

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 898 083**

51 Int. Cl.:

A61M 37/00 (2006.01)

A61M 5/34 (2006.01)

A61M 5/32 (2006.01)

A61K 9/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **05.12.2017 PCT/US2017/064614**

87 Fecha y número de publicación internacional: **21.06.2018 WO18111611**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **05.12.2017 E 17881910 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **20.10.2021 EP 3554619**

54 Título: **Aparato de suministro de líquidos y procedimiento de montaje**

30 Prioridad:

16.12.2016 US 201662435110 P

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

03.03.2022

73 Titular/es:

**SORRENTO THERAPEUTICS, INC. (100.0%)
4955 Directors Place
San Diego, California 92121, US**

72 Inventor/es:

**ROSS, RUSSELL F.;
BAKER, ANDREW T.;
GADSBY, ELIZABETH D.;
HAGAN, LUKE;
PECK, AARON;
YAMADA, ALYSON y
GANAPATHY, PRATAP**

74 Agente/Representante:

ISERN JARA, Jorge

ES 2 898 083 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

Aparato de suministro de líquidos y procedimiento de montaje

5 Campo de divulgación

La presente divulgación se refiere en general a un aparato de suministro de fluido, y más particularmente al ensamblaje de componentes de un dispositivo de microfluidos utilizando una conexión giratoria de encaje a presión.

10 Antecedentes de la divulgación

Se han desarrollado numerosos aparatos para la administración transdérmica de medicamentos utilizando ensamblajes de microagujas. Se divulgan ejemplos de ensamblajes de microagujas en los documentos WO 2015/168210, EP 1341452, EP 2906285 y US 2011/0276027. Los ensamblajes de microagujas facilitan la reducción de la cantidad de dolor que siente un paciente en comparación con las agujas convencionales más grandes. Además, la administración convencional subcutánea (y a menudo intramuscular) de medicamentos usando una aguja funciona para administrar una gran cantidad de medicamento de una vez, creando así un pico en la biodisponibilidad del medicamento. Si bien esto no es un problema significativo para algunos medicamentos, muchos medicamentos se benefician de tener una concentración en estado estable en el torrente sanguíneo del paciente. Los aparatos de administración transdérmica son capaces de administrar fármacos a una velocidad sustancialmente constante durante un período de tiempo prolongado.

Sin embargo, la administración de medicamentos utilizando aparatos de administración transdérmica plantea varios desafíos. Por ejemplo, con al menos algunos aparatos de administración transdérmica conocidos, la ubicación del dispositivo con respecto a la piel del usuario y la cantidad de fuerza utilizada para unir el dispositivo a la piel pueden variar, afectando así la capacidad de las microagujas para penetrar adecuadamente en la piel del usuario. Además, el medicamento puede tener burbujas de aire dispersas a través de este, lo que también puede afectar la administración del medicamento a través de cada microaguja del ensamblaje de microagujas. Además, la cantidad de medicamento administrado a través de cada microaguja del ensamblaje de microagujas puede no ser constante o igual debido a variaciones en la presión suministrada al medicamento.

Breve descripción

El alcance de la protección de la aplicación está determinado por las reivindicaciones.

En un aspecto, como se describe en la reivindicación 1, se proporciona un aparato de suministro de fluido que tiene un eje central. El aparato de suministro de fluido incluye un ensamblaje de boquilla de sujeción que tiene una pared superior y una pared inferior acopladas entre sí en una porción central del ensamblaje de boquilla de sujeción. La porción central define un escalón interior y la pared superior tiene una pluralidad de lengüetas flexibles espaciadas circunferencialmente equidistantes alrededor del eje central. El aparato de suministro de fluido también incluye un ensamblaje de distribución de fluido acoplado al ensamblaje de boquilla de sujeción. El ensamblaje de distribución de fluido se puede colocar en relación con el ensamblaje de boquilla de sujeción entre una configuración previa al uso y una configuración preactivada. El ensamblaje de distribución de fluido tiene un ensamblaje de cámara impelente y un ensamblaje de cartucho que contiene un fluido. El ensamblaje de cámara impelente incluye un componente de manguito que tiene una pared que incluye una porción de pared superior y una porción de pared inferior acoplada a la porción de pared superior y que define un reborde exterior que se extiende alrededor del componente de manguito. La porción de pared inferior incluye una pluralidad de protuberancias espaciadas circunferencialmente equidistantes alrededor del eje central y correspondientes a una respectiva lengüeta flexible de la pluralidad de lengüetas flexibles, en el que el ensamblaje de cámara impelente comprende además un ensamblaje de matriz de microagujas. En la configuración previa al uso, el reborde exterior del componente de manguito se acopla con el escalón interior del ensamblaje de boquilla de sujeción, y cada lengüeta flexible de la pluralidad de lengüetas flexibles se acopla con una protuberancia respectiva de la pluralidad de protuberancias para proporcionar un encaje a presión entre el ensamblaje de distribución de fluido y el ensamblaje de boquilla de sujeción.

En otro aspecto, como se describe en la reivindicación 9, se proporciona un procedimiento de ensamblar al menos parcialmente un aparato de suministro de fluido. El procedimiento incluye insertar un ensamblaje de distribución de fluido en un ensamblaje de boquilla de sujeción. El ensamblaje de boquilla de sujeción tiene un eje central, un escalón interior y una pluralidad de lengüetas flexibles espaciadas circunferencialmente equidistantes alrededor del eje central. El ensamblaje de distribución de fluido incluye un componente de manguito exterior que tiene una pared que incluye una porción de pared superior y una porción de pared inferior acoplada a la porción de pared superior y que define un reborde exterior que se extiende alrededor del componente de manguito. La porción de pared inferior incluye una pluralidad de protuberancias espaciadas circunferencialmente equidistantes alrededor del eje central y correspondientes a una respectiva lengüeta flexible de la pluralidad de lengüetas flexibles. La inserción del ensamblaje de distribución de fluido se detiene en respuesta al reborde exterior del componente de manguito que entra en contacto con el escalón interior del ensamblaje de boquilla de sujeción, en el que el ensamblaje de distribución de fluido comprende además un ensamblaje de matriz de microagujas. El procedimiento también incluye

rotar el ensamblaje de distribución de fluido alrededor del eje central y con relación al ensamblaje de boquilla de sujeción para proporcionar una conexión de encaje a presión entre el ensamblaje de distribución de fluido y el ensamblaje de boquilla de sujeción. La rotación del ensamblaje de distribución de fluido incluye hacer que la pluralidad de lengüetas flexibles se flexione radialmente hacia fuera, y la conexión de encaje a presión incluye la pluralidad de lengüetas flexibles que se flexionan radialmente hacia adentro contra la pluralidad de protuberancias para facilitar la prevención de la rotación adicional del ensamblaje de distribución de fluido con respecto al ensamblaje de boquilla de sujeción.

Breve descripción de los dibujos

Estas y otras características, aspectos y ventajas de la presente divulgación se comprenderán mejor cuando se lea la siguiente descripción detallada con referencia a los dibujos adjuntos en los que caracteres similares representan partes similares en todos los dibujos, en los que:

La figura 1A es una vista en sección de un ejemplo de aparato de suministro de fluido en una configuración previa al uso;

La figura 1B es una vista en sección del aparato de suministro de fluido en una configuración preactivada.

La figura 2 es una vista en sección despiezada del aparato de suministro de fluido;

La figura 3 es una vista en sección de un ensamblaje de boquilla de sujeción del aparato de suministro de fluido;

La figura 4 es una vista en perspectiva despiezada del ensamblaje de boquilla de sujeción que se muestra en la figura 3;

La figura 5 es una vista en sección de un ensamblaje de cámara impelente del aparato de suministro de fluido;

La figura 6 es una vista en perspectiva despiezada del ensamblaje de cámara impelente;

La figura 7 es una vista superior de un componente de manguito del ensamblaje de cámara impelente;

La figura 8 es una vista inferior del componente de manguito;

La figura 9 es una vista en sección del componente de manguito tomada alrededor de la línea 9-9 mostrada en la figura 7;

La figura 10 es una vista en sección del componente de manguito tomada alrededor de la línea 10-10 mostrada en la figura 8;

La figura 11 es una vista superior de un componente de cámara impelente del ensamblaje de cámara impelente;

La figura 12 es una vista inferior del componente de cámara impelente;

La figura 13 es una vista en sección del componente de cámara impelente tomada alrededor de la línea 13-13 mostrada en la figura 11;

La figura 14 es un esquema en despiece ordenado de un ensamblaje de tapa de cámara impelente del aparato de suministro de fluido;

La figura 15 es una vista superior del ensamblaje de tapa de cámara impelente, que muestra una primera capa adhesiva;

La figura 16 es una vista superior de una segunda capa adhesiva del ensamblaje de tapa de cámara impelente;

La figura 17 es una vista superior de una tercera capa adhesiva del ensamblaje de tapa de cámara impelente;

La figura 18 es un esquema en despiece ordenado de un ensamblaje de matriz de microagujas del aparato de suministro de fluido;

La figura 19A es una vista esquemática en sección transversal del ensamblaje de matriz de microagujas;

La figura 19B es una vista esquemática en sección transversal del ensamblaje de matriz de microagujas de la figura 19A pero que muestra una cubierta protectora que cubre el ensamblaje de matriz de microagujas.

La figura 20 es una vista en sección de un ensamblaje de cartucho del aparato de suministro de fluido.

La figura 21 es un esquema en despiece ordenado del ensamblaje de cartucho;

La figura 22 es una vista en sección de un ensamblaje de tapón del aparato de suministro de fluido;

La figura 23 es una vista en perspectiva despiezada de un ensamblaje de controlador mecánico del aparato de suministro de fluido;

La figura 24 es una vista en perspectiva de un componente del cuerpo del ensamblaje de controlador mecánico;

La figura 25 es una vista superior del componente del cuerpo;

La figura 26 es una vista en sección del componente del cuerpo tomado alrededor de la línea 26-26 de la figura 25;

La figura 27 es una vista en sección del componente del cuerpo tomada alrededor de la línea 27-27 de la figura 25;

La figura 28 es una vista en perspectiva de un pestillo pivotante del ensamblaje de controlador mecánico;

La figura 29 es una vista en perspectiva frontal de una placa de retención del ensamblaje de controlador mecánico;

La figura 30 es una vista en perspectiva trasera de la placa de retención;

La figura 31 es una vista en sección en perspectiva del ensamblaje de controlador mecánico ensamblado;

La figura 32 es una vista superior del ensamblaje de controlador mecánico;

La figura 33 es una vista en sección del ensamblaje de controlador mecánico tomada alrededor de la línea 33-33 de la figura 32;

La figura 34 es una vista en sección del ensamblaje de controlador mecánico tomada alrededor de la línea 34-34 de la figura 32;

La figura 35 es una vista en sección en perspectiva de un componente de inserción del ensamblaje de controlador mecánico;

La figura 36 es una vista en perspectiva de una banda del aparato de suministro de fluido;

La figura 37 es una vista en sección ampliada de una porción de la banda que captura el ensamblaje de boquilla de sujeción que se muestra en la figura 4;

La figura 38 es una vista en perspectiva ampliada del ensamblaje de banda y boquilla de sujeción que se muestra en la figura 37, que ilustra una primera orientación de un indicador en una configuración previa al uso.

La figura 39 es una vista en perspectiva ampliada similar a la figura 8, pero que ilustra una segunda orientación del indicador en una configuración de uso;

La figura 40 es una vista en perspectiva de un aplicador del aparato de suministro de fluido;

La figura 41 es una vista en sección frontal del aplicador mostrado en la figura 40;

La figura 42 es una vista en sección lateral del aplicador mostrado en la figura 40;

La figura 43 es una vista en sección superior del aplicador tomada alrededor de la línea 43-43 mostrada en la figura 40;

La figura 44 es una vista en perspectiva de un brazo de seguridad del aplicador;

La figura 45 es una vista en perspectiva frontal de un pistón del aplicador;

La figura 46 es una vista en perspectiva trasera del pistón;

La figura 47 es una vista lateral del pistón; y

La figura 48 es una vista en sección del aplicador acoplado al aparato de suministro de fluido.

A menos que se indique lo contrario, los dibujos proporcionados en la presente memoria están destinados a ilustrar características de realizaciones de la divulgación. Se cree que estas características son aplicables en una amplia variedad de sistemas que comprenden una o más realizaciones de la divulgación. Como tal, los dibujos no pretenden incluir todas las características adicionales conocidas por los expertos en la técnica que se requieren para la práctica de las realizaciones divulgadas en la presente memoria.

Descripción detallada

En la siguiente especificación y las reivindicaciones, se hará referencia a varios términos, que se definirán para que tengan los siguientes significados. Las formas singulares "un", "una" y "el" incluyen referencias en plural a menos que el contexto indique claramente lo contrario. Los términos "que comprende", "que incluye" y "que tiene" pretenden ser inclusivos y significan que puede haber elementos adicionales distintos de los elementos enumerados. "Opcional" u "opcionalmente" significa que el evento o circunstancia descrito posteriormente puede ocurrir o no, y que la descripción incluye casos en los que ocurre el evento y casos en los que no.

El lenguaje aproximado, como se usa en la presente memoria a lo largo de la especificación y las reivindicaciones, se puede aplicar para modificar cualquier representación cuantitativa que podría variar de manera permisible sin dar como resultado un cambio en la función básica con la que está relacionada. Por consiguiente, un valor modificado por un término o términos, tales como "alrededor de", "aproximadamente" y "sustancialmente", no debe limitarse al valor preciso especificado. En al menos algunos casos, el lenguaje aproximado puede corresponder a la precisión de un instrumento para medir el valor. Aquí y en toda la memoria descriptiva y las reivindicaciones, las limitaciones de intervalo pueden combinarse y/o intercambiarse; tales intervalos están identificados e incluyen todos los subintervalos contenidos en ellos a menos que el contexto o el lenguaje indique lo contrario.

Como se usa en la presente memoria, los términos posicionales tales como hacia arriba, hacia abajo, superior, inferior, superior, inferior y similares se usan solo por conveniencia para indicar relaciones posicionales relativas.

Como se usa en la presente memoria, para los propósitos de la descripción y las reivindicaciones, el término "fluido" se aplica solo a líquidos, y no debe entenderse que incluye productos gaseosos.

La figura 1A es una vista en sección de un ejemplo de aparato de administración de fluido (por ejemplo, un aparato 10 de administración de fármacos), indicado generalmente por, en una configuración previa al uso. La figura 1B es una vista en sección del aparato 10 de suministro de fluido en una configuración preactivada. La figura 2 es una vista en sección despiezada del aparato 10 de suministro de fluido. En la realización ejemplar, el aparato 10 de suministro de fluido incluye una pluralidad de componentes de subensamblaje acoplados entre sí para formar el aparato 10 de suministro de fluido, incluyendo un ensamblaje 12 de boquilla de sujeción y un ensamblaje 14 de distribución de fluido. El ensamblaje 12 de boquilla de sujeción y el ensamblaje 14 de distribución de fluido se indican en general mediante sus respectivos números de referencia. Como se muestra en la figura 2, el ensamblaje 14 de distribución de fluido incluye una pluralidad de componentes de subensamblaje adicionales, que incluyen un ensamblaje 16 de cámara, un ensamblaje 18 de cartucho, un ensamblaje 320 de tapa y un ensamblaje 20 de controlador mecánico. Cada uno del ensamblaje 12 de boquilla de sujeción, el ensamblaje 14 de distribución de fluido, el ensamblaje 16 de cámara impelente, el ensamblaje 18 de cartucho, el ensamblaje 320 de tapa y el ensamblaje 20 de controlador mecánico se indican generalmente en los dibujos adjuntos por sus números de referencia. El ensamblaje 12 de boquilla de sujeción forma el cuerpo o alojamiento del aparato 10 de suministro de fluido y está acoplado de forma deslizante al ensamblaje 14 de distribución de fluido. Para formar el ensamblaje 14 de distribución de fluido, el ensamblaje 320 de tapa está acoplado al ensamblaje 18 de cartucho, y el ensamblaje 18 de cartucho está acoplado de forma deslizante al ensamblaje 16 de cámara impelente. Además, el ensamblaje 20 de controlador mecánico, como se explica con más detalle a continuación, está acoplado al ensamblaje 18 de cartucho.

La figura 3 es una vista en sección y la figura 4 es una perspectiva despiezada del ensamblaje 12 de boquilla de sujeción del aparato 10 de suministro de fluido. Con referencia a las figuras 2-4, en la realización ejemplar, el ensamblaje 12 de boquilla de sujeción incluye una boquilla de sujeción 22 acoplada a un bloqueo 50 de boquilla de sujeción. En la realización ejemplar, la boquilla de sujeción 22 está formada en una forma generalmente troncocónica, con un espacio 24 interior hueco definido en el mismo. La boquilla de sujeción 22 está formada generalmente de forma simétrica alrededor de un eje central "A". Un borde 26 superior de la boquilla de sujeción 22 define una abertura 28 al espacio 24 interior. Una pared 30 superior cilíndrica se extiende generalmente verticalmente hacia abajo desde el borde 26 superior hacia una porción 32 central de la boquilla de sujeción 22. Una pared 34 inferior se extiende hacia abajo en un ángulo exterior desde la porción 32 central hacia una base 36 (o borde inferior) de la boquilla de sujeción 22. La pared 30 superior, la porción 32 central y la pared 34 inferior definen colectivamente el espacio 24 interior. Un escalón 38 se extiende alrededor de la pared 30 superior, definiendo una superficie 40 horizontal exterior (o reborde) configurada para acoplarse a una banda 430 de sujeción (mostrada en la figura 36), como se describe más adelante en la presente memoria. El escalón 38 también define una superficie 42 horizontal interior (o escalón) configurada para acoplarse con el ensamblaje 16 de cámara impelente para facilitar el posicionamiento adecuado del ensamblaje 16 de cámara impelente sobre la superficie de la piel del usuario antes de usar el aparato 10 de suministro de fluido.

Como se ilustra en la figura 4, la boquilla de sujeción 22 incluye un par de muescas, indicadas generalmente en 44, opuestas entre sí y formadas a través de la pared 34 inferior. En la realización ejemplar, las muescas 44 son generalmente de forma rectangular y están configuradas para recibir una porción del bloqueo 50 de boquilla de sujeción. Además, la boquilla de sujeción 22 incluye uno o más topes 46 configurados para facilitar el posicionamiento del bloqueo 50 de la boquilla de sujeción cuando está acoplada a la boquilla de sujeción 22. Por ejemplo, y sin limitación, el uno o más topes 46 se forman como proyecciones que se extienden hacia dentro formadas en la pared 34 inferior. Los topes 46 pueden tener una forma o forma que permita que los topes 46 funcionen como se describe en la presente memoria.

Como se ilustra en las figuras 3 y 4, la boquilla de sujeción 22 incluye una pluralidad de lengüetas flexibles 48 formadas integralmente con la pared 30 superior. Además, la pluralidad de lengüetas 48 flexibles están colocadas alrededor y equidistantes del eje central "A". En particular, la pluralidad de lengüetas 48 flexibles se extienden desde un primer extremo 76 hasta un segundo extremo 78 libre opuesto. En la realización ejemplar, el segundo extremo 78 libre forma un ángulo radialmente hacia adentro y está configurado para acoplarse con el ensamblaje 16 de cámara impelente para facilitar la colocación adecuada del ensamblaje 16 de cámara impelente en la superficie de la piel del usuario durante el uso del aparato 10 de suministro de fluido.

Como se ilustra en las figuras 3 y 4, en la realización ejemplar, el bloqueo 50 boquilla de sujeción tiene generalmente forma de anillo, con una superficie 52 interior convexa que se extiende desde un borde 54 exterior inferior del bloqueo 50 boquilla de sujeción hasta una pared 56 interna generalmente cilíndrica. La pared 56 interior se extiende hacia arriba hasta una superficie 58 superior. El bloqueo 50 boquilla de sujeción incluye una pared 60 exterior generalmente cilíndrica que es concéntrica con la pared 56 interior y se extiende hacia arriba desde el borde 54 exterior inferior. Además, el bloqueo 50 boquilla de sujeción incluye miembros 62, 64 de enganche, opuestos entre sí y que se extienden hacia arriba desde la superficie 58 superior. Los miembros 62, 64 de enganche están configurados para acoplarse a las muescas 44 de la boquilla de sujeción 22. El miembro 62 de enganche incluye un primer miembro 66 de acoplamiento que se extiende hacia fuera desde el miembro 62 de enganche. En particular, el primer miembro 66 de acoplamiento incluye una porción 63 de cuello que se extiende en un ángulo hacia arriba sustancialmente perpendicular a la pared 34 inferior de la boquilla de sujeción 22. Además, el primer miembro 66 de acoplamiento incluye una porción 65 de cabeza que se extiende generalmente paralela a la pared 34 inferior más allá de la periferia de la porción 63 de cuello. Además, el primer miembro 66 de acoplamiento incluye una ventana o abertura 61 que se extiende a través de la porción 65 de cabeza. La ventana 61 está configurada para presentar una indicación al usuario del aparato 10 de suministro de fluido de un apriete de la banda 430 de fijación, como se describe con más detalle en la presente memoria.

De manera similar, el miembro 64 de enganche incluye un par adyacente de segundos miembros 68 de acoplamiento que se extienden hacia afuera desde el miembro 64 de enganche. En la realización ejemplar, los miembros 68 de acoplamiento incluyen cada uno una porción 67 de cuello que se extiende en un ángulo hacia arriba sustancialmente perpendicular a la pared 34 inferior de la boquilla de sujeción 22. Además, los segundos miembros 68 de acoplamiento incluyen una porción 69 de cabeza que se extiende generalmente paralela a la pared 34 inferior más allá de la periferia de la porción 67 de cuello. El primer miembro 66 de acoplamiento y el par de segundos miembros 68 de acoplamiento están configurados para acoplarse a la banda 430 de unión, como se describe más adelante en la presente memoria.

En la realización ejemplar, la pared 60 exterior del bloqueo 50 de una boquilla de sujeción incluye una superficie 70 exterior superior que se inclina hacia dentro en un ángulo sustancialmente paralelo a la pared 34 inferior para facilitar el acoplamiento cara a cara con la misma. Además, la superficie 58 superior incluye una pluralidad de miembros 72 de tope que se extienden hacia arriba y están configurados para acoplar uno o más topes 46 de la una boquilla de sujeción 22 para facilitar el posicionamiento adecuado del bloqueo 50 de una boquilla de sujeción cuando se acopla a la una boquilla de sujeción 22. Extendiéndose radialmente hacia adentro desde la superficie 52 interior convexa hay una pluralidad de lengüetas 74 configuradas para acoplarse con el ensamblaje 16 cámara impelente para facilitar la colocación adecuada del ensamblaje 16 cámara impelente en la superficie de la piel del usuario durante el uso del aparato 10 de suministro de fluido.

En la realización ejemplar, la una boquilla de sujeción 22 está acoplada al bloqueo 50 de la una boquilla de sujeción para formar un ensamblaje unitario (mostrado en la figura 3). En particular, la superficie 70 superior y los miembros 62, 64 de enganche del bloqueo 50 boquilla de sujeción se acoplan a la pared 34 inferior y las muescas 44 de la boquilla de sujeción 22 mediante un procedimiento de acoplamiento permanente, por ejemplo, y sin limitación, a través de una unión adhesiva, una junta de soldadura (por ejemplo, soldadura por rotación, soldadura ultrasónica, soldadura por láser o termofijación) y similares. Alternativamente, la boquilla de sujeción 22 y el bloqueo 50 de la boquilla de sujeción pueden acoplarse juntos usando cualquier técnica de conexión que permita la formación del ensamblaje 12 de boquilla de sujeción.

La figura 5 es una vista en sección del ensamblaje 16 de cámara impelente del aparato 10 de suministro de fluido. La figura 6 es una vista en perspectiva despiezada del ensamblaje 16 de cámara impelente. En la realización ejemplar, el ensamblaje 16 de cámara impelente incluye un componente 100 de manguito, un componente 102 de cámara impelente, una cánula 104, un ensamblaje 106 de tapa de cámara impelente (en términos generales, "un

dispositivo de extracción de gas"), y un ensamblaje 108 de matriz de microagujas acoplados entre sí para formar el ensamblaje 16 de cámara impelente unitaria. En particular, el componente 100 de manguito está acoplado al componente 102 de cámara impelente para definir una cavidad 110 en el mismo. En la realización ejemplar, el componente 100 de manguito está acoplado al componente 102 de cámara impelente, por ejemplo, y sin limitación, a través de una unión adhesiva, una junta soldada (por ejemplo, soldadura por rotación, soldadura ultrasónica, soldadura por láser o termoformado) y similares. Alternativamente, el componente 100 de manguito y el componente 102 de cámara impelente pueden acoplarse entre sí usando cualquier técnica de conexión que permita la formación del ensamblaje 16 de cámara impelente.

La figura 7 es una vista superior del componente 100 de manguito, la figura 8 es una vista inferior del componente 100 de manguito, la figura 9 es una vista en sección del componente 100 de manguito tomada alrededor de la línea 9-9 mostrada en la figura 7, y la figura 10 es una vista en sección del componente 100 de manguito tomada alrededor de la línea 10-10 mostrada en la figura 8. Como se ilustra en las figuras 5-10, en la realización ejemplar, el componente 100 de manguito incluye una porción 112 de pared anular inferior y una porción 114 de pared anular superior. La porción 114 de pared anular superior incluye una pluralidad de lengüetas 116 flexibles que se extienden sustancialmente axialmente alrededor del eje central "A" del componente 100 de manguito y están formadas integralmente con la porción 114 de pared superior. La pluralidad de lengüetas 116 flexibles están colocadas equidistantes alrededor del eje central "A" entre sí. Aunque en las figuras se muestran cuatro lengüetas 116 flexibles, se observa que en otras realizaciones el componente 100 de manguito tiene cualquier número de lengüetas 116 flexibles que permiten que el componente 100 de manguito funcione como se describe en la presente memoria. En la realización ejemplar, cada lengüeta 116 flexible se extiende desde un primer extremo 118 hasta un segundo extremo 120 libre opuesto. El segundo extremo 120 libre incluye una protuberancia 122 que se extiende radialmente hacia dentro que está posicionado para acoplarse al ensamblaje 18 de cartucho para facilitar el posicionamiento apropiado del ensamblaje 18 de cartucho en las configuraciones de preuso y preactivación.

Como se ilustra en la figura 7, la porción de porción 112 inferior tiene un diámetro 124 exterior y un diámetro 126 interior, entre los cuales se definen una pluralidad de rebajes 128, 130, 132. Si bien en las figuras se muestran cuatro ensamblajes de rebajes 128, 130, 132, colocados equidistantes alrededor del eje central "A", se muestran en las figuras, se observa que en otras realizaciones el componente 100 de manguito tiene cualquier número de ensamblajes de rebajes 128, 130, 132 que permiten que el componente 100 de manguito funcione como se describe en la presente memoria. La porción 112 de pared inferior también incluye una pluralidad de miembros 134 de brida que se extienden hacia dentro colocados equidistantes alrededor del eje central "A". En las figuras se muestran cuatro miembros 134 de brida, sin embargo, se observa que en otras realizaciones, el componente 100 de manguito tiene cualquier número de miembros 134 de brida que permiten que el componente 100 de manguito funcione como se en la presente memoria. En la realización ejemplar, los miembros 134 de brida están configurados para acoplarse y acoplarse a los rebajes 190 correspondientes formados en el componente 102 de cámara impelente.

En la realización ejemplar, se forma un rebaje 128 respectivo (o bolsillo) como un rebaje de forma generalmente rectangular en la porción 112 de pared inferior, que se extiende desde el diámetro 124 exterior una distancia 138 radial predefinida hacia la porción 112 de pared inferior. Como se ilustra en la figura 8, el rebaje 128 está desplazado circunferencialmente desde el centro de un miembro 134 de brida respectivo en un ángulo α . Como se ilustra mejor en la figura 10, el rebaje 128 se extiende hacia arriba desde una superficie 136 inferior del componente 100 de manguito una distancia 140 predeterminada, y está configurado para recibir una lengüeta 74 respectiva del bloqueo 50 de boquilla de sujeción en su interior.

Además, en la realización ejemplar, se forma un rebaje 130 respectivo como una superficie plana formada en la porción 112 de pared inferior, en el que el rebaje 130 se extiende desde la superficie 136 inferior hasta una superficie 142 superior (o reborde) de la porción 112 de pared inferior y es sustancialmente perpendicular a una línea radial que se extiende desde el eje central "A". Como se ilustra en la figura 8, el rebaje 130 está formado sustancialmente perpendicular a una línea radial definida en un ángulo β desde el centro de un miembro 134 de brida respectivo. En la realización ejemplar, el rebaje 130 está configurado para permitir que una lengüeta 74 respectiva del bloqueo 50 de boquilla de sujeción pase en una dirección axial sin interferencia con el componente 100 de manguito durante el montaje del ensamblaje 16 de cámara impelente con el ensamblaje 12 de boquilla de sujeción.

Además, en el ejemplo de realización, se forma un rebaje 132 respectivo como un rebaje arqueado que se extiende tangencialmente desde el rebaje 130 en una dirección circunferencial y con un radio continuo con respecto al eje central "A". En particular, el rebaje 132 se extiende circunferencialmente a una distancia arqueada que permite que una lengüeta 74 respectiva del bloqueo 50 de boquilla de sujeción sea recibida en el mismo, mientras que simultáneamente permite que una lengüeta 48 flexible respectiva de la boquilla de sujeción 22 se alinee y sea recibida por el rebaje 130 durante el ensamblaje del ensamblaje 16 de cámara impelente con el ensamblaje 12 de la boquilla de sujeción. Como se ilustra en la figura 6, el rebaje 132 se extiende hacia arriba desde la superficie 136 inferior una altura 144 predeterminada.

La porción 112 de pared inferior también incluye una pluralidad de protuberancias o topos 146 definidos en parte por rebajes 128, 130, 132. En la realización ejemplar, cada uno de los topos 146 se extiende entre una porción 148 de

extremo circunferencial del rebaje 132 y un rebaje 128 adyacente (mostrado en la figura 8). Los topes 146 están configurados para evitar la rotación del ensamblaje 16 de cámara impelente cuando las lengüetas 74 del bloqueo 50 boquilla de sujeción están ubicadas en los rebajes 128 o en las porciones 148 extremas circunferenciales de los rebajes 132. Cada uno de los topes 146 incluye una superficie 150 exterior que se extiende generalmente axialmente y es sustancialmente perpendicular a una línea radial que se extiende desde el eje central "A". Además, cada uno de los topes 146 incluye una superficie 152 inclinada que se extiende hacia arriba desde la superficie 150 exterior hasta la superficie 142 superior de la porción 112 de pared inferior. Los topes 146 están configurados para acoplar las lengüetas 48 flexibles de la boquilla de sujeción 22 para facilitar la prevención de la rotación del ensamblaje 16 de cámara impelente con respecto al ensamblaje 12 de boquilla de sujeción después del ensamblaje del aparato 10 de suministro de fluido. Como se ilustra en la figura 6, una porción de la superficie del rebaje 130 se extiende circunferencialmente sobre el rebaje 132 y se acopla a la superficie 152 inclinada, funcionando de ese modo como una rampa configurada para acoplar las lengüetas 48 flexibles de la boquilla de sujeción 22 durante el montaje del ensamblaje 16 de cámara impelente al ensamblaje 12 de la boquilla de sujeción.

La figura 11 es una vista superior del componente 102 de cámara impelente, la figura 12 es una vista inferior del componente 102 de cámara impelente y la figura 13 es una vista en sección del componente 102 de cámara impelente tomada alrededor de la línea 13-13 mostrada en la figura 11. Con referencia a las figuras 5, 6 y 11-13, en la realización ejemplar, el componente 102 de cámara impelente incluye una porción 160 de cuerpo de disco anular generalmente plana que se extiende horizontalmente a través de la porción 112 de pared inferior del componente 100 de manguito adyacente a la superficie 136 inferior para definir la cavidad 110. El cuerpo incluye una superficie 162 superior (figura 11) y una superficie 164 inferior opuesta (figura 12). La superficie 162 superior del componente 102 cámara impelente tiene una pared 166 central anular que se extiende hacia arriba colocada próxima a una porción central de la porción 160 de cuerpo y que define una cámara 167. La pared 166 central anular incluye un borde 168 superior que está configurado para acoplarse al ensamblaje 18 de cartucho. La superficie 164 inferior del componente 102 de cámara impelente incluye una porción 170 de marco rectangular que se extiende hacia abajo desde la porción 160 de cuerpo. La porción 170 de marco define un espacio 172 de montaje para acoplar el ensamblaje 106 de tapa de cámara impelente y el ensamblaje 108 de matriz de microagujas a una superficie 174 de montaje ubicada dentro del espacio 172 de montaje.

El componente 102 de cámara impelente incluye un canal 176 arqueado que tiene una pluralidad de aberturas 178 que se extienden axialmente definidas en el mismo. En particular, como se ilustra mejor en la figura 12, el canal 176 arqueado está definido en la superficie 174 de montaje dentro del espacio 172 de montaje. El canal 176 arqueado tiene un ancho predeterminado que está centrado alrededor de un radio 180 central. El radio 180 central es concéntrico con el eje central "A" del componente 102 de cámara impelente. En la realización ejemplar, el canal 176 arqueado se extiende circunferencialmente alrededor de 270°. En otras realizaciones, el canal 176 arqueado puede extenderse cualquier ángulo circunferencial que permita que el componente 102 de cámara impelente funcione como se describe en la presente memoria. En la realización ejemplar, las aberturas 178 que se extienden axialmente están dispuestas uniformemente en el canal 176 arqueado. Cada abertura 178 está centrada en el radio 180 central y se extiende a través de la porción 160 del cuerpo desde la superficie 164 inferior hasta la superficie 162 superior. En la realización, el componente 102 de cámara impelente incluye diez aberturas 178 que se extienden axialmente. Alternativamente, en otras realizaciones adecuadas, el componente 102 de cámara impelente puede incluir cualquier número de aberturas 178 que se extienden axialmente que permiten que el componente 102 de cámara impelente funcione como se describe en la presente memoria.

En la realización ejemplar, como se muestra mejor en la figura 5, la cánula 104 está acoplada a una montura 184 que se extiende hacia arriba desde la superficie 162 superior del componente 102 de cámara impelente. En particular, la cánula 104 está acoplada en comunicación fluida a un pasaje 186 de fluido que se extiende a través del componente 102 de cámara impelente, coaxial con el eje central "A". La cánula 104 está acoplada al componente 102 de cámara impelente mediante un ajuste de interferencia con la montura 184 y un adhesivo dispuesto en una cavidad 188 definida en la montura 184. Como se usa en la presente memoria, la frase "ajuste de interferencia" significa un valor de estanqueidad entre la cánula 104 y la montura 184, es decir, una cantidad de holgura radial entre los componentes. Una cantidad negativa de espacio libre se conoce comúnmente como ajuste a presión, donde la magnitud de la interferencia determina si el ajuste es un ajuste de interferencia ligero o un ajuste de interferencia. Una pequeña cantidad de espacio libre positivo se denomina ajuste suelto o deslizante. Alternativamente, la cánula 104 se puede acoplar la montura 184 usando cualquier técnica de sujeción adecuada que permita que el componente 102 de cámara impelente funcione como se describe en la presente memoria. En la realización ejemplar, una porción superior de la cánula 104 es puntiaguda y se extiende hacia arriba alejándose del componente 102 de cámara impelente, de modo que la cánula 104 puede perforar una porción del ensamblaje 18 de cartucho, como se describe en la presente memoria.

Con referencia a la figura 11, el componente 102 de cámara impelente incluye una pluralidad de rebajes 190 definidos en la superficie 162 superior y colocados equidistantes alrededor del eje central "A". Los rebajes 190 están dimensionados y conformados para corresponder a los miembros 134 de brida del componente 100 de manguito, como se describió anteriormente. Específicamente, en la realización ejemplar, el componente 102 de cámara impelente incluye cuatro rebajes 190 mostrados en las figuras, sin embargo, se observa que en otras realizaciones, el componente 102 de cámara impelente tiene cualquier número de rebajes 190 que permite que el componente 102

de cámara impelente funcione como se describe en la presente memoria. Como se describe en la presente memoria, el componente 100 de manguito se acopla al componente 102 de cámara impelente, por ejemplo, y sin limitación, a través de una unión adhesiva, una unión soldada (por ejemplo, soldadura por rotación, soldadura ultrasónica, soldadura por láser o estacado térmico), y similares. En particular, los miembros 134 de brida del componente 100 de manguito están acoplados a los rebajes 190 del componente 102 de cámara impelente para formar un ensamblaje unitario.

La figura 14 es un esquema en despiece ordenado del ensamblaje 106 de tapa de cámara impelente del aparato 10 de suministro de fluido mostrado en la figura 1A. La figura 15 es una vista superior del ensamblaje 106 de tapa de cámara impelente. En la realización ejemplar, el ensamblaje 106 de tapa de cámara impelente es un ensamblaje unitario que comprende una pluralidad de capas unidas entre sí. El ensamblaje 106 de tapa de cámara impelente está unido a la superficie 174 de montaje del componente 102 de cámara impelente a través de una primera capa 192 adhesiva, que está fabricada a partir de una película adhesiva sensible a la presión. La primera capa 192 de adhesivo incluye una ranura 202 arqueada definida a su través. La ranura 202 arqueada se coloca sustancialmente concéntrica con una abertura 204 formada coaxial con el eje central "A". La ranura 202 arqueada tiene una anchura predeterminada que está centrada alrededor de un radio 206 central. El radio 206 central es concéntrico con el eje central "A". En la realización ejemplar, la ranura 202 arqueada se extiende circunferencialmente en un ángulo θ . En otras realizaciones, la ranura 202 arqueada puede extenderse en cualquier ángulo circunferencial θ que permita que el ensamblaje 106 de tapa de cámara impelente funcione como se describe en la presente memoria. En la realización ejemplar, la ranura 202 arqueada está configurada para corresponder al menos parcialmente al canal 176 arqueado del componente 102 de cámara impelente y la abertura 204 está colocada para corresponder al pasaje 186 de fluido.

El ensamblaje 106 de tapa de cámara impelente incluye una membrana 194 de ventilación acoplada a la primera capa 192 adhesiva opuesta al componente 102 de cámara impelente. En la realización ejemplar, la membrana 194 de ventilación incluye una abertura 208 de entrada de fluido formada coaxial con el eje central "A". En la realización ejemplar, la abertura 208 es sustancialmente del mismo tamaño que la abertura 204 de la primera capa 192 adhesiva. En una realización adecuada, la membrana 194 de ventilación está fabricada de un material oleófilo/hidrófobo permeable al gas. Se entiende que se pueden usar otros tipos de materiales adecuados en otras realizaciones. Por ejemplo, y sin limitación, en una realización, la membrana 194 de ventilación se fabrica a partir de una membrana de copolímero acrílico formada sobre un material de soporte de nailon, tal como la membrana Versapor® R disponible de Pall Corporation en Port Washington, NY. En la realización ejemplar, el tamaño de poro de la membrana 194 de ventilación es de aproximadamente 0.2 micrómetros. La membrana 194 de ventilación tiene un caudal de aire en el intervalo entre aproximadamente 200 ml/min/cm² (ml/min/cm²) y aproximadamente 2000 ml/min/cm², medido a aproximadamente 150 kilopascal (kPa). Además, la membrana 194 de ventilación tiene una presión de burbuja de fluido mínima en el intervalo entre aproximadamente 35 kilopascal (kPa) y aproximadamente 300 kPa. En una realización adecuada, la membrana 194 de ventilación tiene un caudal de aire de al menos 250 ml/min/cm², medido a aproximadamente 150 kPa, y una presión mínima de burbuja de fluido de al menos 150 kPa. Alternativamente, la membrana 194 de ventilación se puede fabricar a partir de cualquier material permeable a los gases que permita que el ensamblaje 106 de tapa de cámara impelente funcione como se describe en la presente memoria.

La figura 16 es una vista superior de una segunda capa 196 adhesiva del ensamblaje 106 de tapa de cámara impelente. En la realización ejemplar, la segunda capa 196 adhesiva está formada por una película adhesiva sensible a la presión y está acoplada a la membrana 194 de ventilación opuesta a la primera capa 192 adhesiva. La segunda capa 196 adhesiva está formada de manera similar a la primera capa 192 adhesiva e incluye una ranura 210 arqueada definida a través de esta. La ranura 210 arqueada está configurada para formar una trayectoria de flujo tortuosa que se extiende generalmente perpendicular al eje central "A" para facilitar la eliminación de gas del fluido. La ranura 210 arqueada está dimensionada y posicionada para corresponder sustancialmente con la ranura 202 de la primera capa 192 adhesiva. La ranura 210 está posicionada concéntrica con una porción 212 de abertura central, que está formada coaxialmente con el eje central "A". Un primer extremo 214 de la ranura 210 arqueada está conectado a la porción 212 de abertura central con una porción 216 de ranura lineal. La ranura 210 arqueada tiene un ancho predeterminado que está centrado alrededor de un radio 218 central, que corresponde al radio 206 central de la primera capa 192 adhesiva. En la realización ejemplar, la ranura 210 arqueada se extiende circunferencialmente en el mismo ángulo θ que la ranura 202 arqueada. En otras realizaciones, la ranura 210 arqueada puede extenderse cualquier ángulo circunferencial que permita que el ensamblaje 106 de tapa de cámara impelente funcione como se describe en la presente memoria.

El ensamblaje 106 de tapa de cámara impelente incluye una membrana 198 impermeable acoplada a la segunda capa 196 adhesiva opuesta a la membrana 194 de ventilación. En la realización ejemplar, la membrana 198 impermeable incluye una abertura 222 de fluido formada coaxial con un segundo extremo 220 de la ranura 210 arqueada. En la realización ejemplar, la abertura 222 es sustancialmente del mismo tamaño que las aberturas 204, 208 de la primera capa 192 adhesiva y la membrana 194 de ventilación, respectivamente. La membrana 198 impermeable está fabricada de un material impermeable a los gases y líquidos. Por ejemplo, y sin limitación, en una realización, la membrana 198 impermeable se fabrica a partir de una película de tereftalato de polietileno (PET). Alternativamente, la membrana 198 impermeable se puede fabricar a partir de cualquier material impermeable a

gases y líquidos que permita que el ensamblaje 106 de tapa de cámara impelente funcione como se describe en la presente memoria.

La figura 17 es una vista superior de una tercera capa 200 adhesiva del ensamblaje 106 de tapa de cámara impelente. En la realización ejemplar, la tercera capa 200 adhesiva está formada a partir de una película adhesiva sensible a la presión y está acoplada a la membrana 198 impermeable opuesta a la segunda capa 196 adhesiva. La tercera capa 200 adhesiva incluye una ranura 224 definida a su través. La ranura 224 incluye un primer extremo 226 que está dimensionado y posicionado para corresponder sustancialmente con la abertura 222 de la membrana 198 impermeable. Además, la ranura se extiende desde el primer extremo 226 hasta un segundo extremo 228, que incluye un extremo de radio completo de tamaño sustancialmente similar a las aberturas 204, 208 de la primera capa 192 adhesiva y la membrana 194 de ventilación, respectivamente. Además, el segundo extremo 228 está posicionado sustancialmente coaxial con el eje central "A".

Como se describe en la presente memoria con respecto a las figuras 5 y 6, el ensamblaje 16 de cámara impelente incluye el ensamblaje 108 de matriz de microagujas acoplado al ensamblaje 106 de tapa de cámara impelente, que está montado en la superficie 174 de montaje del componente 102 de cámara impelente. La figura 18 es un esquema en despiece ordenado del ensamblaje 108 de matriz de microagujas del aparato 10 de suministro de fluido mostrado en la figura 1A. La figura 19A es una vista esquemática en sección transversal del ensamblaje 108 de matriz de microagujas. En la realización ejemplar, el ensamblaje 108 de matriz de microagujas está unido al ensamblaje 106 de tapa de cámara impelente a través de la tercera capa 200 adhesiva del ensamblaje 106 de tapa de cámara impelente. El ensamblaje 108 de matriz de microagujas incluye una matriz 230 de microagujas y una membrana 232 envuelta al menos parcialmente a través de una pluralidad de microagujas 234 y una superficie 236 base de la matriz 230 de microagujas. El ensamblaje 108 de matriz de microagujas también incluye un colector 238 de distribución que se extiende a través de una superficie 240 posterior de la matriz 230 de microagujas y está unido a la misma por una capa 242 adhesiva. El colector 238 de distribución incluye una red 244 de distribución de fluido para proporcionar un fluido a la matriz 230 de microagujas. El fluido suministrado desde el colector 238 de distribución puede estar en forma de una formulación líquida de fármaco. Las microagujas cubiertas con membrana 234 están configuradas para penetrar la piel de un usuario, por ejemplo para proporcionar la formulación líquida de fármaco en la piel del usuario por medio de uno o más pasajes o aberturas 246 formadas en cada microaguja 234.

En la realización ejemplar, la membrana 232 cubierta puede fabricarse a partir de una película polimérica (por ejemplo, plástico) o similar, y acoplarse a la matriz 230 de microagujas usando una capa 242 adhesiva adicional. En otras realizaciones, la membrana 232 cubierta puede incluir una película polimérica (por ejemplo, plástica) en relieve o nanoimpresa, o puede fabricarse a partir de una película de poliéter éter cetona (PEEK), o la membrana 232 cubierta puede ser cualquier otro material adecuado, como una película de polipropileno. Se contempla que el ensamblaje 108 de matriz de microagujas puede no incluir la membrana 232 cubierta en algunas realizaciones.

En la realización ejemplar, la matriz 230 de microagujas se puede fabricar a partir de una hoja de material rígido, semirrígido o flexible, por ejemplo, sin limitación, un material metálico, un material cerámico, un material polimérico (por ejemplo, plástico), o cualquier otro material adecuado que permita que la matriz 230 de microagujas funcione como se describe en la presente memoria. Por ejemplo, en una realización adecuada, la matriz 230 de microagujas puede formarse a partir de silicio mediante grabado con iones reactivos, o en cualquier otra técnica de fabricación adecuada.

Como se ilustra en la figura 19A, la matriz 230 de microagujas incluye la pluralidad de microagujas 234 que se extienden hacia fuera desde la superficie 240 posterior de la matriz 230 de microagujas. La matriz 230 de microagujas incluye una pluralidad de pasajes 246 que se extienden entre la superficie 240 posterior para permitir que el fluido fluya a través de ellos. Por ejemplo, en la realización ejemplar, cada pasaje 246 se extiende a través de la matriz 230 de microagujas así como a través de la microaguja 234.

Cada microaguja 234 incluye una base que se extiende hacia abajo desde la superficie 240 posterior y pasa a una forma perforante o similar a una aguja (por ejemplo, una forma cónica o piramidal o una forma cilíndrica en transición a una forma cónica o piramidal) que tiene una punta 248 que está distal de la superficie 240 posterior. La punta 248 de cada microaguja 234 está dispuesta más lejos de la matriz 230 de microagujas y define la dimensión más pequeña (por ejemplo, diámetro o ancho de sección transversal) de cada microaguja 234. Además, cada microaguja 234 puede definir generalmente cualquier longitud adecuada "L" entre la superficie 236 base de la matriz 230 de microagujas hasta su punta 248 que sea suficiente para permitir que las microagujas 234 penetren en la piel del usuario, es decir, penetrar en el estrato córneo y pasar a la epidermis de un usuario. Puede ser deseable limitar la longitud L de las microagujas 234 de modo que las microagujas 234 no penetren a través de la superficie interna de la epidermis y dentro de la dermis, lo que puede facilitar ventajosamente minimizar el dolor para el usuario. En la realización ejemplar, cada microaguja 234 tiene una longitud L de menos de aproximadamente 1000 micrómetros (um), tal como menos de aproximadamente 800 um, o menos de aproximadamente 750 um, o menos de aproximadamente 500 um (por ejemplo, una longitud total L que varía de aproximadamente 200 um a aproximadamente 400 um), o cualquier otro subintervalo entre ellos. La longitud total L de las microagujas 234 puede variar dependiendo de la ubicación en la que el usuario utilice el aparato 10 de suministro de fluido. Por ejemplo, y sin limitación, la longitud total L de las microagujas 234 para un aparato de suministro de fluido que se

utilizará en la pierna de un usuario puede diferir sustancialmente de la longitud total L de las microagujas 234 para un aparato de suministro de fluido que se utilizará en el brazo de un usuario. Cada microaguja 234 puede tener generalmente cualquier relación de aspecto adecuada (es decir, la longitud L sobre una dimensión de ancho de sección transversal D de cada microaguja 234). La relación de aspecto puede ser mayor de 2, como mayor de 3 o mayor de 4. En los casos en los que la dimensión de la anchura de la sección transversal (por ejemplo, el diámetro) varía a lo largo de la longitud de cada microaguja 234, la relación de aspecto se puede determinar basándose en la dimensión de la anchura de la sección transversal promedio.

Los canales o pasajes 246 de cada microaguja 234 pueden definirse a través del interior de las microagujas 234 de manera que cada microaguja forme un eje hueco, o puede extenderse a lo largo de una superficie exterior de las microagujas para formar una vía corriente abajo que permite que el fluido fluya desde la superficie 240 posterior de la matriz 230 de microagujas y a través de los pasajes 246, momento en el que el fluido se puede administrar sobre, dentro y/o a través de la piel del usuario. Los pasajes 246 pueden configurarse para definir cualquier forma de sección transversal adecuada, por ejemplo, sin limitación, una forma semicircular o circular. Alternativamente, cada pasaje 246 puede definir una forma no circular, tal como una forma de "v" o cualquier otra forma de sección transversal adecuada que permita que las microagujas 234 funcionen como se describe en la presente memoria.

La matriz 230 de microagujas puede incluir generalmente cualquier número adecuado de microagujas 234 que se extienden desde la superficie 240 posterior. Por ejemplo, en algunas realizaciones adecuadas, la cantidad de microagujas 234 incluidas dentro de la matriz 230 de microagujas está en el intervalo entre aproximadamente 10 microagujas por centímetro cuadrado (cm^2) y aproximadamente 1,500 microagujas por cm^2 , tales como de aproximadamente 50 microagujas por cm^2 a aproximadamente 1250 microagujas por cm^2 , o de aproximadamente 100 microagujas por cm^2 a aproximadamente 500 microagujas por cm^2 , o cualquier otro subintervalo entre ellos.

Las microagujas 234 pueden estar dispuestas generalmente en una variedad de patrones diferentes. Por ejemplo, en algunas realizaciones adecuadas, las microagujas 234 están separadas de manera uniforme, tal como en una rejilla rectangular o cuadrada o en círculos concéntricos. En tales realizaciones, el espaciamiento de las microagujas 234 generalmente puede depender de numerosos factores, que incluyen, entre otros, la longitud y el ancho de las microagujas 234, así como la cantidad y el tipo de formulación líquida que se pretende administrar a través o a lo largo de las microagujas 234.

Además, en la realización ejemplar, la red 244 de distribución de fluido incluye, por ejemplo, una pluralidad de canales y/o aberturas que se extienden entre una superficie 250 superior y una superficie 252 inferior del colector 238 de distribución. Los canales y/o aberturas incluyen un canal 254 de entrada ubicado centralmente acoplado en comunicación de flujo con una pluralidad de canales 256 de suministro y la ranura 224 formada en la tercera capa 200 adhesiva del ensamblaje 106 de tapa de cámara impelente (mostrado en la figura 14). En la realización ejemplar, los canales 256 de suministro facilitan la distribución de un fluido suministrado por el canal 254 de entrada a través de un área del colector 238 de distribución. Cada uno de los canales 256 de suministro está acoplado en comunicación de flujo a una pluralidad de canales de resistencia (no mostrados). Los canales de resistencia se extienden alejándose de los canales 256 de suministro y están formados para facilitar un aumento en la resistencia de la red 244 de distribución de fluido al flujo del fluido. Cada canal de resistencia está acoplado en comunicación de flujo a un canal 258 de salida. Como se ilustra en la figura 19A, cada canal 258 de salida está alineado con una respectiva microaguja 234 para distribuir el fluido a través de los pasajes 246 de microaguja. En otras realizaciones, el canal de resistencia y los canales 254, 256 y 258 pueden formarse en cualquier configuración que permita que el colector 238 de distribución funcione como se describe en la presente memoria.

En la realización ejemplar, el colector 238 de distribución se forma uniendo un sustrato 260 base que incluye el canal 254 de entrada formado a través del sustrato, y los canales 256 de suministro y los canales de resistencia formados en una superficie 264 inferior, a un sustrato 262 de cubierta que incluye los canales 258 de salida formados a través de este. El canal 254 de entrada puede formarse en el sustrato 260 perforando, cortando, grabando o cualquier otra técnica de fabricación para formar un canal o abertura a través del sustrato 260. En la realización ejemplar, los canales 256 de suministro y los canales de resistencia se forman en la superficie 264 inferior del sustrato 260 usando una técnica de grabado. Por ejemplo, en una realización adecuada, se usa grabado en húmedo o grabado con ácido fluorhídrico para formar los canales 256 de suministro y los canales de resistencia. En otra realización adecuada, el grabado iónico reactivo profundo (DRIE o grabado con plasma) puede usarse para crear estructuras profundas, de alta densidad y de alta relación de aspecto en el sustrato 260. Alternativamente, los canales 256 de suministro y los canales de resistencia pueden formarse en la superficie 264 inferior usando cualquier proceso de fabricación que permita que el colector 238 de distribución funcione como se describe en el presente documento. En la realización ejemplar, los canales 258 de salida se forman a través del sustrato 262 de cubierta mediante perforación, corte, grabado y cualquier otra técnica de fabricación para formar un canal o abertura a través del sustrato 262.

En la realización ejemplar, el sustrato 260 de base y el sustrato 262 de cubierta están unidos entre sí en contacto cara a cara para sellar los bordes de los canales 256 de suministro y los canales de resistencia del colector 238 de distribución. En una realización adecuada, la unión directa, o unión directa alineada, se usa creando una unión previa entre los dos sustratos 260, 262. La unión previa puede incluir la aplicación de un agente de unión a la

superficie 264 inferior del sustrato 260 y una superficie 266 superior del sustrato 262 de cobertura antes de poner los dos sustratos en contacto directo. Los dos sustratos 260, 262 se alinean y se ponen en contacto cara a cara y se recocen a una temperatura elevada. En otra realización adecuada, se usa unión anódica para formar el colector 238 de distribución. Por ejemplo, se aplica un campo eléctrico a través de la interfaz de unión en las superficies 264 y 266, mientras se calientan los sustratos 260, 262. En una realización alternativa, los dos sustratos 260, 262 pueden unirse mediante un proceso de unión asistido por láser, que incluye la aplicación de calentamiento localizado a los sustratos 260, 262 para unirlos entre sí.

En la realización ejemplar, el sustrato 260 de base y el sustrato 262 de cubierta se fabrican a partir de un material de vidrio. Alternativamente, el sustrato 260 de base y el sustrato 262 de cubierta pueden fabricarse de silicio. Se contempla que el sustrato 260 de base y el sustrato 262 de cubierta pueden fabricarse de diferentes materiales, por ejemplo, el sustrato 260 puede fabricarse de vidrio y el sustrato 262 puede fabricarse de silicio. En otras realizaciones, el sustrato 260 de base y el sustrato 262 de cubierta pueden fabricarse a partir de cualquier material y combinación de materiales que permita que el colector 238 de distribución funcione como se describe en la presente memoria.

La figura 19B es una vista esquemática en sección transversal de una realización alternativa del ensamblaje 108 de matriz de microagujas. En la realización ejemplar, el ensamblaje 108 de matriz de microagujas incluye una cubierta 268 protectora acoplada al ensamblaje 108 de matriz de microagujas mediante un adhesivo 267. El adhesivo 267 puede fijarse a una periferia de la cubierta 268 protectora para facilitar la fijación de la cubierta 268 protectora al ensamblaje 108 de matriz de microagujas y, en particular, a la matriz 230 de microagujas. Alternativamente, la capa adhesiva 242 usada para acoplar la membrana 232 cubierta a la matriz 230 de microagujas puede extenderse hacia afuera hacia una periferia de la matriz 230 de microagujas y puede usarse para unir la cubierta 268 protectora al ensamblaje 108 de matriz de microagujas. La cubierta 268 protectora se puede fabricar a partir de un material que sea sustancialmente impermeable a los fluidos, como, por ejemplo, polímeros, láminas metálicas y similares. El adhesivo 267 puede ser un adhesivo sensible a la presión que incluye, por ejemplo, adhesivos acrílicos a base de disolvente, adhesivos de caucho a base de disolvente, adhesivos de silicona y similares como se conoce en la técnica. Si bien la cubierta 268 protectora se ilustra como una cubierta plana que tiene una pared lateral periférica con brida, se entiende que la cubierta 268 protectora puede ser un material de hoja flexible, tal como un laminado. La cubierta 268 protectora también incluye al menos una lengüeta 269 que se extiende desde un borde de la cubierta 268 protectora más allá del adhesivo 267 para facilitar la extracción (por ejemplo, despegar) la cubierta protectora del ensamblaje 108 de matriz de microagujas.

La figura 20 es una vista en sección del ensamblaje 18 de cartucho del aparato 10 de suministro de fluido mostrado en la figura 1A. La figura 21 es un esquema despiezado del ensamblaje 18 de cartucho. En la realización ejemplar, el ensamblaje 18 de cartucho incluye un componente 270 de depósito formado generalmente concéntrico alrededor del eje central "A". El componente 270 de depósito incluye una cavidad 272 superior y una cavidad inferior opuesta 274 acopladas juntas en comunicación de flujo a través de un pasaje 276 de fluido. En la realización ejemplar, la cavidad 272 superior tiene una forma de sección transversal generalmente cóncava, definida por una porción 278 de cuerpo generalmente cóncava del componente 270 de depósito. La cavidad 274 inferior tiene una forma de sección transversal generalmente rectangular, definida por una pared 275 inferior que se extiende generalmente verticalmente hacia abajo desde una porción central de la porción 278 cóncava del cuerpo. Una porción superior del extremo del pasaje 276 de fluido está abierta en el punto más bajo de la cavidad 272 superior, y una porción inferior opuesta del pasaje 276 de fluido está abierta en una porción central de la cavidad 274 inferior. La porción inferior del pasaje 276 de fluido se expande hacia fuera en la cavidad 274 inferior, formando una forma de sección transversal de embudo generalmente inversa. En otras realizaciones, las formas en sección transversal de la cavidad 272 superior, la cavidad 274 inferior y el pasaje 276 de fluido pueden formarse en cualquier configuración que permita que el componente 270 de depósito funcione como se describe en la presente memoria.

El ensamblaje 18 de cartucho también incluye un miembro 280 de sellado superior (o membrana) configurado para acoplarse al componente 270 de depósito y cerrar la cavidad 272 superior. El miembro 280 de sellado superior está formado como una membrana de sellado anular e incluye un miembro 282 de reborde periférico para facilitar la fijación hermética del miembro 280 de sellado superior al ensamblaje 18 de cartucho. Un alojamiento de cartucho 284 se extiende sobre el miembro 280 de sellado superior y está configurado para acoplarse de forma fija con el componente 270 de depósito. Esto facilita asegurar el miembro 280 de sellado superior en contacto de sellado con el componente 270 de depósito, cerrando así la cavidad 272 superior.

En la realización ejemplar, el alojamiento 284 del cartucho incluye una pared 286 anular que se extiende verticalmente que tiene un miembro 288 de brida que se extiende hacia dentro configurado para acoplarse al miembro 282 de brida periférico del miembro 280 de sellado superior. En particular, el miembro 288 de brida coopera con la porción 278 de cuerpo cóncavo del componente 270 de depósito para comprimir y asegurar de manera hermética el miembro 280 de sellado superior entre ellos. En la realización ejemplar, un extremo inferior 300 de la pared 286 que se extiende verticalmente está acoplado a una brida 302 del componente 270 de depósito mediante soldadura, por ejemplo, y sin limitación, soldadura ultrasónica, soldadura por rotación, soldadura láser y/o estacado térmico. En otras realizaciones, la pared 286 que se extiende verticalmente se puede acoplar a una brida

302 usando cualquier técnica de conexión que permita que el alojamiento 284 del cartucho se acople de forma fija al componente 270 de depósito, por ejemplo, y sin limitación, mediante una unión adhesiva y similares.

El alojamiento 284 del cartucho también incluye una muesca 304 superior y una muesca 306 inferior formadas circunferencialmente en una superficie 308 exterior de la pared 286 que se extiende verticalmente. Las muescas 304, 306 superior e inferior están dimensionadas y conformadas para acoplar la pluralidad de lengüetas 116 flexibles del componente 100 de manguito y, en particular, la protuberancia 122 que se extienden radialmente hacia dentro formados en el segundo extremo 120 libre de la pluralidad de lengüetas 116 flexibles, como se describe en la presente memoria. Además, el alojamiento 284 del cartucho también incluye una pluralidad de aberturas 310 de recepción de pestillo formadas en una porción 312 de borde superior de la pared 286 que se extiende verticalmente. Las aberturas 310 receptoras del pestillo están configuradas para acoplarse al ensamblaje 20 de controlador mecánico para asegurarlo al ensamblaje 18 de cartucho, como se describe en la presente memoria.

La figura 22 es una vista en sección del ensamblaje 320 de tapón del aparato 10 de suministro de fluido mostrado en la figura 1A. En la realización ejemplar, el ensamblaje 320 de tapa incluye un componente 322 de tabique y un componente 324 de tapa a presión acoplados entre sí. El componente 322 de tabique está configurado para acoplarse al componente 270 de depósito y cerrar la cavidad 274 inferior. El componente 322 de tabique tiene una pared 326 inferior que se extiende sustancialmente perpendicular al eje central "A". La pared 326 inferior incluye un canal 328 periférico que está configurado para acoplarse de forma estanca a un borde 330 de la pared 275 inferior del componente 270 de depósito. El componente 322 de tabique también incluye una pared 332 de sellado superior anular, transversal a la pared 326 inferior, y que se extiende axialmente hacia la cavidad 274 inferior cuando se acopla al componente 270 de depósito. El componente 324 de tapa a presión se extiende sobre el componente 322 de tabique y está configurado para acoplarse de forma fija con la pared 275 inferior del componente 270 de depósito. Esto facilita asegurar el componente 322 de tabique en contacto de sellado con el componente 270 de depósito, cerrando así de forma estanca la cavidad 274 inferior.

El componente 324 de tapa a presión incluye una pared 334 inferior que tiene una abertura 336 central para facilitar el acceso a la pared 326 inferior del componente 322 de tabique durante el uso del aparato 10 de suministro de fluido. El componente 324 de tapa a presión incluye una pared 338 anular que se extiende verticalmente que se extiende hacia arriba y hacia abajo desde una periferia de la pared 334 inferior. En la realización ejemplar, una porción 340 superior de la pared 338 que se extiende verticalmente se acopla a la pared 275 inferior del componente 270 de depósito a través de un componente 342 de enganche. El componente 342 de enganche incluye una brida que se proyecta hacia dentro para conectarse con una muesca 344 opuesta formada en la pared 275 inferior del componente 270 de depósito. Se contempla que el componente 342 de enclavamiento puede ser una brida anular continua o puede incluir una pluralidad de componentes de brida que se proyectan hacia dentro. En otras realizaciones, la pared 338 que se extiende verticalmente puede acoplarse a la pared 275 inferior del componente 270 de depósito usando cualquier técnica de conexión que permita al componente 324 de tapa a presión acoplarse fijamente a la pared 275 inferior, por ejemplo, y sin limitación, a través de un ajuste de interferencia, una unión adhesiva, una unión soldada (por ejemplo, soldadura por rotación, soldadura ultrasónica, soldadura por láser o estacado térmico) y similares. En la realización ejemplar, una porción 346 inferior de la pared 275 que se extiende verticalmente incluye una porción 348 de brida que se extiende hacia fuera que define una superficie 350 de sellado periférica configurada para acoplarse a un miembro de sellado adicional (no mostrada) que se extiende entre el componente 324 de tapa a presión y el borde 168 superior de la pared 166 central anular del componente 102 de cámara impelente.

La figura 23 es una vista en perspectiva despiezada del ensamblaje 20 de controlador mecánico del aparato 10 de suministro de fluido mostrado en la figura 1A. En la realización ejemplar, el ensamblaje 20 de controlador mecánico incluye al menos un componente 360 del cuerpo, un componente 362 de émbolo, y un ensamblaje 364 de empuje colocado entre el componente 360 del cuerpo y el componente 362 de émbolo para empujar el componente 362 de émbolo en una dirección axial alejándose del componente 360 del cuerpo. El componente 360 del cuerpo incluye un par de placas 366 de retención configuradas para acoplar un par de pestillos 368 pivotantes al componente 360 del cuerpo, y un miembro 370 de ajuste roscado configurado para ajustar una cantidad de fuerza aplicada por el ensamblaje 364 de empuje al componente 362 de émbolo.

La figura 24 es una vista en perspectiva del componente 360 del cuerpo. La figura 25 es una vista superior del componente 360 de cuerpo. La figura 26 es una vista en sección del componente 360 del cuerpo tomada alrededor de la línea 26-26 de la figura 25. La figura 27 es una vista en sección del componente 360 del cuerpo tomada alrededor de la línea 27-27 de la figura 25. En la realización ejemplar, el componente 360 del cuerpo incluye una porción 390 de cuerpo exterior en forma de disco y una porción 392 interior de forma generalmente cilíndrica que se extiende hacia arriba desde la porción 390 de cuerpo exterior. El componente 360 del cuerpo se forma generalmente de forma simétrica alrededor de las líneas 26-26 y 27-27 como se ilustra en las figuras. La porción 390 de cuerpo exterior incluye una pared 394 superior que se extiende transversalmente y una pared 396 lateral anular que pende de la pared 394 superior. La pared 394 superior tiene una cavidad 398 definida en la misma con una abertura 400 central más pequeña que se extiende a través de esta. En la realización ejemplar, la cavidad 398 y la abertura 400 son generalmente de forma rectangular. Alternativamente, la cavidad 398 y la abertura 400 pueden tener cualquier forma que permita que el componente 360 del cuerpo funcione como se describe en la presente memoria. En la

realización ejemplar, la cavidad 398 tiene una pluralidad de muescas 402 definidas en la misma para recibir los pestillos 368 pivotantes. En particular, la pluralidad de muescas 402 incluye dos pares y muescas 402 generalmente alineadas a través de la abertura 400 central y colocadas generalmente simétricamente alrededor de la línea 26-26. Como se ilustra en las figuras 24 y 27, las muescas 402 se extienden hacia abajo en una pared 404 inferior de la cavidad 398.

La pared 394 superior incluye una pluralidad de aberturas 406 definidas a través de esta y configuradas para recibir un componente de pestillo de una placa 366 de retención respectiva. Colocados a cada lado de una abertura 406 respectiva hay perforaciones 408 roscadas. Las perforaciones roscadas 408 reciben el hardware 410 mecánico utilizado para acoplar las placas 366 de retención al componente 360 del cuerpo. Como se ilustra en las figuras 24 y 26, la pared 396 lateral anular incluye cortes 412 cerca de cada abertura 406 para permitir que los componentes de pestillo de las placas 366 de retención se extiendan por ella, como se describe más adelante en la presente memoria.

En la realización ejemplar, la porción 392 interior de forma cilíndrica incluye una pared 414 anular que se extiende hacia arriba desde la pared 404 inferior de la cavidad 398, como se ilustra mejor en las figuras 24 y 26. Además, como se ilustra en las figuras 24 y 27, la pared 414 anular tiene un borde 416 inferior sobre la abertura 400 central que se encuentra a una distancia 418 predeterminada por encima de la pared 394 superior. Por consiguiente, se define un espacio entre la pared 404 inferior de la cavidad 398 y el borde 416 inferior de la pared 414 anular para permitir que los pestillos 368 pivotantes se acoplen al componente 362 de émbolo como se describe más detalladamente en la presente memoria.

La porción 392 interior de forma cilíndrica incluye además una pluralidad de porciones 418 de refuerzo que se extienden desde la pared 394 superior hasta un borde 420 superior de la pared 414 anular. En particular, el componente 360 del cuerpo incluye dos porciones 418 de refuerzo orientadas simétricamente que se extienden radialmente hacia afuera desde la pared 414 anular a través de la cavidad 398 y dentro de la pared 394 superior. Además, las porciones 418 de refuerzo se extienden hacia arriba y se estrechan radialmente hacia dentro desde la pared 394 superior hasta el borde 420 superior de la pared 414 anular. Las porciones 418 de refuerzo están configuradas para proporcionar soporte estructural adicional a la porción 392 interior de forma cilíndrica del componente 360 del cuerpo. Además, como se ilustra en la figura 27, la pared 414 anular tiene una longitud 422 predeterminada desde el borde 420 superior hasta la distancia 418 predeterminada por encima de la pared 394 superior. La pared 414 anular incluye una porción 424 roscada definida en ella que se extiende hacia abajo desde el borde 420 superior una distancia 426, donde la distancia 426 es menor que la longitud 422 de la pared 414 anular. Esto permite que el miembro 370 de ajuste roscado se acople al componente 360 del cuerpo, sin poder enroscarse completamente a través de la porción 392 interior de forma cilíndrica.

La figura 28 es una vista en perspectiva de un pestillo 368 pivotante del ensamblaje 20 de controlador mecánico. En la realización ejemplar, el pestillo 368 pivotante está formado generalmente de forma simétrica alrededor de un plano XY definido por los ejes 460. El pestillo 368 pivotante incluye una porción 450 de palanca alargada que tiene un par de pasadores 452 cilíndricos acoplados a una porción 454 de extremo de la porción 450 de palanca. Un pasador 452 cilíndrico respectivo se extiende desde cada lado de la porción 450 de palanca de modo que los pasadores 452 cilíndricos son coaxiales alrededor de una línea central "B". Una porción 456 de pestillo se extiende alejándose de la porción 450 de palanca en la porción 454 de extremo. En particular, la porción 456 de pestillo se extiende desde la porción 454 de extremo de la porción 450 de palanca en un ángulo σ con respecto a la porción 450 de palanca. La porción 456 de pestillo incluye un corte 458 cóncavo que se extiende a través de la porción 456 de pestillo. Más específicamente, el corte 458 cóncavo está definido por un radio "R" alrededor de una línea central "C". La línea central "C" está en el plano X-Y de los ejes 460 y está inclinada en el mismo ángulo σ que la porción 456 de pestillo con respecto a la porción 450 de palanca. Como tal, el corte 458 cóncavo se extiende a través de la porción 456 de pestillo en el ángulo σ , donde la línea central "C" del corte 458 cóncavo es sustancialmente perpendicular a la porción 450 de palanca.

La figura 29 es una vista en perspectiva frontal de una placa 366 de retención del ensamblaje 20 de controlador mecánico. La figura 30 es una vista en perspectiva trasera de la placa 366 de retención. En la realización ejemplar, la placa 366 de retención es generalmente simétrica alrededor de una línea central "D", e incluye una porción 462 de cuerpo de forma generalmente rectangular. Un borde 464 frontal o exterior de la porción 462 de cuerpo tiene un radio que es sustancialmente similar a la periferia del componente 360 del cuerpo. Un par de perforaciones 466 avellanadas están formados a través de la porción 462 de cuerpo y están configurados para recibir el hardware 410 mecánico, como se describe en la presente memoria. Cada perforación 466 avellanada incluye una ranura 468 alargada formada a través de este y generalmente paralela a la línea central "D". Las ranuras 468 permiten que la placa 366 de retención se deslice radialmente con respecto al eje central "A" del componente 360 del cuerpo cuando se acopla al mismo. La porción 462 de cuerpo también incluye una ranura 470 de extremo abierto alargada que se extiende a través de esta y generalmente centrada en la línea central "D". La ranura 470 de extremo abierto está configurada para recibir al menos una porción de una porción 418 de refuerzo respectiva del componente 360 del cuerpo cuando se acopla a la misma.

Extendiéndose hacia abajo desde la parte inferior de la porción 462 de cuerpo hay un par de resaltes 472; uno posicionado a cada lado de la ranura 470 de extremo abierto y adyacente a un borde 474 trasero de la placa 366 de retención. Los resaltes 472 están configurados para facilitar el acoplamiento de los pestillos 368 pivotantes al componente 360 del cuerpo. En particular, los resaltes 472 están dimensionadas y conformadas para extenderse dentro de la cavidad 398 en contacto generalmente cara a cara con la pared 404 inferior, y extenderse a lo ancho de las muescas 402 formadas en la cavidad 398 del componente 360 del cuerpo, es decir, un resalte 472 respectivo se extiende a través de una abertura superior de una muesca 402 respectiva. Como se describe adicionalmente en la presente memoria, los pasadores 452 cilíndricos de los pestillos 368 pivotantes se colocan en las muescas 402 cuando se ensambla el aparato 10 de suministro de fluido y, como se describe, se retienen dentro de las muescas 402 por los resaltes 472 de las placas 366 de retención.

Cada placa 366 de retención también incluye un componente 476 de pestillo que se extiende hacia abajo desde la parte inferior de la porción 462 de cuerpo adyacente al borde 464 exterior. El componente 476 de pestillo está posicionado de manera que generalmente está centrado alrededor de la línea central "D". El componente 476 de pestillo tiene una porción 478 de cuerpo alargada formada integralmente con la porción 462 de cuerpo de la placa 366 de retención. El extremo libre del componente 476 de pestillo incluye una protuberancia 480 que se extiende hacia fuera configurado para proporcionar una conexión de pestillo liberable con las aberturas 310 receptoras del pestillo del alojamiento 284 del cartucho del ensamblaje 18 del cartucho.

La figura 31 es una vista en sección en perspectiva del ensamblaje de controlador mecánico ensamblado 20, la figura 32 es una vista superior del ensamblaje 20 de controlador mecánico, La figura 33 es una vista en sección del ensamblaje 20 de controlador mecánico tomada alrededor de la línea 33-33 de la figura 32, y la figura 34 es una vista en sección del ensamblaje 20 de controlador mecánico tomada alrededor de la línea 34-34 de la figura 32. Con referencia a las figuras 23 y 31-34, el ensamblaje 364 de empuje incluye un primer miembro 372 de empuje y un segundo miembro 378 de empuje. En una realización, el primer miembro 372 de empuje y un segundo miembro 378 de empuje son resortes. Alternativamente, el primer miembro 372 de empuje y un segundo miembro 378 de empuje incluyen cualquier componente de empuje que permita que el ensamblaje 364 de empuje funcione como se describe en la presente memoria, incluyendo, por ejemplo, materiales elásticos y elásticos; espumas; miembros de compresión de fluido (es decir, gas o líquido) y similares. En la realización ejemplar, el primer miembro 372 de empuje y el segundo miembro 378 de empuje tienen cada uno una longitud diferente y una constante de fuerza diferente (o perfil de fuerza). El ensamblaje 364 de empuje también incluye un sujetador 374 roscado, un tubo 376, un componente 380 de inserción y una tuerca 382 configurada para acoplarse al sujetador 374 roscado.

El componente 380 de inserción, como se ilustra mejor en las figuras 23 y 35, tiene generalmente forma cilíndrica y es simétrico con respecto al eje central "A". El componente 380 de inserción incluye un cuerpo 482 que tiene una protuberancia 484 cilíndrica que se extiende desde un primer extremo 486 del cuerpo 482. Un segundo extremo 488 del cuerpo 482 incluye un primer orificio 490 que está dimensionado para recibir un extremo del primer miembro 372 de empuje en su interior. El cuerpo 482 también incluye un segundo orificio 492 que es más pequeño que el primer orificio 490 y está dimensionado para recibir un extremo del segundo miembro 378 de empuje en su interior. Una abertura 494 se extiende a través del componente 380 de inserción y está dimensionada para recibir el tubo 376 a su través.

Como se ilustra en las figuras 23 y 31-34, el sujetador 374 roscado se inserta a través del tubo 376. El segundo miembro 378 de empuje se coloca alrededor del tubo 376 de manera que un extremo del segundo miembro 378 de empuje descansa sobre una cabeza 384 del sujetador 374 roscado. Como tal, el segundo miembro 378 de empuje tiene un diámetro interior que es más grande que la periferia del tubo 376 y más pequeño que la periferia de la cabeza 384 del sujetador 374 roscado. El sujetador 374 roscado y el tubo 376 se insertan a través de la abertura 494 del componente 380 de inserción desde el segundo extremo 488 de manera que el segundo miembro 378 de empuje se asienta en el segundo orificio 492 del componente 380 de inserción. La tuerca 382 está acoplada al sujetador 374 roscado para facilitar la retención del componente 380 de inserción en el sujetador 374 roscado y el tubo 376.

En la realización ejemplar, el miembro 370 de ajuste roscado está acoplado a la porción 424 roscada de la porción 392 interior de forma cilíndrica del componente 360 del cuerpo para facilitar el posicionamiento del componente 380 de inserción axialmente dentro de la porción 392 interior de forma cilíndrica. Como se describe en la presente memoria, esto permite ajustar una cantidad de fuerza aplicada por el ensamblaje 364 de empuje al componente 362 de émbolo. En la realización ejemplar, el componente 380 de inserción, con el sujetador 374 roscado, el tubo 376, el segundo miembro 378 de empuje, y la tuerca 382 acoplada al mismo, se inserta en la porción 392 interior de forma cilíndrica de manera que esté en contacto con el miembro 370 de ajuste roscado.

Los pestillos 368 pivotantes están colocados en el componente 360 del cuerpo de manera que los pasadores 452 cilíndricos están situados en las muescas 402 y las porciones 456 de pestillo se extienden radialmente hacia dentro. Las placas 366 de retención se colocan en el componente 360 del cuerpo con cada componente 476 de pestillo respectivo extendiéndose hacia abajo a través de una abertura 406 respectiva. Los resaltes 472 de cada placa de retención respectiva se extienden sobre las muescas 402, reteniendo así los pasadores 452 cilíndricos de los pestillos 368 pivotantes en su interior. Esto permite que los pestillos 368 pivotantes giren alrededor de los pasadores

452 cilíndricos, pero que permanezcan acoplados al componente 360 del cuerpo. Las placas de retención están acopladas al componente 360 del cuerpo mediante el hardware 410 mecánico acoplado a rosca a las perforaciones 408 roscados del componente 360 del cuerpo.

- 5 Como se ilustra en las figuras 31, 33 y 34, el primer miembro 372 de empuje colocado en el primer orificio 490 del componente 380 de inserción. En la realización ejemplar, el primer miembro 372 de empuje tiene un diámetro interior que es mayor que la periferia del segundo miembro 378 de empuje y la cabeza 384 del sujetador 374 roscado. El primer miembro 372 de empuje se extiende desde el primer orificio 490 del componente 380 de inserción hasta el componente 362 de émbolo. El componente 362 de émbolo incluye una cabeza 386 abovedada en forma de disco con una pared 387 de guía anular que se extiende coaxialmente verticalmente hacia arriba desde la cabeza 386 abovedada. Como se ilustra, la pared 387 de guía está configurada para recibir el primer miembro 372 de empuje y el segundo miembro 378 de empuje en su interior. La pared 387 de guía incluye una brida 388 que se extiende hacia fuera adyacente al extremo libre de la pared 387 de guía. La brida 388 está configurada para acoplar los pestillos 368 pivotantes, y en particular, las porciones de pestillo 456, para facilitar la retención del componente 10 de suministro de fluido.
- 10
- 15
- 20 En la realización ejemplar, con referencia a las figuras, en una realización adecuada, el ensamblaje 14 de distribución de fluido del aparato 10 de suministro de fluido se ensambla acoplando el ensamblaje 320 de tapa al ensamblaje 18 de cartucho. En particular, la pared 332 de sellado superior del componente 322 de tabique se inserta en la cavidad 274 inferior del componente 270 de depósito y el componente 342 de enganche del componente 324 de tapa a presión se encaja a presión en la muesca 344 del componente 270 de depósito. Como tal, el ensamblaje 25 320 de tapa a presión, y en particular, el componente 322 de tabique sella el pasaje 276 de fluido de la cavidad 272 superior del ensamblaje 18 de cartucho. Puede disponerse un fluido en la cavidad 272 superior para su suministro a un usuario durante el uso del aparato 10 de suministro de fluido. La cavidad 272 superior está cerrada por el miembro 280 de sellado superior, que está asegurado por el alojamiento 284 del cartucho.
- 30 El ensamblaje 20 de controlador mecánico se ensambla en la configuración previa al uso, como se muestra en las figuras 33 y 34, y se acopla a la porción superior del ensamblaje 18 de cartucho mediante las placas 366 de retención. En particular, la pared 396 lateral anular del componente 360 del cuerpo está colocada en la porción 312 de borde superior del alojamiento del cartucho 284 de manera que los cortes 412 en la pared 396 lateral anular estén alineados con las aberturas 310 de recepción del pestillo del alojamiento del cartucho 284. El hardware 35 mecánico 410 se afloja para permitir que las placas 366 de retención se desplacen radialmente alrededor de la línea central "E" y permitir que los componentes del pestillo 476 se acoplen a las aberturas 310 de recepción del pestillo. A continuación, se aprieta el hardware 410 mecánico para asegurar el ensamblaje 20 de controlador mecánico al ensamblaje 18 de cartucho.
- 40 En la realización ejemplar, el ensamblaje 18 de cartucho, junto con el ensamblaje 320 de tapa adjunto y el ensamblaje 20 de controlador mecánico, está acoplado al ensamblaje 16 de cámara impelente. Como se describe en la presente memoria, el ensamblaje 16 de cámara impelente incluye el ensamblaje 106 de tapa de cámara impelente y el ensamblaje 108 de matriz de microagujas acoplado al mismo. El ensamblaje 18 de cartucho se inserta en la cavidad 110 del ensamblaje 16 de cámara impelente. Las lengüetas 116 flexibles se flexionan radialmente 45 hacia fuera para recibir el ensamblaje 18 de cartucho entre ellas. La muesca 306 inferior anular del alojamiento 284 del cartucho está alineada con las protuberancias 122 que se extienden radialmente hacia adentro de las lengüetas 116 flexibles, lo que permite que las lengüetas 116 flexibles se flexionen radialmente hacia adentro para asegurar el ensamblaje 18 de cartucho en la configuración previa al uso.
- 50 En la realización ejemplar, el ensamblaje 14 de distribución de fluido del aparato 10 de suministro de fluido está acoplado al ensamblaje 12 de boquilla de sujeción insertando el ensamblaje 14 de distribución de fluido axialmente en el espacio 24 interior hueco del ensamblaje 12 de boquilla de sujeción desde abajo. En particular, los rebajes 130 del componente 100 de manguito del ensamblaje de cámara impelente 16 están alineados axialmente con las lengüetas 74 del bloqueo 50 de boquilla de sujeción. El ensamblaje 14 de distribución de fluido se desplaza 55 axialmente hacia arriba hasta que la superficie 142 superior de la porción 112 de pared inferior del componente 100 de manguito contacta con las lengüetas 48 flexibles del ensamblaje 12 de boquilla de sujeción. El ensamblaje 14 de distribución de fluido gira alrededor del eje central "A" para alinear axialmente las lengüetas 48 flexibles con los rebajes 130. Esto facilita el desplazamiento de las lengüetas 74 del bloqueo 50 de boquilla de sujeción circunferencialmente en los rebajes 132 del componente 100 de manguito. El ensamblaje 14 de distribución de fluido se desplaza de nuevo axialmente hacia arriba, deteniéndose el desplazamiento en respuesta a la superficie superior 60 142 de la porción 112 de pared inferior del componente 100 de manguito en contacto con la superficie horizontal interior 42 del escalón 38 de la boquilla de sujeción 22. Como tal, el ensamblaje 14 de distribución de fluido está posicionado axialmente por encima de las lengüetas 74 del bloqueo 50 de la boquilla de sujeción. El ensamblaje 14 de distribución de fluido se gira entonces alrededor del eje central "A" para alinear axialmente los rebajes 128 del componente 100 de manguito con las lengüetas 74. A medida que se gira el ensamblaje 14 de distribución de fluido, las lengüetas 48 flexibles se deslizan a lo largo de la porción plana de los rebajes 130 que sobresalen de los rebajes 65

132. Esto hace que las lengüetas 48 flexibles se flexionen radialmente hacia fuera. A medida que se gira el ensamblaje 14 de distribución de fluido, las lengüetas 48 flexibles se acoplan en rotación a la superficie 150 exterior de los topes 146 y se flexionan radialmente hacia dentro contra la superficie 150 exterior para proporcionar una conexión de encaje a presión entre el ensamblaje 14 de distribución de fluido y el ensamblaje 12 de boquilla de sujeción. Esto facilita evitar la rotación adicional del ensamblaje 14 de distribución de fluido con respecto al ensamblaje 12 de boquilla de sujeción y coloca los rebajes 128 en alineación axial con las lengüetas 74. El aparato 10 de suministro de fluido se ensambla así en la configuración previa al uso mostrada en la figura 1A.

En una realización adecuada, el aparato 10 de suministro de fluido incluye la banda 430 de sujeción, tal como, por ejemplo, y sin limitación, una banda para el brazo, una banda para las piernas, una banda para la cintura, una muñequera y similares. La banda 430 de fijación está configurada para acoplarse al ensamblaje 12 de boquilla de sujeción para facilitar la fijación del aparato 10 de suministro de fluido a un usuario durante el uso. La figura 36 es una vista en perspectiva de la banda 430 de fijación del aparato 10 de suministro de fluido de la figura 1A, y la figura 37 es una vista en sección lateral ampliada de la banda 430 de fijación montada en el ensamblaje 12 de boquilla de sujeción. En la realización ejemplar, la banda 430 de unión incluye un cuerpo 432 anular que tiene una pared 434 que está formada en una forma generalmente troncocónica, que tiene un espacio 435 interior hueco definido en el mismo. El cuerpo 432 anular está dimensionado y conformado para corresponder a la pared 30 superior y la pared 34 inferior a la boquilla de sujeción 22. El espacio 435 interior está configurado para recibir el aparato 10 de suministro de fluido. La banda 430 de fijación incluye un escalón 436 interior que se extiende circunferencialmente alrededor de una superficie 438 interior de la pared 434 del cuerpo 432 anular. En el ejemplo de realización, el escalón 436 interior corresponde al escalón 38 y la superficie 40 horizontal que se extiende alrededor de la pared 30 superior de la boquilla de sujeción 22.

Como se ilustra en la figura 36, la banda 430 de fijación incluye un par adyacente de aberturas 440 de fijación configuradas para acoplarse a los segundos miembros 68 de acoplamiento del bloqueo 50 de boquilla de sujeción, respectivamente. En particular, las aberturas están dimensionadas y conformadas para corresponder a la porción 67 de cuello, de modo que la porción de cabeza 69 retiene la banda 430 de fijación en el ensamblaje 12 de boquilla de sujeción. Además, la banda 430 de fijación incluye una abertura 442 indicadora opuesta a las aberturas 440 de fijación. La abertura 442 indicadora tiene generalmente forma de riñón, mientras que está dimensionada y configurada para corresponder a la porción de cuello 63 del primer miembro 66 de acoplamiento, de manera que la porción 65 de cabeza retiene la banda 430 de fijación en el ensamblaje 12 de boquilla de sujeción. La abertura 442 indicadora tiene una porción 444 de extensión interior, o un indicador o una porción indicadora, que se extiende hacia dentro desde un borde de la abertura 442 indicadora. En particular, el indicador 444 es una lengüeta que se extiende generalmente hacia arriba a lo largo de la pared 434 desde un borde inferior de la abertura del indicador 442. El indicador 444 está configurado para extenderse dentro de la ventana 61 de la porción 65 de cabeza y está configurado para presentar una indicación al usuario del aparato 10 de suministro de fluido de un apriete de la banda 430 de fijación.

La banda 430 de sujeción incluye una primera correa 446 que se extiende generalmente radialmente hacia afuera desde el cuerpo 432 anular. En la realización ejemplar, la primera correa 446 está sustancialmente alineada radialmente con las aberturas 440 de unión. La banda 430 de sujeción también incluye una segunda correa 448 opuesta que se extiende generalmente radialmente hacia afuera desde el cuerpo 432 anular y está sustancialmente alineada radialmente con la abertura 442 indicadora. En la realización ejemplar, las correas 446, 448 tienen una anchura que es menor que el diámetro del cuerpo 432 anular. Alternativamente, las correas 446, 448 pueden tener cualquier ancho que permita que la banda 430 de sujeción funcione como se describe en la presente memoria. Además, en la realización ejemplar, el cuerpo 432 anular y las correas 446, 448 se fabrican como un componente integral. Por ejemplo, y sin limitación, en una realización adecuada, el cuerpo 432 anular y las correas 446, 448 pueden fabricarse de un material elástico, tal como un elastómero delgado. Alternativamente, el cuerpo 432 anular y las correas 446, 448 se pueden fabricar por separado y ensamblar usando cualquier procedimiento de sujeción que permita que la banda 430 de sujeción funcione como se describe en la presente memoria, por ejemplo, y sin limitación, las correas 446, 448 se pueden acoplar al cuerpo 432 anular utilizando pasadores de resorte o bisagras.

Como se ilustra en la figura 36, la segunda correa 448 incluye al menos una abertura 496 de retención. En la realización ejemplar, las aberturas 496 de retención están fabricadas de un material rígido, por ejemplo, y sin limitación, un plástico rígido y/o metal. La abertura 496 de retención puede moldearse por inserción en la segunda correa 448 o acoplarse a la misma, por ejemplo, y sin limitación, mediante unión adhesiva y/o acoplamiento mecánico. En la realización ejemplar, la primera correa 446 y la segunda correa 448 están configuradas para acoplarse entre sí para asegurar el aparato 10 de suministro de fluido a los usuarios. Por ejemplo, la segunda correa 448 incluye dos aberturas 496 de retención adyacentes, y la primera correa 446 se puede enrollar alrededor de una porción del usuario (por ejemplo, una muñeca, un brazo, una pierna, etc.) y luego se alimenta a través de una de las aberturas 496 de retención y se dobla hacia atrás y se extiende a través de la segunda abertura 496 de retención. Alternativamente, la banda 430 de fijación puede incluir una abertura 496 de retención, y la primera correa 446 puede tener un tramo de material de gancho y bucle (no mostrado) acoplado dispuesto en la misma. La primera correa 446 puede entonces alimentarse a través de la abertura 496 de retención y doblarse sobre sí misma para sujetarse con el elemento de sujeción de bucle al elemento de sujeción de gancho. En otras realizaciones, las

correas 446, 448 pueden tener cualquier mecanismo de acoplamiento que permita que el aparato 10 de suministro de fluido funcione como se describe en la presente memoria.

La figura 38 es una vista en perspectiva ampliada de la banda 430 de fijación acoplada al ensamblaje 12 de boquilla de sujeción, que ilustra una primera orientación del indicador 444 en una configuración previa al uso. La figura 39 es una vista en perspectiva ampliada de la banda 430 de fijación acoplada al ensamblaje 12 de boquilla de sujeción, que ilustra una segunda orientación del indicador 444 en una configuración de uso. El ensamblaje de distribución de fluido 14 no se muestra en la figura 38 y 39. En la realización ejemplar, las correas 446, 448 están desacopladas o sueltas en la configuración previa al uso del aparato 10 de suministro de fluido. El indicador 444 es visible a través de la ventana 61 formada en la porción 65 de cabeza del primer miembro 66 de acoplamiento, sin embargo, debido a que la segunda correa 448 está libre de tensión, el borde del indicador 444 está ubicado en la parte superior de la ventana 61. El indicador 444 proporciona así una indicación visual de la falta de tensión en la banda 430 de sujeción al usuario a través de la ventana 61. Durante el uso, las correas 446, 448 se acoplan entre sí y se aplica tensión. Así, como se ilustra en la figura 39, el borde del indicador 444 se mueve hacia abajo en la ventana 61 debido a la tensión en el material elástico de la segunda correa 448. El indicador 444 proporciona así una indicación visual de una cantidad de tensión en la banda 430 de sujeción al usuario a través de la ventana 61. Se contempla que la porción 65 de cabeza del primer miembro 66 de acoplamiento puede contener una referencia visual para indicar al usuario una cantidad apropiada de tensión en la banda 430 de sujeción. Por ejemplo, y sin limitación, la porción 65 de cabeza puede incluir una marca que se alinea con el borde del indicador 444 cuando se logra la cantidad apropiada de tensión en la banda 430 de sujeción.

Como se ilustra en las figuras 37-39, la banda 430 de fijación está acoplada al ensamblaje 12 de boquilla de sujeción a través de las aberturas 440, 442. El aparato 10 de suministro de fluido está posicionado en el espacio 435 interior. Las aberturas 440 de unión se expanden para recibir un miembro 68 de acoplamiento respectivo. El material elástico de la banda 430 de unión permite que cada abertura 440 se expanda de manera que la porción 69 de cabeza del miembro 68 de acoplamiento pueda desplazarse a través de ella. Después de desplazar la porción 69 de cabeza a través de la abertura 440, la abertura 440 vuelve a su forma y tamaño originales debido a la elasticidad del material utilizado para fabricar la banda 430 de fijación. Como tal, las aberturas 440 de fijación rodean la porción 67 de cuello de los miembros 68 de acoplamiento de manera que las porciones 69 de cabeza no pueden desplazarse fácilmente hacia atrás a través de las aberturas 440 de fijación. De manera similar, la abertura 442 indicadora se expande para recibir el primer miembro 66 de acoplamiento. La abertura 442 indicadora se expande para permitir que la porción 65 de cabeza se desplace a través de la abertura 442 indicadora. La abertura 442 indicadora vuelve a su tamaño y forma originales para rodear la porción 63 de cuello de manera que la porción 65 de cabeza no puede desplazarse fácilmente hacia atrás a través de la abertura 442 indicadora.

Para asegurar aún más el aparato 10 de suministro de fluido a la banda 430 de fijación y permitir que la banda 430 de fijación aplique una fuerza generalmente axial al aparato 10 de suministro de fluido, el escalón 436 interior de la banda 430 de fijación se coloque contra el escalón 38 del ensamblaje 12 de boquilla de sujeción. Además, la superficie 438 interior de la banda 430 de fijación está colocada contra la pared 30 superior del ensamblaje 12 de boquilla de sujeción. La banda se asegura en su lugar a través de las aberturas 440, 442 y los miembros 66, 68 de acoplamiento. Cuando la banda 430 de sujeción se aprieta alrededor del cuerpo del usuario, tal como un brazo o muñeca del usuario, la banda proporciona una fuerza sustancialmente axial al aparato 10 de suministro de fluido, generalmente a lo largo del eje central "A". La fuerza axial contra el cuerpo del usuario facilita la deformación de la piel del usuario, por ejemplo, empujando o coronando una porción de la piel del usuario rodeada por el ensamblaje 12 de boquilla de sujeción. El indicador 444, que es visible a través de la ventana 61 del primer miembro 66 de acoplamiento, presenta una indicación visual al usuario que indica que se aplica una cantidad adecuada de fuerza al aparato 10 de suministro de fluido. La deformación de la piel y la coronación de la porción de la piel del usuario rodeada por el ensamblaje 12 de boquilla de sujeción facilitan la penetración adecuada del ensamblaje 108 de matriz de microagujas en la piel del usuario.

Se proporciona opcionalmente un aplicador 500 (o en general un dispositivo de aplicación) para facilitar la transición del aparato 10 de suministro de fluido desde la configuración previa al uso mostrada en la figura 1A a la configuración preactivada mostrada en la figura 1B. La figura 40 es una vista en perspectiva de una realización adecuada del aplicador 500 del aparato 10 de suministro de fluido. La figura 41 es una vista en sección frontal del aplicador 500. La figura 42 es una vista en sección lateral del aplicador 500. La figura 43 es una vista en sección superior del aplicador 500, tomada alrededor de la línea 43-43 mostrada en la figura 40. En la realización ejemplar, el aplicador 500 tiene un alojamiento 502 con un botón 504 (o liberación) para activar el aplicador 500. El alojamiento 502 encierra un pistón 506 (o componente de impacto) utilizado para activar el aparato 10 de suministro de fluido. El pistón está bloqueado en una posición de seguridad por uno o más brazos de seguridad 508, 509. Además, el alojamiento incluye los resortes 510 del brazo de seguridad, el resorte 512 del pistón y el resorte 514 de botón.

En la realización ejemplar, el cuerpo alargado 520 tiene una forma generalmente cilíndrica que se estrecha hacia dentro desde una parte inferior 516 a una parte superior 518 del cuerpo 520. El alojamiento 502 también incluye una tapa 522 acoplada a la parte superior 518 del cuerpo 520. La tapa 522 está configurada para retener el botón 504, que está configurado para moverse axialmente con respecto al cuerpo 520. Se observa que el aplicador 500 está

formado sustancialmente simétrico alrededor de un plano X-Y y un plano Y-Z que incluye la línea central "E", como se muestra en la figura 40.

Con referencia a las figuras 41-43, el cuerpo 520 incluye un orificio 528 escalonado que se extiende a través del cuerpo 520. En el extremo inferior 516, el orificio 528 escalonado incluye una primera porción 530 de escalón que tiene una periferia que está dimensionada y conformada para recibir la pared 30 superior de la boquilla de sujeción 22 en su interior. Como se muestra en la figura 41, la primera porción 530 de escalón se extiende hacia arriba desde la parte inferior 516 del cuerpo 520 una distancia 532 predeterminada. El orificio 528 escalonado también incluye una segunda porción 534 de escalón que se extiende hacia arriba desde la primera porción 530 de escalón una distancia 536 predeterminada. En la realización ejemplar, la segunda porción 534 de escalón tiene una periferia que está dimensionada y conformada para recibir el ensamblaje 14 de distribución de fluido mientras que la primera porción 530 de escalón está en contacto con la pared 30 superior de la boquilla de sujeción 22. Además, el orificio 528 escalonado incluye una tercera porción 538 de escalón que se extiende hacia arriba desde la segunda porción 534 de escalón y continúa a través del cuerpo 520, y en particular, la tercera porción 538 de escalón es un anillo 525 de retención. El anillo 525 de retención está configurado para facilitar la retención del pistón 506 y los brazos 508, 509 de seguridad axialmente dentro del alojamiento 502. Además, la tercera porción 538 de escalón incluye una pluralidad de muescas 540 que se extienden axialmente que se extienden hacia arriba desde la segunda porción 534 de escalón una distancia 542 predeterminada. Las muescas 540 tienen una forma de sección transversal curvada que generalmente está centrada en una línea que se extiende radialmente desde la línea central "E". Es decir, las muescas 540 se extienden axialmente a través de la segunda porción 534 de escalón y están dispuestas radialmente alrededor de la línea central "E". Alternativamente, la forma de la sección transversal de las muescas 540 puede tener cualquier forma que permita al aplicador 500 funcionar como se describe en la presente memoria. En la realización ejemplar, la tercera porción 538 de escalón tiene una periferia que está dimensionada y conformada para recibir el pistón 506 en su interior.

En la realización ejemplar, la tercera porción 538 de escalón del orificio 528 escalonado incluye un miembro 546 de retención de pistón que está posicionado a una distancia 544 predeterminada hacia arriba desde las muescas 540. El miembro 546 de retención del pistón está formado por un cuerpo que se extiende radialmente hacia adentro desde una pared 548 exterior del cuerpo 520 y está configurado para facilitar el bloqueo del pistón 506 en su lugar hasta que se accionan los brazos 508, 509 de seguridad, desbloqueando así el pistón 506. Además, el miembro 546 de retención del pistón funciona como un asiento de resorte para el resorte 512 del pistón que se coloca entre el pistón 506 y el miembro 546 de retención del pistón, y el resorte 514 de botón que se coloca entre el botón 504 y el miembro 546 de retención del pistón.

El cuerpo 520 también incluye un par opuesto de canales 550 longitudinales que se extienden axialmente a través del cuerpo 520. Los canales 550 se extienden a través de la segunda y tercera porciones 534, 538 de escalón, respectivamente, del orificio 528 escalonado. Como se ilustra mejor en la figura 41, los canales 550 están formados en la pared 548 del cuerpo 520 y se estrechan hacia afuera en la parte inferior 516 desde la tercera porción 538 de escalón a la segunda porción 534 de escalón. Como tal, los brazos 508, 509 de seguridad pueden insertarse en los canales 550 de manera que no interfieran con el aparato 10 de suministro de fluido durante la activación y/o el uso del aplicador 500. Por lo tanto, los canales 550 están dimensionados y conformados para recibir un brazo 508, 509 de seguridad respectivo de forma deslizante en su interior, es decir, los brazos 508, 509 de seguridad son libres de deslizarse axialmente dentro del cuerpo 520 durante el uso del aplicador 500. Como se ilustra mejor en la figura 43, las muescas 540 y los canales 550 son generalmente equidistantes circunferencialmente espaciados alrededor de la línea central "E".

La figura 44 es una vista en perspectiva del brazo 508 de seguridad. En la realización ejemplar, el aplicador incluye dos brazos 508, 509 de seguridad. Alternativamente, el aplicador puede incluir cualquier número de brazos de seguridad que permitan al aplicador 500 funcionar como se describe en la presente memoria. Se observa que en la realización ejemplar, el brazo 509 de seguridad está formado sustancialmente similar al brazo 508 de seguridad, pero como un opuesto simétrico. Por tanto, aquí sólo se proporciona la descripción detallada del brazo 508 de seguridad. En la realización ejemplar, el brazo 508 de seguridad incluye una porción 552 de cuerpo alargada que incluye un extremo 554 superior y un extremo 556 inferior. La porción 552 de cuerpo tiene una forma de sección transversal que es generalmente rectangular. Alternativamente, la porción corporal puede tener cualquier forma de sección transversal que permita que el brazo 508 de seguridad funcione como se describe en la presente memoria. En la realización ejemplar, en el extremo 554 superior, el brazo 508 de seguridad incluye un miembro de acoplamiento de resorte 562 que se extiende axialmente a lo largo de la porción 552 de cuerpo alargada. El miembro 562 de acoplamiento de resorte está configurado para acoplarse al resorte 510 del brazo de seguridad, lo que empuja al brazo 508 de seguridad a la posición de seguridad dentro del aplicador 500.

Además, el brazo 508 de seguridad incluye un brazo 558 de bloqueo de pistón que se extiende generalmente perpendicular a la porción 552 de cuerpo alargada. El brazo 558 de bloqueo de pistón incluye una protuberancia 560 que se extiende desde el mismo. Como se ilustra en la figura 41, el brazo 558 de bloqueo se extiende radialmente hacia adentro más allá de una porción del miembro 546 de retención del pistón hasta un posicionado adyacente al pistón 506. La protuberancia 560 se extiende hacia adelante desde el brazo 558 de bloqueo y está configurado para

facilitar la prevención de que el pistón 506 se suelte del miembro 546 de retención del pistón, como se describe más adelante en la presente memoria.

En el extremo 556 inferior, el brazo 508 de seguridad incluye un miembro 564 de retención que se extiende hacia fuera desde una superficie 566 interior de la porción 552 de cuerpo alargada. Como se ilustra en la figura 41, el miembro 564 de retención se extiende radialmente hacia dentro con respecto al aplicador 500 y está configurado para contactar con el anillo 525 de retención cuando el brazo 508 de seguridad se desvía axialmente en la posición de seguridad. Por tanto, el miembro 564 de retención facilita la retención del brazo 508 de seguridad dentro del aplicador 500. El extremo 556 inferior de la porción 552 de cuerpo alargada se estrecha generalmente hacia afuera opuesto al miembro 564 de retención, formando una muesca 567. Como se ilustra en la figura 41, la muesca 567 está configurada para corresponder a la segunda porción 534 de escalón del orificio 528 escalonado. Como tal, el brazo 508 de seguridad puede colocarse en el canal 550 del alojamiento 502 y retenerse para movimiento axial en el mismo.

La figura 45 es una vista en perspectiva frontal del pistón 506 del aplicador 500 mostrado en la figura 40. En la realización ejemplar, el pistón 506 incluye una cabeza de pistón 568 acoplada a un soporte 570 de pistón mediante hardware mecánico (no mostrado). La cabeza 568 del pistón es un cuerpo sólido generalmente cilíndrico que incluye perforaciones roscadas (no mostradas) que corresponden a las perforaciones 578 de montaje formados en el soporte 570 del pistón. Las perforaciones 578 de montaje y las perforaciones roscadas en la cabeza de pistón 568 facilitan el acoplamiento liberable de la cabeza de pistón 568 al soporte 570 de pistón. En la realización ejemplar, la cabeza de pistón 568 se fabrica como un componente generalmente sólido que tiene una masa predeterminada que permite que el pistón 506 logre una velocidad y tasa de impulso deseables durante el uso del aplicador 500 para activar adecuadamente el aparato 10 de suministro de fluido para su uso.

El soporte 570 de pistón incluye una pared 572 inferior generalmente anular que incluye una pluralidad de protuberancias 574 que se extienden axialmente. Cada una de las protuberancias 574 corresponde generalmente a una muesca 540 respectiva formada en el cuerpo 520 del alojamiento 502. Las protuberancias 574 tienen una forma en general curva que generalmente está alineada con una línea que se extiende radialmente desde la línea central "E". Es decir, las protuberancias 574 se extienden axialmente a lo largo de la pared 572 inferior y están dispuestos radialmente alrededor de la línea central "E". Alternativamente, la forma de las protuberancias 574 puede tener cualquier forma que permita que el soporte 570 de pistón se acople de forma deslizante al alojamiento 502 como se describe en la presente memoria.

El soporte 570 de pistón también incluye un par de brazos 576 ahusados dispuestos de manera sustancialmente simétrica alrededor de la línea central "E". Los brazos 576 ahusados se extienden hacia arriba desde la pared 572 inferior. Como se ilustra en las figuras, las perforaciones 578 de montaje se colocan entre los brazos 576 ahusados y se extienden axialmente a través de la pared 572 inferior. Como se ilustra en las figuras 45-47, el soporte 570 de pistón incluye una porción 580 de puente que se extiende entre los extremos 582 superiores de los brazos 576 ahusados. Como tal, se define un espacio 584 longitudinal cerrado entre los brazos 576 ahusados, la pared 572 inferior y la porción 580 de puente. El espacio está dimensionado para recibir el miembro 546 de retención del pistón del alojamiento 502 deslizando en su interior. La porción 580 de puente incluye una cara 586 inclinada superior que está configurada para acoplar el botón 504 del aplicador 500 para facilitar la liberación del pistón 506 del miembro 546 de retención del pistón, como se describe adicionalmente en la presente memoria.

Con referencia a las figuras 40-42, el botón 504 incluye una porción 590 de cuerpo que tiene un miembro 592 de liberación que se extiende generalmente axialmente hacia abajo desde el mismo. El miembro 592 de liberación incluye una cara 594 inclinada que está configurada para acoplar de manera deslizante la cara 586 inclinada superior del soporte 570 de pistón. El botón también incluye una cavidad 596 que está configurada para recibir al menos una porción de la porción 580 de puente en su interior cuando se acciona el botón 504. Un par de miembros 598 de retención opuestos se extiende generalmente radialmente hacia fuera desde la parte inferior de la porción 590 del cuerpo. Como se ilustra en la figura 42, cada miembro 598 de retención está posicionado en un canal definido en el alojamiento 502. En particular, el cuerpo 520 incluye un par de canales 600 que corresponden a un par de canales 602 formados en la tapa 522 para definir un canal que retiene el botón 504 y facilita el desplazamiento axial del botón 502.

En la realización ejemplar, los brazos 508, 509 de seguridad se insertan en el alojamiento 502 y se colocan en los canales 550 de manera que el extremo 556 inferior se coloca en la segunda porción 534 de escalón del orificio 528 escalonado. Además, el resorte 512 de pistón se inserta en el orificio 528 escalonado y se coloca contra la parte inferior del miembro 546 de retención del pistón. El pistón 506 está posicionado en la tercera porción 538 de escalón del orificio 528 escalonado. En particular, las protuberancias 574 del pistón 502 están alineadas cada una con una muesca 540 respectiva del alojamiento 502. Además, el soporte 570 de pistón se inserta axialmente a través del resorte 512 de pistón y se orienta para acoplar el miembro 546 de retención de pistón. El anillo 525 de retención está acoplado a el alojamiento 502 para retener axialmente el pistón 502 y los brazos 508, 509 de seguridad dentro del alojamiento 502. Los resortes 510 del brazo de seguridad y el resorte 514 del botón se insertan en el orificio 528 escalonado desde la parte superior 518 del cuerpo 520. El resorte 514 de botón descansa contra la parte superior del miembro 546 de retención del pistón y los resortes 510 del brazo de seguridad descansan contra la parte

superior de los brazos 508, 509 de seguridad. El botón 504 está posicionado contra la parte superior 518 del cuerpo 520 con los miembros 598 de retención alineados con los canales 600 definidos en el cuerpo 520. La tapa 522 está acoplada a la parte superior 518 del alojamiento 502 con uno o más sujetadores (no mostrados) para retener el botón 504 y los resortes 510 del brazo de seguridad.

En funcionamiento, el pistón 506 se desplaza axialmente hacia arriba en el orificio 528 escalonado. El espacio libre entre las protuberancias 574 del pistón 502 y las muescas 540 del alojamiento 502 permite que la porción 580 de puente del pistón 506 se desplace una cantidad fuera del eje para deslizarse axialmente más allá del miembro 546 de retención del pistón. El resorte 512 del pistón funciona para desviar el pistón 506 hacia abajo con respecto al miembro 546 de retención del pistón. Esto también facilita la alineación general del eje del pistón 506 con el eje del alojamiento 502 para permitir que la porción 580 de puente se acople al miembro 546 de retención del pistón. Como tal, el miembro 546 de retención del pistón se extiende dentro del espacio 584 del pistón 506 para asegurar el pistón 506 en su lugar en el miembro 546 de retención del pistón.

Los resortes 510 del brazo de seguridad empujan los brazos 508, 509 de seguridad axialmente hacia abajo de manera que los extremos 556 inferiores de los brazos 508, 509 de seguridad se extienden hacia abajo desde la segunda porción 534 de escalón hacia la primera porción 530 de escalón del orificio 528 escalonado. Esto permite que los brazos 558 de bloqueo del pistón, y en particular, las protuberancias 560 que se extienden desde ellos, se coloquen junto a los extremos 582 superiores de los brazos 576 ahusados. En tal orientación, se evita que el pistón 506 sea desplazado del miembro 546 de retención del pistón por los brazos 558 de bloqueo del pistón.

Para usar el aplicador 500 con el aparato 10 de suministro de fluido, como se describe en la presente memoria, el usuario fija la banda 430 de sujeción y el aparato 10 de suministro de fluido al cuerpo del usuario. En particular, la banda 430 de sujeción se estira y aprieta alrededor del cuerpo del usuario, tal como un brazo o muñeca del usuario. La banda proporciona una fuerza generalmente axial al aparato 10 de suministro de fluido, generalmente a lo largo del eje central "A". La fuerza del aparato 10 de suministro de fluido contra el cuerpo del usuario hace que la porción de la piel del usuario debajo del aparato 10 de suministro de fluido forme una corona dentro del ensamblaje 12 de boquilla de sujeción. El ensamblaje 12 de boquilla de sujeción también facilita el mantenimiento de una cantidad apropiada de deformación (tensión) de la piel del usuario durante el uso del aparato 10 de suministro de fluido. El indicador 444, que es visible a través de la ventana 61 del primer miembro 66 de acoplamiento, presenta una indicación visual al usuario que indica cuando la banda 430 de sujeción está lo suficientemente estirada para impartir la cantidad adecuada de fuerza al aparato 10 de suministro de fluido. La deformación de la piel y la coronación de la porción de la piel del usuario rodeada por el ensamblaje 12 de boquilla de sujeción facilitan la penetración adecuada del ensamblaje 108 de matriz de microagujas en la piel del usuario.

El aplicador 500 se coloca sobre el aparato 10 de suministro de fluido como se muestra en la figura 48. La pared 30 superior del ensamblaje 12 de boquilla de sujeción está dispuesta en la primera porción de escalón 530 del orificio 528 escalonado. La pared 30 superior contacta con los extremos 556 inferiores de los brazos 508, 509 de seguridad. Cuando el usuario aplica presión hacia abajo al aplicador 500, los brazos 508, 509 de seguridad se desplazan axialmente hacia arriba en los canales 550 de manera que los brazos de bloqueo del pistón 558 se desplazan lejos de los extremos 582 superiores de los brazos 576 ahusados. El usuario presiona el botón 504 para liberar el pistón 506. En particular, cuando se presiona el botón 504, la cara 594 inclinada del miembro de liberación de botón 592 se acopla de manera deslizante con la cara inclinada superior 586 del soporte 570 de pistón. A medida que se presiona el botón más hacia abajo, la cara 586 inclinada superior del soporte 570 del pistón se desplaza transversalmente al eje central "E" del aplicador 500. Cuando la porción 580 de puente se desacopla del miembro 546 de retención del pistón, el resorte 512 del pistón fuerza al pistón 506 axialmente hacia abajo dentro del alojamiento 502. El pistón 506 contacta con el miembro 370 de ajuste roscado del ensamblaje 20 de controlador mecánico para desplazar el aparato 10 de suministro de fluido desde la configuración previa al uso mostrada en la figura 1A a la configuración preactivada mostrada en la figura 1B.

Como se describe en la presente memoria, el pistón tiene una masa predeterminada que permite que el pistón 506 logre una velocidad y tasa de impulso deseables durante el uso del aplicador 500 para activar adecuadamente el aparato 10 de suministro de fluido para su uso. En la realización ejemplar, la masa del pistón 506 y la fuerza del resorte del pistón 512 se combinan para proporcionar un momento o impulso del pistón 506 mayor que aproximadamente 0.05 newton segundos (Ns), y una energía cinética del pistón 506 mayor que aproximadamente 0.1 kilogramos metros²/segundo² ($\text{kg} \cdot \text{m}^2/\text{s}^2$) o julios (J) en el impacto con el miembro roscado 370 del ensamblaje de controlador mecánico. El pistón entra en contacto con el ensamblaje controlador mecánico 20 con una velocidad y tasa de impulso predeterminadas para superar las propiedades mecánicas del aparato 10 de suministro de fluido de manera que la pluralidad de microagujas 234 del ensamblaje 108 de ensamblaje de microagujas se acelera y se inserta adecuadamente en la piel del usuario. En una realización adecuada, el ensamblaje 108 de matriz de microagujas está configurado para impactar en la piel del usuario a una velocidad de al menos aproximadamente 4 metros/segundo (m/s). Alternativamente, el ensamblaje 108 de matriz de microagujas está configurado para impactar en la piel del usuario a cualquier velocidad que permita que el ensamblaje 108 de matriz de microagujas se inserte correctamente en la piel del usuario.

Una vez que el aparato 10 de suministro de fluido está correctamente acoplado al usuario y configurado en la configuración preactivada mostrada en la figura 1B, el usuario puede activar el aparato 10 de suministro de fluido presionando los pestillos 368 pivotantes para liberar el componente 362 de émbolo. En una realización, el usuario puede usar una herramienta (no mostrada) configurada para presionar simultáneamente los pestillos 368 pivotantes.

5 Cuando se presionan los pestillos 368 pivotantes, el pivote alrededor de los pasadores 452 cilíndricos de manera que los cortes 458 cóncavos de las porciones de pestillo 456 pivoten en alineación axial con el eje central "A". Esto permite que el componente 362 de émbolo se desacople de los pestillos 368 pivotantes y contacte con el miembro 280 de sellado superior del ensamblaje 18 de cartucho.

10 En la realización ejemplar, el ensamblaje 364 de empuje funciona para aplicar un perfil de fuerza axial de dos etapas al componente 362 de émbolo durante el uso del aparato 10 de suministro de fluido. En particular, cuando se libera el componente 362 de émbolo, el segundo miembro 378 de empuje y el primer miembro 372 de empuje aplican fuerza al componente 362 de émbolo, es decir, un primer perfil de fuerza. Como se ilustra en la figura 1B, la ubicación axial de los extremos superiores del segundo miembro 378 de empuje y el primer miembro 372 de empuje están desplazados axialmente uno con respecto al otro. Además, como se describe en la presente memoria, el

20 Inicialmente, cuando el componente 362 de émbolo se desplaza axialmente por el ensamblaje 364 de empuje, el segundo miembro 378 de empuje y el primer miembro 372 de empuje están aplicando fuerza al componente 362 de empuje. el primer miembro 372 de empuje se extiende de manera que la fuerza ejercida sobre el componente 362 de émbolo disminuye. En un desplazamiento axial predeterminado del componente 362 de émbolo, el segundo miembro 378 de empuje se extiende completamente o se evita que se extienda más mediante el sujetador 374 roscado y la tuerca 382. En esta posición, el primer miembro 372 de empuje continúa aplicando una fuerza al

componente 362 de émbolo, es decir, un segundo perfil de fuerza.

En particular, como se ilustra en la figura 1B, el segundo miembro 378 de empuje y el primer miembro 372 de empuje están configurados para extenderse axialmente hacia abajo cuando se suelta el componente 362 de émbolo. El primer miembro 372 de empuje y el segundo miembro 378 de empuje presionan contra el componente 380 de inserción, que está posicionado contra el miembro 370 de ajuste roscado. A medida que el segundo miembro 378 de empuje se extiende hacia abajo, el sujetador 374 roscado, el tubo 376 y la tuerca 382 se mueven axialmente dentro del componente 380 de inserción. Cuando la tuerca 382 entra en contacto con una parte superior del componente 380 de inserción, se evita que el segundo miembro 378 de empuje se expanda y, por lo tanto, no ejerza ninguna

40 La presión aplicada al componente 362 de émbolo por el ensamblaje 364 de empuje se transmite al ensamblaje 18 de cartucho. La presión facilita el desplazamiento del fluido contenido en la cavidad 272 superior a través de la cánula 104 y dentro del pasaje 276 de fluido. El fluido sale del pasaje 276 de fluido fluyendo hacia el ensamblaje 106 de tapa de cámara impelente. En particular, con referencia a la figura 14, el fluido fluye hacia abajo a través de la abertura 204 de la primera capa 192 adhesiva, la abertura 208 de la membrana 194 de ventilación y dentro de la ranura 210 arqueada de la segunda capa 196 adhesiva. La membrana 198 impermeable está acoplada al fondo de la segunda capa 196 adhesiva, evitando así que el fluido pase directamente a través de ella. Como tal, la presión aplicada por el ensamblaje 364 de empuje fuerza al fluido a llenar la ranura 210 arqueada, donde se canaliza a la

45 La presión aplicada por el ensamblaje 364 de empuje fuerza al fluido a llenar la ranura 210 arqueada, donde se canaliza a la abertura 222 en la membrana 198 impermeable. El fluido pasa a través de la abertura 222 donde entra en la ranura 224 formada en la tercera capa 200 adhesiva. El fluido es canalizado por la ranura 224 al canal 254 de entrada del ensamblaje 108 de matriz de microagujas.

50 Durante el uso del aparato 10 de suministro de fluido, el gas y/o el aire pueden mezclarse o mezclarse con el fluido. Como tal, el ensamblaje 106 de tapa de cámara impelente está configurado para facilitar la eliminación de dicho gas y/o aire del fluido. A medida que se fuerza el fluido a través de la ranura 210 arqueada, la presión facilita la eliminación del gas del fluido. En particular, el fluido llena la ranura 210 arqueada de manera que contacta con la membrana 194 de ventilación colocada encima de la segunda capa 196 adhesiva. El gas y/o aire disperso a través del fluido es forzado hacia arriba hacia la membrana 194 de ventilación, donde pasa a través de ella. Como se describe en la presente memoria, la membrana 194 de ventilación se fabrica a partir de un material oleofóbico/hidrofóbico permeable al gas, de manera que el gas y/o el aire pasan a través, pero el fluido no. El gas y/o aire pasa entonces a través de la ranura 202 de la primera capa 192 adhesiva. La ranura 202 arqueada está

60 configurada para corresponder al menos parcialmente con el canal 176 arqueado del componente 102 de cámara impelente, de manera que el gas y/o el aire pueden ser ventilados fuera del flujo de fluido y dentro de la cámara 167 interna del componente 102 de cámara impelente. Como se describe en la presente memoria, el componente 102 de cámara impelente está configurado para unirse al ensamblaje 18 de cartucho, lo que facilita la creación de una cámara 167 interna estéril para recibir el gas ventilado.

El fluido se canaliza al canal 254 de entrada del ensamblaje 108 de matriz de microagujas, sustancialmente libre de burbujas de gas y/o aire. El fluido entra en el colector 238 de distribución, y luego el fluido fluye a través de los canales 256 de suministro, los canales de resistencia (no mostrados) y los canales 258 de salida hacia los pasajes 246 de las microagujas 234 y hacia la piel del usuario. En la realización ejemplar, el ensamblaje 364 de empuje funciona en conexión con el componente 362 de émbolo para proporcionar un vaciado sustancialmente completo del fluido del ensamblaje 18 de cartucho a través de la cánula 104 y en el pasaje 276 de fluido. El componente 362 de émbolo y el ensamblaje 364 de empuje pueden proporcionar una fuerza inicial en un intervalo de aproximadamente 32 kilopascales (kPa) (4.6 libras por pulgada cuadrada (psi)) a aproximadamente 150 kPa (21.8 psi).

En la realización ejemplar, la representación matemática de la fuerza proporcionada al componente 362 de émbolo por el ensamblaje 364 de empuje es la suma de la fuerza del primer miembro 372 de empuje y el segundo miembro 378 de empuje:

$$\text{Ecuación 1: } F(x) = FM(x) + FT(x)$$

Donde FM(x) es igual a la fuerza del primer miembro 372 de empuje en newtons en función de la posición en milímetros, y donde FT(x) es igual a la fuerza del segundo miembro 378 de empuje en newtons como función de la posición en milímetros.

La fuerza del primer miembro 372 de empuje se puede representar mediante dos expresiones, dependiendo de dónde se encuentre el componente 362 de émbolo con respecto a la longitud del primer miembro 372 de empuje:

$$\text{Ecuación 2: } FM(x) = \begin{matrix} K_m(L_m - (B_m - x)) & x < L_m - B_m \\ 0 & x \geq L_m - B_m \end{matrix}$$

Donde K_m es igual a la constante de fuerza del primer miembro 372 de empuje, L_m es igual a la longitud del primer miembro 372 de empuje, B_m es igual a la longitud de la base del primer miembro 372 de empuje, y x es igual al desplazamiento del componente 362 de émbolo con respecto a la longitud del primer miembro 372 de empuje.

De manera similar, la fuerza del segundo miembro 378 de empuje es:

$$\text{Ecuación 3: } FT(x) = \begin{matrix} K_T(L_T - (B_T - x)) & x < L_T - B_T \\ 0 & x \geq L_T - B_T \end{matrix}$$

Donde K_T es igual a la constante de fuerza del segundo miembro 378 de empuje, L_T es igual a la longitud del segundo miembro 378 de empuje, B_T es igual a la longitud de la base del segundo miembro 378 de empuje, y x es igual al desplazamiento del componente 362 de émbolo con respecto a la longitud del segundo miembro 378 de empuje.

En la realización ejemplar, la longitud del primer miembro 372 de empuje se extiende más allá del recorrido máximo del componente 362 de émbolo de manera que no se puede cumplir la condición descrita en la ecuación 2. Como tal, el primer miembro 372 de empuje siempre aplica una fuerza al componente 362 de émbolo. Además, una longitud del segundo miembro 378 de empuje está predeterminada de manera que el segundo miembro 378 de empuje deja de proporcionar fuerza al componente 362 de émbolo antes de que el componente 362 de émbolo haya alcanzado su recorrido máximo. En la realización ejemplar, las condiciones descritas en la ecuación 3 son válidas para al menos una porción del recorrido del componente 362 del émbolo.

El aparato, sistema y procedimientos descritos en detalle en este documento permiten que un aparato de suministro de fluido elimine gas y/o aire de un medicamento y distribuya una cantidad sustancialmente igual del medicamento a través de cada microaguja del ensamblaje de microagujas. Un ensamblaje de tapa de cámara impelente del aparato de suministro de fluido incluye un canal de suministro de fluido dispuesto entre un material impermeable y un material oleofóbico/hidrofóbico permeable al gas. Esto facilita la eliminación del gas y/o aire del medicamento mientras se administra sustancialmente todo el medicamento al usuario del aparato 10 de suministro de fluido. Además, un ensamblaje de polarización permite determinar un perfil de presión para facilitar la optimización del caudal y la distribución del medicamento a través de un ensamblaje de matriz de microagujas durante un período de tiempo prolongado, facilitando así una concentración en estado estable del fluido que se suministra al usuario. Además, el aparato de administración de fluidos incluye una banda o correa que permite que el aparato de administración de fluidos se sujete apropiadamente a la piel del usuario para facilitar la inserción óptima de las microagujas en la piel del usuario.

- Las realizaciones ejemplares de un aparato, sistema y procedimientos para un aparato de suministro de fluido se describen anteriormente en detalle. El aparato, el sistema y los procedimientos descritos en la presente memoria no se limitan a las realizaciones específicas descritas, sino que los componentes del aparato, los sistemas y/o las etapas de los procedimientos se pueden utilizar de forma independiente y separada de otros componentes y/o etapas descritos en la presente memoria. Por ejemplo, los procedimientos también se pueden usar en combinación con otros aparatos, sistemas y procedimientos de suministro de fluidos, y no se limitan a la práctica únicamente con los aparatos, sistemas y procedimientos descritos en la presente memoria. Por el contrario, las realizaciones ejemplares se pueden implementar y utilizar en conexión con muchas aplicaciones de suministro de fluidos.
- 5
- 10 Aunque pueden mostrarse características específicas de varias realizaciones de la divulgación en algunos dibujos y no en otros, esto es solo por conveniencia. De acuerdo con los principios de la divulgación, cualquier característica de un dibujo puede ser referenciada y/o reivindicada en combinación con cualquier característica de cualquier otro dibujo.
- 15 Esta descripción escrita usa ejemplos para divulgar las realizaciones, incluido el mejor modo, y también para permitir que cualquier persona experta en la técnica practique las realizaciones, incluida la fabricación y el uso de cualquier dispositivo o sistema y la realización de cualquier procedimiento incorporado. El alcance patentable de la divulgación está definido por las reivindicaciones y puede incluir otros ejemplos que se les ocurran a los expertos en la técnica. Estos otros ejemplos están destinados a estar dentro del alcance de las reivindicaciones si tienen elementos
- 20 estructurales que no difieren del lenguaje literal de las reivindicaciones, o si incluyen elementos estructurales equivalentes con diferencias insustanciales de los lenguajes literales de las reivindicaciones.
- Como se podrían realizar varios cambios en las realizaciones anteriores sin apartarse del alcance de la divulgación, se pretende que toda la materia contenida en la descripción anterior y mostrada en los dibujos adjuntos se interprete
- 25 como ilustrativa y no en un sentido limitativo.

REIVINDICACIONES

1. Un aparato de suministro de fluido (10) que tiene un eje central ("A"), comprendiendo el aparato de suministro de fluido:

un ensamblaje (12) de boquilla de sujeción que comprende una pared (30) superior y una pared (34) inferior acopladas en una porción (32) central del ensamblaje de boquilla de sujeción, la porción central define un escalón (42) interior, comprendiendo la pared superior una pluralidad de lengüetas (48) flexibles espaciadas circunferencialmente equidistantes alrededor del eje central; y

un ensamblaje (14) de distribución de fluido acoplado al ensamblaje de boquilla de sujeción, el ensamblaje de distribución de fluido se puede colocar con relación al ensamblaje de boquilla de sujeción entre una configuración de preuso y una configuración preactivada, el ensamblaje de distribución de fluido comprende un ensamblaje de cámara impelente (16) y un ensamblaje (18) de cartucho que contiene un fluido, comprendiendo el ensamblaje de cámara impelente un componente (100) de manguito que tiene una pared que comprende una porción (114) de pared superior y una porción (112) de pared inferior acoplada a la porción de pared superior y que define un reborde (142) exterior que se extiende alrededor del componente de manguito, comprendiendo la porción de pared inferior una pluralidad de protuberancias (146) espaciadas circunferencialmente equidistantes alrededor del eje central y correspondientes a una respectiva lengüeta (48) flexible de la pluralidad de lengüetas flexibles, en el que el ensamblaje de cámara impelente (16) comprende además un ensamblaje (108) de matriz de microagujas; y en el que en la configuración previa al uso el reborde (142) exterior del componente (100) de manguito se acopla con el escalón (42) interior del ensamblaje (12) de boquilla de sujeción, y en el que cada lengüeta (48) flexible de la pluralidad de lengüetas flexibles se acopla con una protuberancia (146) respectiva de la pluralidad de protuberancias para proporcionar un encaje a presión entre el ensamblaje de distribución de fluido (14) y el ensamblaje (12) de boquilla de sujeción.

2. Un aparato de suministro de fluido de acuerdo con la reivindicación 1, en el que dicho componente (100) de manguito comprende además una pluralidad de rebajes (130) planos formados como superficies planas en la porción (112) de pared inferior y que se extienden desde un fondo (136) de la porción (112) de pared inferior hasta el reborde (142) exterior, cada rebaje (130) plano orientado sustancialmente perpendicular a una línea radial que se extiende desde el eje central (A), en el que la pluralidad de rebajes (130) planos están configurados para facilitar que la pluralidad de lengüetas (48) flexibles pasen en una dirección axial sin interferencia con el componente (100) de manguito, y opcionalmente, en el que dicho componente (100) de manguito comprende además una pluralidad de rebajes (132) arqueados, extendiéndose cada rebaje arqueado tangencialmente y en una dirección circunferencial desde un rebaje (130) plano respectivo.

3. Un aparato de suministro de fluido de acuerdo con las reivindicaciones 1 o 2, en el que el ensamblaje (12) de boquilla de sujeción comprende además una pluralidad de lengüetas (74) fijas que se extienden radialmente hacia adentro desde la pared (34) inferior.

4. Un aparato de suministro de fluido de acuerdo con la reivindicación 3, en el que el componente (100) de manguito comprende además una pluralidad de bolsillos (128) formados en la porción (112) de pared inferior, la pluralidad de bolsillos (128) se abre en un fondo y una superficie exterior de la porción (112) de pared inferior, cada bolsillo (128) orientado para corresponder a una respectiva lengüeta (74) fija del ensamblaje (12) de boquilla de sujeción.

5. Un aparato de suministro de fluido de acuerdo con la reivindicación 4, en el que en la configuración preactivada, cada lengüeta (74) fija de la pluralidad de lengüetas fijas se recibe en un bolsillo (128) respectivo de la pluralidad de bolsillos, y en el que un extremo (78) libre de cada lengüeta (48) flexible de la pluralidad de lengüetas flexibles se acopla al reborde (142) exterior del componente (100) de manguito para facilitar el mantenimiento del ensamblaje de distribución de fluido en la configuración preactivada.

6. Un aparato de suministro de fluido de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1, 2 o 3, en el que el ensamblaje (16) de cámara impelente comprende además un componente (102) de cámara impelente que tiene una superficie (174) de montaje inferior, comprendiendo la superficie (176) de montaje inferior un canal definido en el mismo y una pluralidad de aberturas (178) dispuestas en el canal y que se extienden a través de la superficie (174) de montaje inferior.

7. Un aparato de suministro de fluido de acuerdo con la reivindicación 6, en el que el ensamblaje de cámara impelente (16) comprende además un dispositivo (106) de extracción de gas acoplado a la superficie (174) de montaje inferior, en el que el ensamblaje (108) de matriz de microagujas está acoplado al dispositivo (106) de extracción de gas, y opcionalmente, en el que el dispositivo (106) de extracción de gas está acoplado a la superficie (174) de montaje inferior con una capa (192) adhesiva que tiene un canal de extracción de gas definido a través de esta (202), el canal de extracción de gas correspondiente al canal (176) definido en la superficie de montaje inferior.

8. Un aparato de suministro de fluido de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1, 2, 3 o 6, en el que el ensamblaje de distribución de fluido comprende además un ensamblaje (364) de desviación para hacer que al menos parte del fluido fluya desde el ensamblaje (18) de cartucho en la configuración preactivada, y

5 opcionalmente, en el que el ensamblaje (364) de empuje comprende un primer miembro (372) de empuje y un segundo miembro (378) de empuje configurado para aplicar una fuerza variable al ensamblaje de cartucho.

9. Un procedimiento de ensamblar al menos parcialmente un aparato (10) de suministro de fluido, comprendiendo el procedimiento:

10 insertando un ensamblaje (14) de distribución de fluido en un ensamblaje (12) de boquilla de sujeción, incluyendo el ensamblaje de boquilla de sujeción un eje central, un escalón (42) interior y una pluralidad de lengüetas (48) flexibles espaciadas circunferencialmente equidistantes alrededor del eje central, el ensamblaje (14) de distribución de fluido incluye un componente (100) de manguito exterior que tiene una pared que comprende una porción (114) de pared superior y una porción (112) de pared inferior acoplado a la parte superior de la pared y que define un reborde (142) exterior que se extiende alrededor del componente del manguito, comprendiendo la porción (112) de pared inferior una pluralidad de protuberancias (146) espaciadas circunferencialmente equidistantes alrededor del eje central y correspondientes a una respectiva lengüeta (48) flexible de la pluralidad de lengüetas flexibles, en el que la inserción del ensamblaje (14) de distribución de fluido se detiene en respuesta al reborde (142) exterior del componente (100) de manguito que hace contacto con el escalón (42) interior del ensamblaje de boquilla de sujeción, en el que el ensamblaje (16) de distribución de fluido comprende además un ensamblaje (108) de matriz de microagujas; y

15 girar el ensamblaje (14) de distribución de fluido alrededor del eje central y en relación con el ensamblaje (12) de boquilla de sujeción para proporcionar un encaje a presión entre el ensamblaje de distribución de fluido y el ensamblaje de boquilla de sujeción,

20 en el que girar el ensamblaje (14) de distribución de fluido comprende hacer que la pluralidad de lengüetas (48) flexibles se flexione radialmente hacia afuera, y en el que la conexión de encaje a presión comprende la pluralidad de lengüetas (48) flexibles que se flexionan radialmente hacia adentro contra la pluralidad de protuberancias (146) para facilitar la prevención de la rotación adicional del ensamblaje (14) de distribución de fluido con respecto al ensamblaje (12) de boquilla de sujeción.

30 10. Un procedimiento de acuerdo con la reivindicación 9, en el que el componente (100) de manguito incluye además una pluralidad de rebajes (130) planos formados en la porción (112) de pared inferior y el ensamblaje (12) de boquilla de sujeción incluye además una pluralidad de lengüetas (74) fijas que se extienden radialmente hacia adentro desde una pared (34) inferior, y en el que insertar un ensamblaje (14) de distribución de fluido en un ensamblaje (12) de boquilla de sujeción comprende además alinear la pluralidad de lengüetas (74) fijas con la pluralidad de rebajes (130) planos.

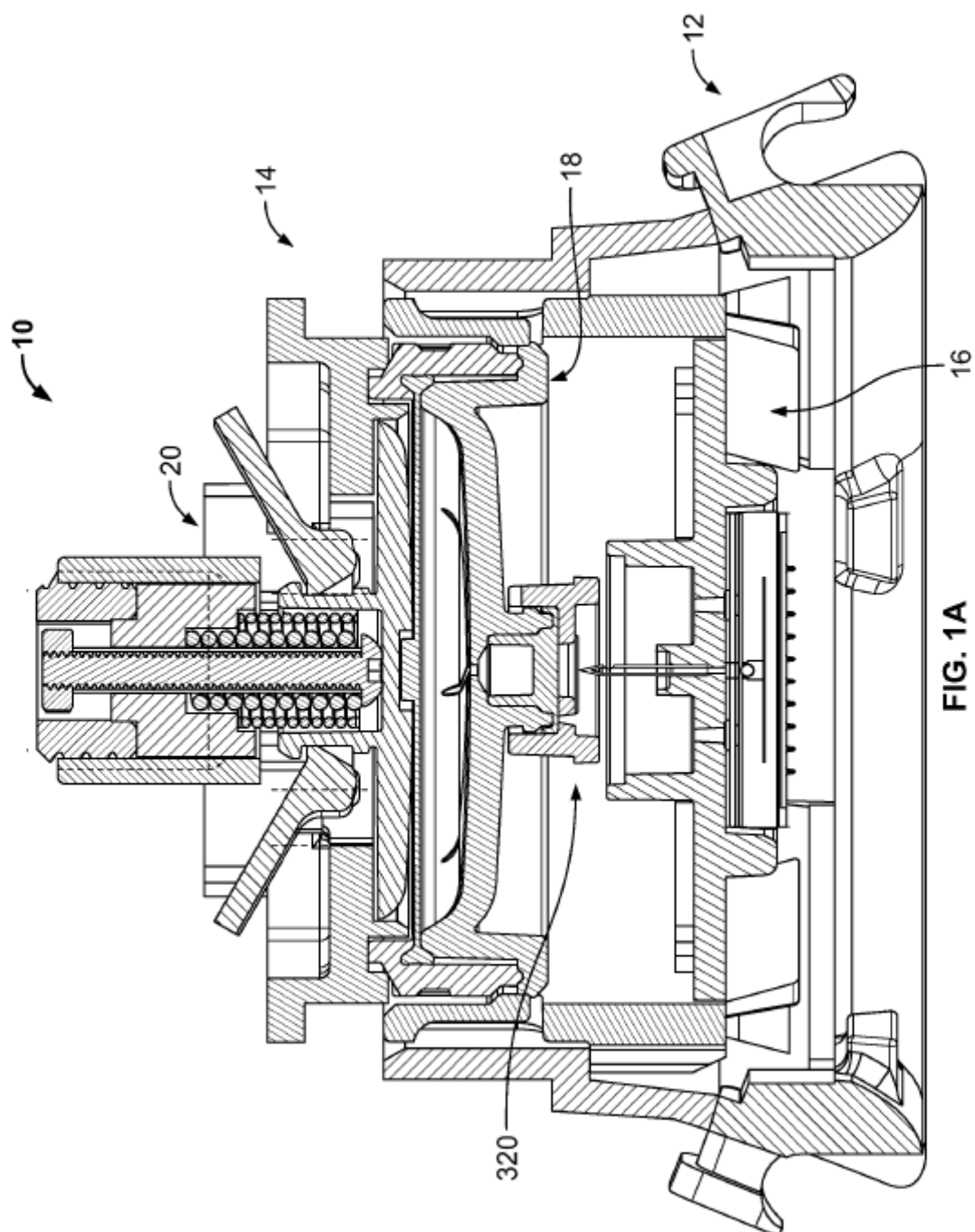
40 11. Un procedimiento de acuerdo con la reivindicación 10, en el que insertar un ensamblaje (14) de distribución de fluido en una boquilla de sujeción (12) comprende además desplazar el ensamblaje de distribución de fluido axialmente hasta que el reborde (142) exterior del componente de manguito contacte con la pluralidad de lengüetas (48) flexibles del ensamblaje de boquilla de sujeción.

45 12. Un procedimiento de acuerdo con la reivindicación 11, en el que rotar el ensamblaje de distribución (14) de fluido comprende además rotar el ensamblaje de distribución de fluido alrededor del eje central para alinear la pluralidad de lengüetas (48) flexibles con la pluralidad de rebajes (130) planos.

50 13. Un procedimiento de acuerdo con las reivindicaciones 11 o 12, en el que el componente (100) de manguito incluye además una pluralidad de rebajes (132) arqueados, cada rebaje arqueado se extiende tangencialmente y en una dirección circunferencial desde un rebaje (130) plano respectivo, y en el que girar el ensamblaje (14) de distribución de fluido comprende además desplazar cada lengüeta (74) fija de la pluralidad de lengüetas fijas del ensamblaje (12) de boquilla de sujeción de forma circunferencial en un rebaje (132) arqueado respectivo, y opcionalmente, en el que hacer que la pluralidad de lengüetas (48) flexibles se flexione radialmente hacia fuera comprende además hacer que la pluralidad de lengüetas flexibles se deslice a lo largo de porciones de la pluralidad de rebajes (130) planos que sobresalen de la pluralidad de rebajes (132) arqueados.

55 14. Un procedimiento de acuerdo con las reivindicaciones 10 u 11, en el que el componente (100) de manguito comprende además una pluralidad de bolsillos (128) formados en la porción (112) de pared inferior, cada bolsillo (128) orientado para corresponder a una respectiva lengüeta (74) fija del ensamblaje (12) de boquilla de sujeción, y en el que rotar el ensamblaje (14) de distribución de fluido comprende además rotar el ensamblaje de distribución de fluido alrededor del eje central para alinear la pluralidad de lengüetas (74) fijas con la pluralidad de bolsillos (128).

60 15. Un procedimiento de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 10, 11 o 14, que comprende además acoplar una banda (430) de sujeción al ensamblaje (12) de boquilla de sujeción.



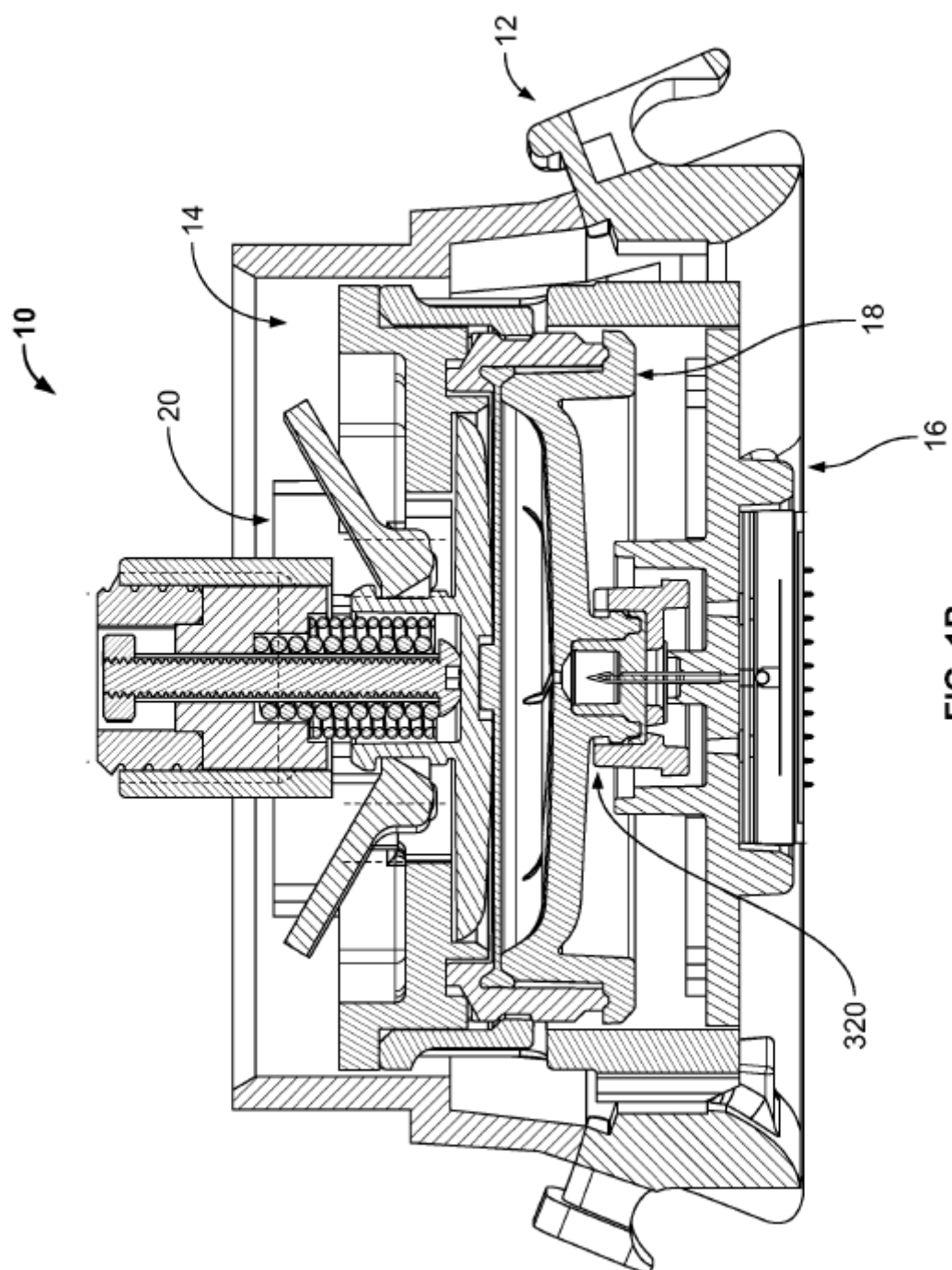
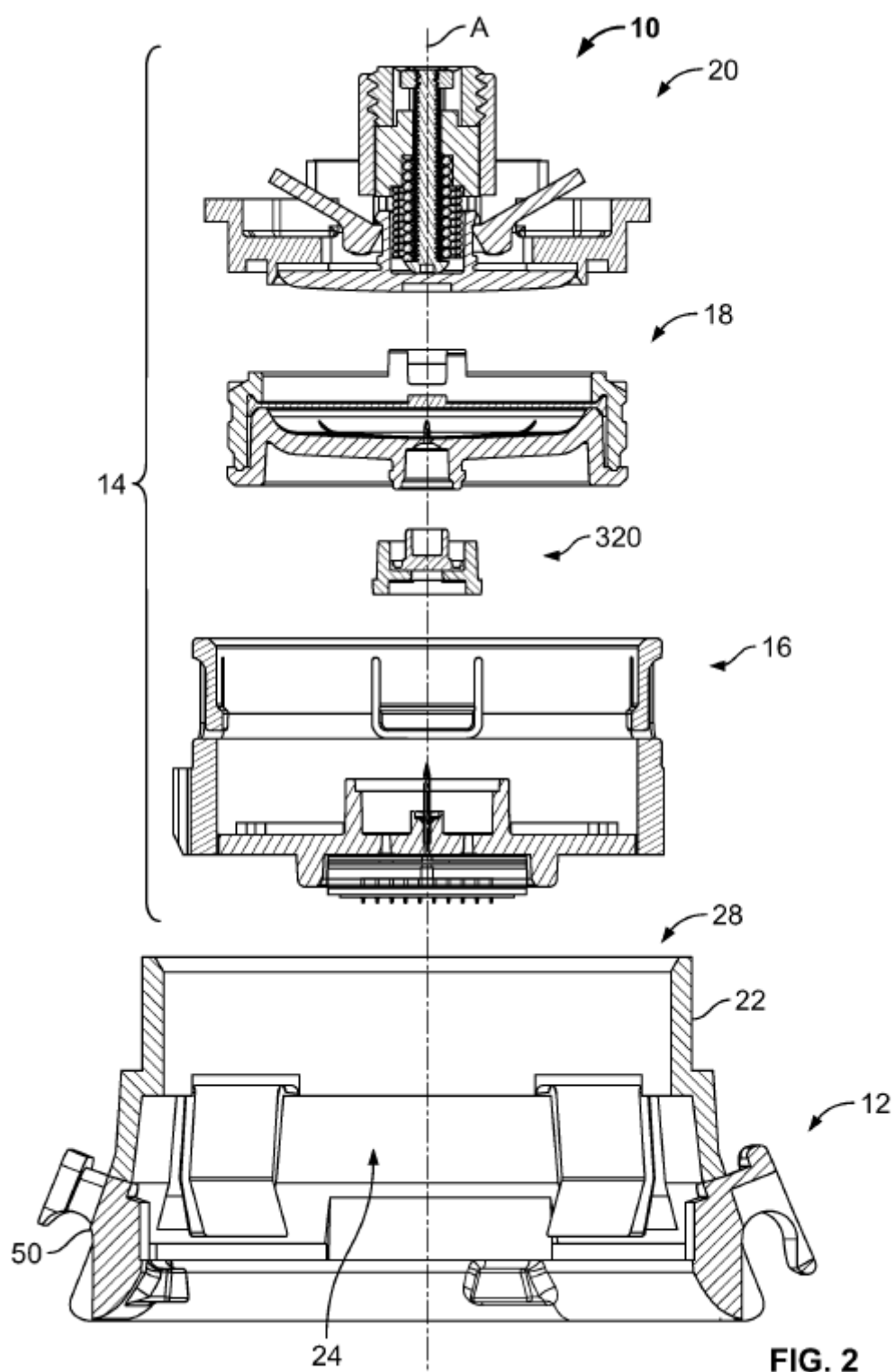


FIG. 1B



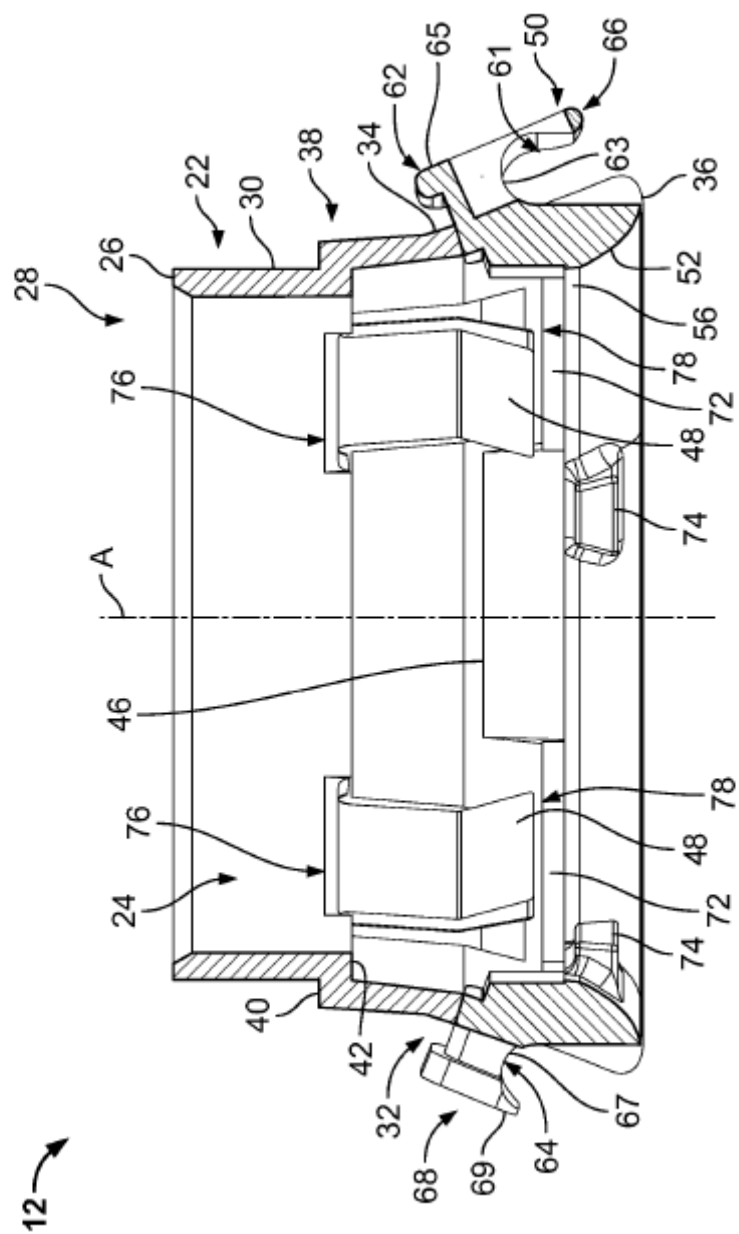


FIG. 3

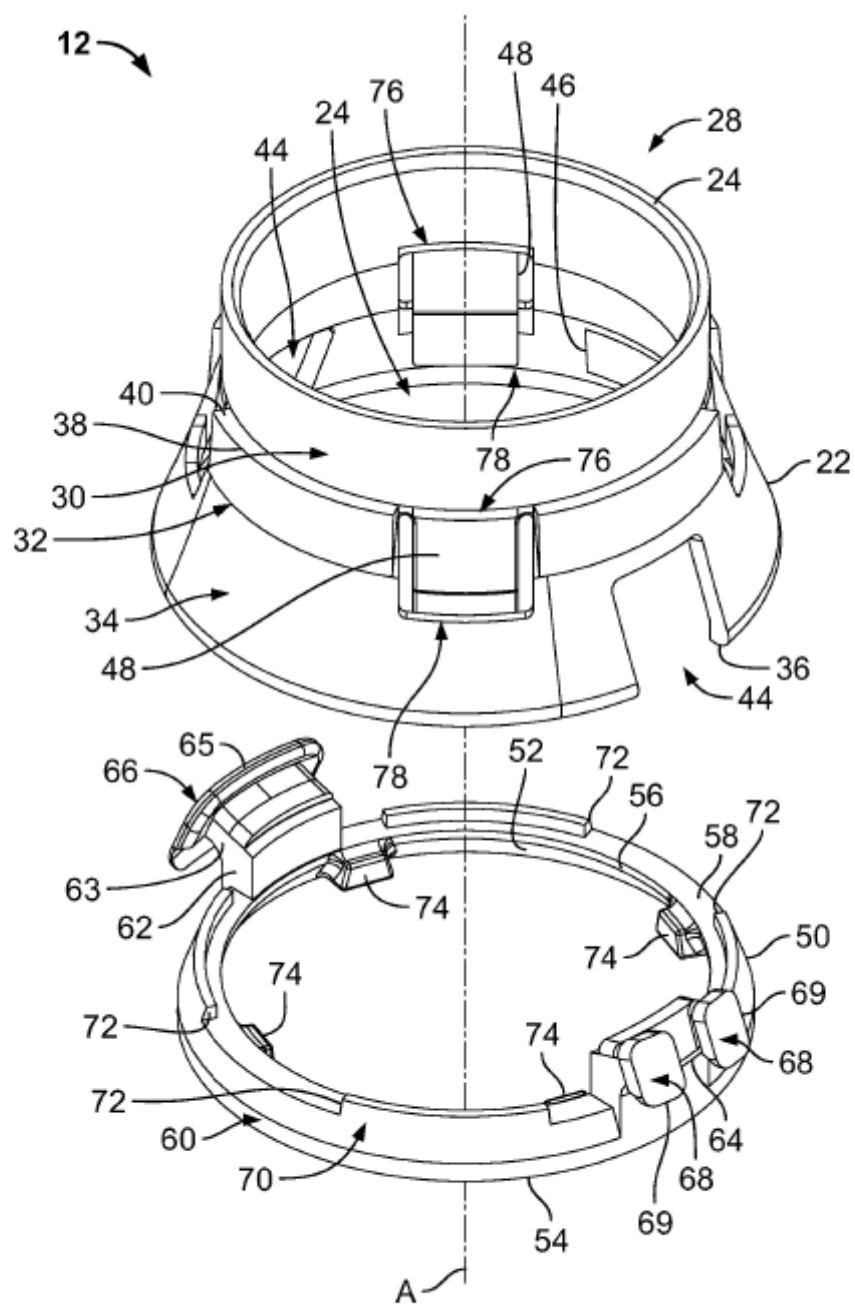


FIG. 4

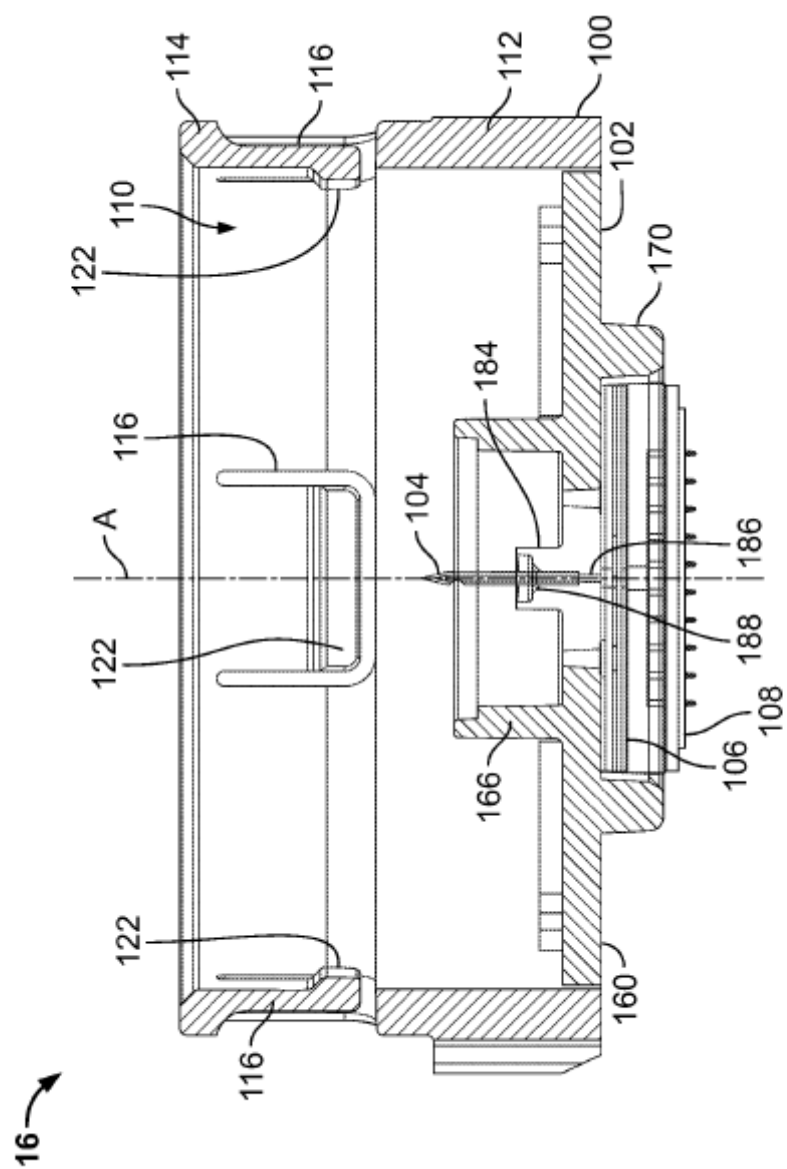


FIG. 5

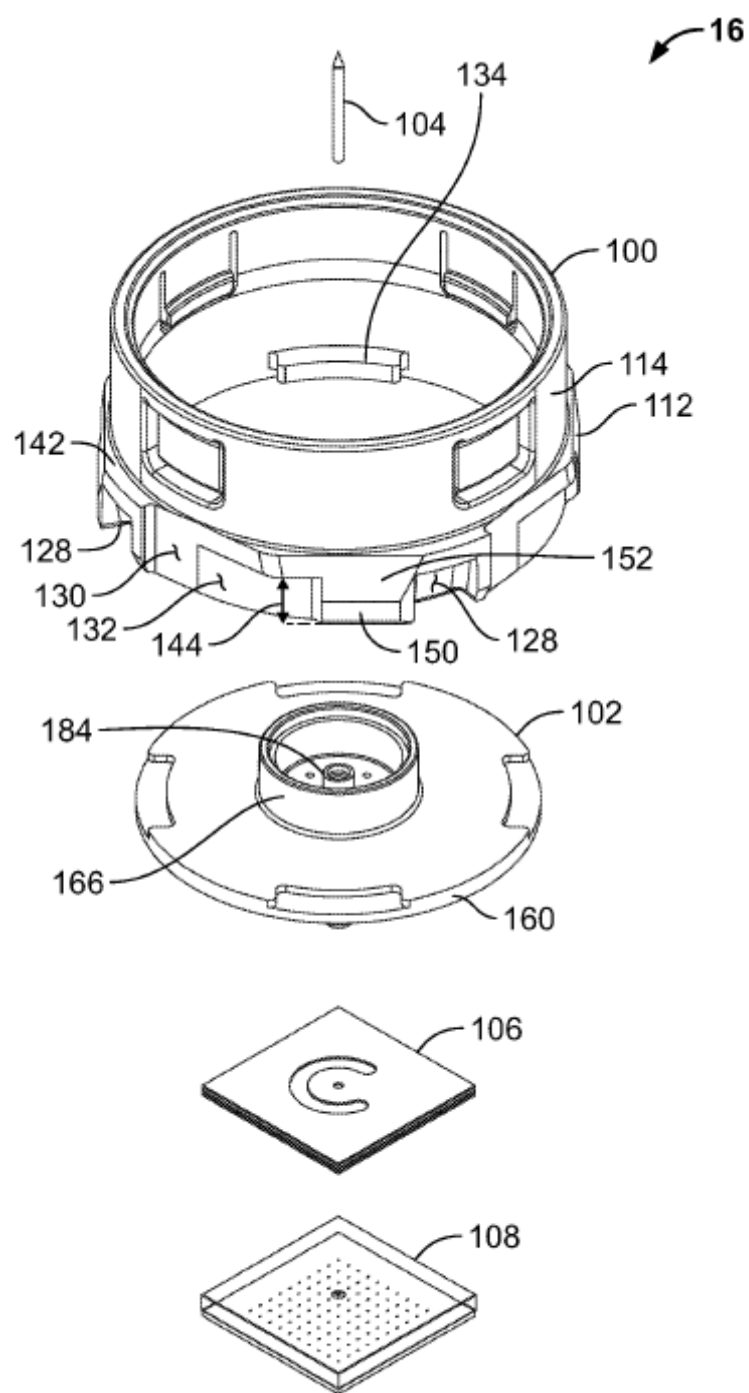


FIG. 6

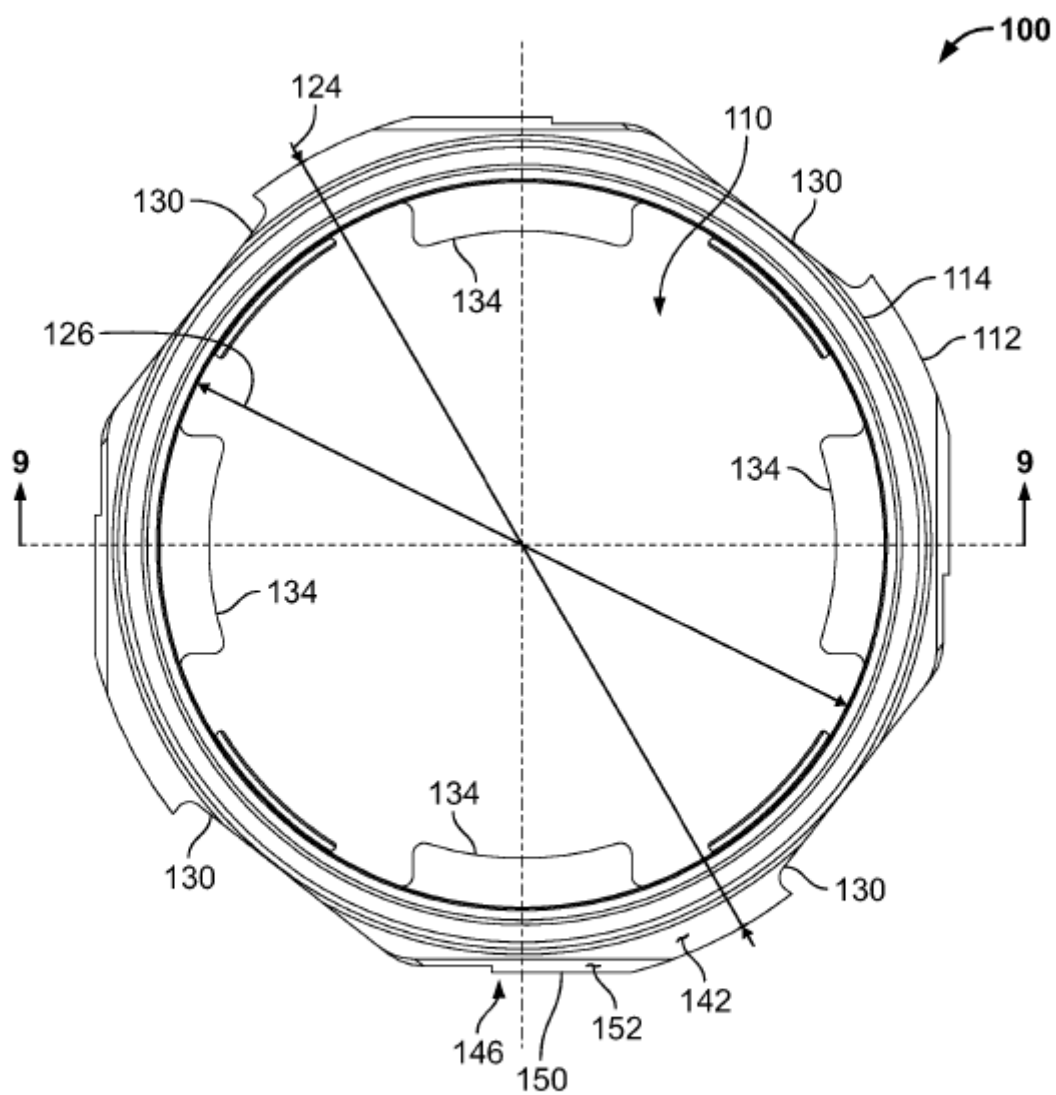


FIG. 7

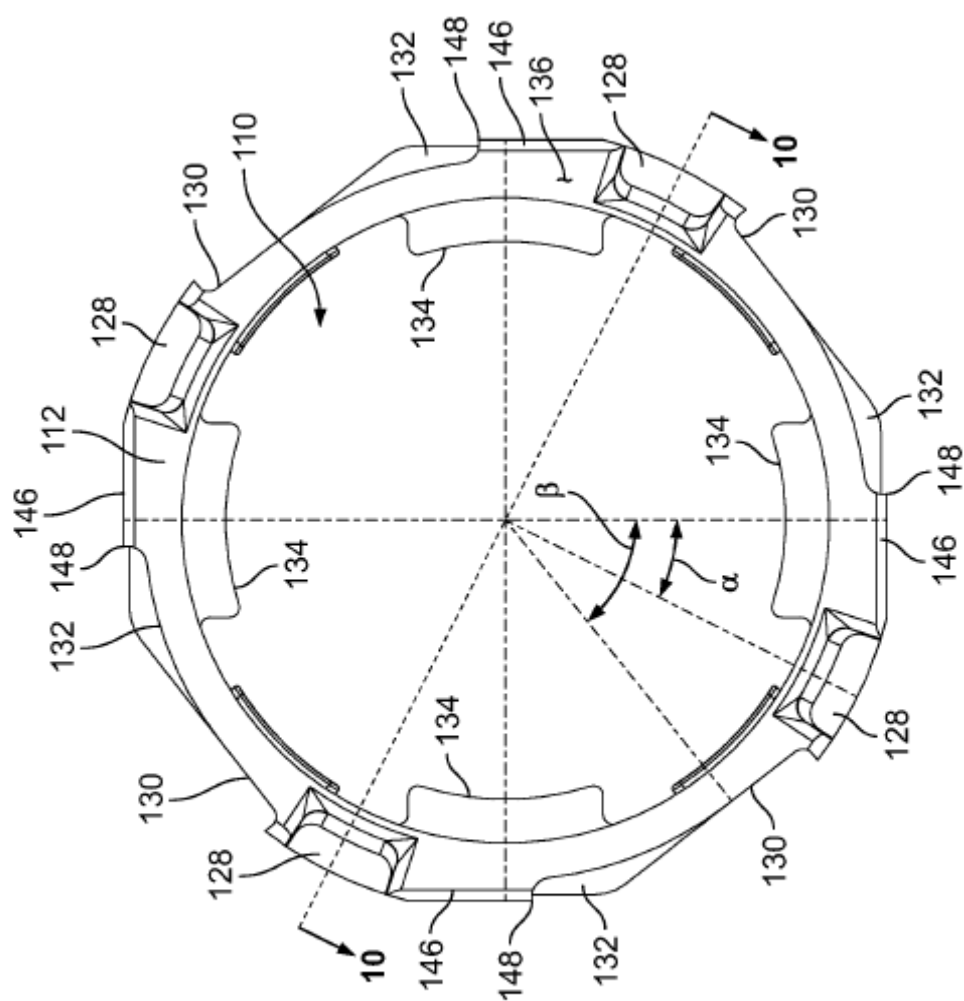


FIG. 8

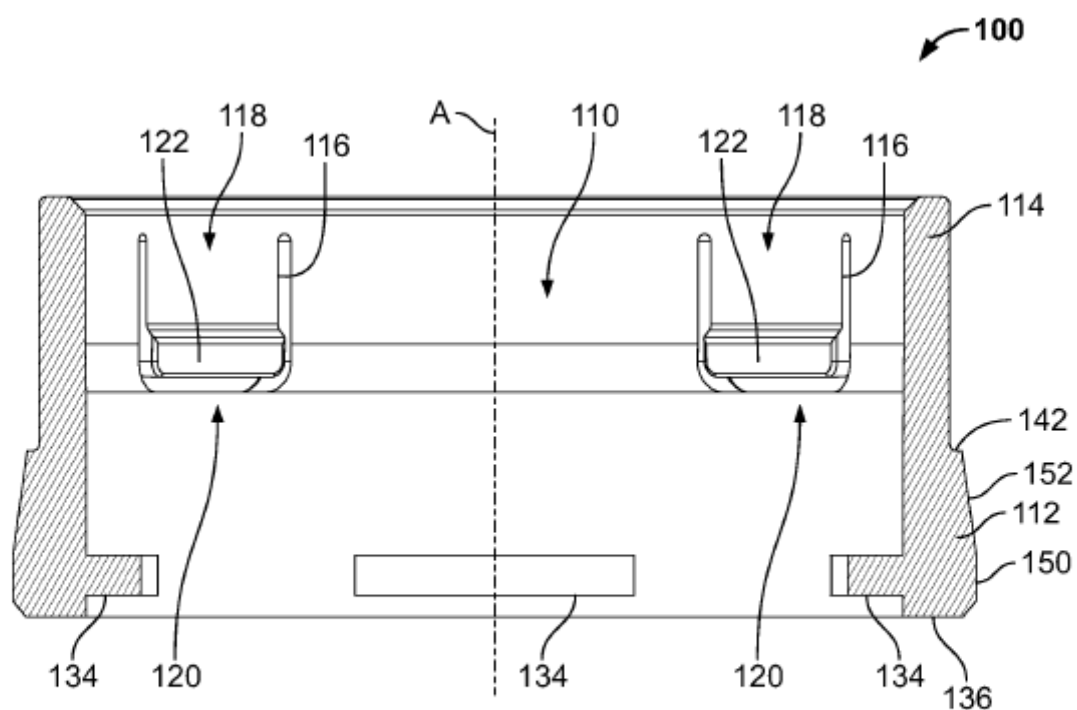


FIG. 9

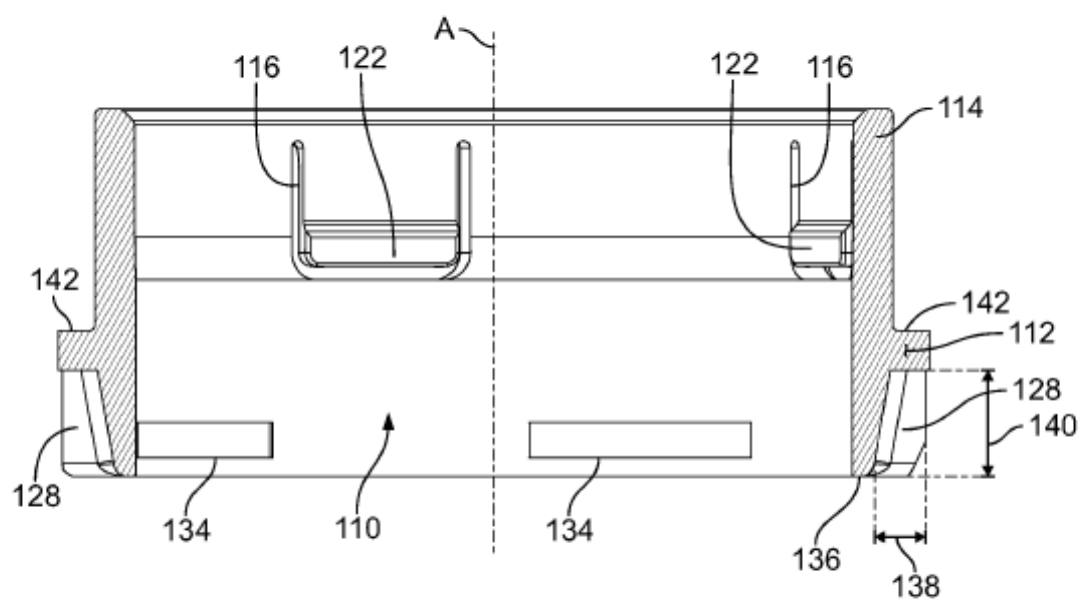


FIG. 10

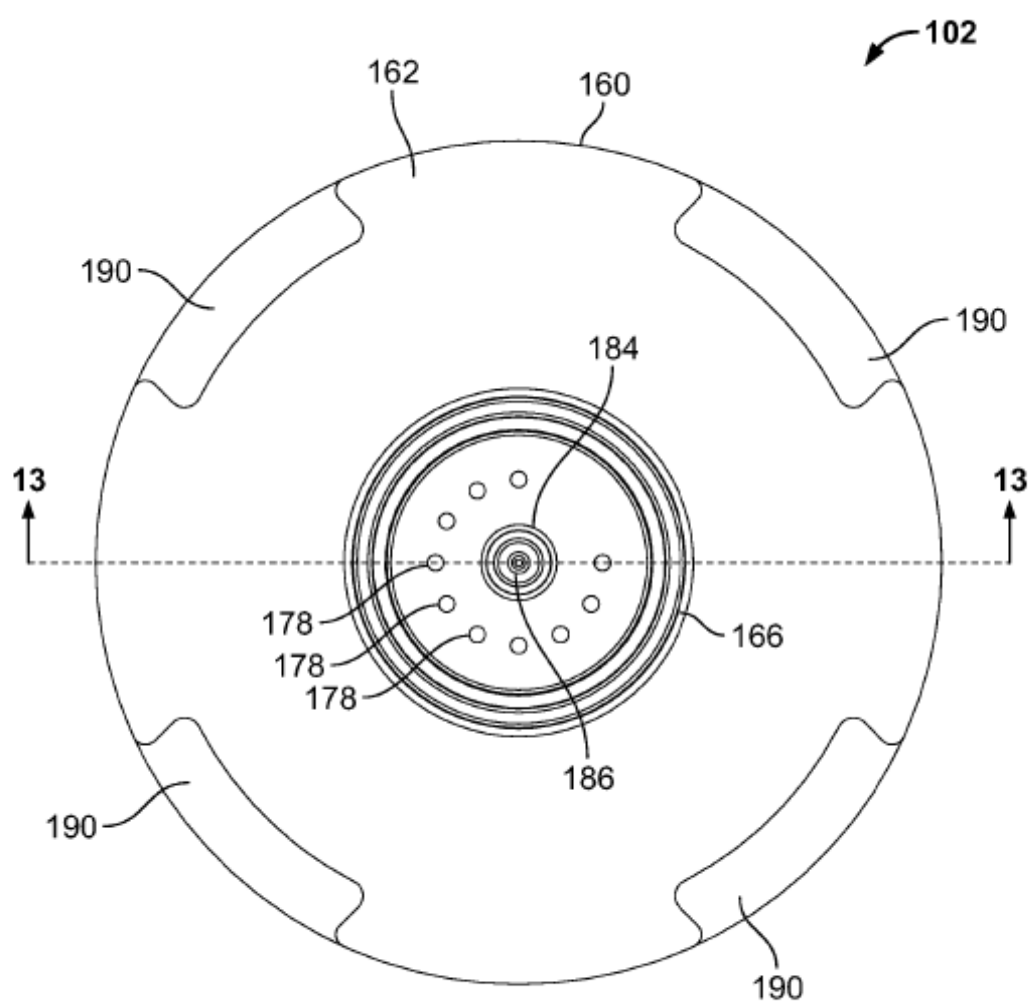


FIG. 11

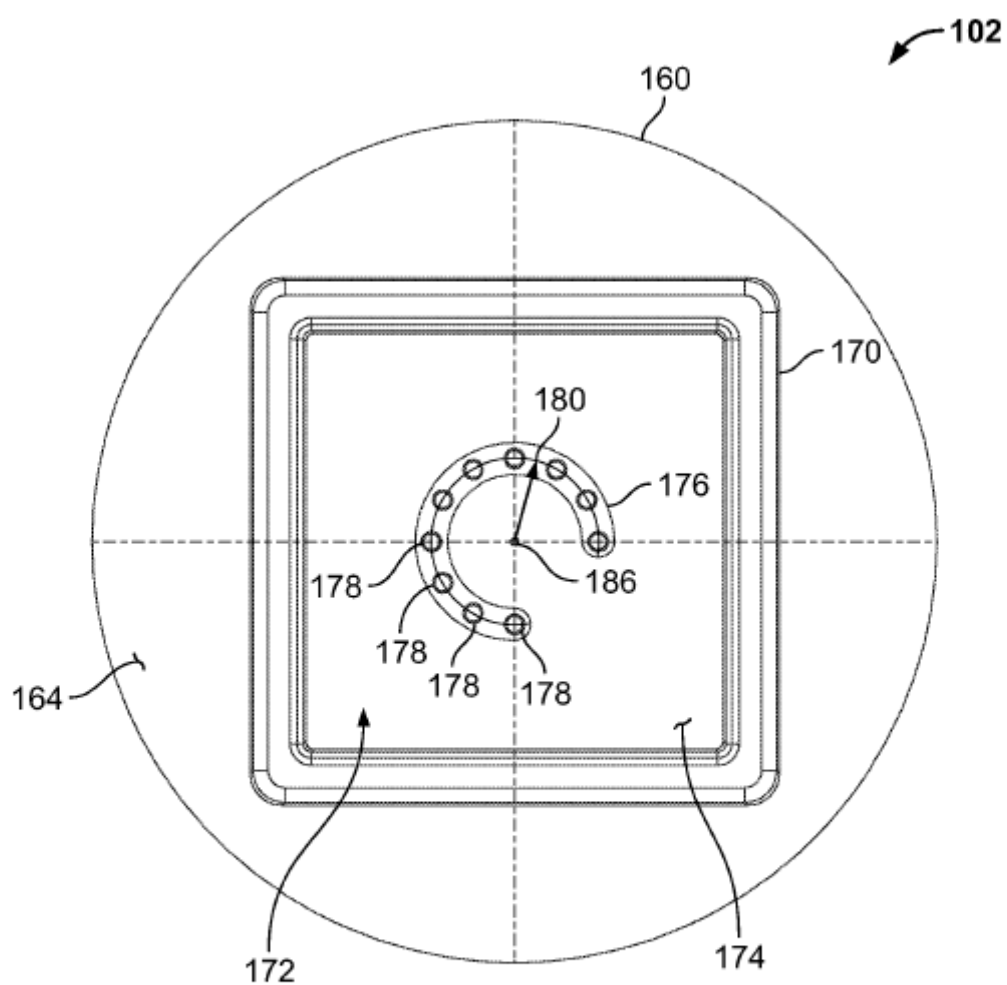


FIG. 12

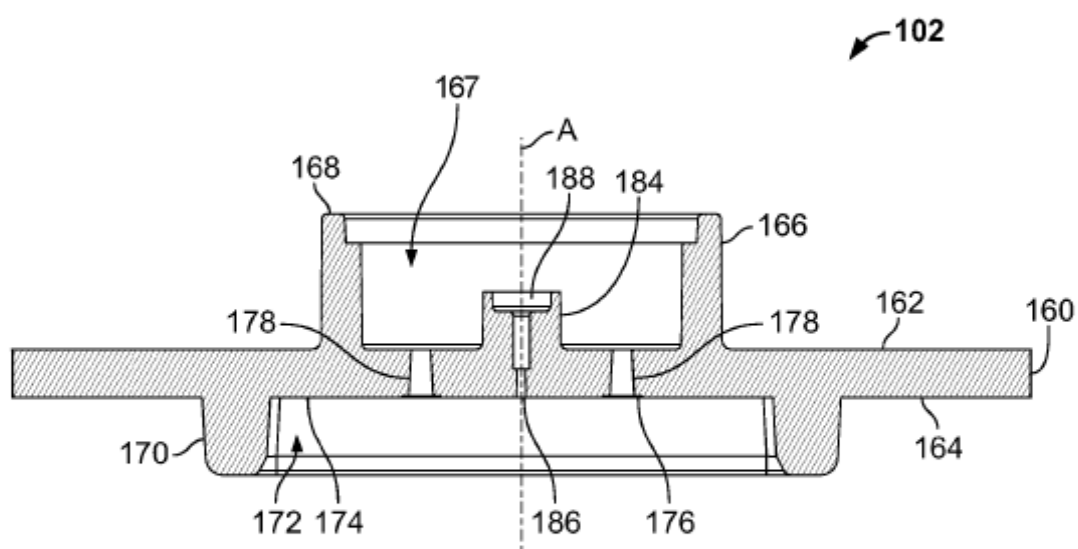


FIG. 13

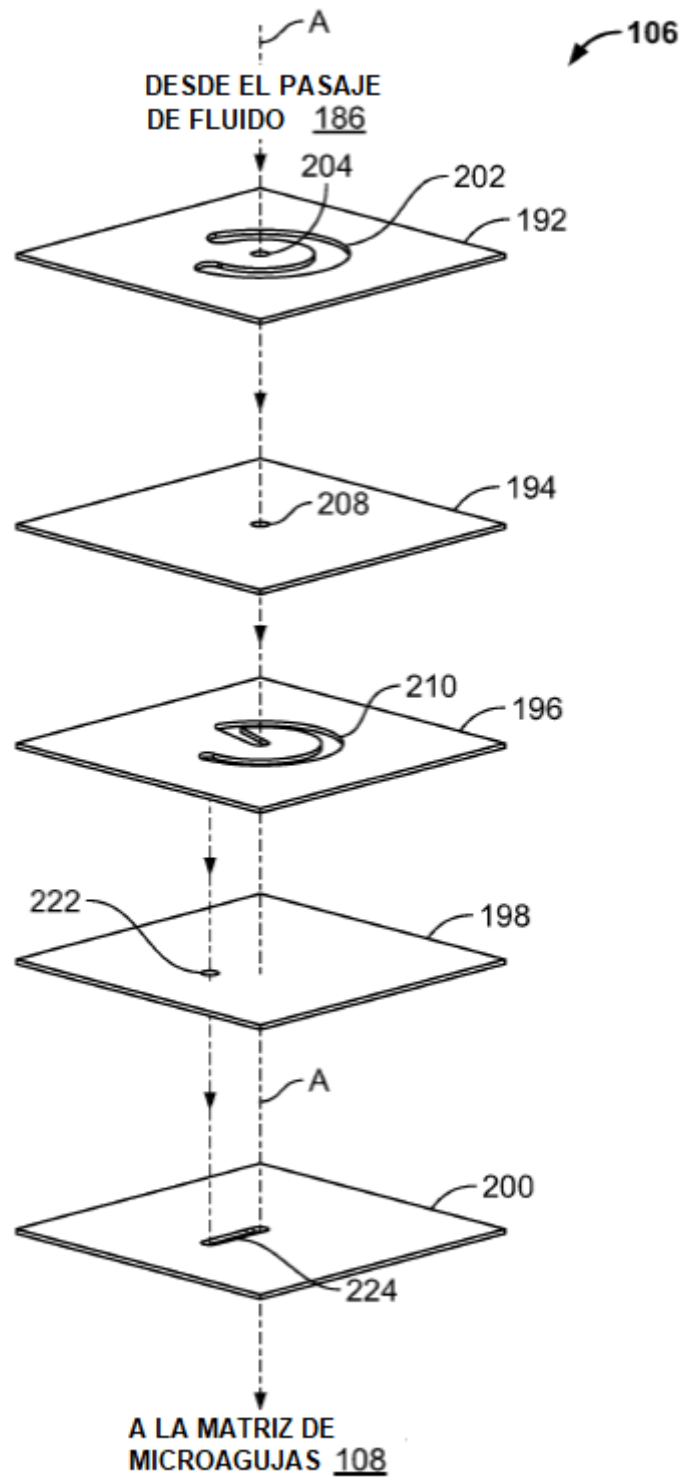


FIG. 14

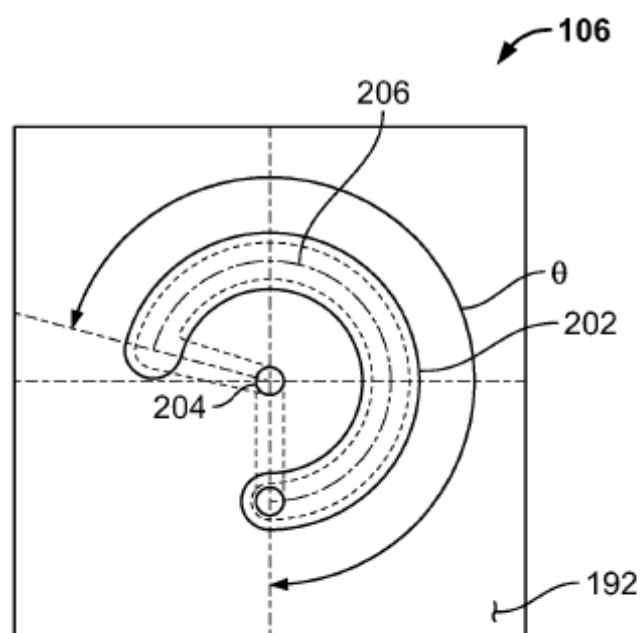


FIG. 15

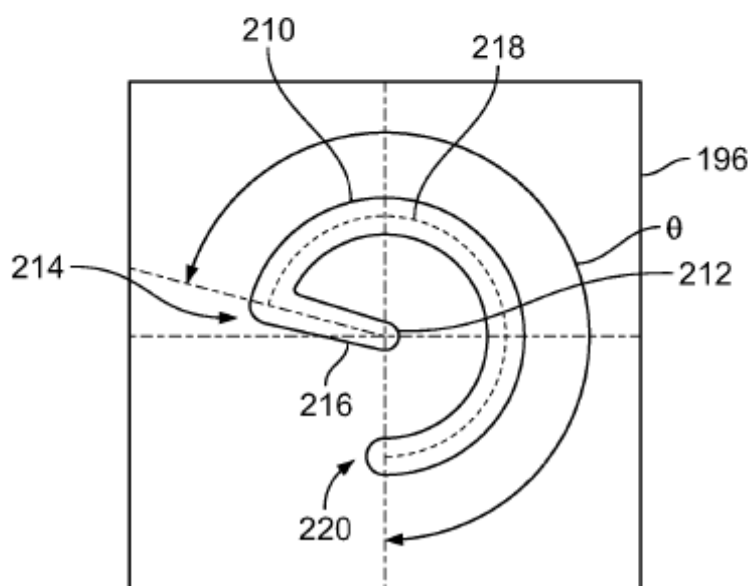


FIG. 16

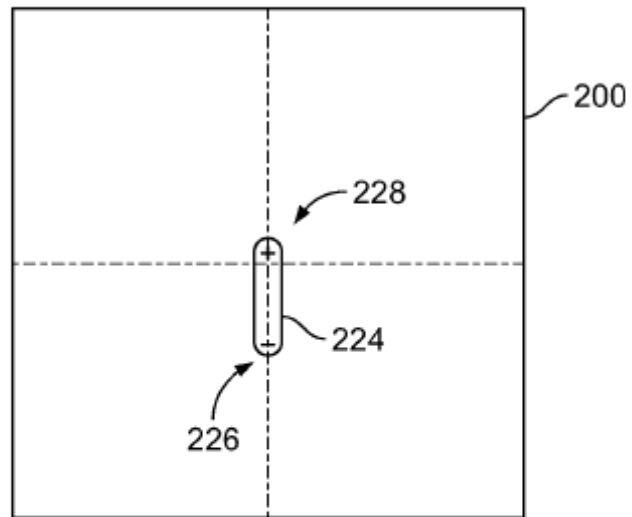


FIG. 17

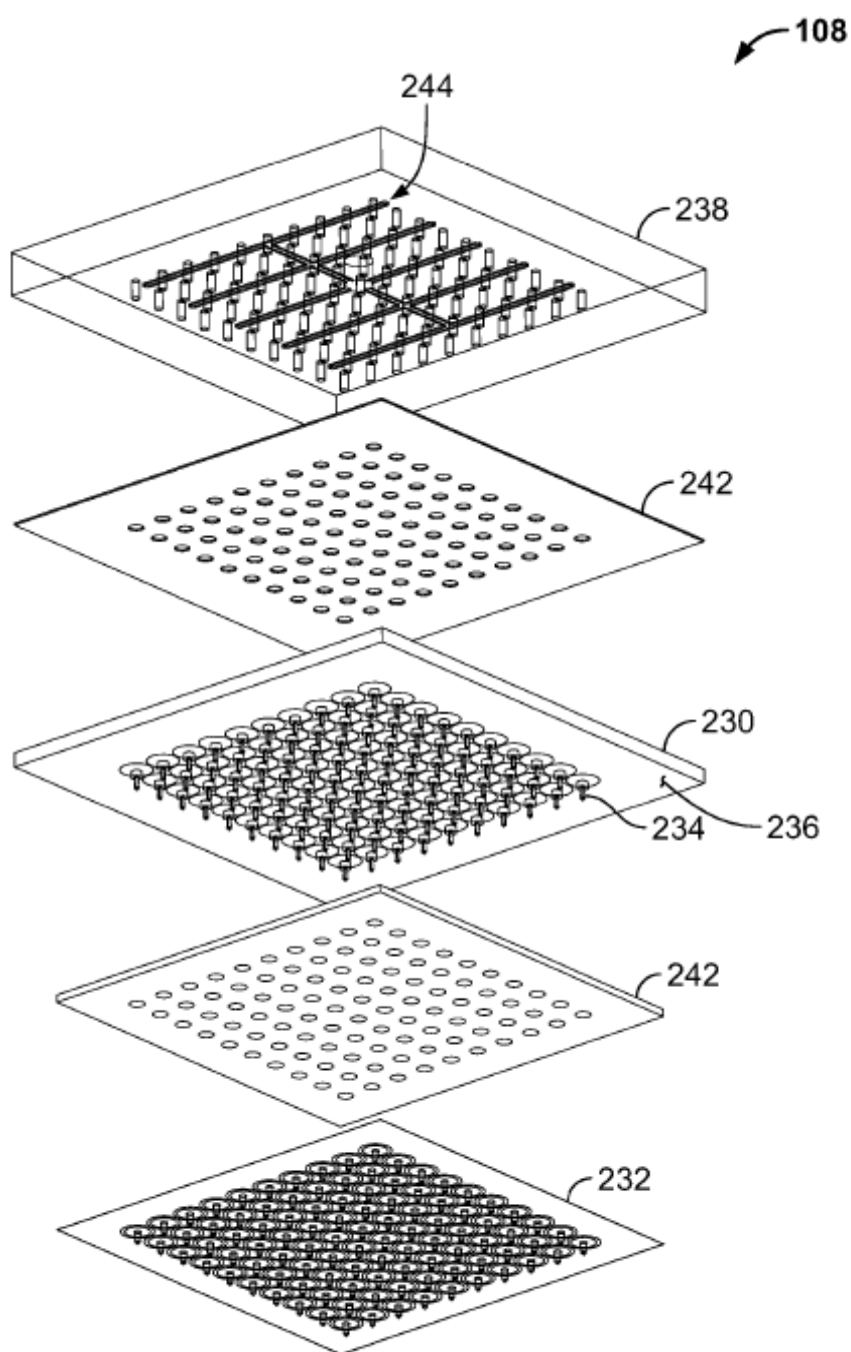


FIG. 18

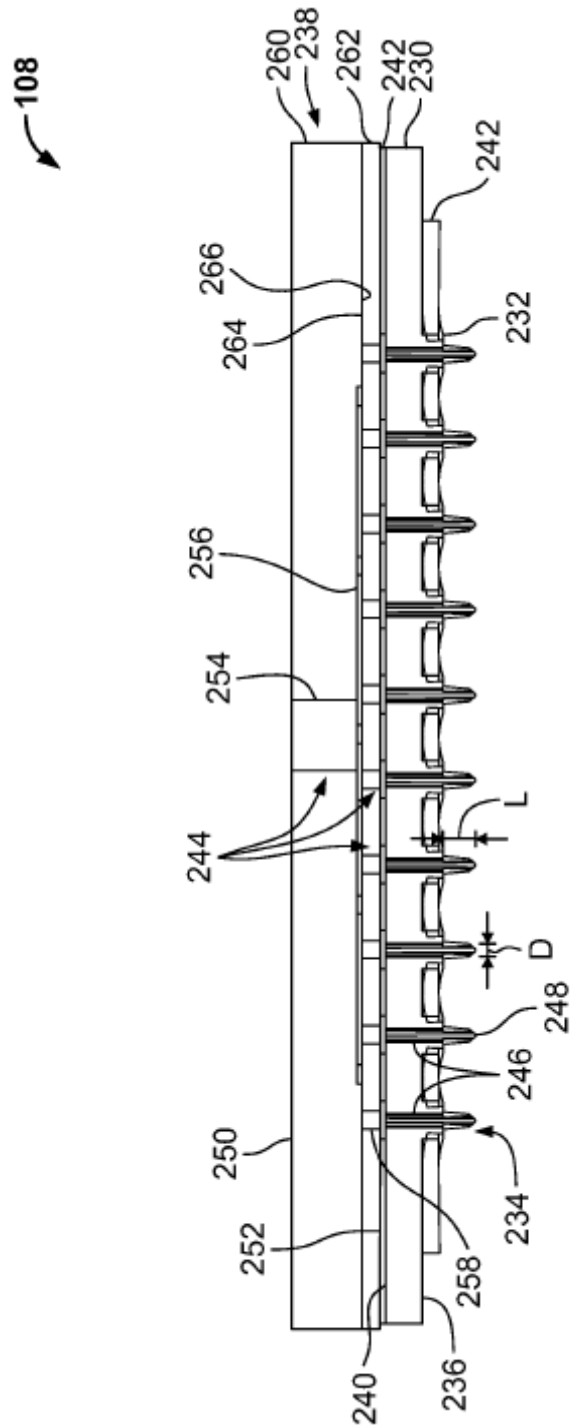


FIG. 19A

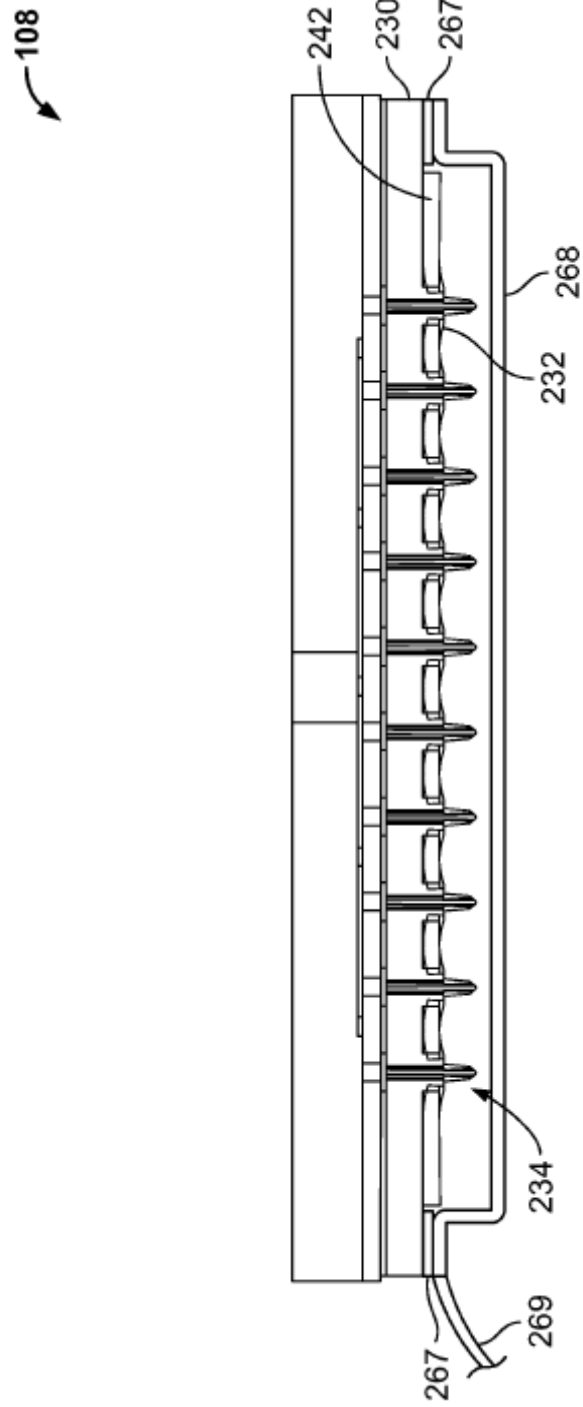


FIG. 19B

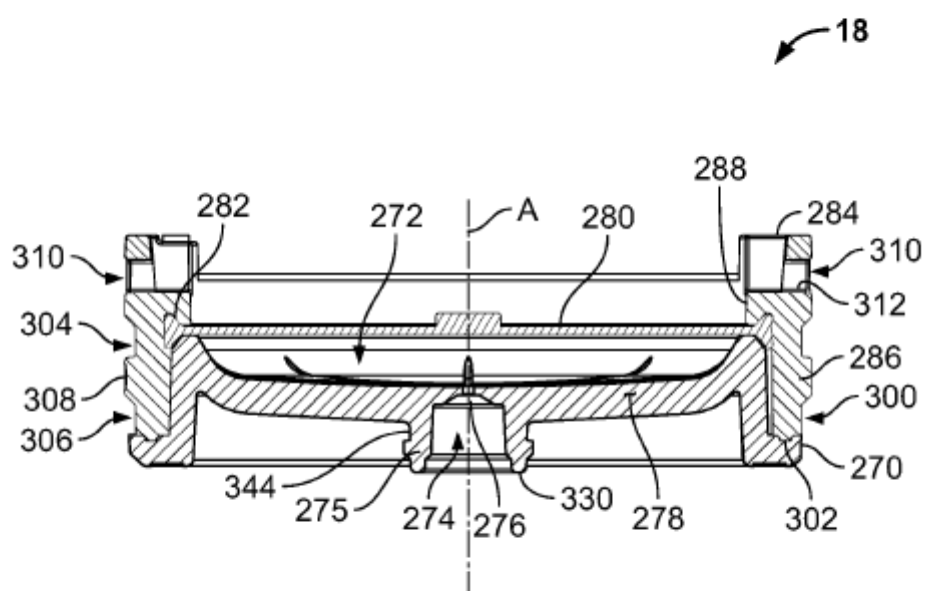


FIG. 20

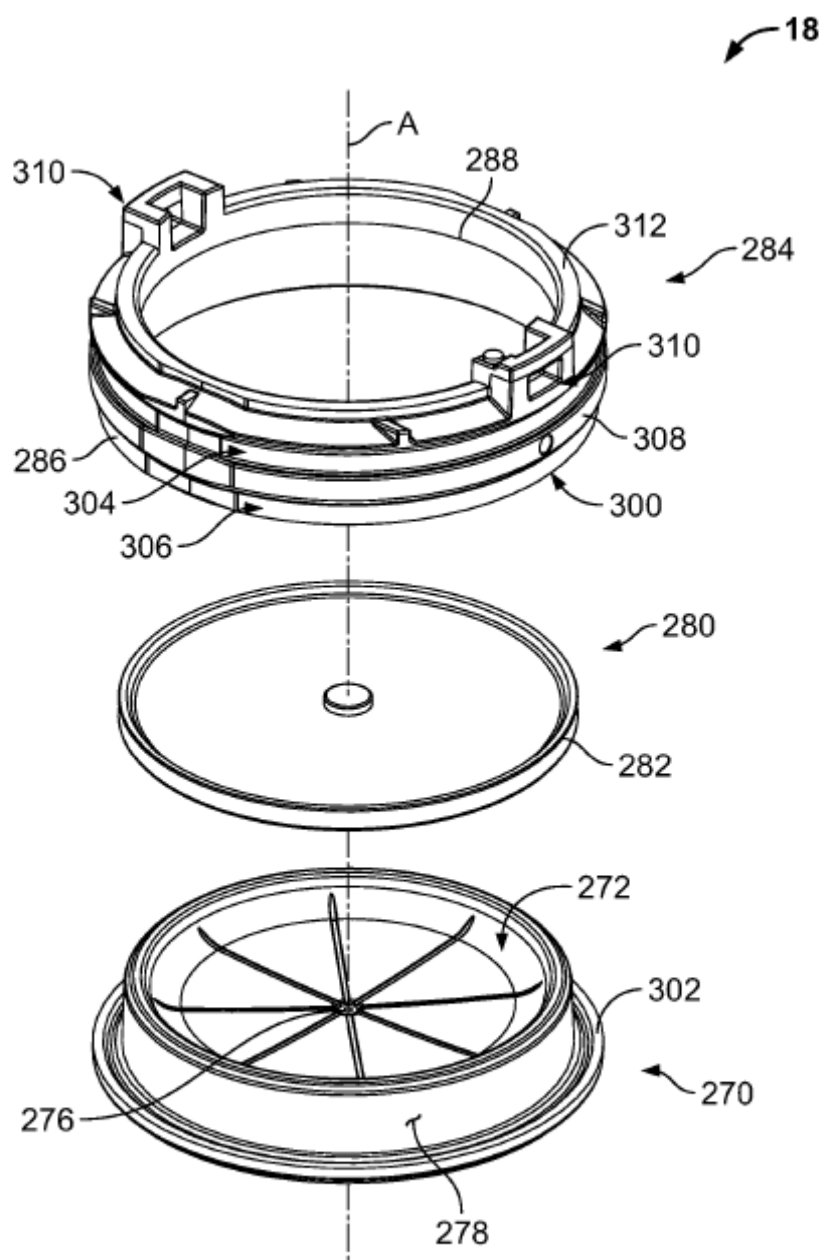


FIG. 21

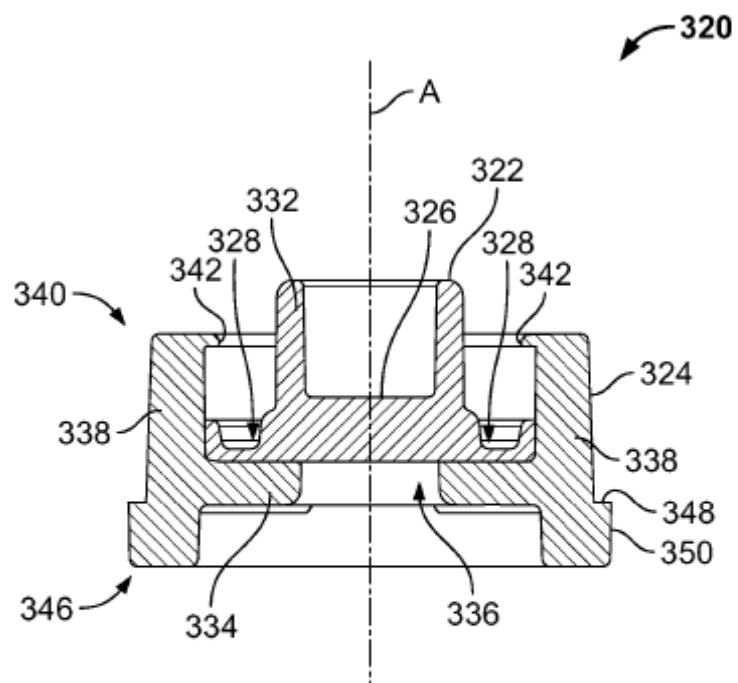


FIG. 22

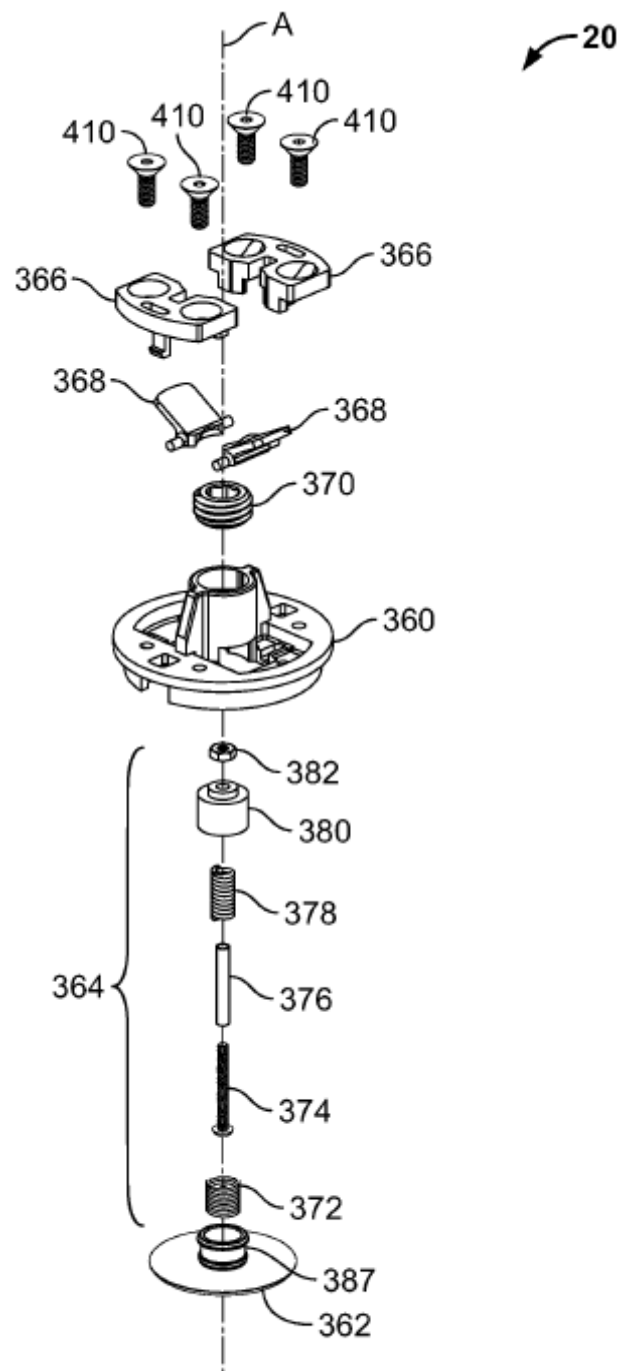


FIG. 23

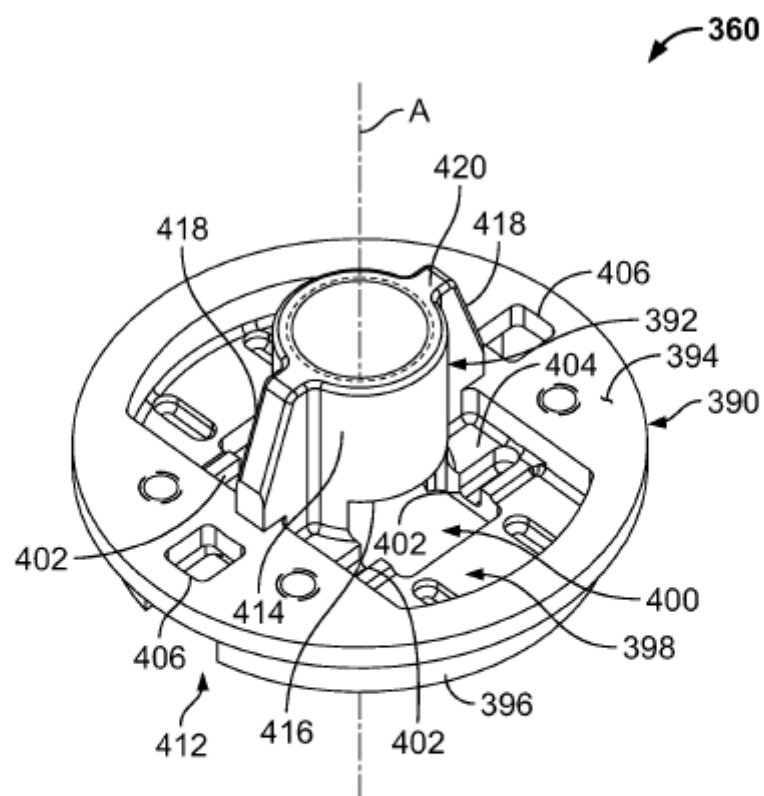


FIG. 24

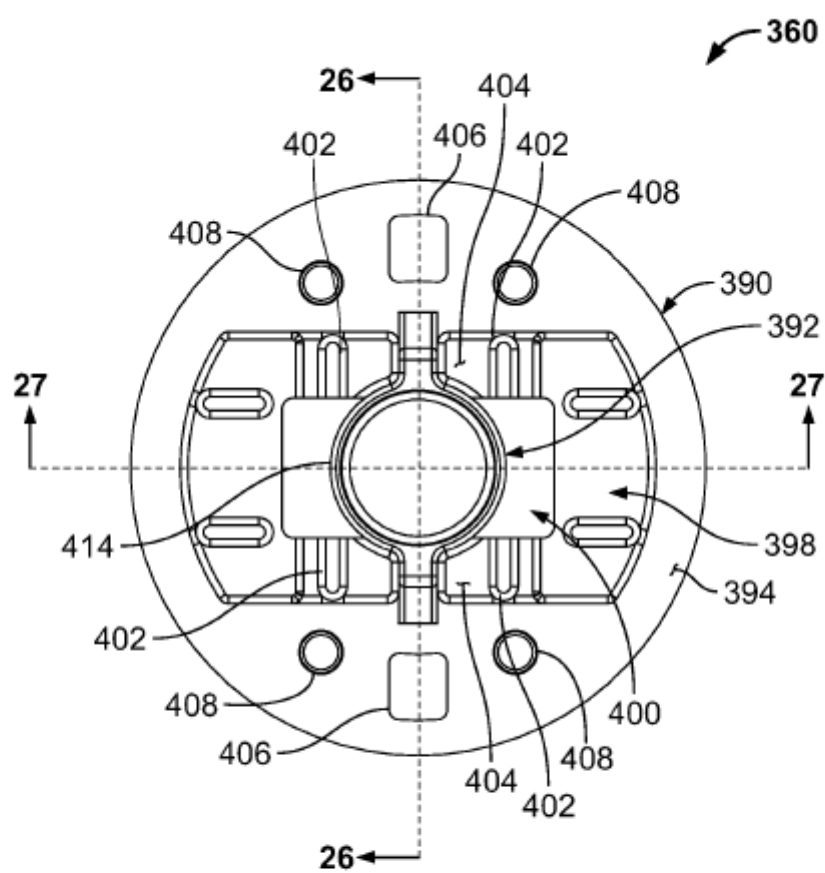


FIG. 25

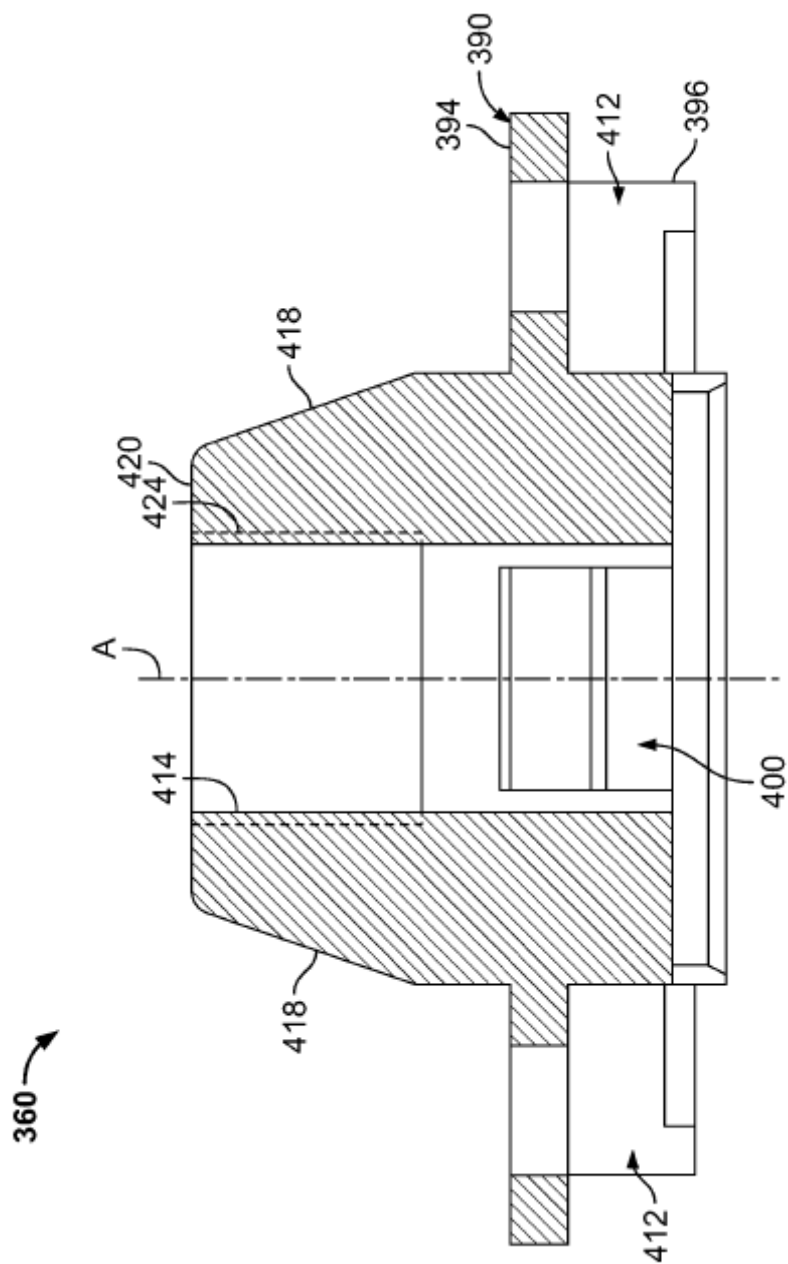


FIG. 26

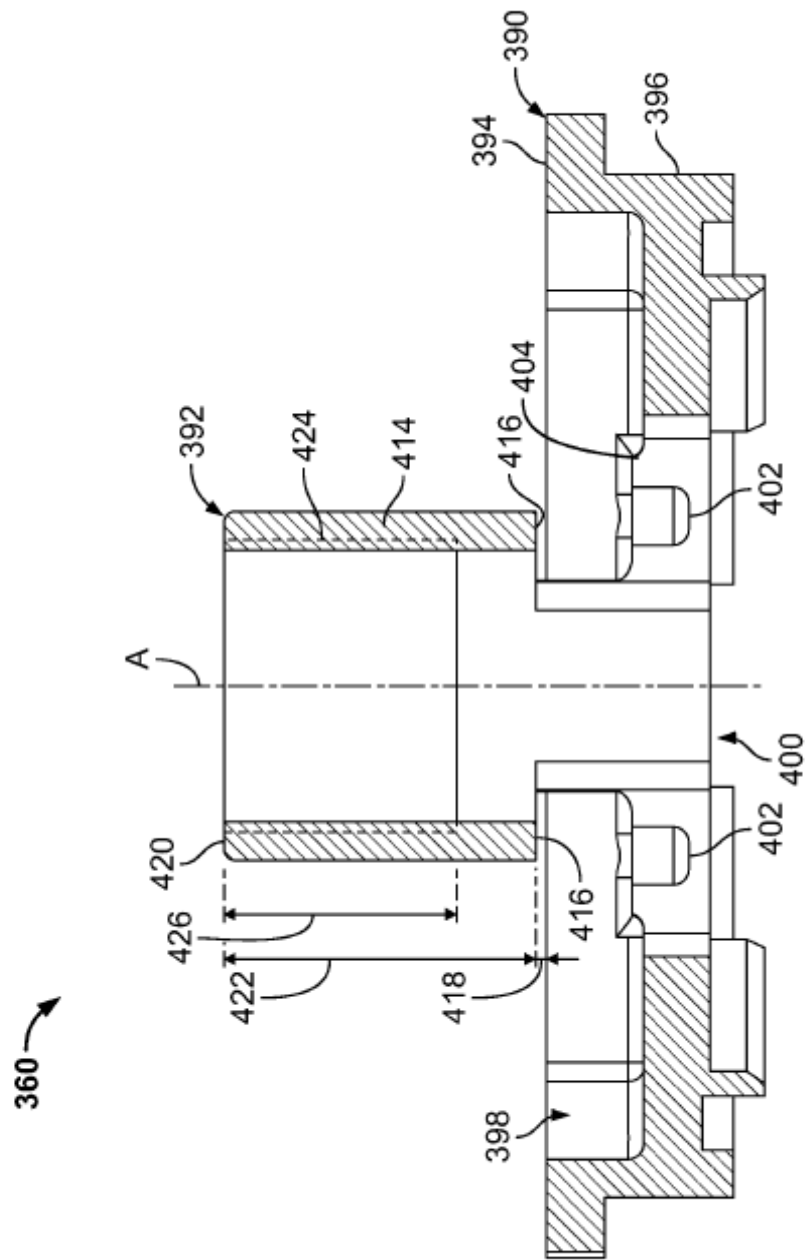
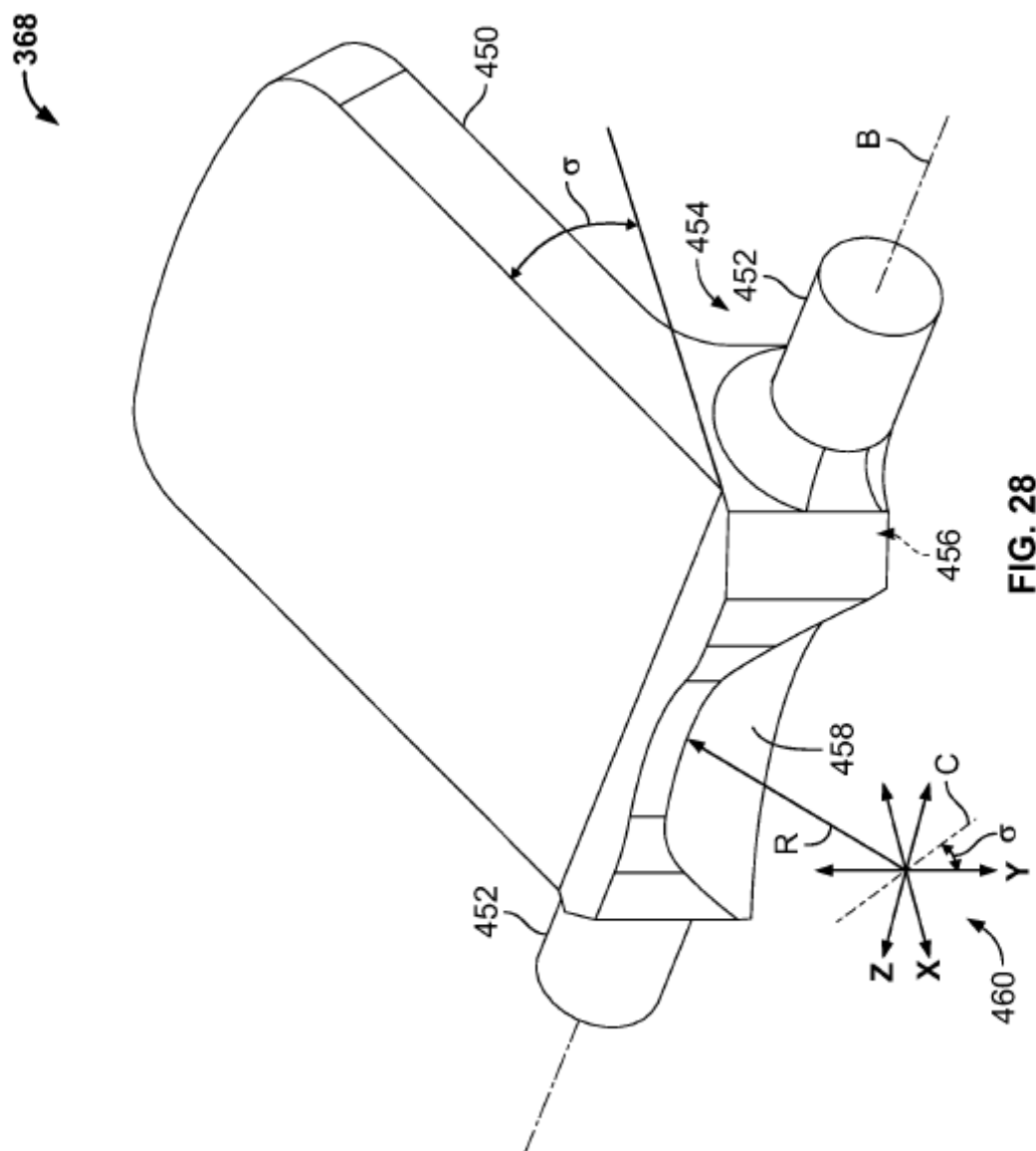


FIG. 27



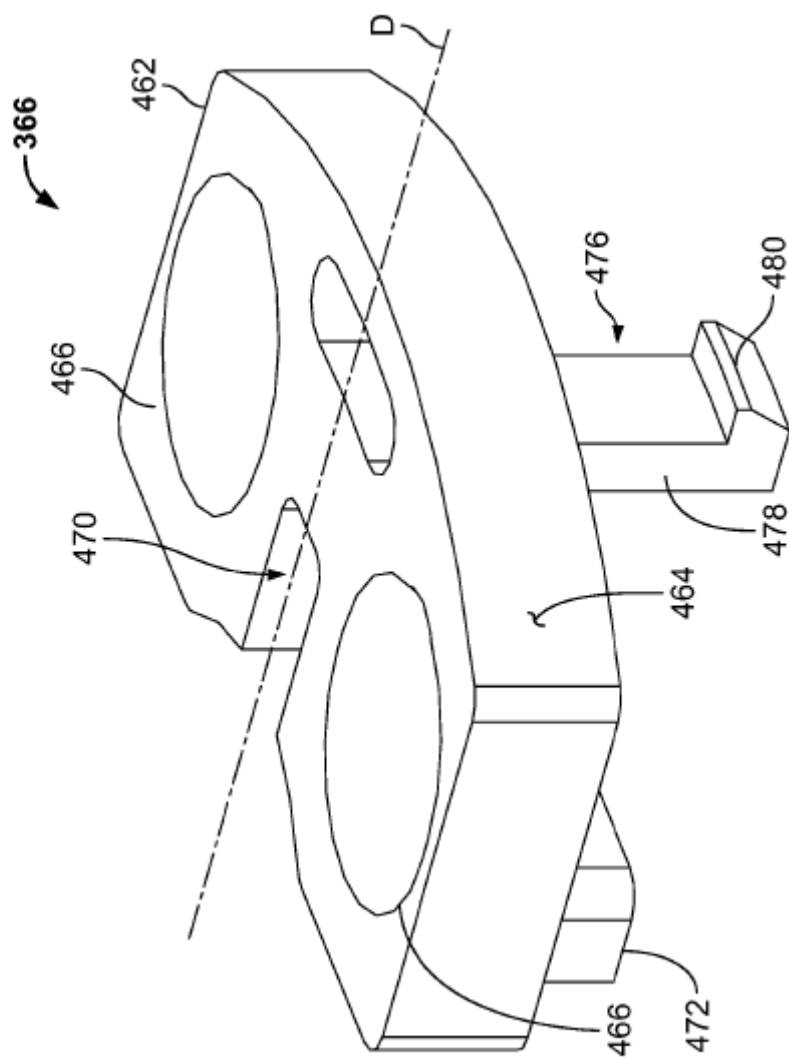


FIG. 29

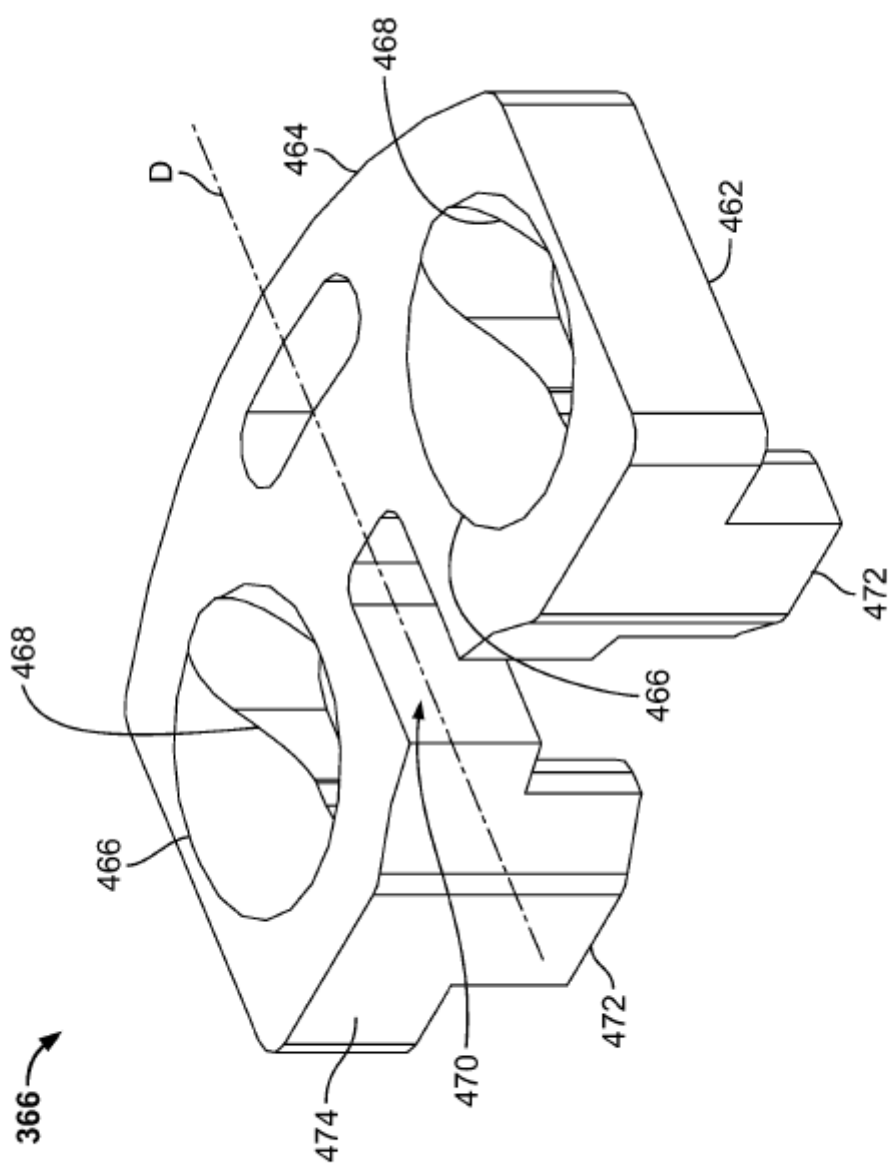


FIG. 30

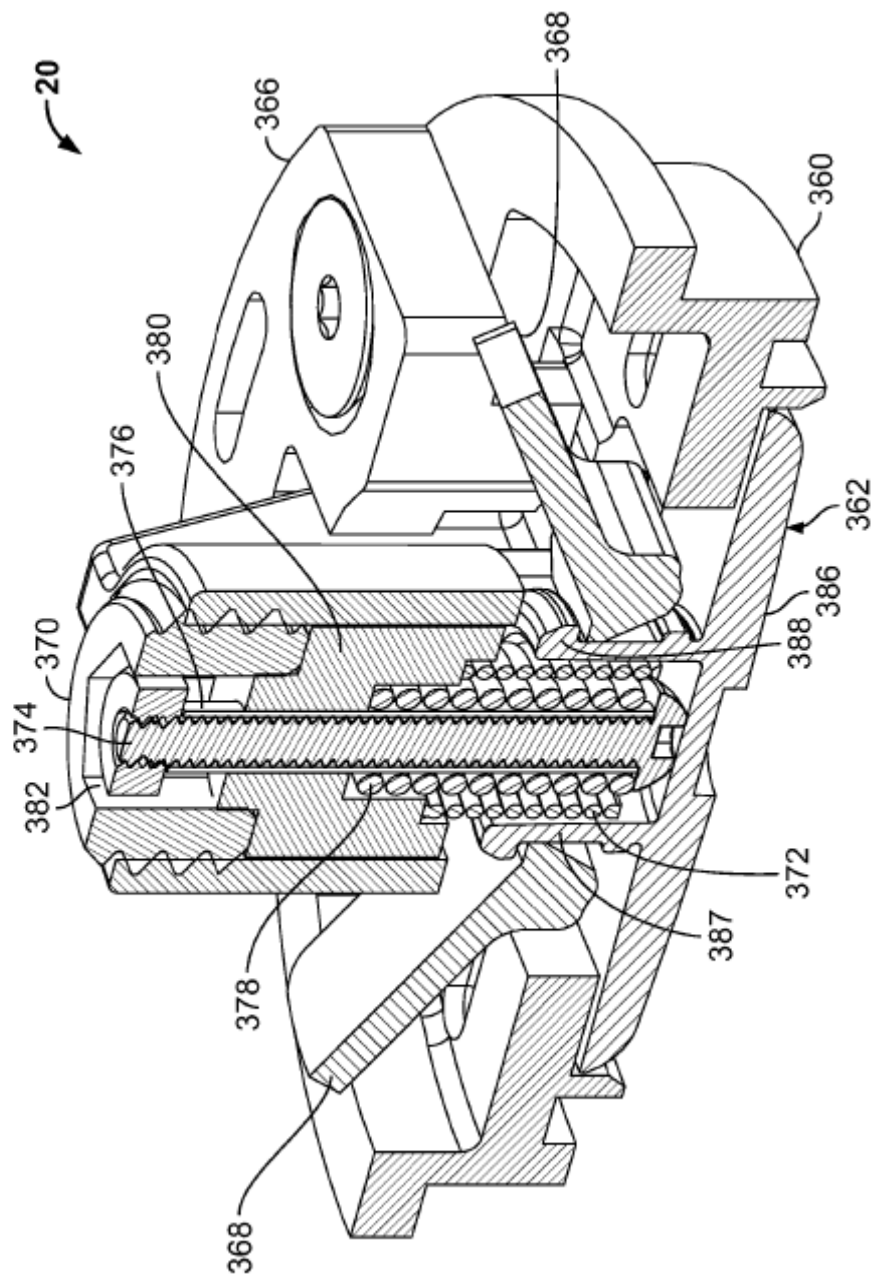


FIG. 31

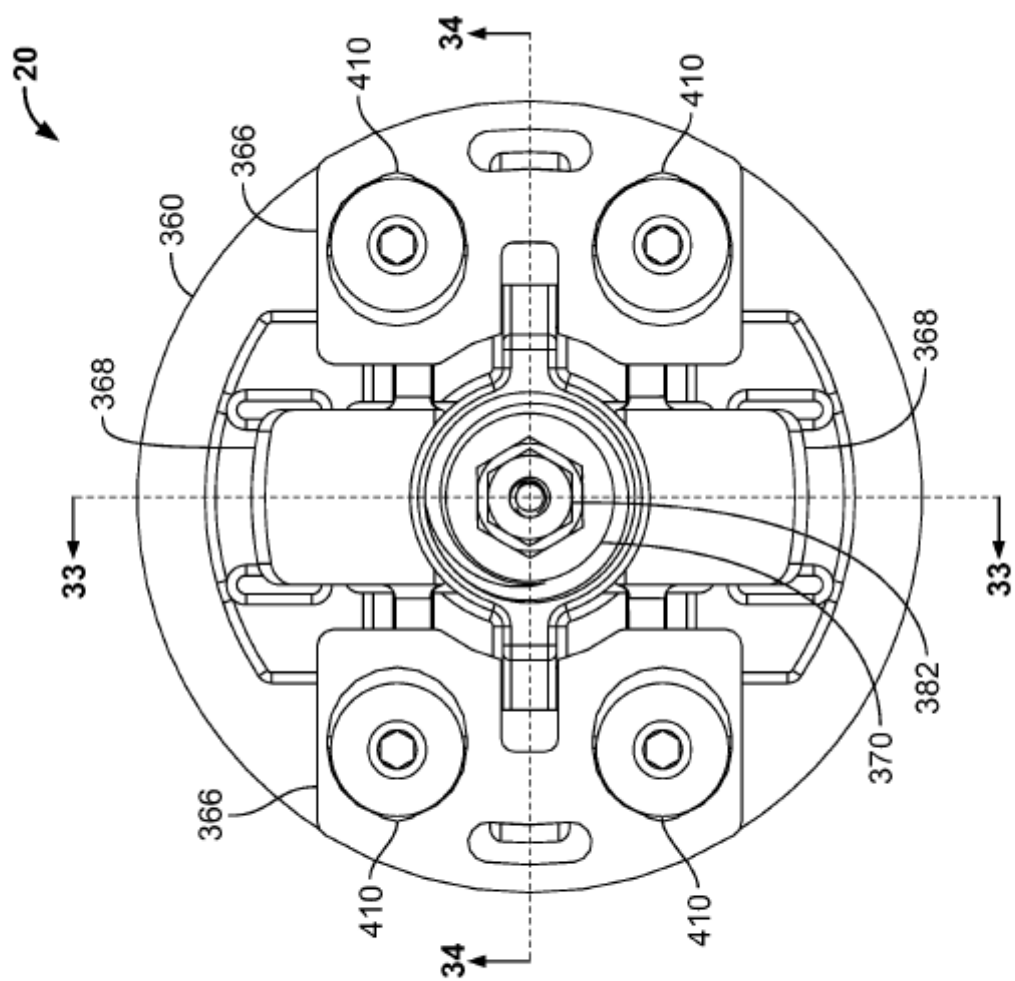


FIG. 32

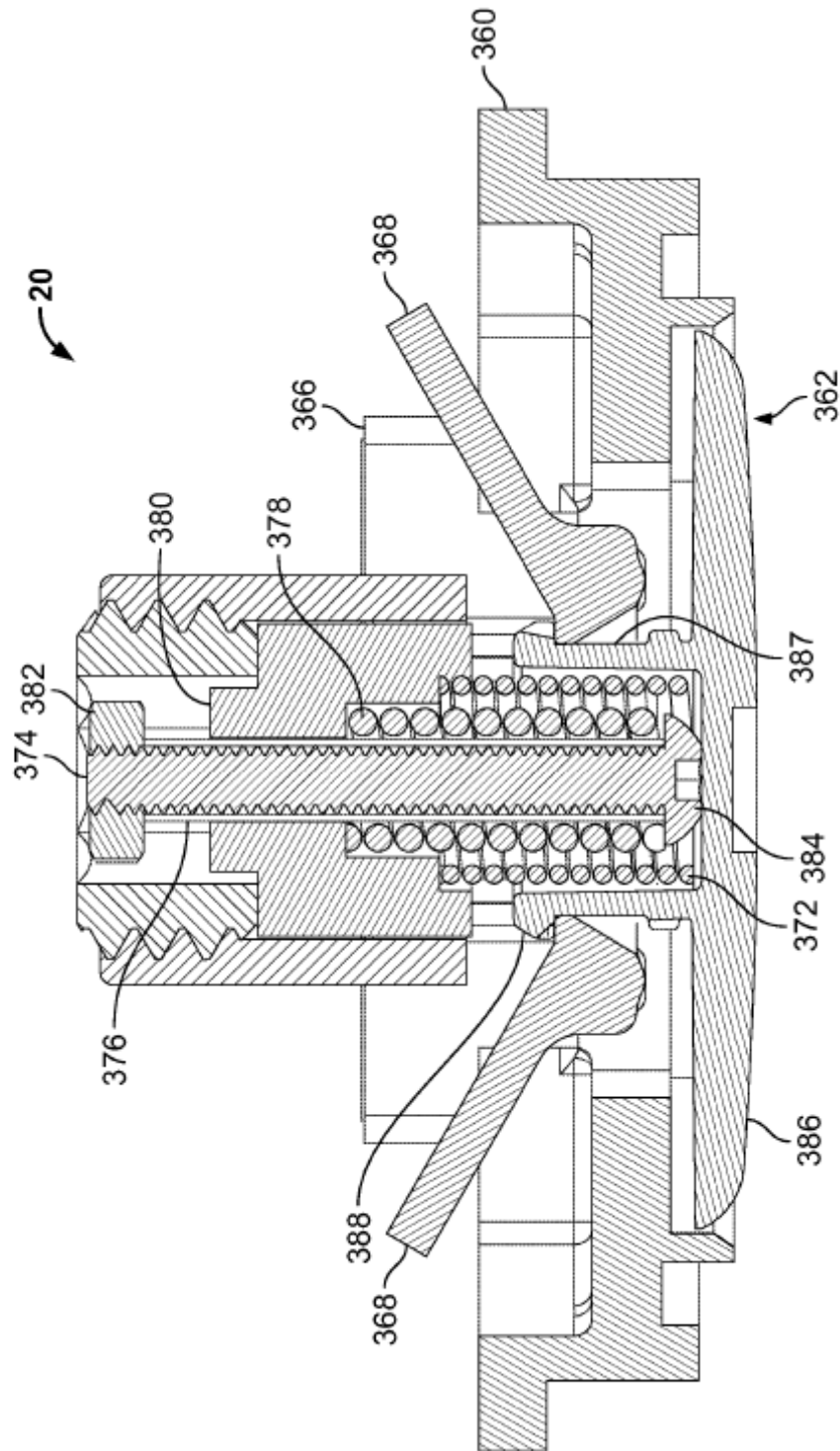


FIG. 33

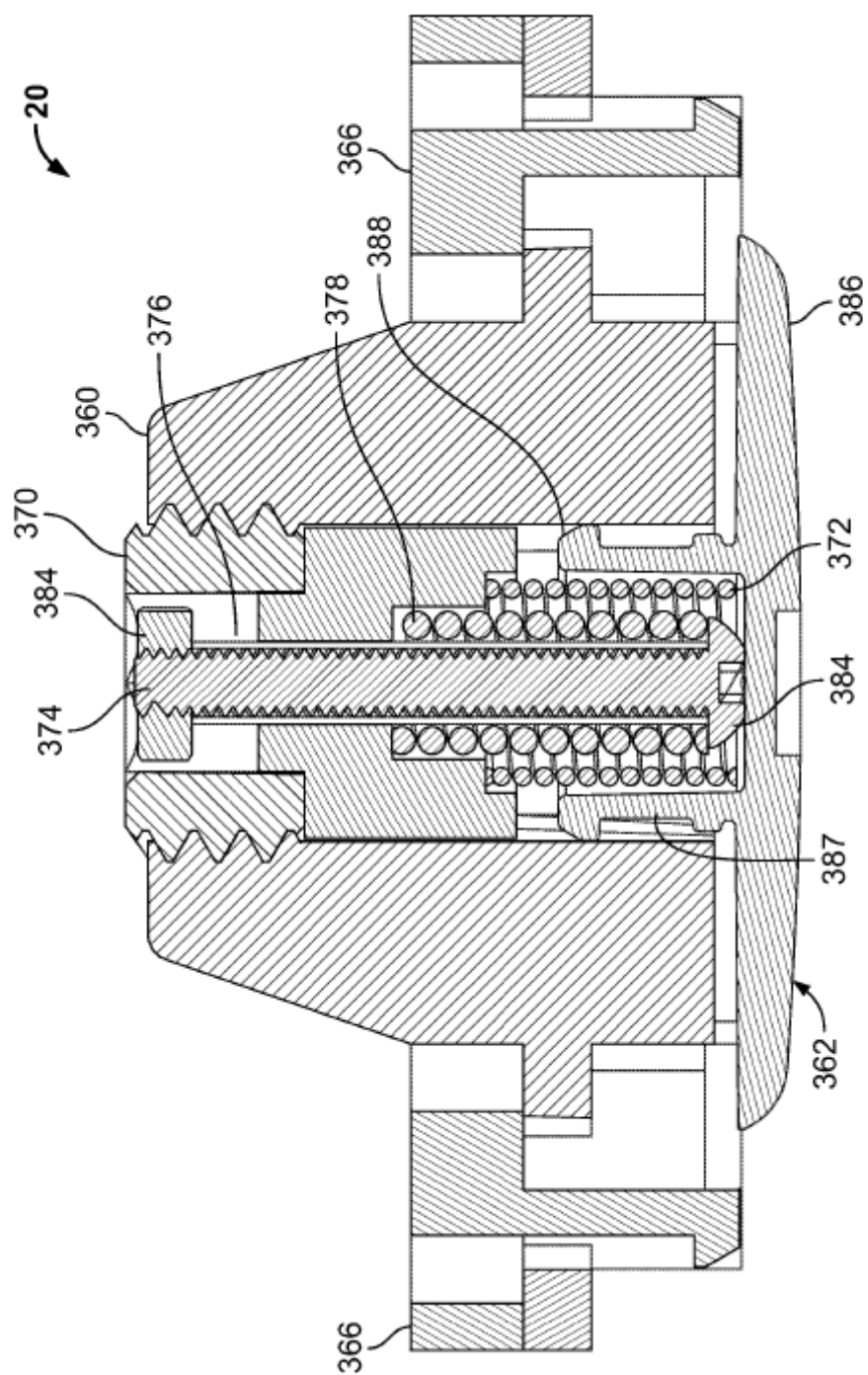


FIG. 34

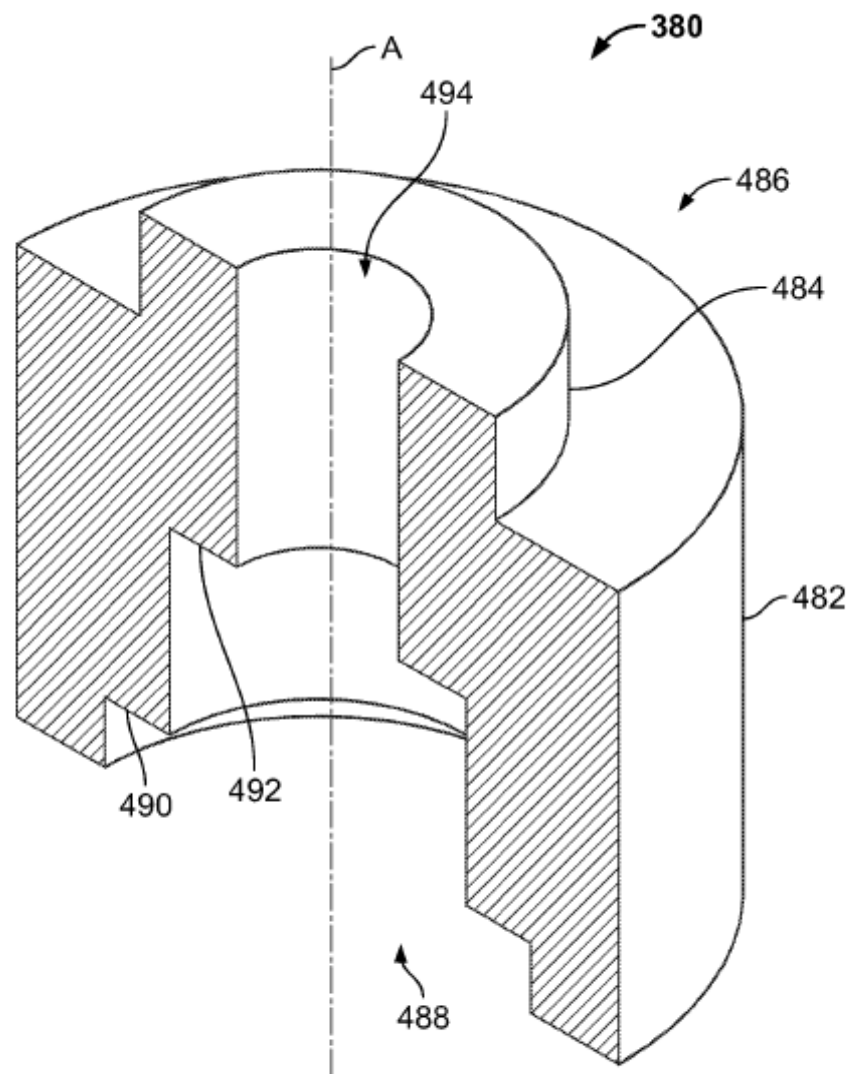


FIG. 35

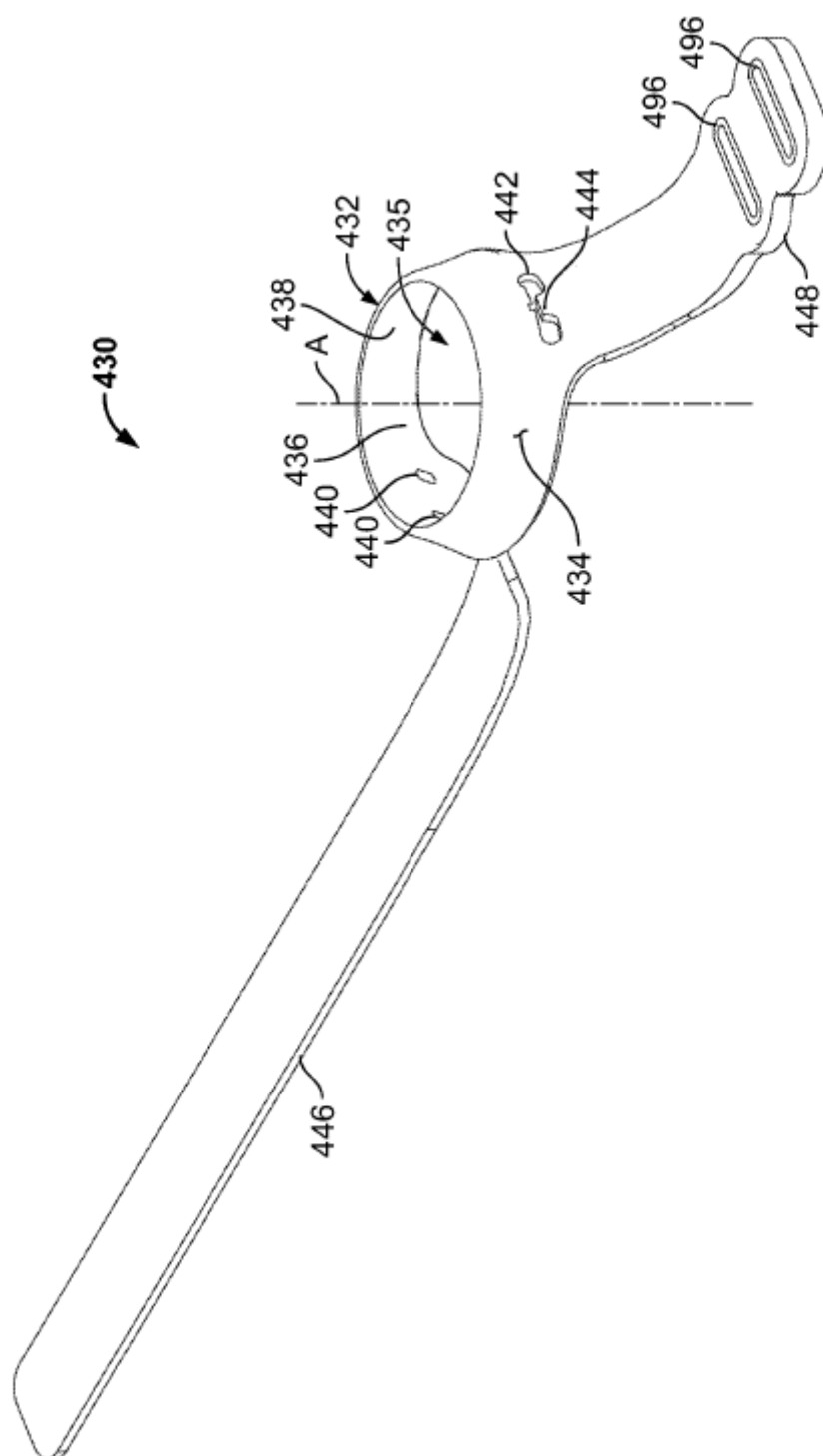


FIG. 36

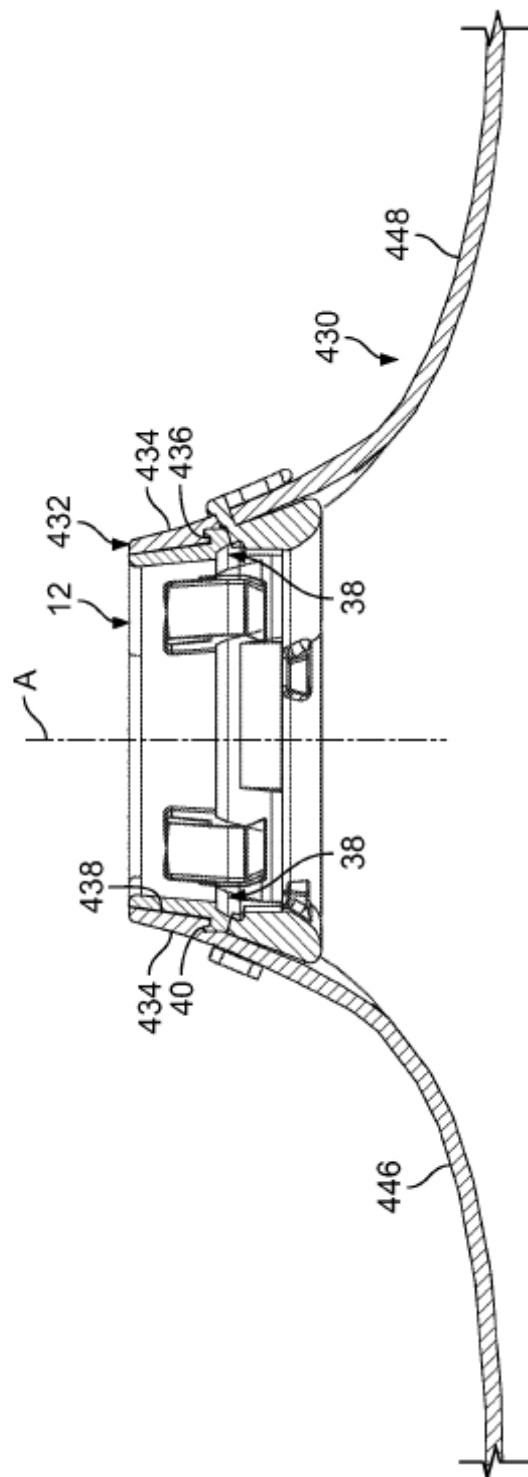


FIG. 37

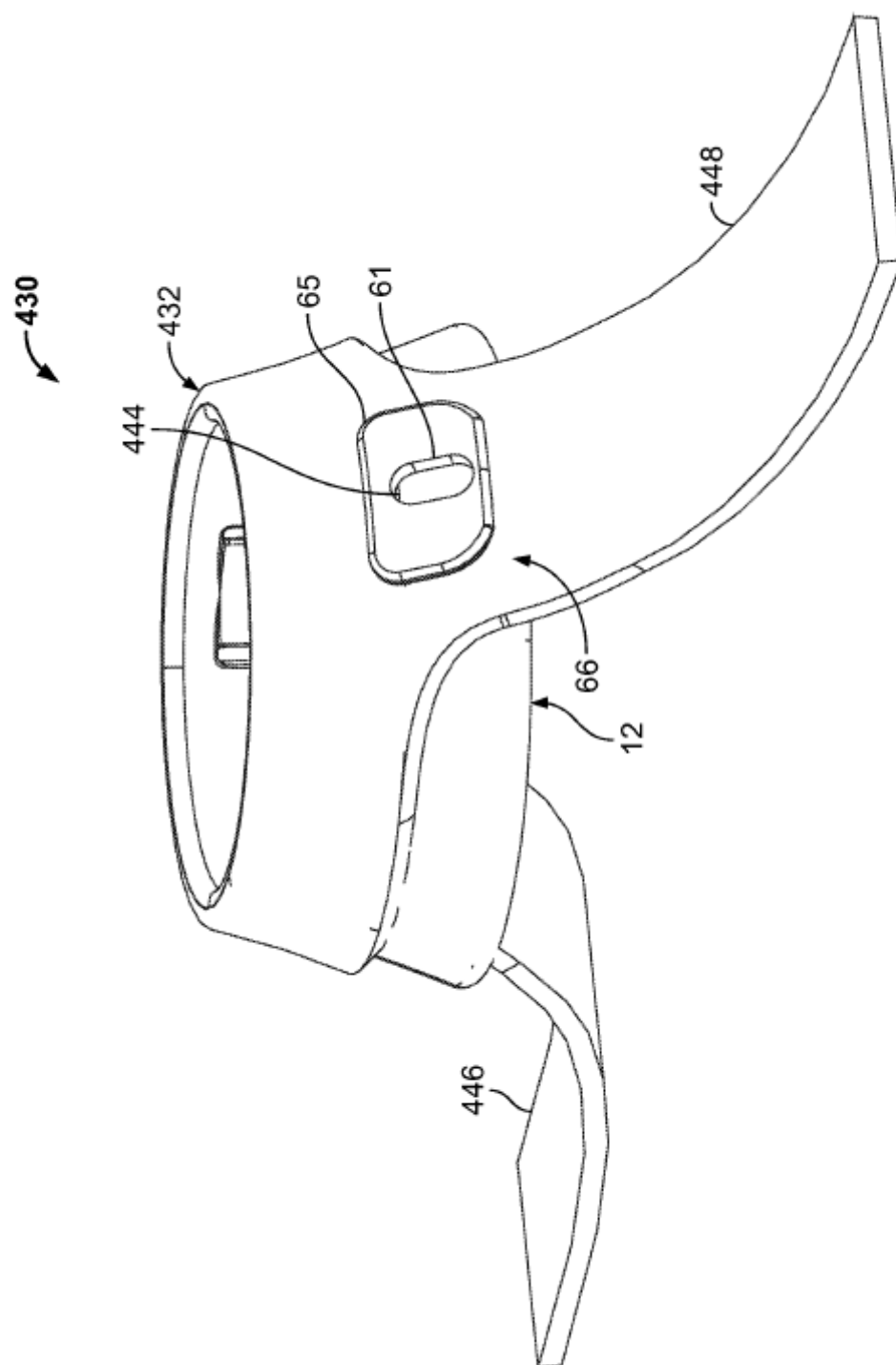


FIG. 38

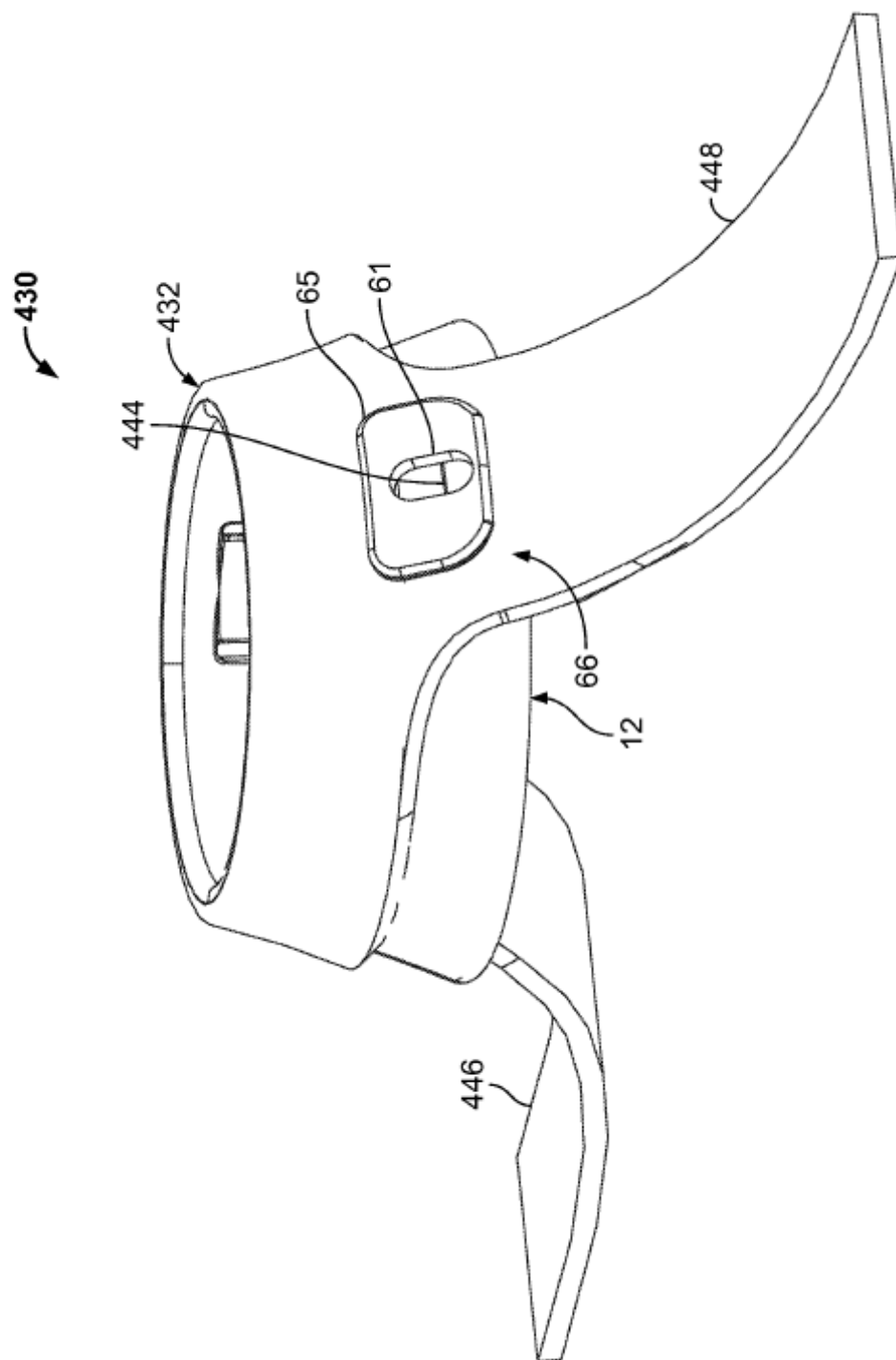


FIG. 39

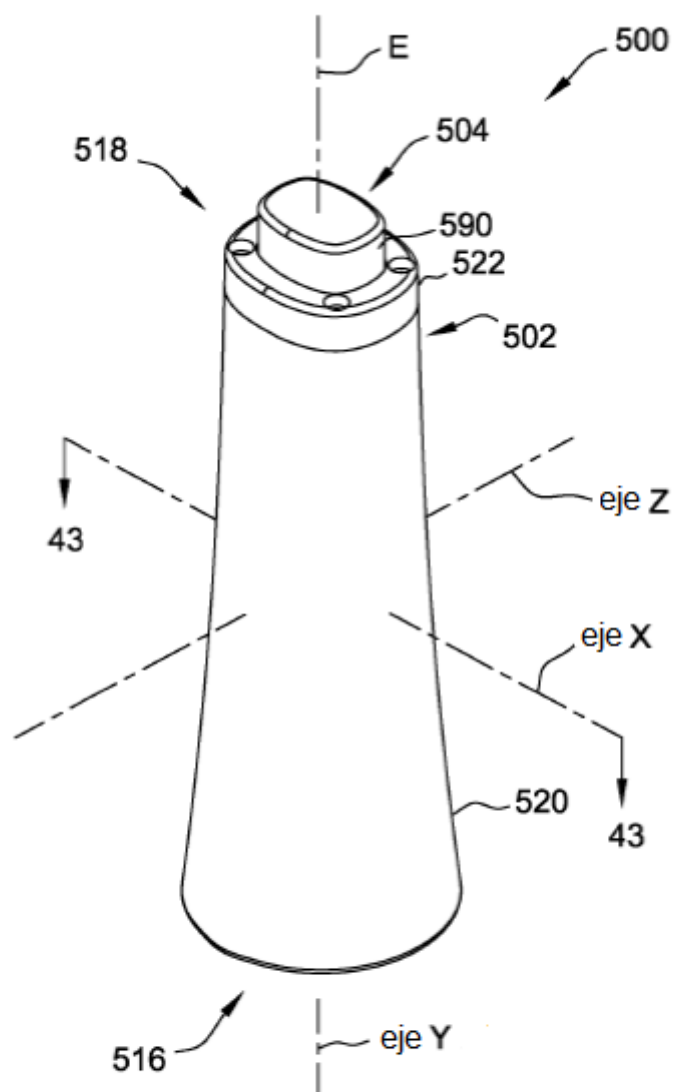


FIG. 40

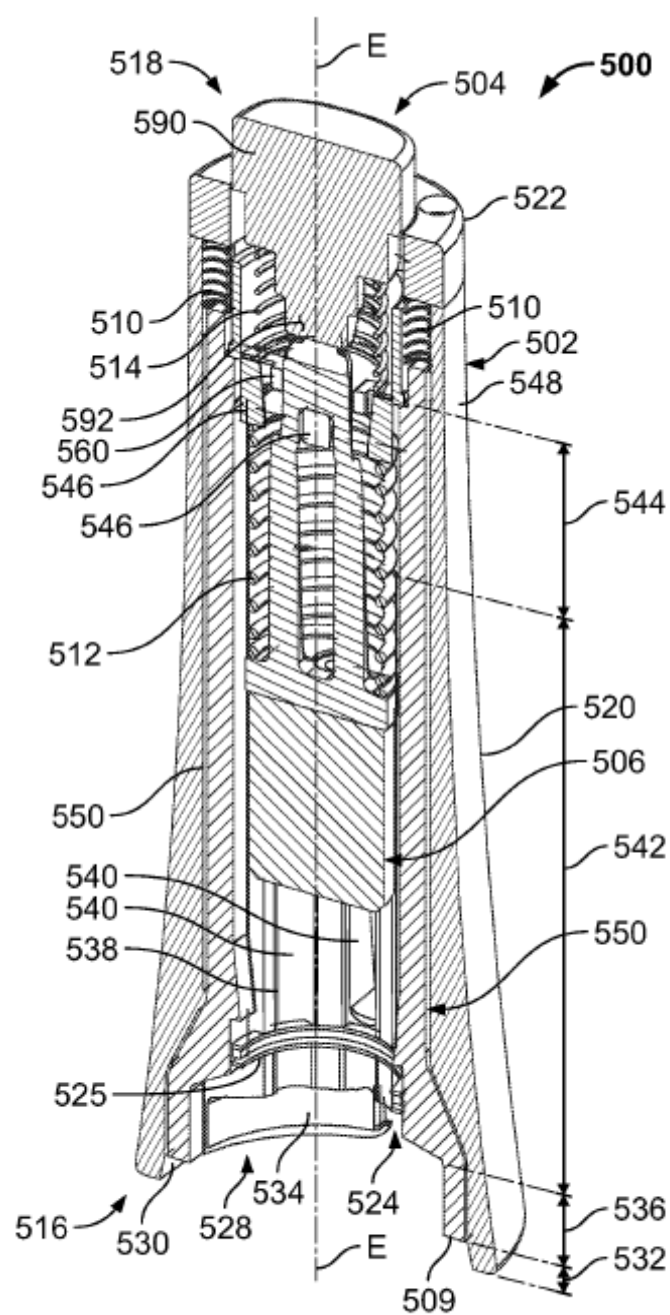


FIG. 41

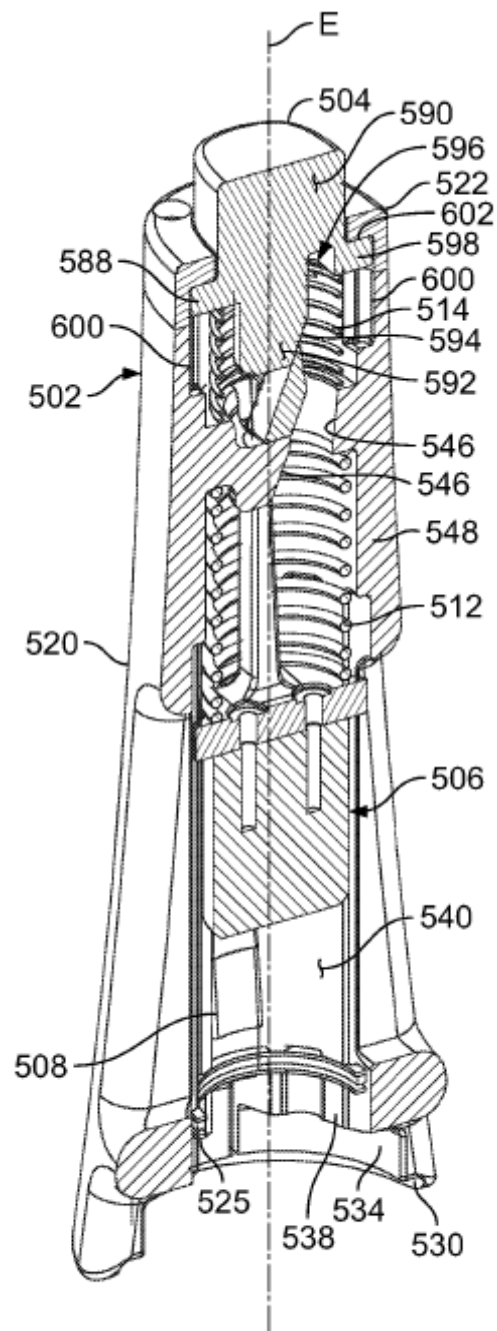


FIG. 42

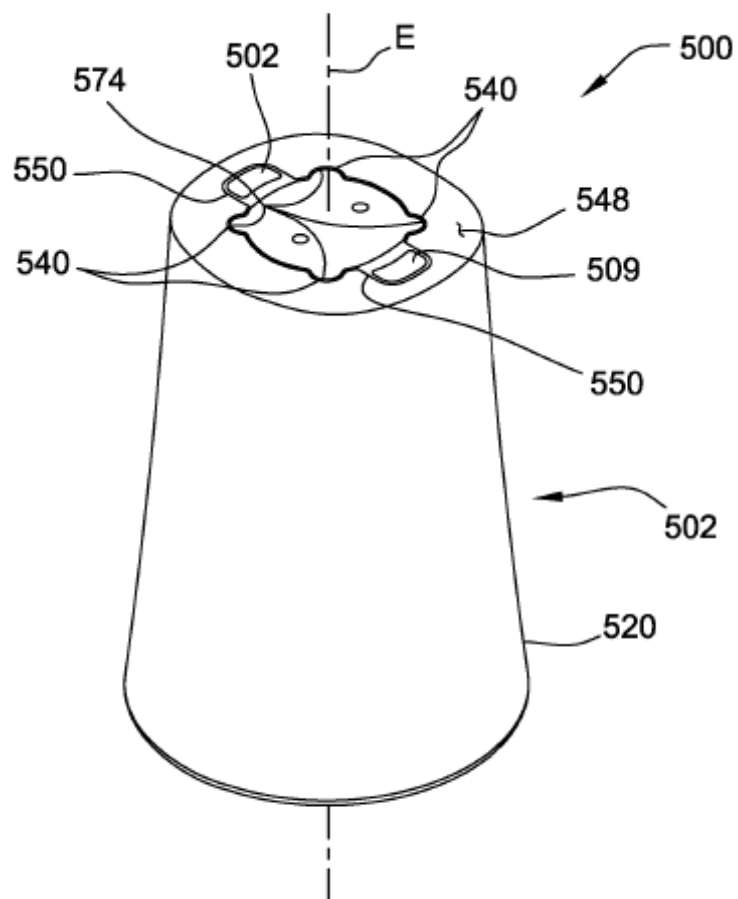
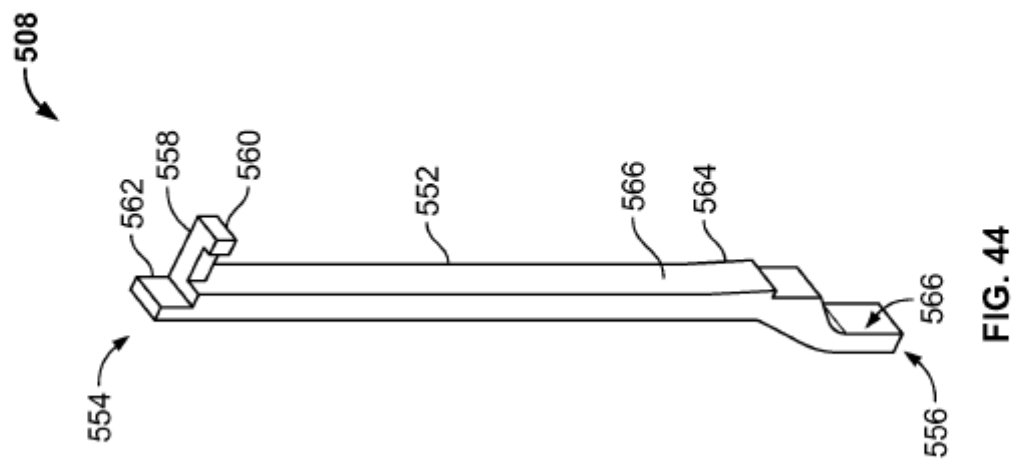
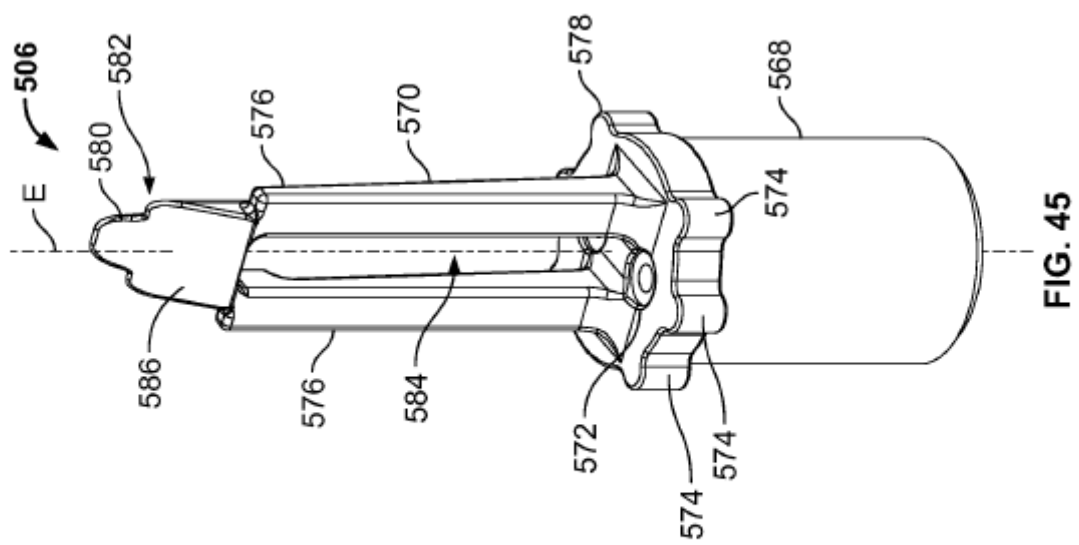
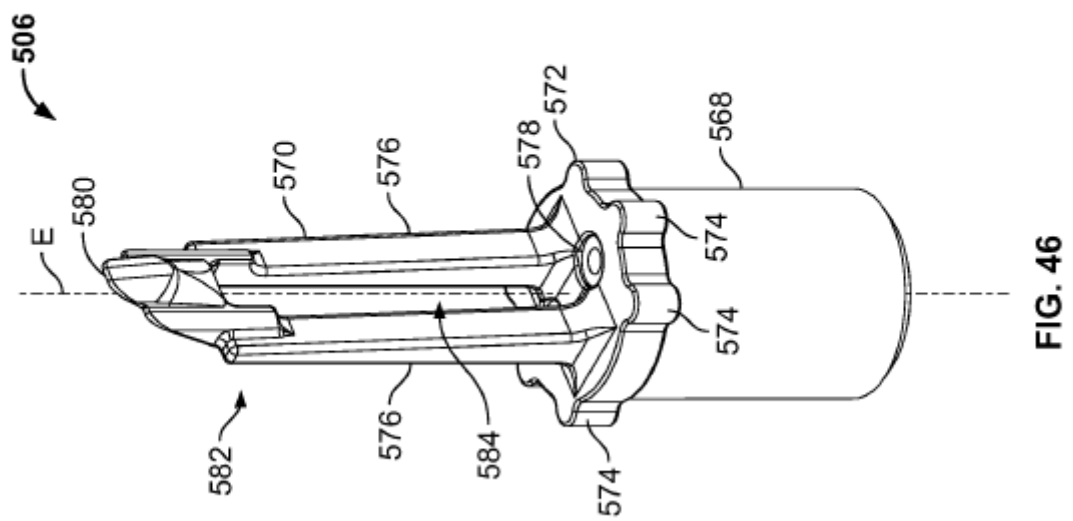
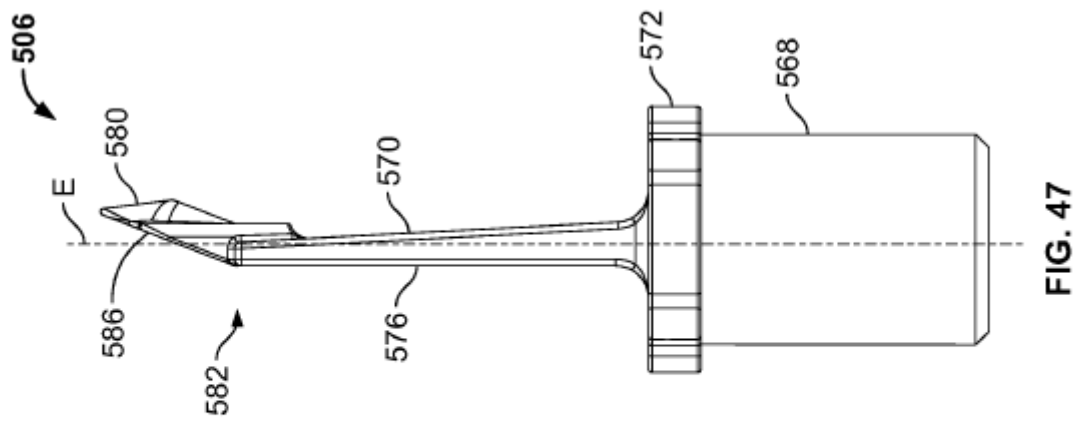


FIG. 43





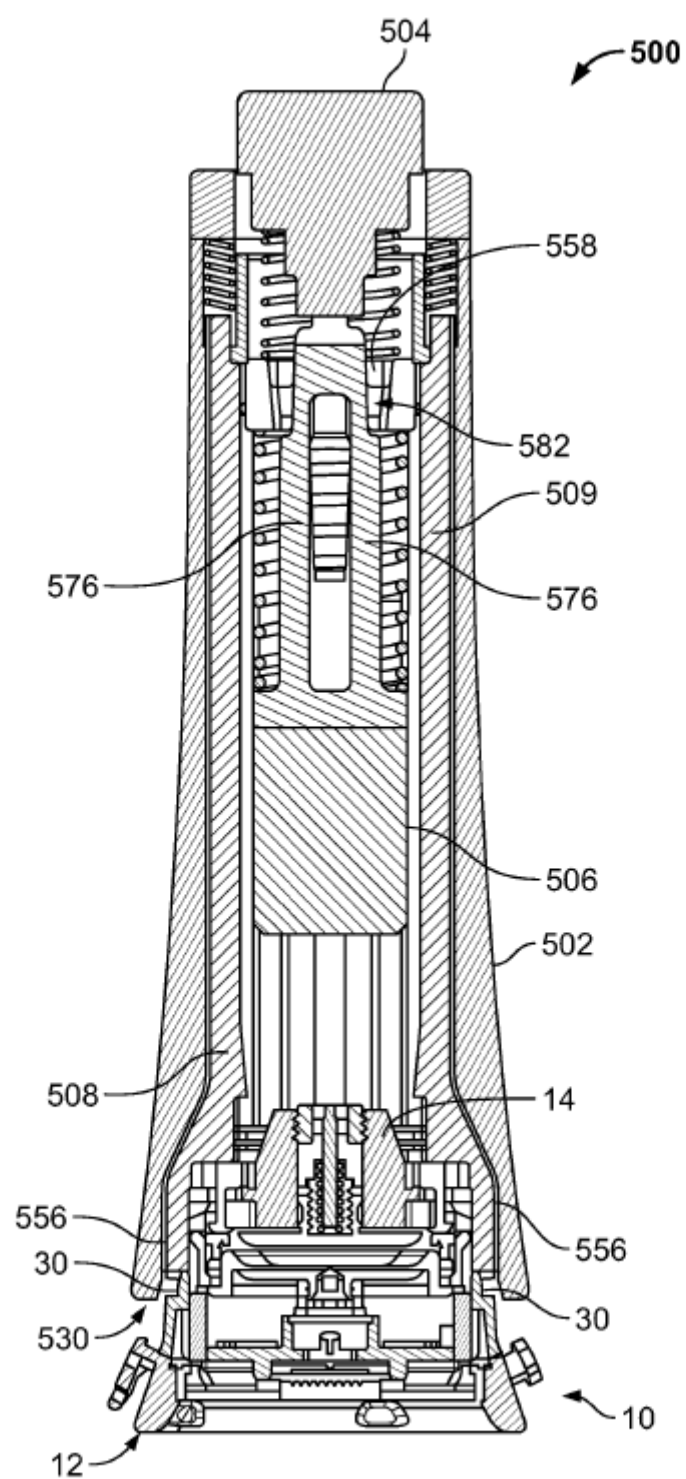


FIG. 48