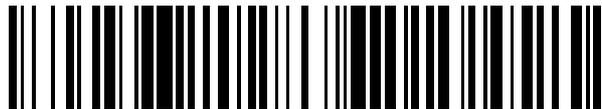


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 609 759**

51 Int. Cl.:

A46B 9/04 (2006.01)

A61C 17/02 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **15.09.2010 PCT/US2010/048911**

87 Fecha y número de publicación internacional: **24.03.2011 WO2011034905**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **15.09.2010 E 10760180 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **19.10.2016 EP 2477521**

54 Título: **Productos para el cuidado bucal**

30 Prioridad:

15.09.2009 US 559663

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

24.04.2017

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

**MEADOWS, MARK STEPHEN;
DE CASTRO, JOSE TADEO VERGARA;
FARRELL, MARK EDWARD;
BROWN, WILLIAM RALPH, JR.;
BORGES, ERIC V. y
YU, LONG SHENG**

74 Agente/Representante:

DEL VALLE VALIENTE, Sonia

ES 2 609 759 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

Productos para el cuidado bucal

5 **Campo de la invención**

La presente invención se refiere a utensilios, dispositivos y sistemas de limpieza para el cuidado bucal que tienen elementos flexibles, particularmente, elementos elastoméricos flexibles.

10 **Antecedentes de la invención**

Si bien se han producido numerosas innovaciones en el campo del cuidado de la salud bucodental, sigue existiendo la necesidad de productos y métodos para el cuidado bucal que puedan mejorar la salud y el aspecto de la cavidad oral y de los dientes, así como la limpieza dental, el blanqueamiento dental y la eliminación de la placa.

15 US-2009/007357 A1 describe un utensilio para la higiene bucodental que incluye una parte de cabezal con un tamaño medido para introducirlo en una boca humana que incluye una base y una pluralidad de elementos elastoméricos que se extienden desde la base para definir un campo de cerdas elastoméricas. El campo puede incluir un primer elemento elastomérico que incluye un primer material elastomérico y un segundo elemento elastomérico que incluye un segundo material elastomérico. Los elementos elastoméricos que se extienden desde la base pueden definir muchos bordes “puntiagudos”, como aquellos que tienen un radio de punta inferior a aproximadamente 0,152 milímetros (0,006 pulgadas) para mejorar la limpieza reduciendo la abrasión.

20 US-2003/221273 A1 describe un cepillo que se moldea por inyección en un molde de múltiples partes. Las cerdas del cepillo se moldean de forma secuencial, de manera íntegra con la base o el mango. Las cerdas son extremadamente pequeñas y se moldean por inyección en un único molde.

25 WO 2009/053929 A1 describe un aplicador para peinar las pestañas y/o las cejas, y/o para aplicarles un producto cosmético, maquillaje o para su cuidado. El aplicador comprende un elemento aplicador moldeado que comprende un núcleo que se alarga a lo largo de un eje longitudinal e hileras de dientes, de las que al menos una primera hilera de dientes se obtiene del moldeo de un primer material. Al menos una segunda hilera de dientes se obtiene del moldeo de un segundo material que es distinto del primer material, en donde los dos materiales tienen la misma naturaleza química y se diferencian en su dureza.

35 **Sumario de la invención**

Las varias realizaciones que se presentan en la presente memoria abordan sistemas para el cuidado bucal y/o utensilios para el cuidado bucal que comprenden una base y una pluralidad de elementos elastoméricos flexibles.

40 La presente descripción se refiere a un utensilio para el cuidado bucal que incluye, al menos en parte, una parte de base con un tamaño para introducirla en una cavidad oral, una pluralidad de elementos elastoméricos flexibles que se extienden desde la parte de la base, en donde cada uno de la pluralidad de elementos elastoméricos flexibles comprende un borde, al menos uno de los bordes comprende un microborde, y la pluralidad de elementos elastoméricos flexibles comprende una densidad de elementos inferior a aproximadamente 5 mm. Al menos uno de los bordes comprende un borde desgasificado.

Breve descripción de los dibujos

50 Aunque la memoria descriptiva concluye con reivindicaciones que ilustran especialmente y reivindican de forma específica la invención, se cree que esta será mejor comprendida a la luz de la siguiente descripción, considerada conjuntamente con los dibujos que la acompañan, en donde:

la Fig. 1A es una vista en perspectiva de un utensilio para el cuidado bucal;

55 la Fig. 1B es un detalle de una vista superior en planta de un elemento elastomérico flexible de la Fig. 1A;

la Fig. 2A es una vista superior en planta de otra realización de un elemento elastomérico flexible;

la Fig. 2B es una vista superior en planta de otra realización de un elemento elastomérico flexible;

60 la Fig. 2C es una vista superior en planta de otra realización de un elemento elastomérico flexible;

la Fig. 2D es una vista superior en planta de otra realización de un elemento elastomérico flexible;

65 la Fig. 2E es una vista superior en planta de otra realización de un elemento elastomérico flexible;

- la Fig. 3 es una vista en perspectiva parcial de otra realización de un utensilio para el cuidado bucal;
- la Fig. 4 es una vista en perspectiva de un elemento elastomérico flexible del utensilio para el cuidado bucal de la Fig. 3;
- 5 la Fig. 5 es una vista lateral en alzado del elemento elastomérico flexible de la Fig. 4;
- la Fig. 6 es una vista superior en planta del elemento elastomérico flexible de la Fig. 4;
- la Fig. 7 es un detalle de una vista superior en planta del elemento elastomérico flexible de la Fig. 5;
- 10 la Fig. 8 es un detalle del elemento elastomérico flexible de la Fig. 6;
- la Fig. 9 es una vista en perspectiva de otra realización de un elemento elastomérico flexible;
- 15 la Fig. 10 es una vista lateral en alzado del elemento elastomérico flexible de la Fig. 9;
- la Fig. 11 es una vista superior en planta del elemento elastomérico flexible de la Fig. 9;
- la Fig. 12 es una vista en perspectiva en despiece de una realización de un sistema de moldeo combinado con una máquina de moldeo;
- 20 la Fig. 13 es una vista en perspectiva de otra realización de un elemento elastomérico flexible fabricado a partir del sistema de moldeo de la Fig. 12;
- 25 la Fig. 14 es una sección transversal parcial del sistema de moldeo de la Fig. 12;
- la Fig. 15A es una vista en perspectiva en despiece de otra realización de un sistema de moldeo;
- la Fig. 15B es una vista en perspectiva parcial del sistema de moldeo de la Fig. 15A;
- 30 la Fig. 16 es una vista en perspectiva de otra realización de un elemento elastomérico flexible fabricado a partir del sistema de moldeo de la Fig. 15A;
- la Fig. 17 es una vista en perspectiva de otra realización de un sistema de moldeo;
- 35 la Fig. 18 es una vista en perspectiva de otra realización de un elemento elastomérico flexible fabricado a partir del sistema de moldeo de la Fig. 17;
- la Fig. 19A es un detalle del sistema de moldeo de la Fig. 17;
- 40 la Fig. 19B es un detalle del sistema de moldeo de la Fig. 17;
- la Fig. 20 es una vista en perspectiva parcial de otra realización de un sistema de moldeo;
- 45 la Fig. 21 es una sección transversal parcial de una realización de una placa de moldeo de cavidades del sistema de moldeo de la Fig. 20;
- la Fig. 22 es una representación esquemática de una realización de un sistema para el cuidado bucal;
- 50 la Fig. 23 es una representación esquemática de otra realización de un utensilio para el cuidado bucal;
- la Fig. 24A es una representación esquemática de una vista en perspectiva superior de otra realización de una pluralidad de elementos elastoméricos flexibles;
- 55 la Fig. 24B es una representación esquemática de una vista isométrica de la pluralidad de elementos elastoméricos flexibles de la Fig. 24A moviéndose dentro de una zona interdental de la cavidad oral antes de acoplarse a cualquier superficie dental dentro de la zona interdental;
- la Fig. 24C es una representación esquemática de una vista isométrica de la pluralidad de elementos elastoméricos flexibles de la Fig. 24A moviéndose dentro de la zona interdental y acoplándose a la misma;
- 60 la Fig. 24D es una representación esquemática de una vista en perspectiva superior de la pluralidad de elementos elastoméricos flexibles de la Fig. 24C que ilustra la torsión, la flexión y/o la deformación inicial de la pluralidad de elementos elastoméricos flexibles;
- 65

la Fig. 24E es una representación esquemática de una vista isométrica de la pluralidad de elementos elastoméricos flexibles de la Fig. 24D moviéndose más en el interior de la zona interdental y acoplándose a la misma; y

5 la Fig. 24F es una representación esquemática de una vista en perspectiva superior de la pluralidad de elementos elastoméricos flexibles de la Fig. 24E que ilustra la torsión, la flexión y/o la deformación de la pluralidad de elementos elastoméricos flexibles y las tensiones de contacto debidas al acoplamiento a la zona interdental.

Las Figuras 12, 14, 15a, 15b, 17, 19a, 19b, 20 y 21 no forman parte del objeto reivindicado.

10 **Descripción detallada de la invención**

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

15 “Incluyen” y sus variantes son no limitativos en el sentido de que los elementos “incluidos” en una lista no excluyen el resto de los elementos.

En la presente memoria, un “micro” borde es un borde como se define en la presente memoria, que se fabrica de forma que tenga un radio (R) de punta inferior a 0,0254 mm, particularmente, inferior o igual a aproximadamente 0,02 mm, más particularmente, inferior o igual a aproximadamente 0,015 mm, más particularmente, inferior o igual a aproximadamente 0,01 mm, más particularmente, inferior o igual a aproximadamente 0,008 mm, más particularmente, inferior o igual a aproximadamente 0,0075 mm, más particularmente, inferior o igual a aproximadamente 0,007 mm, más particularmente, inferior o igual a aproximadamente 0,0065 mm, más particularmente, inferior o igual a aproximadamente 0,006 mm, más particularmente, inferior o igual a aproximadamente 0,0055 mm, más particularmente, inferior o igual a aproximadamente 0,005 mm, más particularmente, inferior o igual a aproximadamente 0,0045 mm, más particularmente, inferior o igual a aproximadamente 0,004 mm, más particularmente, inferior o igual a aproximadamente 0,0035 mm, más particularmente, inferior o igual a aproximadamente 0,003 mm, más particularmente, inferior o igual a aproximadamente 0,0025 mm, más particularmente, inferior o igual a aproximadamente 0,002 mm, más particularmente, inferior o igual a aproximadamente 0,0015 mm, más particularmente, inferior o igual a aproximadamente 0,001 mm, y/o de aproximadamente 0,0254 mm a aproximadamente 0,001 mm, de aproximadamente 0,02 mm a aproximadamente 0,001 mm, particularmente, de aproximadamente 0,015 mm a aproximadamente 0,0015 mm, particularmente, de aproximadamente 0,01 mm a aproximadamente 0,002 mm, más particularmente, de aproximadamente 0,009 mm a aproximadamente 0,0025 mm, más particularmente, de aproximadamente 0,0085 mm a aproximadamente 0,0025 mm, y/o más particularmente, de aproximadamente 0,008 mm a aproximadamente 0,0025 mm. Un ejemplo de un micro borde comprende un borde desgasificado. En la presente memoria, un borde “desgasificado” es un borde, como se define en la presente memoria, formado por la desgasificación entre dos placas con cavidades de moldeo (en el punto de acoplamiento entre las dos placas con cavidades de moldeo) desde una cavidad de moldeo utilizada en un proceso de moldeo, como en un proceso de moldeo por inyección de plásticos. Las placas de moldeo se utilizan para formar al menos una parte de una cavidad de moldeo que forme un elemento (p. ej., un elemento 10). Durante el proceso de moldeo, el gas de la cavidad de moldeo se desgasifica a través y entre el espacio situado donde las dos placas de moldeo se acoplan entre sí (es decir, la intersección de las dos placas de moldeo), empujando y/o tirando así del material (p. ej., un plástico) más hacia el interior del rincón de la cavidad de moldeo formado por la intersección de las dos placas de moldeo. Cuando el plástico penetra en el rincón de la cavidad de moldeo mediante el proceso de desgasificación forma un microborde (p. ej., un microborde 18) a lo largo del elemento flexible (p. ej., el elemento 10).

“Composición para el cuidado bucal” o “composición oral” significa un producto que durante el uso normal pueden quedar retenido en la cavidad oral para entrar en contacto con determinadas superficies y/o tejidos orales seleccionados para fines de actividad oral. Además de limpiar los dientes para eliminar placa dental, las composiciones para el cuidado bucal se pueden usar para evitar la formación de cálculos dentales y trastornos tales como caries, periodontitis y gingivitis, y también eliminar y evitar malos olores bucales o halitosis, y las manchas. Algunos ejemplos de formas de productos para el cuidado bucal son pastas de dientes, dentífricos, geles dentales, geles gingivales, espumas, colutorios, productos para dentadura postiza, pulverizadores bucales, gominolas, pastillas masticables o chicles y tiras o películas para la aplicación o unión directa a las superficies bucales, incluido cualquier tejido bucal duro o blando.

En la presente memoria, “cavidad oral” significa una cavidad que comprende el tejido de la cavidad oral como se define en la presente memoria, incluidas, aunque no de forma limitativa, las bocas humanas y/o las bocas de otros animales.

60 En la presente memoria, “tejido de la cavidad oral” significa cualquier tejido duro o blando dispuesto dentro de la cavidad oral, como el tejido dental y gingival.

En la presente memoria, los términos “afección bucal” y “afección” se utilizan para referirse a la placa dental, sarro, residuos, caries dental, biopelículas, anomalías del tejido blando, lesiones del tejido blando, etc. en el interior de la cavidad oral.

“Aditivo oralmente aceptable” significa cualquier aditivo del que se conoce en la actualidad que es un aditivo seguro y eficaz para una composición para el cuidado bucal. Los ejemplos incluyen aditivos convencionales en composiciones para el cuidado bucal incluidos, aunque no de forma limitativa fuentes de ion fluoruro, agentes anticáculos o antisarro, agentes insensibilizantes, agentes blanqueantes dentales como fuentes de peróxido, abrasivos tales como sílice, agentes herbales, agentes quelantes, tampones, agentes antimanchas, sales de bicarbonato de metal alcalino, materiales espesantes, humectantes, agua, tensioactivos, dióxido de titanio, sistema que proporciones sabor, agentes edulcorantes, xilitol, agentes colorantes, y mezclas de las mismas.

En la presente memoria, los términos “placa” y “placa dental” se utilizan para referirse a una biopelícula que se desarrolla sobre los dientes, el tejido gingival, el tejido bucal duro y/o el tejido bucal blando.

“Bacterias de la placa” significan las bacterias que provocan la formación de la placa.

“Dientes” se refiere a uno o más dientes naturales así como uno o más dientes artificiales o prótesis dentales.

Haciendo referencia a las Figs. 1-24, se muestran varias realizaciones de los elementos flexibles (p. ej., elementos flexibles 10, 50, 150, 155, etc.), los utensilios para el cuidado bucal (p. ej., utensilios 1, 20, 2000, etc.) que incluyen elementos de este tipo y métodos para hacerlos y utilizarlos. Sin pretender imponer ninguna teoría, se ha descubierto que la manipulación de determinadas, pero no de todas las propiedades de los elementos y/o de los utensilios para el cuidado bucal mejora las ventajas de limpieza para el cuidado bucal, incluidas, aunque no de forma limitativa, la reducción de los tiempos de limpieza, el aumento de la tensión de contacto, el aumento de los tramos de contacto y la eliminación de la placa. Se puede manipular o maximizar una o más de las siguientes propiedades de los elementos flexibles: tamaño, forma de sección transversal, longitud, propiedades materiales (p. ej., dureza [durométrica], fricción superficial, etc.), distancia del tejido sometido a cuidado bucal (p. ej., dientes, encías, etc.), movimiento de accionamiento (es decir, el movimiento iniciado en los elementos flexibles para limpiar el tejido sometido a cuidado bucal) y/o propiedades del borde, incluidas, aunque no de forma limitativa, el radio de la punta, el número, la localización, la orientación y la dureza/rigidez del borde para proporcionar una limpieza sorprendentemente mejorada del tejido sometido a cuidado bucal, como por ejemplo, una limpieza dentro de zonas interdentes (es decir, entre los dientes). Además, se ha descubierto que se puede maximizar la densidad de los elementos flexibles a lo largo de un utensilio para el cuidado bucal que incluye elementos flexibles de este tipo cuando se combina con una o más de las propiedades de los elementos flexibles expuestas anteriormente para proporcionar una limpieza mejorada u optimizada del tejido sometido a cuidado bucal.

A modo de ejemplo, se ha descubierto que la manipulación de una o más de las propiedades de los elementos y/o de los utensilios para el cuidado bucal expuestas anteriormente puede afectar al tramo de contacto (es decir, a la trayectoria a lo largo de una superficie dental en la que un borde (borde de limpieza) de un elemento flexible entra en contacto con el diente durante el movimiento de limpieza). Como tal, y sin pretender imponer ninguna teoría, se ha descubierto que, con la combinación adecuada de propiedades, se puede controlar, mejorar y/o aumentar el tramo de contacto de uno o más de los elementos flexibles de un elemento para el cuidado bucal, particularmente, dentro de las zonas interdentes, y así mejorar las capacidades de limpieza del o de los elementos y/o utensilios para el cuidado bucal de este tipo, por ejemplo, mejorar la limpieza interdental.

De nuevo, sin pretender imponer ninguna teoría, se ha descubierto que se puede controlar, mejorar y/o aumentar la tensión de contacto (es decir, el la componente de la fuerza del elemento flexible aplicada que es normal a la superficie del tejido sometido a cuidado bucal (dientes o encías) en el punto en el que el borde entra en contacto con el tejido sometido a cuidado bucal dividido entre la zona de contacto entre el borde del elemento flexible y el tejido sometido a cuidado bucal) de uno o más de los elementos flexibles de un utensilio para el cuidado bucal manipulando el radio de la punta, la longitud, la separación de elementos adyacentes (densidad de elementos), la dureza (durométrica) y/o la superficie de fricción del borde del elemento. Se ha descubierto que un borde de limpieza/una configuración de elementos mejorado puede producir grandes tensiones de contacto sobre grandes tramos de contacto (zonas de la superficie dental) en movimientos de limpieza particulares.

Las varias realizaciones mostradas y descritas en la presente memoria son ejemplos de elementos flexibles y/o utensilios de limpieza para el cuidado bucal que proporcionan ventajas de limpieza bucal mejoradas de este tipo.

Haciendo referencia a la Fig. 1a, se muestra una realización de un utensilio 1 para el cuidado bucal que comprende, en parte, una base 20 y una pluralidad de elementos 10 que se extienden desde la base 20. Cada elemento 10 puede comprender un extremo distal 12, un extremo proximal 14 opuesto al extremo distal 12, un eje longitudinal A-A' y una superficie transversal 16 que se dispone de forma transversal al eje longitudinal A-A'. Se entiende que, en un elemento que tiene una forma de sección transversal distinta a la del elemento 10 mostrado en la Fig. 1A, el borde 18, en lugar de ser un borde transversal, puede ser un borde longitudinal, es decir, dispuesto sustancialmente a lo largo del eje longitudinal A-A'. En la realización mostrada, la base 20 y la pluralidad de elementos 10 se fabrican como una unidad integrada. Se entiende que la base 20 y la pluralidad de elementos 10 pueden ser dos componentes separados que se conectan formando un conjunto mediante técnicas y métodos de conexión convencionales, como por ejemplo, adhesivos, anudamiento, soldadura por ultrasonido, etc.

El utensilio 1 para el cuidado bucal puede comprender una pluralidad de elementos 10 que comprenda la separación entre cada elemento adyacente 10. Como tal, la densidad de elementos se puede medir midiendo la distancia (d) entre un punto central de un elemento 10 y un punto central de un elemento adyacente 10. La base 20 y la pluralidad de elementos 10 se pueden fabricar de forma que los elementos 10 tengan la misma separación entre sí. En otra realización, la base 20 y la pluralidad de elementos 10 se pueden fabricar de forma que los elementos individuales tengan una separación distinta entre sí a lo largo de la base 20. En una realización de este tipo, la densidad de elementos es una media de las distancias medidas entre cada elemento 10. En una realización, la base 20 tiene una densidad de elementos de aproximadamente 0,05 mm a aproximadamente 5,0 mm, más particularmente, de aproximadamente 0,1 mm a aproximadamente 3,0 mm o más particularmente, de aproximadamente 0,1 a aproximadamente 2 mm. Aunque la base 20 se muestra en la Fig. 1A con una forma circular, se entiende que la base 20 puede comprender otras configuraciones, tamaños y formas, incluidas, aunque no de forma limitativa, una forma poligonal, una forma elíptica, una forma de U, una forma de U que forme un canal y otras configuraciones que se puedan utilizar para la introducción en una cavidad oral y permitir que la pluralidad de cerdas se acople a los tejidos de la cavidad oral en su interior.

La Fig. 1A muestra cada elemento 10 con un área de sección transversal que permanece constante desde el extremo proximal 14 hasta el extremo distal 12. En otra realización, cada elemento 10 puede estrecharse hacia el interior hacia el eje longitudinal A-A' desde el extremo proximal 14 hasta el extremo distal 12. Como tal, el área de sección transversal del elemento 10 transversal al eje longitudinal A-A' ("área de sección transversal") es más grande en el extremo proximal 14 que el área de sección transversal en el extremo distal 12. De forma alternativa, cada elemento 10 puede estrecharse hacia el exterior alejándose del eje longitudinal A-A' desde el extremo proximal 14 hasta el extremo distal 12. Como tal, el área de sección transversal del elemento 10 es más pequeña en el extremo proximal 14 que el área de sección transversal en el extremo distal 12. En otra forma más de realización, el utensilio 1 para el cuidado bucal puede comprender una pluralidad de elementos que tienen secciones transversales constantes, secciones transversales estrechadas hacia el interior, secciones transversales estrechadas hacia el exterior o cualquier combinación de las mismas.

Como se muestra en la Fig. 1A, la pluralidad de elementos 10 tiene una forma de sección transversal redonda. Como tales, los elementos 10 mostrados en la Fig. 1A solo comprenden un borde 18 que es transversal al eje longitudinal A-A' ("borde transversal"). El borde 18 está dispuesto en la intersección de la superficie transversal 16 y la superficie lateral 15. La Fig. 1B muestra el borde 18 con un radio (r) de punta. En una realización, uno o más de la pluralidad de elementos 10 se puede fabricar utilizando el método de inyección de plásticos y el sistema de moldeo descritos más abajo en la presente memoria, de forma que el borde 18 es un microborde, en donde el microborde tiene un radio (r) de punta como se define más arriba en la presente memoria. Hasta el descubrimiento del método y del sistema de moldeo mostrados y descritos en la presente memoria no era posible moldear plásticos, como un material elastomérico, por inyección en rincones de cavidades de moldeo lo suficientemente capaces de fabricar microbordos como se definen en la presente memoria.

En otra realización, el borde 18 puede comprender un radio (r) de punta que tenga cualquier valor convencional. En otra forma más de realización, el borde 18 puede comprender un radio de punta como se muestra y se describe en la publicación de patente US-2009/0007357.

En otras realizaciones, los elementos 10 pueden comprender una sección transversal que tenga una variedad de formas, tamaños y configuraciones, incluidas, aunque no de forma limitativa, una forma circular, como se muestra en la Fig. 1A, una forma oval, como se muestra en la Fig. 2A, una forma elíptica, una forma poligonal (no mostrada), una forma tetraédrica (no mostrada), una forma cuadrada, Fig. 2B, una forma rectangular (Fig. 2B), una forma de estrella, como se muestra en la Fig. 2C, una forma de cruz, como se muestra en la Fig. 2D, una forma de triángulo, como se muestra en la Fig. 2E, una forma sinusoidal (no mostrada) y otras configuraciones con formas convencionales, y combinaciones de las mismas. Además, el elemento 10 puede tener un área de sección transversal única y continua, y una forma como se muestra, por ejemplo, en la Fig. 1A. De forma alternativa, el elemento puede incluir uno o más segmentos, en donde cada segmento puede tener un área de sección transversal y/o una forma distintas, como se muestra, por ejemplo, en las Figs. 3 y 9. La forma de la sección transversal del elemento se puede determinar en función del número de bordes y/o de superficies planas que se diseñen.

Como se muestra en las Figs. 2B, 2C, 2D y 2E, el elemento 10 puede comprender uno o más bordes transversales 18 y uno o más bordes 19 que se disponen de forma sustancial a lo largo del eje longitudinal A-A' ("eje longitudinal"). En las realizaciones alternativas mostradas en las Figs. 2B, 2C, 2D y 2E, los elementos 10 se pueden fabricar de forma que uno o más de los bordes transversales 18, bordes longitudinales 19 o una combinación de los dos pueda comprender un microborde, en donde el microborde tiene un radio (r) de punta como se define más arriba en la presente memoria. De forma alternativa, en las realizaciones mostradas en las Figs. 2B, 2C, 2D y 2E, los elementos 10 se pueden fabricar de forma que uno o más de los bordes transversales 18, bordes longitudinales 19 o una combinación de los dos pueda comprender un radio de punta del borde convencional como se muestra y se describe en la publicación de patente US-2009/0007357. Igualmente, en las realizaciones mostradas en las Figs. 2B, 2C, 2D y 2E, los elementos 10 se pueden fabricar de forma que uno o más de los bordes transversales 18, bordes longitudinales 19 o una combinación de los dos pueda incluir alguna mezcla de tanto los microbordos como los bordes convencionales.

Haciendo referencia a las Figs. 3-8, se muestra otra realización de un utensilio 40 para el cuidado bucal. El utensilio 40 para el cuidado bucal comprende una base 100 y una pluralidad de elementos 50 que se extienden desde la base

100. Los elementos 50 comprenden un extremo proximal 54 conectado a la base 100 y un extremo distal 52 opuesto al extremo proximal. Como se muestra, los elementos 50 pueden comprender cuatro segmentos: un primer segmento 60 en el extremo distal 52; un segundo segmento 70 dispuesto en un extremo del primer segmento 60 opuesto al extremo distal 52; un tercer segmento 80 dispuesto en un extremo del segundo segmento 70 opuesto al primer segmento; y un cuarto segmento 90 dispuesto en un extremo del tercer segmento 80 opuesto al segundo segmento. Se entiende que los elementos 50 pueden comprender cualquier número de segmentos, incluidos, aunque no de forma limitativa, uno, dos, tres o cualquier otro número. Los segmentos se pueden fabricar de forma que los segmentos sean integrales entre sí, como por ejemplo, formados de forma integral mediante un proceso de moldeo por inyección de plásticos. En otra realización, cada segmento se puede fabricar en forma de componentes separados que se unan después a segmentos adyacentes mediante técnicas o dispositivos de conexión convencionales, incluidos, aunque no de forma limitativa, soldadura, adhesivos, conexiones de cierre de presión, etc.

En la realización mostrada, la base 100 y la pluralidad de elementos 50 se fabrican como una unidad integrada para formar, al menos en parte, el utensilio 40 para el cuidado bucal. Se entiende que la base 100 y la pluralidad de elementos 50 pueden ser dos componentes separados que se conectan formando un conjunto mediante técnicas y métodos de conexión convencionales, como por ejemplo, adhesivos, anudamiento, soldadura por ultrasonido, etc.

Haciendo referencia particularmente a las Figs. 4, 5 y 6, los elementos 50 comprenden una sección transversal de forma triangular en esta realización. Como tal, el primer segmento 60 comprende una superficie transversal 61, tres superficies longitudinales 63, un borde transversal 66, un primer borde longitudinal 68a, un segundo borde longitudinal 68b y un tercer borde longitudinal 68c. De forma adicional, el segundo segmento 70 comprende una superficie transversal 71, tres superficies longitudinales 73, un borde transversal 76, un primer borde longitudinal 78a, un segundo borde longitudinal 78b y un tercer borde longitudinal 78c. Igualmente, el tercer segmento 80 comprende una superficie transversal 81, tres superficies longitudinales 83, un borde transversal 86, un primer borde longitudinal 88a, un segundo borde longitudinal 88b y un tercer borde longitudinal 88c. Igualmente, el cuarto segmento 90 comprende una superficie transversal 91, tres superficies longitudinales 93, un borde transversal 96, un primer borde longitudinal 98a, un segundo borde longitudinal 98b y un tercer borde longitudinal 98c.

La Fig. 7 muestra el borde transversal 66 con un radio (r) de punta. Los bordes transversales 76, 86 y 96 también pueden comprender un radio de punta como se muestra y se mide en la Fig. 7. En una realización, el elemento 50 puede incluir uno o más bordes transversales 66, 76, 86 y/o 96 que comprendan un microborde como se define más arriba en la presente memoria. En otra realización, el elemento 50 puede incluir uno o más bordes transversales 66, 76, 86 y/o 96 que pueden comprender un radio de punta de borde convencional como se muestra y se describe en la publicación de patente US-2009/0007357 y se incorpora como referencia en la presente memoria. Se entiende que el utensilio 40 para el cuidado bucal se puede fabricar de forma que ninguno de los elementos 50 comprenda un microborde transversal o todos los elementos 50 tengan al menos un microborde transversal.

La Fig. 8 muestra el borde longitudinal 88c de forma que tiene un radio (r) de punta. Los bordes longitudinales 68a, 68b, 68c, 78a, 78b, 78c, 88a, 88b, 98a, 98b y 98c también pueden comprender un radio (r) de punta como se muestra y se mide en la Fig. 8. En una realización, el elemento 50 puede comprender uno o más bordes longitudinales 68a, 68b, 68c, 78a, 78b, 78c, 88a, 88b, 88c, 98a, 98b y/o 98c que comprendan un microborde como se define en la presente memoria. En otra realización, el elemento 50 puede comprender uno o más bordes longitudinales 68a, 68b, 68c, 78a, 78b, 78c, 88a, 88b, 88c, 98a, 98b y/o 98c que comprendan un radio de punta de borde convencional como se muestra y se describe en la publicación de patente US -2009/0007357. Se entiende que el utensilio 40 para el cuidado bucal se puede fabricar de forma que ninguno de los elementos 50 comprenda un microborde longitudinal o todos los elementos 50 tengan al menos un microborde longitudinal.

Volviendo a hacer referencia a la Fig. 5, el elemento 50 comprende una longitud (L). La longitud (L) puede comprender de aproximadamente 0,05 mm a aproximadamente 10 mm, particularmente, de aproximadamente 0,1 mm a aproximadamente 8 mm, más particularmente, de aproximadamente 1,0 mm a aproximadamente 7 mm, o más particularmente, de aproximadamente 2,0 mm a aproximadamente 6 mm. En una realización, la longitud (L) del elemento 50 puede comprender aproximadamente 4 mm. Cada uno de los segmentos primero 60, segundo 70, tercero 80 y cuarto 90 puede comprender cualquier longitud según se desee. Además, el primer segmento 60 puede tener una anchura (W_1) de primer segmento de aproximadamente 0,06 a aproximadamente 1,0 mm, una anchura (W_2) de segmento de aproximadamente 0,07 mm a aproximadamente 2,0 mm, una anchura (W_3) de tercer segmento de aproximadamente 0,09 mm a aproximadamente 3,0 mm y una cuarta anchura (W_4) de 0,1 mm a aproximadamente 4,0 mm.

Una o más de las superficies longitudinales 63, 73, 83 y 93 se puede orientar en un ángulo α relativo a un plano vertical imaginario (p. ej., plano vertical M, mostrado en la Fig. 5). El ángulo α puede ser inferior a aproximadamente 30 grados, particularmente, inferior a aproximadamente 20 grados, más particularmente, inferior a aproximadamente 15 grados, más particularmente, inferior a aproximadamente 10 grados, todavía más particularmente, inferior a aproximadamente 5 grados y/o de aproximadamente 0 grados a aproximadamente 90 grados, de aproximadamente 15 grados a aproximadamente 75 grados, particularmente, de aproximadamente 30 grados a aproximadamente 60 grados, más particularmente, de aproximadamente 0 grados a aproximadamente 45 grados, todavía más particularmente, de aproximadamente 0 grados a aproximadamente 30 grados, todavía más particularmente, de

aproximadamente 0 grados a aproximadamente 15 grados, y aún más particularmente, de aproximadamente 0 grados a aproximadamente 10 grados, o incluso más particularmente, de aproximadamente 1,5 grados.

5 El utensilio 40 para el cuidado bucal puede comprender una densidad de elementos de la pluralidad de elementos 50 que comprende la separación entre cada elemento adyacente 50. Como tal, la densidad de elementos se puede medir midiendo la distancia (d) entre un punto central de un elemento 50 y un punto central de un elemento adyacente 50. La base 100 y la pluralidad de elementos 50 se pueden fabricar de forma que los elementos 50 tengan la misma separación entre sí. En otra realización, la base 100 y la pluralidad de elementos 50 se pueden fabricar de forma que los elementos individuales tengan una separación distinta entre sí a lo largo de la base 100. En una realización de este tipo, la densidad de elementos es una media de las distancias medidas entre cada elemento 50. En una realización, la base 100 tiene una densidad de elemento de 0,09 mm a aproximadamente 0,4 mm, más particularmente, de aproximadamente 0,1 mm a aproximadamente 3,0 mm, o más particularmente, de aproximadamente 0,2 mm a aproximadamente 2 mm.

15 Haciendo referencia a las Figs. 9-11, se muestra como 150 otra realización de un elemento para un utensilio para el cuidado bucal (no mostrado, pero puede ser el mismo o parecido a los utensilios para el cuidado bucal mostrados y descritos en la presente memoria, p. ej., utensilios para el cuidado bucal 1, 40). El elemento 150 puede comprender un extremo proximal 154 y un extremo distal 152 opuesto al extremo proximal 154. Como en otras realizaciones mostradas y descritas en la presente memoria, el elemento 150 se puede extender desde una base (no mostrado), en donde el extremo proximal 154 forma una parte integrante de la base o está conectado a la misma. De la misma forma que en las otras realizaciones, una pluralidad de elementos 150 se puede extender desde la base para formar, en parte, un utensilio para el cuidado bucal.

25 Como se muestra, el elemento 150 puede comprender tres segmentos: un primer segmento 160 en el extremo distal 152; un segundo segmento 170 dispuesto en un extremo del primer segmento 160 opuesto al extremo distal 152; un tercer segmento 180 dispuesto en un extremo del segundo segmento 170 opuesto al primer segmento 160. Como se expone más arriba haciendo referencia a las otras realizaciones, el elemento 150 puede comprender cualquier número de segmentos, de manera que cada uno tenga cualquier número de formas, tamaños y configuraciones. De la misma forma que con la conexión del elemento a la base, los segmentos (p. ej., segmento primero 160, segundo 170 y tercero 180) se pueden fabricar de forma que los segmentos sean integrales entre sí, como por ejemplo, formados de manera integral mediante un proceso de moldeo por inyección de plásticos. En otra realización, cada segmento se puede fabricar en forma de componentes separados que se puedan unir después a segmentos adyacentes mediante técnicas o métodos de conexión convencionales, incluidos, aunque no de forma limitativa, soldadura, adhesivos, anudamiento, conexiones de cierre de presión, etc.

35 El primer segmento 160 puede comprender una sección transversal en forma de estrella, como se muestra en las Fig. 9 y 11. El primer segmento 160 comprende una superficie transversal 166, diez superficies longitudinales 163, diez bordes transversales 166a-j (transversales alrededor del eje longitudinal A-A' del primer segmento en el sentido de las agujas del reloj) y diez bordes longitudinales 168a-j (transversales alrededor del eje longitudinal A-A' del primer segmento en el sentido de las agujas del reloj). El segundo segmento 170 puede comprender una sección transversal en forma de cuadrado. El segundo segmento 170 comprende una sección transversal 171, cuatro superficies longitudinales 173, cuatro bordes transversales 176a-d (transversales sobre el eje longitudinal A-A' del segundo segmento en el sentido de las agujas del reloj) y cuatro bordes longitudinales 178a-d. El tercer segmento 180 puede comprender una sección transversal en forma de cruz. El tercer segmento 180 comprende una superficie transversal 181, doce superficies longitudinales 183, doce bordes transversales 186a-l (transversales alrededor del eje longitudinal A-A' del tercer segmento en el sentido de las agujas del reloj) y ocho bordes longitudinales 188a-h. Los bordes transversales 166a-j, 176a-d y 186a-l, y los bordes longitudinales 168a-e, 178a-d y 188a-h del utensilio 150 pueden comprender un radio (r) de punta como, por ejemplo, el radio de punta mostrado y medido en las Figs. 7 y 8.

50 En la realización mostrada en las Figs. 9-11, el primer segmento 160, segundo segmento 170 y tercer segmento 180 tienen cada uno un área de sección transversal que es distinta del área de sección transversal de los otros segmentos. De forma específica, el área de sección transversal del primer segmento es más pequeña que las áreas de sección transversal del segundo y del tercer segmento, y el área de sección transversal del segundo segmento es más pequeña que el área de sección transversal del tercer segmento, lo que le da al elemento 150 una configuración escalonada. También se entiende que los bordes longitudinales de los segmentos primero, segundo y/o tercero se pueden orientar en cualquier ángulo (p. ej., ángulo α , como se muestra en la Fig. 5) con respecto al eje longitudinal. El ángulo α puede ser inferior a aproximadamente 30 grados, particularmente, inferior a aproximadamente 20 grados, más particularmente, inferior a aproximadamente 15 grados, más particularmente, inferior a aproximadamente 10 grados, todavía más particularmente, inferior a aproximadamente 5 grados y/o de aproximadamente 0 grados a aproximadamente 90 grados, de aproximadamente 15 grados a aproximadamente 75 grados, particularmente, de aproximadamente 30 grados a aproximadamente 60 grados, más particularmente, de aproximadamente 0 grados a aproximadamente 45 grados, todavía más particularmente, de aproximadamente 0 grados a aproximadamente 30 grados, todavía más particularmente, de aproximadamente 0 grados a aproximadamente 15 grados, y aún más particularmente, de aproximadamente 0 grados a aproximadamente 10 grados, o incluso más particularmente, de aproximadamente 0 grados.

65 Haciendo referencia a la Fig. 10, el elemento 150 comprende una longitud (L). La longitud (L) puede comprender de aproximadamente 0,5 mm a aproximadamente 10 mm, particularmente, de aproximadamente 1,0 mm a

aproximadamente 8 mm, más particularmente, de aproximadamente 2,0 mm a aproximadamente 7 mm, o más particularmente, de aproximadamente 3,0 mm a aproximadamente 6 mm. En una realización, la longitud (L) del elemento 150 puede comprender aproximadamente 4 mm. Cada uno de los segmentos primero 160, segundo 170 y tercero 180 puede comprender cualquier longitud según se desee. Además, el primer segmento 60 puede tener una anchura (W_1) de primer segmento de aproximadamente 0,06 mm a aproximadamente 1,0 mm, una anchura (W_2) de segmento de aproximadamente 0,07 mm a aproximadamente 2,0 mm y una anchura (W_3) de tercer segmento de aproximadamente 0,09 mm a aproximadamente 3,0 mm. La anchura, en la presente memoria, puede comprender la dimensión más larga a lo largo de la sección transversal. Del mismo modo que con la longitud, los segmentos del elemento 150 pueden comprender cualquier anchura según se desee.

El utensilio para el cuidado bucal puede comprender una densidad de utensilio de la pluralidad de elementos 150 que comprenda la separación entre cada elemento adyacente 150. Como tal, la densidad de elementos se puede medir midiendo la distancia entre un punto central de un elemento 150 y un punto central de un elemento adyacente 150. La base y la pluralidad de elementos 150 se pueden fabricar de forma que los elementos 150 tengan la misma separación entre sí. En otra realización, la base y la pluralidad de elementos 150 se pueden fabricar de forma que los elementos individuales tengan una separación distinta entre sí a lo largo de la base. En una realización de este tipo, la densidad de elementos es una media de las distancias medidas entre cada elemento 150. En una realización, la base tiene una densidad de elementos de 0,09 mm a aproximadamente 0,4 mm, más particularmente, de aproximadamente 0,1 mm a aproximadamente 3,0 mm, o más particularmente, de aproximadamente 0,2 mm a aproximadamente 2 mm.

En una realización, uno o más de los bordes transversales (p. ej., bordes transversales 166a-j, 176a-d y 186a-l del elemento 150 pueden comprender un microborde. En otra realización, uno o más de los bordes longitudinales 168a-e, 178a-d y 188a-h del elemento 150 puede comprender un microborde. En otra realización más, el elemento 150 puede comprender los bordes transversales 166a-j, 176a-d y 186a-l y los bordes longitudinales 168a-e, 178a-d y 188a-h, en donde al menos uno de los bordes transversales y al menos uno de los bordes longitudinales son microbordos, bordes, o combinaciones de los mismos.

Un utensilio para el cuidado bucal (p. ej., el utensilio 1 para el cuidado bucal de la Fig. 1) puede comprender una pluralidad de elementos, como por ejemplo, el elemento 150, o una combinación de elementos, como por ejemplo, los elementos 50 u otros elementos convencionales o que estén todavía por desarrollar. Los varios ejemplos de elementos (p. ej., 10, 50, 150, 2050) y bases (p. ej., 20, 100, 2100) mostrados y descritos en la presente memoria se pueden fabricar a partir de una variedad de materiales, particularmente, materiales utilizados para usos destinados al cuidado bucal, como por ejemplo, materiales utilizados para cerdas, elementos flexibles, etc., para el cuidado bucal. En una realización, los elementos (p. ej., 10, 50, 150, 2050) se fabrican de un material amoldable para una limpieza mejorada con una reducción de la abrasión. Las bases (p. ej., 20, 100, 2100) se pueden fabricar del mismo material o de un material distinto del de los elementos dependiendo de las propiedades deseadas. Igualmente, el material utilizado para fabricar los elementos y/o las bases puede ser un material de un solo sustrato, un material compuesto, una estructura multilaminar o cualquier combinación de los mismos.

En una o más de las realizaciones mostradas y descritas en la presente memoria, el material utilizado para los elementos (p. ej., 10, 50, 150, 2050) y/o las bases (p. ej., 20, 100, 2100) puede comprender un material flexible (o amoldable), incluidos, aunque no de forma limitativa, elastómeros termoplásticos, caucho, compuestos flexibles y combinaciones de los mismos. En una realización, uno o más de la pluralidad de elementos (p. ej., 10, 50, 150, 2050) y/o bases (p. ej., 20, 100, 2100) se puede formar a partir de un material termoplástico o un material reticulado (un material termoestable).

Ejemplos de materiales elastoméricos adecuados incluyen uno o más copolímeros de estireno, poliuretanos termoplásticos, siliconas, poliéter-amidas, poliéter-poliésteres o mezclas de estos y otros elastómeros. 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 los mismos e incluso otros. En un ejemplo, el material que se puede utilizar para uno o más de la pluralidad de elementos (p. ej., 10, 50, 150, 2050) y/o bases (p. ej., 20, 100, 2100) puede comprender un material flexible que tenga una dureza Shore de aproximadamente 8 Shore A a aproximadamente 75 Shore D, en otro ejemplo, de aproximadamente 35 Shore A a aproximadamente 55 Shore D.

Sin pretender imponer ninguna teoría, se considera que la dureza del material guarda una relación muy estrecha con la especificación de la rigidez/flexibilidad deseada del o de los elementos de limpieza para manipular la forma en la que se moverán el o los elementos de limpieza (p. ej., torsión, flexión y/u otra deformación) y la importancia que tendrá este movimiento debido al movimiento de accionamiento proporcionado al utensilio para el cuidado bucal. Los materiales elastoméricos permiten al o a los elementos (p. ej., elementos 10, 50, 150, 2050) torcerse, flexionarse y deformarse de otras maneras, proporcionando a los bordes del elemento de limpieza (p. ej., bordes transversales y bordes longitudinales) acceso a la placa y a los residuos en las distintas localizaciones en la superficie de los dientes, incluidas las zonas interdentes. (Véanse, por ejemplo, las Figs. 24A-F). Como se expone en la presente memoria, el material utilizado para los elementos puede ser lo suficientemente flexible para torcerse, doblarse y deformarse para permitir que uno o más de los elementos contacte con los dientes. Sin embargo, en algunas realizaciones, si el elemento es demasiado flexible, carecerá de la rigidez, en particular, sus bordes, necesaria para eliminar de forma efectiva, si es que lo hace, la placa y los residuos de las superficies de

la cavidad oral. Así, en algunas realizaciones, la dureza del material también se puede configurar para que la rigidez/flexibilidad del o de los elementos sea suficiente y/o lo suficientemente adecuada para que el borde de limpieza (p. ej., los bordes transversales y/o longitudinales) del elemento sean capaces de superar la adherencia de la placa o de los residuos a la superficie del diente. Así, algunas de las realizaciones mostradas y descritas en la presente memoria proporcionan un equilibrio entre los dos factores competentes.

En una realización, el material puede comprender un elastómero termoplástico, incluido, aunque no de forma limitativa, el Pellethane 2363, que es comercializado por Dow Chemical Company, 4520 Ashman Street, Midland, Michigan 48642, Estados Unidos. En otra realización, el material amoldable y/o flexible utilizado para los elementos y/o la base puede tener las siguientes propiedades materiales: una dureza (durométrica) de aproximadamente 55 Shore A a aproximadamente 55 Shore D; una fricción en húmedo superior a aproximadamente 0,05, particularmente, superior a aproximadamente 0,1, más particularmente, superior a o igual a aproximadamente 0,5 para crear fricción en el entorno oral húmedo que sea suficiente para que los bordes del elemento se acoplen al límite de adhesión entre la placa y la superficie del diente en lugar de deslizarse sobre la superficie de la placa; una presión superficial (ángulo de contacto) superior a aproximadamente $500 \text{ Nm}^{-1} \times 10^4$, más particularmente, superior a aproximadamente $600 \text{ Nm}^{-1} \times 10^4$, todavía más particularmente, superior a $700 \text{ Nm}^{-1} \times 10^4$, incluso más particularmente, superior a $727 \text{ Nm}^{-1} \times 10^4$; y una densidad de aproximadamente $0,05 \text{ g/cm}^3$ a aproximadamente $3,0 \text{ g/cm}^3$, de aproximadamente $0,5 \text{ g/cm}^3$ a aproximadamente $2,0 \text{ g/cm}^3$, más particularmente, de $0,9 \text{ g/cm}^3$ a aproximadamente $1,2 \text{ g/cm}^3$. Una o más de las realizaciones del utensilio de limpieza y de su pluralidad de elementos mostrada y descrita en la presente memoria se configura de forma que la placa y los residuos desplazados se puedan transportar del punto de limpieza con la ayuda de la acción de humectación y/o capilar de la saliva, el agua y/o el dentífrico, una suspensión o una suspensión acuosa contra la placa/los residuos.

En una realización, los elementos (p. ej., elemento 10, 50, 150, 2050, etc.) y la base (p. ej., bases 100, 200, etc.) se moldean por inyección como una parte integral con una máquina de prensa convencional hidráulica de 55 toneladas, de tornillo helicoidal, cilindro calefactado, cavidad única y molde refrigerado por agua como es conocida por el experto en la técnica. La pieza se moldea en un único ciclo de moldeo. Sin embargo, el proceso se puede adaptar para moldear más de una pieza por ciclo con una prensa más grande y múltiples cavidades.

La pluralidad de elementos (p. ej., elementos 10, 50, 150) y la base (p. ej., bases 20, 100) se pueden fabricar utilizando un proceso de moldeo, particularmente, un proceso de moldeo de plásticos, incluidos, aunque no de forma limitativa, un moldeo por inyección de plásticos, un moldeo por colada, un moldeo por microinyección o cualquier otro método convencional o que esté todavía por desarrollar que no imparta alineación a la cadena polimérica como lo hace el proceso de extrusión de plásticos y como la que se encuentra en los elementos elastoméricos extrudidos. Los elementos moldeados por inyección son menos direccionales, con lo que permiten una mayor deformación en distintos movimientos de limpieza y proporcionan de esta forma más grados de libertad a los elementos de limpieza y proporcionan un mayor acceso de los bordes del elemento de limpieza a la placa a lo largo de las superficies de los dientes, incluidas las zonas interdentes. Como se expone más arriba, la pluralidad de elementos y las bases se pueden fabricar en dos componentes separados mediante dos procesos de moldeo separados, o bien se pueden fabricar mediante un proceso de moldeo para formar una unidad única integral. En otra realización, la pluralidad de elementos (p. ej., 10, 50, 150, 2050) y/o bases (p. ej., 20, 100, 2100) puede no comprender un material extrudido, particularmente, nailon extrudido, sino consistir en o comprender solo un material elastomérico que se ha moldeado por inyección de plásticos para formar los elementos y/o las bases de este tipo. El nailon y el proceso de extrusión no permitirán que el material (p. ej., nailon fluya con la suficiente profundidad al interior de los rincones de la cavidad de moldeo para formar microbordes como se define en la presente memoria).

Haciendo referencia a las Figs. 12 -14, se muestra una forma de realización de un sistema 220 de moldeo por inyección de plásticos solo con fines ilustrativos y no limitativos junto con una máquina 200 de moldeo por inyección de plásticos para moldear uno o más elementos 50 y/o una base (p. ej., base 100). El sistema 220 de moldeo por inyección de plásticos puede comprender una o más placas con cavidades de moldeo. En una realización, el sistema 220 de moldeo por inyección de plásticos comprende una primera placa 230 con cavidades de moldeo, una segunda placa 240 con cavidades de moldeo, una tercera placa 250 con cavidades de moldeo y una cuarta placa 260 con cavidades de moldeo. Cada una de las placas primera 230, segunda 240, tercera 250 y cuarta 260 con cavidades de moldeo comprenden una pluralidad de cavidades 232, 242, 252 y 262 de moldeo, respectivamente, dispuestas en el interior para formar los respectivos segmentos primero 60, segundo 70, tercero 80 y cuarto 90, respectivamente, de la pluralidad de elementos 50. En otras palabras, cuando las cuatro placas (p. ej., 230, 240, 250, 260) con cavidades de moldeo se ensamblan formando un conjunto, sus respectivas cavidades (p. ej., 232, 242, 252, 262) de moldeo forman las cavidades de moldeo para moldear la pluralidad de elementos 50 que tienen segmentos (p. ej., los segmentos 60, 70, 80, 90) que corresponden a las respectivas cavidades de moldeo (p. ej., cavidades 232, 242, 252, 262 de moldeo, respectivamente).

Como se muestra, puesto que la forma de sección transversal deseada de cada uno de los segmentos del elemento 50 es triangular, cada una de las cavidades de moldeo respectiva también es triangular. La pluralidad de cavidades 232, 242, 252 y 262 de moldeo comprende el volumen interior necesario para formar los segmentos respectivos (p. ej., los segmentos 60, 70, 80, 90) en su tamaño deseado. El sistema 220 de moldeo, es decir, las cuatro placas 230, 240, 250 y 260 con cavidades de moldeo montadas, se configura para colocarlo en el interior y conectarlo a la máquina 200 de moldeo por inyección de plásticos convencional. En esta realización, la máquina 200 de moldeo por inyección de plásticos puede comprender cualquier variedad de máquinas de moldeo por inyección de plásticos convencionales

disponibles en el mercado. La máquina 200 de moldeo por inyección de plásticos puede comprender una placa 202 con una cara con cavidades de moldeo y una placa 203 con una cara de núcleo de moldeo. La placa 203 con una cara de núcleo de moldeo puede comprender un módulo 204 de núcleo exterior y un módulo 206 de núcleo interior.

5 Como se muestra en la Fig. 12, la primera placa 230 con cavidades de moldeo tiene superficies primera 231 y segunda 233 de placa, respectivamente. De forma similar, la segunda placa 240 con cavidades de moldeo tiene superficies primera 241 y segunda 243 de placa, respectivamente, y la tercera placa 250 con cavidades de moldeo tiene superficies primera 251 y segunda 253 de placa, respectivamente. La cuarta placa con cavidades de moldeo puede incluir una primera superficie 263 de placa. Cuando las placas con cavidades de moldeo se ensamblan juntas
10 en una configuración en contacto transversal como se muestra en las Figs. 12 y 14, cada par de placas con cavidades de moldeo adyacentes transversales forma una intersección transversal. Por ejemplo, cuando la primera superficie 231 de placa de la primera placa 230 con cavidades de moldeo se pone en contacto contra la segunda superficie 243 de placa de la segunda placa 240 con cavidades de moldeo se forma una segunda intersección transversal 245 como se muestra en la Fig. 14. De forma similar, la Fig. 14 muestra una tercera intersección transversal 255 que se forma en el contacto de la primera superficie 241 de placa de la segunda placa 240 con cavidades de moldeo con la segunda superficie 253 de placa de la tercera placa 250 con cavidades de moldeo, y se forma una cuarta intersección transversal 265 en el contacto de la primera superficie 251 de placa de la tercera placa 250 con cavidades de moldeo con la segunda superficie 263 de placa de la cuarta placa 260 con cavidades de moldeo. De forma adicional, se puede formar una primera intersección transversal 235 entre el contacto de la
15 segunda superficie 233 de placa con una superficie de la placa 202 con una cara con cavidades de moldeo (Fig. 14).

Sin pretender imponer ninguna teoría, se considera que, cuando se inyecta el plástico en el interior de la pluralidad de cavidades de moldeo (p. ej., la pluralidad de cavidades 232, 242, 252 y 262 de moldeo ensambladas) durante un proceso de moldeo por inyección de plásticos, se fuerza o se provoca la salida del gas contenido dentro de las cavidades de moldeo y/o la desgasificación de las cavidades de moldeo a través de los espacios entre las placas 230, 240, 250 y 260 con cavidades de moldeo, es decir, en las intersecciones transversales 235, 245, 255 y 265 entre las placas con cavidades de moldeo. Los espacios entre las placas 230, 240, 250 y 260 con cavidades de moldeo en las intersecciones transversales respectivas mostradas en la Fig. 14 se han exagerado por motivos de claridad y no se pretende que estén a escala ni que sean limitativos.
25

30 Como se muestra en la Fig. 14 y se expone más arriba, el gas puede salir y/o desgasificarse en las intersecciones transversales 235, 245, 255 y 265. De nuevo, sin pretender imponer ninguna teoría, se considera que cuando el gas sale y/o se desgasifica de las cavidades de moldeo en estas intersecciones transversales y a lo largo de las mismas entre las placas con cavidades de moldeo, el gas empuja y/o tira del plástico de manera profunda hacia el interior de los rincones respectivos de la cavidad de moldeo formados por estas intersecciones transversales 235, 245, 255 y 265. Al hacer esto, el proceso de moldeo por inyección de plásticos es capaz de formar microbordes en cualquier intersección entre dos placas de moldeo y a lo largo de la misma. Como se muestra en las Figs. 13 y 14, el sistema 220 de moldeo forma bordes transversales 66, 76, 86 y 96 como microbordes en las intersecciones transversales 235, 245, 255 y 265 respectivas. Los microbordes de este tipo como se muestran y se definen en la presente memoria no se pueden formar mediante los procesos de extrusión de plásticos conocidos como se utilizan para formar cerdas y elementos flexibles convencionales, particularmente cerdas y elementos flexibles utilizados en dispositivos para el cuidado bucal.
35 40

Además, como se ha expuesto más arriba, los procesos de moldeo por inyección de plásticos y los sistemas de moldeo convencionales, incluidos, aunque no de forma limitativa, los que se muestran y se describen en la publicación de patente US-2009/0007357, no pueden formar ni fabricar los microbordes como se muestran y se definen en la presente memoria. Aunque la publicación de patente US-2009/0007357 describe su proceso de moldeo por inyección y sistemas de moldeo con la formación de bordes puntiagudos en elementos flexibles, se ha descubierto inesperadamente que el sistema de moldeo fabrica microbordes mostrados y descritos en la presente memoria que incluyen un radio de punta que es todo un orden de magnitud más pequeño que los radios de punta de los bordes puntiagudos mostrados y descritos en la publicación de patente US-2009/0007357.
45 50

Para formar microbordes a lo largo de los bordes longitudinales 68a-c, 78a-c, 88a-c y/o 98a-c, se puede dividir una o más de las placas 230, 240, 250, 260 con cavidades de moldeo en una pluralidad de placas con cavidades de moldeo longitudinales, en donde cada una puede formar una hilera de cavidades de moldeo o cavidades de moldeo individuales como se mostrará y describirá más abajo haciendo referencia a las realizaciones. Haciendo referencia a las Figs. 15 y 16, se muestra otra realización de un sistema 220 de moldeo por inyección de plásticos. El sistema 220 de moldeo por inyección de plásticos comprende una primera placa 230 con cavidades de moldeo, una segunda placa 240 con cavidades de moldeo, una tercera placa 250 con cavidades de moldeo y una cuarta placa 260 con cavidades de moldeo. En esta realización, la primera placa 230 con cavidades de moldeo puede comprender una pluralidad de placas longitudinales 230a-230t con cavidades de moldeo, en donde cada placa longitudinal 230a-t con cavidades de moldeo comprende dos superficies de placa longitudinal, como por ejemplo, una primera superficie 231a de placa longitudinal y una segunda superficie 233a de placa longitudinal de la primera placa longitudinal 230a con cavidades de moldeo, y una primera superficie 231b de placa longitudinal y una segunda superficie 233b de placa longitudinal de una segunda placa longitudinal 230b con cavidades de moldeo. Cuando la segunda superficie 233a de placa longitudinal se pone en contacto con la primera superficie 231b de placa longitudinal como se muestra en la Fig. 15A, esta intersección forma una intersección longitudinal 236. (Véase también Fig. 15B). Cada placa de
55 60 65

moldeo longitudinal consecutiva tiene una primera y segunda superficie de placa longitudinal similares que forman sus respectivas intersecciones longitudinales 236 como se muestra y se describe para la primera placa longitudinal 230a con cavidades de moldeo. Además, cada placa longitudinal 230a-t con cavidades de moldeo forma una hilera de cavidades de moldeo para moldear los primeros segmentos 60 de la pluralidad de elementos 50.

La cuarta placa 260 con cavidades de moldeo también comprende una pluralidad de placas longitudinales 260a-t con cavidades de moldeo, en donde cada placa longitudinal 260a-t con cavidades de moldeo comprende dos superficies de placa longitudinal, como por ejemplo, una primera superficie 261a de placa longitudinal y una segunda superficie (263a) de placa longitudinal de la primera placa longitudinal 260a con cavidades de moldeo, y una primera superficie 261b de placa longitudinal y una segunda superficie (263b) de placa longitudinal de una segunda superficie 260b de placa longitudinal. Cuando la segunda superficie 263a de placa longitudinal se pone en contacto con la primera superficie 261b de placa longitudinal como se muestra en las Figs. 15A y 15B, esta intersección forma una intersección longitudinal 266. Cada placa de moldeo longitudinal consecutiva tiene una primera y segunda superficie de placa longitudinal similares que forman sus respectivas intersecciones longitudinales 266 como se muestra y se describe para la primera placa longitudinal 260a con cavidades de moldeo. Igualmente, las placas 267 a y 267b longitudinales primera y segunda de moldeo de extremo forman intersecciones longitudinales 266 respectivas con las placas 260a y 260t longitudinales con cavidades de moldeo, respectivamente, como se muestra en la Fig. 15A. Además, cada placa 260a-t longitudinal con cavidades de moldeo forma una hilera de cavidades 262 de moldeo para moldear los cuatro segmentos 90 de la pluralidad de elementos 50. En esta realización, las placas 240 y 250 segunda y tercera con cavidades de moldeo son, cada una, una única placa de moldeo que comprende una pluralidad de cavidades 242 y 252 de moldeo, respectivamente, en su interior para moldear los segmentos segundo 70 y tercero 80, respectivamente.

Las primeras placas 230a-t longitudinales con cavidades de moldeo, la segunda placa 240 con cavidades de moldeo, la tercera placa con cavidades de moldeo y las cuartas placas 260a-t longitudinales con cavidades de moldeo se pueden ensamblar juntas y colocar en una máquina de moldeo por inyección de plásticos convencional (p. ej., la máquina 200 de moldeo por inyección de plásticos, mostrada en la Fig. 12). Cuando están ensambladas juntas, las primeras placas 230a-t longitudinales con cavidades de moldeo, la segunda placa 240 con cavidades de moldeo, la tercera placa con cavidades de moldeo y las cuartas placas 260a-t longitudinales con cavidades de moldeo forman secciones transversales respectivas. Por ejemplo, las primeras placas 230a-t longitudinales con cavidades de moldeo, como una unidad, forman una primera intersección transversal 235 entre la placa 202 con una cara con cavidades de moldeo y las propias placas 230a-t. En el contacto de las primeras placas 230a-t longitudinales con cavidades de moldeo con la segunda placa 240 con cavidades de moldeo se forma una segunda intersección transversal 245. El contacto de la segunda placa 240 con cavidades de moldeo y la tercera placa 250 con cavidades de moldeo forma una tercera intersección transversal 255. Igualmente, el contacto de la tercera placa 250 con cavidades de moldeo con las cuartas placas 260a-t con cavidades de moldeo forma una cuarta intersección transversal 265. Una vez que las placas 230a-t, 240, 250 y 260 con cavidades de moldeo se han ensamblado juntas para formar el sistema 220 de moldeo, el sistema 220 de moldeo se puede disponer en el interior y conectar a una máquina de moldeo por inyección de plásticos convencional (p. ej., parecida o igual a la máquina 200 mostrada en la Fig. 12). Aunque no se muestra, la máquina de moldeo comprenderá una placa con una cara de cavidades de moldeo (p. ej., la placa 202 con una cara de cavidades de moldeo de la Fig. 12) que tiene una primera superficie.

Sin pretender imponer ninguna teoría, se considera que cuando el plástico se inyecta en el interior de la pluralidad de cavidades de moldeo (p. ej., la pluralidad de cavidades 232, 242, 252 y 262 de moldeo ensambladas), se fuerza o se provoca la salida del gas contenido en el interior de las cavidades y/o la desgasificación de las cavidades de moldeo entre las placas 230a-t, 240, 250 y/o 260a-t con cavidades de moldeo en cualquier intersección entre las placas de moldeo (es decir, a través de los espacios entre estas placas), como por ejemplo, las intersecciones longitudinales 236 y 266 y/o las intersecciones transversales 235, 245, 255 y 265, y a lo largo de las mismas. De nuevo, sin pretender imponer ninguna teoría, cuando el gas sale y/o se desgasifica de las cavidades de moldeo en las intersecciones transversales y/o longitudinales, y a lo largo de las mismas, el gas empuja y/o tira del plástico de manera profunda hacia el interior de los rincones de las cavidades de moldeo (p. ej., los rincones 262a y 262c de las cavidades de moldeo mostrados en la Fig. 15B). Al hacer esto, el proceso de moldeo por inyección de plásticos es capaz de formar microbordes en cualquier intersección, tanto transversal como longitudinal, entre dos placas de moldeo cualesquiera y/o entre cualquier placa de moldeo y la placa 202 con una cara de cavidades de moldeo, y a lo largo de la misma.

Haciendo referencia aún a las Figs. 15 y 16, el sistema 220 de moldeo forma bordes transversales 66, 76, 86 y 96 de la pluralidad de elementos 50 como microbordes mediante las intersecciones transversales 235, 245, 255 y 265 respectivas. Además, el sistema 220 de moldeo forma bordes longitudinales 68b, 68c, 98a y 98c de la pluralidad de elementos 50 como microbordes mediante las intersecciones longitudinales 236 y 266 respectivas entre las placas longitudinales 230a-t y 260a-t con cavidades de moldeo respectivas. En esta realización, los microbordes (p. ej., microbordes transversales y/o longitudinales) no se pueden formar mediante un proceso de extrusión de plásticos como el que se utiliza para formar cerdas y elementos flexibles convencionales, particularmente, aquellos utilizados para dispositivos para el cuidado bucal.

Como se ha expuesto más arriba, este sistema 220 de moldeo se puede introducir en una máquina de moldeo por inyección de plásticos convencional y conectar a la misma. Como se configura en este sistema 220 de moldeo, se entiende que si fueran deseables bordes longitudinales adicionales, ambas placas 240 y 250 con cavidades de

moldeo segunda y tercera también se podrían dividir en placas con cavidades de moldeo como se ha descubierto y se ha mostrado con las placas 230a-t y 260a-t primera y cuarta con cavidades de moldeo, respectivamente.

Haciendo referencia a las Figs. 17-19, se muestra otra realización de un sistema 520 de moldeo por inyección de plásticos para formar una pluralidad de elementos 155. La Fig. 18 representa uno de los elementos 155 que puede comprender la pluralidad de elementos. El sistema 520 de moldeo por inyección de plásticos comprende una primera unidad 530 de placas con cavidades de moldeo para formar un primer segmento 60 del elemento 155 mediante una pluralidad de cavidades 542a-t, 552a-t, 562a-t, 572a-t, 582a-t, 592a-t, 602a-t, 612a-t, 622a-t, 632a-t, 642a-t, 652a-t, 662a-t, 672a-t, 682a-t, 692a-t, 702a-t, 712a-t, 722a-t y 732a-t de moldeo y una segunda placa con cavidades de moldeo (no mostrada) para formar un segundo segmento 70 del elemento 155 mediante una pluralidad de cavidades de moldeo (no mostrada). Por motivos de simplicidad y de claridad, las Figs. 17, 19A y 19B solo muestran la primera unidad 530 de placas con cavidades de moldeo del sistema 520 de moldeo. Además, las Figs. 17, 19A y 19B muestran una placa 202 con una cara con cavidades de moldeo de una máquina de moldeo por inyección de plásticos convencional (p. ej., la máquina 200 como se muestra en la Fig. 12) para ilustrar el acoplamiento y la conexión de la primera unidad 530 de placas con cavidades de moldeo con dicha placa 202 con una cara con cavidades de moldeo.

Como se muestra y se describe en las realizaciones expuestas más arriba en la presente memoria, la primera unidad 530 de placas con cavidades de moldeo y la placa 202 con una cara con cavidades de moldeo pueden formar una primera intersección transversal 535 como se muestra en la Fig. 19B. De forma adicional, sin pretender imponer ninguna teoría, la primera intersección transversal 535 puede formar un microborde a lo largo del borde transversal 66 del elemento 155 mostrado en la Fig. 18 a causa del gas que sale y/o se desgasifica de la pluralidad de cavidades de moldeo como la intersección transversal 535, como se muestra y se describe más arriba en la presente memoria con respecto a las realizaciones. De forma similar, sin pretender imponer ninguna teoría, se puede formar una segunda intersección transversal (no mostrada) entre la primera unidad 530 de placas con cavidades de moldeo y la segunda placa con cavidades de moldeo (no mostrada) para formar un microborde a lo largo del borde transversal 76 del elemento 155 mostrado en la Fig. 18 a causa del gas que sale y/o se desgasifica de la pluralidad de cavidades de moldeo como la intersección transversal, como se muestra y se describe más arriba en la presente memoria con respecto a las realizaciones. Debe entenderse que las segundas intersecciones transversales pueden ser eliminadas por los segmentos primero 60 y segundo 70 de una placa de moldeo única y/o integral que tenga una cavidad de moldeo integral que forme ambos segmentos. Como tal, el gas no puede salir ni desgasificarse en el lugar dentro de la cavidad de moldeo que forma el borde transversal 76.

Como se muestra en las Figs. 17, 19A y 19B, la primera unidad 530 de placas con cavidades de moldeo puede comprender una pluralidad de placas con cavidades de moldeo individuales (p. ej., placas 540a-t, 550a-t, 560a-t, 570a-t, 580a-t, 590a-t, 600a-t, 610a-t, 620a-t, 630a-t, 640a-t, 650a-t, 660a-t, 670a-t, 680a-t, 690a-t, 700a-t, 710a-t, 720a-t y 730a-t con cavidades de moldeo), una pluralidad de separadores 547a-t de placas y una pluralidad de placas 740a-t de extremo. Las placas con cavidades de moldeo y los separadores de placas forman una pluralidad de cavidades de moldeo. Por ejemplo, las placas 540a-t con cavidades de moldeo y el separador 547a de placas forman una pluralidad de cavidades 542a-t de moldeo, las placas 550a-t con cavidades de moldeo y el separador 547b de placas forman una pluralidad de cavidades 552a-t de moldeo, las placas 560a-t con cavidades de moldeo y el separador 547c de placas forman una pluralidad de cavidades 562a-t de moldeo y así sucesivamente hasta las placas 730a-t con cavidades de moldeo, en donde las placas 730a-t con cavidades de moldeo y el separador 547t de placas forman una pluralidad de cavidades 732a-t de moldeo.

Una vez montadas, las placas con cavidades de moldeo (p. ej., las placas 540a-t, 550a-t, 560a-t, 570a-t, 580a-t, 590a-t, 600a-t, 610a-t, 620a-t, 630a-t, 640a-t, 650a-t, 660a-t, 670a-t, 680a-t, 690a-t, 700a-t, 710a-t, 720a-t y 730a-t con cavidades de moldeo) y los separadores 547a-t de placas forman una pluralidad de primeras y segundas intersecciones longitudinales entre estas placas con cavidades de moldeo y los separadores de placas. Como ejemplos, se forma una primera intersección longitudinal 737a entre la placa 730a con cavidades de moldeo y el separador 547t de placas y se puede formar una segunda intersección longitudinal 736a entre la placa 730b con cavidades de moldeo y el separador 547t de placas como se muestra en la Fig. 19B. Sin pretender imponer ninguna teoría, estas dos intersecciones longitudinales pueden formar microbordos a lo largo de los bordes longitudinales 68b y 68c, respectivamente, de la cavidad 732a de moldeo debido al gas que sale y/o que se desgasifica a través de las respectivas intersecciones durante el proceso de moldeo por inyección de plásticos. Como otro ejemplo, se puede formar una primera intersección longitudinal 737e entre la placa 730e con cavidades de moldeo y el separador 547t de placas y se puede formar una segunda intersección longitudinal 736e entre la placa 730f con cavidades de moldeo y el separador 547t de placas como se muestra en las Figs. 17, 19A y 19B. De nuevo, sin pretender imponer ninguna teoría, estas dos intersecciones longitudinales pueden formar microbordos a lo largo de los bordes longitudinales 68b y 68c, respectivamente, de la cavidad 732e de moldeo debido al gas que sale y/o que se desgasifica a través de las respectivas intersecciones durante el proceso de moldeo por inyección de plásticos.

Se puede formar una pluralidad de terceras intersecciones longitudinales entre (es decir, el contacto de) las placas 540a-t, 550a-t, 560a-t, 570a-t, 580a-t, 590a-t, 600a-t, 610a-t, 620a-t, 630a-t, 640a-t, 650a-t, 660a-t, 670a-t, 680a-t, 690a-t, 700a-t, 710a-t, 720a-t y 730a-t con cavidades de moldeo adyacentes. A modo de ejemplo, se puede formar una tercera intersección longitudinal 735a entre las placas 730a y 730b con cavidades de moldeo adyacentes. De nuevo, sin pretender imponer ninguna teoría, esta tercera intersección longitudinal 735a puede

formar un microborde a lo largo del borde longitudinal 68a de la cavidad 732a de moldeo debido al gas que sale y/o que se desgasifica a través de la intersección durante el proceso de moldeo por inyección de plásticos. Como otro ejemplo, se puede formar otra tercera intersección longitudinal entre las placas 730e y 730f con cavidades de moldeo adyacentes. Además, sin pretender imponer ninguna teoría, esta tercera intersección longitudinal 735e
5 puede formar un microborde a lo largo del borde longitudinal 68a de la cavidad 732e de moldeo debido al gas que sale y/o que se desgasifica a través de la intersección durante el proceso de moldeo por inyección de plásticos.

Con esta configuración, cada una de la pluralidad de cavidades 542a-t, 552a-t, 562a-t, 572a-t, 582a-t, 592a-t, 602a-t, 612a-t, 622a-t, 632a-t, 642a-t, 652a-t, 662a-t, 672a-t, 682a-t, 692a-t, 702a-t, 712a-t, 722a-t y 732a-t de moldeo puede formar un
10 segmento de un elemento 155 que tiene tres intersecciones longitudinales (p. ej., 735e, 736e y 737e) que permiten la formación de tres bordes longitudinales 68a, 68b y 68c que comprenden microbordos como se muestran y se describen en la presente memoria. Se entiende que se puede formar una intersección longitudinal en todos y cada uno de los contactos de una placa 540a-t, 550a-t, 560a-t, 570a-t, 580a-t, 590a-t, 600a-t, 610a-t, 620a-t, 630a-t, 640a-t, 650a-t, 660a-t, 670a-t, 680a-t, 690a-t, 700a-t, 710a-t, 720a-t y 730a-t con cavidades de moldeo con un separador 547a-t de placas y entre todas y
15 cada una de las placas con cavidades de moldeo adyacentes como se muestran en las Figs. 17 y 19.

En las realizaciones mostradas en las Figs. 17-19, cuando el gas sale/se desgasifica de las cavidades de moldeo y a lo largo de estas intersecciones transversales y longitudinales entre las placas con cavidades de moldeo, el gas empuja y/o tira del plástico hasta lo más profundo del interior de los rincones. Al hacer esto, el proceso de
20 moldeo de este sistema de moldeo es capaz de formar microbordos en y a lo largo de cualquier intersección, tanto transversal como longitudinal, entre dos placas y/o unidades de placas con cavidades de moldeo, placas/unidades de placas con cavidades de moldeo y separadores de placas, placas de moldeo adyacentes, placas/unidades de placas con cavidades de moldeo y superficies de la máquina de moldeo (p. ej., la placa 202 con una cara con cavidades de moldeo) y/o cualquier combinación de las mismas.

Se entiende que, si se desearan bordes longitudinales adicionales en los dos segmentos 60 y 70, la segunda placa 730 con cavidades de moldeo se podría dividir en placas con cavidades de moldeo individuales, como la primera placa con
25 cavidades de moldeo incluida, formando así bordes transversales 66 y 76 y bordes longitudinales 68a, 68b, 68c, 78a, 78b y 78c como microbordos. También se entiende que este sistema de moldeo se puede configurar para moldear cualquier número de segmentos para el elemento 50 añadiendo o substrayendo el número de capas de placas con cavidades de moldeo, es decir, si se desearan cuatro segmentos, el sistema 520 de molde incluiría cuatro placas con
30 cavidades de moldeo. También se entiende que cualquier capa de placa con cavidades de moldeo puede comprender las placas con cavidades de moldeo individuales, los separadores de placas y otros componentes como se muestran y se describen más arriba en la presente memoria, así como otras modificaciones relevantes. Además, aunque se mostró una sección transversal triangular en las realizaciones mostradas y descritas más arriba, se puede utilizar cualquier
35 forma de sección transversal, incluidas distintas formas de sección transversal, para cada segmento de un elemento.

Haciendo referencia a las Figs. 20 y 21, se muestra otra realización de un sistema 1020 de moldeo de plásticos y elementos 1050 que se pueden moldear mediante un sistema 1020 de moldeo de plásticos de este tipo. Las
40 varias realizaciones del sistema 1020 de moldeo se pueden utilizar con una máquina de moldeo por inyección de plásticos convencional como se muestra y se describe más arriba en la presente memoria y que es conocida por el experto en la materia (p. ej., la máquina 200 de moldeo mostrada en la Fig. 12). En una realización, el sistema 1020 de moldeo puede comprender una pluralidad de placas con cavidades de moldeo (p. ej., placas 1080, 1090, 1100, 1110, 1120, etc. con cavidades de moldeo) que se disponen una al lado de la otra en una orientación que
45 se encuentra a lo largo de un eje longitudinal B-B' en vez de tener la posición de las placas con cavidades de moldeo una encima de la otra en una orientación transversal al eje longitudinal B-B', como por ejemplo, las placas primera 230, segunda 240, tercera 250 y cuarta 260 con cavidades del moldeo del sistema de moldeo mostrado en las Figs. 12-14. En la configuración mostrada en las Figs. 20 y 21, el sistema 1020 de moldeo formaría intersecciones longitudinales (p. ej., las intersecciones longitudinales 1081, 1091, 1101, 1111, etc.) entre cada
50 una de las placas con cavidades de moldeo (p. ej., las placas 1080, 1090, 1100, 1110, 1120, etc., con cavidades de moldeo). Como se muestra en la Fig. 20, las placas 1080, 1090, 1100, 1110, 1120, etc., de moldeo se pueden utilizar para moldear una pluralidad de elementos 1050 mediante una pluralidad de cavidades 1082 de moldeo.

Como se muestra en la Fig. 20, cada uno de los elementos 1050 comprende bordes longitudinales 1068a, 1068b y
55 1068c. Haciendo referencia específicamente a la Fig. 21, el borde longitudinal 1068a está formado por un rincón interno 1083a de la cavidad 1082 de moldeo. Así, sin pretender imponer ninguna teoría, el borde longitudinal 1068a puede no ser un microborde como se define en la presente memoria porque el gas dentro de la cavidad 1082 de moldeo no salga ni se desgasifique a través de este rincón interno 1083a debido a que este rincón no comprenda una intersección entre dos placas de moldeo. El borde longitudinal 1068a puede comprender un borde
60 no desgasificado. Un borde "no desgasificado" es un borde del elemento flexible que se forma dentro de una placa con cavidades de moldeo única, es decir, un rincón interno dentro de una placa de moldeo única y, con ello, un borde que no se forma a lo largo de una intersección de dos placas de moldeo, utilizadas en un proceso de moldeo, como un moldeo por inyección de plásticos. En otras palabras, un borde no desgasificado es un borde formado sin utilizar desgasificación entre y a través de la intersección de dos placas de moldeo. Por el contrario, los bordes
65 longitudinales 1068b y 1068c están formados por rincones 1083b y 1083c con cavidades de moldeo que están formados por una intersección longitudinal entre dos placas con cavidades de moldeo (p. ej., una placa 1080 con

cavidades de moldeo y una placa con cavidades de moldeo adyacente [no mostrada]). Así, los bordes longitudinales 1068b y 1068c se pueden formar como microbordes como se define en la presente memoria.

En una realización, un ciclo de moldeo para una pluralidad de elementos de limpieza y una unidad base fabricada de una resina Pellethane 2363 comprende una temperatura de cilindro de aproximadamente 193 grados C a aproximadamente 210 grados C (de aproximadamente 380 grados F a aproximadamente 410 grados F), una temperatura de molde de aproximadamente 15 grados C a aproximadamente 60 grados C (de aproximadamente 60 grados F a aproximadamente 140 grados F) y una presión de inyección de aproximadamente 160 MPa a aproximadamente 180 MPa (de aproximadamente 1600 bar a aproximadamente 1800 bar).

Haciendo referencia a la Fig. 22, se muestra una realización de un sistema 2000 para el cuidado bucal que puede comprender un utensilio 2001 para el cuidado bucal que tiene una base 2100, una pluralidad de elementos 2050 elastoméricos flexibles que se extienden desde la base 2100 y un sistema de accionamiento que se puede utilizar para accionar, mover y/o empujar la pluralidad de elementos 2050 elastoméricos flexibles y/o la base 2100, de forma que la pluralidad de elementos 2050 se acople a los dientes 2020 y/o las encías 2010 dispuestas dentro de una cavidad oral (p. ej., una boca humana). En una realización, la pluralidad de elementos 2050, la base 2100 y al menos una parte del sistema de accionamiento se configuran para introducirlos en una cavidad oral y situarlos adyacentes a los dientes 2020 y a las encías 2010 de la cavidad oral. El sistema 2000 para el cuidado bucal también puede comprender una carcasa 2120. La base 2100 y la pluralidad de elementos 2050 pueden comprender cualquiera de las realizaciones mostradas y descritas más arriba en la presente memoria.

Como se muestra en la Fig. 22, el sistema de accionamiento puede comprender una cámara 2110 de aire situada en un lado de la base 2100 opuesto a la pluralidad de elementos 2050. La cámara 2110 de aire puede comprender un depósito 2112 para recibir un fluido y ser flexible, de forma que la cámara de aire se pueda expandir y contraer en respuesta al llenado o al vaciado del fluido del depósito 2112. Ejemplos de los materiales flexibles de los que puede estar fabricada la cámara de aire pueden incluir, aunque no de forma limitativa, caucho natural y otros cauchos vulcanizables en azufre, como butilo, nitrilo, estireno-butadieno, cauchos saturados, como silicona, etileno-propileno y epiclorhidrina, y elastómeros termoplásticos, como poliuretano, poliolefina y copolímeros de bloques estirénicos. El sistema de accionamiento también puede comprender una bomba 2130 para suministrar un fluido desde una fuente de fluido (no mostrada), un conducto 2114 que conecte la bomba 2130 a la cámara de aire 2110 y/o un motor 2140 para accionar la bomba. La bomba 2130, el conducto 2114 y el motor 2140 pueden comprender cualquier bomba, conducto y/o motor convencional o que todavía esté por desarrollar, particularmente, aquellos dispositivos que se utilizan para sistemas para el cuidado bucal. El conducto 2114 puede comprender conductos rígidos o semirrígidos, o tubos flexibles como son conocidos por el experto en la materia.

El sistema 2000 para el cuidado bucal puede bombear una variedad de fluidos conocidos o que estén todavía por desarrollar a la cámara 2110 de aire desde la fuente de fluido, incluidos, aunque no de forma limitativa, el agua, el aire, gases, cualquier combinación de los mismos, y otros fluidos utilizables para accionar la cámara de aire. La fuente puede ser un depósito, la atmósfera, un depósito de aire comprimido o cualquier otra fuente de suministro de fluidos convencional. El motor 2140 puede ser un motor convencional o que esté todavía por desarrollar, incluidos, aunque no de forma limitativa, un motor eléctrico (tanto de C.C. como de C.A.), magnético, de combustible, manual, electroquímico o combinaciones de los mismos.

El sistema 2000 para el cuidado bucal puede comprender una carcasa 2120 que se conecte a la base 2100 o sea integral a esta. En esta realización, la cámara 2110 de aire está envuelta, al menos parcialmente, por la base 2100 y la carcasa 2120. La carcasa 2120 puede estar fabricada de un material semirrígido o rígido para proporcionar una estructura robusta, de forma que cuando la cámara 2110 de aire se expanda a causa del llenado del depósito 2112 de fluido, se fuerce la expansión de la cámara de aire en la dirección mostrada por las flechas (A). Ejemplos de los materiales utilizados para fabricar la carcasa 2120 pueden incluir, aunque no de forma limitativa, plásticos, metales, composites y combinaciones de los mismos. Ejemplos de los plásticos que se pueden utilizar para la carcasa pueden incluir, aunque no de forma limitativa, poliacetato, poliolefina, poliamida y policloruro de vinilo. Cuando la cámara 2110 de aire se expande en la dirección (A), provoca que los elementos 2050 se acoplen a los dientes 2020 y las encías 2010 ("impacto"). El sistema de accionamiento también puede invertirse para hacer que la base 2100 y/o los elementos 2050 se alejen de los dientes 2020 y las encías 2010, como se muestra mediante las flechas (B). Como tal, la bomba 2130 puede expulsar el fluido del depósito 2112 de la cámara 2110 de aire, haciendo que la cámara 2110 de aire se contraiga y provoque así que los elementos 2050 se alejen de los dientes 2020 y de las encías 2010 ("elevación y separación"). La cámara 2110 de aire puede comprender una presión de aproximadamente 0 kPa a aproximadamente 60 kPa, particularmente, de aproximadamente 10 kPa a aproximadamente 40 kPa, o más particularmente, aproximadamente 20 kPa. Igualmente, la presión que los elementos aplican sobre los dientes 2020 y las encías 2010 puede comprender de aproximadamente 0 kPa a aproximadamente 60 kPa, particularmente, de aproximadamente 10 kPa a aproximadamente 40 kPa, o más particularmente, aproximadamente 20 kPa.

El sistema de accionamiento puede estar conectado a un controlador, como un microcontrolador o un microprocesador. Este controlador se puede utilizar para controlar el motor y/o la bomba y, así, el bombeado del fluido hacia el interior y el exterior de la cámara 2110 de aire, provocando una acción alternante de la pluralidad de elementos 2050 hacia y lejos de los dientes, como se representa mediante las flechas (A y B). La frecuencia de la alternancia de la cámara 2110 de

- aire y, con ello, de los elementos 2050 (p. ej., entre la elevación y separación y el impacto) pueden ser de aproximadamente 1 Hz a aproximadamente 100 Hz, más particularmente, de aproximadamente 50 Hz a aproximadamente 90 Hz, más particularmente, de aproximadamente 65 Hz a aproximadamente 75 Hz, o más particularmente, de aproximadamente 70 Hz. En una realización, la pluralidad de elementos 2050 se puede alejar de los dientes 2020 y de las encías 2010 (“elevación y separación”) a una distancia de aproximadamente 0 mm a aproximadamente 10 mm, particularmente, de aproximadamente 0 mm a aproximadamente 8 mm, particularmente, de aproximadamente 3 mm a aproximadamente 7 mm, particularmente, de aproximadamente 4 mm a aproximadamente 6 mm, o más particularmente, de aproximadamente 0 mm a aproximadamente 5 mm. Igualmente, los utensilios 2050 pueden volver a accionarse hacia los dientes 2020 y las encías 2010 (“impacto”) a una distancia desde los dientes 2020 y las encías 2010 (“elevación y separación”) de aproximadamente 0 mm a aproximadamente 10 mm, particularmente, de aproximadamente 0 mm a aproximadamente 8 mm, particularmente, de aproximadamente 3 mm a aproximadamente 7 mm, particularmente, de aproximadamente 4 mm a aproximadamente 6 mm, o más particularmente, de aproximadamente 0 mm a aproximadamente 5 mm.
- En otra realización, el mecanismo de accionamiento puede comprender más de una de las cámaras 2110 de aire, particularmente, si se desea accionar elementos 2050 en distintas direcciones. En otra realización más, el mecanismo de accionamiento puede hacer que la pluralidad de elementos 2050 se mueva a lo largo de los dientes 2020 y las encías 2010, como se ilustra mediante las flechas (C), es decir, hacia el interior y el exterior de la figura, y (D), es decir, de forma transversal a la flecha (C). El sistema 2000 para el cuidado bucal y uno o más de los sistemas de accionamiento pueden hacer que los elementos 2050 se muevan u oscilen en una o más de las direcciones a lo largo de las flechas (C) y/o (D) a una distancia de aproximadamente 0 mm a aproximadamente 10 mm, particularmente, de aproximadamente 0 mm a aproximadamente 6 mm, o particularmente, de aproximadamente 0 mm a aproximadamente 4 mm. En vez de una bomba de fluido y una cámara de aire, el mecanismo de accionamiento puede comprender una variedad de otros sistemas de accionamiento y/o actuación convencionales o que estén todavía por desarrollar, incluidos, aunque no de forma limitativa, accionamientos ultrasónicos, accionamientos vibratorios, accionamientos oscilatorios, motores eléctricos, y actuadores piezoeléctricos, electrostrictivos, electromagnéticos, magnetostrictivos, acustostrictivos, fotostrictivos y/o quimiostrictivos.
- En otra realización, un utensilio 3001 para el cuidado bucal mostrado en la Fig. 23 puede comprender una carcasa 3120 que tiene una primera base flexible 3100a conectada a la carcasa 3120, una primera pluralidad de elementos 3050a que se extienden desde la primera base, una segunda base flexible 3100b conectada a la carcasa 3120, una segunda pluralidad de elementos 3050b que se extienden desde la segunda base y una cámara 3110 de aire que tiene un depósito 3112 en su interior. El utensilio 3001 para el cuidado bucal se configura para introducirlo en la cavidad oral y tener sustancialmente una forma de U, de forma que la primera pluralidad de elementos 3050a y/o la primera base 3100a conformen y/o rodeen la totalidad o una parte de los dientes 3020a y/o las encías 3010a dispuestos a lo largo de la mandíbula superior, y la segunda pluralidad de elementos 3050b y/o segunda base 3100b conformen y/o rodeen sustancialmente la totalidad o alguna parte de los dientes 3020b y/o encías 3010b dispuestos a lo largo de la mandíbula inferior de forma simultánea. En una configuración de este tipo, el utensilio 3001 para el cuidado bucal se puede utilizar para limpiar los dientes 3020a-b y/o las encías 3010a-b de las mandíbulas superior e inferior de forma simultánea, secuencial o en cualquier combinación de las mismas. Se entiende que el utensilio 3001 para el cuidado bucal se puede combinar con cualquier variedad de sistemas para el cuidado bucal, incluidas, aunque no de forma limitativa, las varias realizaciones de los sistemas para el cuidado bucal mostradas y descritas en la presente memoria (p. ej., el sistema 2000 para el cuidado bucal).
- Una o más de las realizaciones de los sistemas para el cuidado bucal (p. ej., el sistema 2000 para el cuidado bucal) puede limpiar el tejido de la cavidad oral (es decir, dientes y encías) en un tiempo inferior o igual a aproximadamente 15 segundos/superficie dental, más particularmente, inferior o igual a aproximadamente 10 segundos/superficie dental, todavía más particularmente, inferior o igual a aproximadamente 5 segundos/superficie dental.
- También se considera, aunque sin pretender imponer ninguna teoría, que una o más de las realizaciones de los sistemas para el cuidado bucal mostrados y descritos en la presente memoria (p. ej., el sistema 2000 para el cuidado bucal) y/o los utensilios para el cuidado bucal (p. ej., los utensilios 1, 40, 2001) mejoran la limpieza interdental (intersticial), es decir, la limpieza de los dientes y las encías dispuestas entre dientes adyacentes, en comparación con los utensilios y dispositivos para el cuidado bucal convencionales. Los dientes están apartados generalmente entre sí aproximadamente de 1 mm a aproximadamente 1,5 mm. En una o más de las realizaciones mostradas y descritas en la presente memoria, la base (p. ej., bases 20, 100, etc.) comprende la pluralidad de elementos separados (p. ej., densidad de las puntas) de forma que, aproximadamente, de 6 a 7 de los elementos encajen dentro del espacio situado entre dientes adyacentes (p. ej., la separación de aproximadamente 1 mm a 1,5 mm entre los dientes), proporcionando así una limpieza interdental mejorada.
- A modo de ejemplo, las Figs. 24A-F representan un utensilio para el cuidado bucal de este tipo que tiene elementos de limpieza flexibles que proporcionan una limpieza interdental mejorada debido al tamaño de los elementos (p. ej., anchura, longitud) y a la densidad de elementos del utensilio para el cuidado como se ha expuesto más arriba. Las Figs. 24A-F ilustran imágenes secuenciales de una serie de elementos flexibles 3050 que tienen una forma triangular y una sección transversal cuando se mueven y/o empujan en el interior de una zona interdental 3080 entre dos dientes 3081 y 3082, respectivamente. Se muestran representaciones en perspectiva de una vista desde los extremos distales 3052 hacia los extremos proximales 3054 de la pluralidad de elementos flexibles en las Figs. 24A y 24D, y se muestran vistas isométricas

en las Figs. 24B y 24C para ilustrar un ejemplo de la orientación y la posición de los elementos 3050 elastoméricos flexibles con respecto a la zona interdental 3080 antes y durante el movimiento de la pluralidad de elementos flexibles 3050 dentro y acoplándose inicialmente a las superficies dentales dentro de la zona interdental 3080.

5 Como se expone más arriba y sin pretender imponer ninguna teoría, se considera que el tamaño y la forma de la sección, la longitud y/o las propiedades materiales (p. ej., dureza del material, humedad del material, etc.) del elemento flexible, junto con la densidad de elemento del utensilio para el cuidado bucal y/o el tipo de movimiento utilizado para accionar la pluralidad de elementos se puede utilizar y maximizar para mejorar la torsión, la flexión y/u otro movimiento de flexión de los elementos flexibles para mejorar y/o maximizar el acoplamiento a los bordes, particularmente, los microbordes, y las tensiones de contacto con la superficie de los dientes, particularmente, con las superficies dentro de las zonas interdentes. La Fig. 24 E-F representa, a modo de ejemplo, cómo una combinación de las propiedades del elemento flexible y utensilio para el cuidado bucal de este tipo puede afectar a las tensiones de contacto y al acoplamiento de contacto de los bordes y/o de las superficies de los elementos flexibles sobre los dientes. Como se muestra, el ajuste y control de estas propiedades también afectarán a la forma en la que los elementos flexibles se tuercen, flexionan y/o deforman cuando uno o más de los elementos flexibles se acoplan completamente a las superficies dentales dentro de la zona interdental 3080.

La Fig. 24F proporciona una representación ilustrativa de una vista desde los extremos distales 3052 hasta los extremos proximales 3054 mostrados en la Fig. 24E, con los dientes eliminados de la vista. Como se muestra en la Fig. 24F, uno o más de la pluralidad de elementos flexibles 3050 se tuerce, se flexiona y/o se deforma de manera que se provoca que más de uno de los bordes transversales y/o longitudinales se acople a las superficies dentales en la zona interdental 3080. Se entiende que uno o más de los bordes transversales 3056 y/o uno o más de los bordes longitudinales 3058 puede comprender un microborde como se muestra y se define en la presente memoria. La Fig. 24 E también muestra mediante un sombreado, basándose en un análisis de los elementos finitos, qué porción de los elementos flexibles entra en contacto con las superficies dentales dentro de la zona interdental. Las zonas con un sombreado más oscuro muestran los mayores niveles de tensión de contacto (CPRESS en la leyenda de la figura) entre el elemento y la superficie del diente debido al movimiento del elemento contra el diente. Como se muestra, en este ejemplo, la configuración proporciona múltiples bordes que entran en contacto con las superficies dentales (tramo de contacto) con tensiones de contacto aumentadas a lo largo de esos bordes, proporcionando así una limpieza interdental mejorada.

30

REIVINDICACIONES

1. Un utensilio (1) para el cuidado bucal que comprende:
 5 una parte (20) base con un tamaño para la introducción en una cavidad oral; y
 una pluralidad de elementos (10) elastoméricos flexibles que se extienden desde la parte base (20), en
 donde:
 cada uno de los elementos de la pluralidad de elementos elastoméricos flexibles comprende un borde (18),
 al menos uno de los bordes (18) comprende un microborde y
 10 la pluralidad de elementos (10) elastoméricos flexibles comprende una densidad de elementos inferior a
 aproximadamente 5 mm, y en donde al menos uno de los bordes comprende un borde desgasificado.
2. El utensilio para el cuidado bucal según la reivindicación 1, en donde la densidad de elementos es de
 aproximadamente 0,1 mm a aproximadamente 3,0 mm.
- 15 3. El utensilio para el cuidado bucal según la reivindicación 2, en donde la densidad de elementos es de
 aproximadamente 0,1 a aproximadamente 2,0 mm.
4. El utensilio para el cuidado bucal según una de las reivindicaciones 1 a 3, en donde el microborde
 20 comprende un radio (R) de punta que es inferior a 0,02 mm.
5. El utensilio para el cuidado bucal según la reivindicación 4, en donde el microborde comprende un radio
 (R) de punta que es inferior o igual a aproximadamente 0,015 mm.
6. El utensilio para el cuidado bucal según una de las reivindicaciones 1 a 3, en donde el microborde
 25 comprende un radio (R) de punta que es de aproximadamente 0,015 mm a aproximadamente 0,0015 mm.
7. El utensilio para el cuidado bucal según una de las reivindicaciones 1 a 6, en donde la pluralidad de
 elementos elastoméricos flexibles no son elementos elastoméricos extrudidos.
- 30 8. El utensilio para el cuidado bucal según una de las reivindicaciones 1 a 7, en donde la pluralidad de
 elementos elastoméricos flexibles comprende un material que tiene una dureza Shore de
 aproximadamente 8 Shore A a aproximadamente 75 Shore D.
9. El utensilio para el cuidado bucal según la reivindicación 8, en donde la pluralidad de elementos
 35 elastoméricos flexibles comprende un material que comprende una dureza Shore de aproximadamente
 35 Shore A a aproximadamente 55 Shore D.
10. El utensilio para el cuidado bucal según una de las reivindicaciones 8 a 9, en donde el material
 40 comprende además una fricción en húmedo superior a aproximadamente 0,05.
11. El utensilio para el cuidado bucal según una de las reivindicaciones 1 a 10, en donde la pluralidad de
 elementos elastoméricos flexibles tiene una longitud de aproximadamente 0,05 mm a aproximadamente
 10 mm.
- 45 12. El utensilio para el cuidado bucal según la reivindicación 11, en donde la longitud comprende de
 aproximadamente 2,0 mm a aproximadamente 6 mm.
13. El utensilio para el cuidado bucal según la reivindicación 12, en donde el material comprende además:
 50 una dureza de aproximadamente 55 Shore A a aproximadamente 55 Shore D,
 una fricción en húmedo superior a aproximadamente 0,1,
 una tensión superficial superior a aproximadamente $500 \text{ Nm}^{-1} \times 10^4$, y
 una densidad material de aproximadamente $0,05 \text{ g/cm}^3$ a aproximadamente $3,0 \text{ g/cm}^3$.
- 55 14. El sistema para el cuidado bucal según la reivindicación 13, en donde la tensión superficial es superior a
 aproximadamente $600 \text{ Nm}^{-1} \times 10^4$ y la densidad material es de aproximadamente $0,5 \text{ g/cm}^3$ a aproximadamente
 $2,0 \text{ g/cm}^3$.

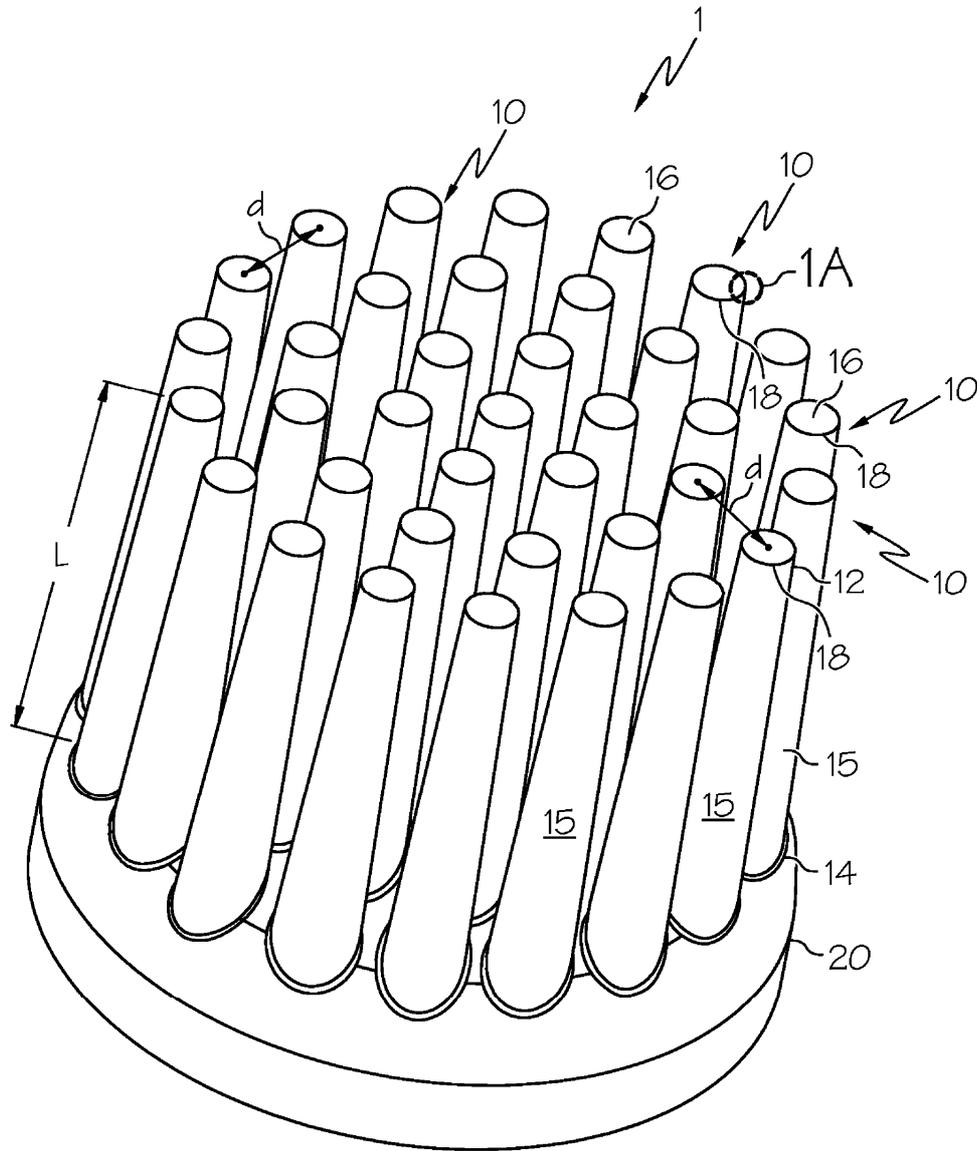


FIG. 1A

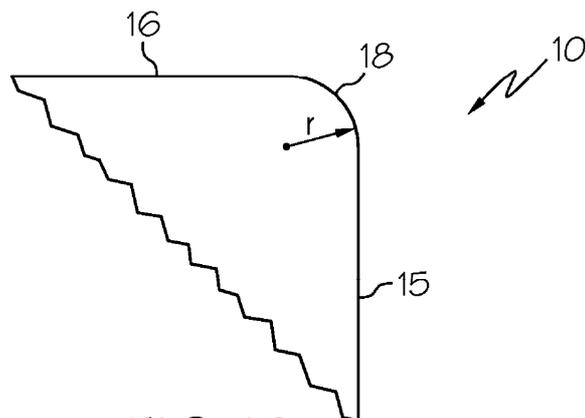


FIG. 1B

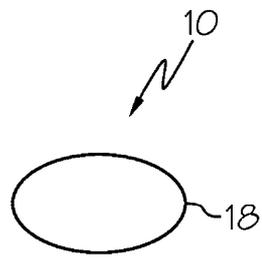


FIG. 2A

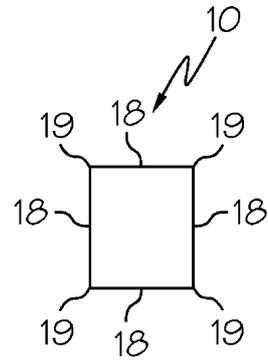


FIG. 2B

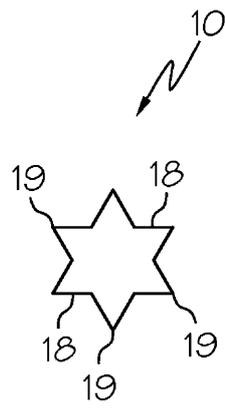


FIG. 2C

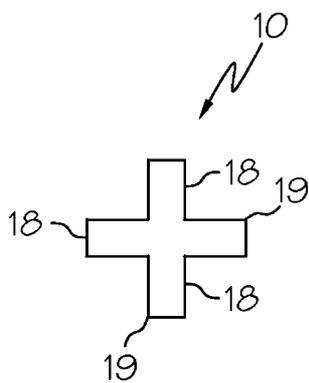


FIG. 2D

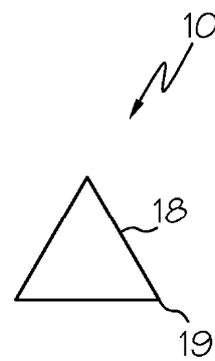


FIG. 2E

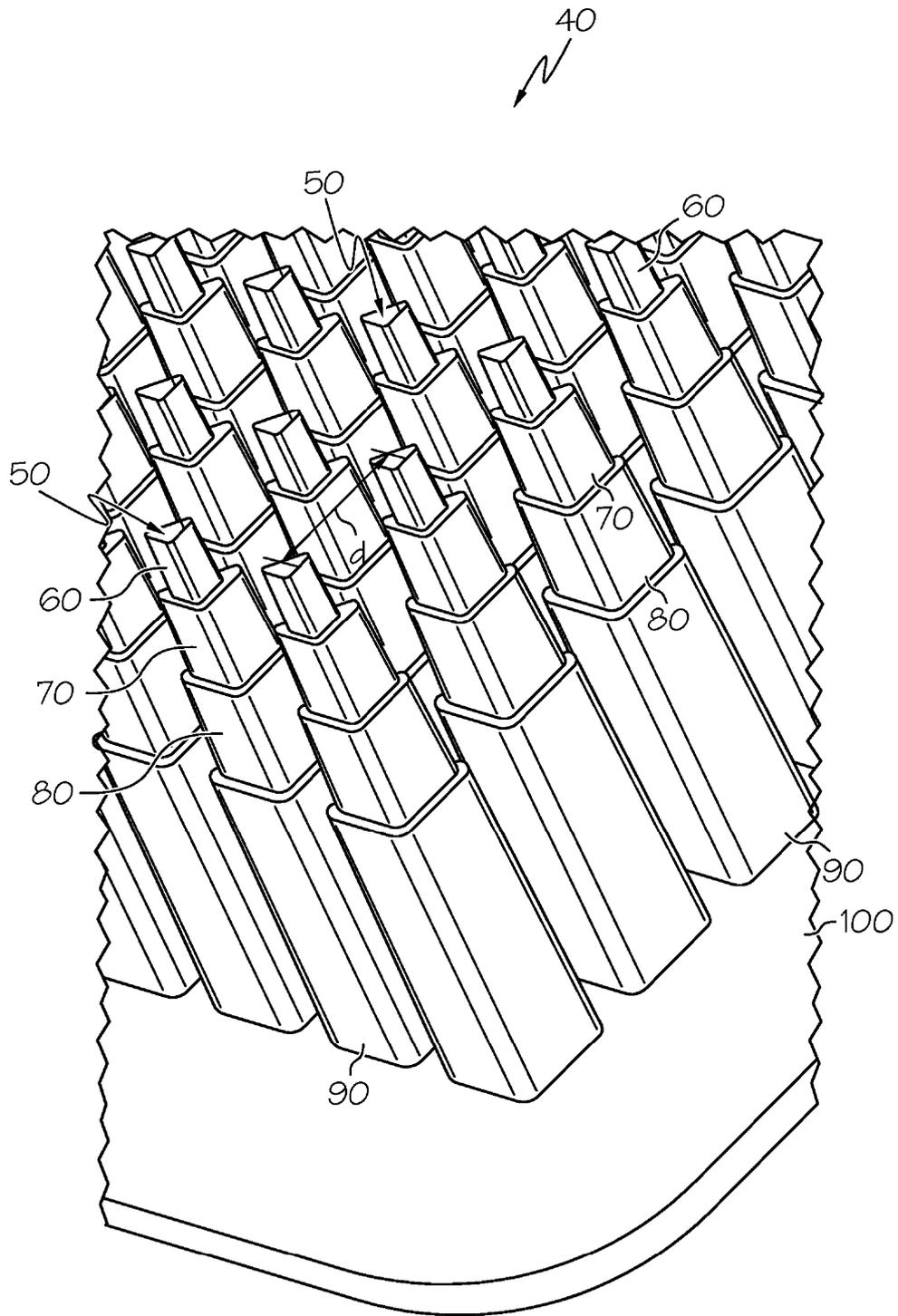


FIG. 3

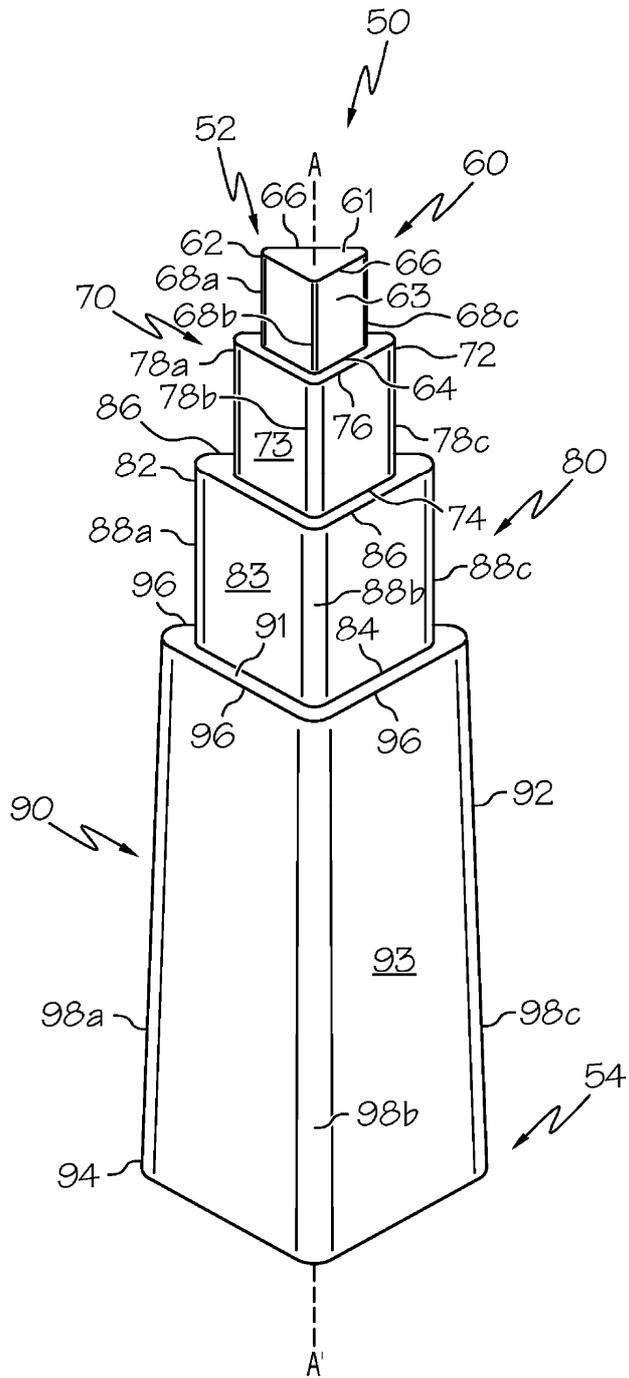


FIG. 4

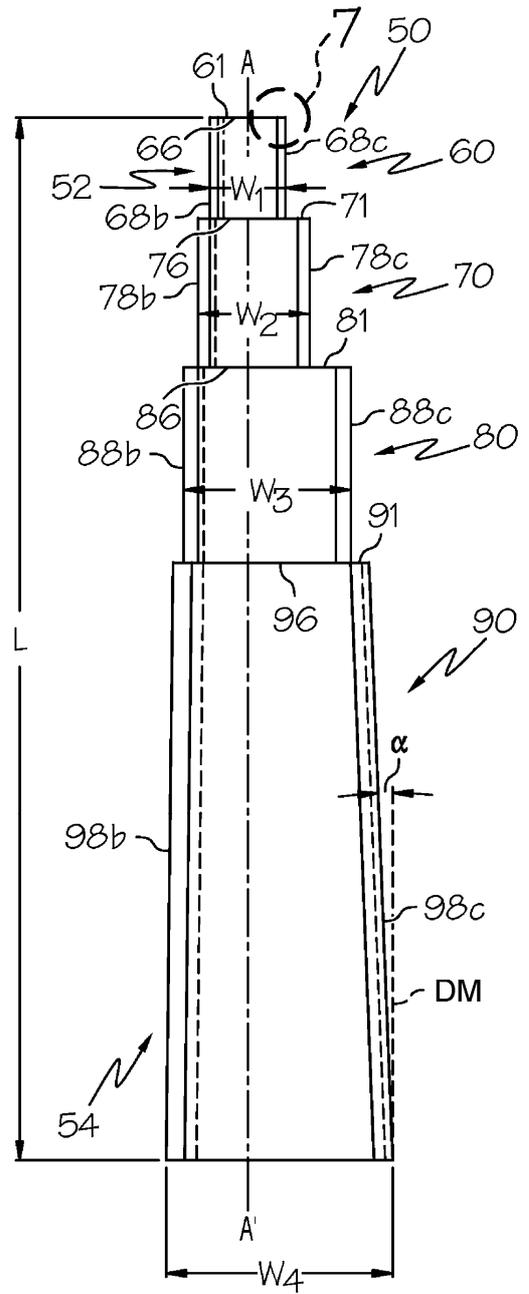


FIG. 5

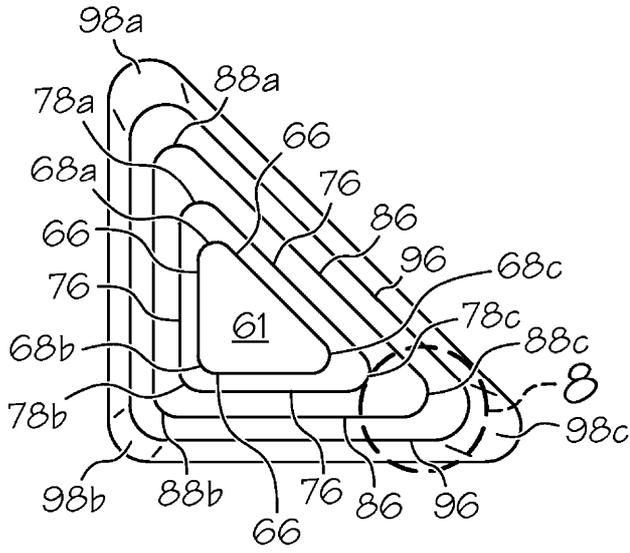


FIG. 6

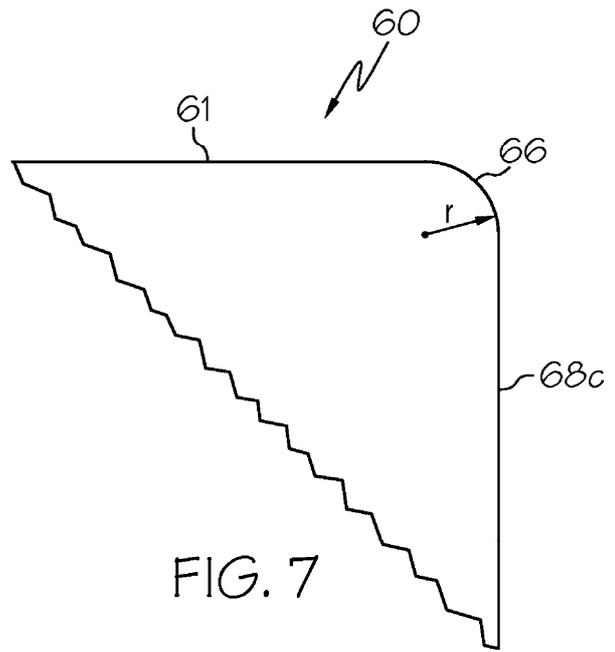


FIG. 7

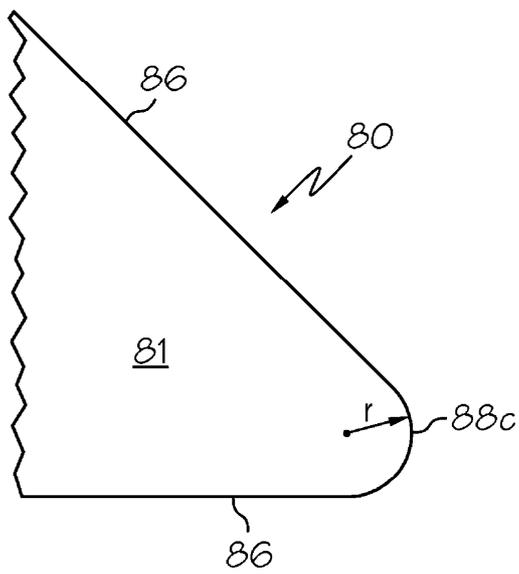


FIG. 8

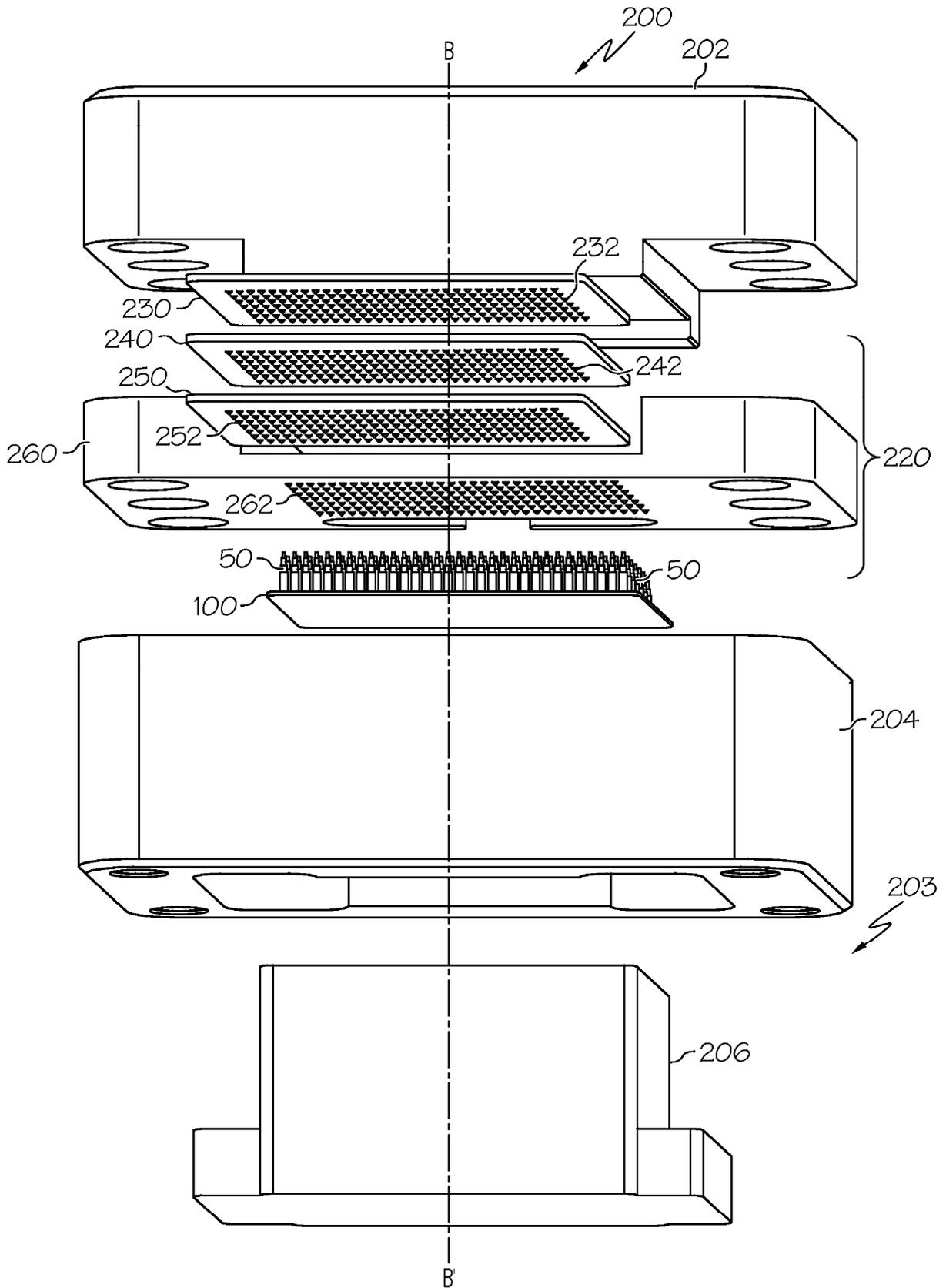


FIG. 12

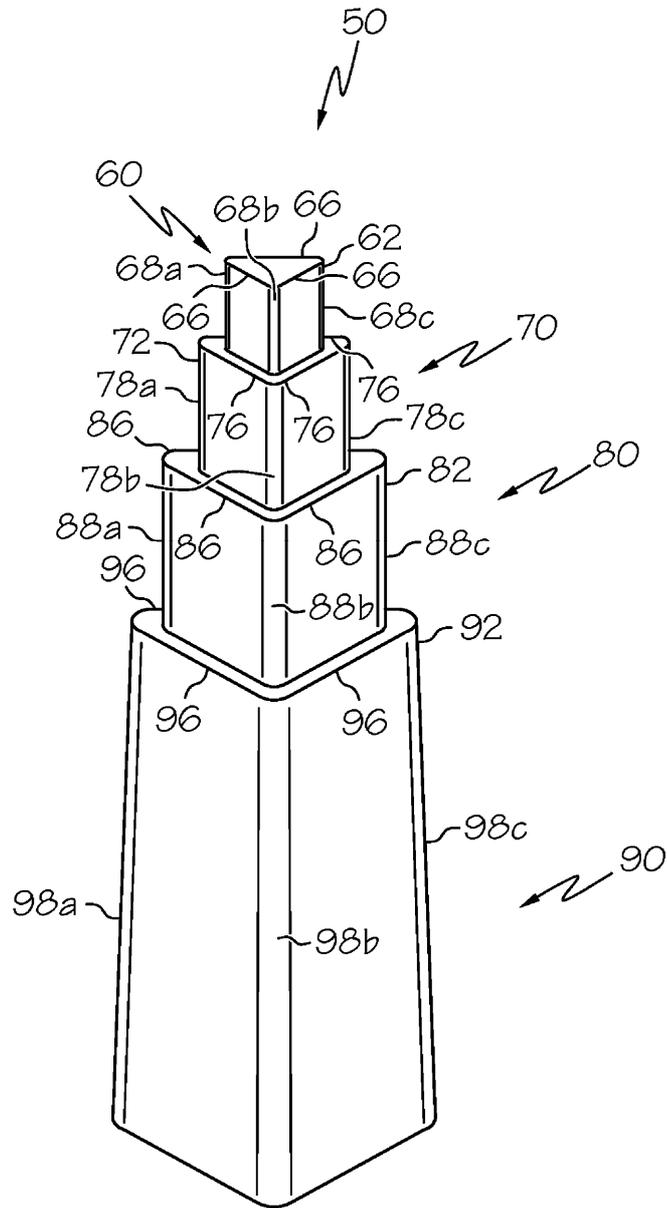


FIG. 13

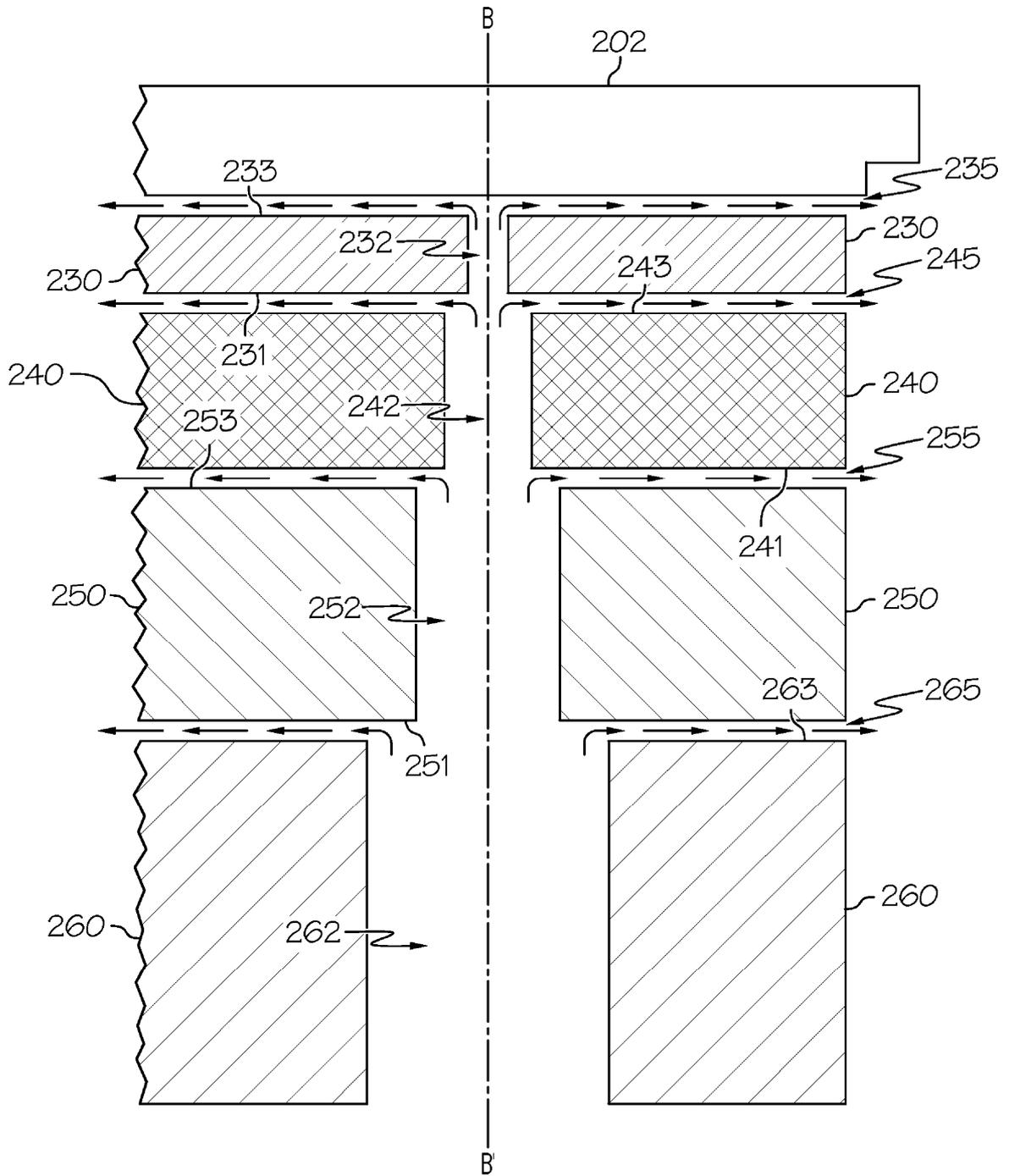


FIG. 14

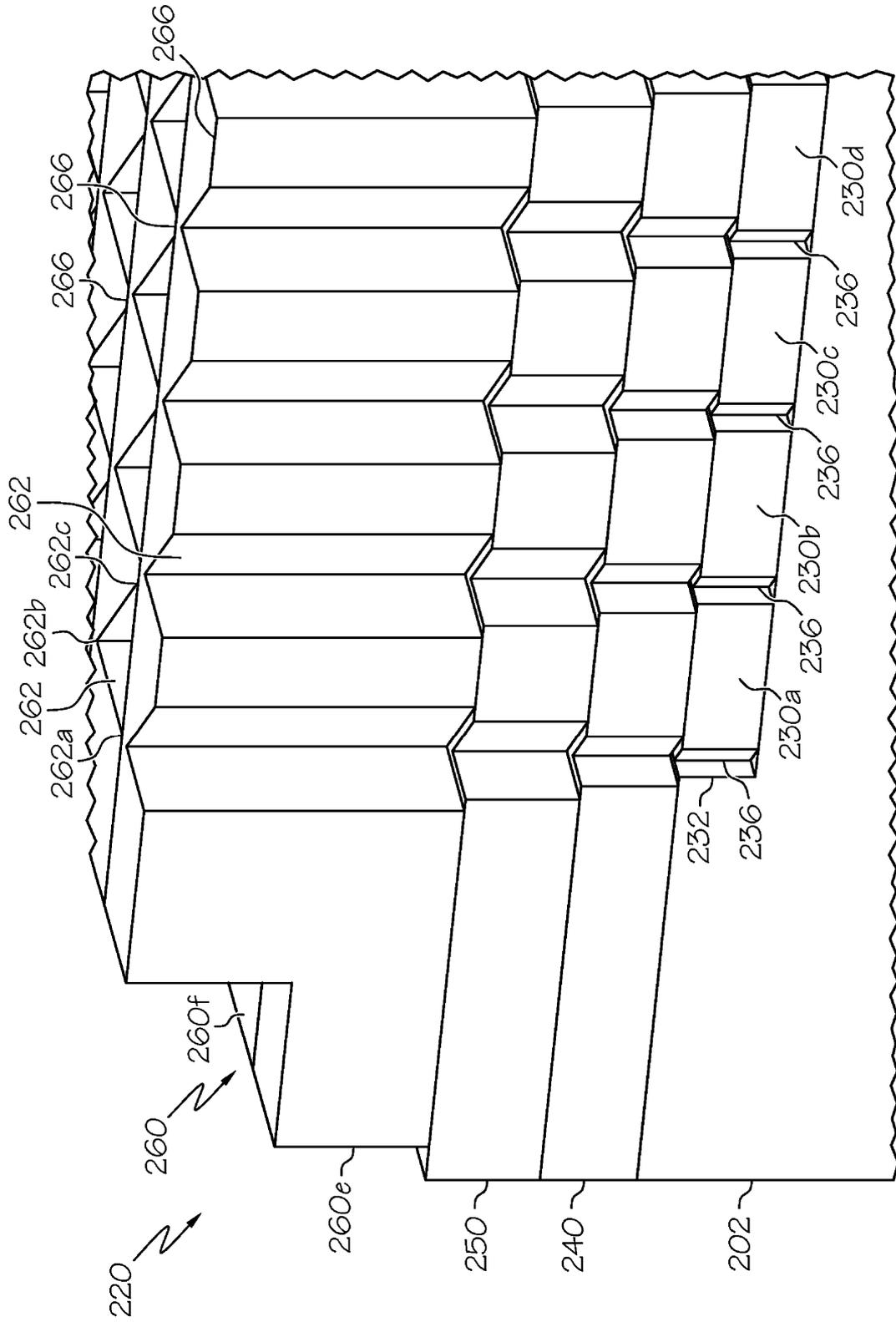


FIG. 15B

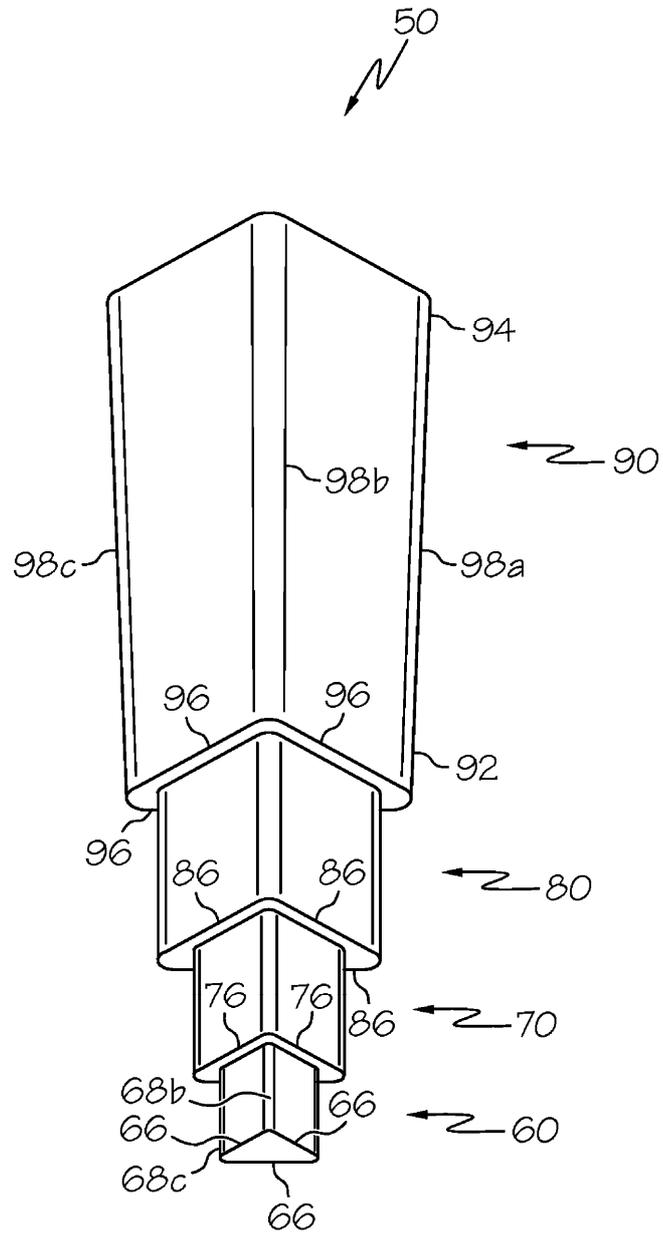


FIG. 16

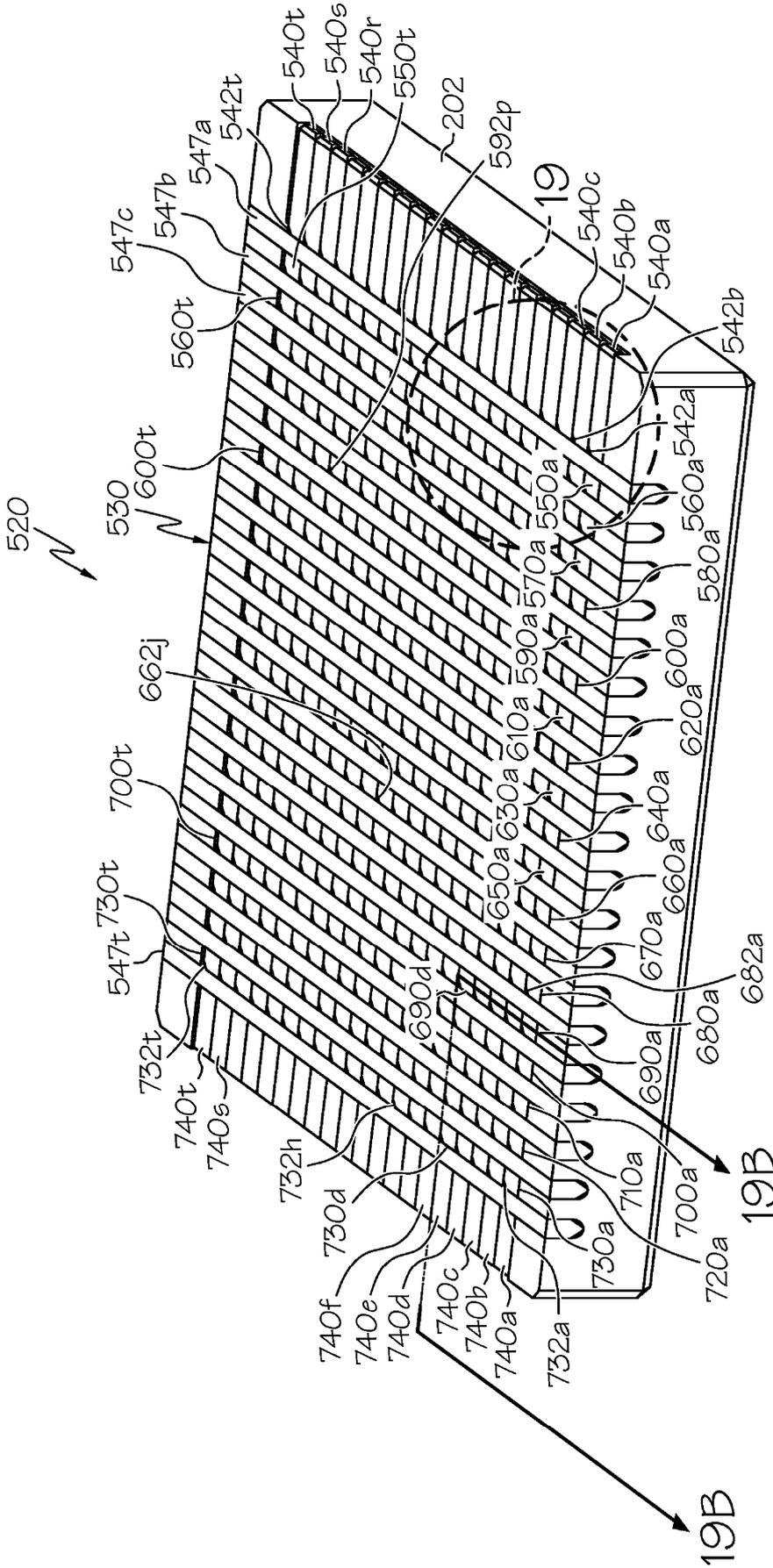


FIG. 17

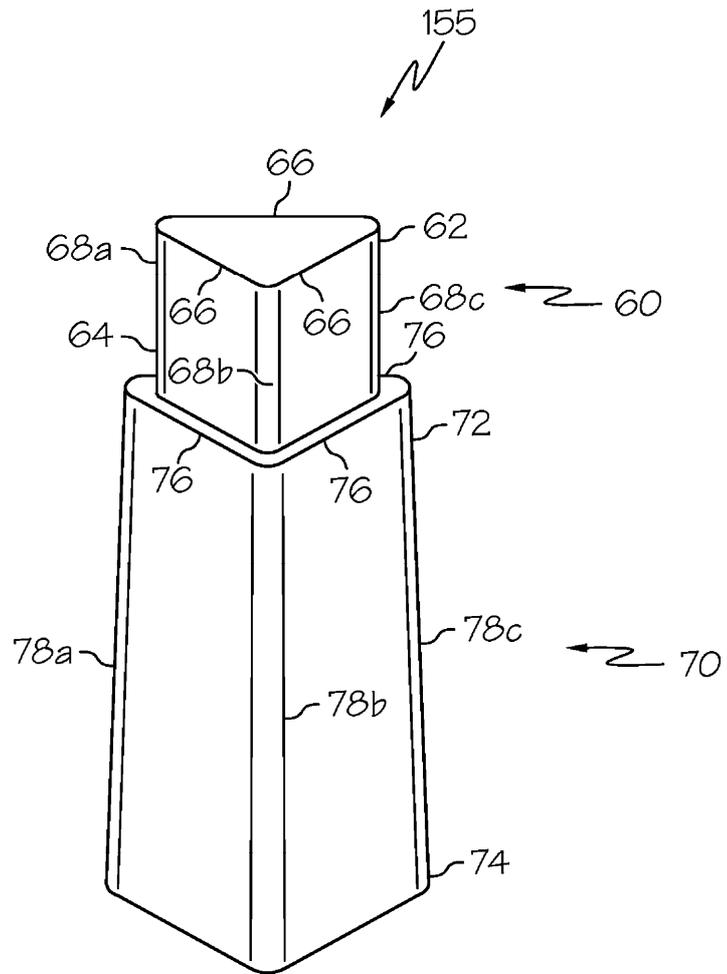


FIG. 18

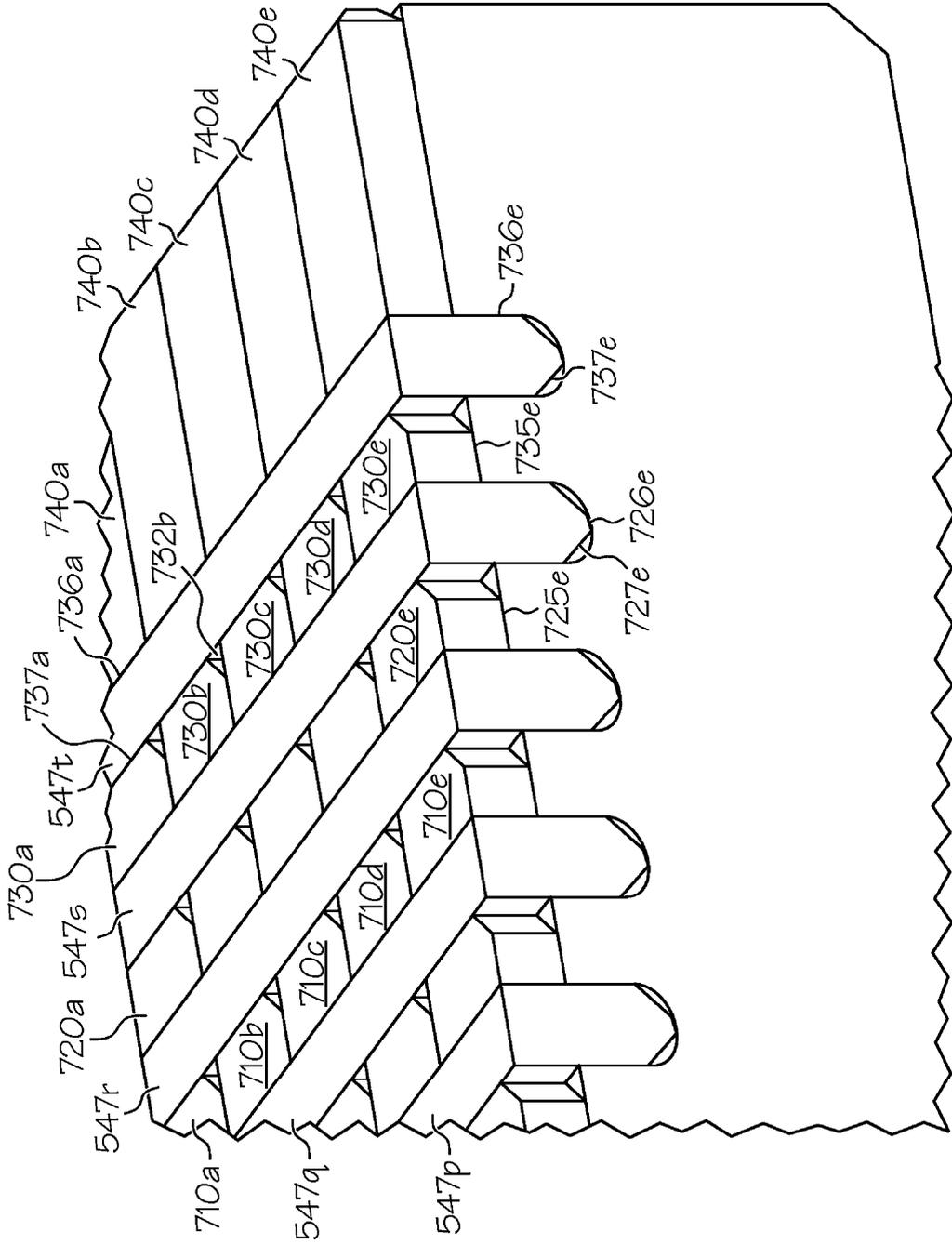


FIG. 19B

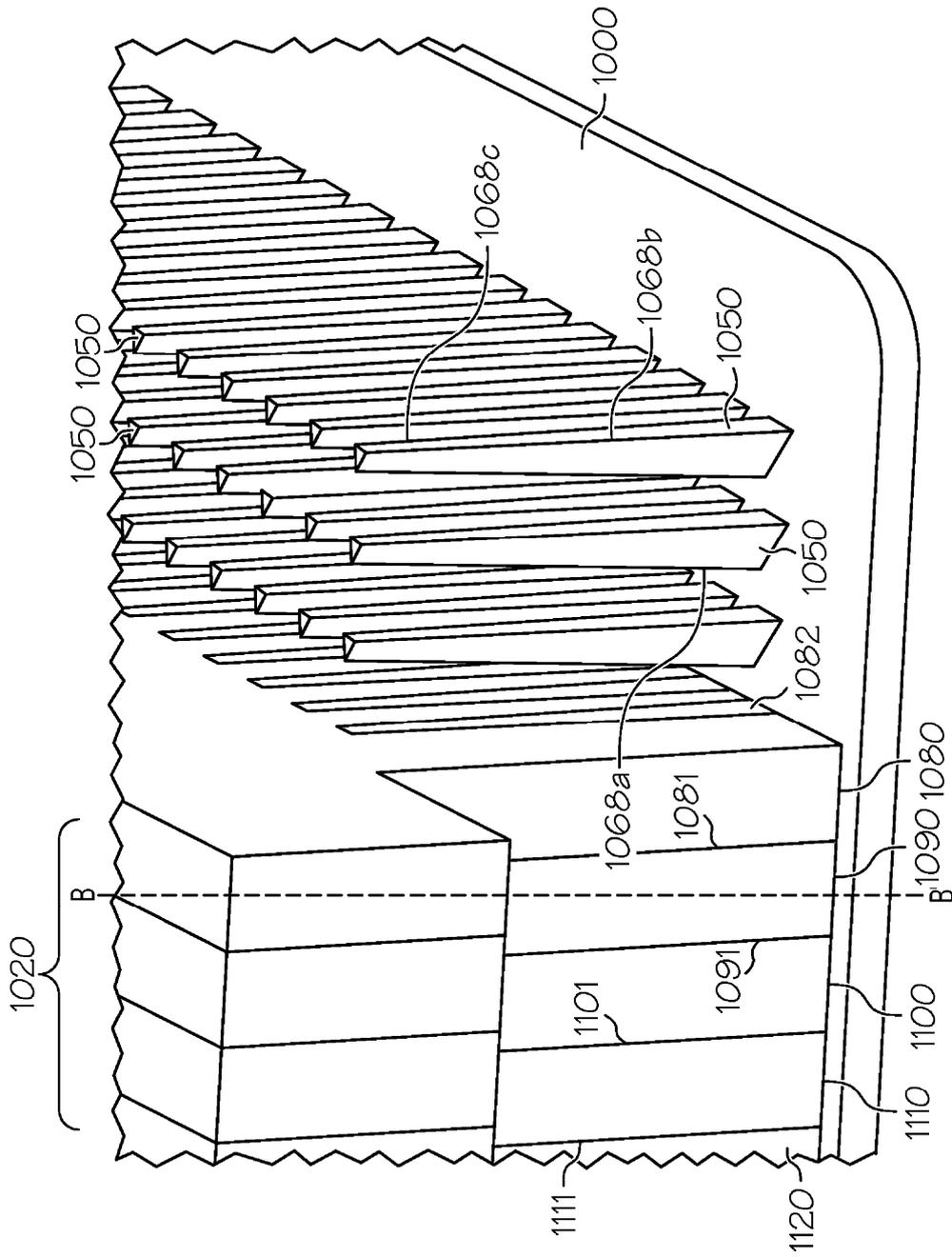


FIG. 20

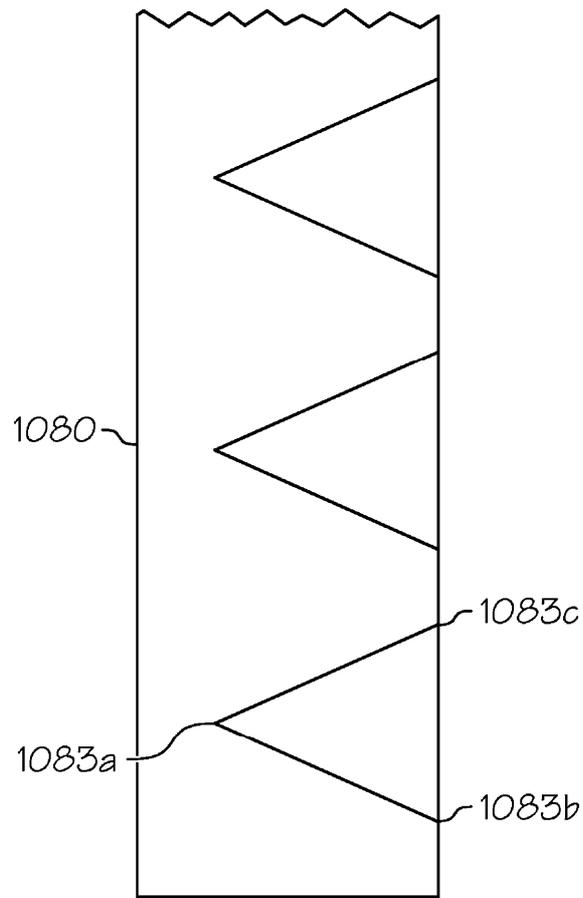


FIG. 21

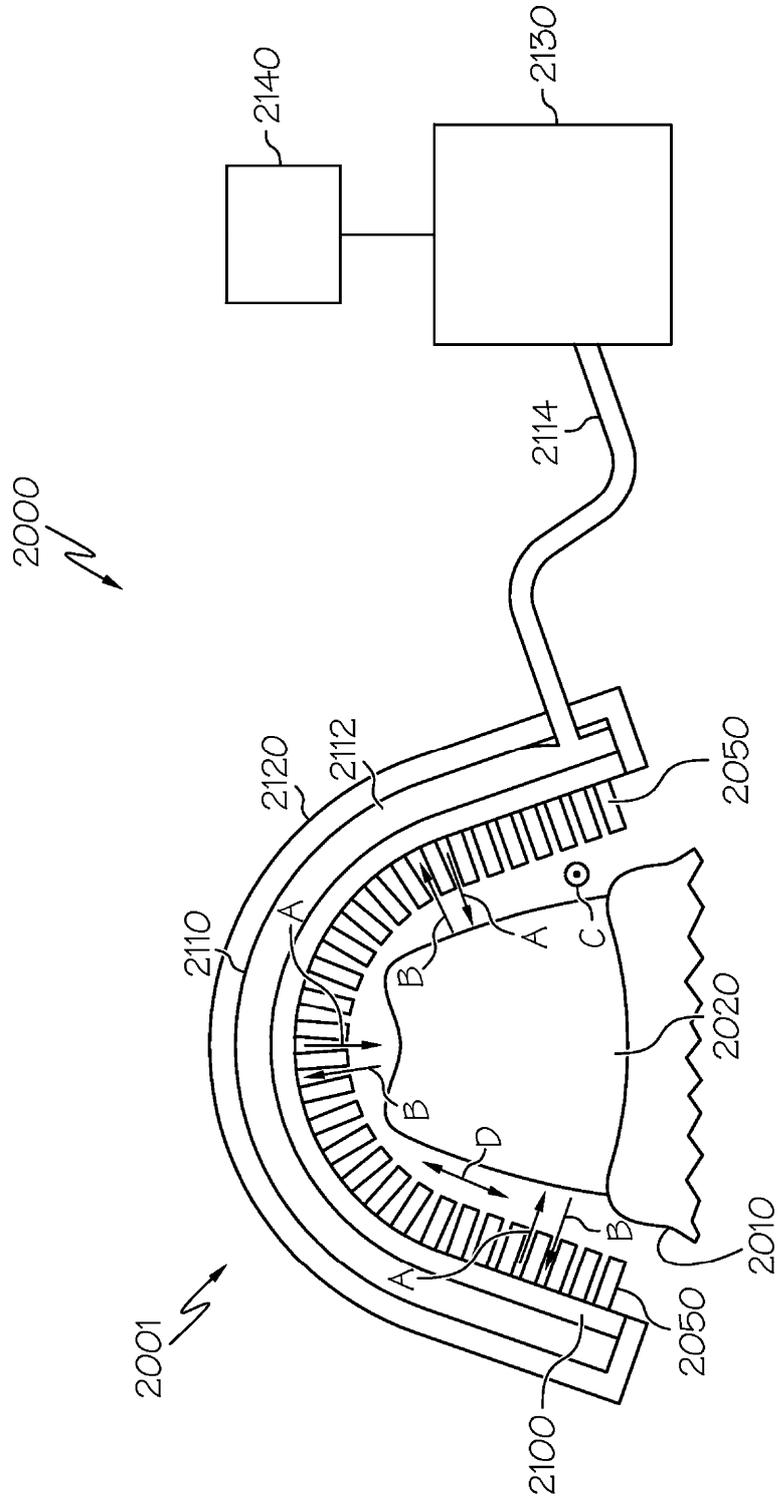


FIG. 22

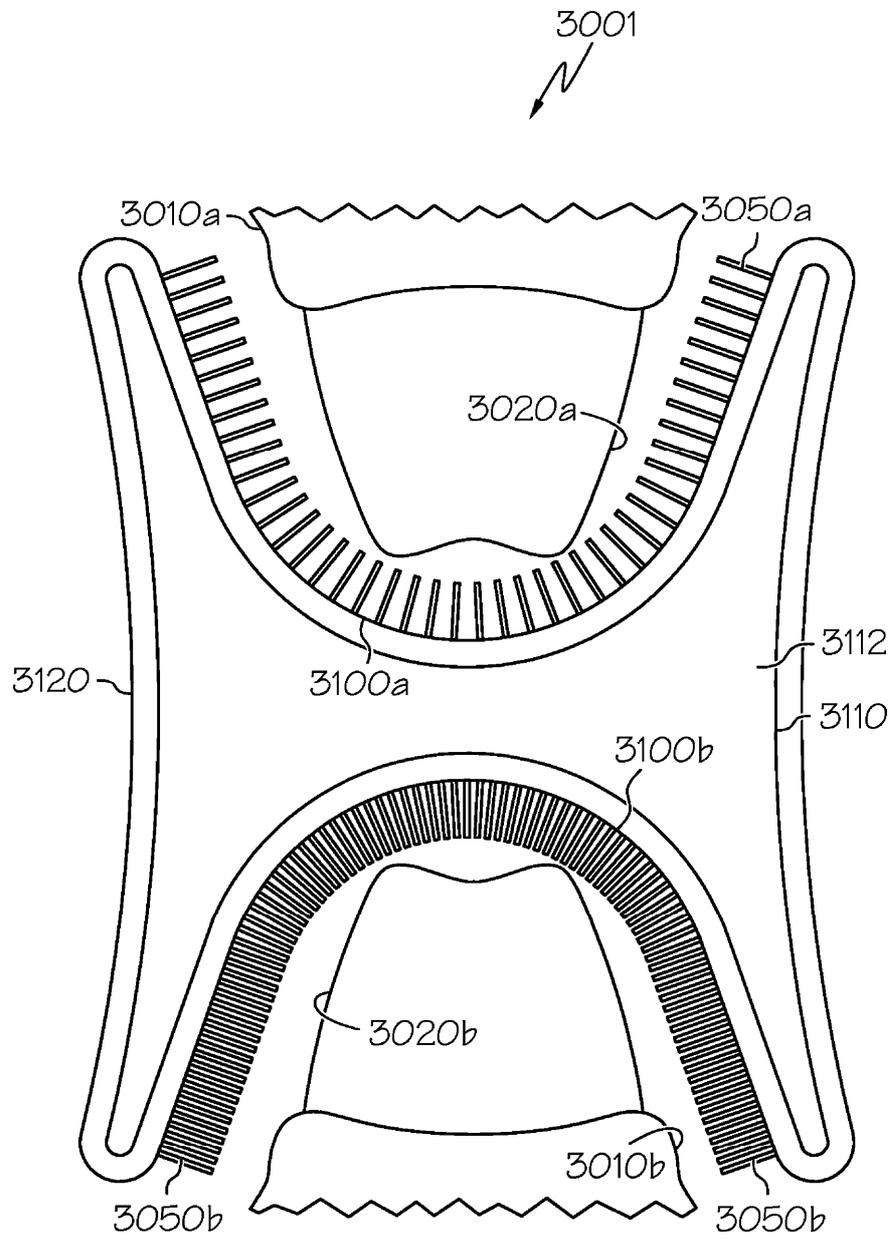


FIG. 23

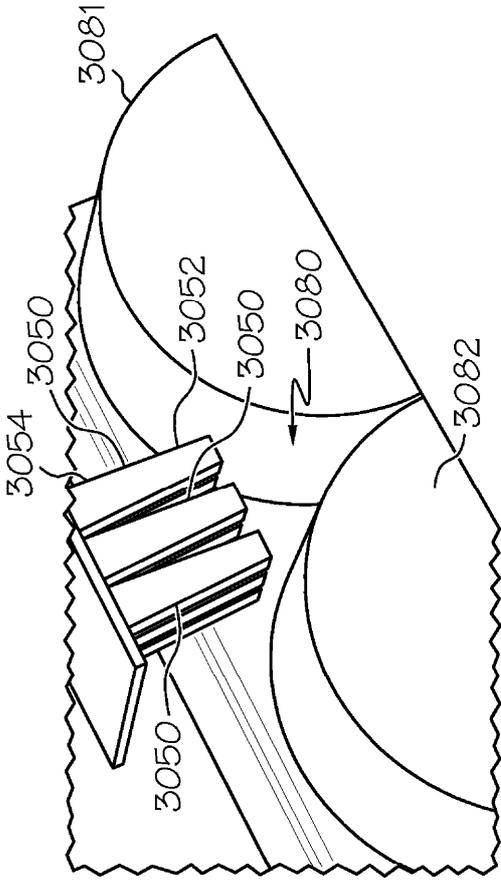


FIG. 24B

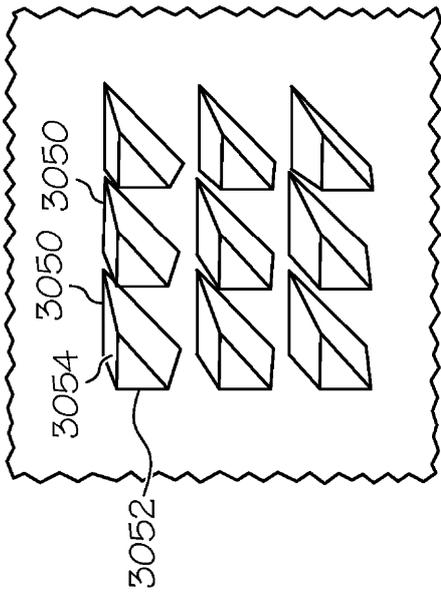


FIG. 24A

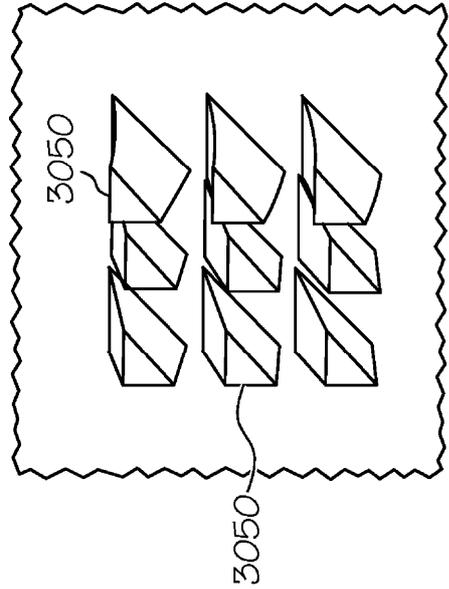


FIG. 24D

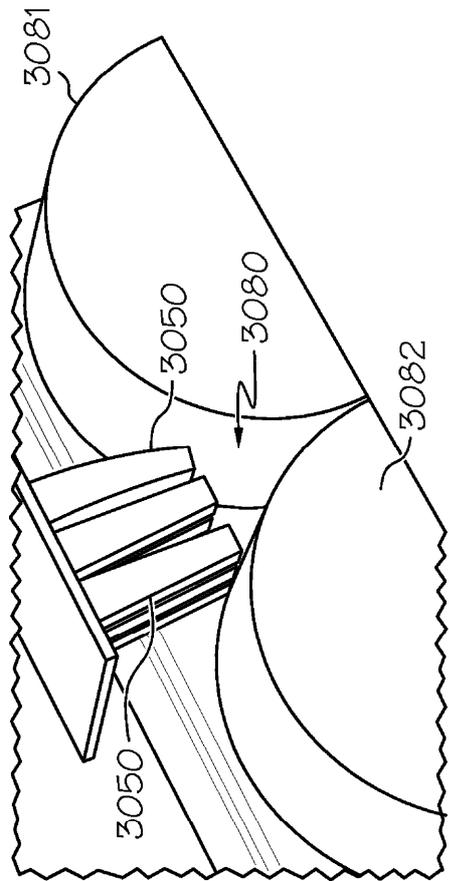


FIG. 24C

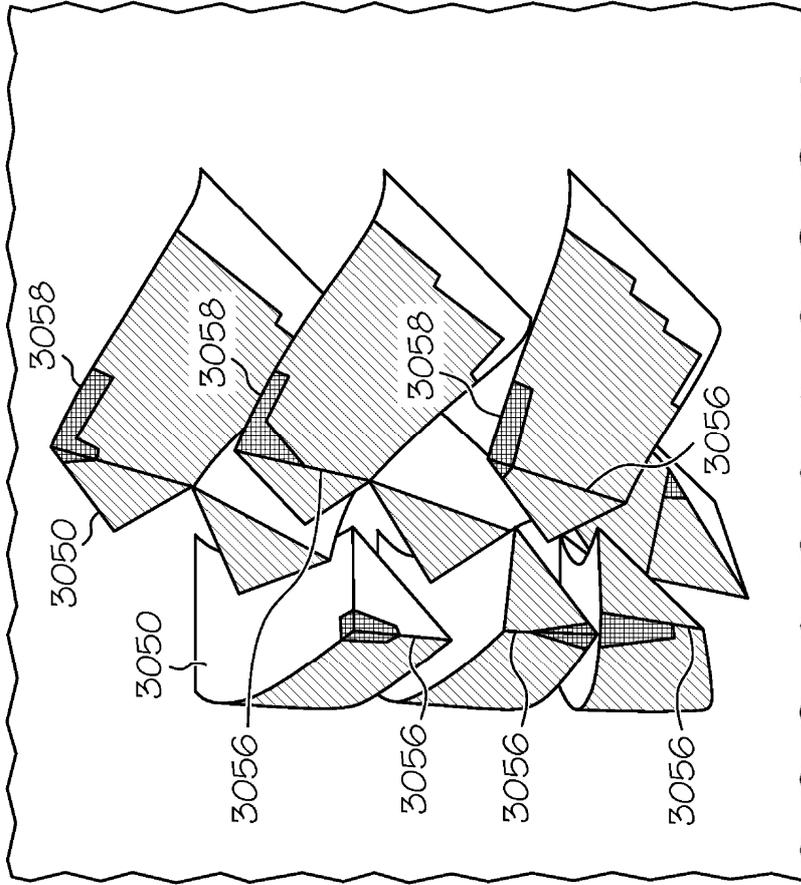


FIG. 24F

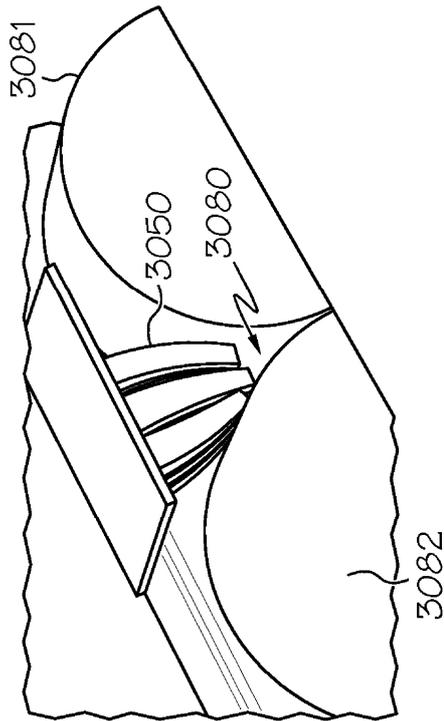


FIG. 24E