "que incluye" y "que tiene" tienen la intención de ser inclusivos y significan que puede haber elementos adicionales distintos a los elementos enumerados.

Dado que se podrían realizar diversos cambios en los aparatos, sistemas y métodos
20 anteriores sin apartarse del alcance de la invención, se pretende que toda la materia contenida en la descripción anterior y mostrada en los dibujos adjuntos se interprete como ilustrativa y no en un sentido limitante.