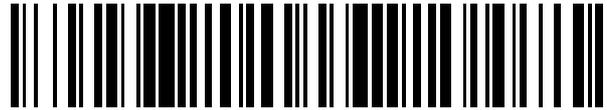


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 559 378**

51 Int. Cl.:

**A61C 15/04** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **28.12.2012** **E 12199669 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **18.11.2015** **EP 2609891**

54 Título: **Dispensador para hilo de múltiples texturas**

30 Prioridad:

**30.12.2011 US 201113341253**

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

**11.02.2016**

73 Titular/es:

**SUNSTAR SUISSE, S.A. (100.0%)  
Route de Pallatex 15  
1163 Etoy, CH**

72 Inventor/es:

**KALBFELD, RUSSELL G.;  
BARCUS, DAVID L. y  
MISNER, CHAD**

74 Agente/Representante:

**ARIAS SANZ, Juan**

**ES 2 559 378 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**

Dispensador para hilo de múltiples texturas

**Antecedentes de la invención**

5 La presente invención se refiere en general a dispensadores para hilo dental, y más específicamente a dispensadores para hilo dental que comprende segmentos que tienen diferentes texturas.

10 Los avances en los materiales y las técnicas de fabricación han dado como resultado una amplia gama de opciones en materia de hilo dental. Por ejemplo, hasta hace muy poco las opciones de hilo dental consistían principalmente en hilo con cera o sin cera disponible en varios sabores. Actualmente, sin embargo, está disponible una amplia variedad de hilos, teniendo cada variedad sus propios beneficios y limitaciones. Los ejemplos de diferentes materiales a partir de los cuales actualmente se fabrica hilo dental incluyen nailon, politetrafluoroetileno (PTFE) o "Teflon®", polietileno de peso molecular ultraalto (UHMWPE) y poliéster, entre otros.

15 Otra opción de hilo dental se refiere a la textura del hilo. Algunos hilos, tales como los formados de PTFE, están diseñados para ser relativamente finos y lisos, lo que permite que puedan pasarse más fácilmente a través del espacio entre dientes adyacentes. Otros hilos están diseñados para ser relativamente gruesos, texturizados o bastos para eliminar la placa y otros residuos de manera más eficaz de los espacios más grandes entre dientes adyacentes. Aunque muchas personas aprecian la facilidad de uso asociada con un hilo relativamente fino y liso, muchos dentistas recomiendan el hilo grueso y basto para una limpieza más eficaz.

20 Se conocen unidades dispensadoras de hilo dental que albergan hilo dental con segmentos de diferentes texturas. El documento US 2011/0088717 describe tales unidades dispensadoras de hilo dental, y las figuras 1 a 33 y la correspondiente descripción de la presente solicitud también se encuentran en el documento US 2011/0088717.

**Sumario**

Según la invención se proporciona una unidad dispensadora de hilo dental que tiene todas las características de la reivindicación 1.

25 La unidad dispensadora de hilo dental incluye un alojamiento que define un volumen; una bobina de suministro acoplada al alojamiento y colocada dentro del volumen y que tiene un tramo de hilo enrollado alrededor, incluyendo el tramo de hilo un extremo libre que se extiende desde el alojamiento, y primeros segmentos y segundos segmentos alternantes, teniendo los primeros segmentos una primera propiedad y teniendo los segundos segmentos una segunda propiedad diferente de la primera propiedad, en la que la primera propiedad y la segunda propiedad están asociadas con una de una rigidez, un grosor y una textura de los segmentos primeros y segundos respectivos, y un elemento de dosificación acoplado al alojamiento y que se engancha de manera operativa con una parte del tramo de hilo, en la que el elemento de dosificación proporciona resistencia frente a la extracción del tramo de hilo del alojamiento, y una magnitud de la resistencia frente a la extracción del tramo de hilo del alojamiento depende de al menos una propiedad de la parte del tramo de hilo que se engancha con el elemento de dosificación, y caracterizada porque la parte anterior del alojamiento define una abertura que permite a un usuario enganchar y rotar manualmente la bobina de suministro para rebobinar el hilo y porque la bobina de suministro incluye una pluralidad de salientes.

30

35

La bobina de suministro puede rotar con respecto al alojamiento durante la extracción del tramo de hilo del alojamiento, y la magnitud de la resistencia frente a la extracción del tramo de hilo del alojamiento es independiente de la rotación de la bobina de suministro.

40 El elemento de dosificación define de manera conveniente un trayecto sinuoso a través del que se extiende el tramo de hilo. El elemento de dosificación puede por el contrario definir una ranura, extendiéndose el tramo de hilo a través de la ranura.

Los primeros segmentos pueden tener un primer color y los segundos segmentos pueden tener un segundo color diferente del primer color.

45 Los primeros segmentos pueden ser más rígidos que los segundos segmentos, y el elemento de dosificación proporciona una mayor magnitud de resistencia frente a la extracción del tramo de hilo del alojamiento cuando los primeros segmentos están enganchados con el elemento de dosificación a cuando los segundos segmentos están enganchados con el elemento de dosificación.

La bobina de suministro es preferiblemente giratoria para bobinar el tramo de hilo sobre la bobina de suministro

50 El elemento de dosificación puede desviarse para engancharse con el tramo de hilo, e incluye una ranura a través de la que se extiende el tramo de hilo.

Cuando el hilo tiene primeros y segundos segmentos alternantes y el alojamiento tiene una abertura reducida a través de la que se extiende el tramo de hilo, esto proporciona una indicación detectable de manera táctil a medida

que los primeros y segundos segmentos alternantes del hilo se retiran del alojamiento.

El alojamiento puede incluir una parte de aleta desviada contra el hilo y que proporciona la indicación detectable de manera táctil.

- 5 En una alternativa, el alojamiento incluye una disposición de bloqueo para proporcionar la indicación detectable de manera táctil.

**Breve descripción de los dibujos**

La figura 1 ilustra un tramo de hilo dental de múltiples texturas tal como se conoce por el documento US 2011/0088717 A1.

La figura 2 es una vista ampliada de partes del hilo dental de múltiples texturas de la figura 1.

- 10 La figura 3 es una vista esquemática de un método para fabricar el hilo dental de múltiples texturas de la figura 1.

La figura 4 es una vista esquemática de un método alternativo de fabricación del hilo dental de múltiples texturas de la figura 1.

La figura 5 es una vista en perspectiva de un dispensador para el hilo dental de múltiples texturas de la figura 1.

- 15 La figura 6 es una vista en perspectiva de un conjunto de fabricación para fabricar un hilo dental de múltiples texturas.

La figura 7 es un diagrama esquemático del conjunto de fabricación de la figura 6.

Las figuras 8a-e ilustran una construcción alternativa de un dispensador para el hilo dental de múltiples texturas de la figura 1, tal como se conoce por el documento US 2011/0088717 A1.

La figura 9 es una vista en sección tomada a lo largo de la línea 9-9 en la figura 8a.

- 20 Las figuras 10a-10b ilustran un alojamiento del dispensador de la figura 8a.

La figura 11 es una vista en sección tomada a lo largo de la línea 11-11 de la figura 10a.

La figura 12 es una vista en sección tomada a lo largo de la línea 12-12 de la figura 10a.

La figura 13 es una vista en sección tomada a lo largo de la línea 13-13 de la figura 10a.

Las figuras 14a-14d ilustran un panel de ventana del dispensador de la figura 8a.

- 25 La figura 15 es una vista en sección tomada a lo largo de la línea 15-15 de la figura 14a.

La figura 16 es una vista en sección tomada a lo largo de la línea 16-16 de la figura 14a.

Las figuras 17a-17b ilustran un rodillo del dispensador de la figura 8a.

La figura 18 es una vista en sección tomada a lo largo de la línea 18-18 de la figura 17a.

Las figuras 19a-19c ilustran una bobina de suministro del dispensador de la figura 8a.

- 30 La figura 20 es una vista en sección tomada a lo largo de la línea 20-20 de la figura 19a.

La figura 21 es una vista en sección tomada a lo largo de la línea 21-21 de la figura 19b.

Las figuras 22a-22d ilustran un carro del dispensador de la figura 8a.

La figura 23 es una vista en sección tomada a lo largo de la línea 23-23 de la figura 22a.

La figura 24 es una vista en sección tomada a lo largo de la línea 24-24 de la figura 22a.

- 35 Las figuras 25a-25d ilustran un disco del dispensador de la figura 8a.

La figura 26 es una vista en sección tomada a lo largo de la línea 26-26 de la figura 25a.

La figura 27 es una vista anterior del dispensador de la figura 8a con la parte anterior y la bobina de suministro retiradas para mostrar el carro en una primera posición.

- 40 La figura 28 es una vista anterior del dispensador de la figura 8a con la parte anterior y la bobina de suministro retiradas para mostrar el carro en una segunda posición.

Las figuras 29a-29e ilustran un botón de reinicio del dispensador de la figura 8a.

La figura 30 es una vista anterior del dispensador de la figura 8a con la parte anterior retirada y el carro en una primera posición.

5 La figura 31 es una vista anterior del dispensador de la figura 8a con la parte anterior retirada y el carro en una segunda posición.

La figura 32 es una vista anterior del dispensador de la figura 8a con la parte de cubierta en una posición abierta.

La figura 33 es una vista anterior del dispensador de la figura 8a con la parte de cubierta en una posición cerrada.

Las figuras 34-38 ilustran una construcción de un dispensador para el hilo dental de múltiples texturas de la figura 1 según la invención.

10 La figura 39 es una vista en sección tomada a lo largo de la línea 39-39 de la figura 34.

La figura 40 muestra el dispensador de la figura 34 con el alojamiento abierto.

La figura 41 es una vista lateral del dispensador de la figura 40.

La figura 42 es una vista en sección tomada a lo largo de la línea 42-42 de la figura 40.

La figura 43 muestra el dispensador de la figura 34 con la parte anterior retirada.

15 Las figuras 44-48 ilustran una construcción alternativa de la bobina de suministro.

La figura 49 es una vista anterior de una construcción alternativa de un dispensador para el hilo dental de múltiples texturas de la figura 1 según la invención.

La figura 50 ilustra el dispensador de la figura 49 con el alojamiento en una posición abierta.

La figura 51 ilustra el dispensador de la figura 49 con la parte anterior retirada.

## 20 Descripción detallada

La figura 1 ilustra un tramo de hilo dental de múltiples texturas 10. El hilo 10 está compuesto por segmentos de hilo alternantes 14a y 14b que tienen diferentes texturas. En la realización ilustrada, los segmentos 14a son relativamente lisos, mientras que los segmentos 14b están texturizados. Los segmentos 14a están configurados para entrar más fácilmente en los espacios entre los dientes, mientras que los segmentos 14b están configurados para retirar de manera más eficaz la placa y residuos de los espacios entre los dientes. El tramo de hilo 10 ilustrado en la figura 1 representa sólo una parte de un tramo mayor de hilo que puede enrollarse sobre una bobina para su almacenamiento y dispensación, como se comentará más adelante.

Con referencia también a la figura 2, los segmentos 14a tienen un grosor en al menos una dirección que es menor que un grosor de los segmentos texturizados 14b. Por ejemplo, el segmento 14a tiene un grosor en al menos una dirección de aproximadamente 0,5 mm o menos, mientras que el segmento 14b tiene un grosor en al menos una dirección de aproximadamente 1 mm o más. En algunos casos, el segmento 14a tendrá un grosor menor que el segmento 14b en sólo una dirección. Por ejemplo, el segmento 14a está formado sustancialmente como una cinta, que tiene una dimensión de sección transversal relativamente pequeña, y otra dimensión de sección transversal relativamente grande. En tales casos, la dimensión de sección transversal mayor puede ser sustancialmente igual a una dimensión de sección transversal del segmento 14b.

El segmento 14b también puede estar formado sustancialmente como una cinta aunque generalmente incluirá una dimensión de sección transversal mínima que es mayor que la dimensión de sección transversal mínima del segmento 14a. Además, aunque el segmento 14a está dotado generalmente de una textura de superficie lisa para facilitar la manipulación del hilo al interior del espacio entre los dientes, el segmento 14b está dotado generalmente de una superficie texturizada para retirar de manera más eficaz la placa y otros residuos del espacio entre los dientes. La superficie texturizada puede ser el resultado de tejer de manera apretada fibras de hilo de modo que se proporcionen altos y bajos dentro del hilo, o puede ser el resultado de tejer de manera relativamente suelta de modo que se proporciona una sección transversal generalmente circular definida por fibras relativamente blandas y distensibles. En general, los segmentos 14a tienen en común una determinada propiedad que distingue los segmentos 14a de los segmentos 14b, que también tienen una determinada propiedad en común. Por ejemplo, el segmento 14a puede fabricarse de modo que se obtenga como resultado que el segmento 14a sea más rígido que el segmento 14b. A este respecto, el extremo de un segmento 14a puede usarse para introducir un tramo de hilo 10 "con el extremo primero" en un espacio interdental, en lugar de manipular una parte central del hilo hacia arriba o hacia abajo al interior del espacio entre dientes adyacentes. Esta característica es particularmente útil para individuos con correctores o aparatos dentales porque permite la inserción del hilo entre el corrector o aparato dental y la línea gingival.

La figura 3 ilustra esquemáticamente un primer método para realizar el hilo de múltiples texturas 10 descrito anteriormente. El método incluye aplicar tensión a un tramo de hilo 22 y enrollar el tramo tenso de hilo 22 alrededor de un tambor 26. La aplicación de tensión al hilo 22 reduce el área de sección transversal y las correspondientes dimensiones de sección transversal del hilo 22. La tensión también une fibras de hilo individuales entre sí, suavizando así los altos y bajos que pueden estar presentes en, por ejemplo, un hilo tejido.

Más específicamente, el método utiliza una bobina de alimentación 23 sobre la que está enrollado un suministro de fibra de hilo sin recubrir o sin tratar de otro modo. El tramo de hilo 22 se desbobina de la bobina de alimentación 23 mediante un par de rodillos de alimentación 24. Los rodillos de alimentación 24 colocan entonces el hilo 22 que va a recibirse mediante primeros rodillos de tensado 25. Los primeros rodillos de tensado 25 se hacen rotar preferiblemente mediante un dispositivo de accionamiento (por ejemplo un motor, no mostrado) y dirigen el tramo de hilo 22 sobre el tambor 26. La velocidad de los primeros rodillos de tensado 25 se ajusta de modo que se tira del tramo de hilo 22 tensándolo y se pone en tensión a medida que se enrolla sobre el tambor 26.

El tambor 26 se selecciona para tener una circunferencia que sea sustancialmente igual al tramo deseado de hilo que incluirá al menos un segmento liso 14a y al menos un segmento texturizado 14b del hilo de múltiples texturas acabado 10. Después de que un tramo adecuado de hilo tenso 22 se haya enrollado alrededor del tambor, se aplica un adhesivo a una sección 30 del tambor 26 y por tanto al hilo 22 mediante laminación, pulverización, o aplicando de otro modo el adhesivo en una dirección axial desde un extremo del tambor 26 al otro. Un ejemplo de un adhesivo adecuado incluye cianoacrilato, aunque también pueden usarse otros adhesivos. En algunas realizaciones, el adhesivo se aplica al tambor 26 e hilo 22 en una tira con una anchura de aproximadamente una a dos pulgadas. En la construcción ilustrada, la sección 30 incluye un canal que se extiende axialmente en cuyo interior puede pulverizarse el adhesivo. Mediante la pulverización del adhesivo en el interior de un canal, el adhesivo puede aplicarse uniformemente alrededor de las superficies externas expuestas del tramo de hilo 22.

Después de que el adhesivo se haya endurecido, se desenrolla el hilo 22 del tambor 26. El hilo 22 pasa entonces a través de segundos rodillos de tensado 27. Los segundos rodillos de tensado 27 se hacen rotar preferiblemente mediante un dispositivo de accionamiento (por ejemplo, un motor, no mostrado) a una velocidad ajustable para mantener la tensión en el hilo 22. Después de pasar a través de los segundos rodillos de tensado 27, se reduce la tensión que se aplicó previamente al hilo para reducir su área de sección transversal y las secciones de hilo que no recibieron adhesivo vuelven a su tamaño, forma y textura originales. Estas secciones se convierten en las secciones texturizadas 14b del hilo de múltiples texturas acabado 10. Sin embargo, las partes del hilo 22 a las que se aplicó el adhesivo mantienen el área de sección transversal reducida y las dimensiones de sección transversal reducidas proporcionadas al aplicar tensión al hilo, y la superficie del hilo es más uniforme que antes del procesamiento como resultado de las propiedades de unión y suavizado proporcionadas por el adhesivo. Estas partes se convierten en el segmento liso 14a del hilo de múltiples texturas acabado 10. El hilo 22 pasa entonces a través de los rodillos de alimentación 28 que colocan el hilo 22 para su bobinado sobre una bobina receptora 29. La bobina receptora 29 es generalmente cilíndrica e incluye un diámetro externo 31. El diámetro externo 31 se selecciona para ser relativamente grande de modo que a medida que el hilo 22 sigue curándose, adopta una configuración más lineal.

En algunas realizaciones, a medida que el hilo acabado 10 se desenrolla de la bobina receptora 29, se recubre con una ligera tensión sobre un equipo de recubrimiento convencional en una segunda operación de fabricación. Tales recubrimientos pueden incluir cera de parafina, Vinnapas, nailon líquido, polietilenglicol, saborizante o colorante. En otras realizaciones más, el hilo acabado 10 se envasa en bobinas, tales como las bobinas comentadas a continuación, o se corta a una longitud determinada y se envasa como hebras individuales que tienen al menos uno de un segmento liso 14a y un segmento texturizado 14b. En otra realización más, el hilo se somete al procedimiento de recubrimiento bajo ligera tensión antes de enrollarse sobre la bobina receptora 29 como una etapa adicional del proceso de texturizado múltiple.

Se apreciará que en lugar de aplicar una única tira de adhesivo al hilo 22 enrollado sobre el tambor 26, también podrían aplicarse múltiples tiras de adhesivo, dando como resultado múltiples segmentos lisos y texturizados 14a, 14b para cada enrollamiento individual de hilo 22. A este respecto, la circunferencia del tambor 26 y el número de aplicaciones de adhesivo se selecciona para responder a las demandas de un proceso de fabricación particular.

La figura 4 ilustra otro método para realizar el hilo de múltiples texturas 10 descrito anteriormente que incluye el uso de soldadura sónica. En este método, se desenrolla un tramo 22a de hilo sin recubrir o sin tratar de otro modo de una bobina de alimentación 23a. El hilo se alimenta entonces a través de primeros rodillos de alimentación 24a y primeros rodillos de tensado 25a de manera similar a las etapas de desbobinado y alimentación descritas anteriormente. En la realización de la figura 4, los primeros rodillos de tensado 25a actúan conjuntamente con segundos rodillos de tensado 27a de modo que el hilo que se extiende entre los rodillos de tensado primeros y segundos 25a, 27a está en tensión, reduciendo así su área de sección transversal y sus dimensiones de sección transversal como se describió anteriormente. El tramo tenso de hilo 22a se hace avanzar entre unos troqueles primero y segundo 50a,b de un dispositivo de soldadura sónica 52. Los troqueles primero y segundo 50a,b se cierran y la parte del hilo entre los troqueles se suelda de manera sónica. La soldadura sónica une las fibras de hilo entre sí de modo que, una vez que elimina la tensión sobre el hilo haciendo avanzar el hilo más allá de los segundos rodillos de tensado 27a, la parte de hilo soldada de manera sónica mantiene su área de sección transversal reducida y sus dimensiones de sección transversal reducidas. A continuación, la parte de hilo soldada de manera sónica

5 forma un segmento liso 14a del hilo de múltiples texturas acabado 10, y las partes de hilo sin tratar a cada lado de la parte de hilo soldada de manera sónica se convierten en los segmentos texturizados 14b del hilo de múltiples texturas acabado 10. La longitud del segmento liso 14a corresponderá sustancialmente al tamaño de los troqueles 50a,b. En algunas realizaciones, los segmentos lisos 14a tienen una longitud de entre 2,5 y 5 cm (una y dos pulgadas).

Después de formar un segmento liso 14a, el tramo de hilo se hace avanzar para colocar una parte nueva de hilo entre los troqueles del dispositivo de soldadura sónica. La longitud de los segmentos texturizados 14b puede ajustarse haciendo avanzar el hilo variando las cantidades a través de los rodillos 25a, 27a entre las operaciones de soldadura. Como con el método descrito anteriormente, el hilo 22 pasa a través de un par de rodillos de alimentación 10 28a que colocan el hilo 22a para su bobinado sobre una bobina receptora 29a. La bobina receptora 29a es generalmente cilíndrica e incluye un diámetro externo 31a. El hilo 22a puede recubrirse de manera similar con una ligera tensión sobre un equipo de recubrimiento convencional en una segunda operación de fabricación. Tales recubrimientos pueden incluir cera de parafina, Minapause, saborizante y/o colorante. En otras realizaciones más, el hilo acabado 10 se envasa en bobinas, tales como las bobinas comentadas a continuación, o se corta a una medida 15 determinada y se envasa como hebras individuales que tienen al menos uno de un segmento liso 14a y un segmento texturizado 14b. En otra realización más, el hilo se somete al procedimiento de recubrimiento en ligera tensión antes de enrollarse sobre la bobina receptora 29a como una etapa adicional del proceso de texturización múltiple.

20 Los ejemplos de hilos conocidos que pueden fabricarse usando los métodos descritos anteriormente para crear el hilo de múltiples texturas 10 incluyen el hilo Butler Weave® de la marca GUM®, el hilo Expanding® de la marca GUM®, el hilo Eez-Thru® de la marca GUM® y los hilos con cera o sin cera de la marca GUM®. Estos y otros hilos adecuados pueden realizarse de uno o varios materiales tales como nailon, politetrafluoroetileno (PTFE), polietileno de peso molecular ultraalto (UHMWPE) y poliéster, entre otros.

25 Por ejemplo, el hilo Butler Weave® de la marca GUM® es un hilo dental de nailon trenzado de aproximadamente 840 denier que puede tener cera o no. El hilo Expanding® de la marca GUM® es un hilo dental de nailon con cera retorcido de aproximadamente 700 denier que, cuando está sin tratar, se expande cuando se desgasta o al entrar en contacto con la humedad durante su uso. Cuando se trata para crear el hilo de múltiples texturas 10 usando uno de los métodos descritos anteriormente, sólo se expande el segmento texturizado 40 del hilo de expansión durante su uso. El hilo Eez-Thru® de la marca GUM® es un monofilamento de politetrafluoroetileno (PTFE) de entre 810 y 990 30 denier. Los hilos con cera o sin cera de la marca GUM® están formados por nailon fino retorcido y resistente al deshilachado de aproximadamente 700 denier.

35 La figura 5 ilustra un dispensador 34 para el hilo de múltiples texturas 10. Aunque son posibles diversas configuraciones, el dispensador 34 ilustrado incluye un cuerpo 38 y una cubierta 42. El cuerpo 38 soporta de manera rotatoria una bobina (no mostrada) sobre la que se enrolla un tramo de hilo 10 que tiene una pluralidad de segmentos 14a, 14b. Como los segmentos lisos 14a tienden a retener la forma de la bobina sobre la que se enrollan, la bobina tiene preferiblemente un diámetro que es mayor que el diámetro de las bobinas de hilo dental tradicionales. De este modo, se reduce la curvatura de los segmentos lisos 14a una vez se extraen de la bobina.

40 El cuerpo 38 también define un orificio 46 a través del que puede dispensarse el hilo 10. El orificio 46 puede incluir, entre otras cosas, una abertura reducida, una parte de aleta desviada contra el hilo, o una disposición de bloqueo para proporcionar una indicación detectable de manera táctil del hilo a medida que los segmentos lisos 14a y segmentos texturizados 14b alternantes se retiran del cuerpo 38 y pasan a través del orificio 46. También pueden proporcionarse pestañas de corte de hilo y retención de hilo (no mostradas) en el cuerpo 38, o el hilo puede cortarse y retenerse mediante una estructura proporcionada en la cubierta 42 cuando la cubierta 42 se cierra con respecto al cuerpo 38.

45 La figura 6 ilustra un conjunto de fabricación 50 que puede realizar otro método más para fabricar hilo de múltiples texturas, tal como el hilo de múltiples texturas 10. La figura 7 es un diagrama esquemático que representa determinados componentes del conjunto de fabricación 50. El conjunto de fabricación 50 incluye una estructura principal o armazón 54 al que están acoplados los diversos componentes del conjunto 50. El armazón 54 puede fabricarse de cualquier material adecuado, tal como diversas aleaciones de acero o aluminio, y en algunas 50 realizaciones está formado por carriles de canal disponibles comercialmente que permiten un montaje y ajuste rápidos de los componentes a lo largo del armazón 54. En otras realizaciones, los componentes están montados en armazones individuales u otras estructuras.

55 Con el movimiento de izquierda a derecha en las figuras 6 y 7, el conjunto 50 incluye una bobina de desenrollado 58, un dispositivo de tensado 62, un transductor de tensión 66, un conjunto dispensador de adhesivo 70, una sección de curado 72, un conjunto de accionamiento 74, un brazo oscilante de arrollamiento 78 y una bobina de enrollado 82. En la realización ilustrada, la bobina de desenrollado 58, el dispositivo de tensado 62, el transductor de tensión 66, el conjunto dispensador de adhesivo 70, el conjunto de accionamiento 74, el brazo oscilante de arrollamiento 78 y la bobina de enrollado 82 están montados cada uno en el armazón 54. El conjunto 50 también incluye un conjunto de control 86 (figura 6) que puede estar montado o no en el armazón 54. La sección de curado 72 puede incluir una 60 estación de curado opcional 90 (figura 7) para curar determinados compuestos que pueden aplicarse al hilo.

La bobina de desenrollado 58 porta una gran cantidad de hilo 94 que normalmente aunque no necesariamente es un hilo sustancialmente uniforme, de textura única. Por ejemplo, el hilo 94 portado sobre la bobina de desenrollado 58 es o incluye uno o varios de los tipos o marcas específicos identificados anteriormente. La bobina de desenrollado 58 está montada para su rotación alrededor de un eje 98. En la realización ilustrada el eje 98 es horizontal, aunque en otras realizaciones el eje 98 es vertical (por ejemplo, de manera similar a una plataforma giratoria), o en ángulo entre horizontal y vertical. La bobina de desenrollado 58 puede estar montada sobre cualquier soporte adecuado y puede incluir un mecanismo de tensado (no mostrado) que resiste ligeramente el desenrollado del hilo 94 desde la bobina de desenrollado 58. El mecanismo de tensado puede usarse para evitar que el impulso de rotación de la bobina de desenrollado 58 continúe desenrollando el hilo cuando el conjunto 50 se ralentiza o detiene. La bobina de desenrollado 58 generalmente no la acciona su propio motor o actuador, sino que por el contrario rota para desenrollar el hilo 94 en respuesta a las fuerzas de tracción aplicadas al hilo 94 por otros componentes del conjunto 50.

Como se indica mediante la línea discontinua de la figura 7, el hilo 94 se desenrolla de la bobina de desenrollado 58 y se extiende hacia y a través del dispositivo de tensado 62. El dispositivo de tensado 62 puede adoptar una diversidad de formas, aunque generalmente incluye un cilindro 102 (figura 6) o un par de cilindros 102 (figura 7) alrededor y/o entre los cuales se extiende el hilo 94. La siguiente descripción se refiere a un dispositivo de tensado 62 que tiene un único cilindro 102, sin embargo se aplican principios similares a un dispositivo de tensado 62 que tiene dos o más cilindros 102. El cilindro 102 está montado de manera rotatoria de modo que, a medida que se tira del hilo alrededor del cilindro 102, el cilindro 102 rota. Para aplicar tensión al hilo 94, el montaje rotatorio del cilindro 102 no permite una rotación libre o sustancialmente libre del cilindro 102. Más bien, el cilindro 102 está montado de modo que se proporciona una resistencia controlada a la rotación. En algunas realizaciones, la resistencia a la rotación es sustancialmente constante. En otras realizaciones, la resistencia a la rotación es ajustable, permitiendo así ajustes en la cantidad de tensión aplicada al hilo. En algunas realizaciones con resistencia ajustable a la rotación, el ajuste puede controlarse automáticamente mediante el conjunto de control 86, como se describirá más abajo. El dispositivo de tensado 62 aplica tensión al hilo 94 de modo que, como se comentó anteriormente, se reduce al menos una dimensión de sección transversal del hilo 94. En general, cuanto mayor es la tensión sobre el hilo 94, mayor será la reducción en la al menos una dimensión de sección transversal.

Después de pasar a través del dispositivo de tensado 62, el hilo 94 pasa a través del transductor de tensión 66. En la realización ilustrada, el transductor de tensión 66 incluye tres rodillos separados 106 que en conjunto definen un trayecto sinuoso a lo largo del cual se extiende el hilo 94. El transductor de tensión 66 incluye un sensor adecuado, tal como uno o más medidores de deformación u otro(s) sensor(es) de desplazamiento (no mostrado(s)), que mide el desplazamiento del rodillo central debido a que el hilo 94 se extiende a lo largo del trayecto sinuoso entre los rodillos 106. Cuanto mayor es la tensión sobre el hilo 94, mayor será el desplazamiento del rodillo central 106. Como sugiere el uso de medidores de deformación, el desplazamiento del rodillo central 106 puede ser extremadamente pequeño. Las señales procedentes del sensor pueden procesarse internamente por el transductor de tensión 66 y comunicarse al conjunto de control 86, o señales sin procesar o "en bruto" procedentes del/de los sensor(es) dentro del transductor de tensión 66 pueden comunicarse directamente al conjunto de control 86, y entonces el conjunto de control 86 puede realizar un procesamiento de señales adecuado. En cualquier caso, las señales correspondientes a la cantidad de tensión en el hilo 94 se comunican al conjunto de control 86 de modo que pueden realizarse ajustes adecuados por un operario o por el propio conjunto de control 86. En una realización a modo de ejemplo, la tensión en el hilo 94 se mantiene entre 100 y 400 gramos.

Después de pasar a través del transductor de tensión 66, el hilo 94, mientras permanece en tensión, pasa a través del conjunto dispensador de adhesivo 70. En la realización ilustrada, el conjunto dispensador de adhesivo 70 incluye una matriz de recubrimiento 110, una válvula de control 114 que regula el suministro de adhesivo a la matriz de recubrimiento 110 y un suministro de adhesivo 118. Con referencia principalmente a la figura 7, la matriz de recubrimiento 110 incluye un conducto de hilo 122 a través del que se extiende el hilo 94 y un conducto de suministro 126 que se interseca con el conducto de hilo 122 y entrega adhesivo al conducto de hilo 122. El conducto de suministro 126 también se comunica con la válvula de control 114, que funciona para suministrar de manera intermitente adhesivo al conducto de suministro 126 y al conducto de hilo 122 para la aplicación de adhesivo al hilo. La válvula de control 114 recibe adhesivo desde el suministro de adhesivo 118. A medida que el hilo 94 pasa a través del conducto de hilo 122 partes del hilo recogen, por ejemplo, se recubren con, el adhesivo que se suministra de manera intermitente al conducto de hilo 122 mediante el conducto de suministro 126 y la válvula de control 114.

El suministro de adhesivo 118 puede ser o incluir un gran volumen de adhesivo, tal como un depósito de almacenamiento elevado, una línea a presión que contiene adhesivo, o cualquier combinación de estos u otros volúmenes y/o conductos adecuados para suministrar adhesivo a la válvula de control 114 y matriz de recubrimiento 110. La válvula de control 114 puede ser o incluir una válvula que funciona con un solenoide u otra válvula adecuada que puede realizar un funcionamiento controlado, intermitente entre las posiciones de encendido y apagado. Como se comentará más adelante, la válvula de control 114 funciona para suministrar de manera intermitente adhesivo al conducto de suministro 126 y al conducto de hilo 122 de modo que, a medida que se tira del hilo 94 a través del conducto de hilo 122, se aplica adhesivo de manera intermitente a segmentos separados del hilo 94. De este modo, algunos segmentos de hilo reciben adhesivo y otros segmentos de hilo no reciben adhesivo. Con referencia también a las figuras 1 y 2, los segmentos de hilo que reciben adhesivo mientras pasan a través del conjunto dispensador de adhesivo 70 corresponden a los segmentos relativamente lisos de hilo 14a, mientras que los segmentos de hilo que

no reciben adhesivo mientras pasan a través del conjunto dispensador de adhesivo 70 corresponden a los segmentos texturizados 14b de hilo 10.

Después de pasar a través del conjunto dispensador de adhesivo 70, el hilo 94 se desplaza a lo largo de una sección de curado 72 para curar el adhesivo que se ha aplicado a los segmentos del hilo 94. Como se muestra en la figura 6, la sección de curado 72 se extiende entre el conjunto dispensador de adhesivo 70 y el conjunto de accionamiento 74, y comprende una parte relativamente grande de la longitud global del conjunto 50. En la realización a modo de ejemplo de la figura 6, la sección de curado 72 es más larga que la distancia entre la bobina de desenrollado 58 y el conjunto dispensador de adhesivo 70. La longitud extendida de la sección de curado 72 permite que el adhesivo aplicado al hilo 94 mediante el conjunto dispensador de adhesivo 70 se cure antes de que el hilo 94 llegue al conjunto de accionamiento 74.

Pueden aplicarse una variedad de adhesivos adecuados o combinaciones de adhesivos mediante el conjunto dispensador de adhesivo 70 o mediante dos o más conjuntos dispensadores de adhesivo 70 (por ejemplo, para la aplicación de adhesivos de múltiples partes). La realización de la figura 6 usa un cianoacrilato de curado con aire que se cura suficientemente en el tiempo necesario para que el hilo se desplace desde el conjunto dispensador de adhesivo 70 al conjunto de accionamiento 74. Otras realizaciones pueden utilizar adhesivos que se curan mediante exposición a determinados tipos de luz (por ejemplo, luz UV), calor u otros entornos, sin limitación. Tales realizaciones pueden incluir la estación de curado opcional 90 ilustrada en la figura 7. La estación de curado opcional 90 puede ser o incluir luces, elementos de calentamiento u otros dispositivos que exponen el adhesivo a cualquier entorno necesario para curar el adhesivo.

Después de pasar a través de la sección de curado 72, el hilo 94 llega al conjunto de accionamiento 74. En las realizaciones ilustradas, el conjunto de accionamiento 74 es un conjunto de accionamiento de velocidad variable, cuya velocidad puede controlarse mediante el conjunto de control 86. El conjunto de accionamiento 74 ilustrado incluye un motor 128, que puede ser eléctrico, hidráulico, neumático o similar, una unidad de accionamiento 130 acoplada al motor 128 y un tambor 134 acoplado a la unidad de accionamiento 130. El motor 128, en combinación con la unidad de accionamiento 130, puede hacerse funcionar para hacer rotar el tambor 134 a una velocidad deseada. El tambor 134 incluye una superficie cilíndrica externa 138 que tiene una circunferencia que corresponde a una longitud deseada de un único fragmento de hilo, que en la presente invención incluye la longitud combinada de un único segmento liso de hilo 14a y un único segmento texturizado 14b de hilo 10 (véase la figura 1).

El hilo 94 se enrolla una revolución alrededor de la superficie cilíndrica externa 138. La rotación del tambor 134 mediante el motor 128 y la unidad de accionamiento 130 extrae el hilo 94 de la bobina de desenrollado 58 y a través del dispositivo de tensado 62. Así, todo el tramo de hilo que se extiende entre el dispositivo de tensado 62 y el conjunto de accionamiento 74, incluyendo el hilo que se extiende a través del transductor de tensión 66 y del conjunto dispensador de adhesivo 70, está en tensión, reduciendo así al menos una dimensión de sección transversal del hilo 94, como se comentó anteriormente. Después de que el hilo 94 se desplace alrededor del tambor 134, se reduce o elimina la tensión sobre el hilo 94, permitiendo así que se relajen los segmentos de hilo que no recibieron una aplicación de adhesivo, lo que da como resultado un aumento de la al menos una dimensión de sección transversal del hilo 94 para esos segmentos.

En la realización ilustrada, el tambor 134 también funciona como rueda de codificación que regula el funcionamiento del conjunto dispensador de adhesivo 70. Como se muestra en la figura 6, una placa de sensor arqueada 142 está acoplada a una superficie lateral del tambor 134 para su rotación con la misma, y un sensor 146 está colocado adyacente a la superficie lateral y a lo largo de la circunferencia externa del tambor 134, aunque está fijo con respecto al armazón 54. El sensor 146 puede hacerse funcionar para detectar la presencia o ausencia de la placa de sensor 142 a medida que el tambor 134 rota, y se comunica con el conjunto de control 86. El conjunto de control 86, a su vez, hace funcionar la válvula de control 114 del conjunto dispensador de adhesivo 70 en respuesta a señales recibidas desde el sensor 146. Específicamente, en las realizaciones ilustradas cuando la placa de sensor 142 no está colocada delante del sensor 146, el conjunto de control 86 apaga la válvula de control 114 de modo que no se aplica adhesivo al hilo 94. Cuando la placa de sensor 142 está colocada delante del sensor 146, el conjunto de control 86 enciende la válvula de control 114 de modo que se aplica adhesivo al hilo 94. En algunas construcciones, están presentes múltiples conjuntos de accionamiento 74, controlando cada uno un conjunto dispensador de adhesivo individual.

La placa de sensor 142 tiene una longitud de arco que es aproximadamente igual a la longitud deseada de un único segmento liso de hilo 14a. En la construcción ilustrada, esta longitud de arco es de aproximadamente un cuarto de la circunferencia total del tambor. Como se comentó anteriormente, la circunferencia del tambor 134 corresponde a la longitud combinada deseada de un único segmento liso de hilo 14a y un único segmento texturizado 14b de hilo 10 (por ejemplo, un fragmento de hilo). Por tanto, en la realización ilustrada, la longitud de un segmento liso de hilo 14a (por ejemplo, hilo al que se ha aplicado adhesivo mientras el hilo está en tensión) será igual a aproximadamente un tercio de la longitud total de un segmento texturizado 14b de hilo 10 (por ejemplo, hilo al que no se ha aplicado adhesivo). Evidentemente, las longitudes relativas del segmento liso 14a y del segmento texturizado 14b de hilo pueden variar dependiendo de la configuración deseada del hilo acabado 94.

Como el tambor 134 hace de unidad de accionamiento y de rueda de codificación, el funcionamiento de la válvula de

control 114 se ajusta automáticamente en proporción con la velocidad de la unidad de accionamiento 130. Así, cualquier cambio en la velocidad del tambor 134 da como resultado un cambio proporcional en la frecuencia y duración con la que se aplica adhesivo al hilo 94 a medida que pasa a través del conjunto dispensador de adhesivo 70. Por tanto, se mantienen la longitud del segmento liso 14a y las proporciones entre los segmentos lisos y texturizados (por ejemplo, 1:3).

Durante el funcionamiento, el tamaño, número y la posición de los segmentos lisos 14a dentro de un fragmento de hilo dado pueden ajustarse modificando el tamaño, la cantidad y posición de las placas de sensor 142 a lo largo de la circunferencia del tambor 134. Más específicamente, el aumento de la longitud arqueada de una placa de sensor 142 particular aumentará la duración con la que se aplicará adhesivo al hilo 94, aumentando la longitud de ese segmento liso 14a particular. Además, la adición, eliminación o modificación de la ubicación de cada placa de sensor 142 con respecto a otras placas de sensor 142 modificará el número y la posición relativa de cada segmento liso de hilo 14a en un fragmento de hilo particular. En construcciones en las que está presente más de una placa de sensor 142, también puede usarse la modificación de la distancia entre las dos placas 142 para establecer la longitud de los segmentos texturizados 14b.

Después de pasar a través del conjunto de accionamiento 74, el hilo 94 llega al brazo oscilante de arrollamiento 78. El brazo oscilante de arrollamiento 78 dirige el hilo 94 sobre la bobina de enrollado 82 a medida que se desplaza desde el conjunto de accionamiento 74. Como se ilustra en la figura 6, el brazo oscilante 78 incluye un motor, actuador, tornillo de accionamiento o similar (no mostrado) que acciona un brazo oscilante 150 que pivota de un lado a otro de modo que el hilo 94 se enrolla sobre la bobina de enrollado 82 con un patrón deseado (por ejemplo, de manera uniforme, ahusada, o similar). El brazo oscilante 150 incluye una abertura 154 a través de la que pasa el hilo 94, permitiendo que el brazo oscilante 150 determine la posición axial a lo largo de la bobina 82 alrededor de la que se enrollará el hilo 94.

Puede ser que el brazo oscilante de arrollamiento 78 no pivote sino que por el contrario se desplace a lo largo de un tornillo de accionamiento o rote alrededor de un eje. El brazo oscilante de arrollamiento 78 puede incluir una abertura estacionaria a través de la que pasa el hilo 94 mientras la bobina de enrollado 82 se mueve axialmente para modificar la posición con la que se enrollará el hilo 94.

Después de pasar a través del brazo oscilante de arrollamiento 78, el hilo se enrolla alrededor de la bobina de enrollado 82. La bobina de enrollado 82 porta el hilo acabado 94 y puede definir un diámetro externo que es generalmente mayor que el de una bobina convencional usada para almacenar hilo para minimizar la curvatura del hilo a medida que se extrae de la bobina 82. La bobina de enrollado 82 está montada para su rotación alrededor de un eje 158. En la realización ilustrada el eje 158 es horizontal, aunque en otras realizaciones el eje 158 es vertical (por ejemplo, de manera similar a una plataforma giratoria), o en ángulo entre horizontal y vertical. La bobina de enrollado 82 puede estar montada sobre cualquier soporte adecuado e incluye un motor 162 para hacer rotar la bobina 82. El motor 162 proporciona la tensión en el hilo 94 después de haber abandonado el conjunto de accionamiento 74, tirando del hilo 94 a través del brazo oscilante de arrollamiento 78 y sobre la bobina de enrollado 82 para su almacenamiento final.

Las figuras 8a-33 ilustran una realización de un dispensador de hilo 300 para dispensar el hilo de múltiples texturas 10 tal como se describe en el documento US 2011/0088717 A1. El dispensador de hilo 300 contiene un suministro de hilo 304 (véase la figura 9) y generalmente controla la cantidad de hilo 10 que puede extraerse del dispensador 300 en cualquier momento. El dispensador de hilo 300 incluye un alojamiento 308, una bobina de suministro 312 soportada de manera rotatoria mediante el alojamiento 308 y que tiene el suministro de hilo 304 enrollado alrededor de la misma, y un mecanismo de bloqueo 316 que se engancha con el hilo 10 para controlar la liberación de hilo desde el alojamiento 308.

Más específicamente, el dispensador de hilo 300 está configurado para dispensar un único fragmento de hilo 320 (véase la figura 1) desde el alojamiento 308 cada vez que el usuario hace funcionar el dispensador 300. Una vez que se ha extraído un fragmento de hilo 320 desde el alojamiento 308, el mecanismo de bloqueo 316 limita la extracción de hilo 10 adicional del suministro de hilo 304 (por ejemplo, evitando la rotación de la bobina de suministro 312). A continuación, el dispensador de hilo 300 permanece normalmente en una configuración bloqueada hasta que se cumple una condición de reinicio, tal como el accionamiento de un botón de reinicio, el cierre de una cubierta o similar. Cuando se cumple la condición de reinicio, el mecanismo de bloqueo 316 vuelve a su configuración inicial y el usuario puede extraer un fragmento adicional de hilo 320.

En la presente descripción, un fragmento de hilo 320 es un tramo de hilo 10 que tiene una determinada propiedad deseada o unas determinadas propiedades deseadas. Las propiedades deseadas del fragmento 320 pueden incluir una longitud particular, un número o secuencia de segmentos dado (por ejemplo, una combinación de segmentos lisos y texturizados 14a, 14b), un número o secuencia de partes dado con una rigidez particular o similar. A efectos de la siguiente descripción, cada fragmento de hilo 320 incluye una guía 324, un cuerpo o sección central 328 y una cola 332, donde la guía y la cola 324, 332 están formados por segmento lisos 14a del hilo de múltiples texturas 10 y el cuerpo 328 está formado por un segmento texturizado 14b del hilo de múltiples texturas 10 (véase la figura 1). Esta configuración se consigue cortando cada segmento liso 14a de modo que una parte del segmento liso cortado 14a se convierte en la guía 324, y la otra parte del segmento liso cortado 14a se convierte en la cola 332.

5 Como se ilustra en las figuras 8a-13, el alojamiento 308 del dispensador de hilo 300 incluye una superficie inferior sustancialmente plana 336 configurada para descansar sobre una superficie de soporte (por ejemplo, la parte superior de una mesa) y paredes curvilíneas cuya sección decrece hasta un punto redondeado a medida que se extienden hacia arriba desde la superficie inferior 336 para definir un volumen de almacenamiento 340. El alojamiento 308 incluye una primera parte o parte anterior 344, una segunda parte o parte posterior 348 y una parte de tapa 352. El alojamiento 308 también incluye un panel de ventana 356 acoplado a la parte anterior 344. En la construcción ilustrada, las partes anterior y posterior 344, 348 están acopladas de manera pivotante entre sí mediante un elemento de articulación 360 (véase la figura 10a), de modo que las partes 344, 348 pueden hacerse pivotar para acoplarse y desacoplarse entre sí durante el ensamblaje o para sustituir el suministro de hilo 304. Las partes 344, 348 del alojamiento 308 están formadas como una única pieza de material (por ejemplo, plástico moldeado); sin embargo, en construcciones alternativas, las partes 344, 348 se forman individualmente.

10 Como se ilustra en las figuras 10a-11, y 13, la parte anterior 344 del alojamiento 308 incluye una pared inferior 364, una pared superior 368 orientada en ángulo con respecto a y separada por una distancia de la pared inferior 364, y una pared anterior 372 que se extiende entre las paredes superior e inferior 368, 364. Como se ilustra mejor en la figura 13, la parte anterior 344 también incluye un saliente de alineación 384 que se extiende a lo largo de al menos una parte de la periferia 376 de la parte anterior 344. El saliente de alineación 384 proporciona rigidez al alojamiento ensamblado 308 y alinea la parte anterior 344 con la parte posterior 348 durante el ensamblaje.

15 La parte anterior 344 del alojamiento 308 también incluye una pluralidad de rebajes de alineación 388b configurados para recibir pasadores de alineación 388a formados sobre la parte posterior 348. Cuando la parte anterior 344 y la parte posterior 348 se unen entre sí, cada pasador de alineación 388a de la parte posterior 348 se alinea con y se recibe en un correspondiente rebaje de alineación 388b de la parte anterior 344. Los pasadores de alineación 388a y los rebajes 388b alinean las partes anterior y posterior 344, 348 del alojamiento 308 para ayudar en el ensamblaje del dispensador de hilo 300. En algunas construcciones, los pasadores de alineación 388a y el rebaje de alineación 388b están configurados para un ajuste con apriete, ayudando así en el acoplamiento de las dos partes 344, 348 entre sí. En otras construcciones, se usan pestañas de bloqueo, adhesivos u otras formas de acoplamiento (no mostradas) para acoplar la parte anterior 344 y la parte posterior 348. En otras construcciones más, se proporcionan pasadores de alineación 388a en la parte anterior 344 y se proporcionan rebajes de alineación 388b en la parte posterior 348.

20 La pared inferior 364 de la parte anterior 344 tiene una forma sustancialmente semielíptica, con un borde curvilíneo que define al menos parcialmente el contorno de la pared anterior 372. La pared inferior 364 es sustancialmente plana, estando configurada para descansar sobre una superficie de soporte (por ejemplo, la parte superior de una mesa) y mantener el dispensador de hilo 300 en una orientación sustancialmente vertical. La pared inferior 364 puede incluir pies o estar recubierta con un material de alta fricción (por ejemplo, caucho) para ayudar a estabilizar el dispensador de hilo 300 sobre la superficie de soporte.

25 La pared superior 368 de la parte anterior 344 tiene una forma generalmente semielíptica y está colocada en ángulo con respecto a la pared inferior 364. La pared superior 368 incluye un borde curvilíneo que está rebajado ligeramente hacia dentro desde la pared anterior 372 de modo que la parte de tapa 352 está a nivel con el alojamiento 308 cuando la parte de tapa 352 está en la posición cerrada (véase la figura 9). La pared superior 368 también incluye una depresión 400, que se extiende al interior del alojamiento 308, para proporcionar un espacio para los dedos del usuario cuando agarra el hilo 10.

30 La pared superior 368 de la parte anterior 344 también define una muesca de sección gradualmente decreciente 404 que se extiende hacia dentro desde la periferia 376 (véase la figura 10b). Cuando el alojamiento 308 está ensamblado, la muesca 404 se alinea con y recibe una protuberancia de sección decreciente 408 que se extiende desde la periferia de la parte posterior 348 para definir un orificio 412 a través del que puede dispensarse el hilo 10. El orificio 412 puede incluir una aleta elástica u otra disposición de bloqueo (no mostrada) para limitar el movimiento del hilo 10 a una única dirección.

35 La pared superior 368 también incluye un elemento de corte 416 (véase la figura 32). El elemento de corte 416 está colocado sobre la pared superior 368 de manera opuesta al orificio 412 con la depresión 400 colocada entremedias. El elemento de corte 416 está configurado para romper o cortar el fragmento de hilo dispensado 320 del suministro de hilo 304 de modo que pueda utilizarlo el usuario. En la construcción ilustrada, cuando se corta el fragmento de hilo 320 del suministro de hilo 304, la parte de extremo 420 del suministro de hilo 304 se mantiene o queda sujeta dentro del elemento de corte 416 en el que se mantiene en su sitio para su uso posterior.

40 En la construcción ilustrada, el elemento de corte 416 está formado por separado de la pared superior 368, y puede estamparse de una pieza de material de lámina (por ejemplo, acero). El elemento de corte 416 incluye una parte de pinza en forma de C que puede sujetarse sobre la pared superior 368 para colocar una pestaña de corte en una posición apropiada. En otras construcciones, el elemento de corte 416 se moldea en el alojamiento 308 o se adhiere a la pared superior 368 mediante un adhesivo.

45 Como se muestra en las figuras 10a, 11 y 13, la parte anterior 344 también define un rebaje de ventana 424 que recibe el panel de ventana 356 (véanse las figuras 14a-16). El rebaje de ventana 424 la define al menos

parcialmente la pared anterior 372 y permite que el usuario observe la cantidad de hilo 10 que queda en el suministro de hilo 304. En la construcción ilustrada, el rebaje de ventana 424 incluye una combinación de labios, ranuras y pestañas de bloqueo 428 que se extienden a lo largo de al menos una parte de la periferia del rebaje 424 para sujetar el panel de ventana 356 dentro del rebaje 424.

5 Como se muestra en la figura 8e, la parte anterior 344 define una entalladura 432 que está rebajada con respecto a la periferia 376 cerca de la pared superior 368. Cuando el alojamiento 308 está ensamblado, la entalladura 432 se alinea con una correspondiente entalladura 504 que se define por la parte posterior 348 para definir un rebaje 436 que recibe un botón de reinicio 440. El rebaje 436 es ligeramente más grande que el botón de reinicio 440 para permitir que el botón 440 se mueva o deslice dentro del rebaje 436.

10 Como se muestra en la figura 10a, las partes anterior y posterior 344, 348 definen cada una un respectivo canal 444, 508 adyacente a las entalladuras 432, 504 con una configuración para recibir una parte del botón de reinicio 440. Cuando el alojamiento 308 está ensamblado, los canales 444, 508 se alinean entre sí y actúan conjuntamente para guiar al menos parcialmente el movimiento del botón de reinicio 440 con respecto al alojamiento 308. El botón de reinicio 440 puede deslizarse a lo largo de los canales 444, 508, aunque en construcciones alternativas el botón 440 puede pivotar, rotar o similar.

15 Los canales 444, 508 tienen una forma curvilínea, definiendo generalmente un radio de curvatura constante por su longitud; sin embargo, en construcciones alternativas, los canales 444, 508 son lineales o tienen radios de curvatura variables. En otras construcciones más, los canales 444, 508 incluyen salientes o ranuras para proporcionar una retroalimentación audible y/o táctil cuando el botón de reinicio 440 se mueve con respecto al alojamiento 308. En otras construcciones más, se usan salientes y/o ranuras para bloquear el botón de reinicio 440 en varias posiciones predeterminadas.

20 Como se ilustra en las figuras 10a-12, la parte posterior 348 del alojamiento 308 incluye una pared inferior 452 y una pared posterior 456 que se extiende hacia arriba desde la pared inferior 452. Como se describió anteriormente, la periferia 380 de la parte posterior 348 corresponde sustancialmente a la periferia 376 de la parte anterior 344 para producir la forma de alojamiento global. Como se ilustra mejor en la figura 10a, la parte posterior 348 incluye un canal de alineación 460 que se extiende a lo largo de al menos una parte de la periferia para recibir el saliente de alineación 384 de la parte anterior 344. En la construcción ilustrada, al menos una parte de la pared posterior 456 es sustancialmente plana, para permitir que el alojamiento 308 descansa sobre una superficie de soporte en una orientación horizontal.

25 La pared inferior 452 de la parte posterior 348 tiene una forma sustancialmente semielíptica, con un borde curvilíneo que define al menos parcialmente el contorno de la pared posterior 456. La pared inferior 452 es sustancialmente plana, estando configurada para descansar sobre una superficie de soporte (por ejemplo, la parte superior de una mesa) y mantener el dispensador de hilo 300 en una orientación sustancialmente vertical. La pared inferior 452 puede incluir pies o estar recubierta con un material de alta fricción (por ejemplo, caucho) para ayudar a estabilizar el dispensador de hilo 300 sobre una superficie de soporte.

30 Como se muestra en las figuras 9, 11 y 12, la parte posterior 348 incluye un vástago cilíndrico 468 que se extiende sustancialmente de manera perpendicular a la pared posterior 456 y que define un eje 472. Cuando el dispensador de hilo 300 está ensamblado, el vástago 468 soporta la bobina de suministro 312 para su rotación alrededor del eje 472. El vástago 468 puede estar recubierto con un material de baja fricción o incluir apoyos (no mostrados) para reducir la fricción de rotación entre la bobina 312 y el vástago 468.

La parte posterior 348 también incluye una pluralidad de nervios 484 separados circunferencialmente que se extienden radialmente hacia fuera desde el vástago 468 y axialmente alejándose de la pared posterior 456. Los nervios 484 colocan la bobina de suministro 312 a una distancia con respecto a la pared posterior 456 para proporcionar un espacio para el mecanismo de bloqueo 316 como se comentará más adelante.

35 Como se muestra mejor en las figuras 9, 10a y 11, la parte posterior 348 del alojamiento 308 también define un carril sustancialmente anular y rebajado 488 definido por la pared posterior 456 y sustancialmente concéntrico con el eje 472. El carril 488 incluye una protuberancia de bloqueo 492 que se extiende radialmente hacia dentro desde el diámetro externo del carril 488 y alineada de manera sustancialmente radial con la entalladura 504 que define el rebaje 436 que recibe el botón de reinicio 440 (véase la figura 8a). En la construcción ilustrada, la protuberancia 492 tiene una forma sustancialmente triangular, aunque pueden usarse formas alternas. La protuberancia 492 va acompañada de un correspondiente rebaje de derivación o corte lateral 496 que se extiende radialmente hacia dentro desde el diámetro interno del carril 488 de manera sustancialmente opuesta a la protuberancia 492. En la construcción ilustrada, el corte lateral 496 está desplazado ligeramente de manera radial de la protuberancia 492 en un sentido antihorario como se observa en la figura 10a.

45 La parte posterior 348 también incluye un pasador de guía 500 que se extiende sustancialmente de manera perpendicular desde la pared posterior 456 y oponiéndose de manera sustancialmente radial a la protuberancia de bloqueo 492 con respecto al eje 472. Cuando el dispensador 300 está ensamblado, el pasador de guía 500 actúa como guía para el movimiento del carro 588 dentro del alojamiento 308.

Como se ilustra en las figuras 9-11 y 32-33, la parte de tapa 352 del alojamiento 308 tiene una forma sustancialmente a modo de domo. La parte de tapa 352 está acoplada de manera pivotante al alojamiento 308 (por ejemplo, mediante una articulación del mismo material) y puede moverse entre una posición abierta, en la que la pared superior 368 es accesible por el usuario (véase la figura 32), y una posición cerrada, en la que la pared superior 368 está cubierta (véase la figura 33). La parte de tapa 352 protege el hilo 10 colocado fuera del volumen de almacenamiento 340 durante el almacenamiento o cuando no se usa.

La parte de tapa 352 también incluye una ranura de bloqueo 516 formada en la superficie interna de la tapa 352. La ranura de bloqueo 516 se coloca sobre un saliente de bloqueo 528 formado sobre el panel de ventana 356 (véase la figura 14a) para bloquear o mantener la parte de tapa 352 en la posición cerrada. En construcciones alternativas, la parte de tapa 352 se mantiene en la posición cerrada mediante uno cualquiera de una pestaña de bloqueo, adhesivo reutilizable, encaje a presión o similar.

Como se ilustra en las figuras 14a-16, el panel de ventana 356 del alojamiento 308 tiene en general forma ovalada y está formado de un material transparente. El panel de ventana 356 incluye un labio 520 que se extiende aproximadamente por 3/4 partes alrededor de la periferia del panel para retener el panel de ventana 356 dentro del rebaje de ventana 424. El panel de ventana 356 también incluye un resalte de alineación 524 que se extiende axialmente al interior del volumen de almacenamiento 340 del alojamiento 308 y que se recibe al menos parcialmente dentro del extremo distal 476 del vástago 468 cuando el dispensador de hilo 300 está ensamblado. El panel de ventana 356 también incluye un reborde 452 (véanse las figuras 14b-14d) colocado cerca de la periferia del panel 356 y que se extiende axialmente al interior del volumen de almacenamiento 340 para guiar el hilo 304 sobre el rodillo 540 a medida que el hilo 304 se extrae de la bobina 312. En la construcción ilustrada, la superficie externa del panel de ventana 356 corresponde a la curvatura de la pared anterior circundante 372, dando al alojamiento ensamblado 308 un aspecto estéticamente atractivo.

Con referencia también a las figuras 30 y 31, el alojamiento 308 incluye un primer elemento de alineación en forma de husillo 532 y un segundo elemento de alineación en forma de pared de guía 536. En la construcción ilustrada, el husillo 532 soporta de manera rotatoria un rodillo 540 (véanse las figuras 17a-18) en una ubicación adyacente a la periferia 380 dentro del volumen de almacenamiento 340. La pared de guía 536 está curvada y se extiende hacia el interior del volumen de almacenamiento 340 desde el orificio 412 cuando las partes anterior y posterior 344, 348 se juntan. El rodillo 540 y la pared de guía 536 están colocados para dirigir el hilo 10 entre la bobina de suministro 312 y el orificio 412. Más específicamente, el rodillo 540 y la pared de guía 536 están separados entre sí y funcionan en tándem con el carro 588 para ajustar el mecanismo de bloqueo 316 entre las configuraciones bloqueada y desbloqueada, como se comentará más adelante.

En la construcción ilustrada, el rodillo 540 es de autocentrado, con un perfil de sección decreciente desde los extremos ampliados 533 hasta una parte central reducida 535 (véase la figura 18).

Con referencia a las figuras 19a-21, la bobina de suministro 312 incluye un núcleo cilíndrico 544 que define una perforación o rebaje central 548, un primer reborde 552 que se extiende radialmente desde un primer extremo del núcleo cilíndrico 544, y un segundo reborde 556 que se extiende radialmente desde un segundo extremo del núcleo cilíndrico 544. En algunas construcciones, el diámetro de la bobina de suministro 312 es mayor que una bobina de hilo dental típica. De este modo, se reduce la curvatura de las partes relativamente más rígidas del hilo 10 extraído de la bobina 312. En la construcción ilustrada, la bobina de suministro 312 está formada desde unas partes primera y segunda 560, 564, estando acoplada cada una con la otra mediante una pluralidad de pestañas de bloqueo 568. En otras construcciones, la bobina de suministro 312 está formada como una sola pieza. La perforación central 548 de la bobina de suministro 312 está dimensionada para recibir al menos una parte del vástago 468, permitiendo así que la bobina de suministro 312 rote alrededor del eje 472 con respecto al alojamiento 308.

La bobina de suministro 312 también incluye una pluralidad de dientes 572, extendiéndose cada uno axialmente desde la superficie inferior 576 del segundo reborde 556 (véanse las figuras 19a y 19b). Los dientes 572 están separados de manera uniforme por la circunferencia de un primer círculo de referencia 580 que es concéntrico con el núcleo cilíndrico 544 y define una pluralidad de espacios 584 entremedias.

Con referencia a las figuras 27 y 28, el mecanismo de bloqueo 316 incluye un carro 588, un disco 592 que puede girar con respecto al carro 588 y un botón de reinicio 440. Como se describió anteriormente, el mecanismo de bloqueo 316 controla la cantidad de hilo 10 que puede extraerse del alojamiento 308 en cualquier momento cambiando entre una configuración desbloqueada, en la que el hilo 10 puede extraerse libremente del alojamiento 308, y una configuración bloqueada, en la que puede extraerse una cantidad limitada o nada de hilo 10 del alojamiento 308. El mecanismo de bloqueo 316 controla la extracción de hilo 10 del suministro de hilo 304 permitiendo y evitando de manera selectiva la rotación de la bobina de suministro 312 con respecto al alojamiento 308. Cuando el mecanismo de bloqueo 316 está en la configuración desbloqueada, la bobina de suministro 312 puede rotar libremente con respecto al alojamiento 308. Cuando el mecanismo de bloqueo 316 está en la configuración bloqueada, se limita o restringe la rotación de la bobina de suministro 312. En realizaciones alternativas, el mecanismo de bloqueo 316 controla la extracción de hilo 10 del suministro de hilo 304, por ejemplo, enganchándose directamente con el hilo 10, cortando automáticamente el hilo 10 del suministro de hilo 304 cuando se ha extraído un fragmento deseado de hilo 320 o similar.

5 Con referencia también a las figuras 22a-24, el carro 588 del mecanismo de bloqueo 316 incluye un cuerpo principal generalmente circular 596, un primer brazo 600 que se extiende radialmente desde un extremo del cuerpo principal 596 y un segundo brazo 608 que se extiende radialmente desde un extremo opuesto del cuerpo 596 opuesto al primer brazo 600. El cuerpo principal 596 incluye una pared anular 616 que define unos diámetros interno y externo, y una pared externa generalmente cilíndrica 620 que se extiende hacia arriba desde el diámetro externo de la pared anular 616. La pared anular 616 y la pared externa 620 están dimensionadas y configuradas para recibir el disco 592 de una manera que permite que el disco 592 rote libremente dentro del carro 588 mientras se mantiene una alineación sustancialmente concéntrica del disco 592 con el cuerpo principal 596.

10 El primer brazo 600 del carro 588 define una muesca alargada 604 que recibe el pasador de guía 500 (véanse las figuras 27 y 28). El segundo brazo 608 define una superficie de enganche de hilo convexa 624 que actúa conjuntamente con los elementos de alineación primero y segundo 532, 536 para definir un trayecto sinuoso a través del que se desplaza el hilo 10 (véanse las figuras 30 y 31) cuando se tira de la bobina de suministro 312 y se desplaza a través del orificio 412. En la construcción ilustrada, la superficie de enganche de hilo 624 está curvada, produciendo una transición suave entre los elementos de alineación primero y segundo 532, 536. Sin embargo, en  
15 construcciones alternativas, la superficie de enganche de hilo 624 incluye una polea o define una ranura. El segundo brazo 608 también incluye una pestaña de bloqueo que se extiende radialmente 628.

20 El carro 588 puede moverse en una dirección generalmente lineal entre una primera posición en la que el cuerpo principal 596 es excéntrico con respecto al eje 472 (véase la figura 27) y una segunda posición en la que el cuerpo principal 596 es concéntrico con el eje 472 (véase la figura 28). El movimiento del carro 588 se guía y está limitado al menos parcialmente por el movimiento del pasador de guía 500 dentro de la muesca 604 en el primer brazo 600. Un elemento de desviación 612 está sujeto dentro del alojamiento 308 y, en la construcción ilustrada, se engancha con el segundo brazo 608 para desviar el carro 588 hacia la primera posición.

25 Como se muestra en las figuras 25a-26, el disco 592 es sustancialmente anular e incluye un núcleo cilíndrico 636 que define un primer diámetro externo, y un reborde 640 que se extiende radialmente hacia fuera desde un primer extremo del núcleo 636 para definir un segundo diámetro externo mayor que el primer diámetro externo. El disco 592 también incluye un par de resaltes 644 que se extienden axialmente desde el reborde 640. Los resaltes 644 son de manera sustancial diametralmente opuestos entre sí y están separados por una distancia que corresponde al diámetro del círculo de referencia 580 asociado con los dientes 572 de la bobina de suministro 312. El disco 592 también incluye un lóbulo de detención 652 que se extiende axialmente desde el núcleo cilíndrico 636 del disco 592.  
30 El lóbulo 652 incluye un borde en rampa 656 a lo largo de un lado. Como se mencionó anteriormente, el disco 592 lo recibe el cuerpo principal 596 y puede moverse con el mismo entre las posiciones primera y segunda.

35 Con referencia a las figuras 29a-29e, el botón de reinicio 440 incluye un cuerpo principal 660, un par de salientes 664, un elemento de desviación 668 y una abertura de liberación 438. Los salientes 664 se extienden hacia fuera desde el cuerpo 660 y se reciben de manera deslizante dentro de los canales 444, 508 de las partes de alojamiento anterior y posterior 344, 348, respectivamente. El elemento de desviación 668 incluye un brazo a modo de resorte que se extiende desde el cuerpo 660, cuyo extremo distal lo recibe el rebaje de anclaje 512 del alojamiento 308. En construcciones alternativas, se utiliza un resorte, banda de caucho u otra forma de elemento de desviación en lugar del elemento de desviación 668. La abertura de liberación 438 es generalmente rectangular y está colocada entre el cuerpo principal 660, los salientes 664 y el elemento de desviación 668.

40 Cuando el dispensador está ensamblado, el botón de reinicio 440 puede moverse entre una posición hacia arriba, neutra y una posición descendida, de reinicio. Con este fin, una parte del cuerpo 660 se extiende a través del rebaje 436 de modo que el usuario puede accionar manualmente el botón de reinicio 440, por ejemplo, moverlo generalmente hacia abajo a la posición de reinicio, desde el exterior del alojamiento 308. El botón de reinicio 440 también está ubicado y configurado de modo que, cuando la parte de tapa 352 del alojamiento 308 está cerrada, la parte de tapa 352 se engancha con el botón de reinicio 440 y de manera similar lo mueve generalmente hacia abajo  
45 hacia la posición de reinicio. La parte externa del cuerpo 660 puede incluir ranuras o estar recubierta con un material de alta fricción (por ejemplo, caucho) para ayudar al usuario a accionar manualmente el botón 440.

50 Como se comentará más adelante, cuando el botón de reinicio 440 se mueve desde la posición neutra hasta la posición de reinicio, cambia el dispensador de hilo 300 desde la configuración bloqueada, en la que el hilo 10 no puede extraerse del dispensador 300, a la configuración desbloqueada, en la que el hilo 10 puede extraerse del dispensador 300.

55 Para ensamblar el dispensador de hilo 300, el panel de ventana 356 se coloca dentro del rebaje de ventana 424 de la pared anterior 372. El elemento de corte 416 se acopla entonces a la pared superior 368. El carro 588 se coloca dentro del alojamiento 308 alineando la muesca alargada 604 con el pasador de guía 500 de la pared posterior 456, y colocando el segundo brazo 608 entre los elementos de alineación primero y segundo 532, 536. En este momento, el elemento de desviación 612 también puede acoplarse entre el carro 588 y el alojamiento 308. El carro 588 se hace descender entonces al interior del volumen de almacenamiento 340 hasta que se engancha con la pared posterior 456. A continuación el elemento de desviación 612 desviará el carro hacia la primera posición en la que el cuerpo principal 596 es excéntrico con respecto al eje 472 (véase la figura 27).

El disco 592 se coloca entonces dentro del cuerpo 596 del carro 588. Como el cuerpo principal 596 está en la primera posición excéntrica, el lóbulo 652 se coloca dentro de la derivación 496 que se extiende radialmente hacia dentro desde el carril anular 488 (véase la figura 10a). El botón de reinicio 440 puede instalarse entonces colocando el saliente 664 dentro del canal 508 de la parte posterior 348, mientras que simultáneamente se coloca el extremo distal del elemento de desviación 668 en el rebaje de anclaje 512. Se apreciará que el botón de reinicio 440 puede instalarse antes del carro 588 y/o el disco 592, si se desea. En algunas construcciones, un elemento de desviación en forma de resorte helicoidal 672 se coloca alrededor del vástago 468 y se engancha con los nervios 484.

La bobina de suministro 312 se monta entonces sobre el vástago 468 y por tanto se fija de manera concéntrica al mismo. Por tanto, el resorte 672 se coloca entre la bobina 312 y los nervios 484. Tras el ensamblaje, el resorte 672 se comprime entre la bobina 312 y los nervios 484 haciendo que el resorte 672 desvíe la bobina 312 axialmente hacia arriba contra el panel de ventana 356. El contacto resultante entre el panel de ventana 356 y la bobina 312 proporciona una cantidad modesta de fricción que restringe o limita sutilmente una rotación no deseada de la bobina 312 aunque de otro modo se permite la rotación de la bobina 312. La fricción entre la bobina 312 y el panel de ventana 356 pueden evitar que el impulso de rotación de la bobina 312 continúe haciendo rotar la bobina 312 cuando un usuario deja de tirar del hilo 10.

Cuando el carro 588 y el disco 592 están en la primera posición excéntrica, los resaltes 644 sobre el reborde 640 del disco 592 se desvían radialmente con respecto a los espacios 584 entre los dientes 572 de la bobina de suministro 312. Así, la bobina de suministro 312 puede rotar sustancialmente de manera libre alrededor del vástago 468 mientras que el disco 592 permanece sustancialmente estacionario con el lóbulo 652 colocado dentro de la derivación 496 del carril anular 488.

Como la bobina de suministro 312 puede rotar sustancialmente de manera libre, el hilo 10 puede desenrollarse de la bobina 312 y colocarse dentro del trayecto sinuoso definido entre los elementos de alineación primero y segundo 532, 536 y la superficie de enganche de hilo 624. Más específicamente, el hilo se extiende sobre el primer elemento de alineación 532 (incluido el rodillo 540, si está presente), bajo la superficie de enganche de hilo 624, y a lo largo del segundo elemento de alineación 536. El hilo se coloca entonces en el orificio 412 definido por la pared superior 368 (véanse las figuras 30 y 31). Tras el ensamblaje inicial, se prefiere que el trayecto sinuoso entre los elementos de alineación primero y segundo 532, 536 quede ocupado por el segmento texturizado menos rígido 14b del hilo 10.

Para cerrar el alojamiento 308, la parte anterior 344 se hace pivotar alrededor del elemento de articulación 360 y se acopla con la parte posterior 348, incluyendo la alineación de los pasadores/rebajes de alineación 388a, 388b entre sí, y la alineación del saliente 664 restante del botón de reinicio 440 con el canal 444 de la parte anterior 344. De manera similar, el resalte de alineación 524 del panel de ventana 356 se coloca dentro del extremo distal 476 del vástago 468.

Con este ensamblaje, la parte de extremo 420 del hilo 10 puede sujetarse dentro del elemento de corte 416 y la parte de tapa 352 puede cerrarse. Con el carro 588 en la primera posición excéntrica (véase la figura 27), la bobina 312 puede rotar libremente para dispensar hilo 304 a través del orificio 412). Para extraer un fragmento de hilo 320 del dispensador de hilo 300, el usuario hace pivotar la parte de tapa 352 a la posición abierta, exponiendo así la pared superior 368 del alojamiento 308 y la parte de extremo 420 del hilo. El usuario agarra y tira de la parte de extremo 420, haciendo rotar así la bobina para desenrollar el hilo 10 del suministro de hilo 304 mientras retira el hilo 10 del alojamiento 308. A medida que el hilo se desenrolla de la bobina 312 y sale del alojamiento 308, se desplaza a través del trayecto sinuoso definido por el primer elemento de alineación 532, la superficie de enganche de hilo 624 y el segundo elemento de alineación 536.

Inicialmente, el segmento texturizado menos rígido 14b del hilo de múltiples texturas 10 pasa a través del trayecto sinuoso y se extrae del volumen de almacenamiento 340. A medida que el segmento texturizado 14b se desplaza a través del trayecto sinuoso, el elemento de desviación 612 aplica una fuerza de desviación suficiente para mantener el carro 588 en la primera posición excéntrica (figura 27). Una vez que el segmento texturizado 14b ha pasado a través del trayecto sinuoso, el segmento liso más rígido adyacente 14a del hilo de múltiples texturas 10 entra en el trayecto sinuoso. La rigidez aumentada del segmento liso 14a que se desplaza a través del trayecto sinuoso aplica una fuerza aumentada contra la superficie de enganche de hilo 624. Esta fuerza aumentada es suficiente para superar la fuerza de desviación aplicada por el elemento de desviación 612 y desplaza el carro 588 desde la primera posición (excéntrica con respecto al eje 472, figura 27) a la segunda posición (concéntrica con respecto al eje 472, figura 28). A este respecto, el cambio en la rigidez del hilo que se desplaza a través del trayecto sinuoso funciona para desplazar el carro 588 desde la primera posición a la segunda posición.

Cuando el carro 588 se mueve a la segunda posición, el extremo de la pestaña de bloqueo 628 pasa por y se enclava sobre la división 632, bloqueando así el carro 588 en la segunda posición. El extremo de la pestaña de bloqueo 628 también se extiende al menos parcialmente al interior de la abertura de liberación 438 del botón de reinicio 440.

Con el carro 588 y el disco 592 desplazados a y mantenidos en la segunda posición, los resaltes 644 del disco 592 se mueven hacia una alineación concéntrica con los dientes 572 de la bobina de suministro 312. Los resaltes 644 se engranan con los dientes 572 de modo que el disco 592 y la bobina de suministro 312 se acoplan entre sí para rotar

como una unidad. El movimiento del disco 592 desde la primera posición a la segunda posición también hace que el lóbulo 652 se mueva desde el corte lateral 496 al interior de la parte anular del carril 488. El enganche entre el borde en rampa 656 del lóbulo 652 y la protuberancia de bloqueo 492 empuja el disco 592 en sentido horario como se observa en, por ejemplo, la figura 10a, lo que además facilita el enganche de los resaltos 644 y los dientes 572. Una vez que los resaltos 644 están enganchados con los dientes 572 de la bobina de suministro 312, la extracción de hilo adicional hace que la bobina 312 y el disco 592 roten de modo que el lóbulo 652 se desplace a lo largo del carril 488 en sentido horario.

Después de aproximadamente una rotación completa alrededor del carril 488, el lóbulo 652 entra en contacto con la protuberancia de bloqueo 492, que restringe la rotación adicional del disco 592 y la bobina de suministro 312 alrededor del eje 472 evitando así que el usuario extraiga hilo adicional 10 del alojamiento 308. La circunferencia de la bobina 312 y la longitud de los segmentos lisos 14a se seleccionan de modo que el tramo de hilo dispensado por una rotación de la bobina 312 es menor que la longitud de los segmentos lisos 14a. En algunas realizaciones, la longitud de los segmentos lisos 14a y la circunferencia de la bobina 312 se seleccionan de modo que cuando el lóbulo 652 se engancha con la protuberancia de bloqueo 492 y evita la rotación adicional de la bobina 312, el siguiente segmento texturizado 14b se coloca dentro del trayecto sinuoso aunque todavía no se ha retirado a través del orificio 412 en el alojamiento 308. De este modo, queda una parte del segmento liso 14a que se extiende entre el orificio 412 y el elemento de corte 416.

Entonces el usuario usa el elemento de corte 416 de la manera tradicional para cortar el hilo dentro del segmento liso 14a del hilo de múltiples texturas 10. El corte del hilo de este modo forma la cola 332 del fragmento de hilo 320 que acaba de extraerse del alojamiento 308, y deja la guía 324 del fragmento posterior de hilo 320 sujeto al alojamiento mediante el elemento de corte 416.

Para extraer un fragmento posterior de hilo 320 del dispensador de hilo 300, el usuario mueve el botón de reinicio 440 a la posición de reinicio. Cuando el botón de reinicio 440 se mueve a la posición de reinicio, un borde de la abertura de liberación 438 entra en contacto con el extremo de la pestaña de bloqueo 628, desenganchando así la pestaña de bloqueo 628 de la división 632 y permitiendo que el carro 588 vuelva a la primera posición bajo la influencia del elemento de desviación 612. A medida que el carro 588 se mueve hacia la segunda posición excéntrica, porta el disco 592 con el mismo, lo que mueve el lóbulo 652 de vuelta a la derivación 496. El contorno de la derivación 496 hace avanzar el disco 592 en sentido horario y mueve el lóbulo 652 más allá de la protuberancia de bloqueo 492.

También durante el movimiento del carro 588 hacia la segunda posición, los resaltos 644 del disco 592 se salen de la alineación con los dientes 572 de la bobina de suministro 312. Como resultado, la bobina de suministro 312 y el disco 592 ya no están acoplados para su rotación conjunta y la bobina de suministro 312 puede rotar libremente, permitiendo así a un usuario retirar hilo adicional para formar un fragmento adicional de hilo 320.

En algunas construcciones, incluida la construcción ilustrada, el botón de reinicio 440 está configurado de modo que el cierre de la parte de tapa 352 del alojamiento 308 mueve el botón de reinicio 440 a la posición de reinicio y reinicia el dispensador de hilo 300.

Las figuras 34-43 ilustran una realización de un dispensador de hilo 300' para dispensar el hilo de múltiples texturas 10 según la invención. El dispensador de hilo 300' contiene gran parte de la misma estructura y tiene muchas de las mismas propiedades que el dispensador de hilo 300 ilustrado en las figuras 8a-33. A los elementos comunes se les han dado los mismos números de referencia con un símbolo prima añadido. La siguiente descripción se centra principalmente en la estructura y características del dispensador de hilo 300' que difieren de las del dispensador de hilo 300.

Como se ilustra en las figuras 39, 40 y 42, la parte posterior 348' del dispensador de hilo 300' incluye una pared anular externa 700' que se extiende sustancialmente de manera perpendicular desde la misma. La pared anular externa 700' está centrada generalmente sobre y se extiende por una distancia con respecto a la parte posterior 348' para definir un borde distal 704' cerca de la parte anterior 344' (véase la figura 39). La pared anular externa 700' también define una muesca 708' para que el hilo 10 pase a través de la misma.

La parte posterior 348' también incluye una pared anular interna 712' concéntrica con y colocada radialmente hacia dentro con respecto a la pared anular externa 700' (véase la figura 39). En la construcción ilustrada, la pared anular interna 712' incluye una pluralidad de dedos 716', extendiéndose cada uno sustancialmente perpendicular a la parte posterior 348'. Cuando el dispensador 300' está ensamblado, la pared anular interna 712' y la pared anular externa 700' actúan conjuntamente para definir un volumen sustancialmente anular dimensionado para recibir al menos parcialmente una parte de la bobina de suministro 312' en el mismo.

El dispensador de hilo 300' también incluye un elemento de dosificación 720' colocado dentro del volumen de almacenamiento 340' y ubicado entre la muesca 708' de la pared anular externa 700' y el orificio 412'. Durante la dispensación del hilo, el elemento de dosificación 720' se resiste a la extracción del hilo 10 del alojamiento 308'. Más específicamente, el nivel de resistencia proporcionado por el elemento de dosificación 720' varía dependiendo de una o varias propiedades de la sección de hilo 10 que se engancha con el elemento de dosificación 720'. La parte

anterior 348' incluye una pared 721' que, cuando el alojamiento 308' está cerrado, se coloca entre la muesca 708' y el elemento de dosificación 720' y guía el hilo 10 hacia el elemento de dosificación 720'. Cuando el dispensador de hilo 300' está ensamblado, el hilo 10 se desvía desde la bobina 312' pasando por la misma a través de la muesca 708' de la pared anular externa 700', a través del elemento de dosificación 720' y saliendo del orificio 412' de modo que puede agarrarlo el usuario (véase la figura 43).

En la construcción ilustrada, el nivel de resistencia proporcionado por el elemento de dosificación 720' depende de la rigidez de la sección de hilo 10 que se engancha con el elemento de dosificación 720'. Más específicamente, cuando la sección de hilo 10 enganchada con el elemento de dosificación 720' tiene una primera rigidez, se produce una primera resistencia que requiere una primera fuerza de tracción para extraer el hilo 10 del dispensador 300'. De manera similar, cuando la sección de hilo 10 enganchada con el elemento de dosificación 720' tiene una segunda rigidez mayor que la primera rigidez, se produce una segunda resistencia, mayor que la primera resistencia, que requiere una segunda fuerza de tracción, mayor que la primera fuerza de tracción, para extraer el hilo 10 del dispensador 300'. En construcciones alternativas, la resistencia proporcionada por el elemento de dosificación 720' depende de otras propiedades del hilo tales como diámetro, textura, composición del material y similares. En otras construcciones más, la resistencia proporcionada por el elemento de dosificación 720' se basa en una combinación de propiedades del hilo.

Como se ilustra en las figuras 40 y 43, el elemento de dosificación 720' incluye una pluralidad (por ejemplo, dos) de resaltos sustancialmente cilíndricos 724' separados por una distancia uno respecto a otro y colocados entre la muesca 708' y el orificio 412'. Los resaltos 724' ilustrados incluyen cada uno una pared delgada opcional 728' que se extiende radialmente hacia fuera desde los mismos. En estado de ensamblaje, el hilo 10 se extiende entre los resaltos cilíndricos 724' en un trayecto sustancialmente sinuoso antes de salir a través del orificio 412' (véase la figura 43). La orientación de las paredes 728' y la distancia entre los resaltos cilíndricos 724' actúan conjuntamente para resistirse al movimiento del hilo 10 a lo largo del trayecto sinuoso. La distancia entre los resaltos cilíndricos 724' y la orientación o rigidez de las paredes 728' puede ajustarse para modificar la cantidad de resistencia proporcionada.

Con referencia también a las figuras 44-48, la bobina de suministro 312' incluye un núcleo cilíndrico 544' que define una perforación o rebaje central 548', un primer reborde 552' que se extiende radialmente desde un primer extremo del núcleo cilíndrico 544' y un segundo reborde 556' que se extiende radialmente desde un segundo extremo del núcleo cilíndrico 544'. En algunas construcciones, el diámetro de la bobina de suministro 312' es mayor que una bobina de hilo dental típica. De este modo, se reduce la curvatura de las partes relativamente más rígidas del hilo 10 extraído de la bobina 312'. La perforación central 548' de la bobina de suministro 312' está dimensionada para recibir al menos una parte de la pared anular interna 712' en la misma, permitiendo que la bobina de suministro 312' rote libremente en ambos sentidos alrededor de un eje con respecto al alojamiento 308'. Los diámetros externos del primer reborde 552' y del segundo reborde 556' corresponden sustancialmente al diámetro interno de la pared anular externa 700' para detener el desbobinado del hilo desde la bobina 312' cuando el dispensador 300' no está en uso.

La parte anterior 344' del alojamiento 308' define un orificio o abertura 726' que permite a un usuario enganchar y rotar manualmente la bobina 312' para rebobinar el hilo, por ejemplo, cuando el usuario ha sacado más hilo del que quería usar. A diferencia de los dispensadores de hilo convencionales, que requerirían que el usuario desensamblara el alojamiento para rebobinar el hilo extraído involuntariamente, el alojamiento 308' está configurado para permitir al usuario rebobinar el hilo sin tener que desensamblar o manipular de otro modo el alojamiento 308'. Cuando el hilo 10 se desbobina de la bobina 312', la bobina 312' rota en un primer sentido 732' con respecto al alojamiento 308' (por ejemplo, en sentido horario como se observa en la figura 43). Para volver a enrollar el hilo sobre la bobina 312', el usuario puede rotar manualmente la bobina 312' en un segundo sentido 736', opuesto al primer sentido 732' (por ejemplo, el sentido antihorario como se observa en la figura 43), para bobinar el hilo 10 de vuelta sobre la bobina 312' (véase también la figura 34). En la construcción ilustrada, la bobina 312' incluye una pluralidad (por ejemplo, cuatro) de salientes 740' que están separados radialmente a lo largo del primer reborde 552' y que son accesibles al usuario a través de la abertura 726' formada en la parte anterior 344' del alojamiento 308'. En la construcción ilustrada, el usuario puede rotar la bobina 312' en cualquier sentido enganchando los salientes 740' y rotando manualmente la bobina 312'. Dependiendo del sentido de rotación, esto puede hacer que el hilo 10 se enrolle (por ejemplo, rotando en el segundo sentido 736') o desenrolle (por ejemplo, rotando en el primer sentido 732') desde la bobina 312'.

Para ensamblar el dispensador 300', una bobina 312' con un tramo de hilo 10 enrollado sobre la misma se carga en el alojamiento 308', asegurándose de que la pared anular interna 712' se recibe dentro de la perforación 548' de la bobina 312'. El hilo 10 se alimenta entonces a través de la muesca 708', se hace pasar a través del trayecto sinuoso del elemento de dosificación 720' y se alimenta a través del orificio 412'. Entonces puede cerrarse el alojamiento 308'.

Para hacer funcionar el dispositivo, el usuario agarra el extremo del hilo 10 y tira para empezar a dispensar el hilo 10 del alojamiento 308'. Cuando el segmento menos rígido 14b del hilo de múltiples texturas 10 se engancha con el elemento de dosificación 720' (por ejemplo, el segmento 14b está colocado en el trayecto sinuoso) y se extrae del volumen de almacenamiento 340', tirar del hilo 10 del alojamiento 308' requiere que el usuario ejerza una fuerza de tracción que tiene una primera magnitud relativamente menor para retirar el hilo 10 del alojamiento 308'. Una vez

que el segmento texturizado 14b ha pasado a través del trayecto sinuoso, el segmento más rígido adyacente 14a del hilo de múltiples texturas 10 se engancha con el elemento de dosificación 720' y entra en el trayecto sinuoso. A medida que el segmento más rígido 14a pasa a través del trayecto sinuoso, la resistencia proporcionada por el elemento de dosificación 720' aumenta; por tanto, tirar del hilo 10 del alojamiento 308' mientras que el segmento 14a está enganchado con el elemento de dosificación 720' requiere que el usuario ejerza una fuerza de tracción que tiene una segunda magnitud relativamente mayor para retirar el hilo 10 del alojamiento 308'. Dicho de otro modo, a medida que se retira el hilo del alojamiento 308', el usuario experimenta un aumento en la resistencia justo antes de que el segmento más rígido 14a comience a salir del alojamiento 308'. Las diferencias en la resistencia proporcionada por el elemento de dosificación 720' corresponden generalmente a las diferencias en la rigidez a la flexión de los segmentos 14a y 14b, es decir, que los segmentos rígidos 14a tienen una mayor rigidez a la flexión, y por tanto una mayor resistencia al movimiento a través del trayecto sinuoso, que los segmentos 14b.

Proporcionando al usuario una indicación de que un segmento más rígido 14a está a punto de salir del alojamiento 308', el dispensador 300' ayuda al usuario a cortar el hilo aproximadamente en el medio del segmento rígido 14a. Cortando el hilo en el medio del segmento rígido 14a, el usuario acaba con un tramo de hilo en el que al menos un extremo del hilo es relativamente rígido y puede usarse como "guía" o "elemento de enhebrado" para insertar el extremo del hilo en los espacios interdientales, o en los espacios entre correctores, puentes y otros procedimientos dentales a los que no puede accederse usando las técnicas de hilo tradicionales. Como se comentó anteriormente, puede aplicarse colorante a al menos uno de los segmentos 14a, 14b para ayudar adicionalmente a un usuario a la hora de cortar el hilo aproximadamente en el medio del segmento rígido 14a. Por ejemplo, haciendo que los segmentos rígidos 14a sean de color verde y dejando los segmentos 14b blancos, o haciendo que los segmentos sean de un color diferente del verde, un usuario puede identificar fácilmente los segmentos rígidos 14a y cortar el hilo de manera apropiada.

Si un usuario se esmera en cortar repetidamente el hilo aproximadamente en el medio del segmento rígido 14a, se le proporcionará de manera sistemática un tramo de hilo en el que cada extremo es relativamente rígido y puede utilizarse como "guía" o "elemento de enhebrado". Evidentemente, si el usuario desea dispensar múltiples fragmentos de hilo sin considerar dónde se corta el hilo, el usuario puede seguir extrayendo el hilo del dispensador 300' hasta que se alcance la longitud deseada. Cuando esto ocurre, después del aumento inicial de la resistencia (por ejemplo, correspondiente al segmento rígido 14a que se engancha con el elemento de dosificación 720'), la resistencia se reducirá cuando un segundo segmento menos rígido 14b, adyacente al primer segmento rígido 14a, entre en el trayecto sinuoso y se enganche con el elemento de dosificación 720'. Así, el usuario experimentará un "golpe" de resistencia para cada segmento rígido 14a que se dispensa.

Las figuras 49-51 ilustran una realización alternativa de un dispensador de hilo 300" para dispensar el hilo de múltiples texturas 10. El dispensador de hilo 300" contiene gran parte de la misma estructura y tiene muchas de las mismas características del dispensador de hilo 300' ilustrado en las figuras 34-43. A los elementos comunes se les han dado los mismos números de referencia con un símbolo doble prima. La siguiente descripción se centra principalmente en la estructura y características del dispensador de hilo 300" que son diferentes de las del dispensador 300'.

Como se muestra en las figuras 50 y 51, el elemento de dosificación 720" del dispensador 300" incluye un resalto 744" que se extiende generalmente hacia delante desde la parte posterior 348" y que forma una ranura 748" en el mismo. Otras realizaciones incluyen un par de dedos elásticos que se extienden hacia delante desde la parte posterior 348" y que definen la ranura 748" entremedias. En cualquier realización, la ranura 748" está orientada sustancialmente a lo largo de una línea imaginaria que se extiende entre la muesca 708" y el orificio 412".

La parte anterior 344" del alojamiento incluye una estructura de caja sustancialmente rectangular y hueca 750" que se extiende generalmente hacia atrás desde la parte anterior 344" y que se coloca y orienta para disponerse sobre el resalto 744" cuando la parte anterior 344" está cerrada con respecto a la parte posterior 348". La estructura de caja 750" funciona como estructura de sujeción para controlar la anchura de la ranura 748". Cuando el dispensador 300" está ensamblado, el hilo 10 pasa a través de la muesca 708", a través de la ranura 748" y saliendo del orificio 412" donde puede agarrarlo el usuario.

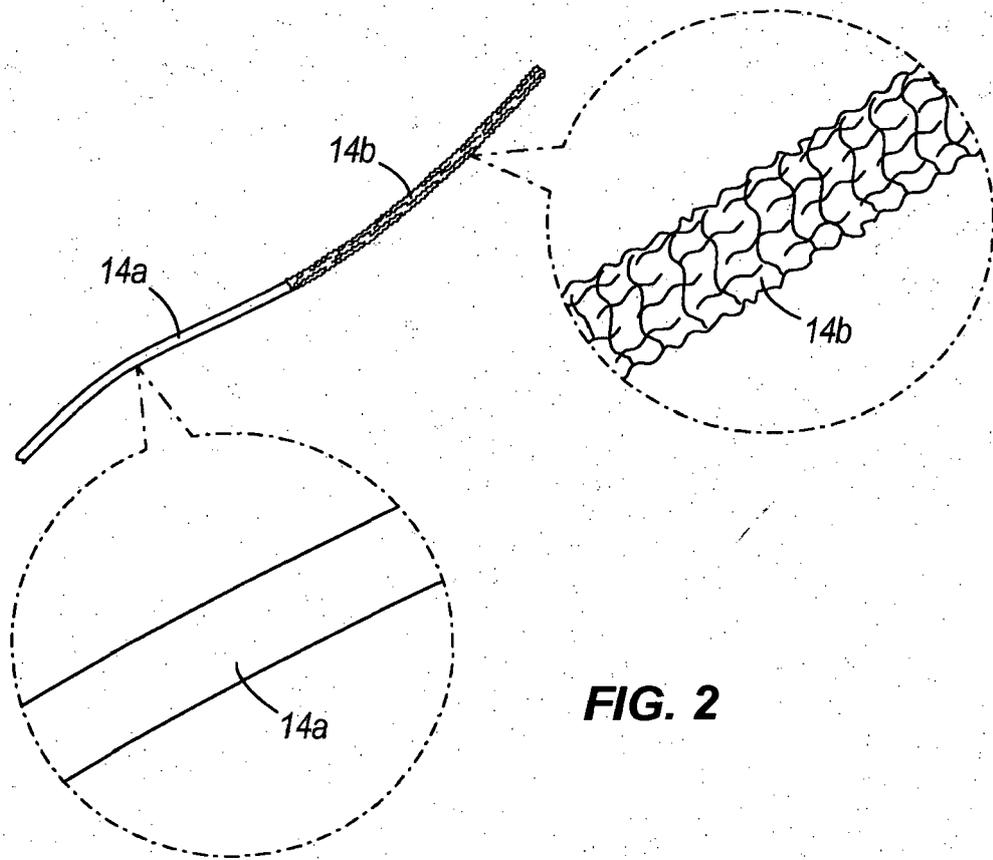
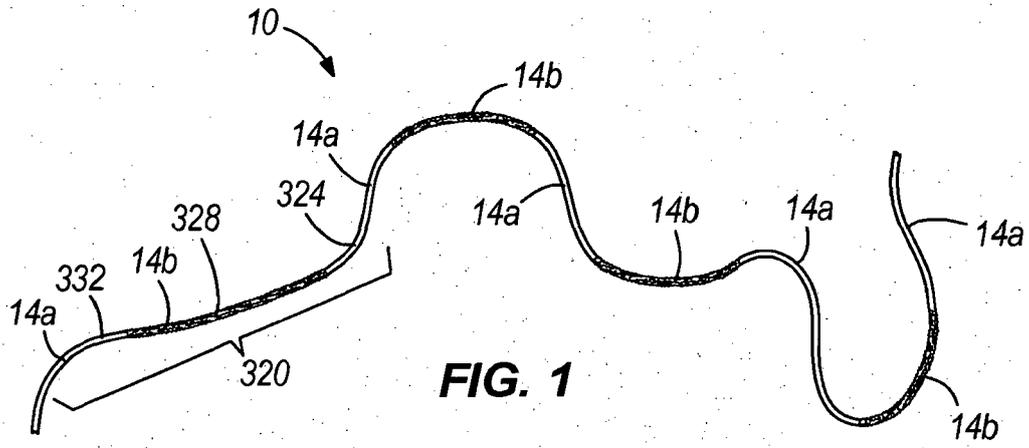
La anchura de la ranura 748" y su relación con las dimensiones del hilo 10 determinan cuánta fuerza de tracción es necesaria para retirar el hilo 10 del alojamiento 308". Por ejemplo, haciendo que la ranura 748" sea más delgada se aumentará la resistencia sobre el hilo 10, y haciendo que la ranura 748" sea más gruesa se reducirá la resistencia sobre el hilo 10, suponiendo que las propiedades del hilo 10 permanezcan constantes. La anchura de la ranura 748" y la presión que aplica al hilo 10 pueden variarse cambiando la configuración del resalto 744" o cambiando la configuración de la estructura de caja 750". Cuando el alojamiento 308" está cerrado la estructura de caja 750" recibe los extremos del resalto 744" y los mantiene sujetos. Por tanto, estrechando la estructura de caja 750", la ranura 748" también se estrechará una vez que se cierre el alojamiento 308". En algunas realizaciones, se inserta un pequeño elemento de inserción (no mostrado) en la estructura de caja 750" para estrechar la anchura de la estructura de caja 750" y mantener los extremos del resalto 744" más juntos. De este modo, puede usarse el mismo alojamiento, con o sin elemento de inserción, para dispensar bobinas que portan hilos de diferentes grosores.

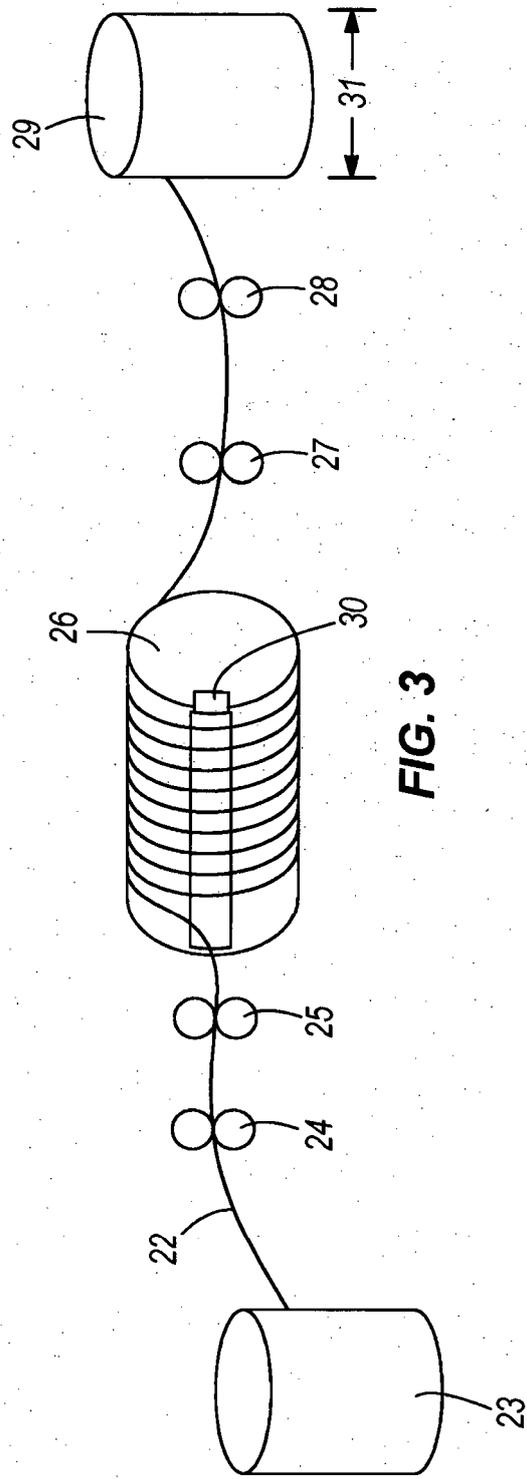
Como el dispensador 300', cuando el segmento de hilo menos rígido 14b se coloca en la ranura 748", tirar del hilo

5 del dispensador 300" requiere que el usuario ejerza una fuerza de tracción que tiene una primera magnitud relativamente menor, y cuando el segmento de hilo rígido 14a se coloca en la ranura 748", la resistencia sobre el hilo aumenta y el usuario debe aplicar una fuerza de tracción que tiene una segunda magnitud relativamente mayor. En el dispensador 300', las diferencias en la resistencia proporcionada por el elemento de dosificación 720" corresponden generalmente a las diferencias en la resistencia a la compresión de los segmentos 14a y 14b. En general, los segmentos rígidos tratados 14a son menos deformables que los segmentos 14b, y cuando se desplazan a través la ranura 748", los segmentos rígidos 14a mantienen una mayor sección transversal que los segmentos 14b, que incluyen fibras que pueden deformarse y aplanarse a medida que pasan a través de la ranura 748".

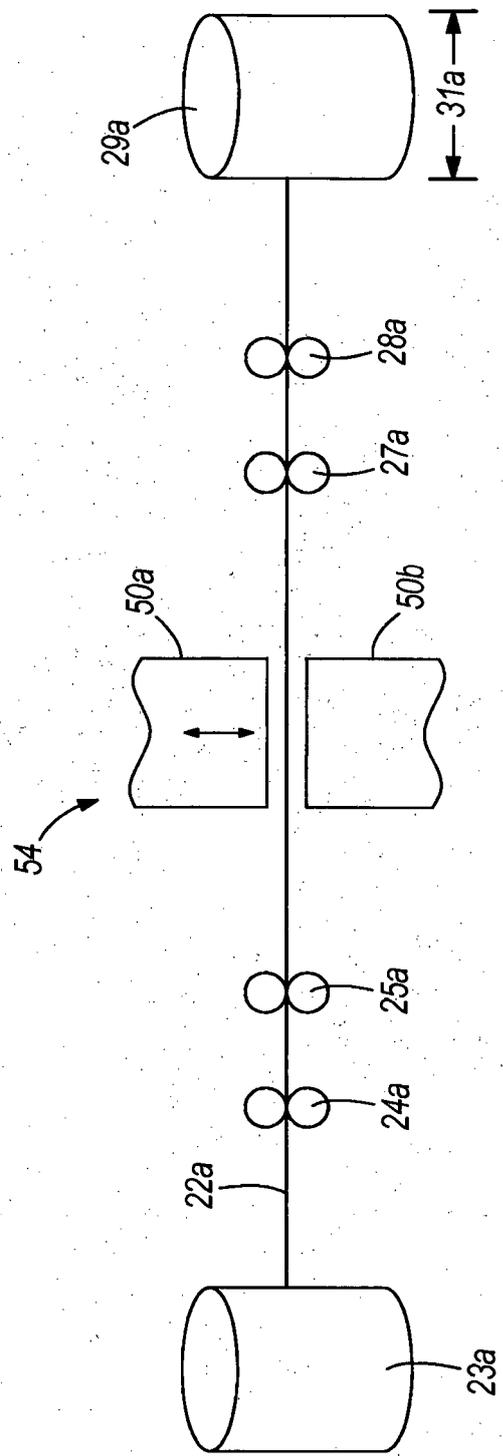
**REIVINDICACIONES**

1. Unidad dispensadora de hilo dental (300', 300") que comprende:  
 un alojamiento (308', 308") que define un volumen;  
 una bobina de suministro (312', 312") acoplada al alojamiento y colocada dentro del volumen y que tiene un tramo de hilo (10) enrollado alrededor de la misma, en la que el tramo de hilo incluye un extremo libre que se extiende desde el alojamiento y además incluye primeros segmentos (14a) y segundos segmentos (14b) alternantes, teniendo los primeros segmentos (14a) una primera propiedad y teniendo los segundos segmentos (14b) una segunda propiedad diferente de la primera propiedad; en la que la primera propiedad y la segunda propiedad están asociadas con una de una rigidez, un grosor y una textura de los segmentos primeros y segundos respectivos (14a, 14b); y  
 un elemento de dosificación (720', 720") acoplado al alojamiento (308', 308") y que se engancha de manera operativa con una parte del tramo de hilo (10), en la que el elemento de dosificación (720', 720") proporciona resistencia frente a la extracción del tramo de hilo (10) del alojamiento (308', 308"), y en la que una magnitud de la resistencia frente a la extracción del tramo de hilo (10) del alojamiento (308', 308") depende de al menos una propiedad de la parte del tramo de hilo (10) que se engancha con el elemento de dosificación (720', 720"); caracterizada por que  
 la parte anterior (344') del alojamiento (308', 308") define una abertura (726') que permite a un usuario enganchar y rotar manualmente la bobina de suministro (312', 312") para rebobinar el hilo (10) y porque la bobina de suministro (312', 312") incluye una pluralidad de salientes (740').
2. Unidad dispensadora de hilo dental según la reivindicación 1, en la que la bobina de suministro (312', 312") rota con respecto al alojamiento (308', 308") durante la extracción del tramo de hilo (10) del alojamiento (308', 308"), y en la que la magnitud de la resistencia frente a la extracción del tramo de hilo (10) del alojamiento (308', 308") es independiente de la rotación de la bobina de suministro (312', 312").
3. Unidad dispensadora de hilo dental según la reivindicación 1, en la que el elemento de dosificación (720") define un trayecto sinuoso a través del que se extiende el tramo de hilo (10).
4. Unidad dispensadora de hilo dental según la reivindicación 1, en la que el elemento de dosificación (720") define una ranura (748"), y en la que el tramo de hilo (10) se extiende a través de la ranura (748").
5. Unidad dispensadora de hilo dental según la reivindicación 1, en la que los primeros segmentos (14a) tienen un primer color y en la que los segundos segmentos (14b) tienen un segundo color diferente del primer color.
6. Unidad dispensadora de hilo dental según la reivindicación 1, en la que los primeros segmentos (14a) son más rígidos que los segundos segmentos (14b), y en la que el elemento de dosificación (720', 720") proporciona una mayor magnitud de resistencia frente a la extracción del tramo de hilo (10) del alojamiento (308', 308"), cuando los primeros segmentos (14a) están enganchados con el elemento de dosificación (720', 720") que cuando los segundos segmentos (14b) están enganchados con el elemento de dosificación (720', 720").
7. Unidad dispensadora de hilo dental según la reivindicación 1, en la que la bobina de suministro (312', 312") es giratoria para bobinar el tramo de hilo (10) sobre la bobina de suministro (312', 312").
8. Unidad dispensadora de hilo dental según la reivindicación 1, en la que el elemento de dosificación (720") se aplica para engancharse con el tramo de hilo (10) e incluye una ranura (748") a través de la que se extiende el tramo de hilo.
9. Unidad dispensadora de hilo dental según la reivindicación 1, en la que el alojamiento (308', 308") incluye una abertura reducida (412', 412") a través de la que se extiende el tramo de hilo (10) y esto proporciona una indicación detectable de manera táctil cuando los primeros y segundos segmentos alternantes (14a, 14b) del hilo (10) se retiran del alojamiento (308', 308").
10. Unidad dispensadora de hilo dental según la reivindicación 9, en la que el alojamiento (308', 308") incluye una parte de aleta desviada contra el hilo (10) y proporciona la indicación detectable de manera táctil.
11. Unidad dispensadora de hilo dental según la reivindicación 9, en la que el alojamiento (308', 308") incluye una disposición de bloqueo que proporciona la indicación detectable de manera táctil.

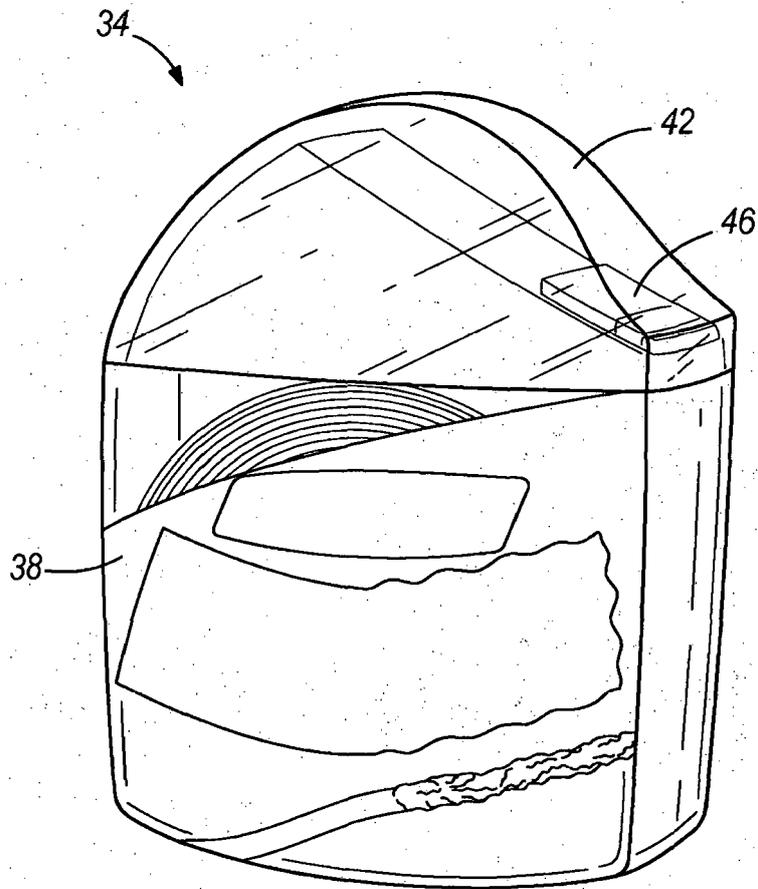




**FIG. 3**



**FIG. 4**



**FIG. 5**

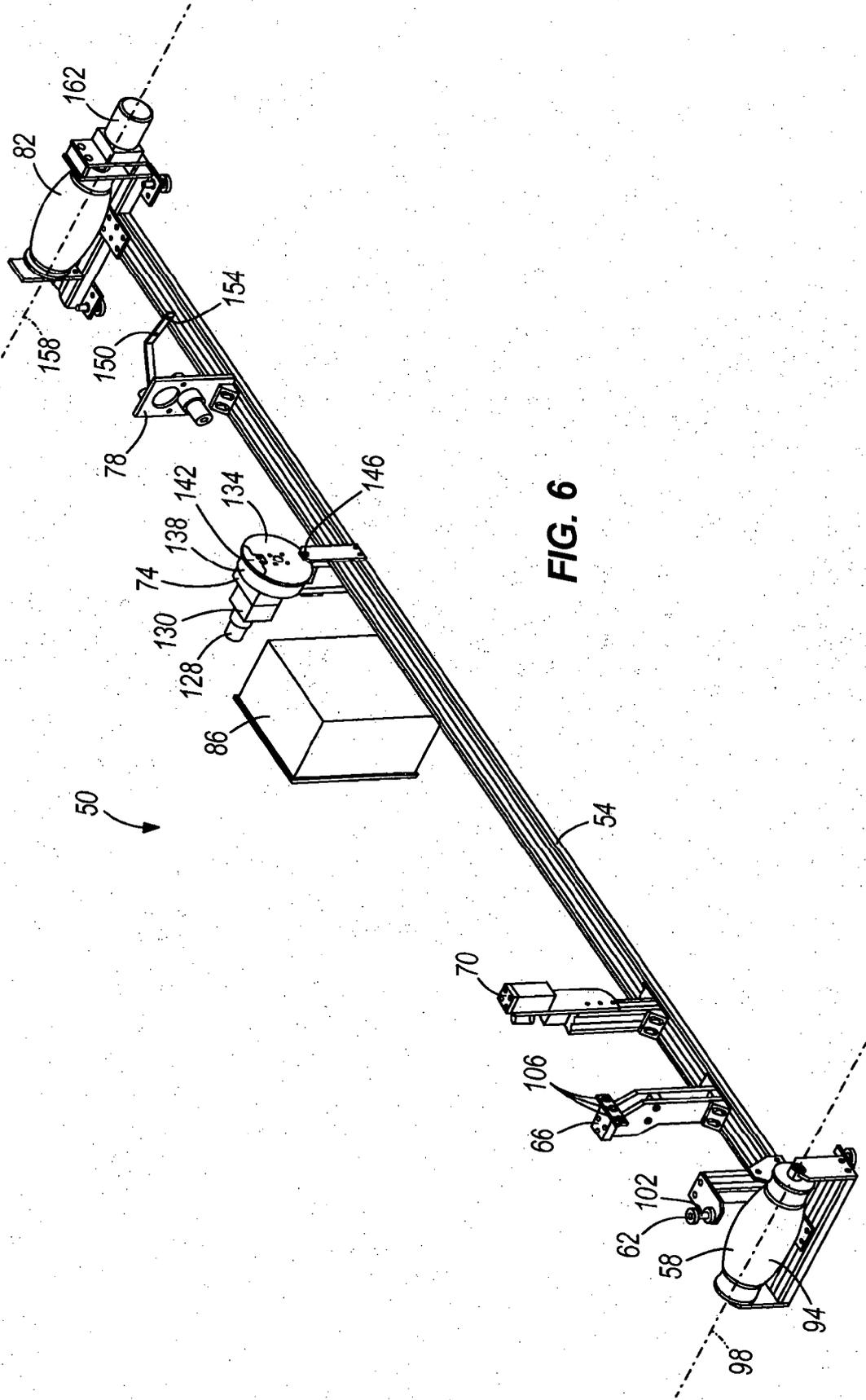


FIG. 6

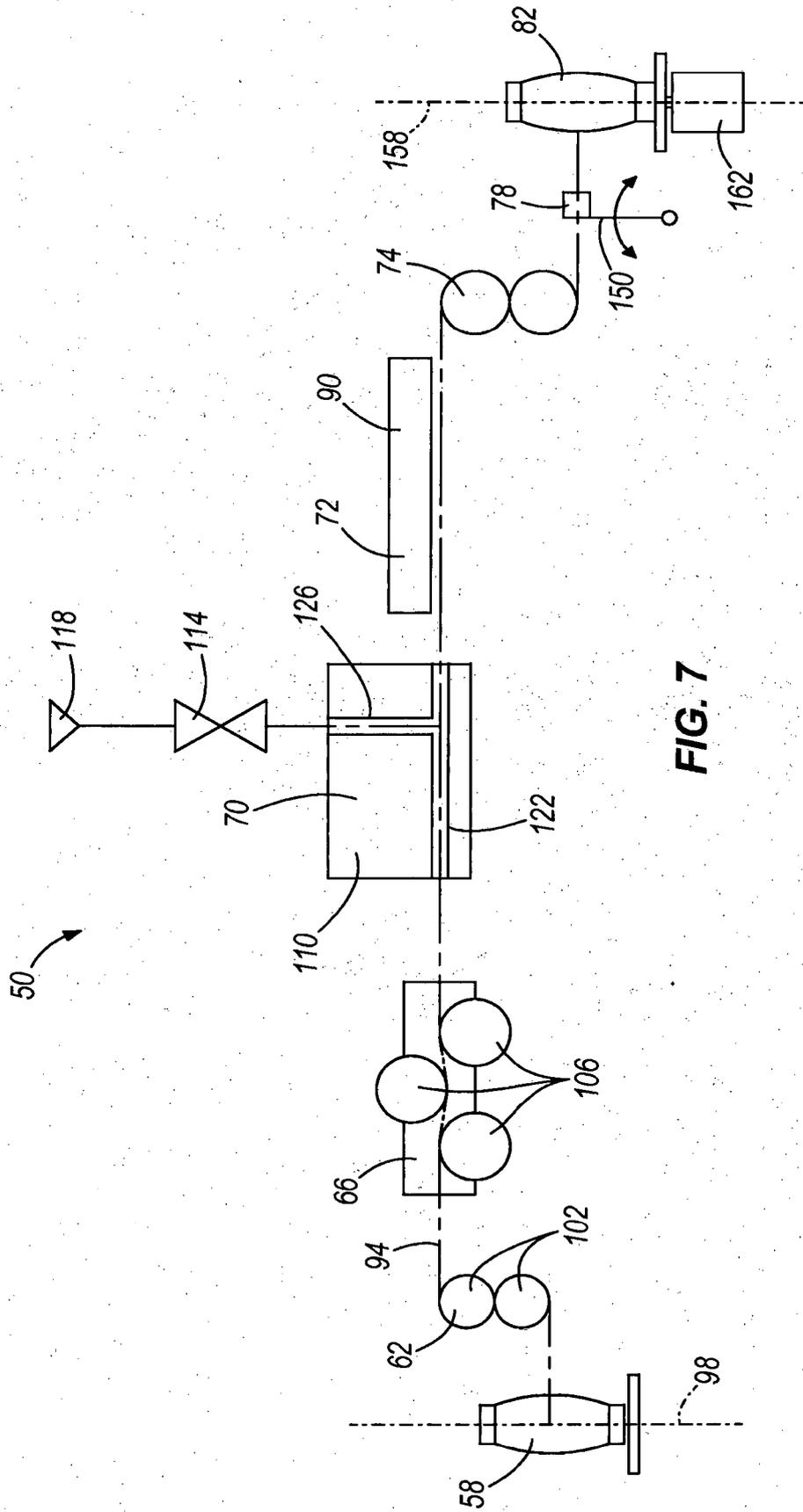


FIG. 7

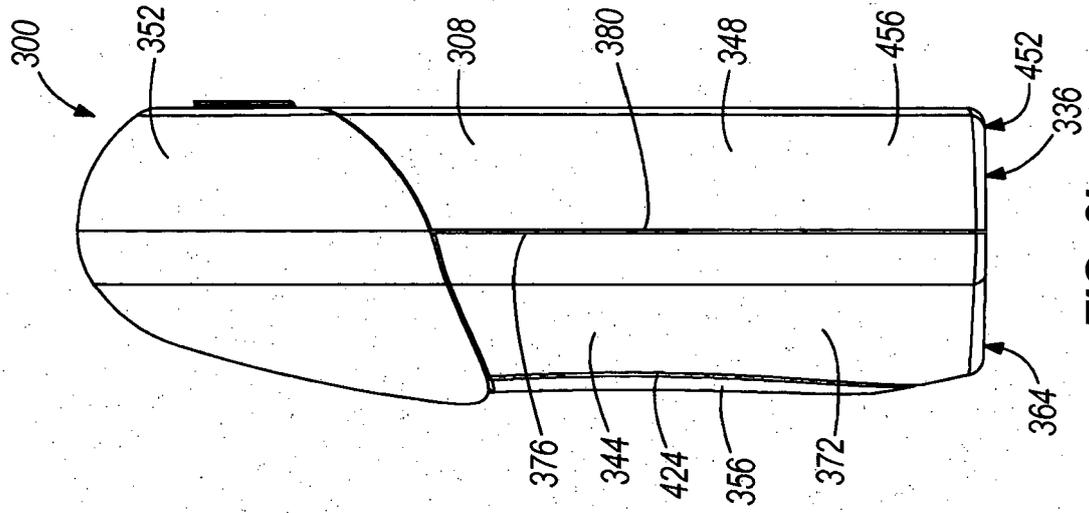


FIG. 8b

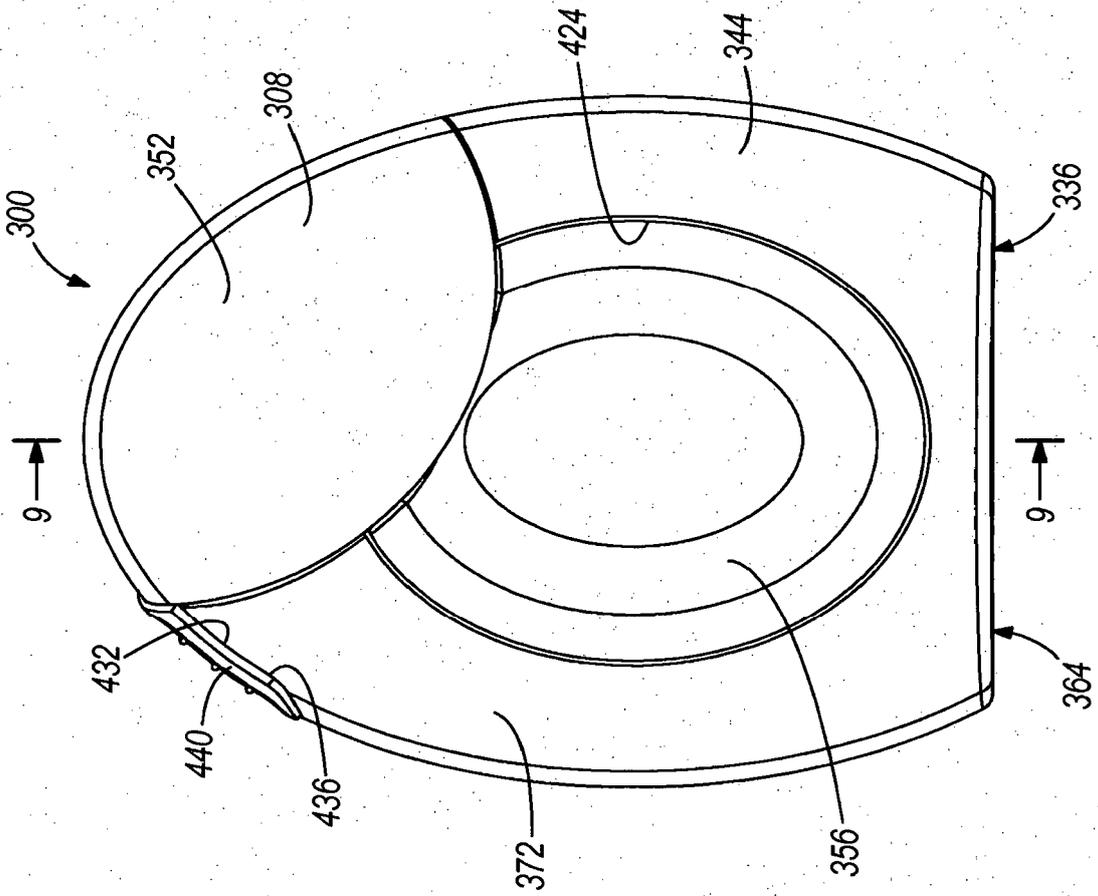


FIG. 8a

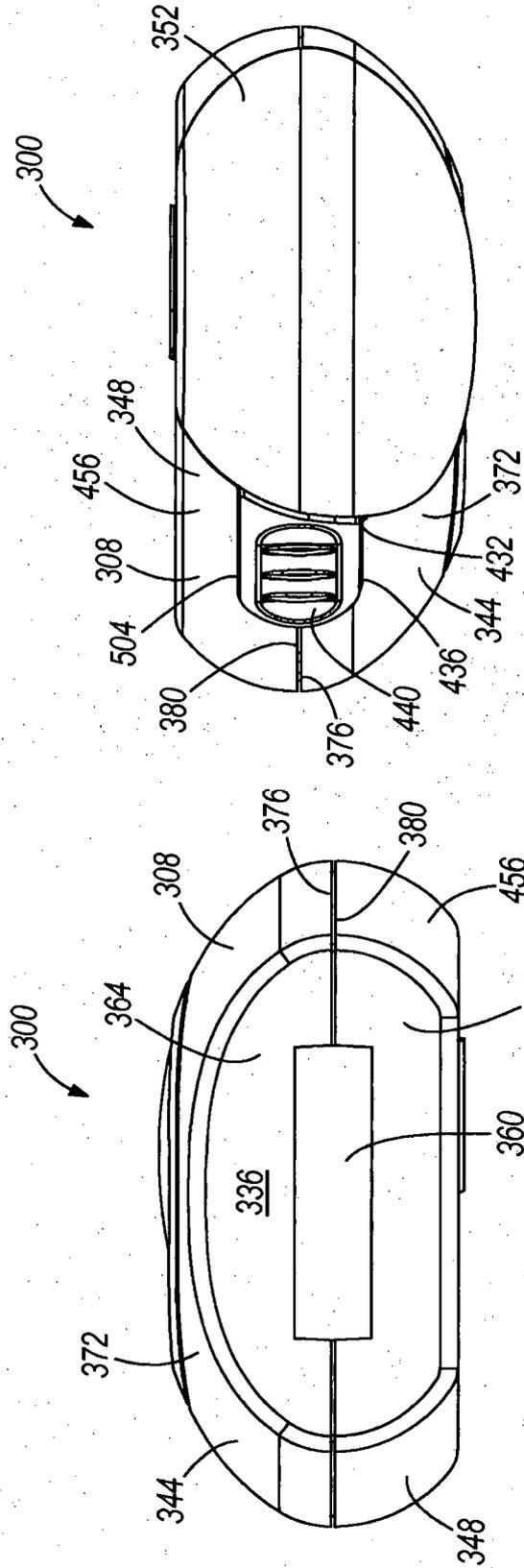


FIG. 8d

FIG. 8c

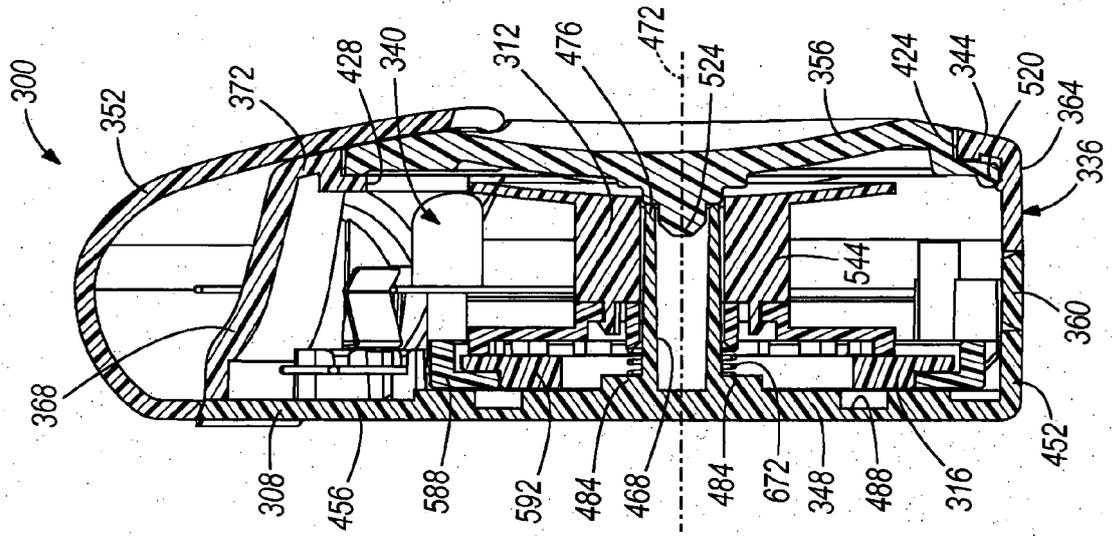


FIG. 9

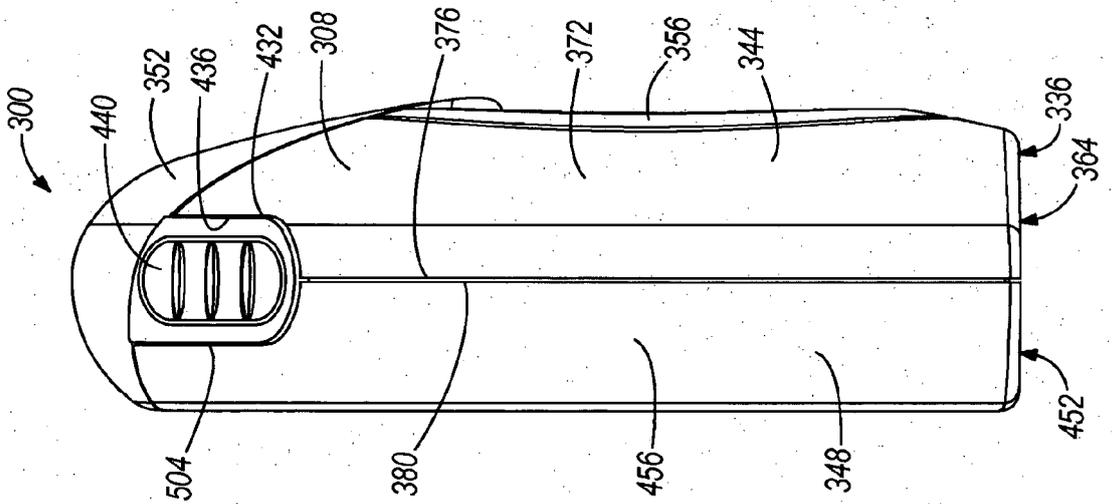


FIG. 8e

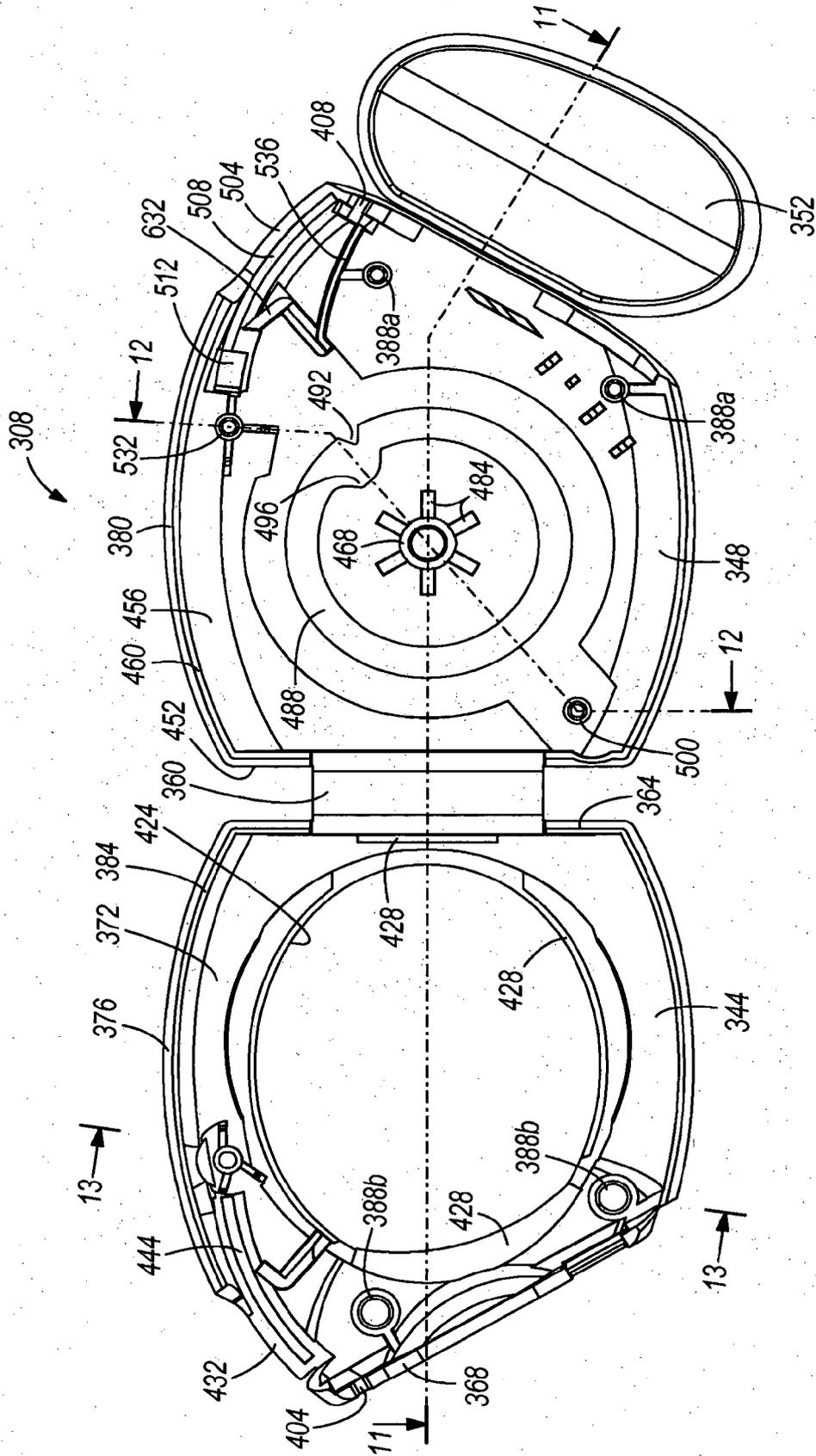
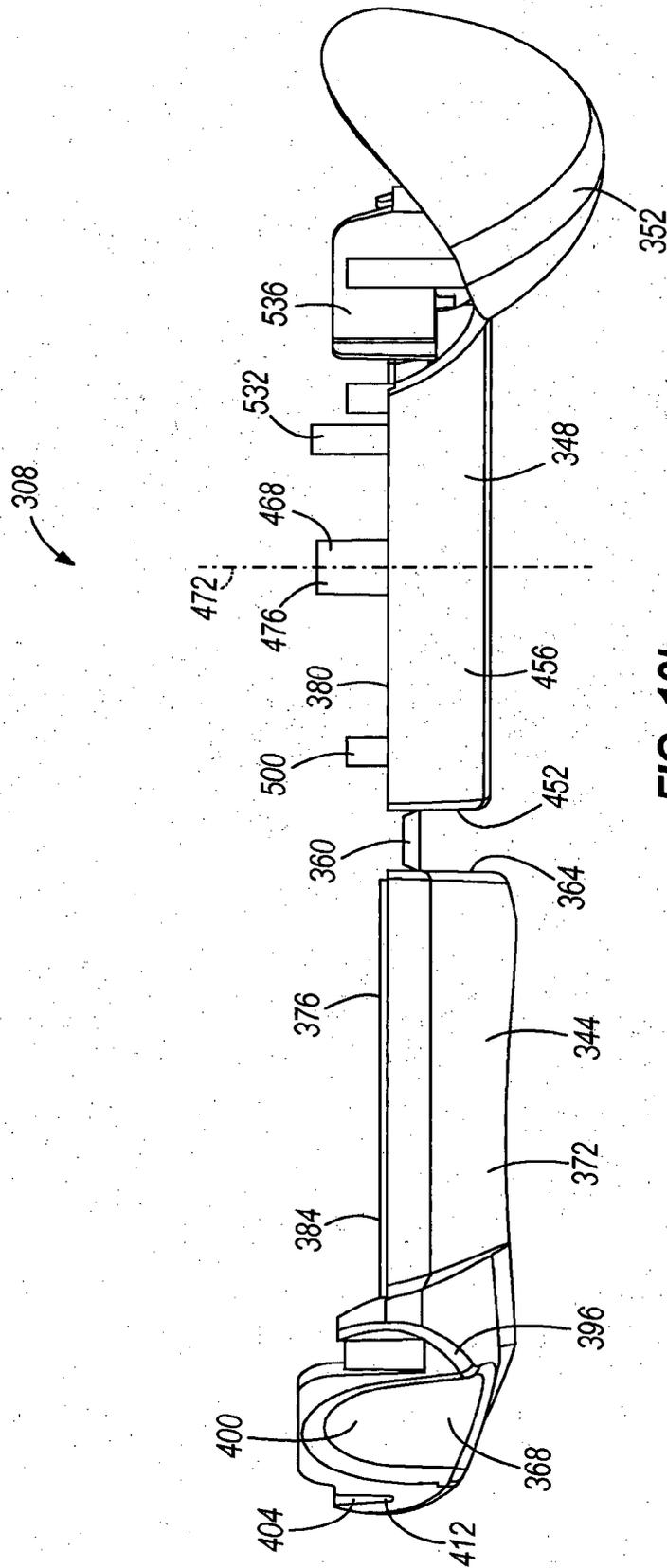
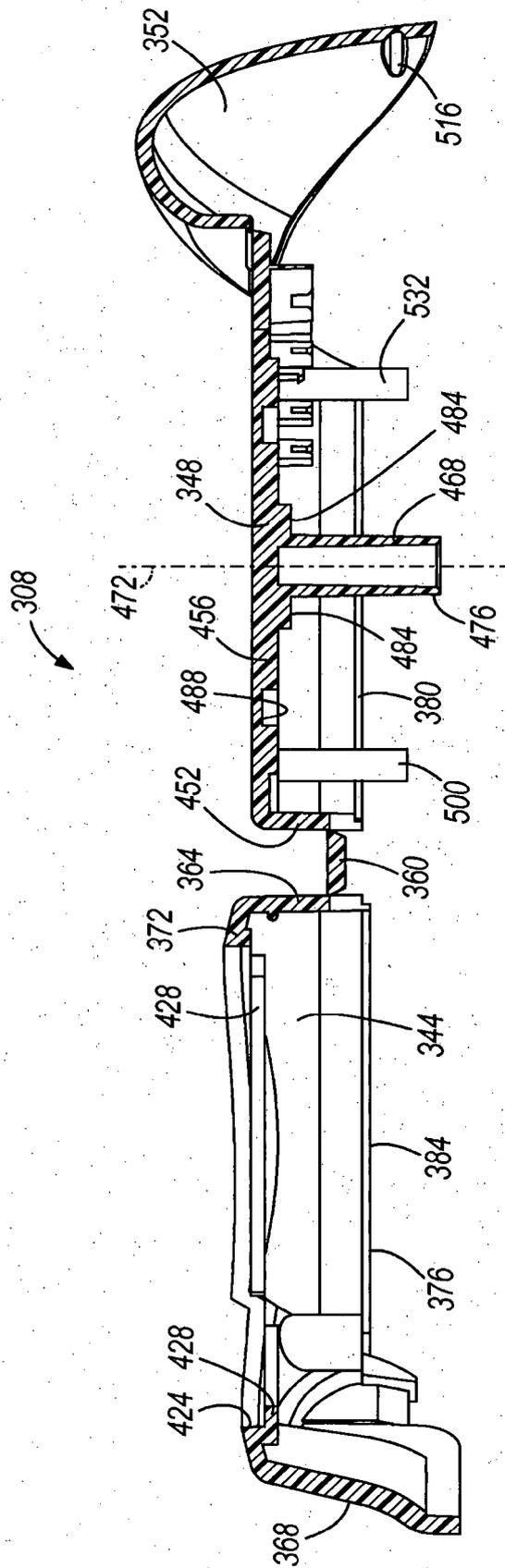


FIG. 10a



**FIG. 10b**



**FIG. 11**

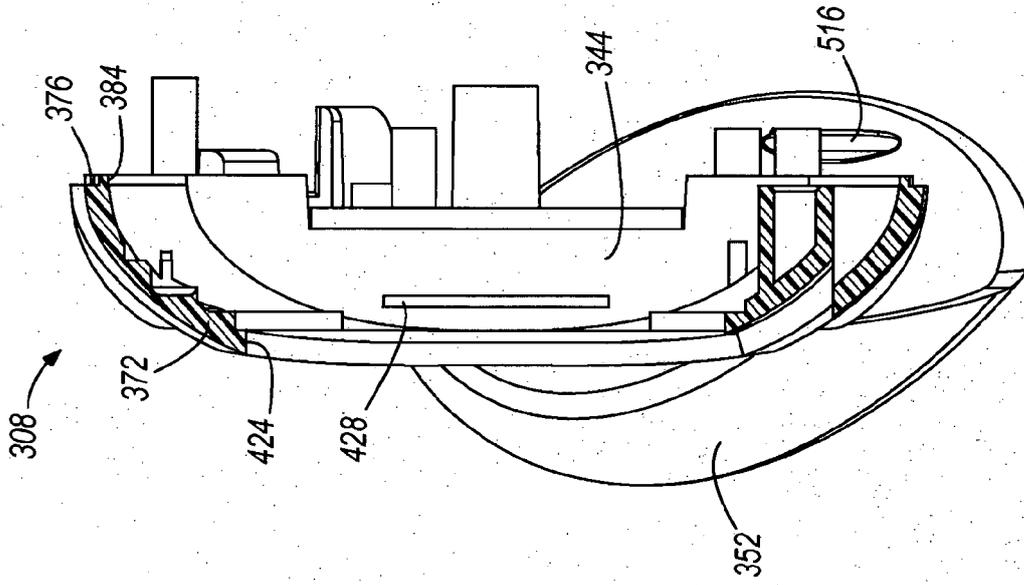


FIG. 13

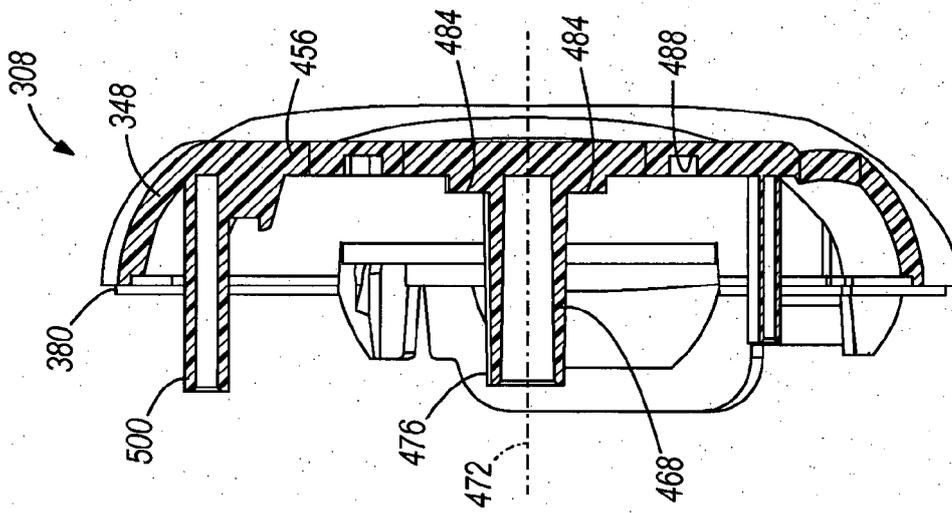
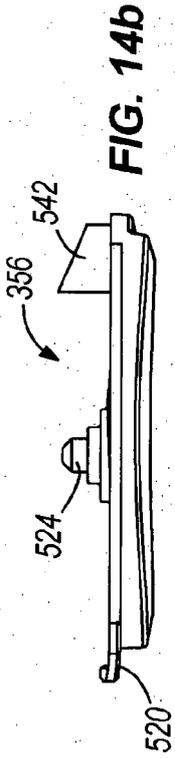
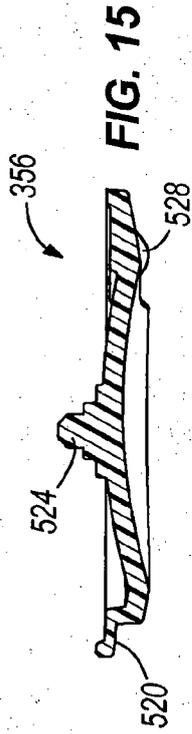


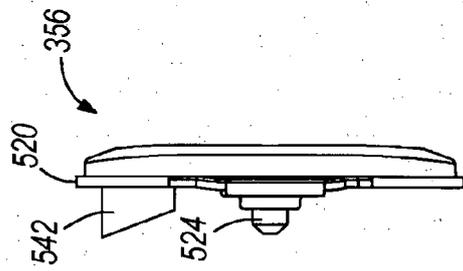
FIG. 12



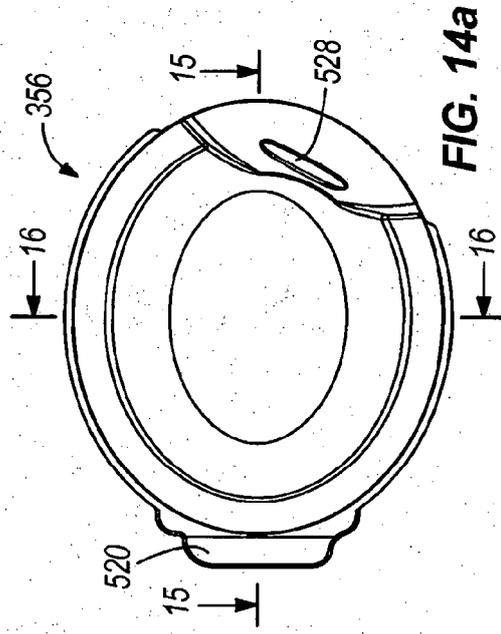
**FIG. 14b**



**FIG. 15**

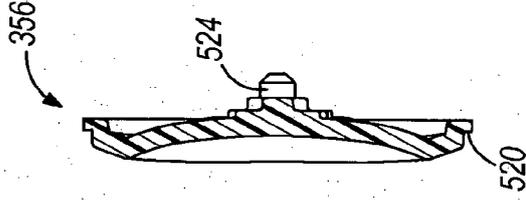


**FIG. 14d**

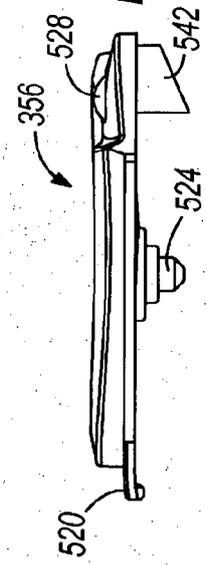


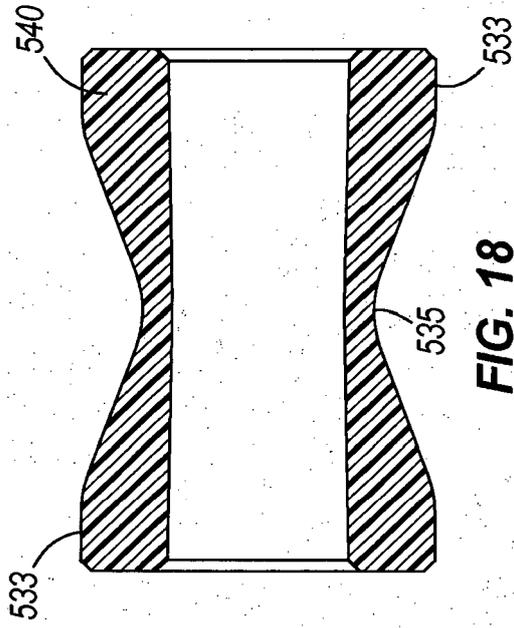
**FIG. 14a**

**FIG. 16**

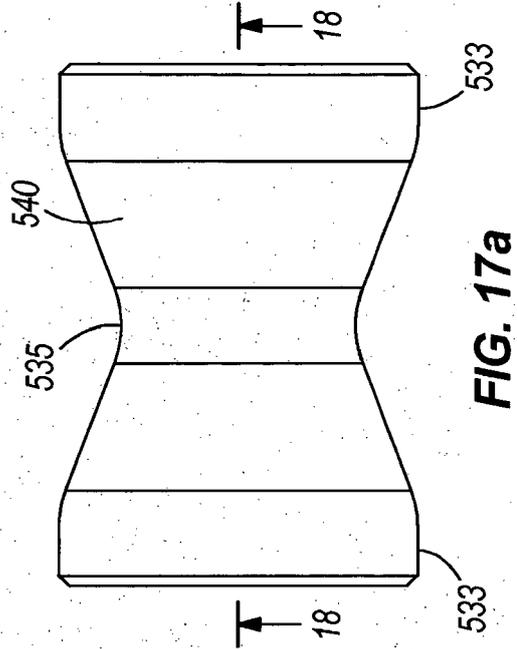


**FIG. 14c**

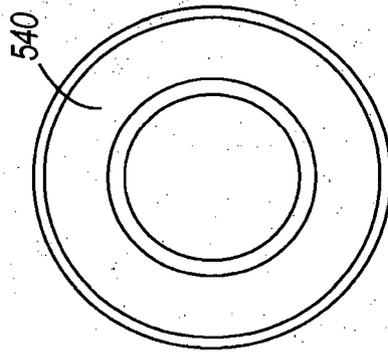




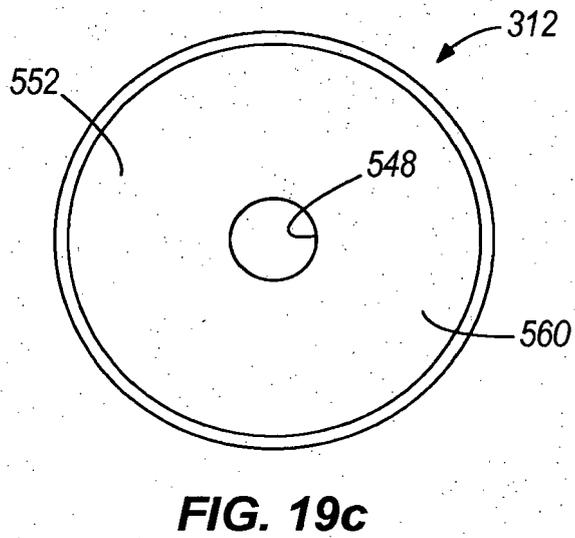
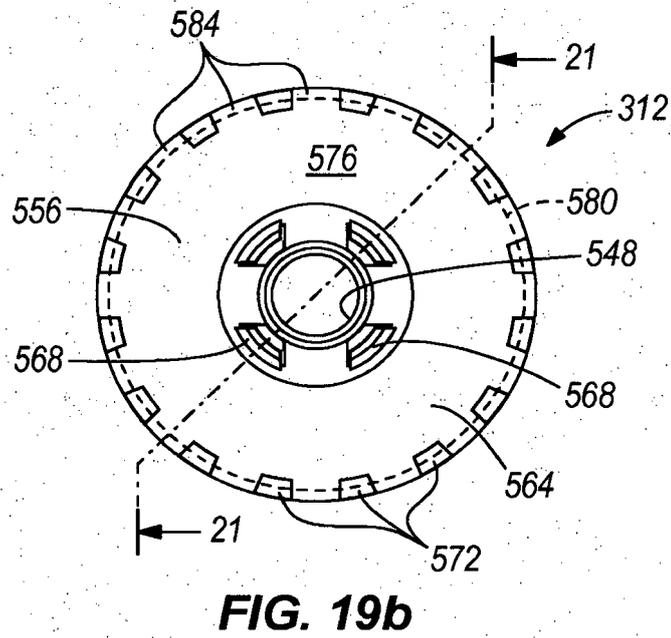
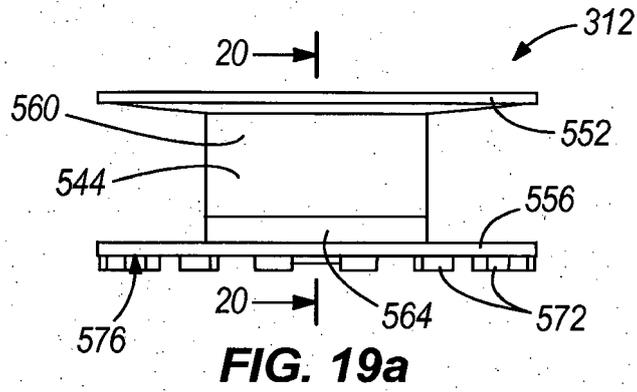
**FIG. 18**

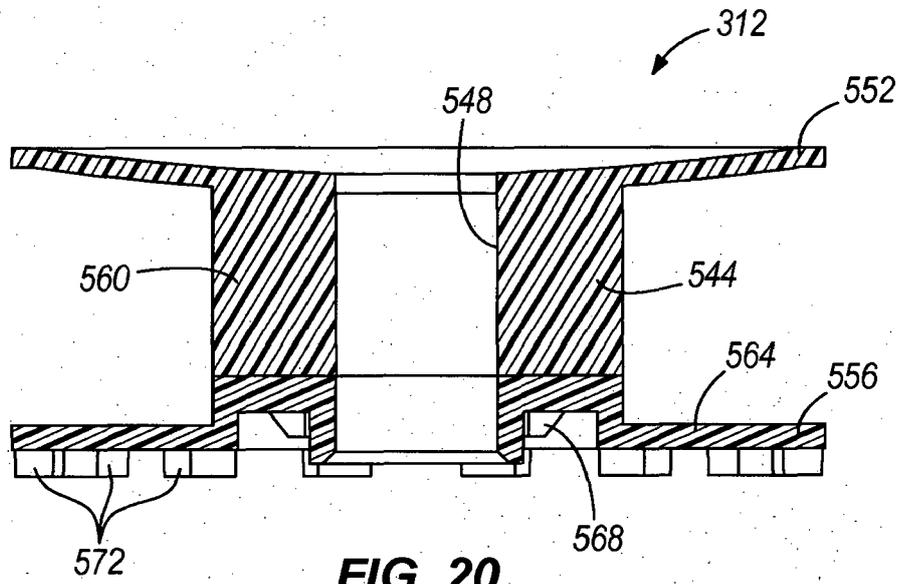


**FIG. 17a**

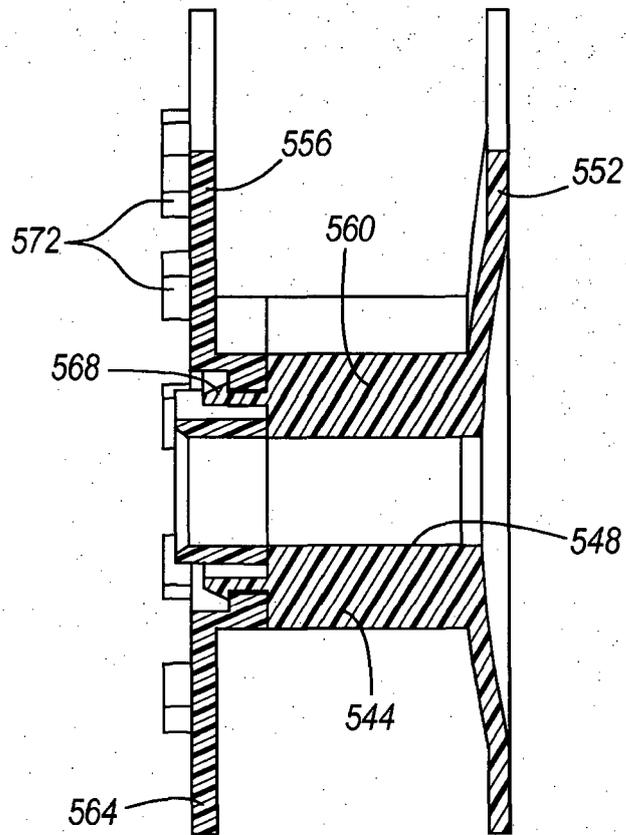


**FIG. 17b**

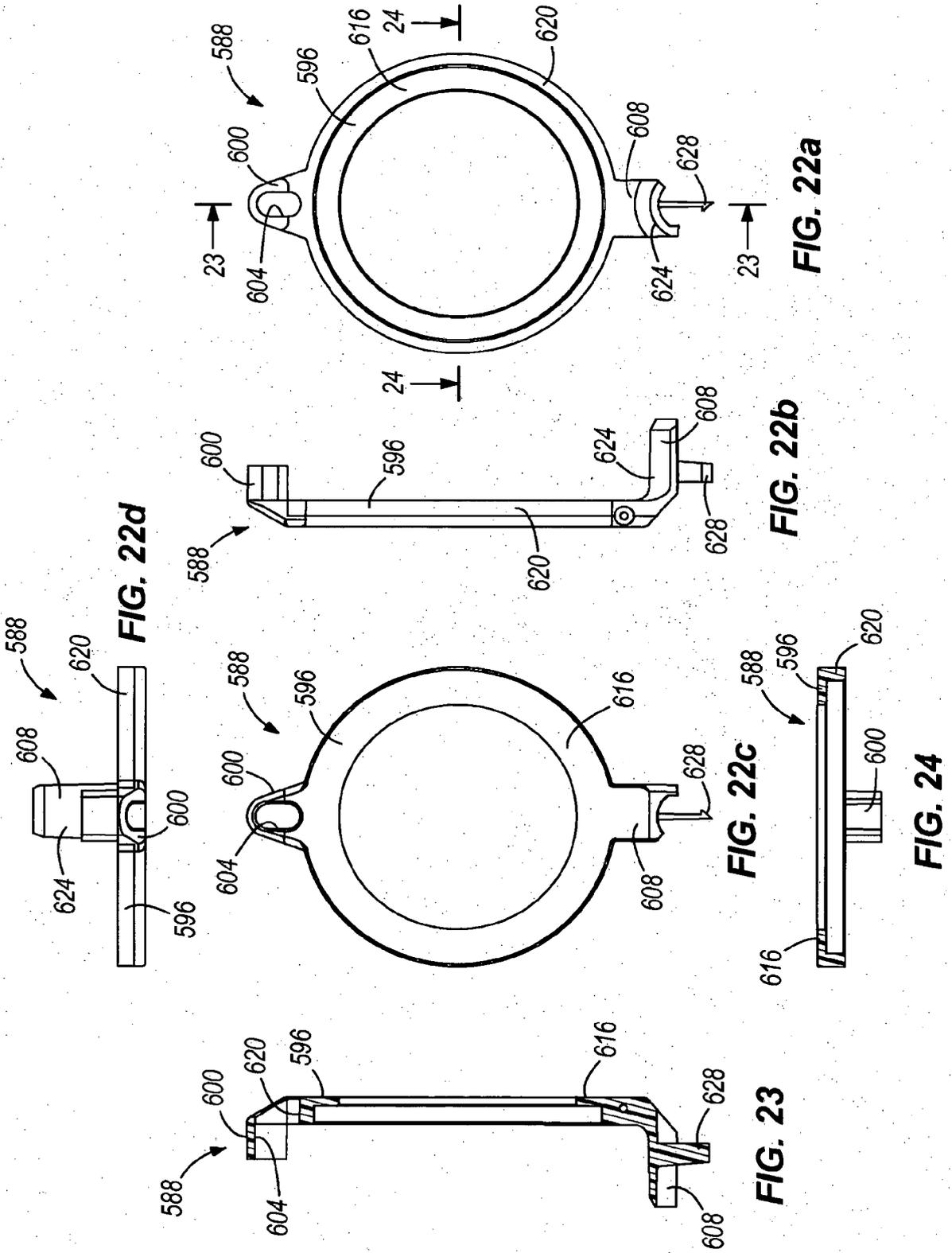


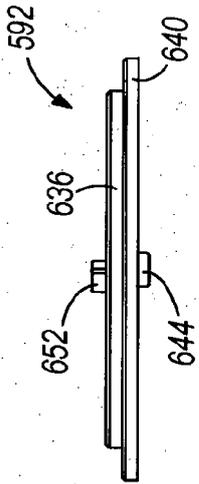


**FIG. 20**

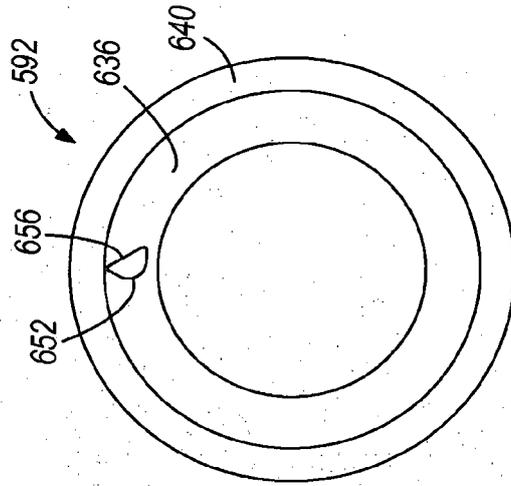


**FIG. 21**

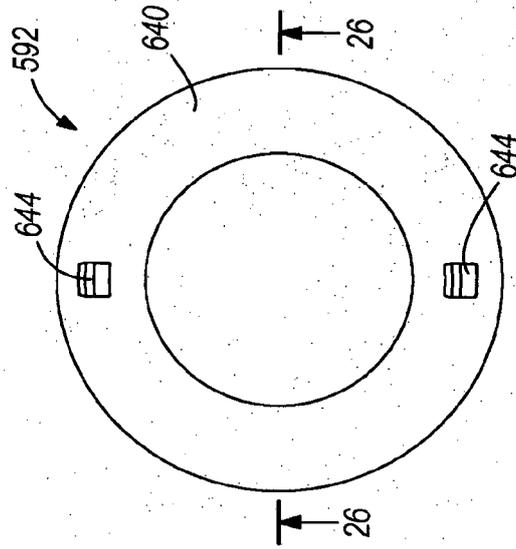




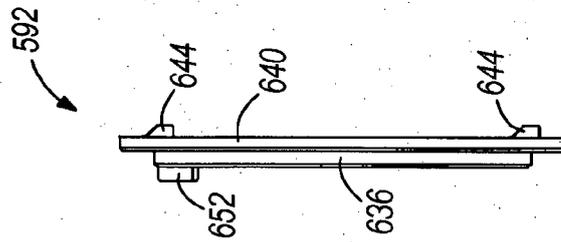
**FIG. 25d**



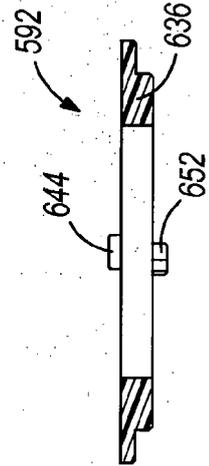
**FIG. 25b**



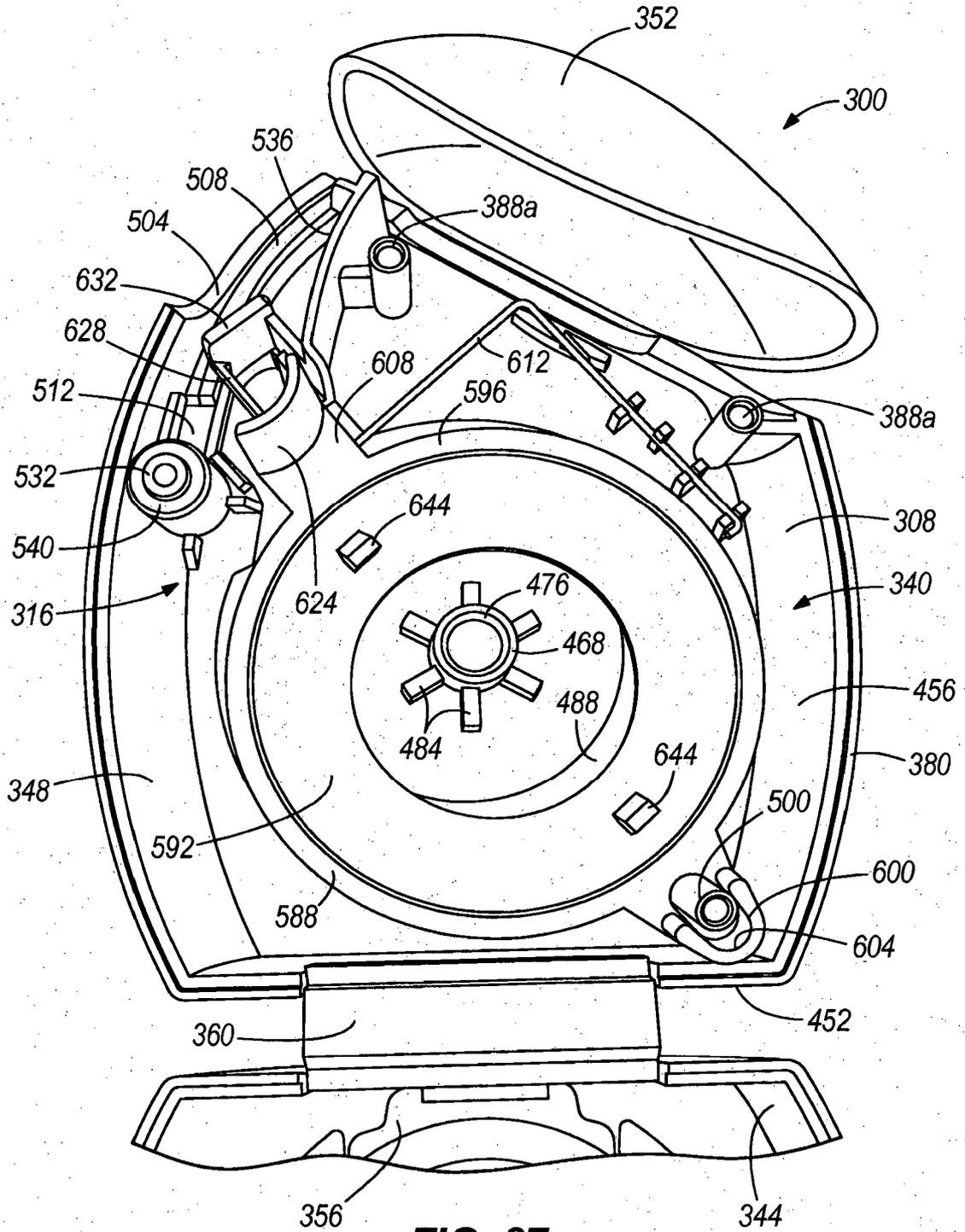
**FIG. 25a**



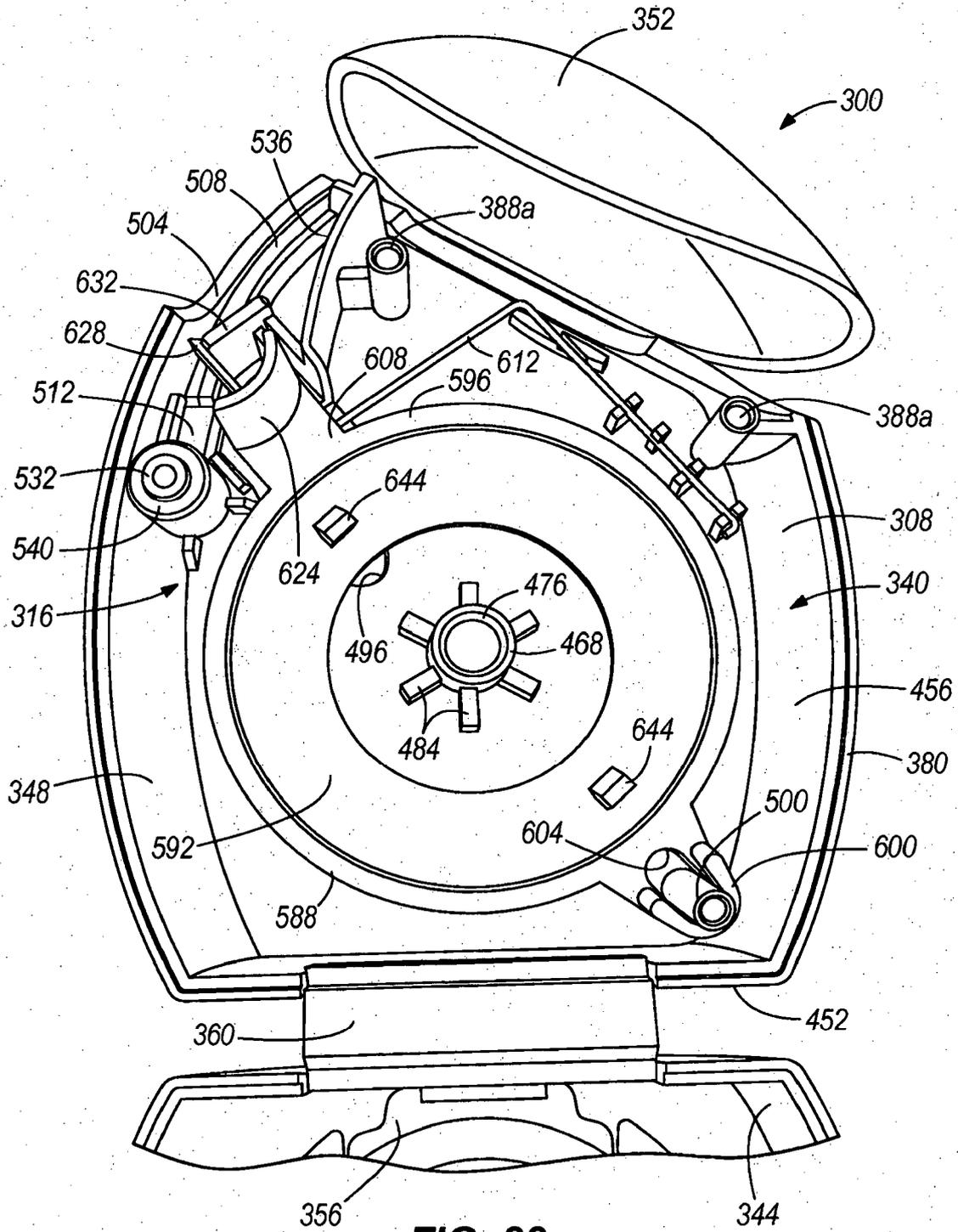
**FIG. 25c**



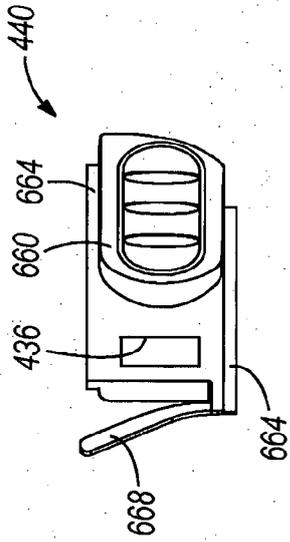
**FIG. 26**



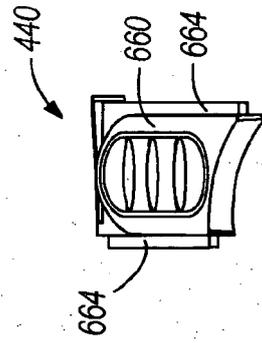
**FIG. 27**



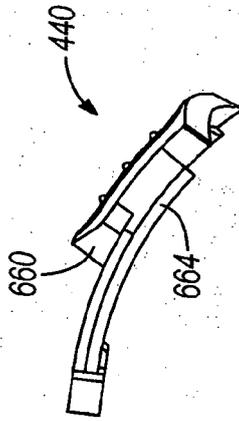
**FIG. 28**



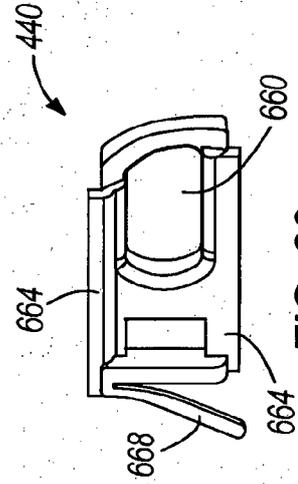
**FIG. 29b**



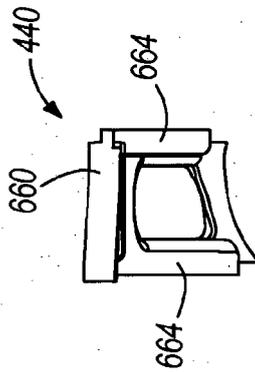
**FIG. 29e**



**FIG. 29a**



**FIG. 29c**



**FIG. 29d**

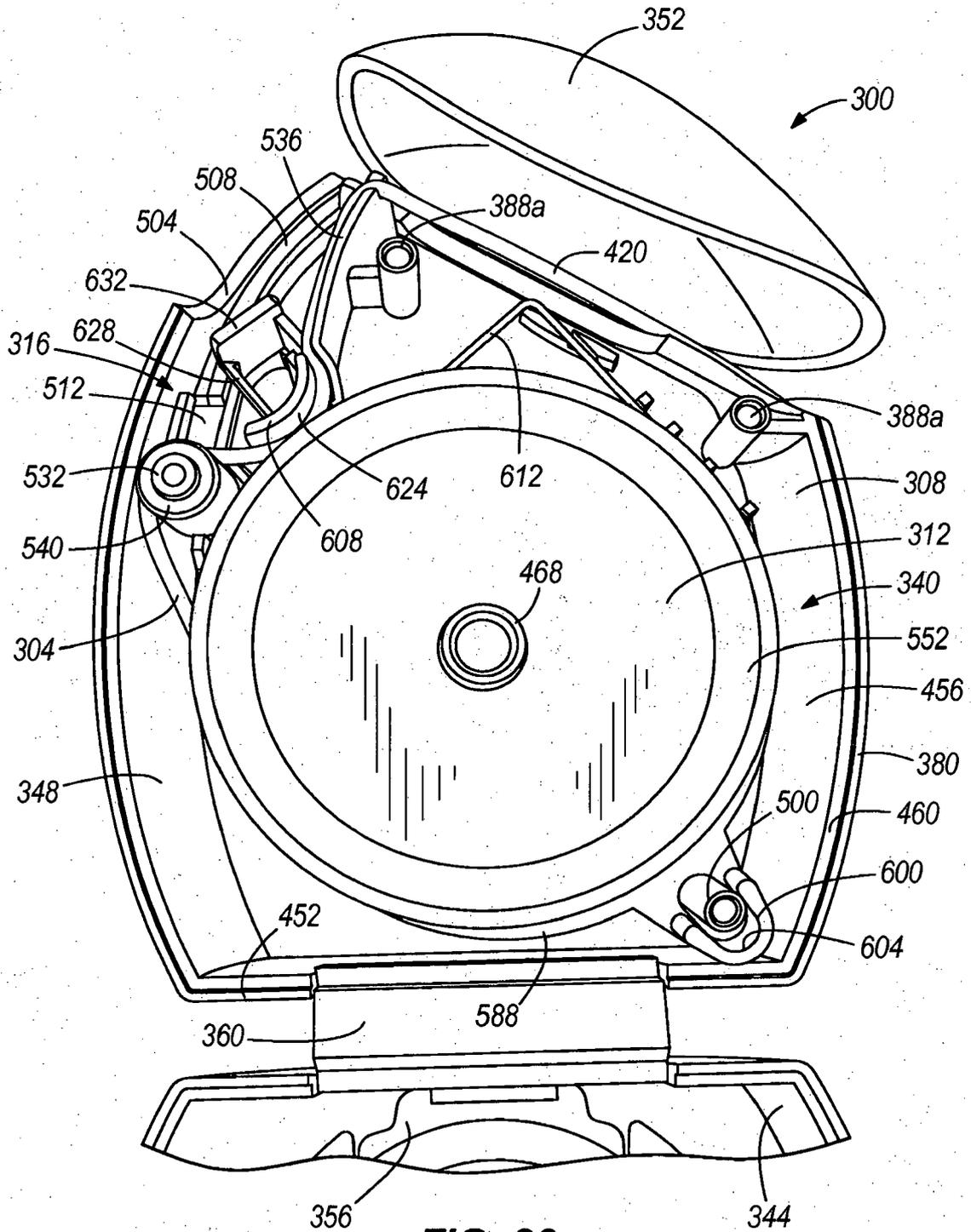
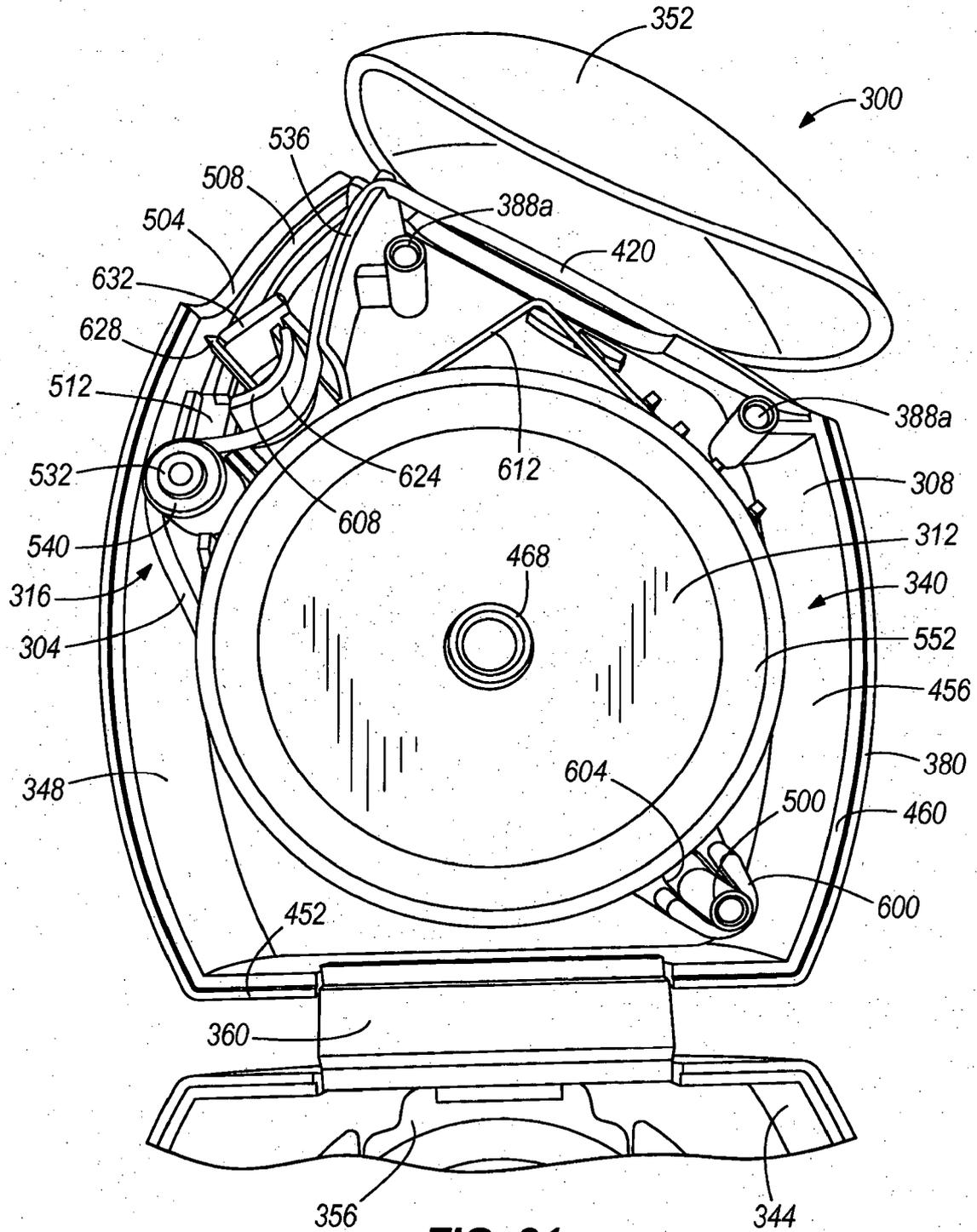
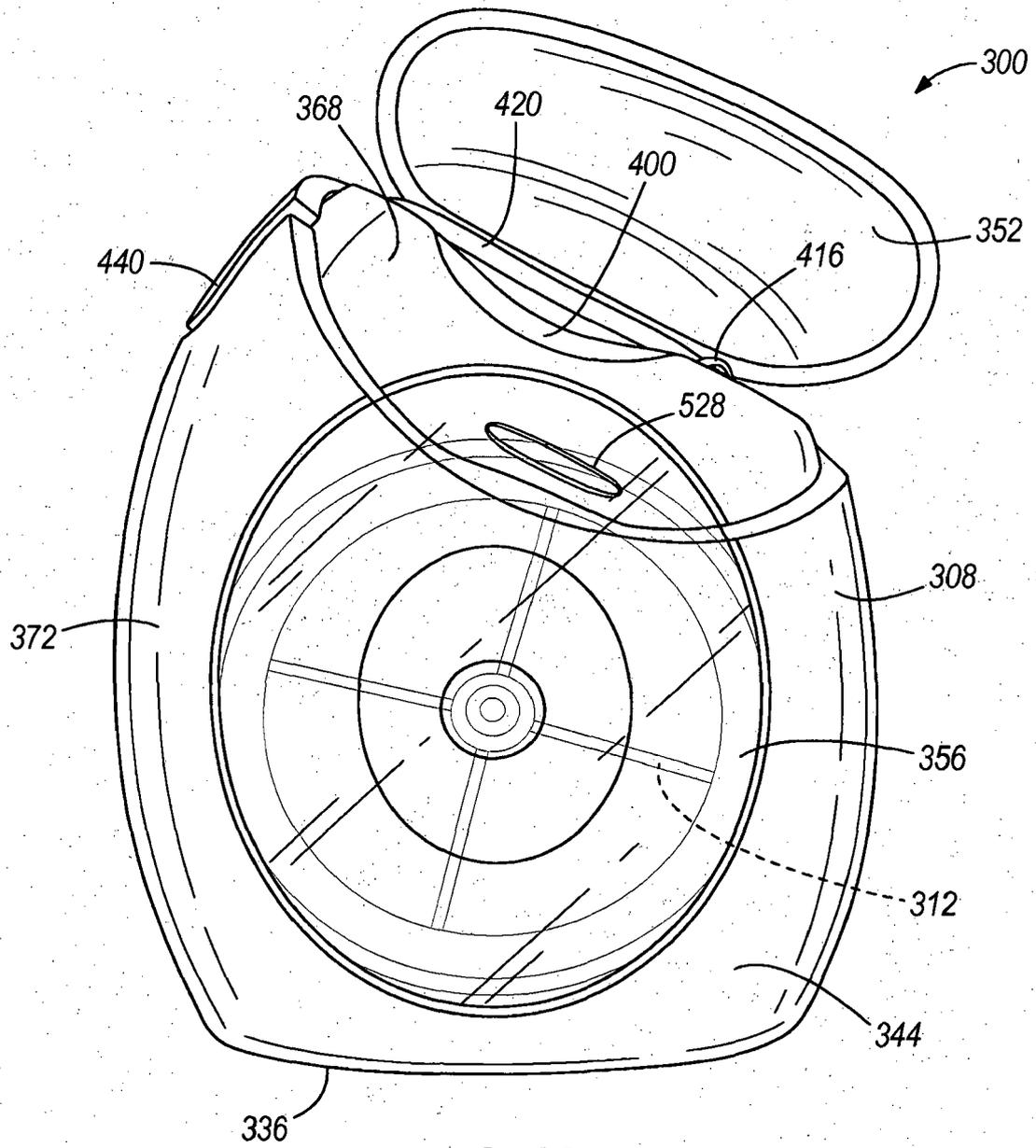


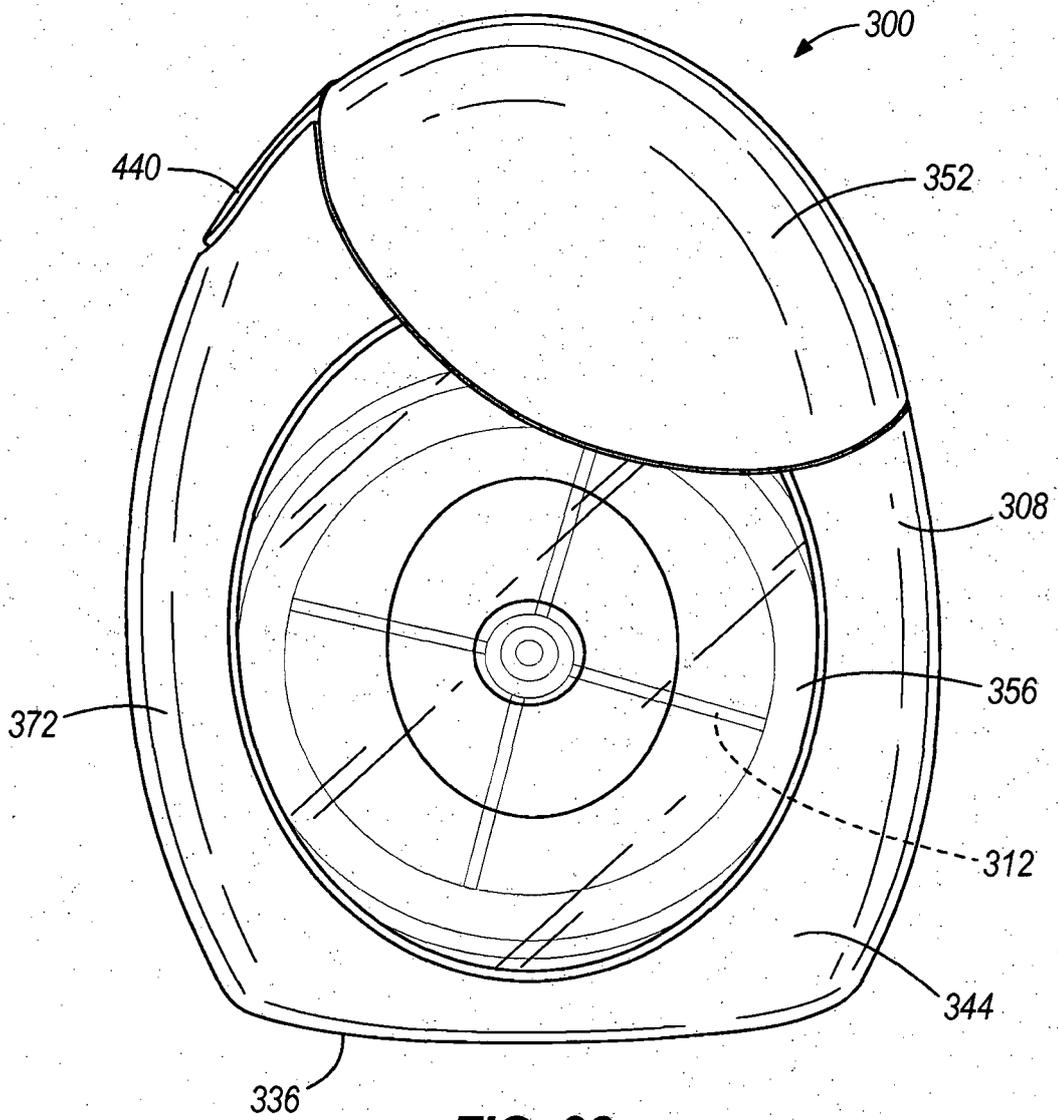
FIG. 30



**FIG. 31**



**FIG. 32**



**FIG. 33**

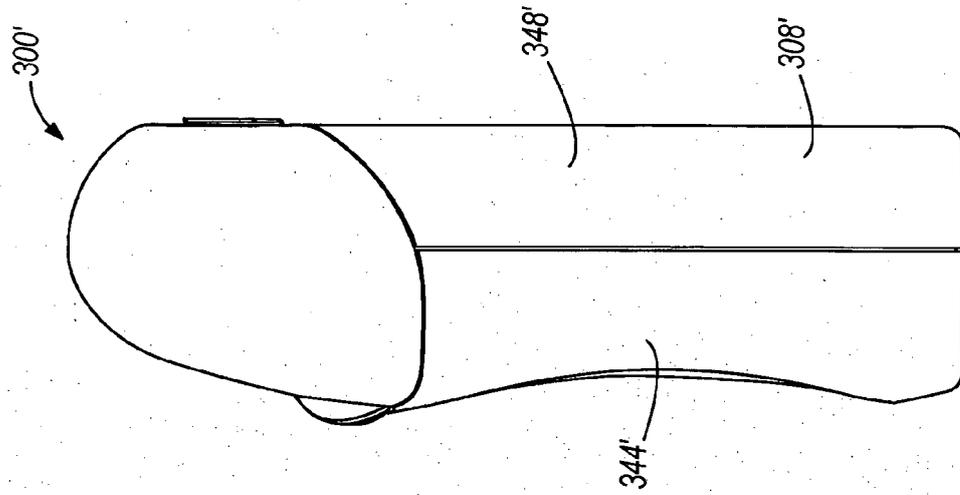


FIG. 35

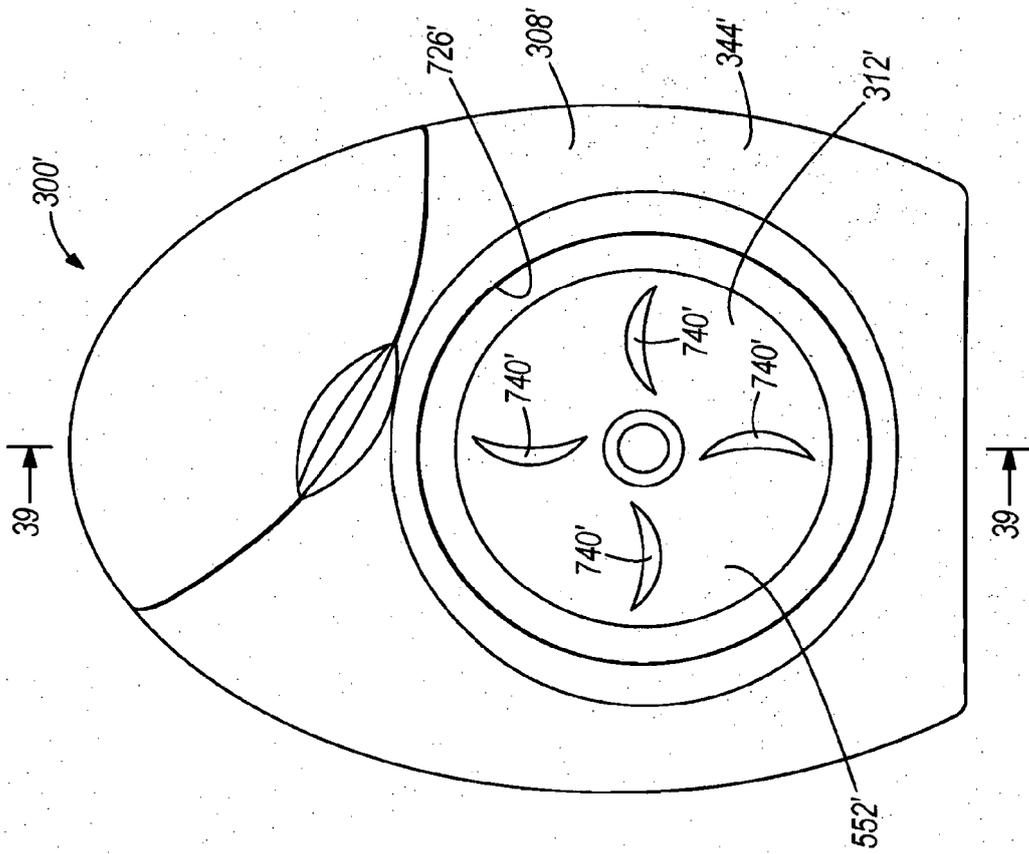
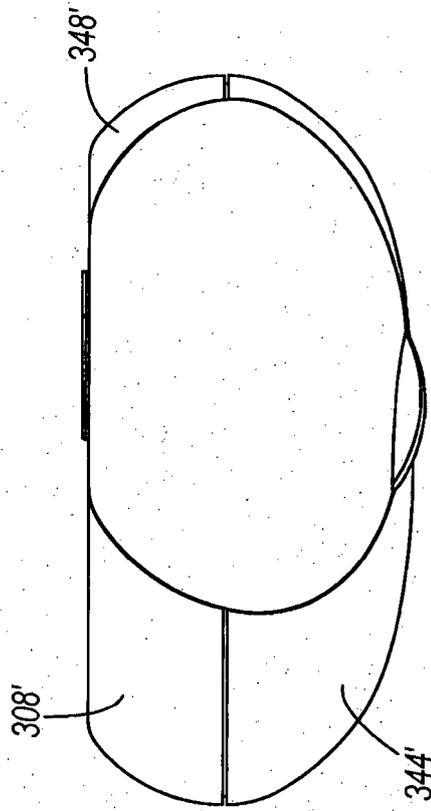
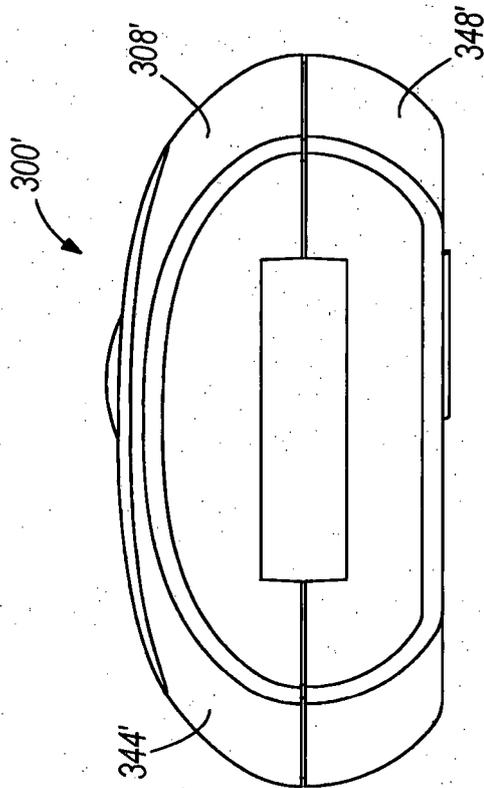


FIG. 34



**FIG. 37**



**FIG. 36**

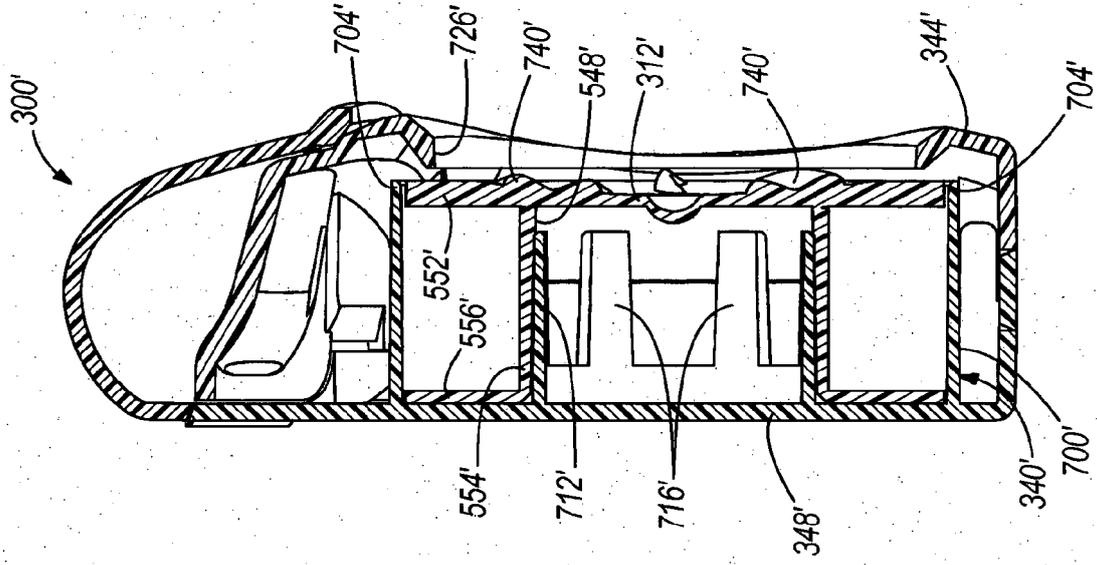


FIG. 39

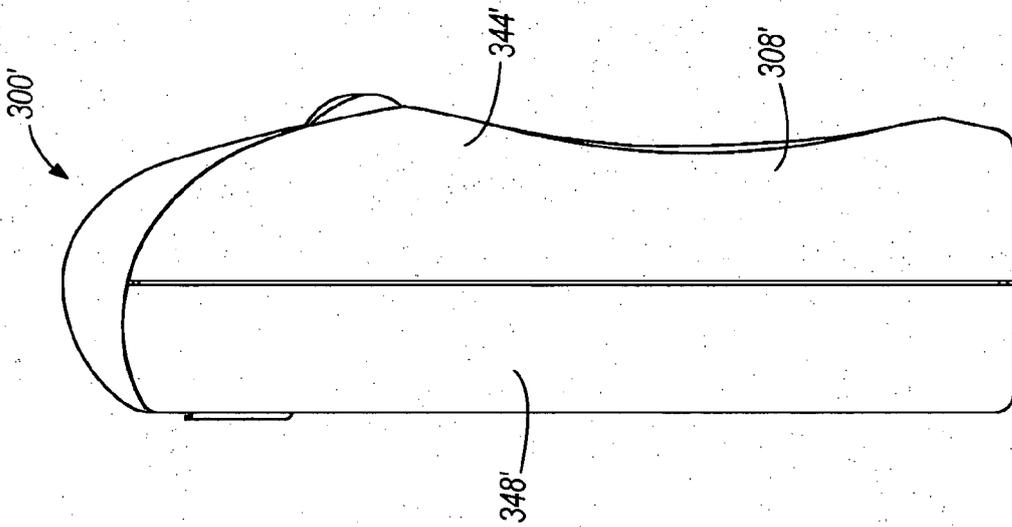
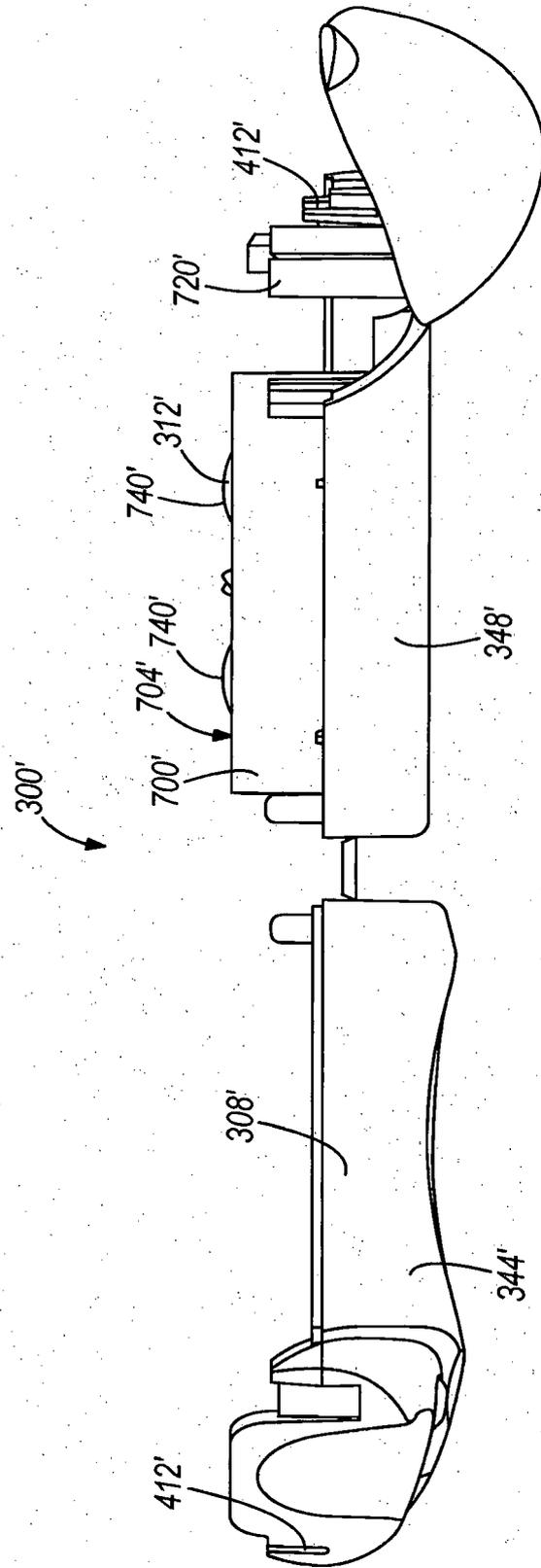
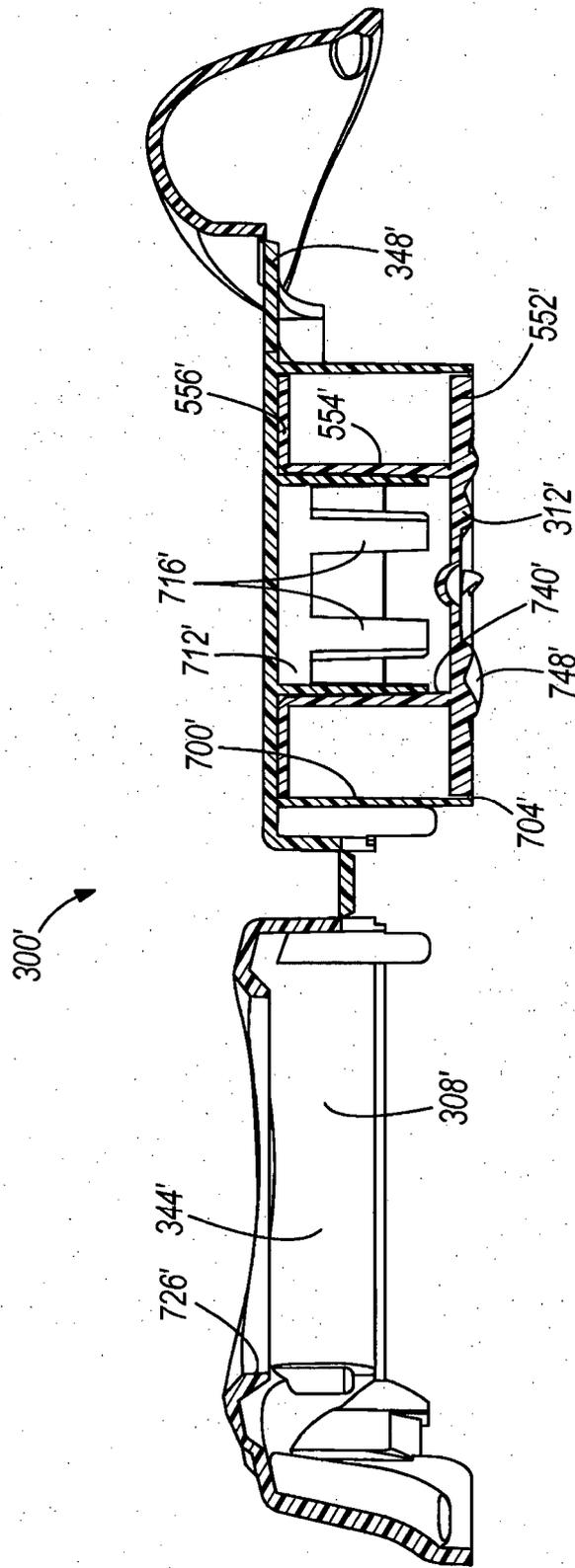


FIG. 38

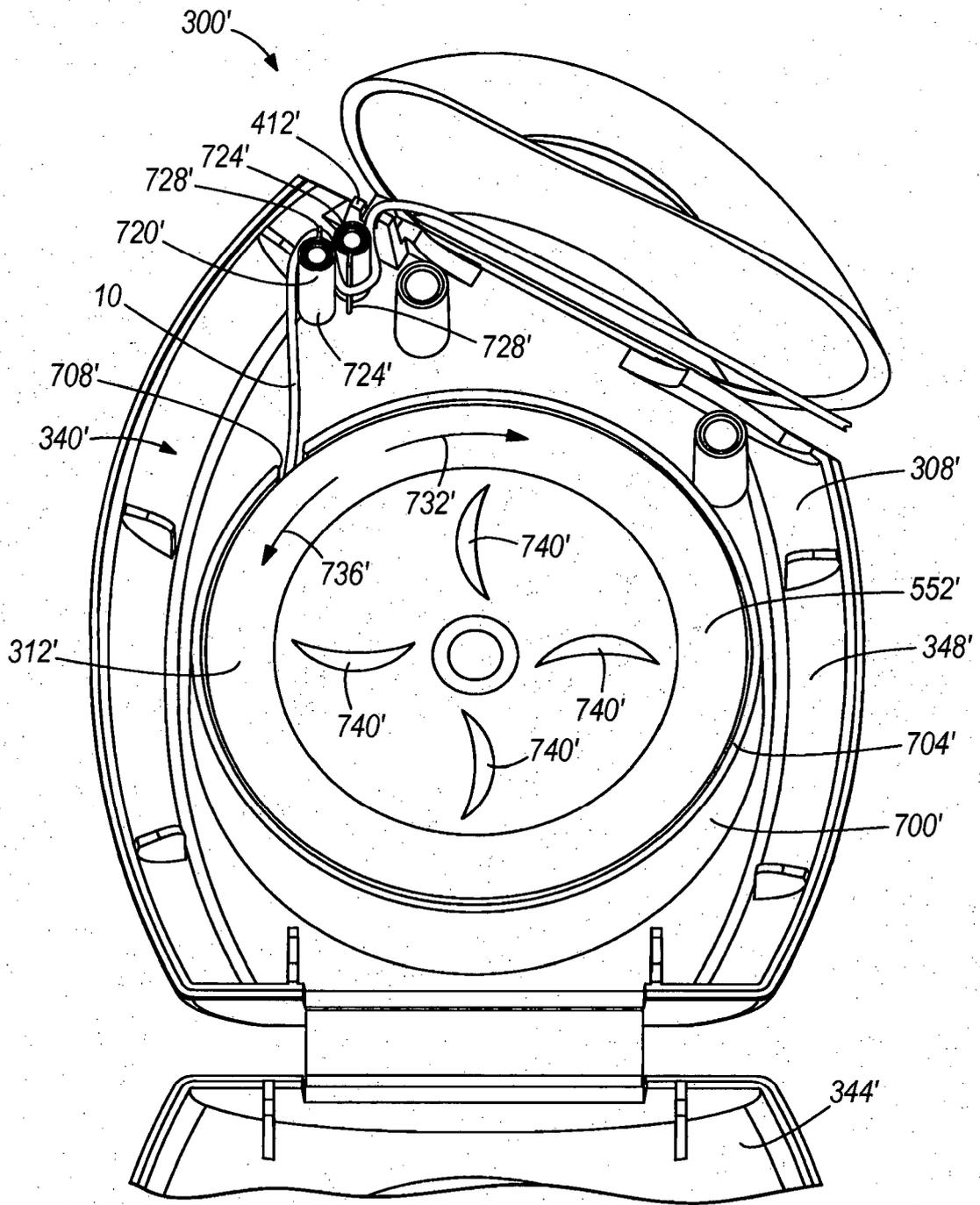




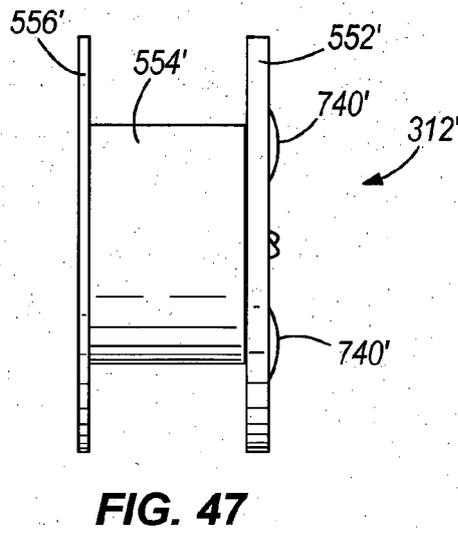
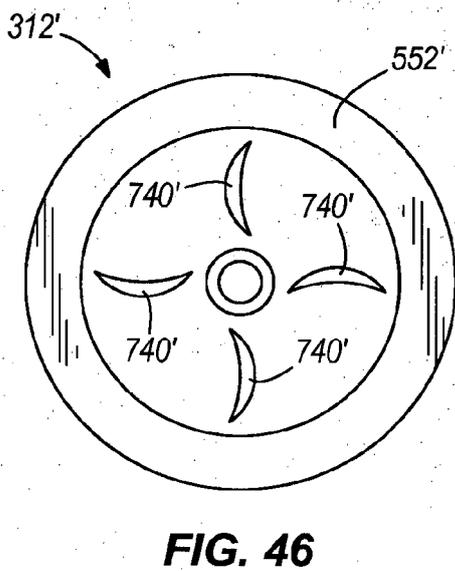
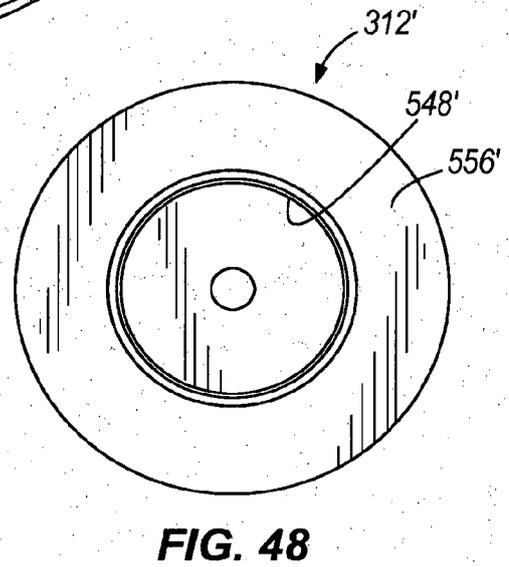
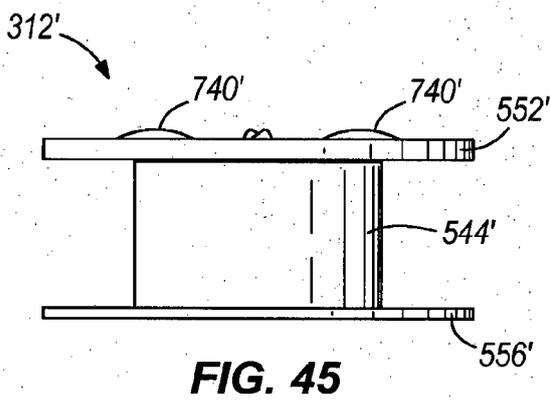
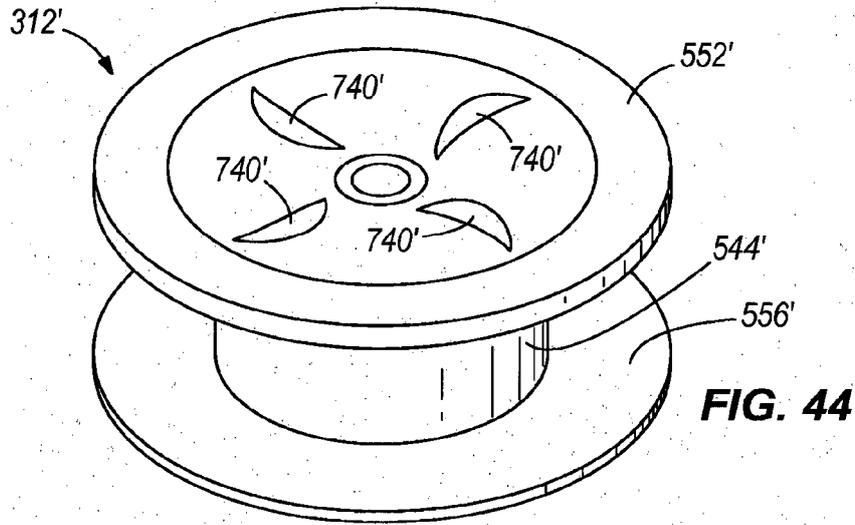
**FIG. 41**

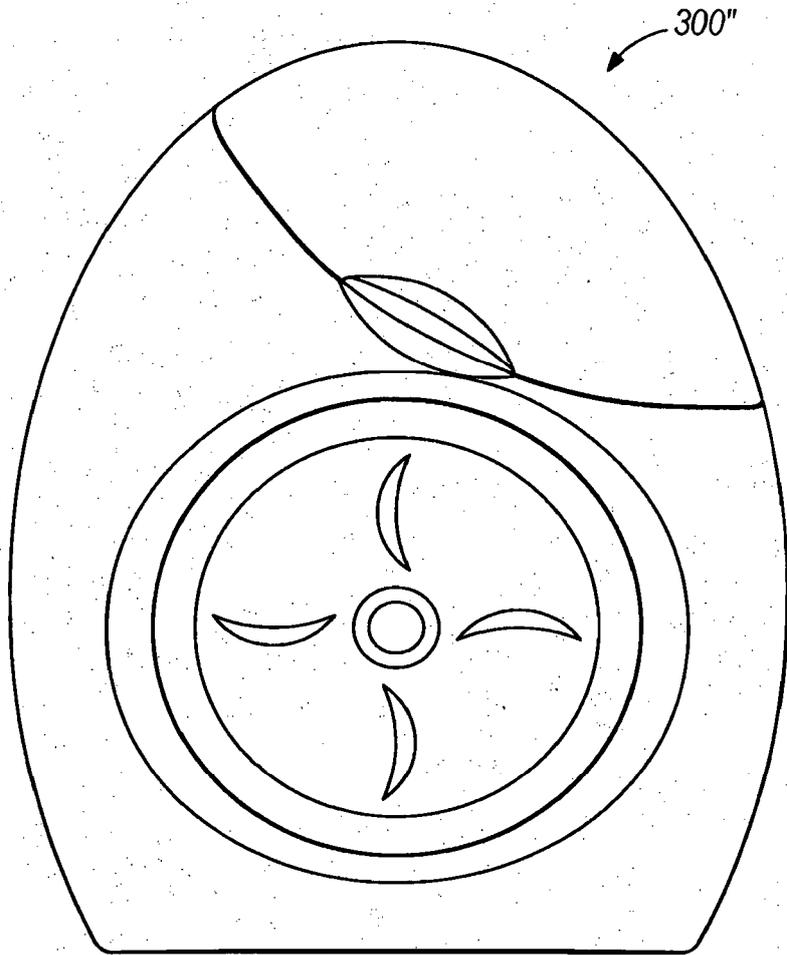


**FIG. 42**

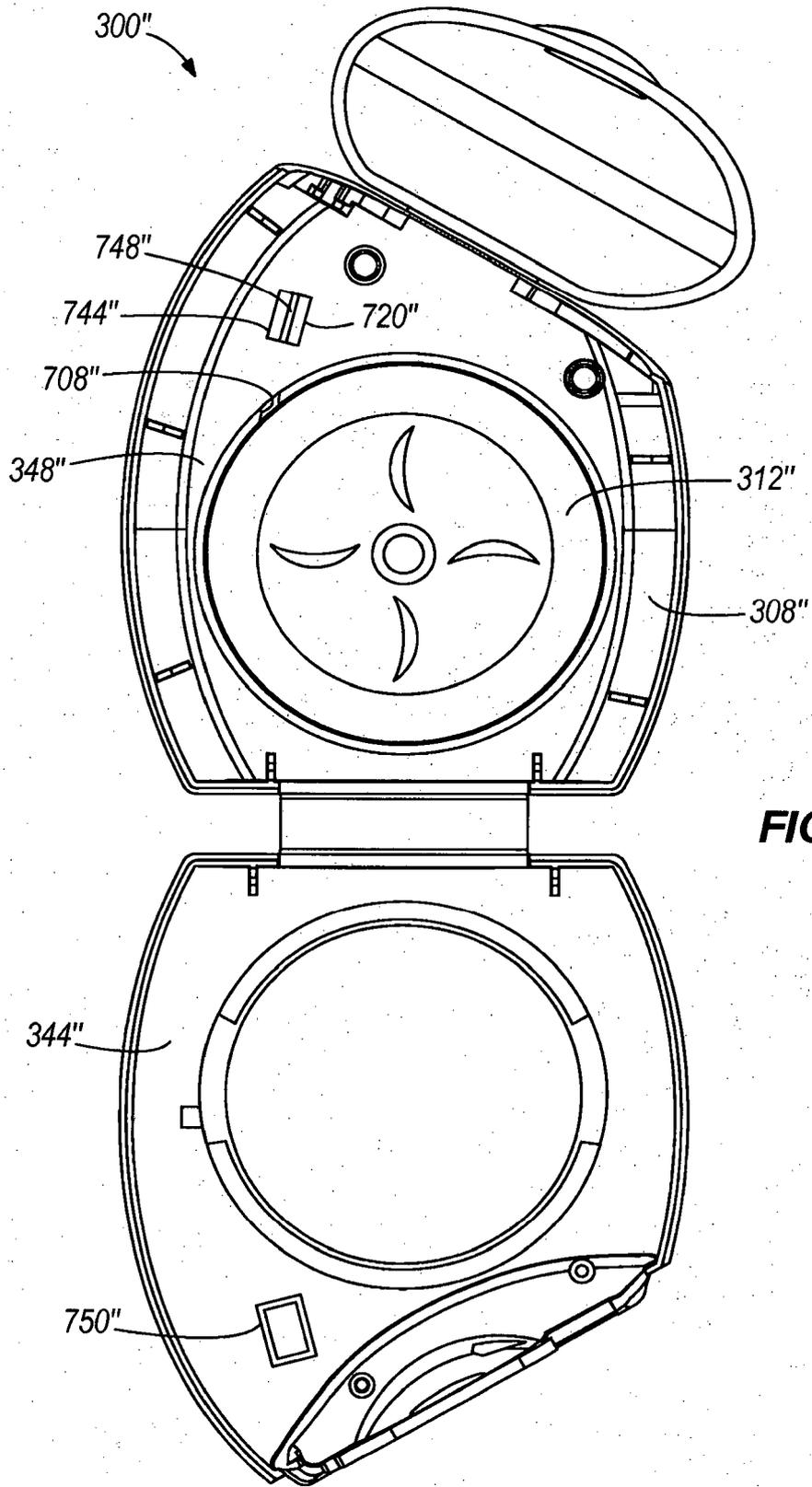


**FIG. 43**

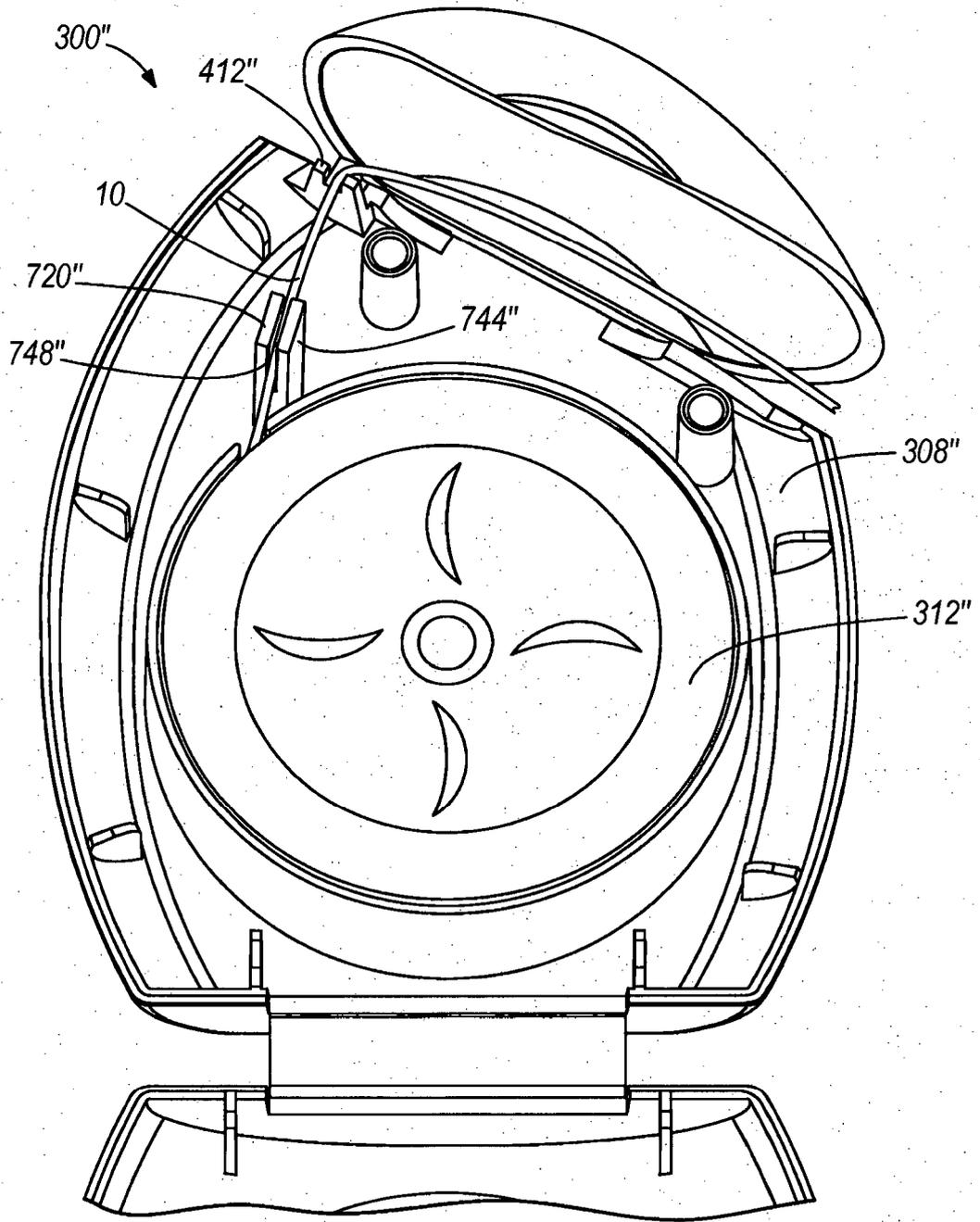




**FIG. 49**



**FIG. 50**



**FIG. 51**