

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 551 179**

51 Int. Cl.:

**A46B 9/04** (2006.01)

**A46B 15/00** (2006.01)

**A46D 1/00** (2006.01)

**A46B 9/06** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **07.05.2008 E 08751152 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **29.07.2015 EP 2144529**

54 Título: **Utensilios de higiene bucodental**

30 Prioridad:

**07.05.2007 US 928012 P**

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

**16.11.2015**

73 Titular/es:

**THE GILLETTE COMPANY (100.0%)  
One Gillette Park-3E  
Boston, MA 02127, US**

72 Inventor/es:

**MEADOWS, MARK STEPHEN;  
CHENVAINU, ALEXANDER TIMOTHY;  
BLAIN, CHRISTOPHER;  
CHRISTMAN, THOMAS AURELE y  
CLAIRE-ZIMMET, KAREN LYNN**

74 Agente/Representante:

**DEL VALLE VALIENTE, Sonia**

**ES 2 551 179 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**

Utensilios de higiene bucodental

**5 Campo técnico**

Esta descripción se refiere a utensilios de higiene bucodental que incluyen elementos elastoméricos.

**Antecedentes**

10 La mayor parte de personas sufren o han sufrido deterioro dental y/o gingivitis provocados por las bacterias presentes en la boca. En consecuencia, la disminución de la placa bacteriana en la boca ha sido durante mucho tiempo el objetivo de las personas que trabajan en el campo del cuidado bucal. Una manera habitual de minimizar la placa en la boca consiste en cepillar y o limpiar con hilo dental los dientes de forma regular. Con frecuencia se usan colutorios para aumentar el efecto de la limpieza con hilo dental y del cepillado.

15 Las ventajas de un cepillado dental frecuente pueden venir acompañadas en algunos casos por efectos adversos perjudiciales, tales como irritación, abrasión del tejido blando y duro e incluso recesión de las encías. En parte, estos efectos adversos son provocados por la aplicación de una fuerza excesiva por parte del usuario en sus encías a través de su cepillo dental.

20 En US-2007/0056128 se describe un cepillo dental que tiene elementos elastoméricos.

**Sumario**

25 Esta descripción se refiere a cepillos dentales o a recambios de cepillo dental que incluyen elementos elastoméricos y a métodos de producción de los mismos. A tal efecto, se da a conocer un cepillo dental o un recambio de cepillo dental según la reivindicación 1.

30 Los utensilios de higiene bucodental descritos en la presente memoria incluyen numerosos elementos elastoméricos que incluyen un gran número de bordes “afilados” (bordes que tienen un radio de punta pequeño) formados por un material elastomérico amoldable para obtener una mejor limpieza con una irritación y/o abrasión reducidas. Los utensilios pueden incluir de varios a numerosos elementos elastoméricos con formas diferentes, p. ej., dos, tres, cuatro, cinco, seis, siete, ocho o incluso diez o más elementos con formas diferentes. Cada elemento puede estar formado por el mismo material o cada elemento puede estar formado por un material diferente, de modo que toda el área de elementos incluya de varios a numerosos materiales diferentes, p. ej., dos, tres, cuatro, cinco, seis, siete, ocho o incluso diez o más materiales diferentes. Las numerosas texturas diferentes obtenidas mediante una estructura de este tipo permiten obtener una sensación que puede recordar a utensilios con cerdas más tradicionales, permitiendo que los nuevos utensilios sean aceptados fácilmente en los hábitos del consumidor.

40 En la descripción se muestran cepillos dentales o recambios de cepillo dental que incluyen una parte de cabezal dimensionada para su inserción en la boca humana. La parte de cabezal incluye una base y una pluralidad de elementos elastoméricos que se extienden desde la base, definiendo cada uno o más bordes. El número total de bordes definidos por la pluralidad de elementos elastoméricos con un radio de punta inferior a aproximadamente 0,1524 mm (0,006 pulgadas) es superior a aproximadamente 250.

45 En otro aspecto, la descripción muestra utensilios de higiene bucodental que incluyen una parte de cabezal dimensionada para su inserción en la boca humana que incluye una base y una pluralidad de elementos elastoméricos que se extienden desde la base y que definen un área de elementos elastoméricos. El área incluye un primer elemento elastomérico que incluye un primer material elastomérico y un segundo elemento elastomérico diferente del primer elemento elastomérico y que incluye un segundo material elastomérico. El número total de bordes definidos por la pluralidad de elementos elastoméricos con un radio de punta inferior a aproximadamente 0,1524 mm (0,006 pulgadas) es superior a aproximadamente 250.

50 En otro aspecto, la descripción muestra utensilios de higiene bucodental que incluyen una parte de cabezal dimensionada para su inserción en la boca humana. La parte de cabezal incluye una base y una pluralidad de elementos elastoméricos que se extienden desde la base, definiendo un área de elementos elastoméricos. El área incluye un primer elemento elastomérico que incluye un primer material elastomérico y un segundo material elastomérico que rodea el primer elemento elastomérico. Por ejemplo, el segundo material elastomérico, que puede ser un material elastomérico relativamente blando, puede rodear totalmente el primer material elastomérico, que puede ser un material elastomérico más duro.

55 En otro aspecto, la descripción muestra un cepillo dental o un recambio de cepillo dental que incluyen una parte de cabezal dimensionada para su inserción en la boca humana. La parte de cabezal incluye una base y una pluralidad de elementos elastoméricos que se extienden desde la base, definiendo un área de elementos elastoméricos. El área incluye un primer elemento elastomérico que incluye un primer material elastomérico y un segundo elemento elastomérico que incluye un segundo material elastomérico. El primer elemento elastomérico tiene un primer coeficiente de fricción y el segundo

elemento elastomérico tiene un segundo coeficiente de fricción diferente del primer coeficiente de fricción. El primer elemento elastomérico puede tener un coeficiente de fricción en húmedo inferior al del segundo elemento elastomérico, medido usando saliva humana y un microscopio de fuerza atómica. Un coeficiente de fricción más bajo resulta ventajoso para deslizar entre los dientes, mientras que un coeficiente de fricción más alto resulta ventajoso para frotar los dientes.

5 En algunas realizaciones, el número total de bordes es superior a aproximadamente 300, tal como superior a aproximadamente 400, 500, 600, 700, 800, 900, 1000, 1250, 1500 o incluso más, tal como superior a aproximadamente 2000 o 3000. Los bordes afilados permiten mejorar la capacidad de limpieza de los utensilios y, debido a que los bordes están formados por un material elastomérico, los mismos son generalmente delicados con los tejidos.

10 Para maximizar la exposición de los bordes, la separación intra- y/o entre-elementos de un borde con respecto a su borde más cercano es de aproximadamente 0,254 mm (0,010 pulgadas) o más, tal como superior a 0,381 mm, 0,508 mm, 0,635 mm, 0,762 mm, 1,016 mm o 1,270 mm o más (0,015 pulgadas, 0,020 pulgadas, 0,025 pulgadas, 0,030 pulgadas, 0,040 pulgadas o 0,050 pulgadas o más), tal como superior a aproximadamente 1,524 mm, 1,905 mm, 2,159 mm, 2,540 mm, 3,175 mm, 3,810 mm, 4,445 mm (0,060 pulgadas, 0,075 pulgadas, 0,085 pulgadas, 0,10 pulgadas, 0,125 pulgadas, 0,150 pulgadas, 0,175 pulgadas), o incluso superior a 5,08 mm (0,20 pulgadas).

20 En algunas realizaciones, uno o más elementos elastoméricos tienen un eje longitudinal que discurre en una dirección de extensión y los bordes están definidos a lo largo de la dirección de extensión. En otras realizaciones, uno o más elementos elastoméricos tienen un eje longitudinal que discurre en una dirección de extensión y los bordes están definidos en una dirección perpendicular con respecto a la extensión. En otras realizaciones adicionales, los bordes están definidos a lo largo del eje longitudinal que discurre en la dirección de extensión y de forma perpendicular con respecto al mismo.

25 De forma general, los elementos elastoméricos están configurados para maximizar la limpieza y/o el masaje de las encías, minimizando al mismo tiempo lesiones en la cavidad oral.

La pluralidad de elementos elastoméricos pueden incluir, p. ej., uno, dos, tres, cuatro, cinco, seis, siete, ocho, nueve o incluso diez elementos elastoméricos diferentes, p. ej., que difieren en su forma, tamaño, longitud/altura y/o material.

30 Por ejemplo, en algunas realizaciones, todos los elementos pueden tener la misma forma, aunque cada uno de los mismos puede estar formado por un material diferente y/o tener una dureza de material diferente.

35 En algunas realizaciones, la pluralidad de elementos elastoméricos pueden incluir, p. ej., un primer elemento elastomérico que incluye un primer material elastomérico y un segundo elemento elastomérico que incluye un segundo material elastomérico. P. ej., la pluralidad de elementos elastoméricos pueden incluir además un tercer elemento elastomérico que incluye un tercer material elastomérico, un cuarto elemento elastomérico que incluye un cuarto material elastomérico, un quinto elemento elastomérico que incluye un quinto material elastomérico o incluso un sexto elemento elastomérico que incluye un sexto material elastomérico.

40 Uno cualquiera de los elementos elastoméricos descritos en la presente memoria, o un número superior de los mismos, tienen, p. ej., una dureza Shore A de aproximadamente 8 Shore A a aproximadamente 95 Shore A, tal como entre aproximadamente 35 Shore A y aproximadamente 92 Shore A.

45 Cualquier elemento elastomérico descrito en la presente memoria puede estar formado por un material termoplástico o un material reticulado (un material termoestable). Por ejemplo, el elastómero puede consistir en uno o más copolímeros de estireno, poliuretanos termoplásticos, siliconas, poliéter-amidas, poliéter-poliésteres o mezclas de los mismos y otros elastómeros.

50 Cualquier material elastomérico descrito en la presente memoria puede incluir una o más cargas. Por ejemplo, la carga puede ser o puede incluir aceite, p. ej., aceites minerales, abrasivos, agentes de pegajosidad, plastificantes o mezclas de las mismas e incluso otras.

55 Por ejemplo, cualquier elemento elastomérico puede tener un primer espesor de sección transversal máximo de entre aproximadamente 0,076 mm y aproximadamente 6,350 mm (entre aproximadamente 0,003 pulgadas y aproximadamente 0,250 pulgadas), tal como entre aproximadamente 0,254 mm y aproximadamente 2,54 mm (entre aproximadamente 0,010 pulgadas y aproximadamente 0,10 pulgadas). En algunas realizaciones, los elementos también incluyen una segunda dimensión transversal máxima perpendicular con respecto a la primera dimensión de entre aproximadamente 0,076 mm y aproximadamente 2,540 mm (entre aproximadamente 0,003 pulgadas y aproximadamente 0,10 pulgadas).

60 Los elementos no se limitan a una forma. Por ejemplo, cualquier elemento puede tener forma de anillo, saliente, aleta, escalera, copa o cortina.

65 Por ejemplo, cualquier elemento elastomérico puede tener una sección transversal (tomada de forma perpendicular con respecto a la dirección de extensión) con una forma que es generalmente o sustancialmente circular, triangular, rectangular, cuadrada o sinusoidal.

Cualquier utensilio bucodental descrito en la presente memoria también puede incluir una o más cerdas, tal como unas cerdas dispuestas en una o más superficies, que se extienden desde la base.

5 Cualquier utensilio bucodental descrito en la presente memoria puede tener forma de cepillo dental manual o motorizado. Por ejemplo, en algunas realizaciones ventajosas, el utensilio es un producto motorizado en el que la parte de cabezal y/o la parte de base están configuradas para vibrar y/o oscilar, tal como mediante un motor de accionamiento eléctrico en comunicación con la parte de cabezal y/o la parte de base.

10 En la presente memoria, un “borde” es una línea en la que se cruzan dos superficies o un límite en el que termina una superficie.

En la presente memoria, un “elastómero” es un material que tiene una elongación de rotura de aproximadamente el cincuenta por ciento o superior y una dureza Shore A inferior a aproximadamente 97.

15 Los aspectos y/o realizaciones pueden incluir una cualquiera o más de las siguientes ventajas. El cepillo dental o recambio de cepillo dental descrito en la presente memoria incluye elementos elastoméricos que incluyen un gran número de bordes “afilados” (bordes que tienen un radio de punta pequeño) formados por un material amoldable para obtener una mejor limpieza con una menor abrasión. Los bordes pueden estar definidos en las puntas y a lo largo del elemento elastomérico, formando una estructura limpiadora que limpia en sus puntas y a lo largo de sus  
20 lados. Los utensilios pueden incluir varios elementos elastoméricos con formas diferentes, p. ej., dos, tres, cuatro, cinco, seis, siete, ocho o incluso diez o más elementos con una forma diferente que, opcionalmente, están formados por diversos materiales diferentes, p.ej., uno, dos, tres, cuatro, cinco, seis, siete, ocho o incluso diez o más materiales diferentes. Una estructura de este tipo permite obtener muchas texturas diferentes en la boca del usuario. Las numerosas texturas diferentes obtenidas pueden recordar a utensilios con cerdas más tradicionales, permitiendo  
25 que los nuevos utensilios sean aceptados fácilmente en los hábitos del consumidor. Es posible optimizar la geometría y la textura de cada elemento para su disposición en un área de cepillado, lo que permite obtener un masaje y/o limpieza mejorados. Los utensilios de higiene bucodental pueden funcionar en combinación con materiales de limpieza y de pulido, tales como pastas de dientes, para mejorar el pulido y la limpieza. Por ejemplo, un elemento elastomérico en forma de copa permite mejorar el pulido y/o el blanqueamiento manteniendo las  
30 sustancias abrasivas en las superficies dentales. Los utensilios descritos en la presente memoria solamente pueden tener elementos elastoméricos, que pueden ser moldeados de forma relativamente fácil, p. ej., moldeados por colada o por inyección, o extrudidos. Gracias a su naturaleza amoldable, los elementos elastoméricos tienden a auto-regular las tensiones aplicadas en las ubicaciones a limpiar, lo que permite minimizar los daños provocados por fuerzas de cepillado excesivas, p. ej., que pueden provocar recesión de las encías. Cuando los utensilios de higiene bucodental,  
35 p. ej., cepillos dentales, incluyen solamente elementos elastoméricos en su cabezal, los mismos permiten obtener una eliminación de placa comparable (o incluso mejor) en comparación con un cepillo que solamente comprende cerdas, aunque con un mejor masaje de las encías y una menor abrasión de tejido blando y duro.

40 Los detalles de varias realizaciones se describen en los dibujos que se acompañan y en la siguiente descripción. Otras características y ventajas de la descripción resultarán evidentes a partir de la descripción y los dibujos y a partir de las reivindicaciones.

### Descripción de los dibujos

45 La Fig. 1A es una vista en perspectiva de un recambio de cepillo.

La Fig. 1B es una vista en perspectiva ampliada de la parte de cabezal del recambio de la Fig. 1A.

50 La Fig. 1C es una vista lateral ampliada de la parte de cabezal del recambio de la Fig. 1A.

La Fig. 2 es una vista en perspectiva ampliada del área de salientes alargados con secciones transversales circulares mostrada en la Fig. 1A.

55 La Fig. 3 es una vista en perspectiva ampliada de la estructura de anillo mostrada en la Fig. 1A.

La Fig. 4 es una vista en perspectiva ampliada del área de salientes alargados con secciones transversales triangulares mostrada en la Fig. 1A.

60 La Fig. 5 es una vista en perspectiva ampliada del área de cortinas mostrada en la Fig. 1A.

La Fig. 6A es una vista en perspectiva ampliada de la aleta en forma de escalera mostrada en la Fig. 1A, mientras que la Fig. 6B es una vista en perspectiva que muestra la unión de la aleta en forma de escalera al cabezal del recambio de la Fig. 1A.

65 La Fig. 7 es una vista en perspectiva de un cabezal alternativo.

La Fig. 8 es una vista en perspectiva de un cabezal alternativo.

La Fig. 9 es una vista en perspectiva de un elemento elastomérico en forma de copa profiláctica.

5 La Fig. 10 es una vista en perspectiva de un elemento de aleta de balanceo, elastomérico y con textura.

La Fig. 11 es una fotografía tomada desde la parte superior de un cabezal de cepillo que utiliza los elementos de las Figs. 9 y 10.

10 La Fig. 12 es una vista en perspectiva de otro cabezal de cepillo que utiliza los elementos de las Figs. 9 y 10.

La Fig. 13 es una vista en perspectiva de un elemento de cortina elastomérico que muestra su seccionado para formar un elemento de cortina seccionado.

15 La Fig. 14 es una vista en perspectiva de un cabezal de cepillo que incluye el elemento de cortina seccionado de la Fig. 13.

La Fig. 15 es una vista en perspectiva de un elemento de aleta/tubo alternativo.

20 La Fig. 16 es una vista en perspectiva de un elemento elastomérico alternativo.

La Fig. 17 es una vista seccional de un elemento elastomérico de dos materiales.

### Descripción detallada

25 Se describen utensilios de higiene bucodental, tales como cepillos dentales, que incluyen muchos elementos elastoméricos. Los utensilios incluyen un gran número de bordes “afilados” formados por materiales elastoméricos amoldables para mejorar la limpieza con una menor abrasión. Los utensilios permiten obtener numerosas texturas diferentes en la boca del usuario, y pueden recordar a utensilios con cerdas más tradicionales, permitiendo que los nuevos utensilios sean aceptados fácilmente en los hábitos diarios del consumidor.

30 A título de ejemplo, y haciendo referencia a las Figs. 1A-1C, un recambio 10 para un cepillo dental motorizado, tal como uno accionado por energía eléctrica, incluye una parte 12 de cabezal dimensionada para su inserción en la boca humana que incluye una base 14 y una pluralidad de elementos elastoméricos que se extienden desde la base para definir un área de elementos elastoméricos. La totalidad del propio recambio y/o de la parte 12 de cabezal pueden estar configurados para oscilar, p. ej., para oscilar de forma giratoria, y/o para vibrar, a efectos de obtener una acción de limpieza y/o de masaje contundentes en la cavidad oral del usuario. En la realización específica mostrada en las Figs. 1A-1C, el área de elementos elastoméricos incluye (1) una parte 11 que incluye una pluralidad de primeros elementos elastoméricos 16 en forma de salientes de tipo varilla que tienen cada uno una sección transversal sustancialmente circular y que se estrechan a lo largo de su longitud hacia su extremo terminal 18 respectivo; (2) un segundo elemento elastomérico 20 en forma de anillo concéntrico; (3) dos partes 21 y 23 que incluyen cada una una pluralidad de terceros elementos elastoméricos 22 en forma de salientes que tienen cada uno una sección transversal sustancialmente triangular; (4) dos partes 25 y 26 que incluyen cada una una pluralidad de cuartos elementos elastoméricos 24 en forma de cortinas o paredes sinuosas; y (5) cuatro partes 27, 29, 31 y 33 que incluyen cada una un quinto elemento elastomérico (en este caso, cada parte incluye tres elementos) en forma de aletas 30 que tienen un aspecto de tipo escalera y una textura a lo largo de una longitud de sus lados.

Las Figs. 2-6 muestran los elementos elastoméricos del recambio 10 de forma más detallada.

50 En la Fig. 2, la parte 11 (mostrada desmontada del recambio 10) incluye una parte 31 de base desde la que se extienden los salientes 16. La parte de base puede estar formada por el mismo material (o no) que los salientes y puede ser maciza. Si se desea una mayor adaptabilidad, especialmente verticalmente en la dirección de los dientes del usuario, la base puede ser hueca para obtener una base más flexible. De forma general, los salientes 16 están configurados para disponer numerosos bordes 32 “afilados” en la superficie de los dientes a efectos de eliminar la adhesión de placa a la superficie de los dientes. Aunque los salientes 16 se muestran en la Fig. 2 con una sección transversal sustancialmente circular, los mismos pueden estar conformados con diversas secciones transversales, tal como triangular, cuadrada, pentagonal, hexagonal u octogonal.

60 En la Fig. 3, el anillo 20 elastomérico concéntrico dispone solamente dos bordes 34 y 34' en los dientes y las encías y, de este modo, de forma general, no es un elemento de eliminación de placa tan eficaz (en comparación con el elemento 16), especialmente en ubicaciones de acceso más difícil, tal como entre los dientes. No obstante, el anillo 20 permite un soporte y una estabilidad estructurales firmes de otros elementos en el cabezal del cepillo y permite obtener una buena limpieza de la superficie de la boca, así como un efecto de masaje contundente. Además, el elemento elastomérico 20 puede funcionar en combinación con formulaciones de limpieza para los dientes, tal como polvos y pastas dentales, actuando para mantener o contener diversas formulaciones contra las superficies dentales. Esta acción permite mejorar el efecto de pulido y/o de blanqueamiento de una formulación específica.

En la Fig. 4, la parte 21 (mostrada desmontada del recambio 10) incluye una parte 38 de base desde la que se extienden los salientes elastoméricos 22. La parte de base puede estar formada por el mismo material (o no) que los salientes y puede ser maciza (si así se desea). Si se desea una mayor adaptabilidad, especialmente verticalmente en la dirección de los dientes del usuario, la base puede ser hueca para obtener una base más flexible. De forma general, los salientes 22 (de forma muy similar a los salientes 16) están configurados para disponer numerosos bordes “afilados”, tal como los bordes 36, 36' y 36", en la superficie de los dientes a efectos de eliminar la adhesión de placa a la superficie de los dientes.

En la Fig. 5, la parte 26 (mostrada desmontada del recambio 10) incluye una parte 42 de base desde la que se extienden los salientes elastoméricos 24. La parte de base puede estar formada por el mismo material (o no) que los salientes y puede ser maciza (si así se desea). Si se desea una mayor adaptabilidad, especialmente verticalmente en la dirección de los dientes del usuario, la base puede ser hueca para obtener una base más flexible. De forma general, los salientes 24 (de forma muy similar a los salientes 16 y 22) están configurados para disponer numerosos bordes “afilados”, tal como los bordes 50, 50' y 50", en la superficie de los dientes a efectos de eliminar la adhesión de placa a la superficie de los dientes.

En la Fig. 6A el elemento elastomérico 30 (mostrado desmontado del recambio 10) está configurado para disponer numerosos bordes “afilados”, tal como los bordes 52 definidos en los extremos terminales de cada elemento 30 y los bordes 53-57 definidos por unos elementos en forma de cuña a lo largo de los lados 58 y 60 del elemento 30, en la superficie de los dientes a efectos de eliminar la adhesión de placa a la superficie de los dientes. Los elementos 30 de aleta elastoméricos tienen al menos dos funciones. En primer lugar, los mismos permiten obtener una capacidad de limpieza excelente con sus numerosos bordes “afilados”. En segundo lugar, los mismos permiten obtener un registro interdental para limpieza y señales sensoriales.

Hablando en este caso de forma más general, las formas utilizadas, el número total de bordes “afilados”, el material usado para conformar cada elemento, la dureza del elastómero usado para conformar cada elemento, la longitud de extensión desde la base de cada elemento y las dimensiones de los elementos elastoméricos se seleccionan para maximizar la acción de limpieza y de masaje del utensilio de higiene bucodental, minimizando al mismo tiempo lesiones en los tejidos de la boca, tales como el tejido blando de las encías.

Cada elemento elastomérico no solamente puede tener una forma tridimensional única, sino que cada elemento puede estar formado por un material elastomérico diferente. Por ejemplo, cada elemento elastomérico puede estar formado a partir de un elastómero termoplástico o un elastómero reticulado.

Ejemplos de elastómeros incluyen copolímeros de bloques estirénicos, p. ej., copolímero de estireno-etileno-butileno-estireno (SEBS), copolímeros de estireno-butadieno-estireno, poliuretanos, poliuretanos basados en poliéter o poliéster, tales como los comercializados con la marca PELLETHANE®, siliconas, amidas de poliéter, tales como las comercializadas con la marca PEBAX®, poliésteres de poliéter, tales como los comercializados con la marca HYTREL®, o mezclas de cualquiera de estos u otros elastómeros. En algunas realizaciones, los elastómeros pueden mezclarse con varios termoplásticos considerados no elastómeros para obtener una mezcla elastomérica. Por ejemplo, es posible mezclar polipropileno con elastómeros estirénicos, tales como SEBS, para obtener una mezcla elastomérica.

El material elastomérico usado para conformar los elementos elastoméricos descritos en la presente memoria tiene una dureza Shore A de aproximadamente 8 Shore A a aproximadamente 95 Shore A. En algunas realizaciones, el material elastomérico usado para conformar los elementos tiene una dureza Shore A inferior a aproximadamente 95, p. ej., inferior a 85, 75, 65, 55, 45, 35, 25, 15 o incluso inferior a 10 Shore A.

En cualquier material elastomérico usado para conformar los elementos elastoméricos es posible aplicar una carga de una o más cargas. Ejemplos de cargas incluyen aceites, p. ej., aceite mineral, abrasivos, p. ej., alúmina, sílice o caolín, agentes de pegajosidad, p. ej., colofonias, plastificantes o mezclas de cualquiera de estas u otras cargas.

Aunque el cabezal de recambio de la Fig. 1A incluye cinco formas tridimensionales diferentes de elementos elastoméricos, son posibles muchas otras configuraciones. Por ejemplo, y de forma más general, los utensilios de higiene bucodental, tales como los cepillos dentales (manuales o eléctricos) o los recambios, pueden incluir varios o numerosos elementos elastoméricos conformados de manera diferente, p. ej., dos, tres, cuatro, cinco, seis, siete, ocho o incluso diez o más elementos conformados tridimensionalmente diferentes. Si así se desea, cada elemento elastomérico puede estar hecho del mismo material o de un material diferente. En algunas realizaciones, cada elemento elastomérico está formado por un material diferente. En algunas realizaciones, los elementos elastoméricos en un área de elementos elastoméricos pueden estar formados por varios materiales diferentes, p. ej., dos, tres, cuatro, cinco, seis, siete, ocho o incluso diez o más materiales diferentes. La combinación de las diferentes formas y materiales permite obtener, p. ej., numerosas texturas diferentes en la boca del usuario que pueden recordar a utensilios con cerdas más tradicionales, permitiendo que los nuevos utensilios sean aceptados fácilmente en los hábitos diarios del consumidor.

De forma general, los elementos elastoméricos en un área de elementos elastoméricos de un utensilio de higiene bucodental definen un total de más de 250 bordes que tienen un radio de punta inferior a aproximadamente 0,152 mm (0,006 pulgadas). Es posible determinar el número de bordes “afilados” usando un comparador óptico y contando manualmente el número de bordes que cumplen esta condición o, de forma alternativa, es posible determinar el número

- de bordes tomando fotografías y usando un software de análisis de imagen, tal como OPTIMAS, para contar el número de bordes que cumplen esta condición. En otro procedimiento adicional, el utensilio puede ser escaneado en tres dimensiones para crear una base de datos tridimensional y, de este modo, es posible analizar la base de datos, p. ej., un archivo IGES, buscando bordes que cumplen esta condición. En algunas realizaciones, el número total de bordes es muy superior. Por ejemplo, el número total de bordes puede ser superior a aproximadamente 300, tal como superior a aproximadamente 400, 500, 600, 700, 800, 900, 1000, 1250, 1500 o incluso más, tal como superior a aproximadamente 2000 o 3000. De forma general, los bordes elastoméricos presentan una eficacia inferior en la eliminación de placa comparándolos de uno en uno con bordes de cerda (puntas de cerda) de plástico relativamente duro, debido a la naturaleza amoldable de los bordes elastoméricos. No obstante, los utensilios de higiene bucodental configurados a partir de elementos elastoméricos como los descritos en la presente memoria son de forma general tan eficaces o más eficaces en comparación con los cepillos dentales de cerdas duras, gracias al número de bordes de limpieza, especialmente a los bordes de limpieza separados entre sí, y gracias a los elementos elastoméricos que pueden limpiar con sus lados, así como con sus puntas, a diferencia de los bordes de cerdas duras.
- En algunas realizaciones, el borde o bordes quedan sustancialmente expuestos, de modo que los mismos contactan con una superficie de la cavidad oral. Una manera de controlar la exposición de los bordes consiste en controlar la separación intra- o entre-elementos de los bordes. En algunas realizaciones, los bordes pueden tener una separación intra- y/o entre-elementos de un borde con respecto a su borde más cercano de aproximadamente 0,254 mm (0,010 pulgadas) o más, tal como superior a 0,381 mm, 0,508 mm, 0,635 mm, 0,762 mm, 1,016 mm o 1,270 mm o más (0,015 pulgadas, 0,020 pulgadas, 0,025 pulgadas, 0,030 pulgadas, 0,040 pulgadas o 0,050 pulgadas o más), tal como superior a aproximadamente 1,524 mm, 1,905 mm, 2,159 mm, 2,540 mm, 3,175 mm, 3,810 mm, 4,445 mm (0,060 pulgadas, 0,075 pulgadas, 0,085 pulgadas, 0,10 pulgadas, 0,125 pulgadas, 0,150 pulgadas, 0,175 pulgadas), o incluso superior a 5,08 mm (0,20 pulgadas).
- Una manera de controlar la agresividad de los elementos consiste en controlar su sección transversal. En algunas realizaciones, cualquier elemento elastomérico descrito en la presente memoria puede tener un primer espesor de sección transversal máximo de entre aproximadamente 0,076 mm y aproximadamente 6,350 mm (entre aproximadamente 0,003 pulgadas y aproximadamente 0,250 pulgadas), tal como entre aproximadamente 0,254 mm y aproximadamente 2,540 mm (entre aproximadamente 0,010 pulgadas y aproximadamente 0,10 pulgadas). En algunas realizaciones, los elementos elastoméricos también tienen una segunda dimensión transversal máxima perpendicular con respecto a la primera dirección de aproximadamente 0,076 mm a aproximadamente 6,350 mm (entre aproximadamente 0,003 pulgadas y aproximadamente 0,250 pulgadas), tal como entre aproximadamente 0,254 mm y aproximadamente 2,540 mm (entre aproximadamente 0,010 pulgadas y aproximadamente 0,10 pulgadas).
- Una manera de controlar la flexibilidad y, por lo tanto, la agresividad de los elementos consiste en controlar su longitud de extensión máxima desde una superficie superior de la base desde la que los mismos se extienden. Por ejemplo, la longitud de extensión máxima puede ser de aproximadamente 5,08 mm a aproximadamente 19,1 mm (de aproximadamente 0,20 pulgadas a aproximadamente 0,75 pulgadas), tal como entre aproximadamente 6,350 mm y aproximadamente 12,7 mm (entre aproximadamente 0,250 pulgadas y aproximadamente 0,50 pulgadas).
- Haciendo referencia nuevamente a las Figs. 1A-1C, en la realización específica mostrada, el número de bordes que tienen radios de punta inferiores a 0,152 mm (0,006 pulgadas) es de aproximadamente 756, mientras que la superficie específica de los extremos de los elementos es aproximadamente 5-15 veces la de un cabezal con cerdas con un área de base nominal aproximadamente igual. Cada elemento del recambio 10 está formado por un SEBS con carga de aceite, un poliéter-poliuretano termoplástico o una silicona. La dureza del elastómero del primer, segundo, tercer, cuarto y quinto elementos 16, 20, 22, 24 y 30 es 65 Shore A, 50 Shore A, 90 Shore A, 40 Shore A y 82 Shore A, respectivamente. Haciendo referencia especialmente a la Fig. 1C, el primer, segundo, tercer, cuarto y quinto elementos 16, 20, 22, 24 y 30 se extienden desde una superficie superior 14' de la base 14 una distancia de 235,0 mm (9,250 pulgadas), 6,325 mm (0,249 pulgadas) (H<sub>2</sub>), 7,137 mm (0,281 pulgadas) (H<sub>3</sub>), 5,994 mm (0,236 pulgadas) (H<sub>4</sub>) y 7,315 mm (0,288) (H<sub>5</sub>), respectivamente.
- Haciendo referencia nuevamente a las Figs. 2 y 4, en algunas realizaciones, el diámetro de los círculos o círculos inscritos de los elementos 16 o 22 puede tener unas dimensiones de hasta 0,508 mm (0,020 pulgadas), 0,762 mm (0,030 pulgadas) o incluso 1,016 mm (0,040 pulgadas). En algunas realizaciones, el diámetro es de 0,508 mm (0,020 pulgadas) o inferior. En algunas realizaciones, la separación entre centros entre los elementos oscila de aproximadamente 0,635 mm a aproximadamente 1,016 mm (de aproximadamente 0,025 pulgadas a aproximadamente 0,040 pulgadas). En algunas realizaciones, los radios de los bordes se mantienen por debajo de 0,076 mm (0,003 pulgadas) para maximizar la limpieza, mientras que la dureza del material se mantiene entre aproximadamente 40 Shore A y aproximadamente 90 Shore A para mantener su delicadeza. En algunas realizaciones, los elementos 16 o 22 se extienden desde una estructura de soporte que es maciza o hueca.
- Haciendo referencia nuevamente a la Fig. 3, en algunas realizaciones, el elemento 20 de anillo tiene un espesor de pared de aproximadamente 0,381 mm a aproximadamente 1,270 mm (de aproximadamente 0,015 pulgadas a aproximadamente 0,050 pulgadas), p. ej., de 0,508 mm a aproximadamente 1,016 mm (de aproximadamente 0,020 pulgadas a aproximadamente 0,040 pulgadas). En algunas realizaciones, la dureza del material usado para conformar el elemento 20 es de aproximadamente 15 Shore A a aproximadamente 60 Shore A. En algunas realizaciones, el anillo está abierto (tal

como se muestra), mientras que en otras realizaciones el anillo puede estar configurado con su extremo abierto hacia abajo, de modo que una superficie elastomérica cerrada se dispone en el tejido y en las superficies dentales.

5 Haciendo referencia nuevamente a la Fig. 5, en algunas realizaciones, los elementos 24 de pared sinuosos pueden tener una amplitud de aproximadamente 0,127 mm a aproximadamente 0,762 mm (de aproximadamente 0,005 pulgadas a aproximadamente 0,030 pulgadas), tal como entre aproximadamente 0,254 mm y aproximadamente 0,508 mm (entre aproximadamente 0,010 pulgadas y aproximadamente 0,020 pulgadas). En algunas realizaciones, la distancia entre puntas puede ser de aproximadamente 0,254 mm a aproximadamente 1,905 mm (de aproximadamente 0,010 pulgadas a aproximadamente 0,075 pulgadas), tal como entre 10 aproximadamente 0,381 mm y aproximadamente 1,524 mm (entre aproximadamente 0,015 pulgadas y aproximadamente 0,060 pulgadas). Por ejemplo, el elemento de pared puede estar formado por un elastómero que tiene una dureza de entre aproximadamente 10 Shore A y aproximadamente 80 Shore A, tal como entre aproximadamente 20 y aproximadamente 60 Shore A.

15 Haciendo referencia nuevamente a la Fig. 6A, en algunas realizaciones, el elemento 30 de aleta elastomérico con textura puede tener una sección transversal rectangular, p. ej., con una relación dimensional de 3/1. Por ejemplo, la dimensión más pequeña puede ser de 0,762 mm (0,030 pulgadas) o inferior. Por ejemplo, la separación entre centros entre los elementos en forma de cuña puede ser entre aproximadamente 0,254 mm y aproximadamente 1,905 mm (entre aproximadamente 0,010 pulgadas y aproximadamente 0,075 pulgadas), mientras que la profundidad máxima entre los 20 elementos en forma de cuña puede ser, p. ej., entre aproximadamente 0,254 mm y aproximadamente 1,905 mm (entre aproximadamente 0,010 pulgadas y aproximadamente 0,075 pulgadas). Por ejemplo, la dureza del material usado para conformar el elemento puede ser entre aproximadamente 50 Shore A y aproximadamente 95 Shore A.

25 Los elementos elastoméricos descritos en la presente memoria pueden ser conformados usando varias técnicas. Por ejemplo, los elementos pueden ser extrudidos, moldeados por inyección y/o por colada. La extrusión puede resultar ventajosa en algunas realizaciones debido a su alta velocidad y a que permite impartir una orientación molecular al elemento, lo que permite mejorar su resistencia al desgaste. Por otro lado, el moldeo por inyección puede resultar ventajoso en otras realizaciones debido a su versatilidad para obtener numerosas formas y configuraciones diferentes.

30 Los elementos elastoméricos descritos en la presente memoria pueden montarse en los utensilios usando varias técnicas. Por ejemplo, los mismos pueden ser sobremoldeados en un sustrato, tal como una base, o los mismos pueden montarse usando un adhesivo o una unión con disolvente. Los elementos también pueden estar conformados de modo que los mismos pueden encajar a presión en una plataforma. El sobremoldeo puede resultar ventajoso en algunas realizaciones debido a su alta velocidad y aplicabilidad general en procesos de fabricación a gran escala.

35 Tal como puede observarse en las Figs. 2, 4 y 5, grupos de elementos pueden extenderse desde una base, que puede estar unida, p. ej., usando un adhesivo o un disolvente, a una parte de cabezal complementaria para formar una superficie superior plana. Tal como puede observarse en la Fig. 6B, los elementos pueden estar conformados de modo que los mismos encajan a presión en una parte complementaria 59 del cabezal de cepillo. Opcionalmente, dicho 40 encaje a presión puede ser permanente aplicando un adhesivo. Es posible utilizar de forma ventajosa estos tipos de técnicas para realizar rápidamente prototipos que pueden ser analizados en el laboratorio y con los consumidores.

Son posibles muchas otras configuraciones de cabezal de cepillo y/o elementos elastoméricos.

45 Por ejemplo, la Fig. 7 muestra un cabezal 70 de cepillo alternativo que incluye cinco elementos elastoméricos 72, 74, 76, 78 y 80 con una forma diferente. De forma muy similar al cabezal de cepillo de la Fig. 1A, el cabezal 70 de cepillo incluye un área interior que incluye salientes alargados que tienen una sección transversal circular rodeados por un anillo anular 74. Asimismo, de forma muy similar al cabezal mostrado en la Fig. 1A, el área exterior incluye salientes alargados 76 que tienen una forma triangular, elementos 78 en forma de cortina sinuosa o de pared y elementos 80 50 en forma de aleta con textura. En comparación con el cabezal de la Fig. 1A, el cabezal de la Fig. 7 incluye más elementos de cortina (12 contra 8) y menos elementos de aleta con textura (8 contra 12).

La Fig. 8 muestra otro cabezal 80 de cepillo alternativo que incluye cinco elementos elastoméricos 92, 94, 96, 98 y 100 con una forma diferente. De forma muy similar a los cabezales de cepillo de las Figs. 1A y 7, el cabezal 90 55 de cepillo incluye un área interior que incluye salientes alargados que tienen una sección transversal circular rodeados por un anillo anular 94. Asimismo, de forma muy similar a los cabezales mostrados en las Figs. 1A y 7, el área exterior incluye salientes alargados 96 que tienen una forma triangular, elementos 98 en forma de cortina sinuosa o de pared y elementos 100 en forma de aleta con textura. En comparación con el cabezal de la Fig. 1A, el cabezal de la Fig. 8 incluye más elementos de cortina (12 contra 8) y menos salientes alargados que tienen una 60 sección transversal triangular (26 contra 44).

Las Figs. 9 y 10 muestran diversos elementos elastoméricos alternativos, mientras que las Figs. 11 y 12 muestran realizaciones de cabezal que incluyen los elementos de las Figs. 9 y 10. De forma específica, la Fig. 9 muestra un elemento 102 de copa profiláctica elastomérico que tiene un extremo abierto 104 configurado para alojar un diente para su 65 limpieza y pulido. El elemento 102 incluye varios elementos 104 y 106 de limpieza y también varios bordes. La Fig. 10 muestra un elemento 110 de aleta con textura pivotante elastomérico que incluye una parte 112 de cuerpo que se extiende

y se estrecha desde una parte 114 de base hasta un extremo 116 terminal delgado. La parte de cuerpo tiene un elemento 118 con textura que incluye una pluralidad de aristas 120 de textura. La parte 114 de base está conectada a un elemento 122 de cierre de presión que permite fijar el elemento a un utensilio de higiene bucodental, tal como un cepillo dental. En US-6.993.804 y 6.553.604, de Braun y col., y en la solicitud de patente publicada US-2005/0060822, de Chenvainu, se describen superficies y elementos de balanceo o pivotantes. La Fig. 11 muestra un recambio motorizado 130 que incorpora el elemento profiláctico 104 de la Fig. 9 y el elemento pivotante 110 de la Fig. 10, conjuntamente con unos elementos 132 de cortina elastoméricos y unos elementos 134 de varilla elastoméricos. La Fig. 12 muestra un cabezal 140 de cepillo que incorpora el elemento profiláctico 104 de la Fig. 9 y el elemento de balanceo de la Fig. 10, conjuntamente con los elementos 134 de varilla, unos salientes elastoméricos 141 que tienen secciones transversales triangulares con los vértices redondeados y unos elementos 142 de cortina o de pared elastoméricos.

Cualquiera de los elementos descritos en la presente memoria puede ser seccionado para crear un número de elementos independientes conjuntamente con un número de bordes "afilados". Haciendo referencia en este caso a la Fig. 13, una cortina sinuosa puede ser seccionada a lo largo de las líneas mostradas para producir un elemento 152 de cortina seccionado elastomérico que incluye seis elementos independientes 154, 155, 156, 156, 158 y 160. La Fig. 14 muestra un cabezal 170 de cepillo con una cortina seccionada de este tipo.

Haciendo referencia en este caso a la Fig. 15, otro tipo de elemento elastomérico que es posible utilizar es un elemento 172 de aleta tubular. El elemento incluye un interior hueco 174, un cuerpo tubular 176 y una aleta 180 que se extiende desde una superficie 182 superior cerrada del cuerpo tubular y que se estrecha desde la misma hasta un extremo 184 terminal estrechado.

Haciendo referencia en este caso a la Fig. 16, otro tipo de elemento elastomérico que es posible utilizar es un elemento 190 de tipo árbol que incluye un eje central 192 y una pluralidad de salientes 194 que se extienden hacia fuera desde el eje. En la realización mostrada, el eje longitudinal de cada saliente es generalmente perpendicular con respecto al eje longitudinal del eje. En otras realizaciones, el eje longitudinal de uno o más salientes forma un ángulo con respecto al eje longitudinal del eje diferente de 90 grados.

#### Otras realizaciones

Se han descrito diversas realizaciones. No obstante, se entenderá que es posible realizar diversas modificaciones sin abandonar el ámbito de las reivindicaciones.

Por ejemplo, cualquier utensilio de higiene bucodental puede incluir unas estructuras tubulares elastoméricas, p. ej., que están abiertas por un extremo. Por ejemplo, las estructuras tubulares pueden tener una forma circular en sección transversal. Por ejemplo, las estructuras tubulares huecas pueden tener un espesor de pared de aproximadamente 0,127 mm a aproximadamente 0,508 mm (de aproximadamente 0,005 pulgadas a aproximadamente 0,020 pulgadas), p. ej., de 0,203 mm a aproximadamente 0,381 mm (de 0,008 pulgadas a aproximadamente 0,015 pulgadas). La dureza del material de los tubos puede ser, p. ej., de aproximadamente 30 Shore A a aproximadamente 85 Shore A, p. ej., de aproximadamente 40 Shore A a aproximadamente 80 Shore A.

Aunque se han descrito realizaciones en forma de cepillo dental motorizado, son posibles otras formas de los utensilios de higiene bucodental. Por ejemplo, los utensilios pueden tener forma de cepillo dental manual.

Aunque se han descrito realizaciones que incluyen solamente elementos elastoméricos, son posibles realizaciones que incluyen cerdas, tales como las formadas por nylon, p. ej., nylon 6,12, o poliéster, además de las cerdas elastoméricas.

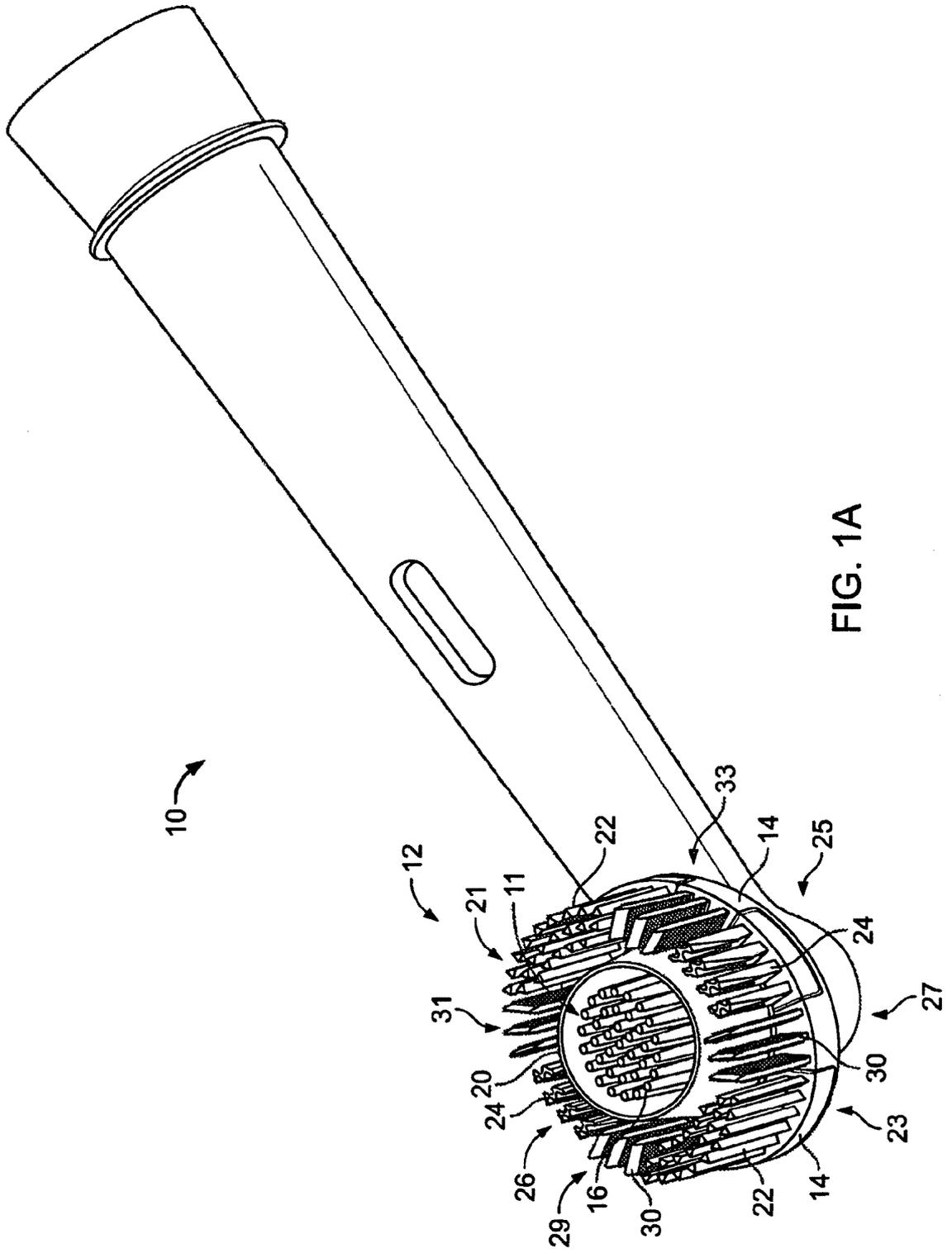
Aunque se han descrito realizaciones en las que los elementos están formados por un único material en toda su sección transversal, en algunas realizaciones los elementos están formados por más de un único material, p. ej., dos, tres o incluso cuatro materiales diferentes, p. ej., dispuestos en partes separadas, por ejemplo, como capas del elemento. Por ejemplo, una parte central de un elemento puede estar formada por un primer material que tiene una primera dureza, y una parte exterior del elemento, tal como una parte que contacta con los tejidos de la boca y/o los dientes, puede estar formada por un segundo material que tiene una segunda dureza que es superior o inferior con respecto a la primera dureza. Una realización en la que un material 210 más blando rodea un material 212 más duro se muestra en la Fig. 17. Por ejemplo, el primer material puede tener una dureza de aproximadamente 75 Shore A, mientras que el segundo material puede tener una dureza de aproximadamente 30 Shore A.

Algunos de los elementos tienen un coeficiente de fricción diferente medido al humedecerlos con saliva humana usando un microscopio de fuerza atómica. Algunos de los elementos están formados por un elastómero que tiene un coeficiente de fricción relativamente alto al humedecerlos, p. ej., de 0,5 a aproximadamente 0,9, mientras que otros elementos pueden tener un coeficiente de fricción relativamente bajo, p. ej., de 0,05 a aproximadamente 0,3. P. ej., es posible obtener coeficientes de fricción elevados añadiendo una colofonia a un elastómero en el que está conformado el elemento, y es posible obtener coeficientes de fricción reducidos, p. ej., añadiendo un aceite a un elastómero en el que está conformado el elemento. Los coeficientes de fricción reducidos resultan ventajosos para deslizar entre los dientes, mientras que los coeficientes de fricción altos resultan ventajosos para frotar los dientes.

Otras realizaciones adicionales están incluidas en el ámbito de las siguientes reivindicaciones adjuntas.

**REIVINDICACIONES**

1. Un cepillo dental o recambio de cepillo dental que tiene una parte (12) de cabezal dimensionada para su inserción en una boca humana, comprendiendo la parte de cabezal: una base (14, 114); y una pluralidad de elementos elastoméricos (16, 20, 22, 24, 30) que se extienden desde la base, definiendo cada elemento elastomérico uno o más bordes, siendo un número total de bordes definidos por la pluralidad de elementos elastoméricos que tienen un radio de punta inferior a aproximadamente 0,1524 mm superior a aproximadamente 250, y estando la dureza Shore A de los elementos elastoméricos en un intervalo de entre 8 Shore A y 95 Shore A, y siendo una separación intra- y/o entre-elementos de los bordes con respecto a sus bordes más cercanos de 0,254 mm o superior, teniendo algunos de los elementos elastoméricos un primer coeficiente de fricción para deslizarse entre los dientes y teniendo algunos de los elementos elastoméricos un segundo coeficiente de fricción superior al primer coeficiente de fricción para frotar los dientes.
2. El utensilio de higiene bucodental de la reivindicación 1, en donde uno o más elementos elastoméricos tienen un eje longitudinal que discurre en una dirección de extensión, y en el que los bordes están definidos a lo largo de la dirección de extensión.
3. El utensilio de una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde uno o más elementos elastoméricos tienen un eje longitudinal que discurre en una dirección de extensión, y en el que los bordes están definidos en una dirección perpendicular con respecto a la extensión.
4. El utensilio de cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde la pluralidad de elementos elastoméricos comprenden un primer elemento elastomérico que comprende un primer material elastomérico y un segundo elemento elastomérico que comprende un segundo material elastomérico.
5. El utensilio de la reivindicación 4, en donde la pluralidad de elementos elastoméricos además comprenden un tercer elemento elastomérico que comprende un tercer material elastomérico.
6. El utensilio de cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde uno o más de la pluralidad de elementos elastoméricos comprenden una carga y en el que la carga se selecciona del grupo que consiste en aceite, abrasivos, agentes de pegajosidad, plastificantes y mezclas de los mismos.
7. El utensilio de una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde la base además comprende una o más cerdas, tal como cerdas dispuestas en una o más superficies, que se extienden desde la base.
8. El utensilio de una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde la dureza Shore A de los utensilios elastoméricos está en un intervalo de entre 35 Shore A y 92 Shore A.



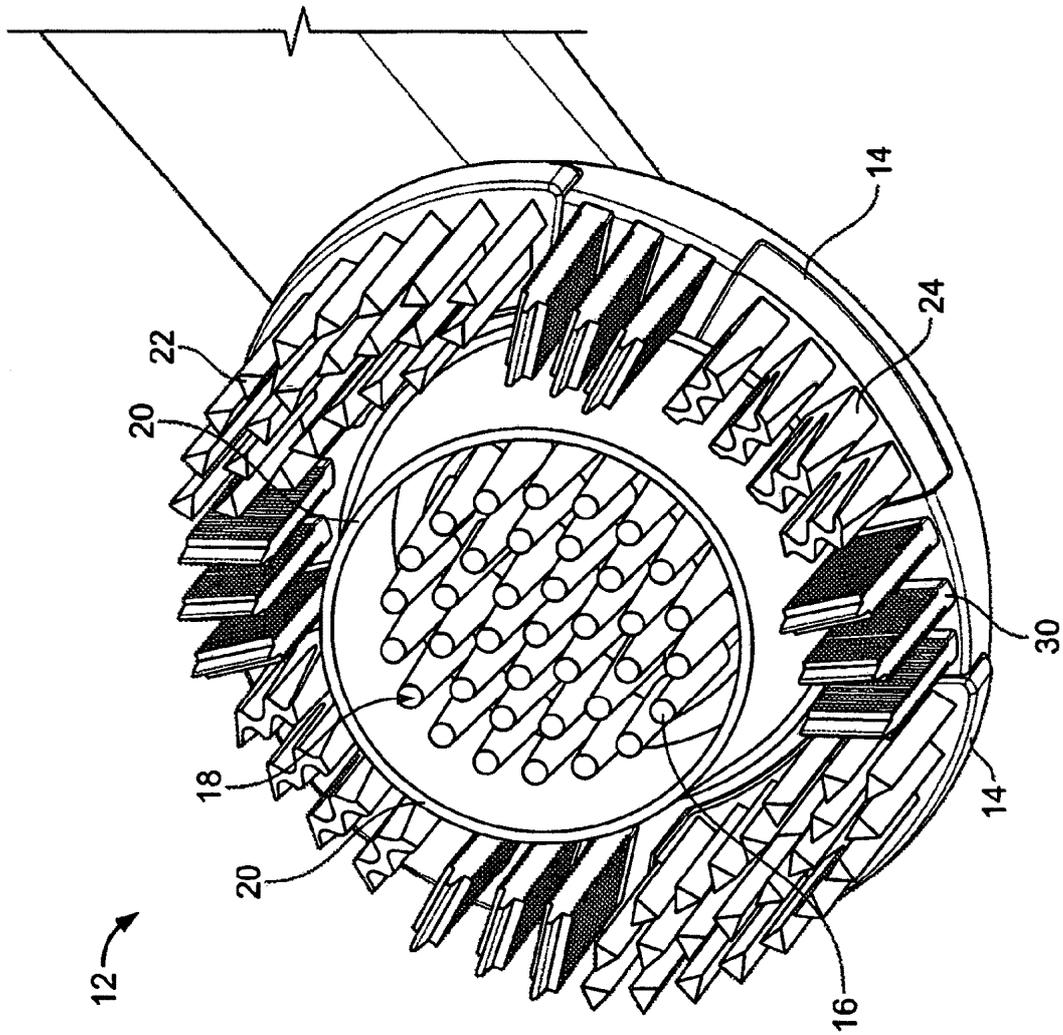


FIG. 1B

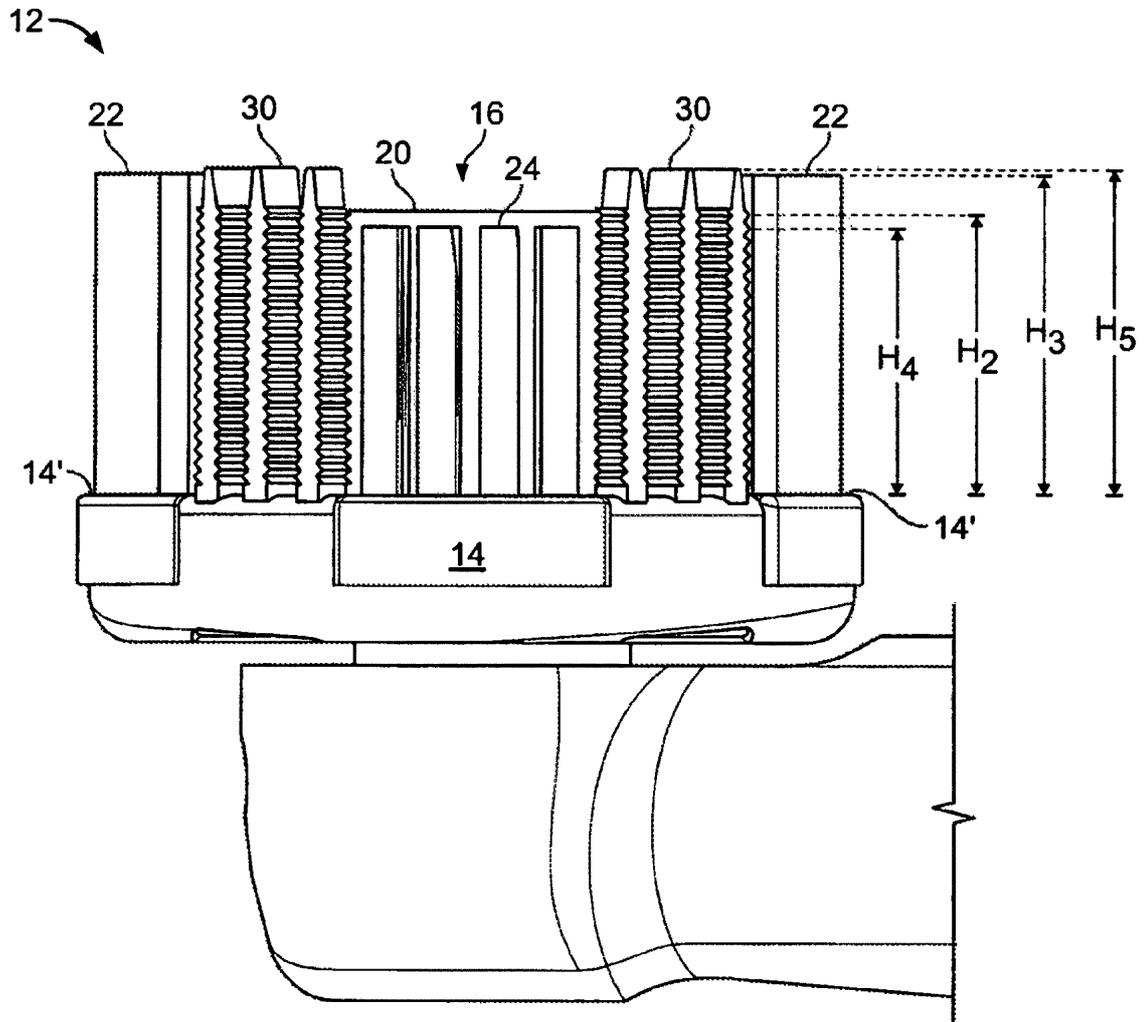


FIG. 1C

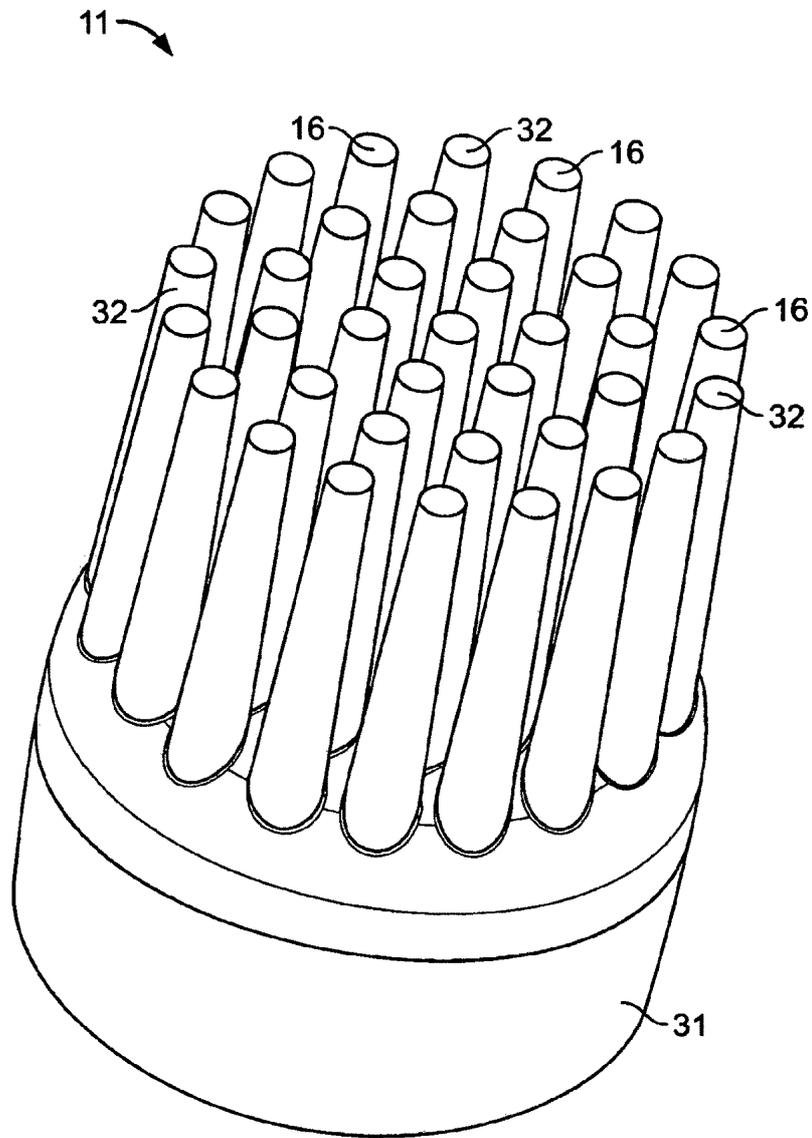


FIG. 2

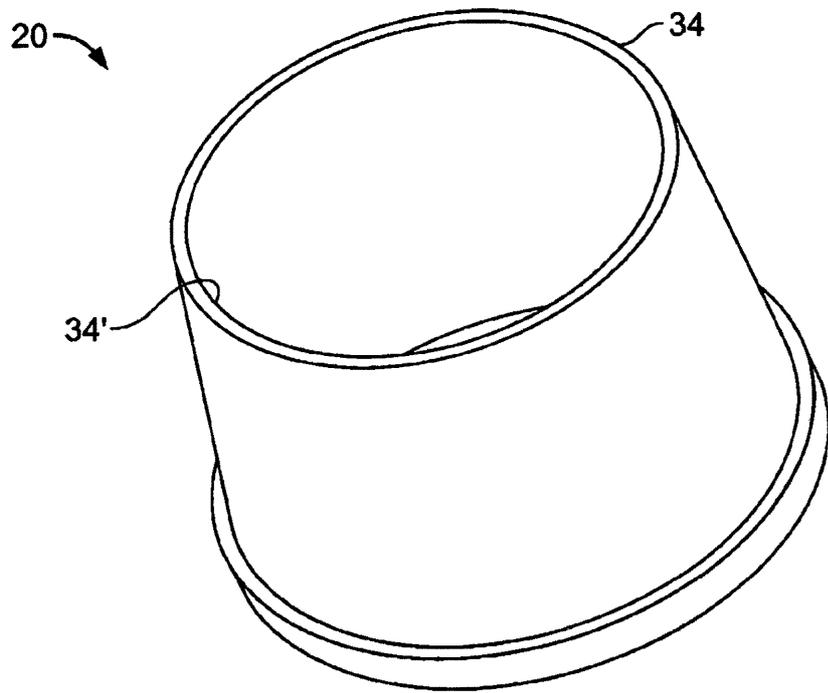


FIG. 3

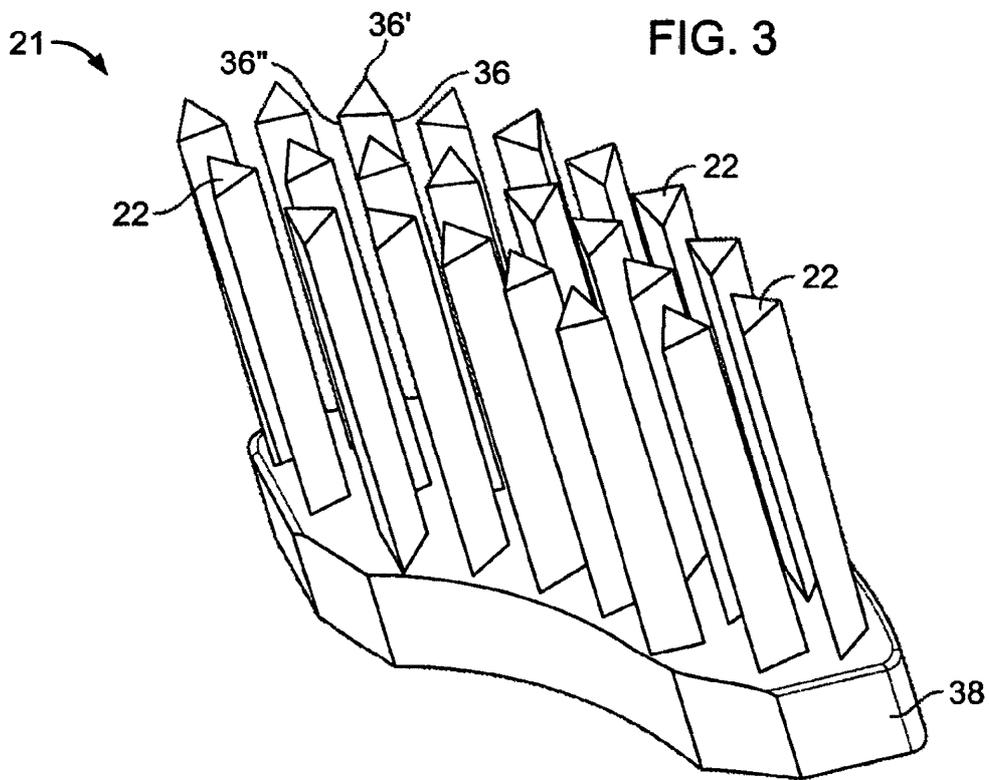


FIG. 4

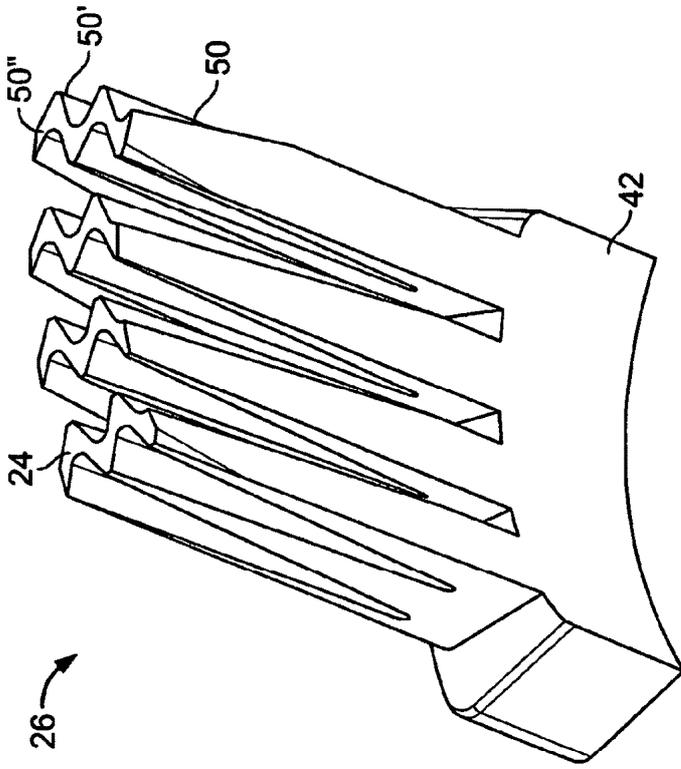


FIG. 5

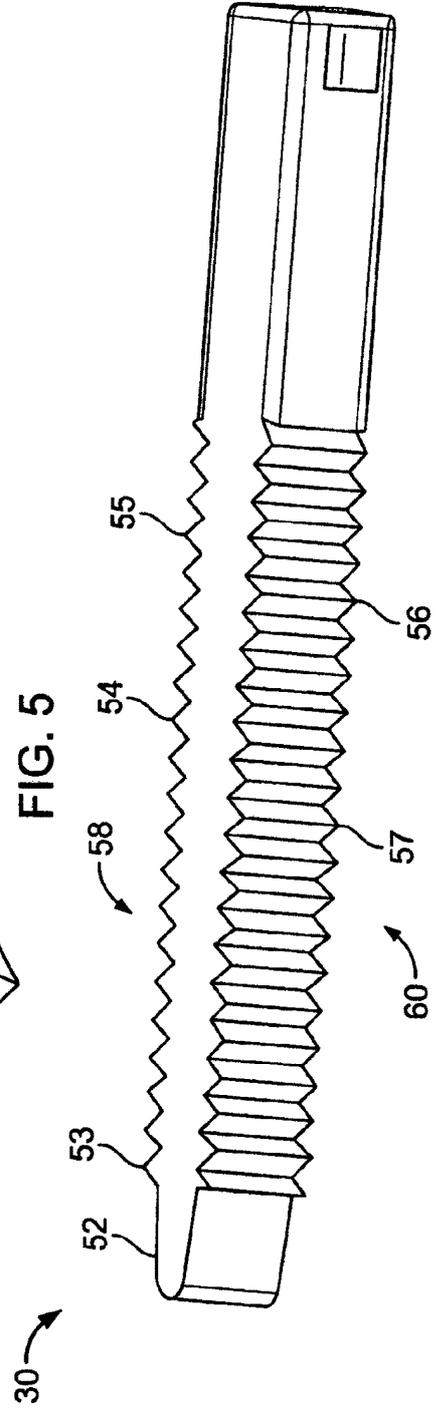


FIG. 6A

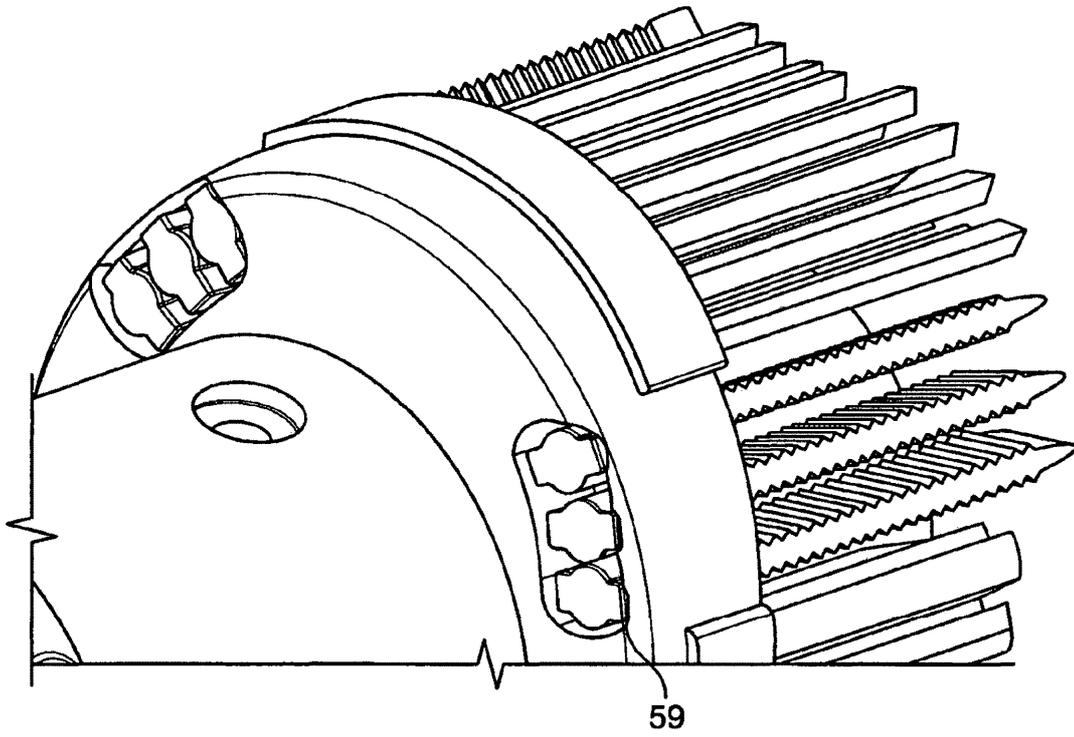


FIG. 6B

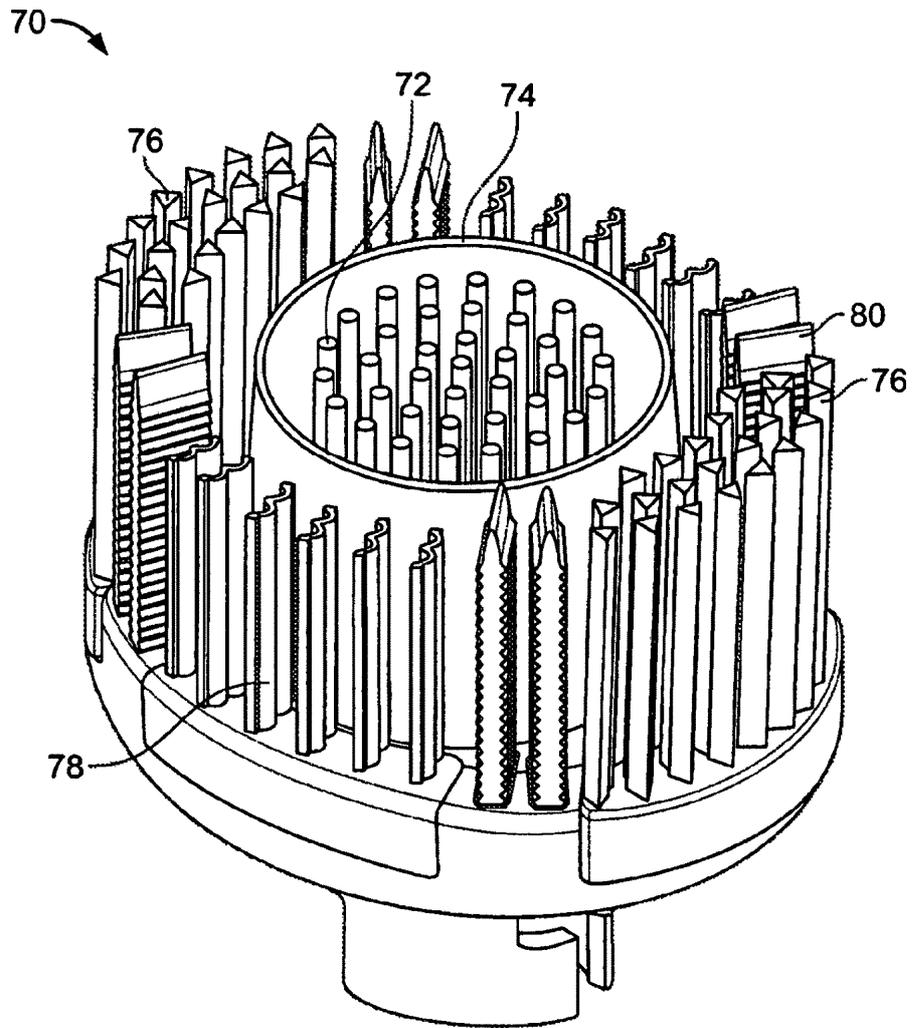


FIG. 7

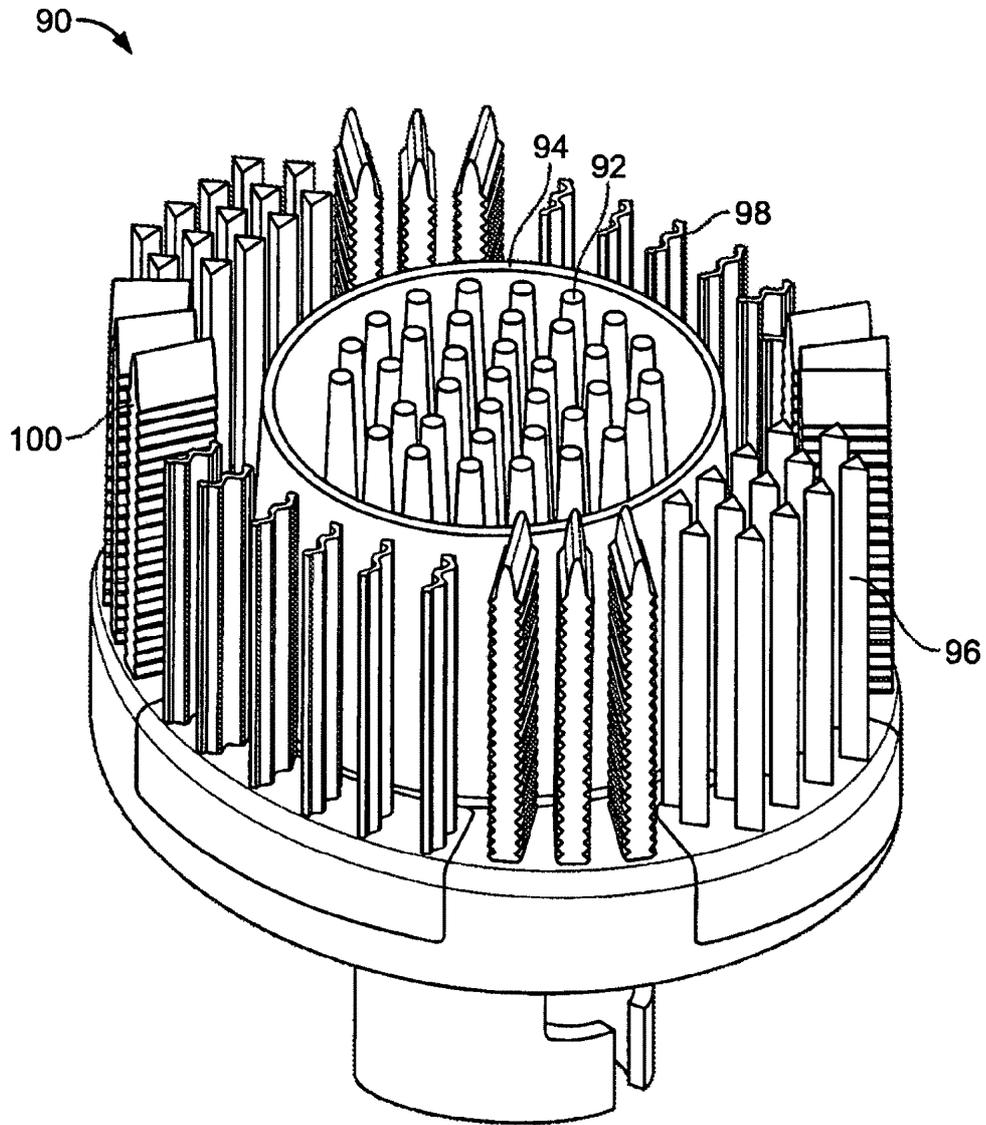


FIG. 8

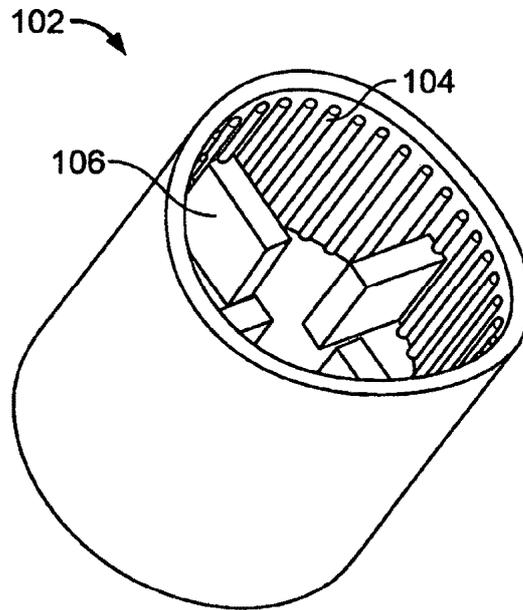


FIG. 9

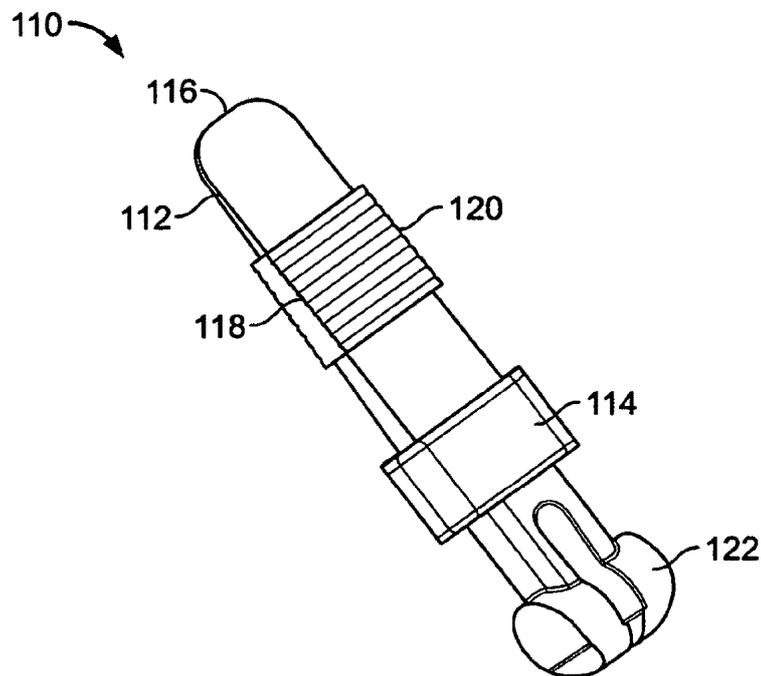


FIG. 10

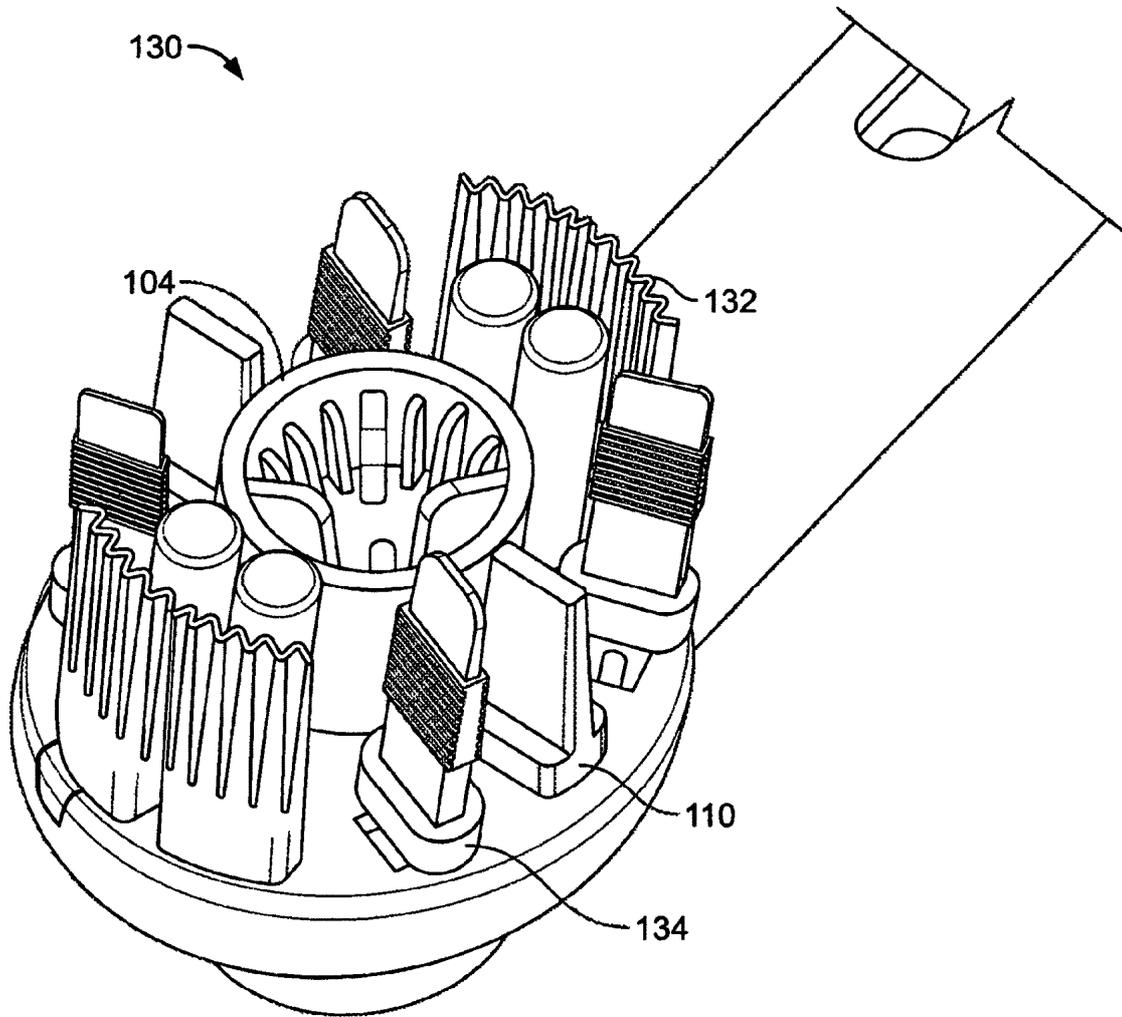


FIG. 11

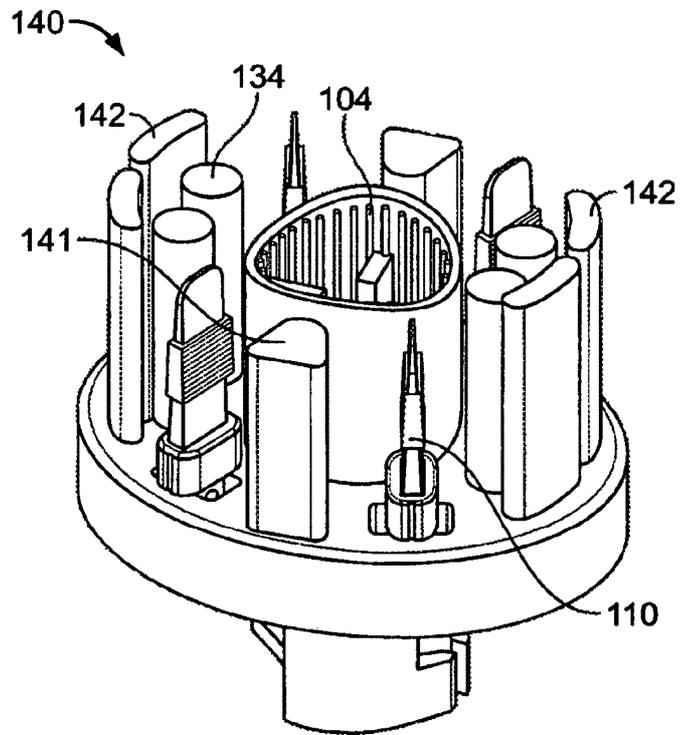


FIG. 12

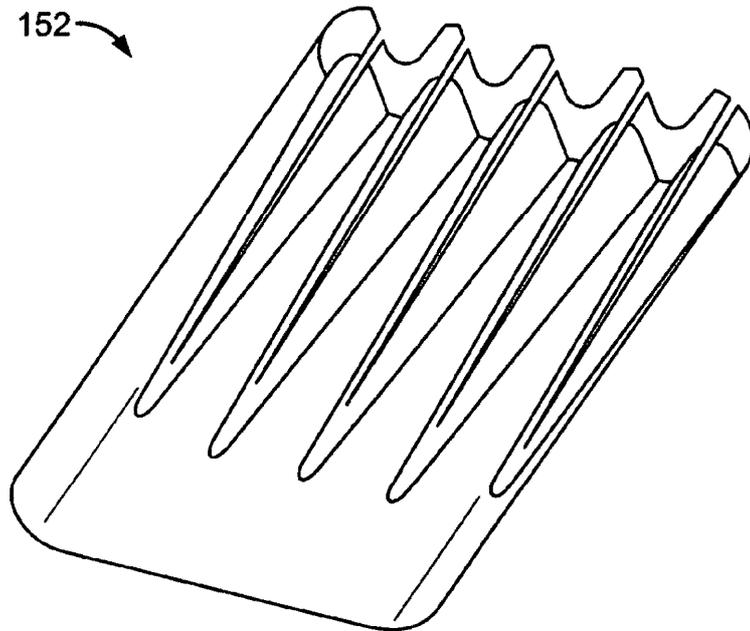


FIG. 13

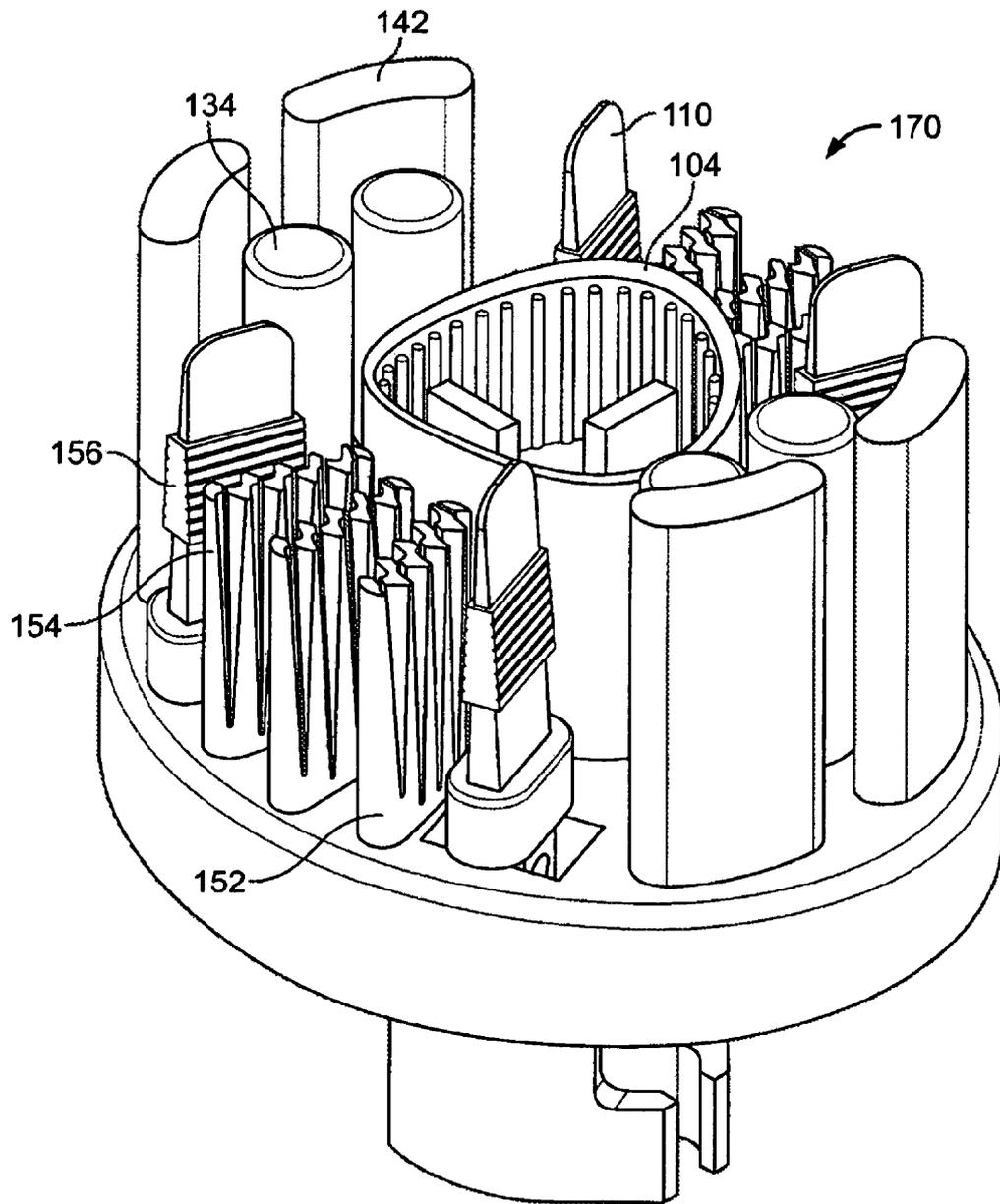


FIG. 14

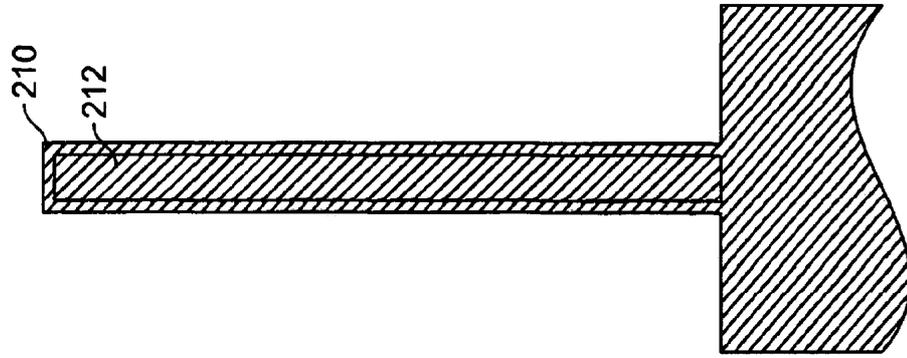


FIG. 17

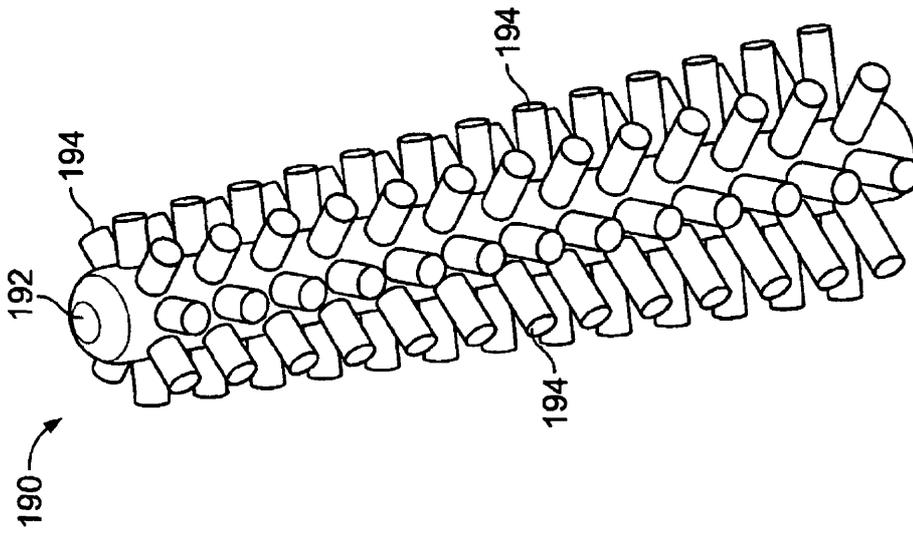


FIG. 16

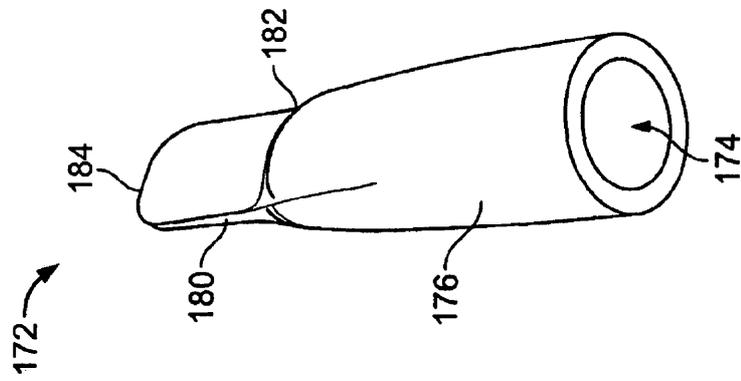


FIG. 15