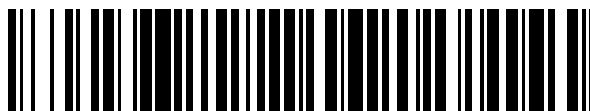


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 753 432**

51 Int. Cl.:

A61M 16/00 (2006.01)

A61M 16/20 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **21.08.2014 PCT/IB2014/064002**

87 Fecha y número de publicación internacional: **26.02.2015 WO15025291**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **21.08.2014 E 14837749 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **09.10.2019 EP 3035988**

54 Título: **Dispositivo de presión respiratoria positiva oscilante**

30 Prioridad:

22.08.2013 US 201361868667 P

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

08.04.2020

73 Titular/es:

**TRUDELL MEDICAL INTERNATIONAL (100.0%)
725 Third Street
London, Ontario N5V 5G4, CA**

72 Inventor/es:

**MEYER, ADAM y
ENGELBRETH, DAN**

74 Agente/Representante:

MILTENYI , Peter

ES 2 753 432 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

Dispositivo de presión respiratoria positiva oscilante

5 CAMPO TÉCNICO

La presente descripción se refiere a un dispositivo de tratamiento respiratorio, y en particular, a un dispositivo de presión respiratoria positiva oscilante.

10 ANTECEDENTES

Los humanos pueden producir cada día más de 30 mililitros de esputo, que es un tipo de secreción bronquial. Normalmente, una tos efectiva es suficiente para liberar secreciones y limpiarlas de las vías respiratorias del cuerpo. Sin embargo, para personas que sufren obstrucciones bronquiales más importantes, tales como vías respiratorias colapsadas, una sola tos puede ser insuficiente para eliminar las obstrucciones.

Para abordar este problema, a menudo se utiliza un tipo de terapia que utiliza presión espiratoria positiva oscilante (Oscillating Positive Expiratory Pressure, "OPEP"). La terapia OPEP representa una técnica de higiene bronquial eficaz para la eliminación de secreciones bronquiales en el cuerpo humano y es un aspecto importante en el tratamiento y atención continua de pacientes con obstrucciones bronquiales, tales como los que padecen enfermedad pulmonar obstructiva crónica. Se cree que la terapia OPEP, o la oscilación de la presión de exhalación en la boca durante la exhalación, transmite de manera efectiva una contrapresión oscilante a los pulmones, abriendo de este modo las vías respiratorias obstruidas y liberando las secreciones que contribuyen a las obstrucciones bronquiales.

La terapia OPEP es una forma de tratamiento atractiva dado que puede enseñarse fácilmente a la mayoría de los pacientes hospitalizados, y estos pacientes pueden asumir la responsabilidad de la administración de la terapia OPEP durante toda su hospitalización y también una vez que han vuelto a casa. Para este fin, se han desarrollado una serie de dispositivos OPEP portátiles.

Por los documentos AU 2013205095 A1 y WO 2012/168780 A2 se conocen dispositivos de presión respiratoria positiva oscilante para un tratamiento respiratorio.

35 BREVE RESUMEN

La presente invención presenta dispositivos para tratamiento respiratorio de acuerdo con las reivindicaciones 1, 10 y 11.

En las reivindicaciones dependientes se definen realizaciones preferidas.

40

BREVE DESCRIPCIÓN

La figura 1 es una vista en perspectiva frontal de una primera realización de un dispositivo OPEP;

La figura 2 es una vista en perspectiva posterior del dispositivo OPEP de la figura 1;

45 La figura 3 es una vista en perspectiva en sección transversal del dispositivo OPEP de la figura 1;

La figura 4 es una vista en perspectiva de un elemento de bloqueo dispuesto en una pala que puede montarse dentro del dispositivo OPEP de la figura 1;

Las figuras 5A-5E son vistas en sección transversal que ilustran el funcionamiento del dispositivo OPEP de la figura 1;

50 Las figuras 6A-6F son vistas en sección transversal que ilustran modificaciones de ejemplo del dispositivo OPEP de la figura 1;

La figura 7 es una vista en perspectiva frontal de una segunda realización de un dispositivo OPEP;

La figura 8 es una vista en perspectiva posterior del dispositivo OPEP de la figura 7;

55 La figura 9 es una vista en perspectiva del dispositivo OPEP de la figura 7, mostrado con una cubierta frontal del dispositivo retirada;

La figura 10 es una vista en sección transversal del dispositivo OPEP de la figura 7;

La figura 11 es una vista en perspectiva del dispositivo OPEP de la figura 7, mostrado con la cubierta frontal del dispositivo retirada;

60 La figura 12 es una vista en perspectiva del dispositivo OPEP de la figura 7, mostrado con una cubierta posterior del dispositivo retirada, y con un elemento de bloqueo en una posición abierta;

La figura 13 es una vista en perspectiva del dispositivo OPEP de la figura 7, mostrado con la cubierta posterior del dispositivo retirada, y con el elemento de bloqueo en una posición cerrada;

La figura 14 es una vista en perspectiva frontal de una tercera realización de un dispositivo OPEP;

La figura 15 es una vista en perspectiva posterior del dispositivo OPEP de la figura 14;

La figura 16 es una vista en despiece del dispositivo OPEP de la figura 14;

La figura 17 es una vista en perspectiva de un conjunto de los componentes internos del dispositivo OPEP de la figura 14;

5 La figura 18 es una vista en sección transversal del dispositivo OPEP de la figura 14; y,

La figura 19 es una vista en perspectiva de una válvula unidireccional utilizable en el dispositivo OPEP de la figura 14.

DESCRIPCIÓN DETALLADA

10 Con referencia a las figuras 1-4, se muestra una primera realización de un dispositivo OPEP 100. En general, el dispositivo OPEP 100 incluye una carcasa 102 que encierra una cámara 104, una entrada 106 de la cámara, una primera salida 108 de la cámara, una segunda salida 110 de la cámara, una boquilla 112 en comunicación con la entrada 106 de la cámara, una pala 114 montada dentro del cámara 104, y un elemento de bloqueo 116 dispuesto en la pala 114.

15 Los componentes de la carcasa 102 y el dispositivo OPEP 100 pueden estar contruidos de cualquier material duradero, tal como plástico o polímero de baja fricción, y pueden incluir una sección anterior 103 y una sección posterior 105 que pueden acoplarse de manera desmontable de modo que pueda accederse periódicamente a la cámara 104 para limpiar y/o reemplazar la pala 114. Además, aunque se muestra que la boquilla 112 está acoplada de manera fija a la carcasa 102, se prevé que la boquilla 112 pueda ser extraíble y reemplazable por una boquilla de una forma o tamaño diferente. Preferiblemente, el tamaño o el área en sección transversal de la boquilla 112 es mayor que el tamaño o el área en sección transversal de la entrada 106 de la cámara. Se prevé que otras interfaces de usuario, tales como tubos de respiración o máscaras de gas (no mostradas), puedan asociarse alternativamente a la carcasa 102.

20 Tal como se muestra en la figura 3, la pala 114 va montada de manera giratoria dentro de la cámara 104 alrededor de un eje 118. El eje 118 puede ir soportado por unos cojinetes 120a, 120b formados en la carcasa 102. Tal como se muestra en la figura 4, la pala 114 está formada como un elemento substancialmente plano adaptado para girar alrededor del eje 118 situado en el centro de la pala 114. Alternativamente, la pala 114 podría estar formada por cualquier número de curvas o contornos. En un extremo de la pala 114 hay dispuesto un elemento de bloqueo 116 y está adaptado para moverse respecto a la entrada 106 de la cámara entre una posición cerrada donde el flujo de aire a través de la entrada 106 de la cámara está restringido por el elemento de bloqueo 116, y una posición abierta donde el flujo de aire a través de la entrada 106 de la cámara está menos restringido. Tal como se muestra, el elemento de bloqueo 116 es curvado, de modo que puede desplazarse muy cerca de la entrada 106 de la cámara. El elemento de bloqueo 116 también tiene un tamaño y una forma tales que el flujo de aire a través de la entrada 106 de la cámara puede restringirse completamente cuando el elemento de bloqueo 116 se encuentra en posición cerrada. Tal como se describe a continuación, se prevé que el elemento de bloqueo 116 y/o la entrada 106 de la cámara puedan tener cualquier número de formas y tamaños, y que el elemento de bloqueo 116 pueda restringir sólo parcialmente el flujo de aire a través de la entrada 106 de la cámara cuando el elemento de bloqueo 116 se encuentra en posición cerrada.

35 Se describirá ahora el funcionamiento del dispositivo OPEP 100 con referencia a las ilustraciones mostradas en las figuras 5A-5E. En las figuras 5A-5E, el flujo de aire a través del dispositivo 100 se ilustra mediante líneas discontinuas. Sin embargo, debe apreciarse que las líneas discontinuas son de ejemplo y se dan con fines ilustrativos. El flujo de aire real a través del dispositivo 100 puede atravesar cualquier número de trayectorias de flujo.

40 Tal como se muestra en la figura 5A, la administración de terapia OPEP utilizando el dispositivo OPEP 100 comienza con la pala 114 en una primera posición, y el elemento de bloqueo 116 en una posición abierta. Con la pala 114 en esta posición, el aire exhalado que fluye hacia la boquilla 112 entra en la cámara 104 a través de la entrada 106 de la cámara, donde es dirigido por la pala 114 hacia la parte posterior de la cámara 104, indicada en la figura 5A por "X", y generalmente hacia la primera salida 108 de la cámara. Aunque parte del aire exhalado sale del dispositivo OPEP 100 a través de la primera salida 108 de la cámara, a medida que el usuario continúa exhalando, la presión en la parte posterior de la cámara 104 aumenta, haciendo que la pala 114 comience a girar en sentido horario.

45 A medida que un usuario continúa exhalando, la pala 114 gira de la posición mostrada en la figura 5A a la posición mostrada en la figura 5B. En esta posición, el aire exhalado que fluye hacia la cámara 104 puede salir de la cámara 104 a través de la primera salida 108 de la cámara, o fluir alrededor de la pala 114 y salir de la cámara 104 a través de la segunda salida 110 de la cámara. El elemento de bloqueo 116 en esta posición también restringe parcialmente el flujo de aire a través de la entrada 106 de la cámara, haciendo que aumente la presión en la boquilla 112. En esta posición, parte del aire exhalado sale del dispositivo OPEP 100 a través de la salida de la primera cámara 108. Sin

embargo, a medida que un usuario continúa exhalando, la presión en la parte posterior de la cámara 104, junto con el flujo de aire alrededor de la pala 114, hace que la pala 114 continúe girando en sentido horario.

5 A medida que un usuario continúa exhalando, la pala 114 gira de la posición mostrada en la figura 5B a la posición mostrada en la figura 5C. En esta posición, el elemento de bloqueo 116 se encuentra en posición cerrada, y se restringe completamente el flujo de aire exhalado a través de la entrada 106 de la cámara hacia la cámara 104, provocando, de este modo, que la presión en la boquilla 112 aumente rápidamente. En esta posición, el impulso de la pala 114 y el elemento de bloqueo 116 continúan accionando la pala 114 en sentido horario.

10 A medida que la pala 114 continúa girando en sentido horario, la pala 114 gira de la posición mostrada en la figura 5C a la posición mostrada en la figura 5D. En esta posición, el aire exhalado que fluye hacia la cámara 104 puede salir de la cámara 104 a través de la segunda salida 110 de la cámara, o fluir alrededor de la pala 114 y salir de la cámara 104 a través de la primera salida 108 de la cámara. En esta posición, el impulso de la pala 114 y el elemento de bloqueo 116 es suficiente para vencer cualquier fuerza opuesta y continuar girando la pala 114 en sentido
15 horario.

A medida que la pala 114 continúa girando en sentido horario, la pala 114 gira de la posición mostrada en la figura 5D a la posición mostrada en la figura 5E. Si la pala 114 hace contacto con la carcasa 102 se evita el giro adicional de la pala 114. Con la pala 114 en esta posición, el aire exhalado que fluye hacia la boquilla 112 entra en la cámara 20 104 a través de la entrada 106 de la cámara, donde es dirigido por la pala 114 hacia la parte posterior de la cámara 104, indicada en la figura 5E por "X", y substancialmente hacia la segunda salida 110 de la cámara. Aunque parte del aire exhalado sale del dispositivo OPEP 100 a través de la segunda salida 110 de la cámara, a medida que el usuario continúa exhalando, la presión en la parte posterior de la cámara 104 aumenta, haciendo que la pala 114 comience a girar en sentido antihorario, repitiendo el ciclo descrito anteriormente, aunque en orden inverso.

25 Durante un período de exhalación, la pala 114 gira repetidamente entre la primera posición y la segunda posición en sentido horario y antihorario. A medida que este movimiento se repite, el elemento de bloqueo 116 se mueve repetidamente entre una posición cerrada, donde el elemento de bloqueo 116 restringe el flujo de aire a través de la entrada 106 de la cámara, y una posición abierta, donde el flujo de aire a través de la entrada 106 de la cámara es
30 menos restringido. En consecuencia, la presión en la boquilla 112, o interfaz de usuario, oscila entre una presión más alta y una presión más baja, cuyas presiones se transmiten, a su vez, a las vías respiratorias del usuario, administrando así la terapia OPEP.

35 Volviendo a las figuras 6A-6F, se muestran varias modificaciones del dispositivo OPEP 100. Tal como se muestra en las figuras 6A y 6B, se ilustran modificaciones de ejemplo a la entrada 106 de la cámara. Mientras que la entrada 106 de la cámara mostrada en la figura 3 tiene el tamaño y la forma de una abertura horizontal larga y estrecha, tal como se muestra en la figura 6A, una entrada 106 de la cámara' puede presentar un tamaño y unas dimensiones como una abertura larga y estrecha o, tal como se muestra en la figura 6B, una entrada 106 de la cámara" puede presentar un tamaño y unas dimensiones de dos aberturas estrechas. También se prevé que la abertura pueda tener
40 forma de cruz, círculo, cuadrado o cualquier otro número de formas, o combinación de formas. De esta manera, la forma y el tamaño de la entrada 106 de la cámara pueden seleccionarse para obtener el rendimiento deseado del dispositivo OPEP 100.

45 Tal como se ilustra en las figuras 6C-6F, se muestra una modificación de ejemplo en la pala 114 y el elemento de bloqueo 116. Por ejemplo, en comparación con el elemento de bloqueo 116 mostrado en las figuras 3-4, un elemento de bloqueo 116' mostrado en la figura 6C es más grande, restringiendo así el flujo de aire a través de la entrada 106 de la cámara durante un mayor período de tiempo mientras el elemento de bloqueo 116' se encuentra en posición cerrada. De manera similar, en comparación con la pala 114 mostrada en las figuras 3-4, una pala 114' y una pala 114" presentan una menor longitud, variando de este modo la velocidad o frecuencia a la cual giran las
50 palas, y las presiones a las que funciona el dispositivo OPEP 100. En general, una pala más corta oscilará más rápido, mientras que una pala más larga oscilará más lentamente. Finalmente, tal como se muestra en la figura 6F, una pala 114'" está configurada para tener un eje de giro, o la posición del eje 118, desplazado de un centro de la pala 114"". También se prevé que pueda seleccionarse o ajustarse el giro total de una pala, por ejemplo, variando la longitud de la pala mientras se mantiene el tamaño de la carcasa, o proporcionando un tope en la carcasa que limite el giro de la pala. En general, una mayor cantidad de giro dará como resultado una menor frecuencia, mientras que
55 una menor cantidad de giro dará como resultado una mayor frecuencia.

60 Con referencia a las figuras 7-13, se muestra una segunda realización de un dispositivo OPEP 200. En general, el dispositivo OPEP 200 incluye una carcasa 202 que encierra una cámara 204 que tiene una primera parte 207 y una segunda parte 209 unidas por un conducto 211, una entrada 206 de la cámara, una salida 208 de la cámara, una boquilla 212 en comunicación con la entrada 206 de la cámara, una turbina 214 montada giratoria dentro de la cámara 204 a través de un eje 218, un elemento de bloqueo 216, una primera conexión 220, y una segunda conexión 222.

Los componentes de la carcasa 202 y el dispositivo OPEP 200 pueden estar contruidos de cualquier material duradero, tal como plástico o polímero de baja fricción, y pueden incluir una cubierta frontal 203 y una cubierta posterior 205 que pueden acoplarse de manera desmontable de modo que pueda accederse periódicamente a la cámara 204 para limpiar y/o reemplazar la turbina 214 y/o las conexiones 220, 222. Además, aunque se muestra que la boquilla 212 se encuentra unida de manera fija a la carcasa 202, se prevé que la boquilla 212 pueda ser extraíble y reemplazable por una boquilla de diferente forma o tamaño. Preferiblemente, el tamaño o el área en sección transversal de la boquilla 212 es mayor que el tamaño o el área en sección transversal de la entrada 206 de la cámara. Se prevé que otras interfaces de usuario, tales como tubos de respiración o máscaras de gas (no mostradas), pueden estar asociadas alternativamente a la carcasa 202.

Tal como se muestra en las figuras 9-11, la turbina 214 está montada de manera giratoria a través del eje 218 dentro de la primera parte 207 de la cámara 204 y está configurada para girar en respuesta a un flujo de aire a través de la entrada 206 de la cámara. Tal como se muestra, la turbina 214 incluye una pluralidad de palas, aunque se prevé que la turbina pueda tener tan sólo una pala, o muchas más palas. El tamaño y la forma de las palas también pueden variar.

Tal como se muestra en las figuras 12-13, la primera conexión 220, la segunda conexión 222, y el elemento de bloqueo 216 están montados dentro de la segunda parte 209 de la cámara 204. La primera conexión 220 está fijada alrededor de un extremo al eje 218 y, como tal, está configurada para girar simultáneamente con la turbina 214. La segunda conexión 222 está articulada al otro extremo de la primera conexión 220, así como al elemento de bloqueo 216. El elemento de bloqueo 216 está rodeado por un primer par y un segundo par de carriles de guía 224, 226 y en acoplamiento deslizante con los mismos. De esta manera, el giro de la turbina 214 y el eje 218 provoca giro de la primera conexión 220, traslación y giro de la segunda conexión 222 y, finalmente, traslación lineal o movimiento alternativo del elemento de bloqueo 216 entre la posición mostrada en la figura 12 y la posición mostrada en la figura 13. En la posición mostrada en la figura 13, el elemento de bloqueo 216 se encuentra en una posición cerrada, en la que el elemento de bloqueo 216 restringe el flujo de aire a través de la salida 208 de la cámara (mostrado en la figura 8), mientras que, en la posición mostrada en la figura 12, el elemento de bloqueo 216 se encuentra en una posición abierta, en la que el flujo de aire a través de la salida 208 de la cámara está menos restringido. Debe apreciarse que el elemento de bloqueo 216 puede restringir total o parcialmente el flujo de aire a través de la salida 208 de la cámara cuando el elemento de bloqueo 216 se encuentra en posición cerrada.

Se describirá ahora el funcionamiento del dispositivo OPEP 200 con referencia a las ilustraciones mostradas en las figuras 9-13. En las figuras 9-13, el flujo de aire a través del dispositivo 200 se ilustra mediante líneas discontinuas. Sin embargo, debe apreciarse que las líneas discontinuas son a modo de ejemplo y se dan con fines ilustrativos. El flujo de aire real a través del dispositivo 200 puede atravesar cualquier número de trayectorias de flujo.

En general, la administración de la terapia OPEP utilizando el dispositivo OPEP 200 comienza con el elemento de bloqueo 216 en posición abierta, tal como se muestra en la figura 12. Con el elemento de bloqueo 216 en esta posición, cuando un usuario exhala hacia la boquilla 212, o interfaz de usuario, el aire exhalado fluye hacia la cámara 204 a través de la entrada 206 de la cámara. En respuesta al flujo de aire a través de la entrada 206 de la cámara, la turbina 214 comienza a girar, permitiendo que el aire fluya entre la entrada 206 de la cámara y el conducto 211 que conecta la primera parte 207 de la cámara y la segunda parte 209 de la cámara 204. Debido a que la primera conexión 202 está conectada operativamente a la turbina 214 a través del eje 218, el giro de la turbina 214 provoca el giro de la primera conexión 202 lo que, a su vez, hace que la segunda conexión 222 gire respecto a la primera conexión 220 y el elemento de bloqueo 216, a medida que el elemento de bloqueo 216 es accionado entre una posición abierta, mostrada en la figura 12, y una posición cerrada, mostrada en la figura 13. A medida que el elemento de bloqueo 216 se mueve de una posición abierta mostrada en la figura 12 a una posición cerrada mostrada en la figura 13, el aire que fluye desde el conducto 211 a través de la segunda parte 209 de la cámara 204 es restringido de salir de la cámara 204 a través de la salida 208 de la cámara, provocando de este modo que aumente la presión en todo el dispositivo 200. A medida que un usuario continúa exhalando, y la turbina 214 continúa girando, el elemento de bloqueo 216 vuelve a una posición abierta, permitiendo que el aire de la cámara 204 salga de la cámara 204 a través de la salida 208 de la cámara, lo que resulta en una disminución de la presión por todo el dispositivo 200. Durante un período de exhalación, el elemento de bloqueo 216 realiza repetidamente un movimiento alternativo entre una posición abierta y una posición cerrada, haciendo que la presión en el dispositivo oscile entre una presión más baja y una presión más alta lo que, a su vez, se transmite a las vías respiratorias del usuario, administrando así una terapia OPEP.

Volviendo a las figuras 14-19, se muestra una tercera realización de un dispositivo OPEP 300. En general, el dispositivo OPEP 300 incluye una carcasa 302 que encierra una cámara 304, una entrada 306 de la cámara, una salida 308 de la cámara, una abertura 338, una boquilla 312 en comunicación con la entrada 306 de la cámara, una turbina 314 montada de manera giratoria dentro de la cámara 304 a través de un eje 318, un elemento de bloqueo 316, y un par de brazos 320, 322 conectados operativamente al eje 318.

Los componentes de la carcasa 302 y el dispositivo OPEP 300 pueden estar contruidos de cualquier material duradero, tal como plástico o polímero de baja fricción, y pueden incluir una sección superior 303, una sección interior 301 y una sección inferior 305 que pueden acoplarse de manera desmontable de modo que pueda accederse periódicamente a la cámara 304 para limpiar y/o reemplazar la turbina 314. Además, aunque se muestra que la boquilla 312 está unida de manera fija a la carcasa 302, se prevé que la boquilla 312 pueda ser extraíble y reemplazable por una boquilla de diferente forma o tamaño. Preferiblemente, el tamaño o el área en sección transversal de la boquilla 312 es mayor que el tamaño o el área en sección transversal de la entrada 306 de la cámara. Se prevé que otras interfaces de usuario, tales como tubos de respiración o máscaras de gas (no mostradas), puedan estar asociadas alternativamente a la carcasa 302.

Volviendo a la figura 17, un conjunto de componentes internos del dispositivo OPEP 300 incluye la turbina 314, la sección interna 301 de la carcasa 302, el par de brazos 320, 322 y el elemento de bloqueo 316. La turbina 314 está montada giratoriamente a través del eje 318 dentro de la sección interior 301 de la carcasa 302, que forma parcialmente la cámara 304, junto con la sección inferior 305 de la carcasa 302. Al igual que la turbina 214 en el dispositivo OPEP 200, la turbina 314 está configurada para girar en respuesta a un flujo de aire a través de la entrada 306 de la cámara, y podría tener tan sólo una pala o muchas palas más, cuyo tamaño y forma puede variar. Cada uno de los pares de brazos 320, 322 (también mostrado en la figura 16) está fijado al eje 318 de manera que el giro de la turbina 314 y el eje 318 provoca el giro de los brazos 320, 322.

El segmento de bloqueo 316 está montado en la sección interior 301 de la carcasa 302 alrededor de un par de bisagras 328, 330, de modo que el segmento de bloqueo 316 puede girar respecto a la salida 308 de la cámara entre una posición cerrada, tal como se muestra en la figura 17, donde el flujo de aire a través de la salida 308 de la cámara está restringido, y una posición abierta, tal como se muestra en la figura 18, donde el flujo de aire a través de la salida 308 de la cámara está menos restringido. El elemento de bloqueo 316 incluye un par de superficies de contacto 332, 334 (también mostradas en la figura 16) configuradas para acoplarse periódicamente al par de brazos 320, 322 cuando el par de brazos 320, 322 giran con la turbina 314 y el eje 318, moviendo así el elemento de bloqueo 316 de una posición abierta a una posición cerrada. El elemento de bloqueo 316 también tiene un centro de masa desplazado del par de bisagras 328, 330, o el eje de giro, de modo que cuando las superficies de contacto 332, 334 no están acopladas al par de brazos 320, 322, el elemento de bloqueo 316 se mueve a una posición abierta, donde las superficies de contacto 332, 334 pueden acoplarse a un tope 336.

Se describirá ahora el funcionamiento del dispositivo OPEP 300 con referencia a la ilustración mostrada en las figuras 17-18. En la figura 18, el flujo de aire a través del dispositivo 300 se ilustra mediante una línea discontinua. Sin embargo, debe apreciarse que la línea discontinua es a modo de ejemplo y se da con fines ilustrativos. El flujo de aire real a través del dispositivo 300 puede atravesar cualquier número de trayectorias de flujo.

En general, la administración de la terapia OPEP utilizando el dispositivo OPEP 300 comienza con el elemento de bloqueo 316 en posición abierta, tal como se muestra en la figura 18. A medida que un usuario exhala hacia la boquilla 312, el aire exhalado discurre a través de la carcasa 302 y entra en la cámara 304 a través de la entrada 306 de la cámara. En respuesta al flujo de aire a través de la entrada 306 de la cámara, la turbina 314 comienza a girar, y el aire exhalado atraviesa la cámara 304, saliendo de la cámara 304 a través de la salida 308 de la cámara. Una vez que el aire exhalado sale de la cámara 304, puede pasar a través de la carcasa 302 y salir del dispositivo 300 a través de la abertura 338.

A medida que un usuario sigue exhalando, y la turbina 314 continúa girando, el eje 318 gira, haciendo que el par de brazos 320, 322 también gire. A medida que el par de brazos 320, 322 gira, éstos se acoplan periódicamente a las superficies de contacto 332, 334 en el elemento de bloqueo 316, tal como se muestra en la figura 17, haciendo que el elemento de bloqueo 316 gire alrededor del par de bisagras 328, 330 de una posición abierta, mostrada en la figura 18, a una posición cerrada, mostrada en la figura 17. A medida que el elemento de bloqueo 316 se mueve de una posición abierta a una cerrada, el aire que fluye a través de la cámara 304 no puede salir de la cámara 304 a través de la salida 308 de la cámara, lo que aumenta la presión en la cámara 304 y la boquilla 312. A medida que el usuario continúa exhalando, y la turbina 314 continúa girando, el par de brazos 320, 322 se desacoplan de las superficies de contacto 332, 334, y el elemento de bloqueo 316 vuelve a una posición abierta, permitiendo que el aire de la cámara 304 salga de la cámara 304 a través de la salida 308 de la cámara, produciendo una disminución de la presión en la cámara 304 y la boquilla 312. Durante un período de exhalación, el elemento de bloqueo 316 se mueve repetidamente entre una posición abierta y una posición cerrada, haciendo que la presión en el dispositivo 300 oscile entre una presión más baja y una presión más alta lo cual, a su vez, se transmite a las vías respiratorias del usuario, administrando, por lo tanto, una terapia OPEP.

Finalmente, tal como se aprecia mejor en la figura 15-16, el dispositivo OPEP 300 va equipado con un puerto de inhalación 324 que tiene un valle unidireccional 326, el cual se muestra por separado en la figura 19. La válvula unidireccional 326 incluye una pluralidad de pestañas o aletas 327 que están configuradas para abrirse durante un período de inhalación permitiendo, de este modo, que el aire pase a través del puerto de inhalación 324 y la válvula

unidireccional 326, y se cierre durante un período de exhalación, dirigiendo así el flujo de aire exhalado a través de la entrada 306 de la cámara. De esta manera, un usuario puede exhalar en el dispositivo OPEP 300 para la administración de la terapia OPEP, tal como se ha descrito anteriormente, y también inhalar aire que rodea el dispositivo OPEP 300 a través del puerto de inhalación 324. Alternativamente, el dispositivo OPEP 300 puede utilizarse en combinación con un nebulizador para la administración combinada de terapias OPEP y aerosol. Al dispositivo OPEP 300 puede conectarse cualquiera de una serie de nebulizadores disponibles en el mercado a través del puerto de inhalación 324. Un nebulizador adecuado es el nebulizador accionado por respiración AeroEclipse® II disponible de Trudell Medical International of London, Canadá. También pueden encontrarse descripciones de nebulizadores adecuados, por ejemplo, en la patente americana US 5.823.179. De esta manera, un usuario puede exhalar al dispositivo OPEP 300 para la administración de terapia OPEP tal como se ha descrito anteriormente, y también inhalar un medicamento en aerosol desde un nebulizador conectado a través de la válvula unidireccional 326 y el puerto de inhalación 324. Si bien el puerto de inhalación 324 se muestra en relación con el dispositivo OPEP 300, debe tenerse en cuenta que el dispositivo OPEP 100 y el dispositivo OPEP 200 también podrían incluir un puerto de inhalación y una válvula unidireccional configurados para funcionar tal como se ha descrito anteriormente.

Aunque la descripción de las realizaciones descritas anteriormente se refiere a la administración de terapia OPEP en exhalación, debe apreciarse que tales realizaciones también son configurables para la administración de terapia de presión oscilante en exhalación solamente, inhalación solamente, o tanto exhalación como inhalación. En consecuencia, los términos "presión respiratoria positiva oscilante" y "presión espiratoria positiva oscilante" u "OPEP" pueden utilizarse indistintamente. Del mismo modo, el término "respiratorio" puede referirse a inhalación, exhalación, o tanto a inhalación como exhalación. El uso de cualquiera de estos términos no debe interpretarse como una limitación a solamente inhalación o solamente exhalación.

La descripción anterior de las invenciones se ha presentado con fines ilustrativos y descriptivos, y no pretende ser exhaustiva ni limitar las invenciones a las formas precisas descritas. Será evidente para los expertos en la materia que las presentes invenciones son susceptibles de muchas variaciones y modificaciones que se encuentran dentro del alcance de las siguientes reivindicaciones.

REIVINDICACIONES

1. Dispositivo de tratamiento respiratorio, que comprende:

5 una carcasa (102) que encierra una cámara (104);
una entrada (106) de la cámara configurada para recibir un flujo de aire en la cámara;
una primera salida (108) de la cámara configurada para permitir que el flujo de aire salga de la cámara;
una segunda salida (110) de la cámara configurada para permitir que el flujo de aire salga de la cámara;
10 una pala (114) montada dentro de la cámara, estando configurada la pala para girar entre una primera posición
en la que el flujo de aire es dirigido para salir de la cámara a través de la primera salida de la cámara, y una
segunda posición en la que el flujo de aire es dirigido para salir de la cámara a través de la segunda salida de la
cámara;
un elemento de bloqueo curvado (116) dispuesto en un extremo de la pala, pudiéndose mover el elemento de
15 bloqueo respecto a la entrada de la cámara entre una posición cerrada en la que el flujo de aire a través de la
entrada de la cámara está restringido, y una posición abierta en la que el flujo de aire a través de la entrada de la
cámara está menos restringido.

2. Dispositivo de tratamiento respiratorio de acuerdo con la reivindicación 1, en el que la pala está configurada para
girar en respuesta al flujo de aire hacia la cámara.

20 3. Dispositivo de tratamiento respiratorio de acuerdo con la reivindicación 1, en el que la pala está configurada para
realizar repetidamente un movimiento alternativo entre la primera posición y la segunda posición en respuesta al
flujo de aire hacia la cámara.

25 4. Dispositivo de tratamiento respiratorio de acuerdo con la reivindicación 1, en el que a la pala (114) se le impide
completar un giro completo.

5. Dispositivo de tratamiento respiratorio de acuerdo con la reivindicación 1, en el que un tamaño del elemento de
30 bloqueo (116) es mayor que un tamaño de la entrada (106) de la cámara.

6. Dispositivo de tratamiento respiratorio de acuerdo con la reivindicación 1, en el que un tamaño del elemento de
bloqueo (116) es menor que un tamaño de la entrada (106) de la cámara.

35 7. Dispositivo de tratamiento respiratorio de acuerdo con la reivindicación 1, en el que un eje de giro de la pala (114)
está desplazado de un centro de la pala (114).

8. Dispositivo de tratamiento respiratorio de acuerdo con la reivindicación 1, que comprende, además, una boquilla
40 (112), en el que un área en sección transversal de la boquilla (112) es mayor que un área en sección transversal de
la entrada (106) de la cámara.

9. Dispositivo de tratamiento respiratorio de acuerdo con la reivindicación 8, que comprende, además, un puerto de
inhalación (324) en comunicación con la boquilla (112), comprendiendo el puerto de inhalación una válvula
unidireccional (326) configurada para abrirse tras la inhalación y cerrarse tras la exhalación.

45 10. Dispositivo de tratamiento respiratorio (200), que comprende:

una carcasa (202) que encierra una cámara (204);
una entrada (206) configurada para recibir un flujo de aire en la cámara;
una salida (208) configurada para permitir que el flujo de aire salga de la cámara;
50 un elemento de bloqueo (216) montado en la cámara, pudiéndose mover el elemento de bloqueo respecto a la
salida de la cámara entre una posición cerrada en la que el flujo de aire a través de la salida está restringido, y
una posición abierta en la que el flujo de aire a través de la salida de la cámara está menos restringido;
una turbina (214) que comprende por lo menos una pala y que está montada de manera giratoria en la cámara
(204), estando configurada la turbina para mover el elemento de bloqueo entre la posición cerrada y la posición
55 abierta en respuesta al flujo de aire hacia la cámara,

en el que el elemento de bloqueo está conectado a la turbina a través de un eje (218) y por lo menos una conexión
(220, 222),

60 en el que el eje (218) y la por lo menos una conexión (220, 222) cooperan para mover el elemento de bloqueo (216)
en un movimiento alternativo lineal.

11. Dispositivo de tratamiento respiratorio (300), que comprende:

- una carcasa (302) que encierra una cámara (304);
una entrada (306) configurada para recibir un flujo de aire hacia la cámara;
una salida (308) configurada para permitir que el flujo de aire salga de la cámara;
5 un elemento de bloqueo (316) montado en la cámara, pudiéndose mover el elemento de bloqueo respecto a la salida de la cámara entre una posición cerrada en la que el flujo de aire a través de la salida está restringido, y una posición abierta en la que el flujo de aire a través de la salida de la cámara está menos restringido;
una turbina (314) que comprende por lo menos una pala y que está montada de manera giratoria en la cámara (304), estando configurada la turbina para mover el elemento de bloqueo entre la posición cerrada y la posición
10 abierta en respuesta al flujo de aire hacia la cámara,
- en el que el elemento de bloqueo está configurado para moverse entre la posición abierta y la posición cerrada en respuesta al contacto de un brazo (320, 322) conectado a la turbina (314).
12. Dispositivo de tratamiento respiratorio de acuerdo con la reivindicación 11, en el que el elemento de bloqueo
15 (316) es impulsado hacia la posición abierta.
13. Dispositivo de tratamiento respiratorio de acuerdo con las reivindicaciones 10 o 11, en el que la turbina (214, 314) tiene una pluralidad de palas.
- 20 14. Dispositivo de tratamiento respiratorio de acuerdo con la reivindicación 10, en el que la cámara comprende una primera parte (207) que encierra por lo menos una pala (214) y una segunda parte (209) que encierra el elemento de bloqueo (216).
- 25 15. Dispositivo de tratamiento respiratorio de acuerdo con la reivindicación 114, en el que la primera parte (207) está en comunicación con la segunda parte (209).
- 30 16. Dispositivo de tratamiento respiratorio de acuerdo con las reivindicaciones 10 o 11, que comprende, además, una boquilla (212, 312), en el que un área en sección transversal de la boquilla es mayor que un área en sección transversal de la entrada de la cámara.
17. Dispositivo de tratamiento respiratorio de acuerdo con la reivindicación 16, que comprende, además, un puerto de inhalación en comunicación con la boquilla (312), comprendiendo el puerto de inhalación (324) una válvula unidireccional (326) configurada para abrirse tras la inhalación y cerrarse tras la exhalación.

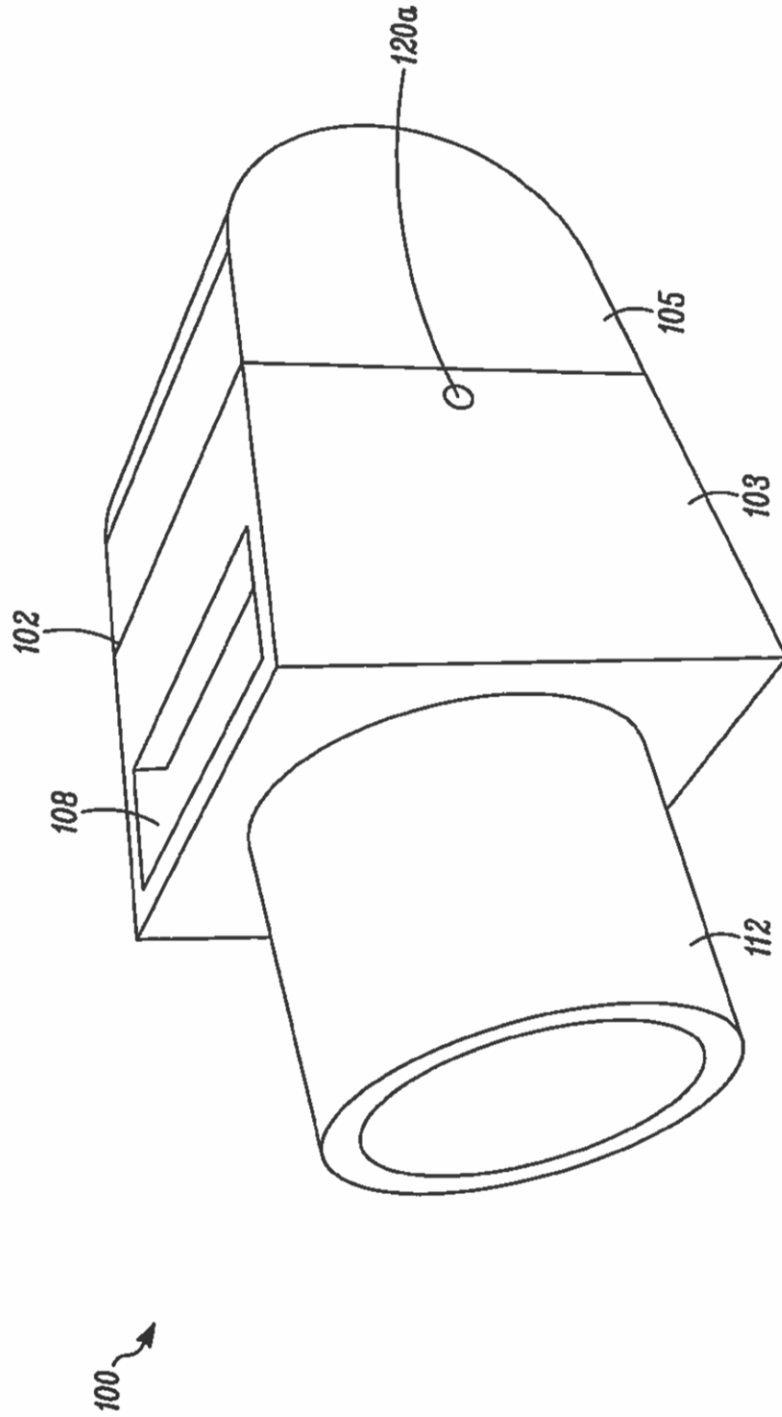


FIG. 1

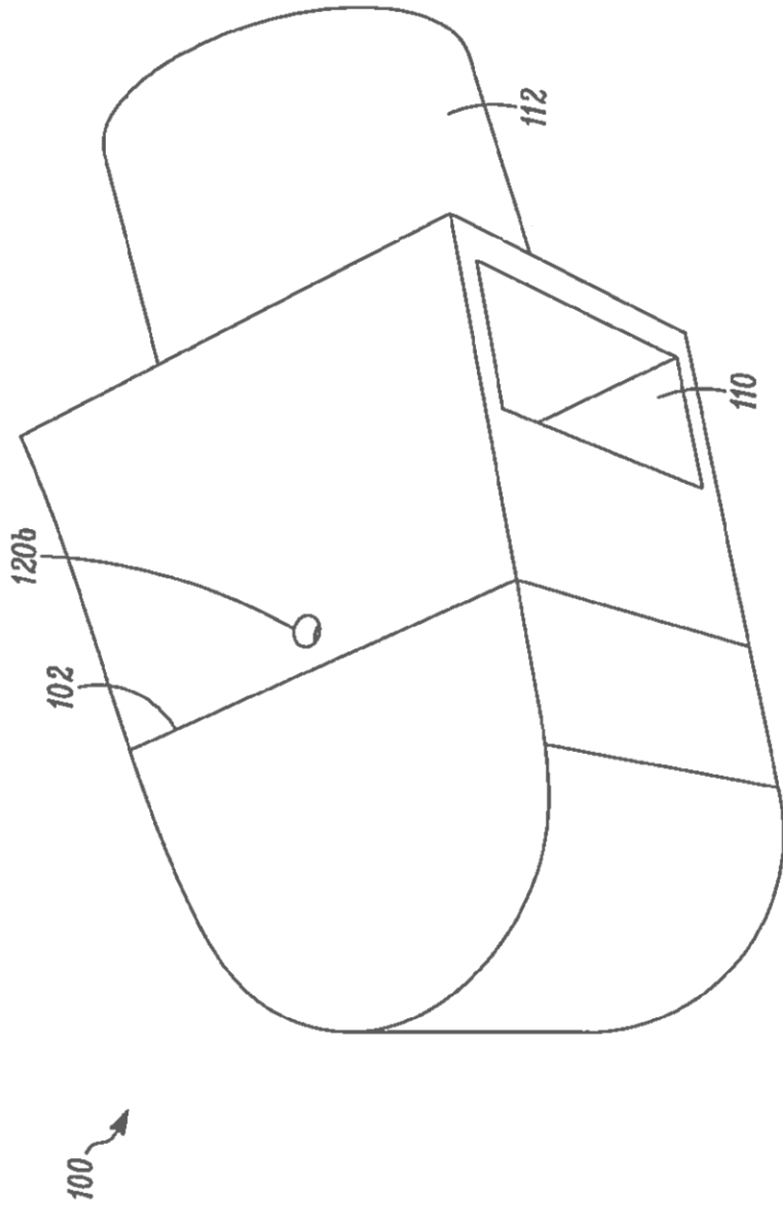


FIG. 2

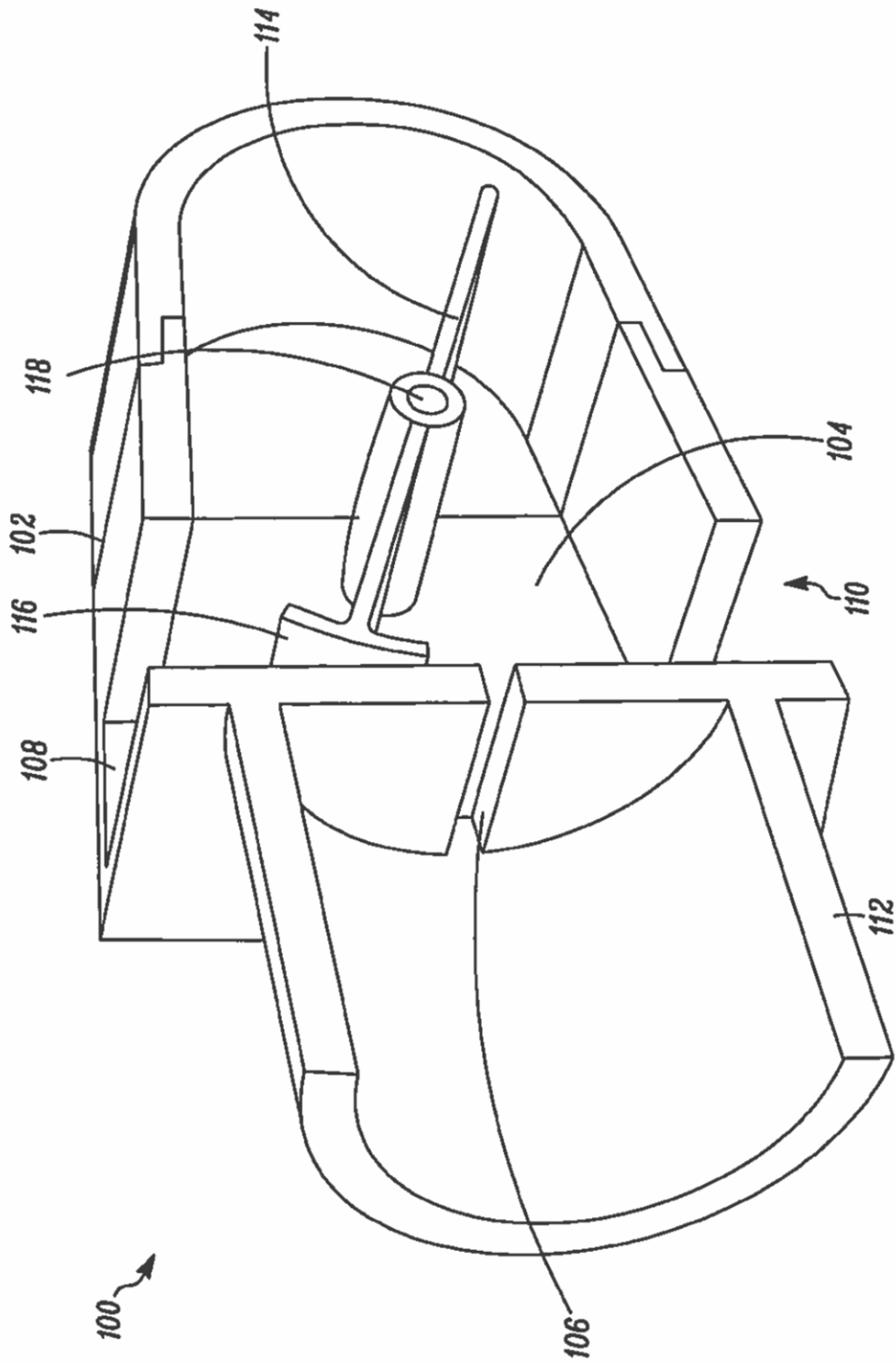


FIG. 3

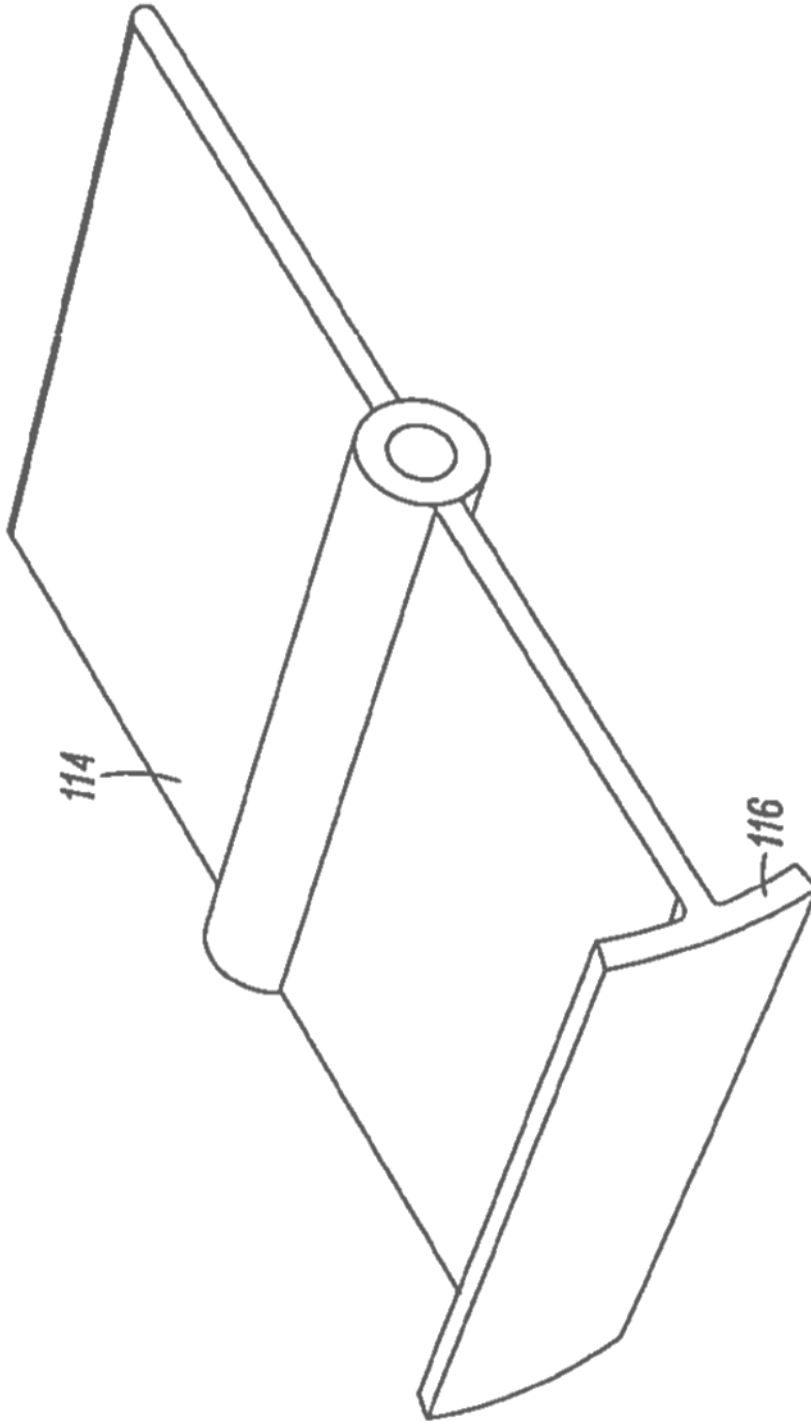


FIG. 4

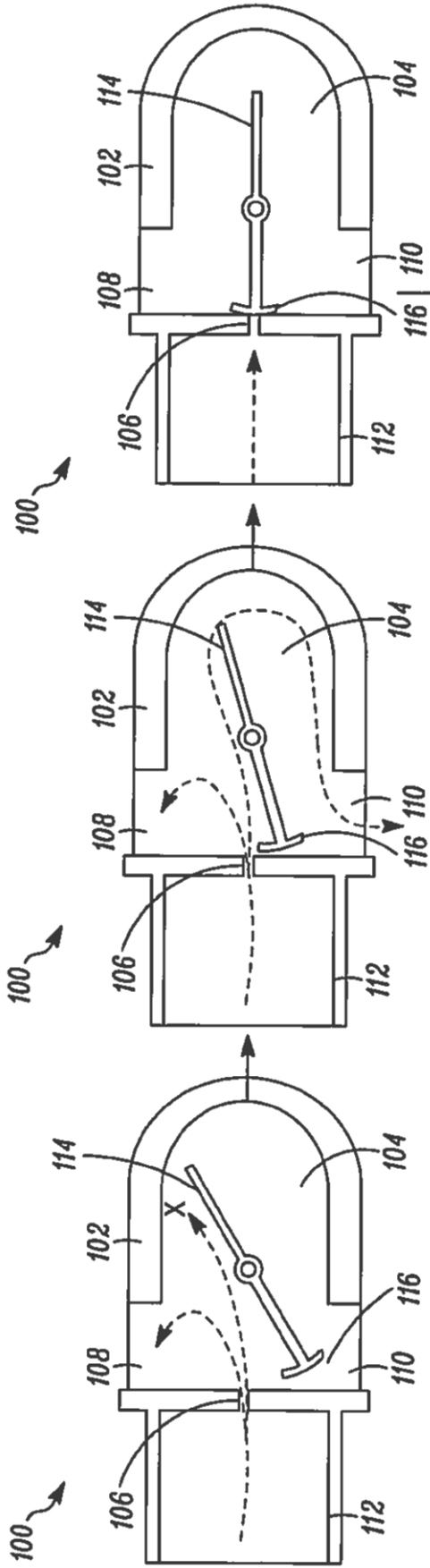


FIG. 5C

FIG. 5B

FIG. 5A

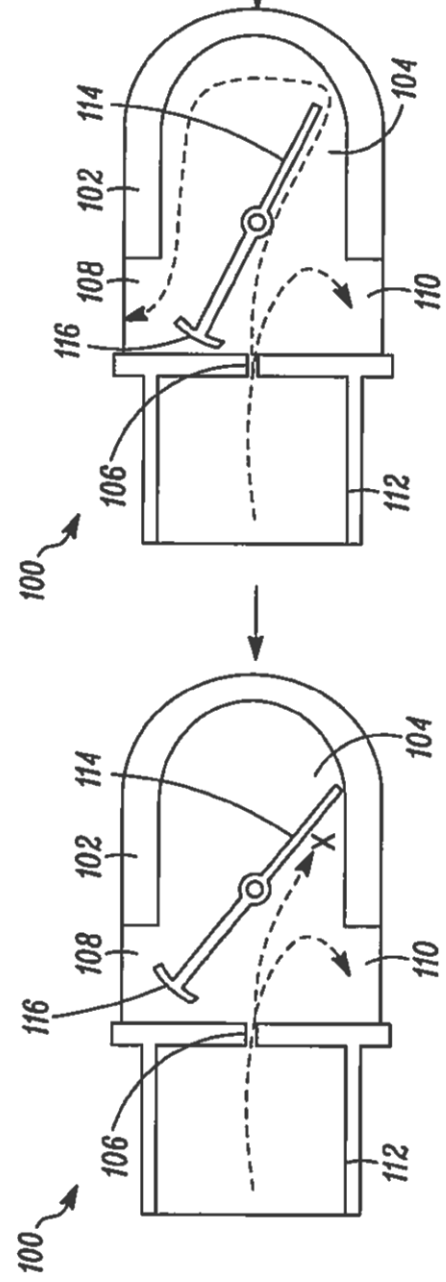


FIG. 5D

FIG. 5E

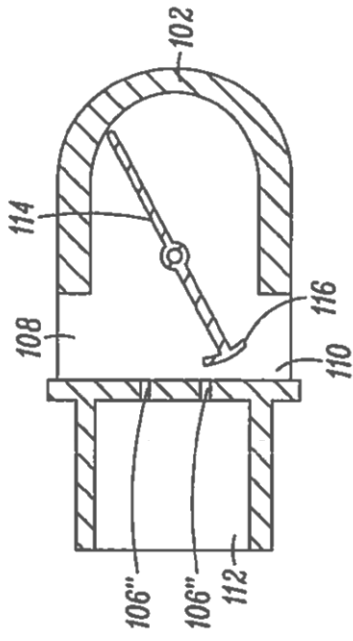


FIG. 6A

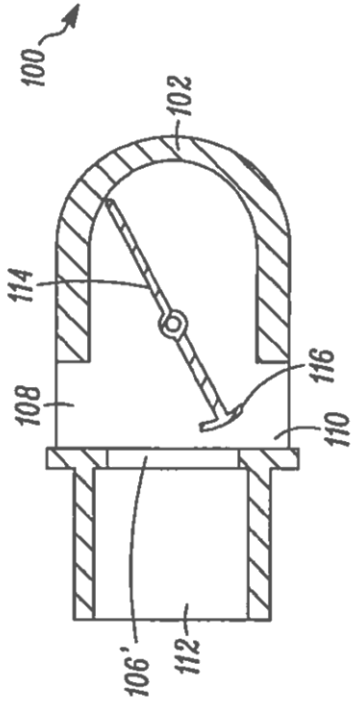


FIG. 6B

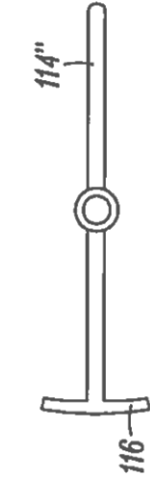


FIG. 6C



FIG. 6D

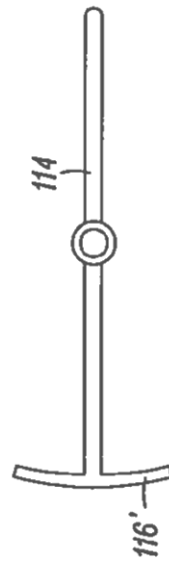


FIG. 6E

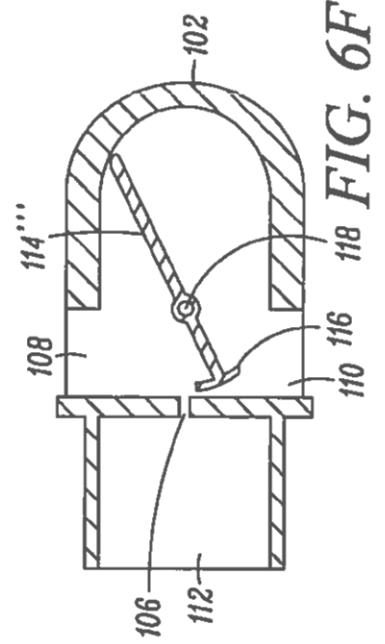


FIG. 6F

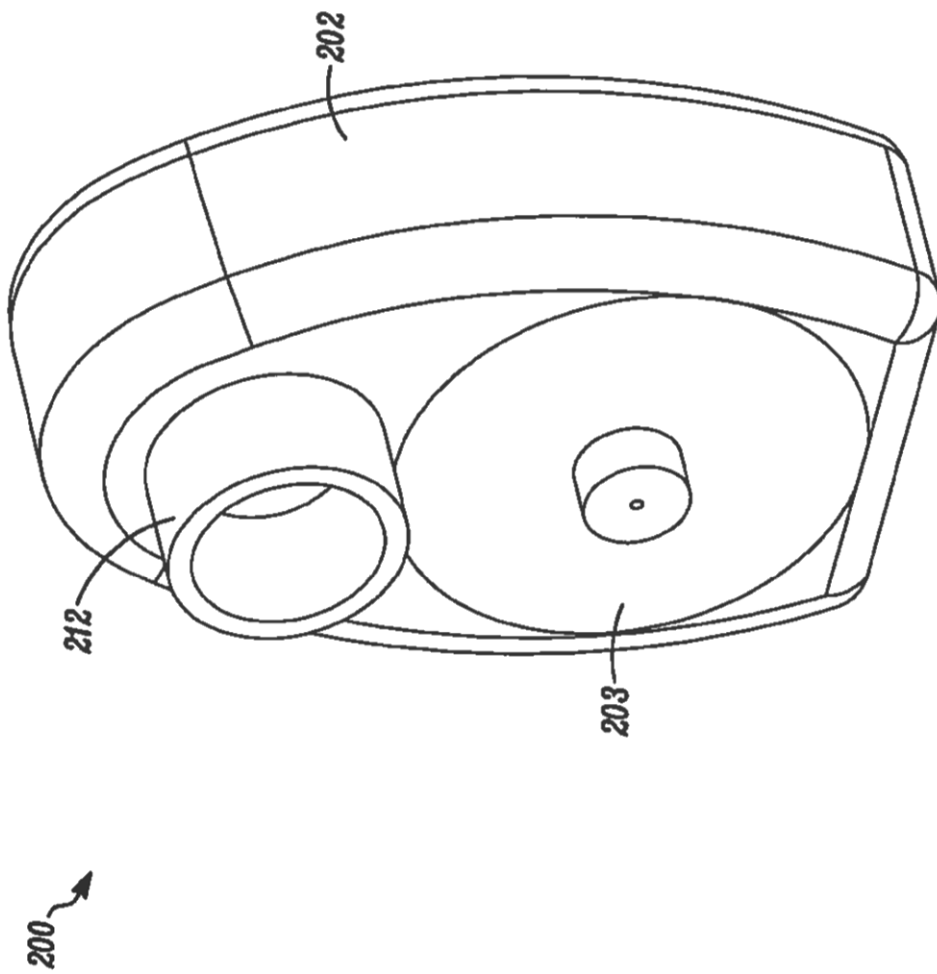


FIG. 7

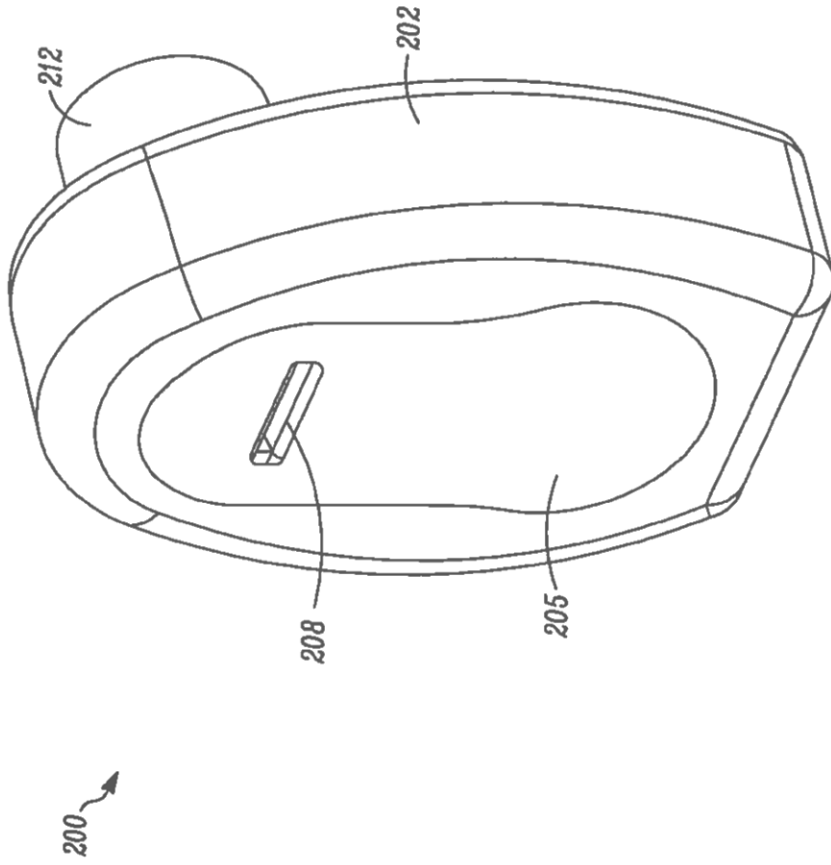


FIG. 8

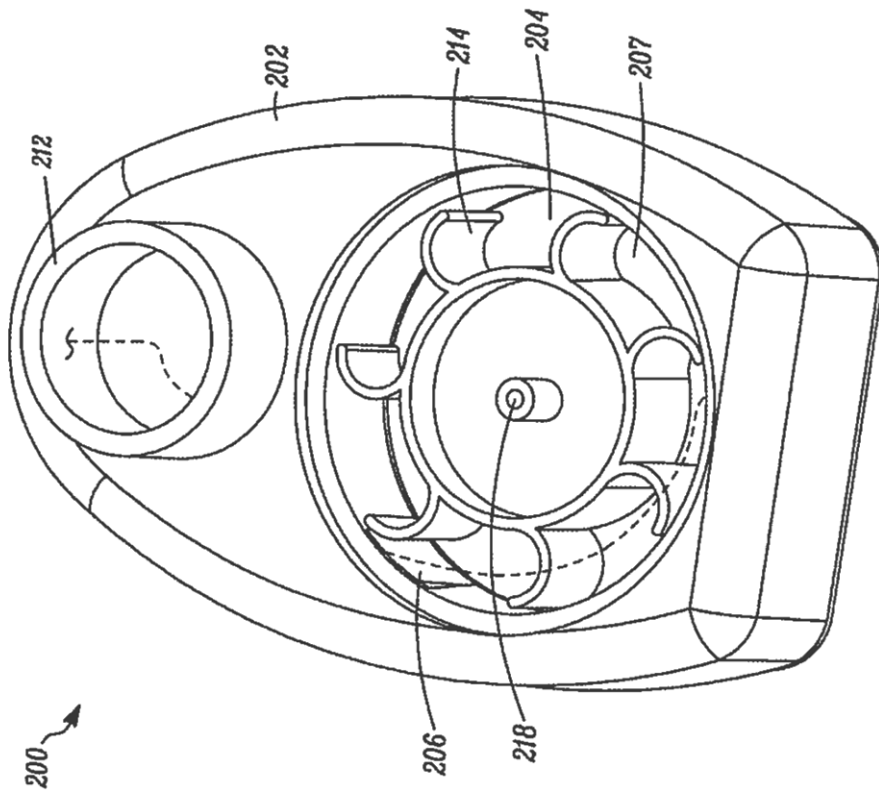


FIG. 9

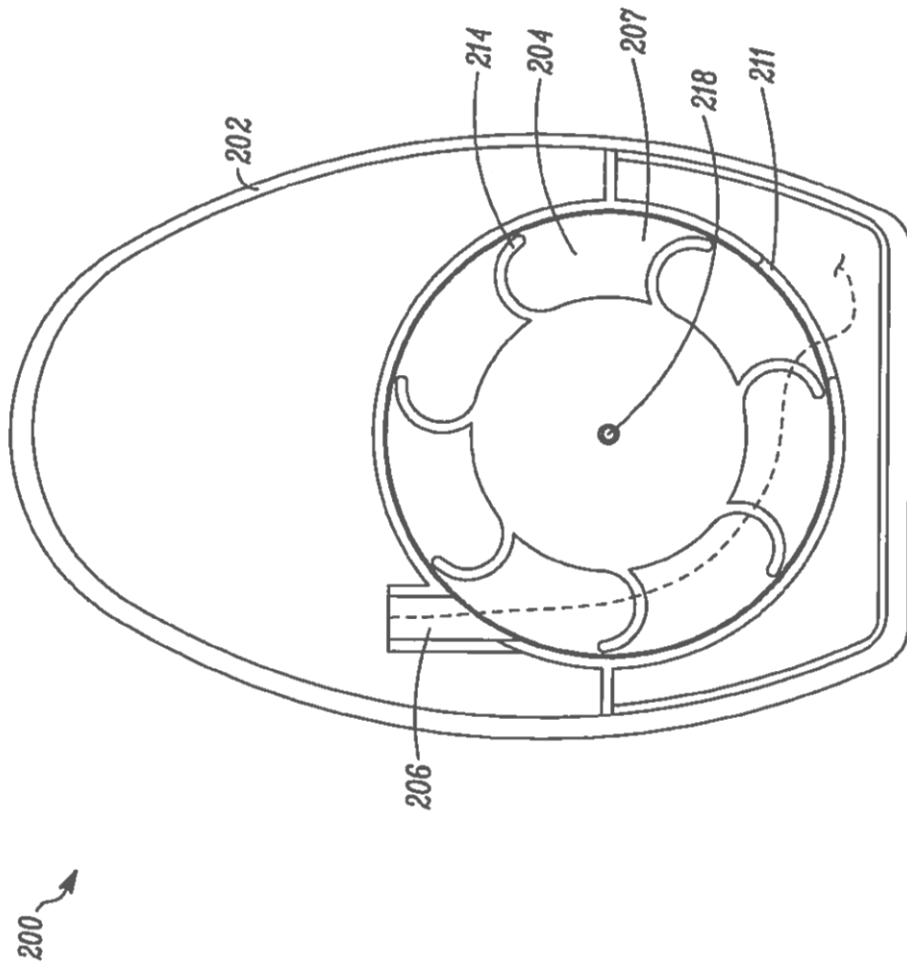


FIG. 10

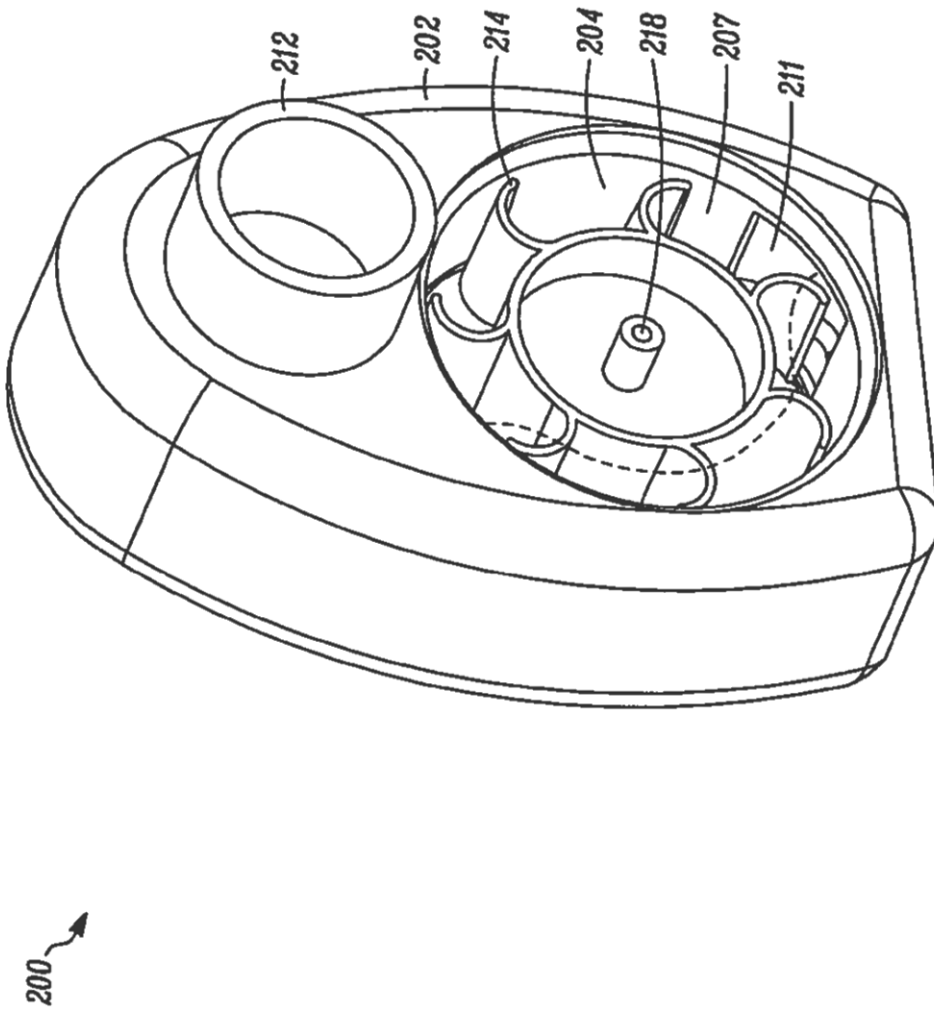


FIG. 11

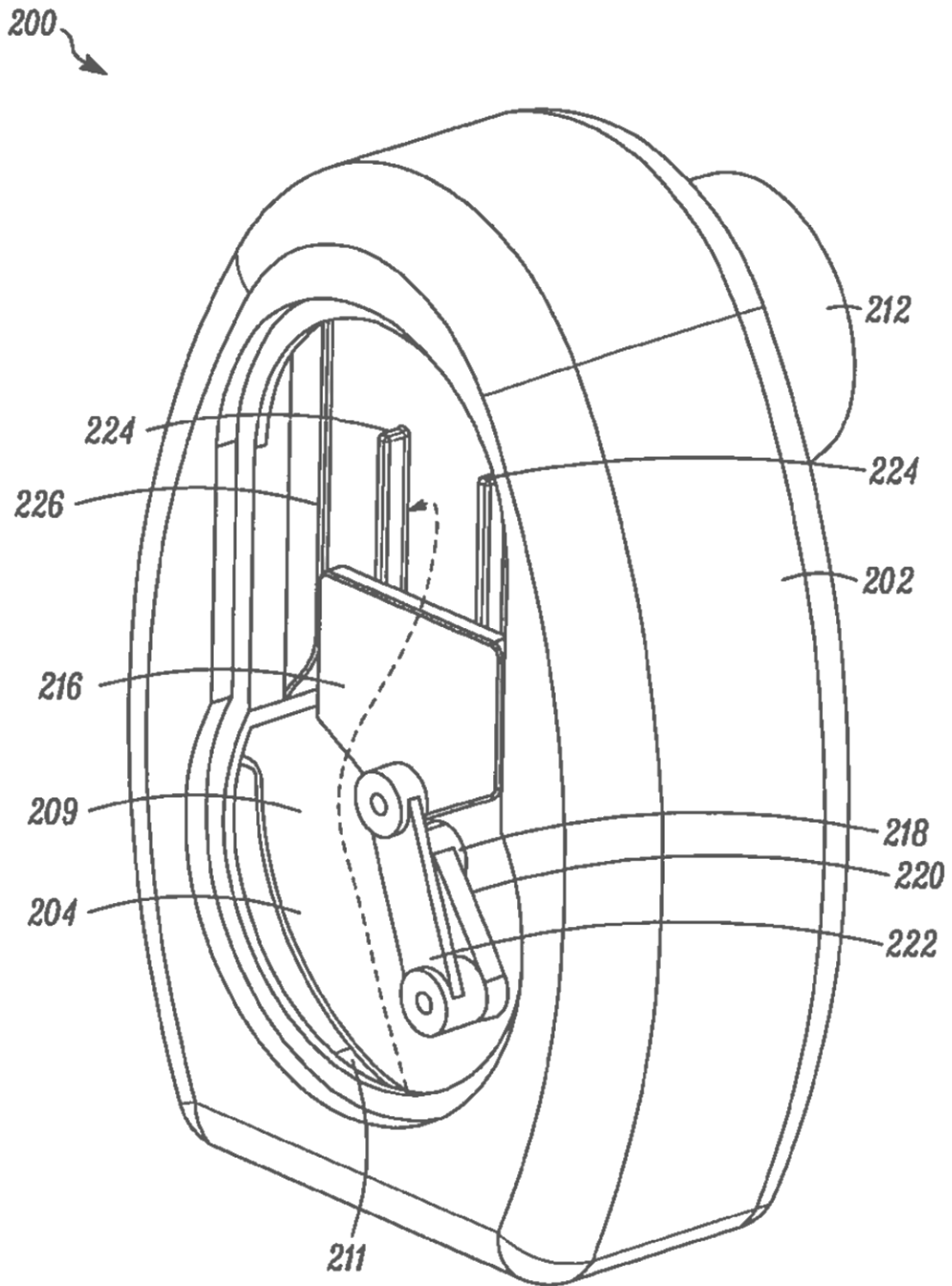


FIG. 12

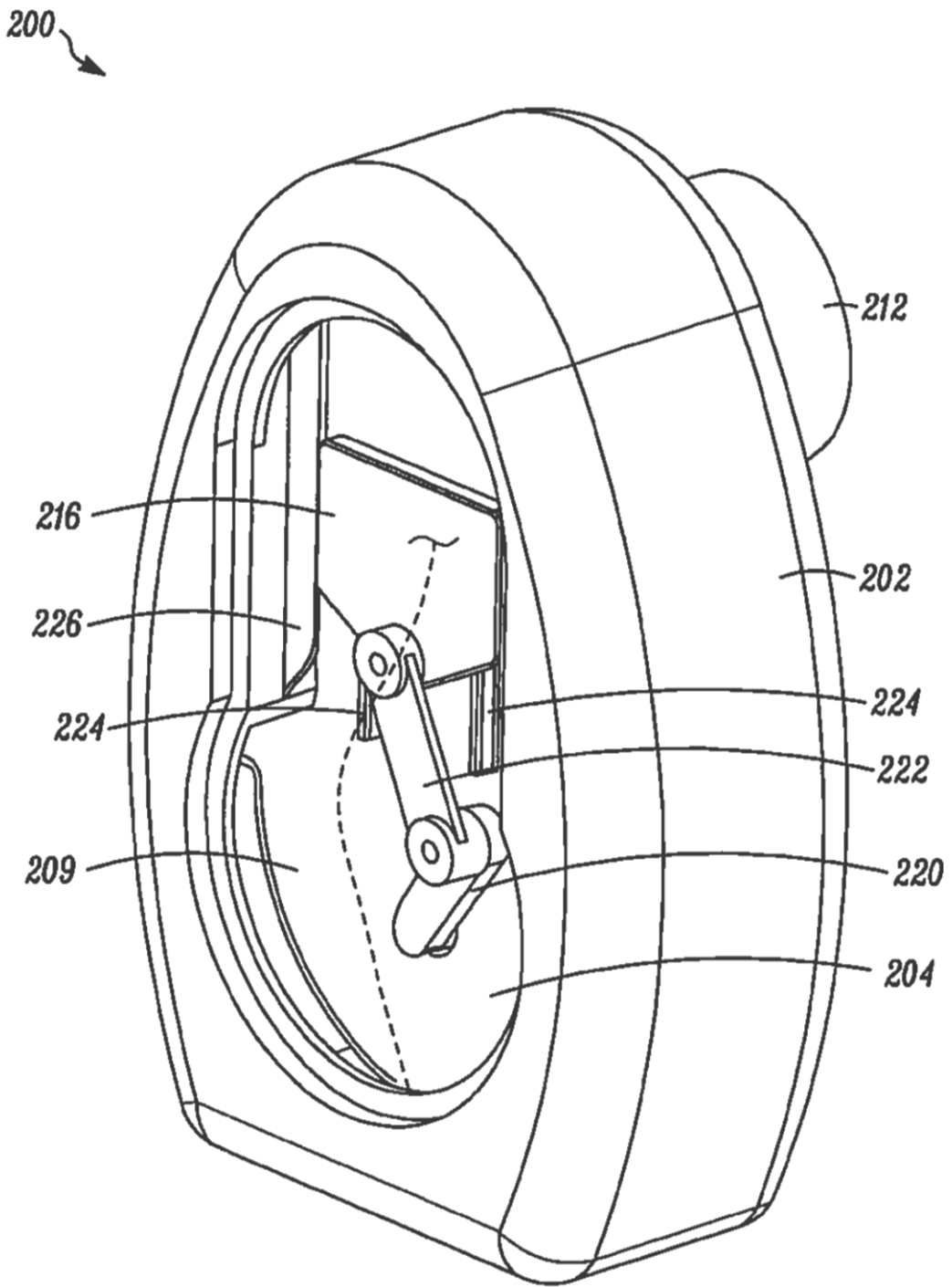


FIG. 13

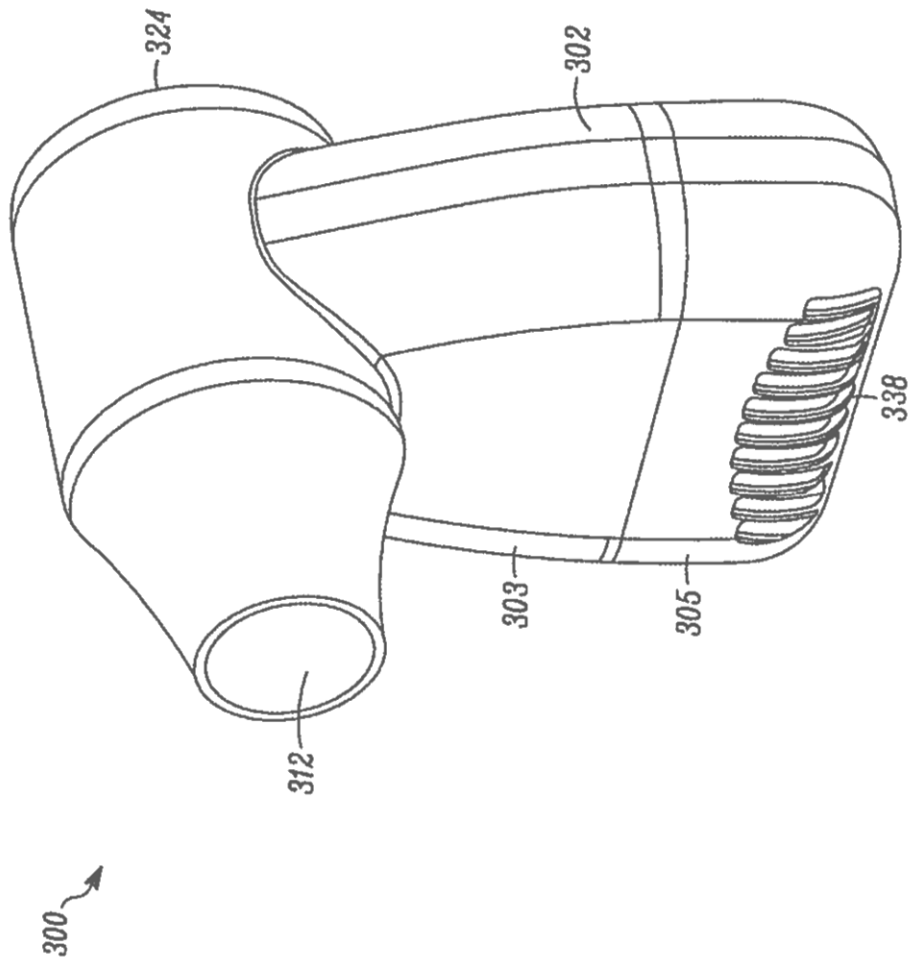


FIG. 14

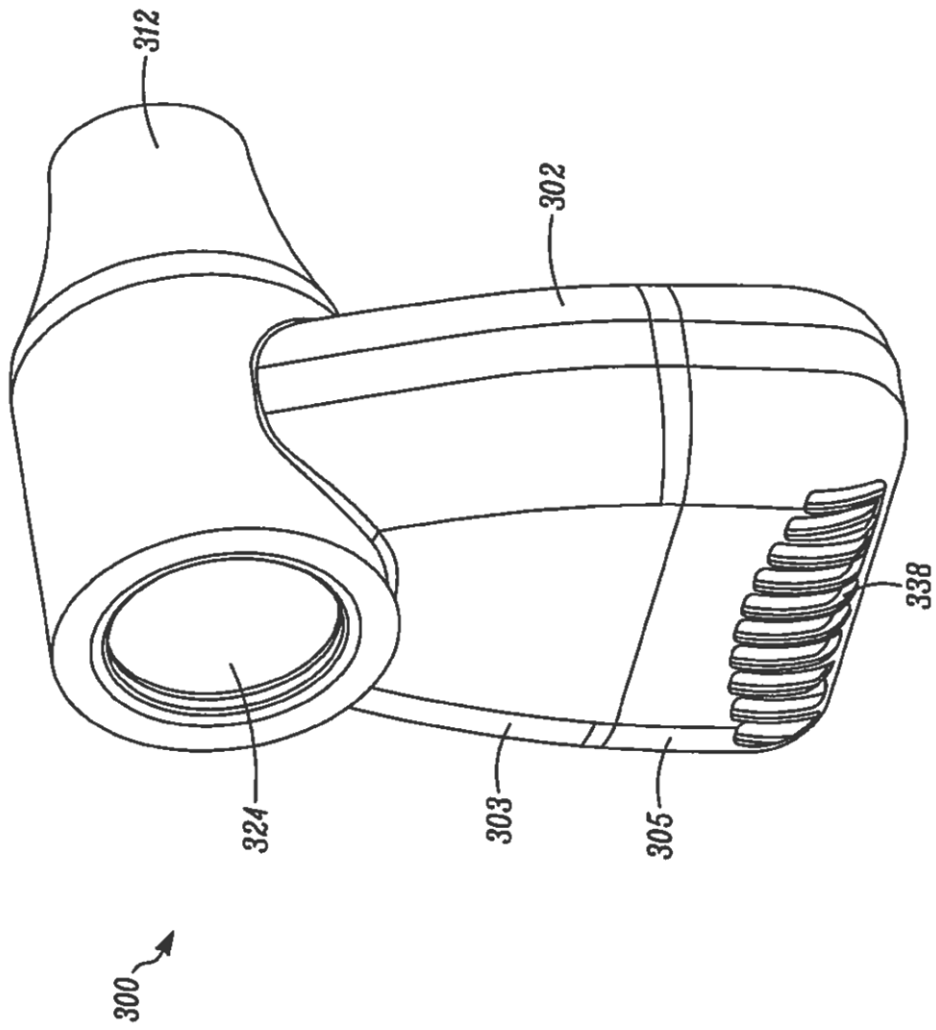


FIG. 15

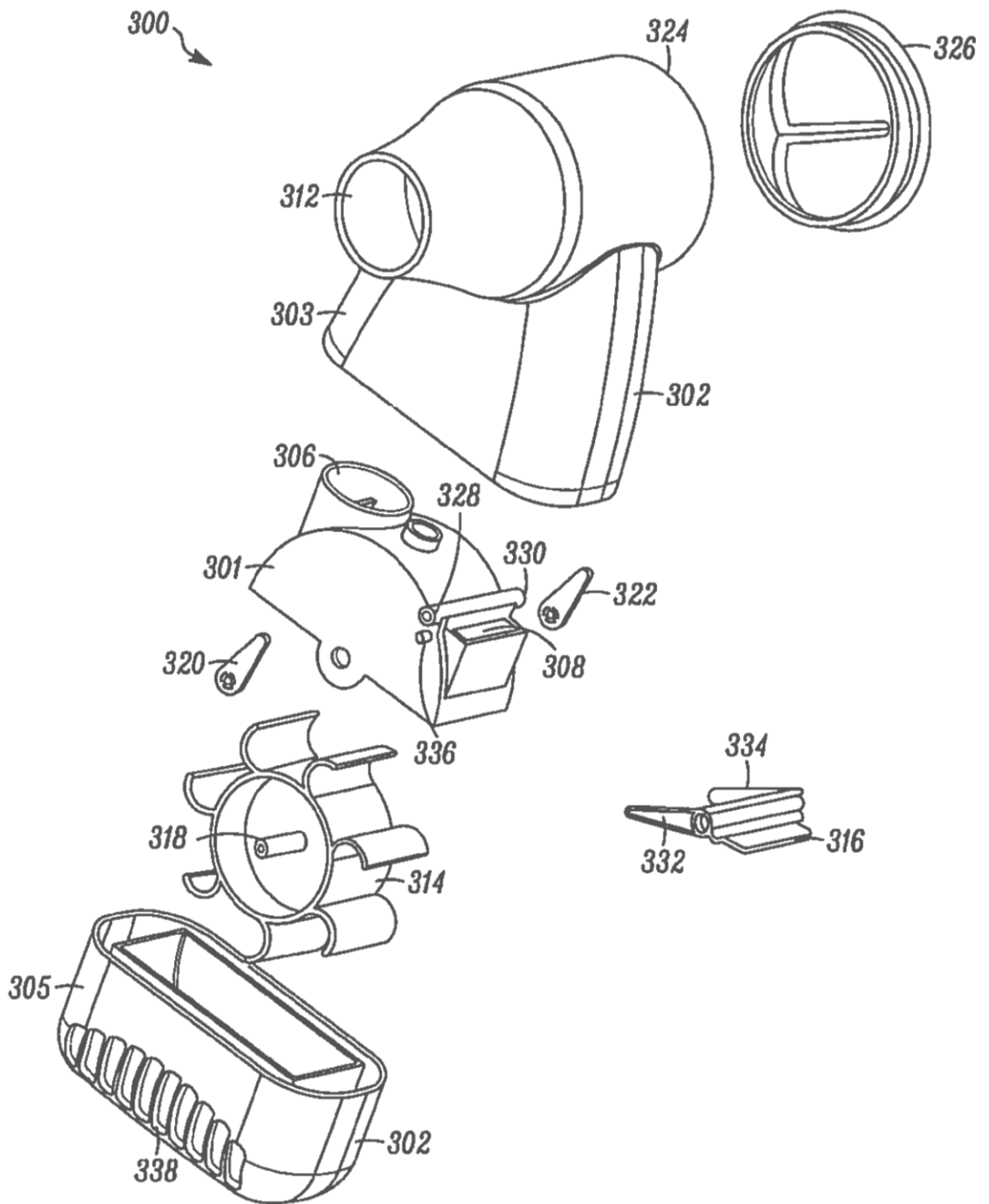


FIG. 16

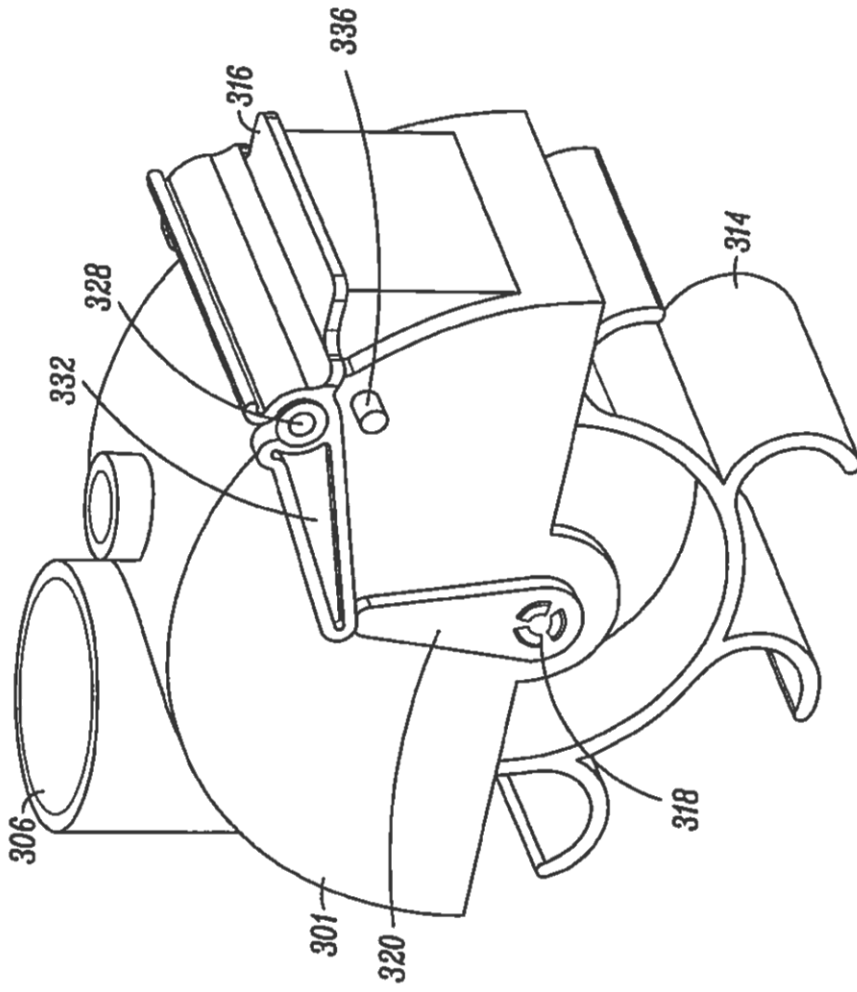


FIG. 17

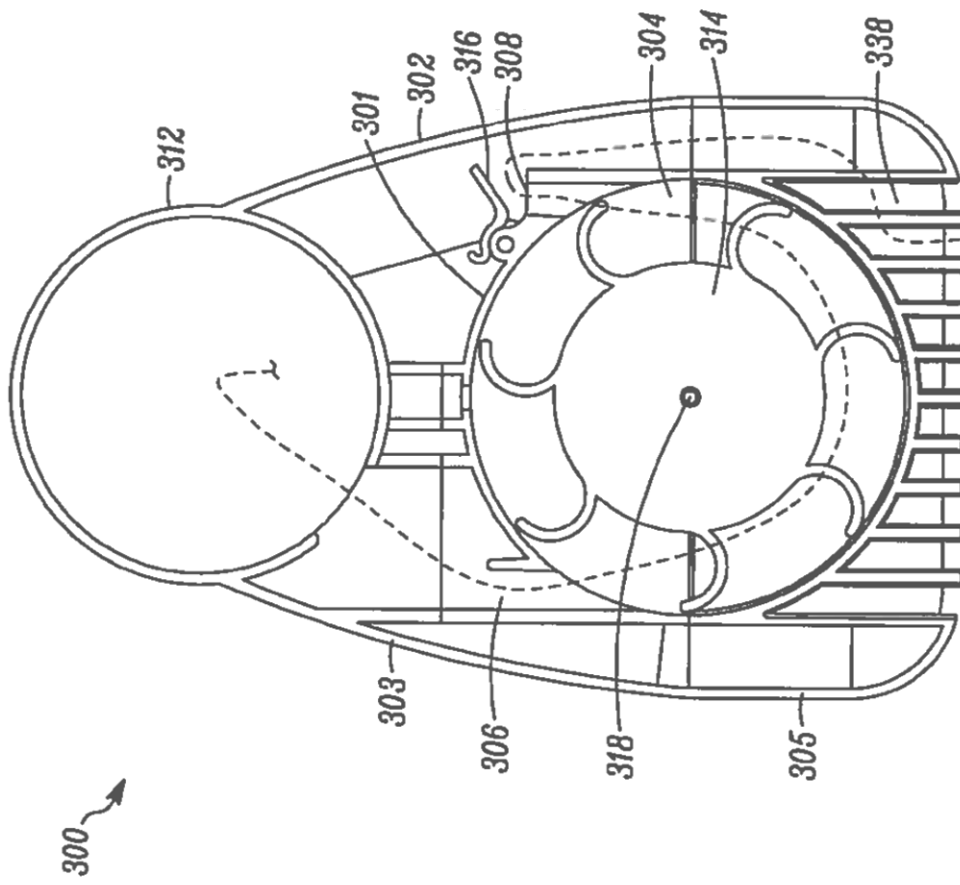


FIG. 18

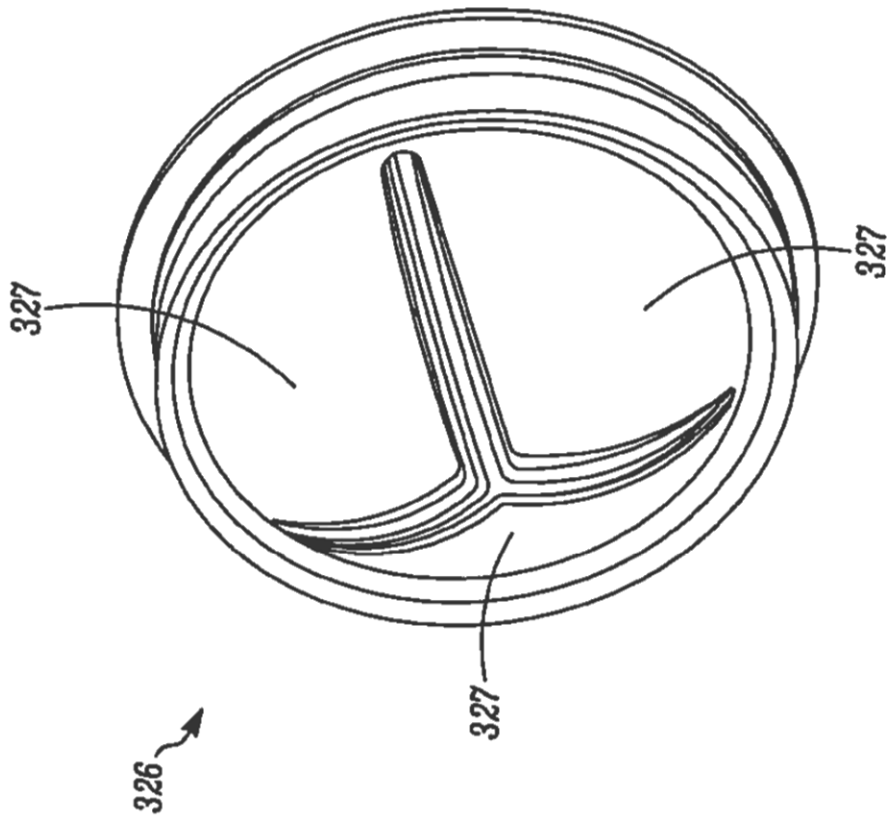


FIG. 19