

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 923 669**

51 Int. Cl.:

E04H 4/16 (2006.01)

F04D 29/00 (2006.01)

B62D 5/06 (2006.01)

B62D 5/14 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **21.08.2014** **PCT/US2014/052034**

87 Fecha y número de publicación internacional: **05.03.2015** **WO15031150**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **21.08.2014** **E 14839567 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **18.05.2022** **EP 3039205**

54 Título: **Limpiador de piscina**

30 Prioridad:

30.08.2013 US 201361872389 P

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

29.09.2022

73 Titular/es:

HAYWARD INDUSTRIES, INC. (100.0%)
400 Connell Drive, Suite 6100
Berkeley Heights, NJ 07922, US

72 Inventor/es:

RIEF, DIETER, J.;
SCHLITZER, HANS, RAINER;
RIEF, MANUELA;
RIEF, ROSEMARIE y
RENAUD, BENOIT, JOSEPH

74 Agente/Representante:

SUGRAÑES, S.L.P.

ES 2 923 669 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

Limpiador de piscina

- 5 Las realizaciones de la presente divulgación se refieren a limpiadores de piscina y, más particularmente, a limpiadores automáticos de piscina que se mueven a lo largo de la superficie de una piscina bajo el agua con el fin de limpiar los residuos de la misma. Algunas realizaciones de la presente divulgación se refieren a limpiadores de piscina que tienen el flujo de agua bombeado y/o aspirado por bombas remotas que utilizan presión negativa dentro y a través de los limpiadores de piscina, también conocido como limpiador de succión.

10 **Antecedentes de la presente divulgación**

Los limpiadores automáticos de piscina del tipo que se mueven por las superficies submarinas de una piscina se accionan por muchos tipos diferentes de sistemas. Una variedad de diferentes dispositivos limpiadores de piscina de una forma u otra aprovechan el flujo de agua, a medida que se extrae o empuja a través del limpiador de piscina mediante la acción de bombeo de una bomba remota para la recogida de residuos.

La presente divulgación es aplicable tanto a limpiadores de presión como de aspiración. Un ejemplo de un limpiador de succión (presión negativa) se divulga en la Patente de Estados Unidos del mismo solicitante N.º 6.854.148. Un ejemplo de un limpiador de presión se divulga en la Patente de Estados Unidos del mismo solicitante N.º 6.782.578.

Haciendo referencia a las figuras 1-4, se divulga un limpiador de succión 100 de la técnica anterior para su uso en una piscina. El limpiador de succión 100 puede estar de acuerdo con la patente de EE.UU. N.º 5.105.496 de Gray, Jr. *et al.* y la patente de EE.UU. N.º 4.536.908 de Raubenheimer, que se discuten en parte en esta sección de Antecedentes de la presente divulgación. La figura 1 es una vista en perspectiva del limpiador de succión 100, que incluye una carcasa 102, una entrada trasera 104, receptáculos andantes 106 y un engranaje cónico 108 que se acopla a una manguera de succión 17. La figura 2 es una vista en sección parcial del limpiador de succión de la figura 1 tomada a lo largo de la línea 2-2 de la figura 1 que muestra un balancín de la técnica anterior, sistema de locomoción de balancín y sistema de dirección. Haciendo referencia a la figura 2, se muestran las trayectorias de flujo de fluido primaria y secundaria para un dispositivo de succión para la limpieza de piscinas. El agua entra en una trayectoria de flujo primaria en la entrada de fluido primaria 112. Se encuentra con el fluido de una de las salidas de fluido secundarias 114, continúa pasando la turbina primaria 116 y se une con la otra salida de fluido secundaria 118. La turbina primaria 116 está montada sobre un árbol 120 que tiene levas excéntricas 122. A medida que gira la turbina primaria 116, hace girar los balancines 124 que están sobre pivotes 126 y que se extienden hacia los receptáculos andantes 106 que hacen que el dispositivo de succión 100 avance. El fluido de las trayectorias de flujo primaria y secundaria se descarga a través del engranaje cónico 108 (p. ej., la salida de fluido primaria) que está conectado a la manguera de succión 110 como se muestra en la figura 1.

Continuando con una discusión del estado de la técnica, en las trayectorias de flujo de fluido secundarias, el fluido entra en la entrada de fluido secundaria 130, que se extiende a través de la entrada trasera, pasando a través de un conjunto de engranaje de dirección de limpiador 131 que incluye un par de turbinas secundarias 132, 134. La primera turbina secundaria 132 está alojada dentro de una caja de engranajes 136. La segunda turbina secundaria 134 está alojada dentro de una cámara 137. Las turbinas secundarias 132, 134 trabajan juntas para aplicar un par intermitentemente alrededor del eje de la manguera de succión 110. La turbina secundaria superior 134 hace girar la manguera de succión 110 proporcionando así el par. La turbina secundaria inferior 132 proporciona el cambio en la dirección del par aplicado por la turbina secundaria superior 134 provocando una inversión en la rotación de la turbina secundaria superior 134. Esta operación es similar a la descrita en la patente de EE.UU. N.º 4.521.933 de Raubenheimer.

La salida de fluido de la turbina secundaria inferior 132 pasa a través del tamiz integral 138 y sale por la salida de fluido secundaria 114 en la entrada de la turbina primaria 116. La salida de fluido de la turbina secundaria superior 134 pasa a través del tamiz interno 140 y sale por la salida secundaria 118 en la parte superior de la turbina primaria 116.

Un tornillo capturado 142 montado en una montura 144 posiciona rígidamente y sujeta una puerta desmontable 146. Unos canales de guía 148 colocan fijamente la pantalla de filtro 138 en la descarga de la turbina secundaria inferior 132 evitando así que el retrolavado de la entrada de turbina primaria entre en la salida de fluido secundaria 114.

Continuando con una discusión del estado de la técnica, la figura 3 muestra una sección transversal del dispositivo de limpieza de succión 100 listo para su uso. La ubicación de la puerta desmontable 146 se describe y se muestra colocada sobre la entrada a la trayectoria de flujo primaria y la entrada de turbina primaria. La turbina 116 está alojada en la carcasa 102 y sujeta a las paredes 149 de la carcasa por medio de cojinetes 150 en el árbol 120 de la turbina. Se verá que si fluye agua desde la entrada de fluido primaria 112 al engranaje cónico 108 (p. ej., la salida de fluido primaria), la turbina 116 rotará. También en el árbol 120 están las levas excéntricas 122 que están entre los cojinetes 152 de balancín montados en los balancines 124. Las levas excéntricas 122 están desfasadas 180 grados entre sí. A medida que el árbol 120 rota, los balancines 124 se balancearán hacia adelante y hacia atrás alrededor de los pivotes 126.

Continuando con una discusión del estado de la técnica, la figura 4 es una vista en sección parcial del limpiador de succión de la figura 1 tomada a lo largo de la línea 3-3 de la figura 2 que muestra los balancines de la técnica anterior del sistema de locomoción con la turbina retirada. Además, la figura 4 muestra una sección transversal del dispositivo de limpieza de succión 100 sin la turbina 116, y mostrando los balancines 124 con mayor detalle. Como se muestra en las figuras 2 y 4, cada balancín 124 incluye un cuerpo 154 con dos brazos 156 que se extienden desde el mismo. Cada una de las dos patas 156 de los balancines 124 incluye un respectivo cojinete 152 de balancín, como se ha analizado anteriormente. Cada balancín 124 está integrado con un receptáculo andante 106 al que está conectado por el pivote 126. El pivote 126 puede incluir un extremo cuadrado donde se conecta con el receptáculo andante 106 de manera que la rotación de los pivotes 126 se imparte a los receptáculos andantes 106. Los extremos internos 158 de los pivotes 126 están sujetos para rotación en un cojinete dividido 160 en la carcasa 102.

Continuando con una discusión del estado de la técnica, a medida que rota la turbina 116, el árbol 120 de turbina y las levas excéntricas 122 también rotan, con el árbol 120 de turbina rotando dentro de los cojinetes 150 que están sujetos a la carcasa 149. A medida que las levas excéntricas 122 rotan respectivamente y se acoplan entre un par de cojinetes 152 de balancín, que se fijan a un respectivo balancín 124 sujeto, empujan los balancines 124 en direcciones opuestas. Es decir, debido a que las levas excéntricas 122 están desfasadas 180 grados entre sí, una de las levas excéntricas 122 empujará el balancín 124 con el que está acoplada hacia atrás (p. ej., rotación en el sentido horario alrededor del pivote 126), mientras que la segunda de las levas excéntricas 122 empujará el balancín 124 con el que está acoplada hacia adelante (p. ej., rotación en sentido antihorario alrededor del pivote 126). Por consiguiente, la rotación continua de la turbina 116 hace que los balancines 124 se balanceen hacia adelante y hacia atrás. Mientras los balancines 124 se balancean, sus movimientos se transmiten a los receptáculos andantes 106. El resultado es que a medida que rota la turbina 116, los receptáculos andantes 106 se balancean y todo el dispositivo avanza.

Sin embargo, los balancines 124 de la técnica anterior y los cuatro cojinetes 150 asociados (dos cojinetes por brazo) son vulnerables al desgaste extremo debido a la arena fina y los residuos. Los choques de contacto entre los cojinetes 150 y las levas excéntricas 122 de la turbina 116 también son adversos para los cojinetes, resultando en un reemplazo que puede ser costoso de reemplazar. De manera adicional, la turbina 116 tiene una forma fija estriada y también está soportada por dos cojinetes en cada extremo que también sufren de desgaste en un corto período de tiempo, lo que puede ser costoso. Generalmente, hay un aclaramiento excesivo entre los cojinetes 152 de los balancines 124 y las levas excéntricas 122 de la turbina, de modo que cuando las levas excéntricas 122 rotan, el contacto entre las levas excéntricas 122 y los cojinetes 152 se pierde durante un período de tiempo, dando como resultado un efecto de martillo o golpeteo cuando las levas excéntricas 122 vuelven a entrar en contacto con los cojinetes 152. Este efecto de martillo puede dañar los cojinetes 152 y las levas excéntricas 122.

Continuando con una discusión del estado de la técnica, como se describió previamente en relación con la figura 2, la carcasa incluye una caja de engranajes 136 que aloja una primera turbina secundaria 132, y una cámara 137 que aloja una segunda turbina secundaria 134. Dos pasos 162 dan acceso a la cámara 137 y al espacio interior 164 de la carcasa. El espacio interior 164 está en comunicación fluidica con los pasos 162 y la entrada trasera 104, tal que el fluido pueda fluir a través de la entrada trasera 104, en el espacio interior 164 y a través de los pasos 162. Los puertos 162 a la cámara 137 están controlados por una placa de válvula 166, que se expone de manera más detallada más adelante.

Continuando con una discusión del estado de la técnica, el conjunto de mecanismo de dirección de limpiador 131 de la técnica anterior incluye el engranaje cónico 108 que tiene una gran rueda dentada 168 y un piñón de accionamiento 174. El piñón de accionamiento 174 está conectado a un engranaje 176 mediante un árbol 178. El limpiador 100 incluye además la primera y segunda turbinas secundarias 132, 134, la placa de válvula 166 conectada a un engranaje 170 mediante un árbol 172, y una pila de reducción de engranajes 180. La primera turbina secundaria 132 incluye un piñón 182 que engrana con un engranaje de entrada a la pila de reducción de engranajes 180, todo lo cual se encuentra en la caja de engranajes 136. La pila de reducción de engranajes 180 incluye un engranaje de salida que engrana con el engranaje 170 conectado al árbol 172 y la placa de válvula 166. El fluido que fluye a través de la entrada trasera 104 y hacia el espacio interior 164 puede fluir a través de los pasos 162 hacia la cámara 137 y a través de las aberturas 184 de la caja de engranajes y hacia la caja de engranajes 136. El fluido que fluye hacia la caja de engranajes 136 hace rotar la primera turbina secundaria 132 que sale a la pila de reducción de engranajes 180, que a su vez sale al engranaje 170 haciendo que la placa de válvula 166 rote. Cuando la primera turbina secundaria 132 hace rotar la placa de válvula 166, la placa de válvula 166 cubre y descubre alternativamente los puertos 162 con períodos relativamente largos cuando ambas partes están cubiertas. Cuando uno de los puertos 162 está cubierto, el fluido que fluye a través del puerto abierto 162 hará que el segundo engranaje secundario 134 rote en el sentido horario, mientras que cuando el otro de los puertos 162 está cubierto, el fluido que fluye a través del otro puerto abierto 162 hará que la segunda turbina secundaria 134 rote en sentido antihorario. Cuando ambos puertos 162 están cubiertos, la segunda turbina secundaria 134 no gira. Por consiguiente, cubrir y descubrir alternativamente los puertos 162 hace que la segunda turbina secundaria 134 cambie la dirección de rotación.

Continuando con una discusión del estado de la técnica, la segunda turbina secundaria 134 incluye un piñón de salida 186 que engrana con el engranaje 176 conectado al piñón de accionamiento 174 por el árbol 178. El piñón de accionamiento 174 engrana con la gran rueda dentada 168 del engranaje cónico 108. Por consiguiente, a medida que

rota la segunda turbina secundaria 134, el piñón 186 hace rotar el engranaje 176, haciendo que rote el piñón de accionamiento 174. A su vez, el piñón de accionamiento 174 acciona de forma rotatoria la gran rueda dentada 168 aplicando así un par de velocidad alta y lenta al engranaje cónico 108. La rotación de la segunda turbina secundaria 134 en el sentido horario da como resultado la rotación en el sentido horario del engranaje cónico 108, mientras que la rotación en sentido antihorario de la segunda turbina secundaria 134 da como resultado la rotación en sentido antihorario del engranaje cónico 108.

Continuando con una discusión del estado de la técnica, cuando uno de los puertos 162 se descubre, la segunda turbina secundaria 134 aplica un par al engranaje cónico 108 que, durante el uso, está unido a la manguera de succión 110. La manguera 110 resistirá el movimiento de giro y el efecto neto es que todo el limpiador 100 gira alrededor del eje del engranaje cónico 108. Cuando el puerto entonces abierto está cerrado, el dispositivo se enfrentará a una nueva dirección aleatoria, normalmente diferente de su dirección original. Evidentemente, el funcionamiento de la segunda turbina secundaria 134 tenderá constantemente a mover el limpiador 100 en su dirección de avance en cualquier momento dado, de modo que a su vez tendrá lugar un movimiento algo en espiral (cuando uno de los puertos 162 esté abierto).

El documento US 2008/092322 A1 divulga un limpiador de piscina de acuerdo con el estado de la técnica.

Sumario de la divulgación

Los aspectos de la invención se definen en las reivindicaciones adjuntas. De acuerdo con un primer aspecto, se proporciona un limpiador de piscina automático de acuerdo con la reivindicación 1. Las realizaciones de la presente divulgación proporcionan sistemas de dirección mejorados, sistemas de locomoción, turbinas y paletas de turbina para limpiadores de piscina, incluidos dispositivos de limpieza de succión.

En realizaciones de la divulgación, un sistema de dirección para un dispositivo de limpieza de succión se puede conectar a una fuente de succión mediante una manguera de succión. El sistema de dirección incluye una turbina conectada de forma rotativa con un miembro rotativo principal que acciona un tren de accionamiento de levas y un tren de accionamiento de dirección. El tren de accionamiento de levas acciona de forma rotativa un mecanismo de levas, que incluye un engranaje de levas y una rueda de levas, a través del acoplamiento con un engranaje de levas del mismo. El tren de accionamiento de dirección se puede mover a través del acoplamiento con la rueda de levas e incluye un engranaje de piñón que se puede colocar en una pluralidad de posiciones de dirección. En una primera posición de dirección, el engranaje de piñón se acopla con una primera pista de un cono de punta y acciona de forma rotativa el cono de punta en una primera dirección. En una segunda posición de dirección, el engranaje de piñón se acopla con una segunda pista del cono de punta y acciona de forma rotativa el cono de punta en una segunda dirección. La rueda de levas puede tener una pluralidad de regiones de perfil exterior de radios variables, correspondiendo cada una a una de la pluralidad de posiciones de dirección. El sistema de dirección puede incluir un rodillo conectado al engranaje de piñón, de manera que el rodillo se solicita contra las regiones de perfil exterior de la rueda de levas para desplazarse allí, moviendo así el engranaje de piñón entre la pluralidad de posiciones de dirección.

Las características adicionales, funciones y beneficios del limpiador de piscina divulgado y los métodos relacionados con el mismo serán evidentes a partir de la descripción detallada que sigue, particularmente cuando se lee junto con las figuras adjuntas.

Breve descripción de los dibujos

Para una comprensión más completa de la presente divulgación, se hace referencia a la siguiente descripción detallada considerada junto con los dibujos adjuntos, en los que:

la figura 1 es una vista en perspectiva de un limpiador de succión para una piscina o spa de la técnica anterior;
la figura 2 es una vista en sección parcial del limpiador de succión de la figura 1 tomada a lo largo de la línea 2-2 de la figura 1 que muestra un balancín, sistema de locomoción de turbina y sistema de dirección;
la figura 3 es una vista en sección parcial del limpiador de succión de la figura 2 tomada a lo largo de la línea 3-3 de la figura 2 que muestra un balancín y un sistema de locomoción de turbina de la técnica anterior;
la figura 4 es una vista en sección parcial del limpiador de succión de la figura 2 tomada a lo largo de la línea 3-3 de la figura 2 que muestra el balancín de la técnica anterior del sistema de locomoción con la turbina retirada;
la figura 5 es una vista esquemática en sección parcial de una realización incorporada en un limpiador de succión accionado por turbina que muestra algunos componentes despiezados;
la figura 6 es una vista superior de una turbina y una cámara de turbina de una realización del sistema de dirección;
la figura 6A es una vista lateral en sección transversal despiezada de una realización del sistema de dirección tomada a lo largo de la línea A-A vista en una vista en planta superior fragmentada de la figura 6;
la figura 7 es una vista en planta superior fragmentada de una realización del sistema de dirección de la figura 6A que muestra una configuración ilustrativa de sus engranajes;
la figura 8A es una vista en planta superior fragmentada de una realización del sistema de dirección de la figura 7 que muestra un engranaje de accionamiento y un buje asociado que se acopla a una primera región de una leva y se coloca en una posición "alta";

la figura 8B es una vista en planta superior fragmentada de una realización del sistema de dirección de la figura 7 que muestra un engranaje de accionamiento y un buje asociado que se acopla a una segunda región de una leva y se coloca en una posición "media";

la figura 8C es una vista en planta superior fragmentada de una realización del sistema de dirección de la figura 7 que muestra un engranaje de accionamiento y un buje asociado que se acopla a una tercera región de una leva y se coloca en una posición "baja";

la figura 9 es una vista en planta superior de la leva de las figuras 7 y 8A-8C;

la figura 10 es una vista esquemática en sección parcial de una realización del sistema de dirección de la figura 6A incorporado en un limpiador de succión en forma de tubo que tiene un oscilador en forma de herradura;

la figura 11 es una vista esquemática en sección parcial de una realización del sistema de dirección de la figura 6A incorporado en un limpiador de succión en forma de tubo que tiene un oscilador de martillo;

la figura 12 es una vista esquemática en sección parcial de una realización del sistema de dirección de la figura 6A incorporado en un limpiador de succión en forma de tubo que tiene dos tubos y un oscilador de martillo;

la figura 13 es una vista esquemática en sección parcial de una realización del sistema de dirección de la figura 6A incorporado en un limpiador de succión en forma de tubo que tiene dos tubos y un oscilador de diafragma;

la figura 14 es una vista esquemática en sección parcial de una realización del sistema de dirección de la figura 6A incorporado en un limpiador híbrido de presión y succión;

la figura 15 es una vista esquemática en sección parcial de una realización del sistema de dirección de la figura 6A que incluye un motor para ayudar a impulsar el sistema de dirección;

la figura 16 es una vista en perspectiva despiezada de un limpiador de succión de una realización;

la figura 17 es una vista en perspectiva trasera superior de una realización del cuerpo medio superior, sistema de dirección y cubierta superior del limpiador de succión de la figura 16;

la figura 17A es una vista en perspectiva trasera superior parcialmente despiezada de la figura 17;

la figura 18 es una vista en perspectiva trasera superior parcialmente despiezada de la figura 17 sin mostrar la cubierta superior;

la figura 19 es una vista en perspectiva trasera inferior del cuerpo medio superior y el sistema de dirección de la figura 17A;

la figura 20 es una vista trasera de una realización del sistema de dirección de la figura 17A que incluye un recorte que muestra una turbina de dirección que acciona el sistema de dirección;

la figura 21 es una vista frontal de una realización del sistema de dirección de la figura 17A;

la figura 22 es una vista lateral derecha de una realización del sistema de dirección de la figura 17A;

la figura 23 es una vista lateral izquierda de una realización del sistema de dirección de la figura 17A;

la figura 24 es una vista superior de una realización del sistema de dirección de la figura 17A con la rueda de levas parcialmente cortada para mostrar el engranaje de levas subyacente que está en conjunto con la rueda de levas;

la figura 25A es una vista esquemática superior parcial de una parte de una realización del sistema de dirección de la figura 24 que muestra un engranaje de piñón y un rodillo asociado que se acoplan a una región de radio menor de una rueda de levas y se colocan en una primera posición;

la figura 25B es una vista esquemática superior parcial de una parte de una realización del sistema de dirección de la figura 24 que muestra el engranaje de piñón y el rodillo asociado que se acoplan a una región de radio medio de una rueda de levas y se colocan en una segunda posición;

la figura 25C es una vista esquemática superior parcial de una parte de una realización del sistema de dirección de la figura 24 que muestra el engranaje de piñón y el rodillo asociado que se acoplan a una región de radio mayor de una leva y se colocan en una tercera posición;

la figura 26 es una vista esquemática en sección parcial de una realización del sistema de dirección de las figuras 16-25C incorporado en un limpiador de succión en forma de tubo que tiene un oscilador en forma de herradura;

la figura 27 es una vista en sección superior del limpiador de la figura 26 tomada a lo largo de la línea 27-27 de la figura 26 y que muestra una realización del sistema de dirección con mayor detalle;

la figura 28 es una vista esquemática en sección parcial de una realización del sistema de dirección de las figuras 16-25C incorporado en un limpiador de succión en forma de tubo que tiene un oscilador de martillo;

la figura 29 es una vista esquemática en sección parcial de una realización del sistema de dirección de las figuras 16-25C incorporado en un limpiador de succión en forma de tubo que tiene dos tubos y un oscilador de martillo;

la figura 30 es una vista esquemática en sección parcial de una realización del sistema de dirección de las figuras 16-25C incorporado en un limpiador de succión en forma de tubo que tiene dos tubos y un oscilador de diafragma;

la figura 31 es una vista esquemática en sección parcial de una realización del sistema de dirección de las figuras 16-25C incorporado en un limpiador híbrido de presión y succión;

la figura 32 es una vista esquemática en sección parcial de una realización del sistema de dirección de las figuras 16-25C incorporado en un limpiador de succión en forma de tubo y que incluye un motor para ayudar a impulsar el sistema de dirección;

la figura 33 es una vista esquemática en sección parcial de una realización del sistema de dirección de las figuras 16-25C incorporado en un limpiador de presión y que incluye una paleta de guía y un impulsor;

la figura 34 es una vista en perspectiva superior del cuerpo medio inferior del limpiador de succión de la figura 16 que muestra el sistema de locomoción;

la figura 35 es una vista en perspectiva superior del cuerpo medio inferior y el sistema de locomoción de la figura 34;

la figura 36 es una vista superior del cuerpo medio inferior y el sistema de locomoción de la figura 34;

la figura 37 es una vista en perspectiva superior del cuerpo medio inferior del limpiador de succión de la figura 16 que muestra los brazos de bastidor en A de un ejemplo relacionado con la presente divulgación acoplados con este;

- la figura 38 es una vista en perspectiva del conjunto de brazos de bastidor en A de la figura 16;
 la figura 39 es una vista frontal del conjunto de brazos de bastidor en A de la figura 38;
 la figura 40 es una vista lateral del conjunto de bastidor en A de la figura 38;
 la figura 41 es una vista en perspectiva del conjunto de turbina del sistema de locomoción mostrado en la figura 6;
 5 la figura 42 es una vista en perspectiva despiezada del conjunto de turbina de la figura 41;
 la figura 43 es una vista lateral de un cubo central de turbina de las figuras 41 y 42 que muestra componentes para acoplarse con una pared de retención de turbina;
 la figura 44 es una vista lateral de la pared de retención de turbina de las figuras 41 y 42 que muestra componentes para acoplarse con el cubo central de turbina;
 10 la figura 45 es una vista en alzado inferior del conjunto de turbina de la figura 41 que muestra la naturaleza excéntrica de la primera y segunda excéntrica en un primer plano;
 la figura 46 es una vista frontal del conjunto de turbina de la figura 41 que muestra la alineación de los cojinetes de turbina en un segundo plano;
 la figura 47 es una vista lateral del conjunto de turbina de la figura 41;
 15 la figura 48 es una vista frontal de la turbina de la figura 41 acoplada con los conjuntos de brazos de bastidor en A de la figura 38 que forman el sistema de locomoción de un ejemplo relacionado con la presente divulgación;
 la figura 49 es una vista en sección parcial de la turbina de la figura 48 tomada a lo largo de la línea 49-49 de la figura 48;
 la figura 50A es una vista en sección del cojinete de turbina de la figura 48 tomada a lo largo de la línea 50-50 de la figura 48 que muestra el acoplamiento del cojinete de turbina con el brazo de bastidor en A en una primera posición;
 20 la figura 50B es una vista en sección del cojinete de turbina y el brazo de bastidor en A de la figura 48 en una segunda posición;
 la figura 50C es una vista en sección del cojinete de turbina y el brazo de bastidor en A de la figura 48 en una tercera posición;
 25 la figura 50D es una vista en sección del cojinete de turbina y el brazo de bastidor en A de la figura 48 en una cuarta posición;
 la figura 51 es una vista lateral esquemática de la turbina de la figura 41 que incluye paletas fijas y acopladas con los conjuntos de brazo de bastidor en A de un ejemplo relacionado con la presente divulgación;
 la figura 52 es una vista en sección de la turbina de la figura 51 tomada a lo largo de la línea 52-52 de la figura 51;
 30 la figura 53 es una sección parcial esquemática del sistema de locomoción y limpiador de la figura 36 en sección parcial tomada a lo largo de la línea 53-53 de la figura 36 y que muestra el funcionamiento de un primer brazo de bastidor en A y una turbina del sistema de locomoción;
 la figura 54 es una sección parcial esquemática del sistema de locomoción y limpiador de la figura 36 en sección parcial tomada a lo largo de la línea 54-54 de la figura 36 y que muestra el funcionamiento de un segundo brazo de bastidor en A y una turbina del sistema de locomoción;
 35 la figura 55 es una vista esquemática en sección parcial que muestra un ejemplo relacionado con el conjunto de turbina de la presente divulgación incorporado en un limpiador;
 la figura 56A es una vista en sección parcial de un conjunto de bastidor autoajustable de un ejemplo relacionado con la presente divulgación en una primera posición;
 40 la figura 56B es una vista en sección parcial del conjunto de bastidor autoajustable de un ejemplo relacionado con la presente divulgación en una segunda posición;
 la figura 56C es una vista en sección parcial del conjunto de bastidor autoajustable de un ejemplo relacionado con la presente divulgación en una tercera posición;
 la figura 57 es una vista lateral parcial que muestra un sistema de locomoción de oscilador que incluye un oscilador que acciona los primeros y segundos bastidores de engranajes acoplados con componentes rotativos;
 45 la figura 57A es una primera vista lateral del sistema de locomoción de oscilador de la figura 57 que muestra un oscilador en forma de herradura y un primer bastidor de engranajes acoplado con un primer componente rotativo;
 la figura 57B es una segunda vista lateral del sistema de locomoción de oscilador de la figura 57 que muestra un oscilador en forma de herradura y un segundo bastidor de engranajes acoplado con un segundo componente rotativo;
 50 la figura 58A es una primera vista lateral del sistema de locomoción de oscilador de la figura 58 que muestra un oscilador de martillo y un primer bastidor de engranajes acoplado con un primer componente rotativo;
 la figura 58B es una segunda vista lateral del sistema de locomoción de oscilador de la figura 58 que muestra un oscilador de martillo y un segundo bastidor de engranajes acoplado con un segundo componente rotativo;
 la figura 59 es una vista lateral parcial que muestra un sistema de locomoción de oscilador que incluye un oscilador y una primera y una segunda leva para accionar los primeros y segundos brazos de bastidor en A;
 55 la figura 60 es una vista lateral del sistema de locomoción de oscilador de la figura 59 en una posición neutral y que muestra un oscilador que tiene una configuración en forma de herradura;
 la figura 61 es una vista lateral del sistema de locomoción de oscilador de la figura 59 en una primera posición y que muestra un oscilador que tiene una configuración en forma de herradura;
 60 la figura 62 es una vista lateral del sistema de locomoción de oscilador de la figura 59 en una segunda posición y que muestra un oscilador que tiene una configuración en forma de herradura;
 la figura 63 es una vista lateral parcial del primer brazo de bastidor en A y levas cuando el sistema de locomoción de oscilador está en la primera posición de la figura 61 que muestra el acoplamiento de la primera leva con el primer brazo de bastidor en A;
 65 la figura 64 es una vista lateral parcial del segundo brazo de bastidor en A y levas cuando el sistema de locomoción de oscilador está en la primera posición de la figura 61 que muestra el acoplamiento de la segunda leva con el segundo

brazo de bastidor en A;

la figura 65 es una vista lateral del sistema de locomoción de oscilador de la figura 65 en una posición neutral y que muestra un oscilador que tiene una configuración de martillo;

la figura 66 es una vista en sección de una turbina de la técnica anterior;

5 la figura 67 es una vista esquemática en sección parcial de una turbina de un ejemplo relacionado con la presente divulgación incorporada en un limpiador de succión y que muestra el funcionamiento del mismo;

la figura 68 es una vista en sección de la turbina y la cámara de turbina de la figura 67 tomada a lo largo de la línea 68-68 de la figura 67;

la figura 69 es una vista en perspectiva de una paleta de turbina de la figura 68;

10 la figura 70 es una vista en alzado de la paleta de turbina de la figura 68;

la figura 71 es una vista en alzado de la turbina de la figura 67;

la figura 71A es una vista en alzado lateral que muestra un rotor de la turbina que forma una cavidad ranurada sustancialmente redonda acoplada con un borde proximal de una paleta de turbina que tiene una sección transversal ovalada;

15 la figura 71B es una vista en alzado lateral que muestra el rotor de turbina formando una cavidad ranurada sustancialmente ovalada acoplada con un borde proximal de una paleta de turbina que tiene una sección transversal ovalada con un extremo puntiagudo;

la figura 71C es una vista en alzado lateral que muestra el rotor de turbina formando una cavidad ranurada formada por cinco lados de un hexágono acoplada con un borde proximal de una paleta de turbina que tiene cinco esquinas de un hexágono;

20 la figura 71D es una vista en alzado lateral que muestra el rotor de turbina formando una cavidad ranurada sustancialmente cuadrada acoplada con un borde proximal sustancialmente redondo de una paleta de turbina;

la figura 71E es una vista en alzado lateral que muestra el rotor de turbina formando una cavidad ranurada sustancialmente redonda acoplada con un borde proximal sustancialmente redondo de una paleta de turbina que incluye una pluralidad de protuberancias;

25 la figura 71F es una vista en alzado lateral que muestra el rotor de turbina formando una cavidad ranurada sustancialmente redonda que incluye una pluralidad de rebajes acoplados con un borde proximal sustancialmente redondo de una paleta de turbina;

30 la figura 71G es una vista en alzado lateral que muestra el rotor de turbina formando una cavidad ranurada triangular acoplada con un borde proximal sustancialmente redondo de una paleta de turbina;

la figura 71H es una vista en alzado lateral que muestra el rotor de turbina formando una cavidad ranurada sustancialmente redonda que incluye una pluralidad de rebajes acoplados con un borde proximal sustancialmente redondo de una paleta de turbina;

35 la figura 71I es una vista en alzado lateral que muestra el rotor de turbina formando una cavidad ranurada sustancialmente redonda acoplada con un borde proximal de una paleta de turbina que tiene una sección transversal que se asemeja a una forma de trébol de cuatro hojas;

la figura 71J es una vista en alzado lateral que muestra el rotor de turbina formando una cavidad ranurada sustancialmente redonda acoplada con un borde proximal de una paleta de turbina que tiene una sección transversal que tiene una forma de cuatro puntas;

40 la figura 71K es una vista en alzado lateral que muestra el rotor de turbina formando una cavidad ranurada sustancialmente redonda acoplada con un borde proximal de una paleta de turbina que tiene una sección transversal que tiene cuatro protuberancias sustancialmente planas;

la figura 71L es una vista en alzado lateral que muestra el rotor de turbina formando una cavidad ranurada sustancialmente redonda acoplada con un borde proximal de una paleta de turbina que tiene una sección transversal que tiene una forma que se asemeja a una mariposa;

45 la figura 71M es una vista en alzado lateral que muestra el rotor de turbina formando una cavidad ranurada sustancialmente redonda que tiene una pluralidad de rebajes acoplados con un borde proximal de una paleta de turbina que tiene una sección transversal que se asemeja a una forma de trébol de cuatro hojas;

50 la figura 71N es una vista en alzado lateral que muestra el rotor de turbina formando una cavidad ranurada sustancialmente redonda acoplada con un borde proximal de una paleta de turbina que tiene una sección transversal en forma de T;

la figura 71O es una vista en alzado lateral que muestra el rotor de turbina formando una cavidad ranurada sustancialmente ovalada que se agranda hacia dentro acoplada con un borde proximal de una paleta de turbina que tiene una sección transversal sustancialmente redonda;

55 la figura 71P es una vista en alzado lateral que muestra el rotor de turbina formando una cavidad ranurada sustancialmente hexagonal acoplada con un borde proximal sustancialmente redondo de una paleta de turbina;

la figura 72 es una vista en perspectiva del cubo de paleta de turbina de un ejemplo relacionado con la presente divulgación;

la figura 73 es una vista en perspectiva de un soporte de paleta de turbina de un ejemplo relacionado con la presente divulgación;

60 la figura 74 es una vista frontal del soporte de paleta de turbina de la figura 73;

la figura 75 es una vista en perspectiva de una turbina que incluye una pluralidad de soportes de paleta de turbina de acuerdo con la figura 74 acoplada con el cubo de paleta de turbina de la figura 73;

la figura 76 es una vista en sección parcial de la turbina de la figura 83 que muestra el acoplamiento de un soporte de paleta de turbina con el cubo de paleta de turbina;

65 la figura 77 es una vista en sección parcial de una turbina de acuerdo con las figuras 75 y 76 que incluyen una pluralidad

de paletas de turbina acopladas con una pluralidad de soportes de paleta de turbina;
la figura 78 es una vista esquemática en sección que muestra el acoplamiento del cubo de paleta de turbina con una pluralidad de soportes de paleta de turbina e ilustra la disposición y movimiento de un extremo proximal de los soportes de paleta de turbina dentro de un manguito del cubo de paleta de turbina;
5 la figura 79 es una vista en sección parcial de otra turbina de un ejemplo relacionado con la presente divulgación;
la figura 80 es una vista lateral de una paleta de turbina de la figura 79;
la figura 81 es una vista frontal de la paleta de turbina de la figura 80;
la figura 82 es una vista superior que muestra la turbina de la figura 79 que tiene paletas de turbina rotativas en una primera posición;
10 la figura 83 es una vista superior de la turbina de la figura 79 con las paletas de turbina rotativas en una segunda posición;
la figura 84 es una vista en sección parcial de la turbina de las figuras 82 y 83 a lo largo de un eje transversal de la turbina;
la figura 85 es una vista en sección parcial de la turbina de las figuras 79 y 80 a lo largo de un eje longitudinal de la turbina;
15 las figuras 86-87 son vistas en perspectiva de una paleta de turbina estándar;
la figura 88 es una vista en perspectiva de una paleta de turbina orientada hacia la derecha de un ejemplo relacionado con la presente divulgación;
la figura 89 es una vista en perspectiva de una paleta de turbina orientada hacia la izquierda de un ejemplo relacionado con la presente divulgación; y
20 la figura 90 es una vista en alzado de un cubo de turbina para acoplarse con la paleta de turbina orientada hacia la derecha de la figura 88 y la paleta de turbina orientada hacia la izquierda de la figura 89.

Descripción detallada de la presente divulgación

25 En la descripción que sigue, las partes similares están marcadas a través de la memoria descriptiva y los dibujos con los mismos números de referencia, respectivamente. Las figuras de los dibujos no están necesariamente a escala y, en determinadas vistas, algunas partes pueden haber sido exageradas u omitidas por motivos de claridad.

30 Esta divulgación se refiere a un limpiador de piscina automático mejorado del tipo motivado por el flujo de agua a su través para moverse a lo largo de la superficie de la piscina a limpiar. El flujo de agua puede establecerse mediante la acción de bombeo de una bomba remota que se comunica con el cuerpo del limpiador de piscina a través de una manguera conectada al limpiador, como para un limpiador de succión. La presente divulgación se refiere además a un limpiador de piscina automático, como un limpiador de succión, que incluye un sistema de dirección accionado por fluido que incluye un mecanismo de levas para variar automáticamente el movimiento del limpiador entre el movimiento de giro a la derecha, el movimiento de giro a la izquierda y el movimiento de no giro. La presente divulgación se refiere aún más a un limpiador de piscina automático, como un limpiador de succión, que incluye un bastidor en A mejorado y una turbina para locomoción. De manera adicional, la presente divulgación se refiere a mejoras en turbinas de fluido para limpiadores de piscina.

40 Por ejemplo, en las realizaciones, el limpiador de piscina de la presente divulgación tiene un sistema de dirección conectado a la manguera para dirigir el movimiento del limpiador de piscina con respecto a la manguera.

45 La figura 5 es una vista esquemática en sección parcial de un sistema de dirección 200 de una realización incorporado en un cuerpo 202 de limpiador de succión accionado por turbina que muestra algunos componentes del sistema de dirección 200 en despiece. De manera adicional, la figura 5 es una vista lateral del sistema de dirección 200. Como se ilustra en las figuras 5-15, el sistema de dirección 200 incluye un mecanismo de accionamiento de dirección 204 incorporado y sujeto con respecto al cuerpo 202 del limpiador. El mecanismo de accionamiento de dirección 204 incluye un miembro rotativo principal 206, un tren de accionamiento de dirección 212 y un tren de accionamiento de levas 214 (véase la figura 6A). Las figuras 6A y 7 ilustran mejor los detalles del sistema de dirección 200 inventivo. La figura 6A es una vista lateral en sección transversal despiezada del sistema de dirección tomada a lo largo de las líneas A-A vista en una vista en planta superior fragmentada de la figura 6. Las figuras 6A y 7 muestran que el miembro rotativo principal 206 está operativamente conectado a un mecanismo de dirección 208, que se ve en el lado derecho de la figura 6A, y un mecanismo de levas 210, visto en el lado izquierdo de la figura 6A. El tren de accionamiento de dirección 212 se extiende desde el miembro rotativo principal 206 hasta el mecanismo de dirección 208 que está sujeto con respecto al cuerpo 202 del limpiador y a la manguera (no ilustrada) para dirigir el cuerpo 202 del limpiador en una pluralidad de direcciones con respecto a la manguera. Las figuras 5 y 6 ilustran el tren de accionamiento de levas 214 que incluye un conjunto de engranajes reductores 216, 218, 220 que se extienden desde el miembro rotativo principal 206 hasta el mecanismo de levas 210. El mecanismo de levas 210 incluye un engranaje de accionamiento de levas 222 en contacto con el engranaje 220 del tren de accionamiento de levas 214.

65 El mecanismo de levas 210 incluye una rueda de levas 224 sujeta de forma rotatoria con respecto al cuerpo 202 del limpiador y conectada operativamente al mecanismo de dirección 208 para cambiar entre modos de dirección. La rueda de levas 224 se rota por el engranaje de accionamiento de levas 222. Las figuras 7-9 ilustran la rueda de levas 224 que tiene regiones de perfil exterior de radios mayor y menor, cada una correspondiente a una de las direcciones del mecanismo de dirección 208.

- En algunas realizaciones, el mecanismo de accionamiento de dirección 204 incluye engranaje de piñón de dirección 226 y unas primeras y segundas pistas de engranajes 228, 230 para el movimiento de dirección del cuerpo 202 del limpiador con respecto a la manguera. El engranaje de piñón de dirección 226 es accionado por el tren de accionamiento de dirección 212 y se puede mover a una de las posiciones de dirección, incluyendo posiciones primera y segunda, cada una en acoplamiento con una de las pistas de engranajes 228, 230 para dirigir el cuerpo 202 del limpiador en una de las direcciones en sentido horario y antihorario alrededor de la manguera.
- El engranaje de piñón de dirección 226 también puede moverse a una tercera posición de dirección entre las pistas 228, 230 para dirigir el cuerpo 202 del limpiador en una posición sustancialmente sin giro con respecto a la manguera.
- En ciertas versiones, el tren de accionamiento de dirección 212 incluye además un rodillo 232 conectado al engranaje de piñón 226 y solicitado contra las regiones de perfil exterior de la rueda de levas 224 para desplazarse allí, moviendo así el engranaje de piñón 226 entre las posiciones de dirección. En algunas realizaciones, la primera pista de engranajes 228 tiene un radio más pequeño que la segunda pista de engranajes 230, y las pistas 228, 230 son coaxiales.
- En determinadas realizaciones, como se muestra en la figura 9, la rueda de levas 224 tiene tres regiones de perfil exterior de radio menor 234, medio 236 y mayor 238, cada uno correspondiente a una de las direcciones de dirección. Cuando el rodillo 232 recorre la región de radio menor 234, el engranaje de piñón 226 se acopla con la pista de engranajes de radio más pequeño 228 y dirige el cuerpo 202 del limpiador en una de las direcciones alrededor de la manguera. Cuando el rodillo 232 recorre la región de radio mayor 238, el engranaje de piñón 226 se acopla a la exterior de las pistas de engranajes 230 y dirige el cuerpo 202 del limpiador en la otra de las direcciones alrededor de la manguera. Y, cuando el rodillo 232 recorre la región de radio medio 236, el engranaje de piñón 226 está entre las pistas de engranajes 228, 230 y dirige el cuerpo 202 del limpiador en una dirección sustancialmente sin giro con respecto a la manguera.
- Algunas realizaciones del limpiador de piscina de la invención, como las ilustradas en las figuras 7 y 8A-8C, también incluyen un brazo basculante 240 sostenido de manera pivotante por el cuerpo 202 y que tiene un extremo distal 242 solicitado por un resorte 244 contra el perfil exterior de la rueda de levas 224. Dichos limpiadores de piscina también pueden incluir un árbol de dirección 247 articulado en el extremo distal 242 del brazo basculante 240. El árbol de dirección 247 soporta el rodillo 232 y el engranaje de piñón 226 para el movimiento entre las posiciones de dirección. En algunas realizaciones, el limpiador de piscina incluye un resorte 244 que solicita el brazo basculante 242 hacia la rueda de levas 224.
- En determinadas realizaciones, como las ilustradas en las figuras 6 y 7, el tren de accionamiento de levas 214 incluye un conjunto de engranajes reductores 216, 218, 220 sujeto con respecto al cuerpo 202 y que une el miembro rotativo principal 206 con la rueda de levas 224 de manera que la rotación de la rueda de levas 224 se produce al rotar el miembro rotativo principal 206. En tales realizaciones, la rueda de levas 224, actuando a través del brazo basculante 240, mueve alternativamente el engranaje de piñón 226 a una de las posiciones de dirección.
- El mecanismo de levas 210 puede tener un miembro de leva de una sola pieza que incluye la rueda de levas 224 y un engranaje de accionamiento de levas coaxial 222 para su rotación.
- La figura 6A ilustra el miembro rotativo principal 206 que está conectado de manera rotativa al brazo basculante 240 a través de un conjunto de engranajes de brazo rotativo 246, 248, 226. El conjunto de engranajes de brazo rotativo 246, 248, 226 ilustrado tiene una fuerza constante impuesta por un resorte 244.
- La figura 9 es una vista en planta superior de una realización de la rueda de levas 224. La figura 9 muestra perfiles inferior 234, medio 236 y superior 238 de la rueda de levas 224 que es girada por el tren de accionamiento de levas 214. El rodillo 232 se muestra girando constantemente en contacto con el diámetro exterior de la rueda de levas 224. El rodillo 232 sigue a lo largo de los contornos de la rueda de levas 224 al tener una tensión constante sobre esta desde el resorte 244.
- En algunas realizaciones, como las mostradas en las figuras 6 y 7, el sistema de dirección incluye además una estructura de montaje de manguera 250. Como se utiliza en el presente documento, la estructura de montaje de manguera 250 también puede denominarse, y/o caracterizarse como, una estructura de engranajes cónicos, una estructura de engranaje de accionamiento cónico y/o una conexión de manguera de engranaje cónico. La estructura de montaje de manguera 250 define un paso de flujo de agua 252 a su través e incluye una parte de conexión de manguera 254 y una parte exterior 256, formando la parte exterior 256 la primera y segunda pistas de engranajes 228, 230 concéntricas con la manguera, teniendo la primera pista de engranajes 228 un radio más pequeño que la segunda pista de engranajes 230, y las pistas 228, 230 son coaxiales.
- En algunas de tales realizaciones, la parte exterior 256 forma una cavidad 258 de pista de engranajes. La figura 6A muestra la cavidad 258 de pista de engranajes con paredes interior y exterior espaciadas, formando, cada una, una respectiva de la primera y segunda pista de engranajes 228, 230. Las figuras ilustran una estructura de montaje de

manguera 254 como un cono con una cavidad de engranaje 258. La estructura de engranaje cónico 250 está sujeta por la manguera haciendo que el limpiador gire alrededor de la estructura de engranaje cónico 250 cuando el rodillo 232 se acopla en el perfil bajo o alto 234, 238 de la rueda de levas 224. El engranaje de piñón 226 está dispuesto dentro de la cavidad 258 para acoplarse con la primera pista de engranajes 228 para dirigir el cuerpo 202 del limpiador en una de las direcciones en sentido horario y antihorario con respecto a la manguera y con la exterior de las pistas de engranajes 230 para dirigir el cuerpo 202 del limpiador en el otro del sentido horario y antihorario alrededor de la manguera.

El sistema de dirección 200 también puede incluir un modo de dirección neutro con el engranaje de piñón 226 colocado en el espacio entre las pistas de engranajes 228, 230 para dirigir el cuerpo 202 del limpiador en una dirección sustancialmente sin giro alrededor de la manguera.

Las figuras 7-8C ilustran la dirección de rotación determinada por si el engranaje de piñón 226 se está moviendo en el interior o exterior 228, 230 de la estructura de engranaje cónico 250 o está en una posición entre las pistas de engranajes 228, 230. Dependiendo del acoplamiento del rodillo 232 con la rueda de levas 224, el limpiador de piscina 202 girará a la izquierda, se mantendrá en neutro (corriendo sustancialmente recto) o girará a la derecha. La estructura de engranaje cónico 250 utiliza la fuerza/tensión, p. ej., resistencia al par, de la manguera para girar alrededor de la manguera alternando entre izquierda, neutro y derecha.

En algunas de tales realizaciones, el miembro de leva 224 de una sola pieza está sujeto a la estructura de montaje de manguera 254 en una posición concéntrica con la manguera de manera que el miembro de leva 224 es sustancialmente concéntrico con las pistas de engranajes 228, 230.

La figura 7 es una vista en planta superior fragmentada de una realización del sistema de dirección 200 de la invención. La figura 7 muestra una configuración ilustrativa de engranajes y la dirección en la que giran los engranajes. La estructura de engranaje cónico 250 se muestra como el único engranaje que alterna entre girar en el sentido horario, antihorario y en ralentí en la posición neutral sin giro.

Las figuras 8A-8C son vistas en planta superior fragmentadas de la realización del sistema de dirección inventivo de la figura 7.

La figura 8A muestra una posición cuando la rueda de levas 224 gira y, debido a la fuerza constante del resorte 244, el rodillo 232 se acopla con la rueda de levas 224 en la posición del perfil superior 238. Con el rodillo 232 en una posición de diámetro superior, el engranaje de piñón 226 se acopla con la pista de engranajes exterior 230 de la estructura de engranaje de accionamiento cónico 250 que está sujeta por la manguera. Debido a tal acoplamiento del engranaje de piñón 226 con la pista de engranajes exterior 230, se está dirigiendo el limpiador 202 para que gire en sentido antihorario.

La figura 8B muestra una posición cuando la rueda de levas 224 gira y, debido a la fuerza constante del resorte 244, el rodillo 232 se acopla con la rueda de levas 224 en la posición del perfil medio 236, de manera que el engranaje de piñón 226 está desacoplado con las pistas de engranajes interiores o exteriores 228, 230. Tal falta de acoplamiento del engranaje de piñón 226 con cualquiera de las pistas de engranajes 228, 230, deja el limpiador 202 en una posición de dirección neutral permitiendo que el limpiador 202 se mueva junto con la manguera sustancialmente recta, p. ej., sin dar la vuelta a la manguera.

La figura 8C muestra una posición cuando la rueda de levas 224 gira y, debido a la fuerza constante del resorte 244, el rodillo 232 se acopla con la rueda de levas 224 en la posición del perfil inferior 234. Con el rodillo 232 en tal posición de diámetro inferior, el engranaje de piñón 226 se acopla a la pista de engranajes interior 228 de la estructura de engranaje de accionamiento cónico 250 que está sujeta por la manguera. Debido a tal acoplamiento del engranaje de piñón 226 con la pista de engranajes interior 228, el limpiador 202 se dirige para que gire en el sentido horario.

La figura 9 muestra los tres perfiles exteriores 234, 236, 238 de la rueda de levas 224, incluyendo el perfil inferior 234 para girar el limpiador 202 en el sentido horario alrededor de la conexión de manguera de engranaje cónico 250, el perfil medio 236 para permitir que el limpiador 202 corra sustancialmente recto sin girar alrededor de la manguera, y el perfil superior 238 para girar el limpiador 202 en sentido antihorario alrededor de la conexión de manguera de engranaje cónico 250, como se ha descrito anteriormente.

El cuerpo 202 del limpiador de piscina forma una cámara de flujo de agua que tiene puertos de entrada y salida de flujo de agua. En algunas realizaciones, el mecanismo de accionamiento de dirección 204 es movido por el flujo de agua. En algunas realizaciones alternativas, el mecanismo de accionamiento de dirección 204 es movido por un motor eléctrico conectado operativamente al miembro rotativo principal 206.

En algunas de las realizaciones, el mecanismo de accionamiento de dirección 204 es movido por el flujo de agua. Tales realizaciones incluyen las figuras 5, 6, 6A y 10-14. En tales realizaciones, el limpiador incluye una turbina de dirección 260 que es accionada por el flujo de agua establecido por la acción de bombeo de una bomba remota en una de las direcciones de flujo de succión y presión. En las figuras 5 y 10-14, el limpiador se muestra con la turbina

de dirección 260 montada en comunicación con una cámara de flujo de agua 262 para rotar por el flujo de agua. Las figuras 5 y 14 muestran versiones del limpiador de piscina que tienen dos turbinas, incluyendo la turbina de dirección 260 y una turbina de accionamiento 264 que está montada de forma rotativa dentro de la cámara de flujo de agua 262 para mover el cuerpo 202 del limpiador a lo largo de la superficie de piscina a limpiar. Debe entenderse que, en algunas realizaciones, la turbina de accionamiento 264 también puede realizar la función de la turbina de dirección 260.

Como se ve en la figura 6, la turbina de dirección 260 tiene un rotor de dirección 266 que puede rotar alrededor de un eje. El miembro rotativo principal 206 está conectado al rotor de dirección 266 a través de un engranaje de accionamiento compuesto 268 de manera que el miembro rotativo principal 206 gira solo en una dirección y comunica dicha rotación en una dirección al engranaje de accionamiento de levas 222 que también rota solo en una dirección. El engranaje de accionamiento compuesto 268 se puede proporcionar como una pila de engranajes.

En algunas realizaciones, la turbina de dirección 260 está montada dentro de la cámara de flujo de agua 262 y la cámara de flujo de agua 262 incluye un compartimento de turbina de dirección 270 en comunicación con la cámara de flujo de agua 262 de manera que la turbina de dirección 260 se rota por el flujo de agua motivado por el flujo de agua a través del cuerpo 202 del limpiador. El compartimento de turbina de dirección 270 tiene puertos de entrada y salida de flujo de agua 272, 274 colocados y dispuestos para que el flujo de agua haga rotar el rotor de dirección 266.

Las figuras 5 y 10-13 son vistas laterales en sección transversal fragmentadas y esquemáticas que ilustran aplicaciones ilustrativas del sistema de dirección 200 de las figuras 6 y 6A incorporado en diversos tipos de limpiadores de piscina de succión. La figura 5 muestra el sistema de dirección 200 con un limpiador 202 de tipo succión accionado por turbina. La figura 10 muestran el sistema de dirección 200 con un limpiador de piscina 276 accionado por un oscilador. Las figuras 11 y 12 muestran el sistema de dirección 200 con dos tipos de limpiadores 278, 280 accionados por martillo. La figura 13 muestra el sistema de dirección 200 con un limpiador de piscina 282 de tipo diafragma.

La figura 14 es una vista lateral esquemática en sección transversal y fragmentada que ilustra una aplicación ilustrativa del sistema de dirección 200 de la figura 7 con un limpiador de piscina 284 híbrido de presión y succión. Cabe señalar que la figura 7 no representa ninguna posición u orientación requerida del sistema de dirección 200 con respecto al cuerpo del limpiador o la manguera.

La figura 15 es una vista lateral esquemática en sección transversal y fragmentada que ilustra una realización con el mecanismo de accionamiento de dirección 204 movido por un motor eléctrico 286 conectado operativamente al miembro rotativo principal 206.

La figura 16 es una vista en perspectiva despiezada de un limpiador de succión 300 de una realización. El limpiador de succión 300 generalmente incluye un cuerpo inferior 302, un sistema de locomoción 600 (véanse las figuras 34-36 y 48) que incluye un par de conjuntos de brazo de bastidor en A 304a, 304b y un conjunto de turbina de accionamiento 306, un par de conjuntos de receptáculos andantes 308a, 308b, un cuerpo medio inferior 312, conjunto de turbina de dirección 314, un cuerpo medio superior 316, un sistema de dirección 318 que incluye un cono de punta 320, una cubierta superior 322 y un conjunto de mango 323. Si bien el enfoque de la presente divulgación está en tres aspectos del limpiador de succión 300, en concreto, el sistema de dirección 318, el sistema de locomoción 600 (véanse las figuras 34-36 y 48), y el conjunto de turbina de accionamiento 306, se proporciona una visión de conjunto de todo el limpiador 300 con fines contextuales.

El cuerpo inferior 302 define una cavidad interna 326 que incluye una boquilla de entrada 324 a la misma. La cavidad interna 326 y la entrada 324 permiten que el agua y los residuos fluyan hacia el cuerpo inferior 302 del limpiador 300 y a través del cuerpo inferior 302 hacia el cuerpo medio inferior 312, expuesto con mayor detalle a continuación. El cuerpo inferior 302 incluye además una primera y segunda abertura de pivote lateral del bastidor en A 328a, 328b en lados laterales opuestos del mismo. Las aberturas de pivote lateral 328a, 328b permiten que una cabeza enchavetada (cuadrada) 356 de cada brazo de bastidor en A 304a, 304b se extienda a través de este y fuera de la cavidad interna 326 del cuerpo inferior 302. Se proporciona un buje 332 alrededor de un árbol de la cabeza cuadrada 356 de cada brazo de bastidor en A 304a, 304b y se inserta en cada abertura de pivote lateral 328a, 328b. Un apoyo inferior de pivote 334, apoyo superior pivotante 336, buje 338, tornillo 340 y arandela 342 se incluyen en el cuerpo inferior 302 para sujetar de forma pivotante el árbol de pivote 330 de cada brazo de bastidor en A 304a, 304b al cuerpo inferior 302. El cuerpo inferior 302 incluye además aletas delanteras y traseras 344a, 344b conectadas a la parte delantera y trasera del cuerpo inferior 302, respectivamente. Las aletas delanteras y traseras 344a, 344b puede solicitarse por resorte alejándose del cuerpo inferior 302 de modo que, en funcionamiento, cuando se produce la succión, las aletas 344a, 344b se mueven hacia adentro para permitir que el agua llegue a la entrada 324, mientras que se evita que el agua fluya por los lados. Puede proporcionarse un ajustador de aleta 346 para las aletas 344a, 344b.

Los conjuntos de receptáculos andantes 308a, 308b se proporcionan en los lados laterales del cuerpo inferior 302 y cada uno está conectado respectivamente con un brazo de bastidor en A 304a, 304b. Los conjuntos de receptáculos andantes 308a, 308b son imágenes especulares entre sí en estructura y están colocados en lados opuestos del cuerpo inferior 302. Los conjuntos de receptáculos andantes 308a, 308b incluyen cada uno un cuerpo 348 de receptáculo andante que incluye un zócalo cuadrado 350, y también pueden incluir aletas laterales 352 que se pueden "encajar" en el cuerpo 348 de receptáculo andante. El zócalo cuadrado 350 del cuerpo 348 de receptáculo andante está

acoplado por la cabeza cuadrada 356 que se extiende desde un respectivo brazo de bastidor en A 304a, 304b. La cabeza cuadrada 356 es coaxial con el árbol de pivote 330 de cada brazo de bastidor en A 304a, 304b. Por consiguiente, la rotación de los brazos de bastidor en A 304a, 304b alrededor del árbol de pivote 330 respectivo da como resultado que la cabeza cuadrada 356 rote o balancee el conjunto acoplado de receptáculos andantes 308a, 308b, resultando en la locomoción del limpiador 300. Cada brazo de bastidor en A 304a, 304b está acoplado respectivamente con un conjunto de receptáculos andantes 308a, 308b mediante un conjunto de tornillos 354. El funcionamiento y acoplamiento de los brazos de bastidor en A 304a, 304b con los conjuntos de receptáculos andantes 308a, 308b se analiza con mayor detalle a continuación en relación con las figuras 34-54.

Todavía haciendo referencia a la figura 16, el cuerpo medio inferior 312 define una carcasa de turbina 362, primeras y segundas carcasas de buje 364a, 364b, y una abertura trasera 366. El cuerpo medio inferior 312 está configurado para colocarse adyacente al cuerpo inferior 302. La carcasa de turbina 362 está configurada para tener una parte de los brazos de bastidor en A 304a, 304b insertada allí, para alojar la turbina 306, y estar en comunicación fluidica con la cavidad interna 326 y la entrada 324 del cuerpo inferior 302 de modo que el agua fluya a través de la entrada 324 y a través de la turbina 306, rotando así operativamente la turbina 306. La primera y segunda carcasa de buje 364a, 364b están colocadas en lados laterales opuestos de la carcasa de turbina 362 y configuradas para acoplarse de manera fija al primer y segundo buje de la turbina 306, discutido con mayor detalle en relación con las figuras 34-54. La abertura trasera 366 está configurada para tener un tamiz 368 insertado en la misma de modo que el agua pueda fluir al interior del cuerpo medio inferior 312.

Como se muestra en la figura 16, y se ilustra además en la figura 19, el cuerpo medio superior 316 está configurado para acoplarse al cuerpo medio inferior 312 para revestir la turbina 306, y generalmente incluye un saliente de salida 370 que define una salida 371 y una abertura trasera 372. El cuerpo medio superior 316 aloja además el conjunto de turbina de dirección 314, que está sujeto en una cámara 373 de turbina de dirección (véase la figura 19) por una placa 374. De manera adicional, el cuerpo medio superior 316 incluye carcasas de buje primera y segunda 375a, 375b (véase la figura 19) que están configuradas para colocarse adyacentes a la primera y segunda carcasa de buje 364a, 364b del cuerpo medio inferior 312 y sujetan de forma fija el primer y segundo buje de la turbina 306 cuando el cuerpo medio superior 316 está acoplado con el cuerpo medio inferior 312. La abertura trasera 372 (figura 19) está configurada para tener el tamiz 368 insertado en ella de modo que el tamiz 368 esté sujeto entre las aberturas traseras 366, 372 y el agua pueda fluir hacia los cuerpos medios superior e inferior 312, 316. Como se muestra en la figura 19, el cuerpo medio superior 316 incluye una carcasa de turbina 376 que está configurada para colocarse adyacente a la carcasa de turbina 362 del cuerpo medio inferior cuando el cuerpo medio superior 316 está acoplado con el cuerpo medio inferior 312. La carcasa de turbina 376 aloja una parte de la turbina 306 y está en comunicación fluidica con la salida 371 y la carcasa de turbina 362 del cuerpo medio inferior. Por consiguiente, se proporciona una primera trayectoria de flujo continuo desde la entrada 324 en la parte inferior del cuerpo inferior 302 hasta el saliente de salida 370 del cuerpo medio superior 316 que pasa a través de la turbina 306.

Como se muestra en las figuras 16-18, el sistema de dirección 318 está posicionado y acoplado con una superficie superior 378 del cuerpo medio superior 316. El sistema de dirección 318 es un conjunto de engranajes que se utiliza para dirigir el limpiador 300, y se analiza con mayor detalle a continuación en relación con las figuras 17-25C. Todavía con referencia a la figura 16, el sistema de dirección 318 incluye un mecanismo de levas 380 y el cono de punta 320. El mecanismo de levas 380 incluye una abertura central 382 que se extiende a través de un saliente 384. El mecanismo de levas 380 está posicionado en el saliente de salida 370 del cuerpo medio superior (véanse las figuras 19-23) de manera que el saliente de salida 370 está parcialmente insertado en, y coaxial con, el saliente 384 del mecanismo de levas de modo que el mecanismo de levas 380 pueda rotar alrededor del saliente de salida 370 y el agua que fluye a través del saliente de salida 370 también fluirá a través del saliente 384 del mecanismo de levas. De manera similar, el cono de punta 320 incluye una punta 386 que define un paso de salida 388 que se extiende a través de la misma. El cono de punta 320 está posicionado en el saliente 384 del mecanismo de levas de modo que el saliente 384 del mecanismo de levas se inserte parcialmente en, y coaxial con, la punta 386 de modo que el cono de punta 320 pueda rotar alrededor del saliente 384 del mecanismo de levas y el agua que fluye a través del saliente 384 del mecanismo de levas también fluirá a través de la punta 386 (véanse las figuras 19-23). La punta 386 del cono de punta 320 está configurada para tener una manguera acoplada a esta. En dicha disposición, se proporciona una trayectoria continua para el agua desde la entrada 324 en la parte inferior del cuerpo inferior 302 hasta la punta 386 y la manguera unida a la misma, p. ej., la primera trayectoria de flujo. Por consiguiente, la succión proporcionada por la manguera atraerá agua hacia la entrada 324, a través del limpiador 302 y dentro de la manguera.

Todavía con referencia a la figura 16, la cubierta superior 322 incluye una abertura superior 389 y está configurada para colocarse sobre el sistema de dirección 318 y acoplarse con el cuerpo medio superior 316, de modo que la punta 386 se extienda a través de la abertura superior 389. Por consiguiente, la cubierta superior 322 sujeta el sistema de dirección 318 en su interior. De manera adicional, la cubierta superior 322 generalmente restringe el cono de punta 320 y, por lo tanto, el mecanismo de levas 380 debido a la interacción entre el mecanismo de levas 380 y el cono de punta 320, frente al movimiento lateral y vertical para que el sistema de dirección 318 no se desacople.

Con referencia específica a las figuras 17-25C, el sistema de dirección 318 de una realización se analiza con mayor detalle. La figura 17 es una vista en perspectiva trasera y superior del cuerpo medio superior 316, la cubierta superior 322 (mostrada como construida de un material transparente, p. ej., plástico) y el sistema de dirección 318. La figura

17A es una vista en perspectiva trasera y superior del cuerpo medio superior 316 y el sistema de dirección 318, p. ej., La figura 17A es la vista en perspectiva de la figura 17 con la cubierta superior 322 despiezada. La figura 18 es una vista en perspectiva trasera y superior parcialmente despiezada de la figura 17 que muestra el cuerpo medio superior 316, la cubierta superior 322 y el sistema de dirección 318. La figura 19 es una vista en perspectiva trasera e inferior del cuerpo medio superior 316. Las figuras 20-23 son respectivamente vistas trasera, frontal, del lado derecho y del lado izquierdo del cuerpo medio superior 316 y el sistema de dirección 318, incluyendo la figura 20 un recorte que muestra el conjunto de turbina de dirección 314.

Como se detalló previamente en relación con la figura 16, el sistema de dirección 318 está generalmente posicionado encima y acoplado con la superficie superior 378 del cuerpo medio superior 316. El sistema de dirección 318 incluye el conjunto de turbina de dirección 314, un mecanismo de accionamiento de dirección 390, el mecanismo de levas 380 y el cono de punta 320. El conjunto de turbina de dirección 314 está alojado generalmente en la cámara 373 de turbina de dirección (véanse las figuras 19 y 20) y sujeto allí por la placa 374 que está sujeta al interior del cuerpo medio superior 316.

Como se muestra en la figura 20, el conjunto de turbina de dirección 314 incluye una turbina de dirección 392 y un engranaje de accionamiento compuesto 394 acoplado con la turbina de dirección 392. El engranaje de accionamiento compuesto 394 incluye un piñón 396 que se extiende desde y coaxial con la turbina de dirección 392 y un engranaje de traslación 398 que está engranado con el piñón 396 de manera que la rotación del piñón 396 da como resultado la rotación del engranaje de traslación 398. El engranaje de traslación 398 incluye un árbol coaxial 400 que se extiende hacia arriba desde el mismo que se extiende a través del cuerpo medio superior 316, e incluye un miembro rotativo principal (engranaje de entrada) 402 acoplado a un extremo opuesto al lugar donde el árbol 400 se acopla al engranaje de traslación 398. El engranaje de traslación 398, el árbol coaxial 400 y el miembro rotativo principal 402 están conectados operativamente de manera que la rotación del engranaje de traslación 398 se traslada al miembro rotativo principal 402 por el árbol coaxial 400. Por consiguiente, la rotación de la turbina de dirección 392 hace rotar el piñón 396, lo que acciona el engranaje de traslación 398, que a su vez acciona el miembro rotativo principal 402. El miembro rotativo principal 402 es el componente de accionamiento principal del mecanismo de accionamiento de dirección 390, que se expone de manera más detallada más adelante.

Con referencia a la figura 19, la placa 374 incluye una o más aberturas de entrada 404 que permiten que el fluido entre en la cámara 373 de turbina de dirección y haga rotar la turbina de dirección 392. Más específicamente, se extrae agua a través del tamiz 368 (véase la figura 16), que se coloca en las aberturas traseras 366, 372, en los cuerpos medios inferior y superior 312, 316, a través de las aberturas de entrada 404 y dentro de la cámara 373 de turbina de dirección. La cámara 373 de turbina de dirección también incluye una salida 406 que está adyacente a la carcasa de turbina 376 de modo que se crea una segunda trayectoria de flujo en la que el agua que fluye hacia la cámara 373 de turbina de dirección sale de la cámara 373 de turbina de dirección a través de la salida 406 y hacia la carcasa de turbina 376 donde se introduce y se mezcla con el agua que fluye a través del limpiador 300 en la primera trayectoria de flujo. Por consiguiente, la succión de una manguera asociada no solo extrae fluido a través de la entrada 324 del cuerpo inferior 302 y a través de la primera trayectoria de flujo, sino también a través de las aberturas traseras 366, 372 para accionar la turbina de dirección 392, lo que a su vez hace rotar el miembro rotativo principal 402, y dentro de la cámara 373 de turbina de dirección, p. ej., la segunda trayectoria de flujo.

Haciendo referencia a las figuras 20-23, y en general a la figura 20, el mecanismo de accionamiento de dirección 390 incluye un tren de accionamiento de levas 408 y un tren de accionamiento de dirección 410, estando ambos acoplados operativamente con el miembro rotativo principal 402. Generalmente, el tren de accionamiento de levas 408 se acopla operativamente al mecanismo de levas 380 y el tren de accionamiento de dirección 410 se acopla operativamente al cono de punta 320, que, como se ha analizado anteriormente, está sujeto dentro del limpiador 300 y a una manguera para dirigir el limpiador 300 en una pluralidad de direcciones con respecto a la manguera. El tren de accionamiento de levas 408 incluye un conjunto de engranajes reductores 412, 414, 416 incluyendo, cada uno, un engranaje accionado 412a, 414a, 416a y un engranaje de accionamiento 412b, 414b, 416b, que están operativamente acoplados en secuencia para reducir la salida de velocidad angular y aumentar la salida de par. El tercer engranaje de accionamiento 416b engrana con un engranaje de accionamiento de levas 418 del mecanismo de levas 380 y se acopla con este.

El mecanismo de levas 380 incluye una rueda de levas 420 sujeta de forma rotatoria con respecto al cuerpo medio superior 316 y conectada operativamente al cono de punta 320 para cambiar entre modos de dirección. El mecanismo de levas 380 puede ser una estructura unitaria que incluye la rueda de levas 420 y el engranaje de accionamiento de levas 418, que son coaxiales entre sí. Por consiguiente, la rueda de levas 420 se rota cuando el engranaje de accionamiento de levas 418 es accionado por el tercer engranaje de accionamiento 416b. La rueda de levas 420 es similar en estructura a la rueda de levas 224 ilustrada en la figura 9. De acuerdo con esto, la rueda de levas 420 incluye regiones de perfil exterior de radios mayor y menor, cada una correspondiente a una de las direcciones del cono de punta 320. Como se ilustra en la figura 9, la rueda de levas 420 tiene tres regiones de perfil exterior de radio menor 422, medio 424 y mayor 426, cada uno correspondiente a una de las direcciones de dirección, que se expone de manera más detallada más adelante. El mecanismo de levas 380 también puede incluir un cojinete 427 (véase la figura 24) entre la combinación de la rueda de levas 420 y el engranaje de accionamiento de levas 418, y el saliente 384 del mecanismo de levas de modo que la rueda de levas 420 y el engranaje de accionamiento de levas 418 roten conjuntamente alrededor del saliente 384, que se puede sujetar en su lugar en contacto con el saliente de salida 370

del cuerpo medio superior 316.

Todavía con referencia a las figuras 20-23, el tren de accionamiento de dirección 410 incluye un engranaje intermedio 428 y un engranaje de combinación 430 que tiene un engranaje accionado 430a y un engranaje de accionamiento de piñón 430b. El engranaje accionado 430a y el engranaje de accionamiento de piñón 430b son coaxiales y están acoplados entre sí de manera que la rotación del engranaje accionado 430a da como resultado la rotación del engranaje de accionamiento de piñón 430b. El engranaje intermedio 428 está engranado operativamente con el miembro rotativo principal 402 y el engranaje accionado 430a por el engranaje reductor, de manera que el engranaje intermedio 428 transfiera la rotación del miembro rotativo principal 402 al engranaje accionado 430a y, por lo tanto, al engranaje de piñón 430b. El engranaje de combinación 430 también incluye un rodillo 431 colocado entre el engranaje accionado 430a y el engranaje de accionamiento de piñón 430b. El rodillo 431 es coaxial con el engranaje accionado 430a y el engranaje de accionamiento de piñón 430b, y puede rotar alrededor del eje compartido entre el engranaje accionado 430a, el engranaje de accionamiento de piñón 430b y el rodillo 431. El rodillo 431 está configurado para acoplarse a las regiones de perfil exterior 422, 424, 426 de la rueda de levas 420 para desplazarse allí. El tren de accionamiento de dirección 410 está montado en un brazo rotativo 432 solicitado por resorte. El brazo rotativo 432 está montado de manera pivotante en la superficie superior 378 del cuerpo medio superior 316 en un pivote 434. El pivote 434 se coloca generalmente en una ubicación tal que el brazo rotativo 432 puede rotar alrededor del pivote 434 mientras se mantiene el tren de accionamiento de dirección 410 en acoplamiento operativo con, p. ej., engranado con, el miembro rotativo principal 402. El brazo rotativo 432 incluye además una ranura 436 que se acopla mediante un pasador 438 que se extiende desde la superficie superior 378 del cuerpo medio superior 316. La ranura 436 y el pasador 438 restringen el movimiento angular del brazo rotativo 432 de modo que solo puede rotar una cantidad predeterminada. El brazo rotativo 432 también incluye un pasador 440 que sujeta un resorte 442 que también está sujeto a un pasador 444 que se extiende desde la superficie superior 378 del cuerpo medio superior 316. El resorte 442 empuja el brazo rotativo 432 de modo que el rodillo 431 se solicita contra y en contacto con las regiones de perfil exterior 422, 424, 426 de la rueda de levas 420 para desplazarse por ellas, moviendo así el engranaje de piñón 430b entre múltiples posiciones de dirección.

En una realización, el brazo rotativo 432 solicitado por resorte puede incluir un brazo deformable que proporciona la fuerza de desviación elástica sobre el brazo rotativo 432. El brazo deformable puede formarse como un mecanismo compatible con el brazo rotativo 432. Por ejemplo, el brazo deformable puede extenderse desde el brazo rotativo 432 y comprimirse (p. ej., deformarse elásticamente) contra, por ejemplo, una pared cuando el brazo rotativo 432 es forzado hacia afuera a través del acoplamiento del rodillo con la rueda de levas 420. La compresión, p. ej., deformación elástica, del brazo deformable genera una fuerza que solicita el brazo rotativo 432 de modo que el rodillo 431 se solicita contra y en contacto con las regiones de perfil exterior 422, 424, 426 de la rueda de levas 420 para desplazarse por ellas, moviendo así el engranaje de piñón 430b entre múltiples posiciones de dirección.

La interacción y conectividad de los engranajes del conjunto de dirección 318 se ilustra además en la figura 24, que es una vista superior del sistema de dirección 318 con la rueda de levas 420 parcialmente cortada para mostrar el engranaje de levas subyacente 418 que está en conjunto con la rueda de levas 420. De manera adicional, la figura 24 muestra el acoplamiento entre el engranaje de accionamiento de levas 418 y el tercer engranaje de accionamiento 416b del tren de accionamiento de levas 408, así como el acoplamiento de la rueda de levas 420 con el rodillo 431. Más específicamente, a medida que la rueda de levas 420 se rota por el tren de accionamiento de levas, el rodillo 431 se desplaza por allí y se transfiere entre las secciones de radio menor 422, radio medio 424 y radio mayor 426 de la rueda de levas 420 a medida que se rotan en contacto con el rodillo 431. Cuando el rodillo 431 se acopla con la sección 422 de radio menor de la rueda de levas 420, debido al desvío implementado por el resorte 442, el engranaje de piñón 430b está en una primera posición (véase la figura 25A) que está radialmente más cerca del eje de rotación de la rueda de levas 420 que una segunda y tercera posición. Cuando el rodillo 431 se acopla con la sección 424 de radio medio de la rueda 420 de levas, debido al desvío implementado por el resorte 442, el engranaje de piñón 430b está en la segunda posición (véase la figura 25B) que está radialmente más cerca del eje de rotación de la rueda de levas 420 que la tercera posición pero radialmente más lejos que la primera posición. Cuando el rodillo 431 se acopla con la sección 426 de radio mayor de la rueda de levas 420, debido al desvío implementado por el resorte 442, el engranaje de piñón 430b está en la tercera posición (véase la figura 25C) que está radialmente más lejos del eje de rotación de la rueda de levas 420 que las posiciones primera y segunda.

El cono de punta 320 incluye la punta 386, una placa radial 446 (véase la figura 17A) y una cavidad 448 de pista de engranajes (véase la figura 19) en la parte inferior de la placa radial 446 en el borde radial de la misma que está definida por una primera pista de engranajes (interior) 450 y una segunda pista de engranajes (exterior) 452 (véase la figura 19). Las primeras y segundas pistas de engranajes 450, 452 se utilizan para dirigir el movimiento del limpiador 300 con respecto a la manguera unida a la punta 386 del cono de punta 320. Como se ha expuesto antes en relación con la figura 20, el engranaje de piñón 430b es accionado de manera rotativa por el tren de accionamiento de dirección 410 y está posicionado en una de las tres posiciones de dirección, p. ej., la primera, segunda y tercera posición, por la rueda de levas 420 que se acopla al rodillo 431. Como se ha expuesto anteriormente en relación con la figura 16, el cono de punta 320 se coloca en el limpiador 300 de modo que esté encima del mecanismo de levas 380, con el saliente 384 del mecanismo de levas extendiéndose dentro de la punta 386 del cono de punta 320, y el cono de punta rota alrededor del saliente 384 del mecanismo de levas. Cuando está en esta posición, el engranaje de piñón 430b está posicionado dentro de la cavidad 448 de pista de engranajes. Las figuras 25A, 25B y 25C son vistas

esquemáticas, superiores y parciales que muestran el posicionamiento del engranaje de piñón 430b con respecto a las primeras y segundas pistas de engranajes 450, 452 cuando está en cada una de la primera, segunda y tercera posición respectivamente.

5 Como se muestra en la figura 25A, que ilustra una primera posición del engranaje de piñón 430b, cuando el engranaje de piñón 430b está en la primera posición, p. ej., el rodillo está acoplado con la sección 422 de radio menor de la rueda de levas 420, el engranaje de piñón 430b está engranado y acoplado con la primera pista de engranajes (interior) 450 para accionar de forma rotativa el cono de punta 320 que es sostenido por la manguera. Debido a que el cono de punta 320 está sujeto con la manguera, y debido a que el engranaje de piñón 430b está acoplado con la primera pista de engranajes (interior) 450, el limpiador 300 se dirigirá para girar en el sentido horario. Más específicamente, todo el limpiador 300 rota en el sentido horario alrededor del cono de punta 320 y la manguera.

15 Como se muestra en la figura 25B, que ilustra una segunda posición del engranaje de piñón 430b, cuando el engranaje de piñón 430b está en la segunda posición, p. ej., el rodillo está acoplado con la sección 424 de radio medio de la rueda de levas 420, el engranaje de piñón 430b está posicionado en el medio de la cavidad 448 de pista de engranajes y no está acoplado con ninguna de las primeras o segundas pistas de engranajes 450, 452 y el cono de punta 320, que es sostenido por la manguera, no se acciona por rotación. En tal configuración, el limpiador 300 no rota alrededor de la manguera, sino que se mueve en una dirección recta/hacia adelante.

20 Como se muestra en la figura 25C, que ilustra una tercera posición del engranaje de piñón 430b, cuando el engranaje de piñón 430b está en la tercera posición, p. ej., el rodillo está acoplado con la sección 426 de radio mayor de la rueda de levas 420, el engranaje de piñón 430b está engranado y acoplado con la segunda pista de engranajes (exterior) 452 para accionar en rotación el cono de punta 320 que es sostenido por la manguera. Debido a que el cono de punta 320 está sujeto con la manguera, y debido a que el engranaje de piñón 430b está acoplado con la segunda pista de engranajes (exterior) 452, el limpiador 300 se dirigirá para girar en sentido antihorario. Más específicamente, todo el limpiador 300 rota en sentido antihorario alrededor del cono de punta 320 y la manguera.

30 Un experto en la materia debe entender que la dirección de rotación del engranaje de piñón 430b, p. ej., en sentido horario frente a antihorario, se puede controlar mediante la inclusión o exclusión de engranajes intermedios, como el engranaje intermedio 428 (véase la figura 24). Al hacerlo, se puede ajustar cuál de las primeras y segundas pistas de engranajes 450, 452 rota el limpiador 300 en el sentido horario y cuál rota el limpiador 300 en el sentido antihorario.

35 Durante el funcionamiento, el limpiador 300 está conectado con un sistema de bombeo externo mediante una manguera que está conectada con la punta 386 del cono de punta 320. El sistema de bombeo externo proporciona una fuente de succión a través de la manguera para proporcionar una succión al limpiador de piscina 300. La succión proporcionada por la manguera hace que el agua fluya hacia el limpiador 300 desde al menos dos puntos. En primer lugar, el agua se introduce en el limpiador 300 a través de la entrada 324 del cuerpo inferior 302. En segundo lugar, se introduce agua en el limpiador 300 a través del tamiz 368 que se inserta en este y se sujeta entre las aberturas traseras 366, 372.

40 En la primera trayectoria de flujo, discutida en relación con las figuras 16 y 19 antes, el agua que fluye a través de la entrada 324 del cuerpo inferior 302 fluye a través del cuerpo inferior 302 y hacia la carcasa de turbina 362 del cuerpo medio inferior 312 y la carcasa de turbina 376 del cuerpo medio superior 316 (las dos carcasas de turbina 362, 376 esencialmente crean un solo espacio), que aloja el conjunto de turbina de accionamiento 306. El agua fluye a través del conjunto de turbina de accionamiento 306 y sale del cuerpo medio superior 316 a través del saliente de salida 370 y la salida 371 asociada. A continuación, el agua fluye a través de la abertura central 382 del mecanismo de levas 380, que está en comunicación fluidica con el saliente de salida 370 y la salida 371 del cuerpo medio superior 316. A continuación, el agua sale por la abertura 382 del mecanismo de levas 380 y entra en la punta 386 del cono de punta 320 donde sale a través de la salida 388 y entra en la manguera. Por consiguiente, se proporciona una trayectoria de flujo continuo desde la entrada 324 en la parte inferior del cuerpo inferior 302 hasta la salida 388 del cono de punta donde entra en la manguera, que pasa a través de la turbina 306. Esta trayectoria de flujo se utiliza para limpiar las superficies, p. ej., paredes, de una piscina o spa a medida que se succionan los residuos a través de la entrada 324, a través del limpiador 300, y sale a través de la salida 388 del cono de punta. De manera adicional, esta trayectoria de flujo se utiliza para operar la turbina 306 que está interconectada con los receptáculos andantes 308a, 308b y hace que el limpiador "ande" por la superficie de la piscina.

60 En la segunda trayectoria de flujo, discutida en relación con las figuras 16 y 19 antes, el agua se succiona a través del tamiz 368, que se coloca en las aberturas traseras 366, 372, en los cuerpos medios inferior y superior 312, 316, a través de las aberturas de entrada 404 y dentro de la cámara 373 de turbina de dirección. El agua que fluye hacia la cámara 373 de turbina de dirección impulsa la turbina de dirección 392 haciendo que rote, lo que a su vez hace rotar el miembro rotativo principal 402 a través del engranaje de accionamiento compuesto 394. El agua que fluye hacia la cámara 373 de turbina de dirección sale de la cámara 373 de turbina de dirección a través de la salida 406 y hacia la carcasa de turbina 376 donde se introduce y se mezcla con el agua que fluye a través del limpiador 300, p. ej., el agua en la primera trayectoria de flujo.

65 De nuevo, con referencia a las figuras 19-24 y, en particular, las figuras 19, 20 y 24, cuando el flujo de fluido a lo largo

- de la segunda trayectoria de flujo hace que la turbina de dirección 392 rote, la rotación de la turbina de dirección 392 hace que el miembro rotativo principal 402 rote. Como se detalla arriba, el miembro rotativo principal 402 está acoplado de manera accionada tanto con el tren de accionamiento de levas 408 como con el tren de accionamiento de dirección 410. Específicamente, el miembro rotativo principal 402 acciona tanto el engranaje accionado 412a del primer engranaje reductor 412 como el engranaje intermedio 428. Centrándose en el tren de accionamiento de levas 408, la rotación del primer engranaje accionado 412a da como resultado la rotación conjunta del primer engranaje de accionamiento 412b, que está engranado y acciona el segundo engranaje accionado 414a del segundo engranaje reductor 414. La rotación del segundo engranaje accionado 414a da como resultado la rotación conjunta del segundo engranaje de accionamiento 414b, que está engranado con y acciona el tercer engranaje accionado 416a del tercer engranaje reductor 416. La rotación del tercer engranaje accionado 416a da como resultado la rotación conjunta del tercer engranaje de accionamiento 416b, que está engranado y acciona el engranaje de accionamiento de levas 418 del mecanismo de levas 380. Como tal, el tercer engranaje de accionamiento 416b hace rotar de manera accionada el engranaje de accionamiento de levas 418, que está acoplado conjuntamente con la rueda de levas 420. De este modo, el tercer engranaje de accionamiento 416b también hace rotar la rueda de levas 420. La rueda de levas 420 es solicitada por el resorte 442 para acoplarse con el rodillo 431, de manera que el rodillo 431 se mueva a lo largo del perímetro de la rueda de levas 420 y esté solicitado radialmente hacia fuera por las regiones de perfil exterior de la rueda de levas 420, p. ej., la región 422 de radio menor, la región 424 de radio medio y la región 426 de radio mayor. A medida que la rueda de levas 420 continúa rotando, el rodillo 431 alterna entre el acoplamiento de la región 422 de radio menor, la región 424 de radio medio y la región 426 de radio mayor a medida que las regiones rotan continuamente más allá del rodillo 431. Como se discutió en detalle anteriormente, el rodillo 431 está acoplado y es coaxial con un engranaje de accionamiento de piñón 430b, que están ambos montados en un brazo rotativo 432. Por consiguiente, el acoplamiento del rodillo 431 con las diferentes regiones de la rueda de levas 420, como se muestra en las figuras 25A-25C, hará que el rodillo 431 y el engranaje de accionamiento de piñón 430b asociado roten por medio del brazo rotativo 432. Cuando el rodillo 431 se acopla con la región 422 de radio menor, el engranaje de accionamiento de piñón 430b se coloca en una primera posición (véase la figura 25A), cuando el rodillo 431 está acoplado con la región 424 de radio medio, el engranaje de accionamiento de piñón 430b se coloca en una segunda posición (véase la figura 25B), y cuando el rodillo 431 está acoplado con la región 426 de radio mayor, el engranaje de accionamiento de piñón 430b se coloca en una tercera posición (véase la figura 25C).
- El cono de punta 320 se coloca sobre el mecanismo de levas 380 de modo que el engranaje de accionamiento de piñón 430b se coloca dentro de la cavidad 448 de pista de engranajes en la parte inferior de la placa radial 446 del cono de punta (véanse las figuras 17-19 y 25A-25C). Cuando el engranaje de accionamiento de piñón 430b está en la primera posición, engrana con la primera pista de engranajes (interior) 450 del cono de punta 320 (véase la figura 25A), cuando el engranaje de accionamiento de piñón 430b está en la segunda posición, está en el centro de la cavidad 448 de pista de engranajes y no engrana ni con la primera ni con la segunda pista de engranajes 450, 452 (véase la figura 25B) y cuando el engranaje de accionamiento de piñón 430b está en la tercera posición, engrana con la segunda pista de engranajes (exterior) 452 del cono de punta (véase la figura 25C).
- Pasando ahora al funcionamiento del tren de accionamiento de dirección 410, y todavía con referencia a las figuras 19-24, y particularmente, las figuras 20 y 24, el miembro rotativo principal 402 está engranado y acciona el engranaje intermedio 428 del tren de accionamiento de dirección 410. El engranaje intermedio 428 acciona el engranaje accionado 430a que está en rotación conjunta con el engranaje de accionamiento de piñón 430b y el rodillo 431 de manera que la rotación del engranaje accionado 430a da como resultado la rotación del engranaje de accionamiento de piñón 430b. Por consiguiente, la rotación del miembro rotativo principal 402 da como resultado la rotación del engranaje de accionamiento de piñón 430b, que, como se ha descrito anteriormente, estará en una de las tres posiciones basadas en el acoplamiento del rodillo 431 con la rueda de levas 420. De este modo, cuando está en la primera posición, el engranaje de accionamiento de piñón 430b acciona de manera rotativa la pista de engranajes interior 450 del cono de punta 320, lo que da como resultado que el limpiador 300 se dirija para girar en sentido horario, cuando está en la segunda posición, el engranaje de accionamiento de piñón 430b no acciona de manera rotativa el cono de punta 320 dando como resultado que el limpiador 300 se desplace en una dirección recta/hacia adelante, y cuando está en la tercera posición, el engranaje de accionamiento de piñón 430b acciona de manera rotativa la pista de engranajes exterior 452 del cono de punta 320 resultando en que el limpiador 300 se dirija para girar en sentido antihorario.
- Un experto en la materia comprenderá que las regiones 422, 424, 426 de la rueda de levas 420 pueden abarcar diferentes distancias angulares, p. ej., que tienen diferentes longitudes, de manera que el limpiador 300 puede permanecer en diferentes direcciones de movimiento durante diferentes períodos de tiempo dependiendo del deseo del usuario.
- Las figuras 26-33 ilustran aplicaciones alternativas del sistema de dirección 318 de una realización implementadas con diversos tipos de limpiadores de piscina de tipo succión.
- La figura 26 es una vista esquemática en sección parcial de un sistema de dirección 518, que es sustancialmente similar al sistema de dirección 318 de las figuras 16-25C, incorporado en un limpiador de succión 500 en forma de tubo que tiene un oscilador 502 en forma de herradura. La figura 27 es una vista en sección parcial del limpiador de succión 500 que muestra el sistema de dirección 518. El sistema de dirección 518 es sustancialmente similar en

construcción y funcionamiento al sistema de dirección 318 detallado anteriormente en relación con las figuras 16-25C. Al describir el sistema de dirección 518, se hará referencia a los componentes homólogos del sistema de dirección 318 ya que no es necesario proporcionar una visión de conjunto completa y adicional de la funcionalidad y el funcionamiento en vista de la descripción detallada anterior. En cambio, se hará hincapié en cómo se implementa el sistema de dirección de una realización con el limpiador de succión 500 en forma de tubo.

La fuerza de accionamiento del limpiador de succión 500 se muestra esquemáticamente.

El limpiador de succión 500 incluye un cuerpo tubular 504 que define una cavidad interna 506, una carcasa 508 de sistema de dirección, una carcasa 510 de turbina de dirección y un disco 512. El cuerpo tubular 504 incluye una entrada 514 que se extiende a través del disco 512 y dentro de la cavidad interna 506, y una salida 516. El oscilador 502 está montado sobre un pivote 520 en la cavidad interna 506 del cuerpo tubular 504. A medida que se succiona agua a través de la cavidad interna 506, fluye a lo largo de los lados del oscilador 502. Esto crea una diferencia de presión que hace que el oscilador 502 rote hacia un lado bloqueando así una de las trayectorias de flujo. Un experto en la materia apreciará que la figura 26 es esquemática, y que podrían proporcionarse dos tubos internos a cada lado del oscilador. A continuación, el agua fluye a lo largo de un solo lado del oscilador 502 que genera una diferencia de presión que da como resultado que el oscilador 502 rote hacia el otro lado y bloquee esa trayectoria de flujo. Este proceso continúa repetidamente haciendo que el oscilador 502 oscile. A medida que el oscilador 502 oscila, "golpea" contra el cuerpo tubular 504 provocando que el limpiador de succión 500 salte de forma progresiva y gradual a través de la superficie de la piscina.

Como puede observarse en las figuras 26-27, el sistema de dirección 518 incluye un conjunto de turbina de dirección 522 (véase el conjunto de turbina de dirección 314 de la figura 20), un mecanismo de accionamiento de dirección 524 (véase el mecanismo de accionamiento de dirección 390 de la figura 20) que incluye: un miembro rotativo principal (engranaje de entrada) 526 (véase el miembro rotativo principal 402 de la figura 20), un tren de accionamiento de levas 528 (véase el tren de accionamiento de levas 408 de la figura 20), y un tren de accionamiento de dirección 530 (véase el tren de accionamiento de dirección 410 de la figura 20) montado en un brazo rotativo 532 (véase el brazo rotativo 432 de la figura 20) solicitado por un resorte 534 (véase el resorte 442 de la figura 20), un mecanismo de levas 536 (véase el mecanismo de levas 380 de la figura 20), y un cono de punta 538 (véase el cono de punta 320 de la figura 20).

Con referencia adicional a la figura 26, el conjunto de turbina de dirección 522 está alojado en la carcasa 510 de turbina de dirección, mientras que el mecanismo de accionamiento de dirección 524, el mecanismo de levas 536 y el cono de punta 538 están alojados en la carcasa 508 de sistema de dirección. La carcasa de turbina 510 incluye una pluralidad de entradas 540 y una salida 542 adyacente a la cavidad interna 506 de manera que el fluido puede fluir hacia la carcasa 510 de turbina de dirección a través de las entradas 540 y salir a través de la salida 542 hacia la cavidad interna 506. El flujo de agua a través de la carcasa 510 de turbina de dirección hace que una turbina 544 rote dando como resultado que el conjunto de turbina de dirección 522 haga rotar el miembro rotativo principal 526 (de la misma manera que la turbina 392 y el conjunto de turbina de dirección 314 de la figura 20).

El miembro rotativo principal 526 está acoplado operativamente con el tren de accionamiento de levas 528 y el tren de accionamiento de dirección 530 de manera que cuando el miembro rotativo principal 526 rota, esto acciona cada uno del tren de accionamiento de levas 528 y el tren de accionamiento de dirección 530 (cada uno de estos componentes, y el accionamiento entre ellos, funciona de forma coherente con el componente homólogo del sistema de dirección 318 de la figura 20).

El tren de accionamiento de levas 528 está a su vez acoplado operativamente con el mecanismo de levas 536 y acciona de forma rotativa el mecanismo de levas 536 a través del acoplamiento con un engranaje de accionamiento de levas 544 (véase el engranaje de accionamiento de levas 418 de la figura 20). El mecanismo de levas 536 incluye además una rueda de levas 546 (véase la rueda de levas 420 de la figura 20) que está interconectada y coaxial con el engranaje de accionamiento de levas 544 de manera que la rotación del engranaje de accionamiento de levas 544 da como resultado la rotación de la rueda de levas 546. El mecanismo de levas 536 se coloca alrededor de la salida 516 (véase la figura 26) del cuerpo 504 del limpiador y se sujeta de forma rotativa con respecto al mismo de manera que permite que el agua fluya desde la salida 516 y a través del mecanismo de levas 536. La rueda de levas 546 es similar en estructura a la rueda de levas 224 ilustrada en la figura 9. De acuerdo con esto, la rueda de levas 546 incluye regiones de perfil exterior de radios mayor y menor, cada uno correspondiente a una de las direcciones del mecanismo de accionamiento de dirección 524. Como se ilustra en la figura 9, la rueda de levas 546 tiene tres regiones de perfil exterior de radio menor 548, medio 550 y mayor 552, cada uno correspondiente a una de las direcciones de dirección, como se discutió en detalle anteriormente en relación con las figuras 16-25C.

El tren de accionamiento de dirección 530 se acopla operativamente al cono de punta 538 y se acopla mediante la rueda de levas 546 (véase la figura 9) del mecanismo de levas 536. Específicamente, el tren de accionamiento de dirección 530 incluye un engranaje accionado 554a, un engranaje de accionamiento de piñón 554b, y un rodillo 555 (véase el engranaje accionado 430a, el engranaje de accionamiento de piñón 430b y el rodillo 431 de la figura 24), que son coaxiales con el engranaje accionado 554a y el engranaje de accionamiento de piñón 554b que tienen rotación conjunta. El rodillo 555 se acopla con la rueda de levas 546 de manera que la rueda de levas 456 empuja el rodillo

555 haciendo que el brazo rotativo 532 y el tren de accionamiento de dirección 530 montado en el mismo roten y se muevan a tres posiciones diferentes según la región de rueda de levas, p. ej., región 548 de radio menor, región 550 de radio medio, o región 552 de radio mayor (véase la figura 9), con la que está acoplado el rodillo 555. El mecanismo de accionamiento de dirección 524 está configurado para colocarse adyacente al mecanismo de levas 536 con el engranaje de accionamiento de piñón 554b insertado en una cavidad 556 de pista de engranajes (véase la figura 26) del mecanismo de accionamiento de dirección 524. La cavidad 556 de pista de engranajes está definida por una primera pista de engranajes (interior) 558 y una segunda pista de engranajes (exterior) 560 (véase la figura 26). El cono de punta 538 incluye además una punta 539 que está conectada a una manguera, que proporciona una fuente de succión al limpiador 500.

Con referencia a la figura 27, la rotación del miembro rotativo principal 526 da como resultado que el tren de accionamiento de levas 528 y el tren de accionamiento de dirección 530 sean accionados, y, de este modo, que rote la rueda de levas 546 y el engranaje de accionamiento de piñón 554b. La rueda de levas 546 empuja contra el rodillo 555 haciendo que el engranaje de accionamiento de piñón 554b se coloque en una de tres posiciones diferentes. De acuerdo con la descripción anterior, cuando el rodillo 555 se acopla con la región 548 de radio menor (véase la figura 9) de la rueda de levas 546, el engranaje de accionamiento de piñón 554b se coloca en una primera posición en la que se acopla y acciona de manera rotativa la primera pista de engranajes 558, lo que da como resultado que el limpiador 500 rote en sentido horario alrededor de la manguera. Cuando el rodillo 555 se acopla con la región 550 de radio medio (véase la figura 9) de la rueda de levas 546, el engranaje de accionamiento de piñón 554b se coloca en una segunda posición donde está entre la primera y la segunda pista de engranajes 558, 560 y no acciona de manera rotativa el cono de punta 538 dando como resultado que el limpiador 500 se desplace en una dirección recta/hacia adelante. Cuando el rodillo 555 se acopla con la región 552 de radio mayor (véase la figura 9) de la rueda de levas 546, el engranaje de accionamiento de piñón 554b se coloca en una tercera posición donde se acopla y acciona de manera rotativa la segunda pista de engranajes 560, lo que da como resultado que el limpiador 500 rote en sentido antihorario alrededor de la manguera.

La figura 28 es una vista esquemática en sección parcial de un limpiador de succión 562 de estructura idéntica al limpiador de succión 500 de las figuras 26 y 27, pero con un oscilador de martillo 564 que reemplaza al oscilador 502 en forma de herradura. El limpiador de succión 562 incorpora el sistema de dirección 518 y funciona de acuerdo con la descripción proporcionada anteriormente en conexión con el limpiador de succión 500 de la figura 26. Un experto en la materia apreciará que la figura 28 es esquemática, y que podrían proporcionarse dos tubos internos a cada lado del martillo.

La figura 29 es una vista esquemática en sección parcial de un limpiador de succión 566 de estructura idéntica al limpiador de succión 562 de la figura 28, pero con un cuerpo bifurcado en dos trayectorias de flujo 568a, 568b de manera que el oscilador de martillo 564 oscila entre restringir el flujo a cada una de las trayectorias de flujo 568a, 568b. El limpiador de succión 566 incorpora el sistema de dirección 518 y funciona de acuerdo con la descripción proporcionada anteriormente en conexión con el limpiador de succión 500 de la figura 26.

La figura 30 es una vista esquemática en sección parcial de un limpiador de succión 570 de estructura idéntica al limpiador de succión 566 de la figura 26, pero con un diafragma 572 que reemplaza al oscilador 502. El limpiador de succión 570 incorpora el sistema de dirección 518 y funciona de acuerdo con la descripción proporcionada anteriormente en conexión con el limpiador de succión 500 de la figura 26. La figura 30 es esquemática y un experto en la materia apreciará que el diafragma 572 puede estar provisto de cámaras adicionales o concéntricas para accionar la oscilación.

La figura 31 es una vista esquemática en sección parcial de un limpiador híbrido de presión y succión 574 que incorpora el sistema de dirección 518 y funciona de acuerdo con la descripción proporcionada anteriormente en conexión con el limpiador de succión 500 de la figura 26. El limpiador de presión 574 incluye un cuerpo 576 que define una carcasa de turbina 578 que aloja una turbina 580, una entrada 582 en comunicación fluidica con la carcasa de turbina 578, una entrada de fluido presurizado 584 conectada con una manguera 586 que proporciona un suministro de fluido presurizado, y el sistema de dirección 518. La manguera 586, que proporciona el suministro de fluido presurizado, se utiliza para alimentar el sistema de dirección y la turbina 580. El sistema de dirección 518 funciona de acuerdo con la descripción proporcionada anteriormente en conexión con el limpiador de succión 500 de la figura 26.

La figura 32 es una vista esquemática en sección parcial del sistema de dirección 518 de la figura 26 incorporado en un limpiador 582 e incluyendo un motor 584 que reemplaza la turbina para alimentar el sistema de dirección 518. El sistema de dirección 518 y el motor 584 se pueden implementar en uno cualquiera de los limpiadores 300 (véanse las figuras 16-25 y el sistema de dirección 318 asociado), 500 (véanse las figuras 26-27), 562 (véase la figura 28), 566 (véase la figura 29), 570 (véase la figura 30), 574 (véase la figura 31) discutidos en el presente documento.

La figura 33 es una vista esquemática en sección parcial que muestra cómo el sistema de dirección 518 de las figuras 16-25 podría implementarse con un impulsor 584 y una paleta de guía 586 en lugar de la turbina de dirección 392 estándar. El sistema de dirección 518 con el impulsor 584 y la paleta de guía 586 funcionaría con una consistencia sustancial y de acuerdo con la descripción proporcionada anteriormente en relación con las figuras 16-25, pero para la paleta de guía 586 que dirige el flujo de agua y el impulsor 584 que proporciona potencia al sistema de dirección

518 en lugar de la turbina de dirección 392 descrita. Este sistema de impulsor 584 y paleta de guía 586 se pueden implementar en uno cualquiera de los limpiadores 300 (véanse las figuras 16-25 y el sistema de dirección 318 asociado), 500 (véanse las figuras 26-27), 562 (véase la figura 28), 566 (véase la figura 29), 570 (véase la figura 30), 574 (véase la figura 31) discutidos en el presente documento y puede reemplazar la respectiva turbina de dirección 392 del mismo.

Pasando ahora a los ejemplos relacionados de las figuras 34-56, el limpiador 300, como se ilustra en la figura 16, incluye el primer y segundo conjunto de brazo de bastidor en A 304a, 304b y el conjunto de turbina de accionamiento 306, que forman un sistema de locomoción 600 de un ejemplo relacionado con la presente divulgación. Las figuras 34-36 ilustran el cuerpo medio inferior 312 del limpiador 300 con el sistema de locomoción 600 instalado en el mismo. La figura 34 es una primera vista superior en perspectiva que muestra el cuerpo medio inferior 312 y el sistema de locomoción 600 instalado en el mismo. La figura 35 es una segunda vista superior en perspectiva que muestra el cuerpo medio inferior 312 y el sistema de locomoción 600 instalado en el mismo. La figura 36 es una vista superior del cuerpo medio inferior 312 y el sistema de locomoción 600 instalado en el mismo. Como se ha expuesto antes en relación con la figura 16, el cuerpo medio inferior 312 define la carcasa de turbina 362, primeras y segundas carcasas de buje 364a, 364b, y la abertura trasera 366. El cuerpo medio inferior 312 está configurado para colocarse adyacente al cuerpo inferior 302. La carcasa de turbina 362 está configurada para la inserción de una parte de los brazos de bastidor en A 304a, 304b en su interior y para alojar el conjunto de turbina de accionamiento 306 y estar en comunicación fluidica con la entrada 324 (véase la figura 37) del cuerpo inferior 302 de modo que el agua fluya a través de la entrada 324 y a través del conjunto de turbina de accionamiento 306, rotando así operativamente el conjunto de turbina de accionamiento 306. Como se muestra en la figura 37, la primera y segunda carcasa de buje 364a, 364b se colocan en lados laterales opuestos de la carcasa de turbina 362 y se configuran para acoplarse fijamente al primer y segundo buje 630a, 630b del conjunto de turbina de accionamiento 306. La primera y segunda carcasa de buje 364a, 364b pueden incluir, cada una, una protuberancia 365 (véase la figura 37) colocada en la misma que está configurada para acoplarse a una muesca 631 de cada buje 630a, 630b (véanse las figuras 41 y 42). La abertura trasera 366 está configurada para tener el tamiz 368 (véase la figura 16) insertado en la misma de modo que el agua pueda fluir al interior del cuerpo medio inferior 312. El cuerpo medio inferior 312 también puede incluir elementos flotantes 604 que pueden incluirse o retirarse para aumentar o disminuir la flotabilidad del limpiador 300.

La figura 37 es una vista en perspectiva superior del cuerpo medio inferior 312 con el conjunto de turbina 600 retirado mostrando los conjuntos de brazo de bastidor en A 304a, 304b instalados en la carcasa de turbina 362. Como se puede observar en la figura 37, los conjuntos de brazo de bastidor en A 304a, 304b están alojados dentro de la carcasa de turbina 362 y sujetos por el respectivo árbol de pivote 330 al apoyo inferior de pivote 334 (véase la figura 16) del cuerpo medio inferior 312 mediante el apoyo superior de pivote 336. Los conjuntos de brazo de bastidor en A 304a, 304b rotaron cada uno alrededor del árbol de pivote 330 respectivo. Su funcionamiento se analiza con mayor detalle a continuación.

Las figuras 38-40 muestran un conjunto de brazo de bastidor en A 304a de un ejemplo relacionado con la presente divulgación. Debe entenderse que los conjuntos de brazo de bastidor en A 304a, 304b son idénticos en construcción, y, por consiguiente, los números de referencia serán consistentes entre los conjuntos de brazo de bastidor en A 304a, 304b. La figura 38 es una vista en perspectiva del conjunto de brazo de bastidor en A 304a, 304b. La figura 39 es una vista trasera del conjunto de brazo de bastidor en A 304a, 304b mientras que la figura 40 es una vista lateral del conjunto de brazo de bastidor en A 304a, 304b. El conjunto de brazo de bastidor en A 304a, 304b incluye un cuerpo 606 que tiene un primer y un segundo dedo 608a, 608b que se extienden desde allí, extendiéndose el árbol de pivote 330 perpendicularmente desde un primer lado de una parte inferior del cuerpo 606, una cabeza cuadrada 356 que se extiende perpendicularmente desde un segundo lado de la parte inferior del cuerpo 606 opuesto al árbol de pivote 330, y un separador 610 que se extiende desde el cuerpo 606 en el mismo lado que la cabeza cuadrada 356. El árbol de pivote 330 y la cabeza cuadrada 356 son generalmente coaxiales.

El primer y segundo dedo 608a, 608b definen una carcasa de cojinete 612 y cada uno incluye una respectiva placa de extensión 614a, 614b que forman una superficie plana y recta 616a, 616b. El árbol de pivote 330 está configurado para sujetarse por los apoyos superior e inferior de pivote 334, 336 al cuerpo medio inferior 312, mientras que la cabeza cuadrada 356 está configurada para extenderse a través de las aberturas de pivote laterales 328a, 328b del cuerpo inferior 302 y acoplarse al zócalo cuadrado 350 de un respectivo conjunto de receptáculo andante 308a, 308b (véase la figura 16). Las cabezas cuadradas 356 de los conjuntos de brazo de bastidor en A 304a, 304b se acoplan con el zócalo cuadrado 350 del respectivo conjunto de receptáculo andante 308a, 308b (véase la figura 16) de manera que la rotación de la cabeza cuadrada 356 da como resultado la rotación del conjunto de receptáculo andante acoplado 308a, 308b (véase la figura 16). El separador 610 se coloca en el cuerpo 606 del conjunto de brazo de bastidor en A para evitar que el cuerpo 606 entre en contacto con una pared interna del cuerpo medio inferior 312. Los conjuntos de brazo de bastidor en A 304a, 304b están configurados para que cuando se instalen en un limpiador de piscina, es decir, cuando el árbol de pivote 330 está sujeto por los apoyos superior e inferior 334, 336 (véase la figura 16) y la cabeza cuadrada 356 está acoplada con el zócalo cuadrado 350 del respectivo conjunto de receptáculo andante 308a, 308b (véase la figura 16), una parte del conjunto de turbina de accionamiento 306 se coloca en la carcasa de cojinete 612 de cada conjunto de brazo de bastidor en A 304a, 304b y se acopla a las superficies planas y rectas 616a, 616b de las placas de extensión 614a, 614b (véase la figura 36). El conjunto de turbina de accionamiento 306, cuando se coloca parcialmente dentro de la carcasa de cojinete 612 de cada conjunto de brazo de bastidor en A 304a, 304b hace

rotar o balancea los conjuntos de brazo de bastidor en A 304a, 304b alrededor del árbol de pivote 330, haciendo que las cabezas cuadradas 356 roten el respectivo conjunto de receptáculo andante 308a, 308b con el que están acopladas.

- 5 Las figuras 41-47 ilustran el conjunto de turbina de accionamiento 306 de un ejemplo relacionado con la presente divulgación con mayor detalle. La figura 41 es una vista en perspectiva del conjunto de turbina de accionamiento 306 y la figura 42 es una vista en perspectiva despiezada del conjunto de turbina de accionamiento 306. El conjunto de turbina de accionamiento 306 incluye un cubo central 618 (véase la figura 42), una pluralidad de paletas desmontables 620, una primera pared de retención lateral 622a, una segunda pared de retención lateral 622b, una primera excéntrica 624a que se extiende desde la primera pared de retención lateral 622a, una segunda excéntrica 624b (véase la figura 10 45) que se extiende desde la segunda pared de retención lateral 622b, un primer cojinete 626a colocado alrededor de la primera excéntrica 624a, un segundo cojinete 626b colocado alrededor de la segunda excéntrica 624b, un árbol 628, un primer buje 630a y un segundo buje 630b. La figura 41 muestra la pluralidad de paletas desmontables 620 en una posición retraída. La figura 43 es una vista lateral de la primera pared de retención lateral 622a y el cubo central 15 618, que se interconectan. El cubo central 618 incluye una abertura central 632, una pluralidad de ranuras de borde de paleta 634, un primer orificio 636, un segundo orificio 638 y una protuberancia 640. Las ranuras de borde de paleta 634 están configuradas para acoplarse y sujetar las paletas desmontables 620. Más específicamente, cada paleta desmontable 620 incluye un borde proximal bulboso 620a y un borde distal 620b, estando configurado y conformado el borde proximal bulboso 620a de modo que pueda deslizarse dentro de una ranura de borde de paleta 634 y sujetarse 20 en la misma. Los bordes proximales bulbosos 620a y las ranuras de borde de paleta 634 pueden dimensionarse y conformarse de manera que los bordes proximales 620a solo puedan deslizarse dentro y fuera de las ranuras de borde de paleta 634 y no puedan sacarse de las ranuras de borde de paleta 634. Además, los bordes proximales bulbosos 620a y las ranuras de borde de paleta 634 se pueden configurar para permitir la rotación de los bordes proximales 620a dentro de las ranuras de borde de paleta 634, permitiendo que las paletas 620 roten parcialmente cuando están 25 interconectadas con el cubo central 618. Las paletas se pueden sujetar al cubo central 618 conectando la segunda pared de retención lateral 622b al cubo central 618, que se describe a continuación en relación con la figura 44.

La figura 44 es una vista lateral de la segunda pared de retención lateral 622b, que incluye una abertura central 641, una primera protuberancia 642, una segunda protuberancia 644 y un orificio 646 espaciados en ubicaciones para 30 coincidir con el espaciado del primer orificio 636, el segundo orificio 638 y la protuberancia 640 del cubo central 618, respectivamente, mostrados en la figura 43. Es decir, la primera protuberancia 642 y el primer orificio 636 están dimensionados y configurados para acoplarse entre sí, la segunda protuberancia 644 y el segundo orificio 638 están dimensionados y configurados para acoplarse entre sí, y la protuberancia 640 y el orificio 646 están dimensionados y configurados para acoplarse entre sí. Esta relación permite que la segunda pared de retención lateral 622b se acople 35 con el cubo central 618 de manera que la rotación del cubo central 618 se transfiera a la segunda pared de retención lateral 622b. De manera adicional, esta conexión sujeta las paletas 620 en las ranuras de borde de paleta 634 del cubo central 618.

En relación con las figuras 41-45, con las paletas 620 sujetas al cubo central 618, y la segunda pared de retención 40 lateral 622b acoplada con el cubo central 618, el conjunto de turbina de accionamiento 306 se construye además por lo que el árbol 628, que puede ser un árbol de acero inoxidable, se extiende a través de una abertura 648a (véase la figura 42) que se extiende a través de la primera excéntrica 624a (alrededor de la cual está sujeto el primer cojinete 626a), la abertura central 632 (véase la figura 43) del cubo central 618, la abertura central 641 (véase la figura 44) de la segunda pared de retención lateral 622b, y una abertura 648b que se extiende a través de la segunda excéntrica 45 624b (véase la figura 45) (alrededor de la cual está sujeto el segundo cojinete 626b). El árbol 628 está acoplado en extremos opuestos del mismo por el primer buje 630a y el segundo buje 630b, formando así el conjunto de turbina de accionamiento 306.

Como se muestra en las figuras 42 y 45, el primer y segundo bujes 630a, 630b, el árbol 628, las paredes de retención 50 laterales primera y segunda 622a, 622b, el cubo central 618 y las paletas 620 están alineadas y concéntricas con un eje central CA, de manera que el eje CA se extiende por el centro de estos componentes. Sin embargo, la primera y segunda excéntrica 624a, 624b, y por tanto el primer y segundo cojinetes 626a, 626b acoplados respectivamente a las mismas, son excéntricas con el eje CA. La primera excéntrica 624a y el primer cojinete 626a están alineados con un primer eje excéntrico E1, mientras que la segunda excéntrica 624b y el segundo cojinete 626b están alineados con 55 un segundo eje excéntrico E2. La figura 45 es una vista en alzado inferior del conjunto de turbina de accionamiento 306 que muestra la naturaleza excéntrica de la primera y segunda excéntrica 624a, 624b y la relación entre los ejes CA, E1 y E2, así como los componentes del conjunto de turbina de accionamiento 306. Como se ilustra en la figura 45, la primera y segunda excéntrica 624a, 624b, y los respectivos ejes E1 y E2 están espaciados uniformemente del eje CA pero están desfasados 180 grados entre sí. Por consiguiente, a medida que el conjunto de turbina de 60 accionamiento 306 rota alrededor del eje CA, los ejes E1 y E2 también rotarán alrededor del eje CA, con uno de los ejes E1 y E2 siempre a un lado del eje CA y el otro de los ejes E1 y E2 directamente opuesto, p. ej., 180 grados fuera de fase y en el otro lado del eje CA. La figura 46 es otra vista del conjunto de turbina de accionamiento 306 desde una vista frontal que ilustra que, aunque desde una vista, p. ej., en un plano, los ejes CA, E1 y E2 no están alineados, en una vista perpendicular a esa, p. ej., en un plano perpendicular, los ejes CA, E1 y E2 están alineados.

65 La figura 47 es una vista lateral del conjunto de turbina de accionamiento 306 sin el primer y segundo bujes 630a,

630b mostrando la relación entre los ejes CA, E1 y E2, así como los diversos componentes del conjunto de turbina de accionamiento 306. Aquí se proporciona una discusión adicional del desplazamiento entre los ejes E1 y E2 y el eje CA, donde el conjunto de turbina de accionamiento 306 está acoplado con el primer y segundo brazos de bastidor en A 304a, 304b, como se ilustra en las figuras 36 y 48.

5 La figura 48 es una vista frontal del conjunto de turbina de accionamiento 306 acoplado con el primer y segundo brazos de bastidor en A 304a, 304b de modo que el primer y segundo cojinetes 626a, 626b se colocan dentro de la carcasa de cojinete 612 (véanse las figuras 38 y 49) del respectivo primer y segundo brazo de bastidor en A 304a, 304b. La figura 49 es una vista en sección parcial del conjunto de turbina de accionamiento 306 acoplado con el primer y
10 segundo brazos de bastidor en A 304a, 304b tomada a lo largo de la línea 49-49 de la figura 48. Como se puede observar en la figura 49, el segundo cojinete 626b está posicionado dentro de la carcasa de cojinete 612 del segundo brazo de bastidor en A 304b y está en contacto con las placas de extensión 614a, 614b del segundo brazo de bastidor en A 304b. De manera adicional, la figura 49 ilustra la excentricidad entre el eje E2 y el eje CA. Como se ha analizado anteriormente, el eje CA se extiende a través del centro del árbol 628, el cubo central 618, y el primer y segundo bujes 630a, 630b, que están sujetos respectivamente en la primera y segunda carcasa de buje 364a, 364b del cuerpo medio inferior 312, y por lo tanto, el eje CA está fijo en su lugar. De manera adicional, como se ha analizado anteriormente, la primera y segunda carcasa de buje 364a, 364b pueden incluir, cada una, una protuberancia 365 (véase la figura 37) colocada en la misma que está configurada para acoplarse a una muesca 631 de cada buje 630a, 630b (véanse las figuras 41 y 42). El acoplamiento entre la respectiva muesca 631 y la protuberancia 365 sujeta aún más los bujes 630a, 630b en la respectiva carcasa de buje 364a, 364b y limita la rotación de la misma. Un experto ordinario en la materia apreciaría que, como alternativa, los bujes 630a, 630b pueden incluir una protuberancia mientras que las respectivas carcasas de buje 364a, 364b incluyen una muesca que recibe una protuberancia respectiva. De manera adicional, las carcasas de buje 364a, 364b y los bujes 630a, 630b pueden incluir geometrías complementarias que se acoplan de modo que solo un buje 630a, 630b que tiene la geometría apropiada encajará dentro de la respectiva carcasa de buje 364a, 364b, e impedirá que rote mediante la carcasa de buje 364a, 364b cuando se inserta en la misma. Con el eje CA fijo en su lugar, la rotación del conjunto de turbina de accionamiento 306 da como resultado la rotación del eje E1 y el eje E2 alrededor del eje CA fijo. Como tal, cuando el eje E2 está en la posición ilustrada en la figura 49, p. ej., lateralmente al lado del eje CA, el segundo brazo de bastidor en A 304b está solicitado y ligeramente rotado alrededor del árbol de pivote 330 mediante el acoplamiento del segundo cojinete 626b con la primera placa de extensión 614a del segundo dedo 608a del segundo brazo de bastidor en A, razón por la cual se muestra inclinado hacia la derecha en la figura 49. Por tanto, debe entenderse que, dado que el primer cojinete 626a está desfasado 180 grados del segundo cojinete 626b, el primer cojinete 626a empuja el primer brazo de bastidor en A 304a, con el que está acoplado, en la dirección opuesta provocando que el primer brazo de bastidor en A 304a rote ligeramente alrededor del árbol de pivote 330 en la dirección opuesta a la rotación del segundo brazo de bastidor en A 304b. Esto se ilustra además en la figura 36, que muestra que cuando el primer brazo de bastidor en A 304a se rota e inclina en una primera dirección, el segundo brazo de bastidor en A 304b se rota e inclina en la dirección opuesta.

De manera adicional, como se ha analizado anteriormente, la cabeza cuadrada 356 de cada brazo de bastidor en A 304a, 304b está acoplada de modo accionado con un conjunto de receptáculo andante 308a, 308b (véase la figura 16). Por consiguiente, cuando el primer y segundo brazos de bastidor en A 304a, 304b se rotan en direcciones opuestas, los conjuntos de receptáculos andantes 308a, 308b se rotan a su vez en direcciones opuestas. Más específicamente, si el primer brazo de bastidor en A 304a se rota en una primera dirección, entonces el primer conjunto de receptáculo andante 308a se rotará en la primera dirección de modo que, por ejemplo, la parte delantera del primer conjunto de receptáculo andante 308a se rotará generalmente hacia abajo hacia la superficie de la piscina mientras que la parte trasera del primer conjunto de receptáculo andante 308a se rotará generalmente hacia arriba y alejándose de la superficie de la piscina; al contrario, el segundo brazo de bastidor en A 304b se rotará en una segunda dirección opuesta a la primera dirección, lo que dará como resultado que el segundo conjunto de receptáculo andante 308b rote en la segunda dirección de modo que, por ejemplo, la parte delantera del segundo conjunto de receptáculo andante 308b se rota generalmente hacia arriba y alejándose de la superficie de la piscina, mientras que la parte trasera del segundo conjunto de receptáculo andante 308b se rotará generalmente hacia abajo y hacia la superficie de la piscina, que está opuesta al primer conjunto de receptáculo andante 308a. Este movimiento alterno entre el primer y el segundo conjunto de receptáculo andante 308a, 308b da como resultado el movimiento del limpiador 300.

Las figuras 50A-D ilustran el segundo cojinete 626b y el segundo conjunto de brazo de bastidor en A 304b en cuatro posiciones diferentes basadas en la ubicación del eje E2 con respecto al eje CA. Téngase en cuenta que el eje E1 también se proporciona en las figuras 50A-D por conveniencia, aunque el primer cojinete 626a y el primer conjunto de brazo de bastidor en A 304a no se muestran.

A medida que el conjunto de turbina de accionamiento 306 rota en sentido antihorario sobre el árbol 628 y el eje CA, los ejes E1 y E2 también rotan alrededor del árbol 628 y el eje CA debido al acoplamiento entre la primera y la segunda excéntrica 624a, 624b y el cubo central 618 a través de la primera y segunda pared de retención lateral 622a, 622b. La rotación de los ejes E1 y E2 alrededor del eje CA hace que el primer y segundo cojinetes 626a, 626b empujen y, por lo tanto, rotan el respectivo primer y segundo conjunto de brazo de bastidor en A 304a, 304b. Esto ocurre porque el eje E1 siempre se mantiene en el centro de, p. ej., equidistante de, el primer y segundo dedo 608a, 608b del primer conjunto de brazo de bastidor en A 304a y el eje E2 siempre se mantiene en el centro de, p. ej., equidistante de, el primer y segundo dedo 608a, 608b del segundo conjunto de brazo de bastidor en A 304b, mientras que el eje CA se

mantiene en una ubicación estática debido al acoplamiento de los bujes 630a, 630b con las carcasas de buje 364a, 364b (véase la figura 36). De este modo, la cantidad en que el primer y segundo conjuntos de brazo de armazón en A 304a, 304b se rotan está directamente relacionada con la distancia a la que los ejes E1 y E2 están desplazados, o espaciados, del eje CA. Las figuras 50A-50D ilustran este movimiento.

La figura 50A muestra el segundo cojinete 626b y el segundo conjunto de brazo de bastidor en A 304b en una primera posición. En la primera posición, los ejes E1, CA y E2 están sustancialmente alineados verticalmente, con el eje E1 por debajo del eje E2. Debido a esta alineación, el eje CA es equidistante de ambas placas de extensión 614a, 614b del segundo conjunto de brazo de bastidor en A 304b dando como resultado que el segundo conjunto de brazo de bastidor en A 304b esté en una posición vertical donde no está inclinado.

A medida que el conjunto de turbina de accionamiento 306 rota en sentido antihorario, los conjuntos de brazo de bastidor en A 304a, 304b se transfieren a la siguiente posición. La figura 50B muestra el segundo cojinete 626b y el segundo conjunto de brazo de bastidor en A 304b en una segunda posición. En la segunda posición, los ejes E1, CA y E2 están sustancialmente alineados horizontalmente. Debido a esta alineación, el eje CA está más cerca de la primera placa de extensión 614a del segundo conjunto de brazo de bastidor en A 304b, lo que da como resultado que el segundo cojinete 626b empuje contra la segunda placa de extensión 614b y, por lo tanto, haga que el segundo conjunto de brazo de bastidor en A 304b rote en sentido antihorario (según este punto de vista) alrededor del pivote 330, y por lo tanto se incline hacia la izquierda (según este punto de vista).

La rotación continua del conjunto de turbina de accionamiento 306 en sentido antihorario da como resultado que los conjuntos de brazo de bastidor en A 304a, 304b se transfieran a la siguiente posición. La figura 50C muestra el segundo cojinete 626b y el segundo conjunto de brazo de bastidor en A 304b en una tercera posición. En la tercera posición, los ejes E1, CA y E2 están sustancialmente alineados verticalmente, similar a la primera posición, pero con el eje E1 por encima del eje E2. Debido a esta alineación, el eje CA es equidistante de ambas placas de extensión 614a, 614b del segundo conjunto de brazo de bastidor en A 304b dando como resultado que el segundo conjunto de brazo de bastidor en A 304b esté en una posición vertical donde no está inclinado.

La rotación adicional del conjunto de turbina de accionamiento 306 en sentido antihorario da como resultado que los conjuntos de brazo de bastidor en A 304a, 304b se transfieran a la siguiente posición. La figura 50D muestra el segundo cojinete 626b y el segundo conjunto de brazo de bastidor en A 304b en una cuarta posición. En la cuarta posición, los ejes E1, CA y E2 están sustancialmente alineados horizontalmente. Debido a esta alineación, el eje CA está más cerca de la segunda placa de extensión 614b del segundo conjunto de brazo de bastidor en A 304b, lo que da como resultado que el segundo cojinete 626b empuje contra la primera placa de extensión 614a y, por lo tanto, haga que el segundo conjunto de brazo de bastidor en A 304b rote en el sentido horario (según este punto de vista) alrededor del pivote 330 y, por lo tanto, se incline hacia la derecha (según este punto de vista). La rotación continua del conjunto de turbina de accionamiento 306 desde la cuarta posición traerá los conjuntos de brazo de bastidor en A 304a, 304b de regreso a la primera posición ilustrada en la figura 50A.

Las figuras 51-52 ilustran una alternativa del sistema de locomoción 600 de la presente divulgación. Particularmente, la figura 51 es una vista lateral del conjunto de turbina de accionamiento 306 que incluye una turbina de paletas fijas 652, y en acoplamiento con el primer y segundo conjuntos de brazo de bastidor en A 304a, 304b. La figura 52 es una vista en sección del conjunto de turbina de accionamiento 306 de la figura 51 tomada a lo largo de la línea 52-52 de la figura 51. El conjunto de turbina de accionamiento 306 y los conjuntos de brazo de bastidor en A 304a, 304b de las figuras 51-52 son generalmente los mismos que se discutieron anteriormente, pero con la turbina de paletas fijas 652 reemplazando al cubo central 618, las paletas desmontables 620 y las paredes de retención laterales 622a, 622b.

La figura 53 es una vista esquemática en sección parcial del sistema de locomoción 600 y parte del limpiador 300 de la figura 36 en sección parcial tomada a lo largo de la línea 53-53 de la figura 36 y que muestra el primer conjunto de brazo de bastidor en A 304a. La figura 54 es una vista esquemática en sección parcial del sistema de locomoción 600 y parte del limpiador 300 de la figura 36 en sección parcial tomada a lo largo de la línea 54-54 de la figura 36 y que muestra el segundo conjunto de brazo de bastidor en A 304b. Las figuras 53 y 54 ilustran la posición en la que cada uno de los conjuntos de brazo de bastidor en A primero y segundo 304a, 304b están en el mismo punto en el tiempo durante el funcionamiento del limpiador 300. Como se muestra en las figuras 53-54, el sistema de locomoción 600 está integrado con el limpiador 300 de manera que se aloja dentro de la carcasa de turbina 362. A medida que el agua se succiona a través del limpiador 300, el agua se extrae a través de la entrada 324 y hacia la carcasa 362 de turbina. El agua que se extrae a través de la carcasa de turbina 362 se acopla a las paletas 620 del conjunto de turbina de accionamiento 306, haciendo que el conjunto de turbina de accionamiento 306 rote alrededor del árbol 628. Como se ha descrito en detalle anteriormente, esto da como resultado que el eje E1 (figura 53) y el eje E2 (figura 54) roten alrededor del eje CA del árbol 628 y balanceen el primer y segundo conjuntos de brazo de bastidor en A 304a, 304b de un lado a otro. En la posición específica de las figuras 53 y 54, que es la segunda posición ilustrada en la figura 50B, el primer conjunto de brazo de bastidor en A 304a se rota alrededor del pivote 330 generalmente hacia la parte delantera del limpiador 300 (véase la figura 53), mientras que el segundo conjunto de brazo de bastidor en A 304b se rota alrededor del pivote 330 generalmente hacia la parte trasera del limpiador 300 (véase la figura 54). Es decir, el primer y segundo conjuntos de brazo de bastidor en A 304a, 304b se rotan en direcciones opuestas. Esto da como resultado que, como se discutió en detalle anteriormente, el primer y segundo receptáculo andante 308a, 308b roten

en direcciones opuestas, p. ej., el movimiento de los conjuntos de brazo de bastidor en A 304a, 304b se imparte al primer y segundo receptáculo andante conectados 308a, 308b, respectivamente. El movimiento del primer y segundo receptáculo andante 308a, 308b da como resultado la locomoción del limpiador 300 en la dirección de la flecha A.

La figura 55 es una vista esquemática en sección parcial que muestra los conjuntos de brazo de bastidor en A 304a, 304b y una alternativa del conjunto de turbina de accionamiento 306 de un ejemplo relacionado con la presente divulgación incorporada en un limpiador 700. Un experto en la materia debe apreciar que el conjunto de turbina de accionamiento 306 no necesita incluir las paredes de retención laterales 622a, 622b como se ilustra en, por ejemplo, las figuras 41 y 42. En cambio, el conjunto de turbina de accionamiento 306, y el primer y segundo conjuntos de brazo de bastidor en A 304a, 304b, se pueden utilizar en un limpiador 700 que incluye un cuerpo 702 que tiene una primera y una segunda pared de retención 704a, 704b. Específicamente, la primera y segunda pared de retención 704a, 704b se extienden hacia dentro desde el cuerpo 702 del limpiador y las paletas de turbina 620 y el cubo central 618 se colocan entre la primera y la segunda pared de retención 704a, 704b. Además, la primera y segunda pared de retención 704a, 704b incluyen, cada una, una abertura 706a, 706b que reciben respectivamente la primera y segunda excéntrica 624a, 624b de manera que las excéntricas 624a, 624b puede rotar dentro de las aberturas 706a, 706b. En tal configuración, la primera y segunda pared de retención 704a, 704b evitan que las paletas 620 se deslicen, y se desenganchen, del cubo central 618.

Las figuras 56A-56C son vistas parciales en sección de un conjunto de bastidor autoajustable 800 de un ejemplo relacionado con la presente divulgación que muestran el conjunto de bastidor autoajustable 800 en tres posiciones. El conjunto de bastidor autoajustable 800 es un aparato que se puede implementar en un limpiador para acoplar y rotar conjuntos de receptáculos andantes (p. ej., conjuntos de receptáculos andantes 308a, 308b de la figura 16) y así generar la locomoción del limpiador. Generalmente, el conjunto de bastidor autoajustable 800 reemplazaría cada uno de los conjuntos de brazo de bastidor en A 304a, 304b discutidos más arriba en conexión con las figuras 34-54. La figura 56A muestra el conjunto de bastidor autoajustable 800 en una primera posición. El conjunto de bastidor autoajustable 800 incluye un bastidor 804 y una manivela 806 que tiene un eje de rotación C de manivela. El bastidor 804 incluye un árbol 808 y un cuerpo de bastidor 810. El cuerpo de bastidor 810 incluye un agujero interno 812 y una abertura central 814. Un cojinete 816 está posicionado dentro de la abertura central 814 de manera que el cojinete rota dentro de la abertura central 814 alrededor de un eje de cojinete B, que está en el centro del cojinete 816 y en el centro de la abertura central 814. La manivela 806 se acopla con el cojinete 816 en un punto desplazado del eje B y rota alrededor de un eje de manivela C. La manivela 806 se puede conectar rotativamente con una turbina, oscilador en forma de herradura, u oscilador de martillo (no mostrado) de modo que la manivela 806 sea accionada de forma rotativa por uno cualquiera de estos dispositivos. La manivela 806 es generalmente excéntrica y está fija en su lugar para que no se mueva vertical u horizontalmente.

Un primer extremo 808a del árbol 808 está conectado con un pivote 818 y un segundo extremo 808b del árbol 808 se inserta en el agujero interno 812 del cuerpo de bastidor 810. El árbol 808 y el agujero interno 812 están dimensionados y configurados de modo que el árbol 808 pueda deslizarse dentro del agujero interno 812 con un movimiento similar a un pistón. El bastidor 804 está configurado para rotar el pivote 818 mientras que el pivote 818 no puede moverse lateral y verticalmente.

Durante el funcionamiento, a medida que la manivela 806 rota, la manivela 806 fuerza el cojinete 816, y el eje B del mismo, para rotar alrededor del eje C. Debido a que la manivela 806 es fija, esto da como resultado que el cojinete 816 rote dentro de la abertura central 814 del cuerpo de bastidor 810 y empuje el cuerpo de bastidor 810 lateral y verticalmente. El movimiento lateral hace que el cuerpo de bastidor 810 rote el árbol 808 en el pivote 818 (véase la figura 56B), mientras que el movimiento vertical hace que el cuerpo de bastidor 810 se acople más con el árbol 808 de modo que el árbol 808 se inserte más en el agujero interno 812. La figura 56B muestra el conjunto de bastidor autoajustable 800 en una segunda posición donde el cojinete 816 y el eje B se han rotado en sentido antihorario alrededor de la manivela 806 y el eje C dando como resultado que el cuerpo de bastidor 810 se mueva lateral y verticalmente. Este movimiento lateral y vertical del cuerpo de bastidor 810 da como resultado que el árbol 808 rote parcialmente el pivote 818 y se inserte más en el agujero interno 812.

La figura 56C muestra el conjunto de bastidor autoajustable 800 en una tercera posición donde el cojinete 816 y el eje B se han rotado más en sentido antihorario alrededor de la manivela 806 y el eje C dando como resultado que el bastidor se mueva más lateral y verticalmente. Este movimiento lateral y vertical del cuerpo de bastidor 810 da como resultado que el árbol 808 rote parcialmente el pivote 818 y se inserte completamente en el agujero interno 812.

A medida que la manivela 806 rota continuamente, este movimiento se repite continuamente, haciendo que el árbol 808 y el pivote 818 roten de un lado a otro. El pivote 818 se puede conectar con un árbol con chaveta que se puede extender a un receptáculo andante, como los receptáculos andantes 308a, 308b, u otro modo de locomoción (no mostrado) de manera que el pivote 818 pueda rotar el modo de locomoción y accionarlo de otro modo. Por ejemplo, el conjunto de bastidor autoajustable 800 podría implementarse en el limpiador de succión 300 de la figura 16. A este respecto, podrían implementarse dos conjuntos de bastidor autoajustables 800, cada uno de los cuales estaría conectado a un receptáculo andante respectivo.

Las figuras 57, 57A, 57B, 58A y 58B ilustran aparatos alternativos para la conexión con los conjuntos de receptáculos

andantes de un limpiador, como los conjuntos de receptáculos andantes 308a, 308b de la figura 16, para rotar los conjuntos de receptáculos andantes y generar locomoción del limpiador asociado. Por ejemplo, Las figuras 57, 57A, 57B, 58A y 58B ilustran un sistema de locomoción de oscilador alternativo 900 de un ejemplo relacionado con la presente divulgación que podría implementarse en lugar del sistema de locomoción 600 de la figura 34, incluidos los conjuntos de brazo de bastidor en A 304a, 304b y el conjunto de turbina de accionamiento 306. La figura 57 es una vista lateral parcial del sistema de locomoción de oscilador 900 que incluye un oscilador 902 que acciona los primeros y segundos bastidores de engranajes 904a, 904b acoplados respectivamente con el primer y segundo componente rotativo 906a, 906b. Las figuras 57A y 57B son vistas laterales primera y segunda del sistema de locomoción de oscilador 900 que muestran un oscilador 902 que tiene una configuración en forma de herradura 902a. Las figuras 58A y 58B son vistas laterales primera y segunda del sistema de locomoción de oscilador 900 que muestran un aspecto del oscilador 902 que tiene una configuración de martillo 902b. El funcionamiento y la funcionalidad del sistema de locomoción de oscilador 900 es coherente entre cada una de las figuras 57A, 57B, 58A, 58B, y la descripción del sistema 900 se realizará únicamente en relación con las figuras 57A y 57B, y un experto en la materia debe entender que dicha descripción será válida y también se aplicará a las figuras 58A y 58B.

La figura 57A es una primera vista lateral del oscilador 902, primer bastidor de engranajes 904a y primer componente rotativo 906a. La figura 57B es una segunda vista lateral del oscilador 902, segundo bastidor de engranajes 904b y segundo componente rotativo 906b. El oscilador 902 está posicionado entre la primera y segunda pared 908a, 908b de un limpiador de piscina que define una cámara 910 por la que fluye el agua. La cámara 910 puede ser similar a una cámara de turbina, tal como la cámara de turbina 362 del limpiador de piscina 300 de la figura 16. El oscilador 902 está montado en un árbol 912 que se extiende a través del oscilador 902 y a través de la primera y segunda pared 908a, 908b. El árbol 912 se puede montar en la primera y segunda pared 908a, 908b por primeros y segundos cojinetes 914a, 914b que permiten que el árbol 912 rote. El árbol 912 se puede sujetar además con un extremo proximal 916a, 916b del primer y segundo bastidor de engranajes 904a, 904b. Por consiguiente, el oscilador 902, árbol 912 y bastidores de engranajes primero y segundo 904a, 904b están todos sujetos rotacionalmente entre sí de manera que la rotación del oscilador 902 da como resultado la rotación del árbol 912 y los bastidores de engranajes primero y segundo 904a, 904b.

El primer bastidor de engranajes 904a puede incluir el extremo proximal 916a y un extremo distal 918a que incluye una superficie dentada 920. La superficie dentada 920 está configurada para acoplarse a un engranaje dentado 922a del primer componente rotativo 906a. La superficie dentada 920 se acopla al engranaje dentado 922a de manera "hacia arriba" de manera que la rotación en sentido horario de la superficie dentada 920 da como resultado una rotación en sentido antihorario del engranaje dentado 922a mientras que la rotación en sentido antihorario de la superficie dentada 920 da como resultado una rotación en sentido horario del engranaje dentado 922a.

El segundo bastidor de engranajes 904b puede incluir el extremo proximal 916b y un extremo distal 918b que tiene forma de hoz que incluye una superficie dentada interior 924. La superficie dentada interior 924 está configurada para acoplarse a un engranaje dentado 922b del segundo componente rotativo 906b. La superficie dentada 924 se acopla al engranaje dentado 922b de una manera "hacia abajo" de manera que la rotación en sentido horario de la superficie dentada 924 da como resultado una rotación en sentido horario del engranaje dentado 922b mientras que la rotación en sentido antihorario de la superficie dentada 924 da como resultado una rotación en sentido antihorario del engranaje dentado 922b.

El primer y segundo componente rotativo 906a, 906b se puede montar en la primera y segunda pared 908a, 908b por un respectivo cojinete 926a, 926b de manera que el primer y segundo componente rotativo 906a, 906b pueden rotar. El primer y segundo componente rotativo 906a, 906b también pueden incluir, cada uno, una cabeza conformada 928a, 928b que se extiende desde allí y que está conectada con un medio para el movimiento de un limpiador de piscina, tal como un receptáculo andante u otro modo de locomoción (no mostrado) de manera que las cabezas conformadas 928a, 928b pueden rotar el modo de locomoción y accionarlo de otra manera. Por ejemplo, el sistema de locomoción de oscilador 900 podría implementarse en el limpiador de succión 300 de la figura 16. A este respecto, la cabeza conformada 928a, 928b de cada uno de los respectivos componentes rotativos primero y segundo 906a, 906b podría conectarse a un respectivo receptáculo andante.

Durante el funcionamiento, el agua que fluye a través de la cámara 910 provocaría que el oscilador 902 oscile de un lado a otro dentro de la cámara 910. Esta oscilación provocaría a su vez que los bastidores de engranajes primero y segundo 904a, 904b oscilen de un lado a otro. Durante esta oscilación, el primer bastidor de engranajes 904a accionaría rotativamente el primer miembro rotativo 906a en una primera dirección de rotación mientras que el segundo bastidor de engranajes 904b acciona rotativamente el segundo miembro rotativo 906b en una dirección de rotación opuesta. Por consiguiente, la primera cabeza conformada 928a rotaría un receptáculo de engranajes asociado u otro modo de locomoción en la primera dirección de rotación, mientras que la segunda cabeza conformada 928b rotaría un receptáculo de engranajes asociado u otro modo de locomoción en una dirección de rotación opuesta. Esta rotación opuesta daría como resultado el movimiento de un limpiador de piscina o spa.

Las figuras 59-65 ilustran un sistema de locomoción de oscilador alternativo 1000 de un ejemplo relacionado con la presente divulgación que se puede utilizar en un limpiador de succión tal como el limpiador de succión 300 de la figura 16. El sistema de locomoción de oscilador 1000 podría conectarse con los conjuntos de receptáculos andantes de un

limpiador, como los conjuntos de receptáculos andantes 308a, 308b de la figura 16, para rotar los conjuntos de receptáculos andantes y generar locomoción del limpiador asociado. Por ejemplo, el sistema de locomoción de oscilador alternativo 1000 de un ejemplo relacionado con la presente divulgación podría implementarse en lugar del sistema de locomoción 600 de la figura 34, incluidos los conjuntos de brazo de bastidor en A 304a, 304b y el conjunto de turbina de accionamiento 306. La figura 59 es una vista lateral parcial del sistema de locomoción de oscilador 1000 que incluye un oscilador 1002 que acciona el primer y segundo conjunto de bastidor en A 1004a, 1004b. Las figuras 60-62 son primeras, segundas y terceras vistas laterales del sistema de locomoción de oscilador 1000 que muestran el oscilador 1002 que tiene una configuración en forma de herradura 1002a. La figura 65 es una vista lateral del sistema de locomoción de oscilador 1000 que muestra el oscilador 1002 que tiene una configuración de martillo 1002b. El funcionamiento y la funcionalidad del sistema de locomoción de oscilador 1000 es coherente entre cada una de las figuras 59-65, y la descripción del sistema 1000 se hará solo en conexión con las figuras 59-64, y un experto en la materia debe entender que dicha descripción será válida y también se aplicará a la figura 65.

Un árbol 1006 se extiende a través del oscilador 1002 e incluye un eje central A sobre el que rota el oscilador 1002. El árbol 1006 puede ser de construcción similar al árbol 628 descrito en relación con el conjunto de turbina de accionamiento 306 de la figura 42. De acuerdo con esto, el árbol 628 se puede conectar en los extremos laterales del mismo con un primer y un segundo buje (no mostrados) de modo que el árbol se pueda sujetar dentro de una funda de limpiador de piscina y se evite que se mueva lateralmente. El oscilador 1002 puede incluir una primera y una segunda leva 1008a, 1008b extendiéndose lateralmente desde los lados del mismo. La primera y segunda leva 1008a, 1008b son excéntricas con el eje de rotación del oscilador 1002, p. ej., eje A. Específicamente, la primera leva 1008a tiene un eje central C1 y la segunda leva 1008b tiene un eje central C2. La primera y segunda leva 1008a, 1008b son integrales con el oscilador 1002 de manera que rotan con el oscilador 1002.

El primer y segundo conjunto de brazo de bastidor en A 1004a, 1004b son sustancialmente similares a los conjuntos de brazo de bastidor en A 304a, 304b discutidos en relación con las figuras 38-40. Debe entenderse que los conjuntos de brazo de bastidor en A 1004a, 1004b son idénticos en construcción, y, por consiguiente, los números de referencia serán consistentes entre los conjuntos de brazo de bastidor en A 1004a, 1004b. El conjunto de brazo de bastidor en A 1004a, 1004b incluye un cuerpo 1010 que tiene un primer y un segundo dedo 1012a, 1012b que se extienden desde allí, un árbol de pivote 1014 que se extiende perpendicularmente desde un primer lado de una parte inferior del cuerpo 1010, y una cabeza cuadrada 1016 que se extiende perpendicularmente desde un segundo lado de la parte inferior del cuerpo 1010 opuesto al árbol de pivote 1014. El árbol de pivote 1014 y la cabeza cuadrada 1016 son generalmente coaxiales.

El primer y segundo dedo 1012a, 1012b definen una carcasa de levas 1018 y cada uno incluye una respectiva placa de extensión 1020a, 1020b. El árbol de pivote 1014 está configurado para sujetarse a un limpiador, tal como por los apoyos de pivote superior e inferior 334, 336 del limpiador 300 de la figura 16, mientras que la cabeza cuadrada 1016 está configurada para extenderse hacia el exterior del limpiador y acoplarse a un modo de locomoción tal como el conjunto de receptáculo andante 308a, 308b de la figura 16. Las cabezas cuadradas 1016 de los conjuntos de brazo de bastidor en A 1004a, 1004b se acoplan con un zócalo cuadrado del respectivo conjunto de receptáculo andante de modo que la rotación de la cabeza cuadrada 1016 da como resultado la rotación del conjunto de receptáculo andante acoplado.

Los conjuntos de brazo de bastidor en A 1004a, 1004b están configurados de modo que cuando se instalan en un limpiador de piscina, la primera leva 1008a se puede colocar en la carcasa de levas 1018 del primer conjunto de brazo de bastidor en A 1004a y la segunda leva 1008b se puede colocar en la carcasa de levas 1018 del segundo conjunto de brazo de bastidor en A 1004b, cada una acoplándose a las placas de extensión 1020a, 1020b del respectivo conjunto de brazo de bastidor en A 1004a, 1004b. El oscilador 1002, y particularmente las levas 1008a, 1008b, cuando se coloca dentro de la carcasa de levas 1018 de cada conjunto de brazo de bastidor en A 1004a, 1004b rota o balancea los conjuntos de brazo del bastidor en A 1004a, 1004b en el árbol de pivote 1014, haciendo que las cabezas cuadradas 1016 roten el respectivo conjunto de receptáculo andante con el que están acopladas.

Este movimiento de los conjuntos de brazo de armazón en A 1004a, 1004b se logra mediante el acoplamiento de cada leva 1008a, 1008b con el conjunto de brazo de bastidor en A 1004a, 1004b con el que está acoplada. Específicamente, a medida que oscila el oscilador 1002, lo que ocurre cuando el agua pasa por succión, rota alrededor del árbol 1006 y el eje A, provocando así que las levas 1008a, 1008b, y los ejes asociados C1 y C2, roten alrededor del eje A. La rotación de las levas 1008a, 1008b da como resultado que las levas 1008a, 1008b "empujen" los conjuntos de brazo de bastidor en A 1004a, 1004b y provoca que roten. Este movimiento se muestra en conexión con las figuras 60-64.

La figura 60 ilustra la posición del oscilador 1002, primer brazo de bastidor en A 1004a, primera leva 1008a y segunda leva 1008b cuando no hay rotación del oscilador 1002, p. ej., una posición neutra. Como puede verse, el eje A, el eje C1 y el eje C2 están sustancialmente alineados verticalmente y el primer brazo de bastidor en A 1004a no está rotado.

La figura 61 ilustra la posición del oscilador 1002, primer brazo de bastidor en A 1004a, primera leva 1008a y segunda leva 1008b cuando el oscilador 1002 y las levas interconectadas 1008a, 1008b, se rotan en sentido antihorario alrededor del eje A. Aquí, se puede ver que el eje C1 ahora está ubicado ligeramente a la derecha del eje A, mientras que el eje C2 ahora está ubicado ligeramente a la izquierda del eje A. Debido a la forma de las levas 1008a, 1008b,

esta rotación del oscilador 1002 y las levas interconectadas 1008a, 1008b da como resultado que la primera leva 1008a empuje el primer conjunto de brazo de bastidor en A 1004a hacia la derecha (rotación en el sentido horario) (véase la figura 63 que muestra este acoplamiento con más detalle) y la segunda leva 1008b empuja el segundo conjunto de brazo de bastidor en A 1004b hacia la izquierda (rotación en sentido antihorario) (véase la figura 64 que muestra este acoplamiento con más detalle). Además, esta rotación opuesta de los conjuntos de brazo de bastidor en A 1004a, 1004b da como resultado una rotación opuesta de las respectivas cabezas cuadradas 1016 del mismo. Por consiguiente, el modo de locomoción conectado a cada cabeza cuadrada 1016, p. ej., receptáculos de pies, se rotará en direcciones opuestas.

La figura 62 ilustra la posición del oscilador 1002, primer brazo de bastidor en A 1004a, primera leva 1008a y segunda leva 1008b cuando el oscilador 1002 y las levas interconectadas 1008a, 1008b, se rotan en sentido horario alrededor del eje A. Aquí, se puede ver que el eje C1 ahora está ubicado ligeramente a la izquierda del eje A, mientras que el eje C2 ahora está ubicado ligeramente a la derecha del eje A. Debido a la forma de las levas 1008a, 1008b, esta rotación del oscilador 1002 y las levas interconectadas 1008a, 1008b da como resultado que la primera leva 1008a empuje el primer conjunto de brazo de bastidor en A 1004a hacia la izquierda (rotación en sentido antihorario) y la segunda leva 1008b empuje el segundo conjunto de brazo de bastidor en A 1004b hacia la derecha (rotación en sentido horario). Además, esta rotación opuesta de los conjuntos de brazo de bastidor en A 1004a, 1004b da como resultado una rotación opuesta de las respectivas cabezas cuadradas 1016 del mismo. Por consiguiente, el modo de locomoción conectado a cada cabeza cuadrada 1016, p. ej., receptáculos de pies, se rotará en direcciones opuestas.

A medida que el sistema de locomoción de oscilador 1000 oscila continuamente entre las posiciones de las figuras 60-62, el modo de locomoción, p. ej., receptáculos de pies, conectado a los conjuntos de brazo de bastidor en A 1004a, 1004b se balanceará continuamente hacia un lado y otro dando como resultado el movimiento del limpiador de piscina en el que está integrado el sistema de locomoción de oscilador 1000.

Los ejemplos relacionados con la presente divulgación incluyen un par de bastidores en A que soportan la turbina. Cada bastidor en A mejorado tiene una gran abertura y dos superficies largas y rectas. En tales ejemplos, la turbina consta de dos excéntricas opuestas que retienen dos cojinetes grandes. Los dos cojinetes grandes permanecen en contacto con las superficies rectas durante el funcionamiento del limpiador. Este contacto constante mejora la durabilidad y un funcionamiento más suave del limpiador. Los cojinetes grandes pueden seleccionarse para que también tengan una mayor resistencia al desgaste debido a la acción de rodadura en comparación con la acción de golpe de algunas disposiciones de bastidor en A anteriores.

Cada uno de los conjuntos de brazo de bastidor en A mejorados y conjuntos de turbina de accionamiento descritos en detalle anteriormente se puede implementar con muchos limpiadores de piscina que están actualmente en el mercado. Por ejemplo, cada uno de estos conjuntos de brazo de bastidor en A mejorados y conjuntos de turbina de accionamiento se puede agregar, o sustituirse por piezas en, limpiadores de piscina conocidos, como los fabricados y producidos por Hayward Industries, Inc. bajo el nombre de Pool Vac, Navigator®, AquaBug®, AquaDroid® y Pool Vac Ultra®.

Si bien los principios de la divulgación se han mostrado y descrito en relación con realizaciones específicas, debe entenderse que tales realizaciones son a modo de ejemplo y no son limitantes.

Generalmente, los limpiadores de piscina y spas, como los limpiadores de presión, incluyen una fuente de fluido presurizado que se proporciona al limpiador. Esta fuente de fluido presurizado se descarga a través de una boquilla como un chorro venturi adyacente a una entrada inferior del limpiador para producir un efecto de succión en la entrada e introducir agua y residuos en el limpiador a través de la entrada. El chorro venturi también se dirigirá a menudo a una turbina interna del limpiador.

La figura 66 muestra una vista en planta superior en sección transversal y fragmentada de una turbina 1100 de la técnica anterior que tiene una pluralidad de paletas 1102 que tienen un perfil que es sustancialmente tan ancho como la dimensión correspondiente de la sección transversal de la trayectoria de flujo 1104. En tales configuraciones de turbina 1100 anteriores, especialmente en limpiadores de tipo presión, un chorro venturi sale de una boquilla de entrada con un flujo de alta velocidad. La velocidad/rapidez del chorro venturi del flujo de agua se reduce debido al contacto de trabajo o la fricción con las paletas de turbina 1102, que llenan sustancialmente todo el ancho de la cámara 1104 de flujo de agua. Debido a tal reducción en la velocidad del flujo de agua desde el chorro venturi hacia la turbina 1100, el chorro venturi crea una succión venturi menor a través de la entrada de residuos que la succión venturi que se crearía con el flujo de alta velocidad del chorro venturi en la boquilla venturi. Por tanto, la succión venturi reducida es menos eficaz para eliminar los residuos de la superficie de la piscina.

En algunos de tales aspectos de la técnica anterior de la figura 66, la paleta 1102 está configurada de manera que la sección transversal de la trayectoria de flujo 1104 incluye una región lateral abierta 1106 adyacente a al menos uno de los bordes laterales 1108 de la paleta 1102. Tal región lateral abierta 1106 permite un flujo de agua sin obstrucciones junto a los bordes laterales 1108 de las paletas para facilitar la eficacia de eliminación de residuos del limpiador.

En contraste con la técnica anterior de la figura 66, las figuras 67-90 ilustran paletas y turbinas de un ejemplo

relacionado con la presente divulgación. La figura 67 es una vista esquemática en sección parcial de una turbina 1112 de un ejemplo relacionado con la presente divulgación incorporada en una cámara de turbina 1110 del limpiador de succión y que muestra el funcionamiento de la misma. El limpiador de succión incluye una boquilla de chorro venturi 1114 y una entrada de residuos 1116. Las figuras 68-70 ilustran un ejemplo de una paleta 1118 que tiene un perfil de paleta en forma de V 1120 (p. ej., el perfil de la pared de paleta) de manera que el flujo de chorro venturi desde la boquilla 1114 se acopla a dicho perfil de paleta en forma de V 1120 a lo largo de la región central de la paleta 1118. Tal configuración de pared de paleta estrechada en el extremo proximal 1122 permite que dos corrientes de flujo de chorro exterior fluyan a una velocidad de flujo de alta velocidad ininterrumpida. Esto aumenta significativamente la succión venturi a través de la entrada de residuos 1116 en comparación con la configuración anterior de la pared de paleta (vista en la figura 66). Por tanto, la configuración mejorada de la paleta 1118 mejora la eficacia del limpiador de piscina para eliminar los residuos de las superficies de la piscina.

La figura 68 es una vista en sección de la cámara de turbina 1110 y la boquilla de chorro venturi 1114 tomada a lo largo de la línea 68-68 de la figura 67 que muestra la turbina 1112 y las paletas 1118 asociadas con más detalle. La figura 69 es una vista en perspectiva de la paleta 1118 y la figura 70 es una vista en alzado de la paleta 1118. La paleta 1118 incluye el extremo proximal 1122 y un extremo distal 1124 extendiéndose el perfil de paleta 1120 desde el extremo proximal 1122 hasta el extremo distal 1124. El extremo proximal 1122 está conectado con un árbol de montaje (miembro interior alargado) 1126 que facilita la conexión de la paleta 1118 a un cubo central de turbina (rotor) 1128. El extremo proximal 1122 de la paleta 1118 es generalmente más estrecho que el extremo distal 1124 de manera que el perfil de paleta 1120 es más ancho en el extremo distal 1124 que en el extremo proximal 1122, formando así una forma de V. La forma de V del perfil de paleta 1120, como se ha analizado anteriormente, permite que dos corrientes de flujo de chorro exterior fluyan en los lados laterales de la paleta 1118. Por ejemplo, como se muestra en la figura 68, cuando la turbina 1112 y las paletas 1118 asociadas están montadas en la cámara de turbina 1110, se forma una trayectoria de flujo abierto 1130 entre el extremo distal 1124 de las paletas 1118 y una pared 1132 de la cámara de turbina 1110, que permite que el fluido y los residuos fluyan de una manera similar a la de la técnica anterior mostrada en la figura 66. Sin embargo, las paletas 1118, debido a su forma de V, también permiten que dos corrientes de flujo de chorro exterior 1134a, 1134b se formen entre el extremo distal 1124 y el extremo proximal 1122 de cada paleta 1118. Estas corrientes de flujo de chorro adicionales aumentan la velocidad de flujo total del fluido a través de la cámara de turbina 1110, aumentando así la succión venturi generada en la entrada de residuos 1116, en comparación con la técnica anterior y permiten regiones adicionales por las que pueden fluir los residuos.

En ciertos ejemplos, el limpiador es un limpiador de presión con el que se incluye un chorro venturi alimentado por una bomba remota. El chorro venturi está configurado y posicionado para dirigir un chorro de agua a través del puerto de entrada 1116 y contra la(s) paleta(s) 1118 para facilitar la succión en el puerto de entrada 1116. En algunos de tales ejemplos, al menos una parte del perfil de paleta es más estrecha que la dimensión axial del chorro venturi.

En algunos ejemplos, el perfil de paleta tiene una dimensión axial que, en su parte más estrecha, no es más de aproximadamente dos tercios de la dimensión axial de la sección transversal de la trayectoria de flujo en esa posición.

El perfil de paleta puede ser sustancialmente simétrico y colocado centralmente dentro de la sección transversal de la trayectoria de flujo de manera que el chorro venturi esté centrado con respecto a este. En algunos de tales ejemplos, el perfil de paleta tiene una dimensión axial que, en su parte más estrecha, no es más de aproximadamente dos tercios de la dimensión axial de la sección transversal de la trayectoria de flujo en esa posición. El perfil de paleta en el borde proximal 1122 puede ser más estrecho que la dimensión axial del chorro venturi.

En algunos ejemplos, el borde proximal 1122 de la paleta 1118 está conectado de manera pivotante al rotor 1128 mediante una interconexión paleta-rotor. Uno del rotor 1128 y el borde proximal 1122 de la paleta define una cavidad ranurada 1136 axialmente paralela que recibe un miembro interior alargado 1126 axialmente paralelo formado por el otro del rotor 1128 y el borde proximal 1122 de la paleta.

Tal interconexión paleta-rotor está constantemente bajo tensión de arena fina y residuos que ingresan en la cavidad y bloquean el movimiento de pivote de la paleta.

La figura 71 es una vista en alzado de la interconexión entre una pluralidad de paletas 1118 y un rotor 1128. La figura 71 ilustra otro ejemplo de la presente divulgación en el que la cavidad ranurada 1136 y el miembro interior alargado 1126 pueden tener formas no congruentes que forman al menos un espacio hueco 1138 entre medias. Dichos espacios huecos 1138 facilitan el lavado de los residuos desde el interior de la interconexión. Tal configuración minimiza el bloqueo del movimiento de pivote de la paleta 1118 con respecto al rotor 1128.

Las figuras 71A-71P ilustran ejemplos o formas alternativos de la interconexión entre la paleta 1118 y el rotor 1128. Las figuras 71A-71P se muestran esquemáticamente y un experto en la materia entendería que se trata de vistas en alzado lateral de las interconexiones alternativas de paleta 1118 y rotor 1128. En algunos ejemplos de tales ejemplos, como los ilustrados en las figuras 71C, 71D y 79P, al menos uno del miembro interior 1126C, 1126D, 1126P y la cavidad ranurada 1136C, 1136D, 1136P tiene una sección transversal sustancialmente poligonal. En ejemplos alternativos mostrados en las figuras 71A, 71B, 71E, al menos uno del miembro interior 1126A, 1126B, 1126E y la cavidad ranurada 1136A, 1136B, 1136E tiene una sección transversal de forma irregular. En ciertos ejemplos, el rotor

1128 define la cavidad ranurada 1136A-1136P y el borde proximal de la paleta es el miembro interior alargado 1126A-1126P.

La figura 71A muestra el rotor 1128 que forma una cavidad ranurada 1136A de una sección transversal sustancialmente redonda con una o más hendiduras 1140A a lo largo y el borde proximal 1126a de la paleta que tiene una sección transversal ovalada.

La figura 71B muestra el rotor 1128 que forma una cavidad ranurada 1136B de una sección transversal sustancialmente ovalada que es grande en el interior y el borde proximal 1126B de la paleta que tiene una sección transversal ovalada con un extremo puntiagudo.

La figura 71C muestra el rotor 1128 que define una cavidad ranurada 1136C formada por cinco lados de un hexágono y el borde proximal 1126C de la paleta que tiene cinco esquinas de un hexágono, correspondiendo cada esquina a un lado plano de la cavidad 1136C.

La figura 71D muestra el rotor 1128 que define una cavidad ranurada 1136D sustancialmente cuadrada y el borde proximal 1126D de la paleta es sustancialmente redondo.

La figura 71E muestra el rotor 1128 que define una cavidad ranurada 1136E sustancialmente redonda que puede tener al menos una hendidura 1140E y el borde proximal 1126E de la paleta es sustancialmente redondo con una pluralidad de protuberancias a lo largo.

La figura 71F muestra el rotor 1128 que define una cavidad ranurada 1136F sustancialmente redonda con una pluralidad de rebajes 1140F a lo largo y el borde proximal 1126F de la paleta es sustancialmente redondo.

La figura 71G muestra el rotor 1128 que define una cavidad ranurada triangular 1136G y el borde proximal 1126G de la paleta es sustancialmente redondo.

La figura 71H muestra el rotor 1128 que define una cavidad ranurada 1136H sustancialmente redonda con una pluralidad de rebajes 1140H a lo largo y el borde proximal 1136H de la paleta es sustancialmente redondo.

Las figuras 71I y 71M muestran el rotor 1128 que define una cavidad ranurada 1136I, 1136M sustancialmente redonda con uno o más rebajes 1140I, 1140M a lo largo y el borde proximal 1126I, 1126M de la paleta que tiene una sección transversal que se asemeja a una forma de trébol de cuatro hojas.

La figura 71J muestra el rotor 1128 definiendo una cavidad ranurada 1136J sustancialmente redonda con uno o más rebajes 1140J a lo largo y el borde proximal 1126J de paleta que tiene una sección transversal que tiene una forma de cuatro puntas.

La figura 71K muestra el rotor 1128 definiendo una cavidad ranurada 1136K sustancialmente redonda con uno o más rebajes 1140K a lo largo y el borde proximal 1126K de paleta que tiene una sección transversal que tiene cuatro protuberancias sustancialmente planas.

La figura 71L muestra el rotor 1128 que define una cavidad ranurada 1136L sustancialmente redonda con uno o más rebajes 1140L a lo largo y el borde proximal 1126L de la paleta que tiene una sección transversal que tiene una forma que se asemeja a una mariposa.

La figura 71N muestra el rotor 1128 que define una cavidad ranurada 1136N sustancialmente redonda y el borde proximal 1126N de la paleta que tiene una sección transversal en forma de T.

La figura 71O muestra el rotor 1128 que define una cavidad ranurada 1136O sustancialmente ovalada que se agranda hacia dentro y el borde proximal 1126O de la paleta que tiene una sección transversal sustancialmente redonda.

La figura 71P muestra el rotor 1128 que define una cavidad ranurada 1136P sustancialmente hexagonal y el borde proximal 1126P de la paleta es sustancialmente redondo.

En ciertos ejemplos, hay una pluralidad de paletas 1118 espaciadas alrededor del rotor 1128. Las paletas 1118 son de material sustancialmente rígido. La pared de cada una de las paletas 1118 puede curvarse con los bordes proximal y distal sustancialmente rectos y sustancialmente paralelos.

Las figuras 77 y 84 ilustran otro ejemplo más relacionado con la presente divulgación en el que una interconexión paleta-rotor permite el movimiento del borde proximal de la paleta en un plano tangencial al rotor a posiciones de ángulos variables con respecto al eje de rotor. El borde proximal de la paleta puede estar conectado de manera pivotante al rotor de manera que la paleta se pueda mover con respecto al rotor entre las posiciones extendida y retraída para permitir el paso de residuos de tamaño considerable a través de la cámara.

Las figuras 72-78 ilustran una turbina 1200 (véase la figura 77) de otro ejemplo de la presente divulgación, que incluye un cubo de turbina o rotor 1202, una pluralidad de soportes de paleta 1204 y una pluralidad de paletas 1206 (véase la figura 77). La figura 72 es una vista en perspectiva del cubo de turbina 1202. La figura 73 es una vista en perspectiva del soporte de paleta 1204. La figura 74 es una vista frontal del soporte de paleta 1204. Como se muestra en la figura 72, el cubo de turbina 1202 incluye un árbol de rotor 1208 que tiene una pluralidad de superficies de árbol 1210 sustancialmente planas en ángulos sustancialmente iguales entre sí y que tiene engranajes 1212a, 1212b dispuestos en extremos opuestos del árbol de rotor 1208, y primeros y segundos manguitos hexagonales 1214a, 1214b. Los primeros y segundos manguitos hexagonales 1214a, 1214b incluyen respectivamente una pluralidad de superficies interiores 1216a, 1216b que son generalmente paralelas a las superficies de árbol 1210 planas (véanse las figuras 72 y 76). Unas primeras y segundas pistas continuas 1218a, 1218b están definidas por el primer y segundo manguito hexagonal 1214a, 1214b entre las superficies interiores 1216a, 1216b del mismo y las superficies de árbol 1210 planas (véanse las figuras 72 y 76). El centro de cada superficie de árbol 1210 incluye una protuberancia 1220 que se extiende perpendicularmente desde allí.

En algunos ejemplos, como los que se muestran en las figuras 72-78, el rotor 1202 incluye un árbol de rotor 1208 en el eje de rotor. El árbol de rotor 1208 tiene una pluralidad de superficies de árbol 1210 sustancialmente planas en ángulos sustancialmente iguales entre sí. Una de las paletas está soportada con respecto a cada una de las superficies de árbol 1210.

Las figuras 73 y 74 ilustran además el soporte de paleta 1204. Cada soporte de paleta 1204 incluye un cuerpo 1222 y una sección de retención de paleta 1224 que define una cavidad 1226. El cuerpo 1222 incluye dos muescas 1228a, 1228b, una en cada lado lateral del cuerpo 1222, formando así un primer y segundo borde proximal alargado (dedos) 1230a, 1230b. Los dedos primero y segundo están configurados y dimensionados para encajar dentro de la primera y segunda pista continua 1218a, 1218b del cubo de turbina 1202, mientras que los segundos manguitos hexagonales 1214a, 1214b están configurados para encajar dentro de las muescas 1228a, 1228b del soporte de paleta 1204. La sección de retención de la paleta 1224 y la cavidad 1226 definida están configuradas para acoplarse de forma segura y sujetar una paleta 1118. El soporte de paleta 1204 incluye además una cavidad interna 1232 que se extiende centralmente en el cuerpo 1222 en un borde proximal 1233 del soporte de paleta 1204.

Los soportes de paleta 1204 están configurados para unirse al cubo 1202 de manera que cada superficie de árbol 1210 del árbol 1208 incluye un soporte de paleta 1204 montado en la misma. Este acoplamiento se muestra en las figuras 75 y 76. La figura 75 es una vista en perspectiva que muestra una pluralidad de soportes de paleta 1204 montados en el cubo 1202. La figura 76 es una vista en sección parcial que detalla la conexión de un único soporte de paleta 1204 al cubo 1202, con el primer y segundo manguito 1214a, 1214b seccionados. Al conectar un soporte de paleta 1204 a una superficie de árbol 1210, la protuberancia 1220 de la superficie de árbol 1210 encaja en la cavidad interna 1232 del soporte de paleta 1204 mientras que la primera pata 1230a del soporte de paleta está colocada dentro de la primera pista 1218a y la segunda pata 1230b del soporte de paleta está colocada dentro de la segunda pista 1218b. Como se muestra en la figura 75, cuando un soporte de paleta 1204 está conectado al cubo 1202, se le permite rotar alrededor de la protuberancia 1220 en una cantidad angular con respecto a la línea central CL del cubo 1202, por ejemplo, 20 grados. El soporte de paleta 1204 puede rotar tanto en el sentido horario como en el sentido antihorario.

Las figuras 72-76 ilustran ejemplos en los que el rotor 1202 incluye además un manguito 1214a, 1214b en cada extremo del árbol de rotor 1208. Cada manguito 1214a, 1214b tiene superficies interiores 1216a, 1216b, cada una de ellas sustancial y equidistantemente espaciada de la correspondiente de las superficies de árbol 1210 y forma esquinas de superficie interior que limitan el ángulo de rotación de las paletas.

Las figuras 72-76 también muestran que la turbina 1200 incluye además un soporte de paleta 1204 que tiene un conector de rotor que forma una de la cavidad 1232 y la protuberancia 1220 de la interconexión paleta-rotor y que puede rotar entre y dentro de las superficies interiores 1216a, 1216b de los manguitos 1214a, 1214b. En algunas versiones, el soporte de paleta 1204 forma una cavidad 1226 ranurada y alargada que está acoplada de manera pivotante por el borde proximal alargado de la paleta.

La figura 77 es una vista en sección parcial de una turbina 1200 de acuerdo con las figuras 75 y 76 que incluye una pluralidad de paletas de turbina 1206, soportes de paleta 1204 de turbina y cubo 1202 interconectados. La figura 78 es una vista en sección que muestra la interconexión entre los soportes de paleta 1204 y el cubo 1202, y cómo los soportes de paleta 1204 pueden moverse en relación con este. Particularmente, la figura 77 muestra cómo los primeros bordes proximales alargados (dedos) 1230a se mueven dentro de la pista continua 1218a del cubo de turbina 1202. Como se muestra en la figura 77, cuando las paletas 1206 están conectadas con la sección de retención de paleta 1224 de un respectivo soporte de paleta 1204, las paletas 1206 son capaces de rotar hacia adelante y hacia atrás en su interior. Es decir, las paletas 1206 pueden rotar alrededor del eje de acoplamiento con los soportes de paleta 1204. De manera adicional, cuando los soportes de paleta 1204, con las paletas 1206 unidas, están acoplados al cubo 1202, son capaces de rotar por sí mismos alrededor de la protuberancia 1220 (véase la figura 76). Por consiguiente, las paletas 1206 son capaces de rotar alrededor de dos ejes separados. Generalmente, estos dos ejes serán perpendiculares entre sí. La figura 77 muestra el primer manguito 1214a en sección, ilustrando el posicionamiento de la primera pata 1218a de cada soporte de paleta 1204 dentro de la primera pista 1218a. Como se muestra en las

figuras 77 y 78, cada primera pata 1218a de cada soporte de paleta 1204 está colocada entre una superficie de árbol 1210 y una superficie interior 1216a del manguito 1214a que es paralela a esa superficie de árbol 1210. Como se muestra en la figura 78, que es una vista en sección centrada únicamente en la interconexión entre los primeros dedos 1218a y el primer manguito 1214a, debido a las geometrías coincidentes del manguito 1214a y el árbol 1208, cada primera pata 1218a no puede moverse más allá de la superficie 1210 en la que está montada. Es decir, cada primera pata 1218a puede rotar hacia un lado y otro a través de la superficie 1210 en la que está montada, pero no puede doblar una esquina hacia una superficie 1210 diferente. El borde de la superficie interior hexagonal detiene el soporte de paleta 1204. De manera adicional, dos soportes de paleta 1204 harán contacto antes de alcanzar el borde de la superficie interior hexagonal. Un experto en la materia debería comprender que esta descripción en relación con los primeros dedos 1218a también es válida para los segundos dedos 1218b.

Cada una de las interconexiones paleta-rotor puede incluir una cavidad 1232 y una protuberancia 1220 dentro de la cavidad 1232. En tales ejemplos, cada una de la cavidad 1232 y la protuberancia 1220 está formada en el centro de una de la superficie de árbol 1210 y el borde proximal 1233 de la paleta correspondiente, de modo que el borde proximal 1233 de la paleta puede rotar alrededor.

En ciertos ejemplos, el rotor 1202 está configurado para limitar el ángulo de rotación de la paleta. El ángulo de rotación puede limitarse a aproximadamente 20° con respecto al eje de rotor CL.

Las figuras 79-85 ilustran un ejemplo alternativo para interconectar una paleta 1300 con un rotor de turbina 1302. La figura 79 es una vista en sección parcial que muestra una interconexión de paleta-rotor 1304 en la que una pluralidad de paletas 1300 están montadas de forma rotativa con un rotor de turbina 1302. La figura 80 es una vista lateral de la paleta 1300, y la figura 81 es una vista frontal de la paleta 1300. La paleta 1300 incluye un cuerpo de paleta 1306 que tiene un extremo proximal 1308 y un extremo distal 1310. El cuerpo de paleta 1306 generalmente se curva desde el extremo próximo 1308 al extremo distal 1310. El cuerpo de paleta 1306 incluye además una muesca 1312 en el centro del extremo proximal 1308 y que se extiende hacia el interior del cuerpo 1306. Una bola 1314 generalmente esférica se extiende desde el cuerpo 1306 y se coloca dentro de la muesca 1312.

Las figuras 82 y 83 son vistas superiores de una paleta 1300 interconectada con un rotor 1302 en una primera y una segunda posición de rotación. El rotor 1302 incluye un árbol 1316 que tiene una pluralidad de superficies de árbol 1318, y un primer y segundo engranaje 1320a, 1320b en los extremos laterales del árbol 1316. El rotor 1302 incluye además un zócalo 1322 en cada superficie de árbol 1318 que define una cavidad 1324. El zócalo 1322 está configurado para recibir la bola esférica 1314 de la paleta 1300 que forma la interconexión paleta-rotor 1304. Por consiguiente, la interconexión paleta-rotor 1304 es una conexión del tipo articular que permite que la paleta 1300 rote libremente alrededor de una pluralidad de ejes. Por ejemplo, la figura 79 muestra las paletas 1300 rotando hacia adelante y hacia atrás, mientras que las figuras 82 y 83 muestran las paletas 1300 rotando alrededor de un eje que es perpendicular a las superficies de árbol 1318. La figura 85 es una vista en sección parcial que muestra la interconexión paleta-rotor 1304 con más detalle.

El rotor 1302 también puede incluir una pluralidad de topes estáticos 1326 que se extienden hacia arriba desde las superficies de árbol 1318. Los topes estáticos 1326 restringen el movimiento de rotación de la paleta 1300 alrededor de un eje que es perpendicular a las superficies de árbol 1318. Por ejemplo, los topes estáticos 1326 se pueden colocar para permitir que la paleta 1300 rote hasta 20 grados desde la línea central CL del árbol 1316, pero evitar que la paleta 1300 rote más de 20 grados.

En ciertos ejemplos, como los ilustradas en las figuras 79-85, la interconexión paleta-rotor 1304 es una conexión de tipo articular con la cavidad 1324 y la protuberancia 1314 con formas complementarias sustancialmente esféricas de manera que la paleta 1300 es rotativa y pivotable entre posiciones extendida y retraída con respecto al rotor 1302 para permitir el paso de residuos de tamaño considerable a través de una cámara.

En algunas versiones, el rotor 1302 incluye un conjunto de protuberancias 1326 en posiciones que limitan el ángulo de rotación de la paleta 1300, como se ilustra en las figuras 82 y 83.

Las figuras 86 y 87 son vistas en perspectiva de una paleta 1328. La paleta 1328 tiene una pared de paleta 1330 que se extiende entre dos bordes alargados 1332, 1334 que se extienden en planos de borde sustancialmente paralelos entre sí.

La figura 88 es una vista en perspectiva de una primera paleta 1336 orientada hacia la derecha de un ejemplo relacionado con la presente divulgación que tiene una pared de paleta 1338 que se extiende entre dos bordes alargados 1340, 1342. La figura 89 es una vista en perspectiva de una segunda paleta 1344 orientada hacia la izquierda de un ejemplo relacionado con la presente divulgación que tiene una pared de paleta 1346 que se extiende entre dos bordes alargados 1348, 1350. En otro ejemplo más relacionado con la presente divulgación, los bordes de paleta 1340, 1342 de la primera paleta 1336, y los bordes de paleta 1348, 1350 de la segunda paleta 1344 pueden estar orientados angularmente entre sí de modo que cada proyección de borde de paleta en el plano del otro borde de paleta sea transversal, siendo tal orientación de borde de paleta para facilitar el paso de residuos de tamaño considerable a través de una cámara. Los ejemplos de tales paletas 1336, 1344 mejoradas se ilustran

esquemáticamente en las figuras 88 y 89. Los bordes de paleta 1340, 1342, 1348, 1350 pueden ser sustancialmente rectos y la pared 1338, 1346 de cada una de las paletas 1336, 1344 puede estar curvada.

La figura 90 es una vista en alzado de un rotor de turbina 1352 para interconexión con una pluralidad de primeras paletas 1336 orientadas hacia la derecha (véase la figura 88) y una pluralidad de paletas 1344 orientadas hacia la izquierda (véase la figura 89). El rotor 1352 puede incluir una pluralidad de soportes de paleta 1354-1354. Las paletas 1336, 1344 se pueden conectar al rotor 1352 de forma alterna de modo que los soportes de paleta 1354a, 1354c, 1354e están conectados con paletas 1336 en ángulo recto, mientras que los soportes de paleta 1354b, 1354d, 1354f están conectados con paletas 1344 en ángulo a la izquierda. En ciertos ejemplos donde la turbina incluye una pluralidad de paletas 1336, 1344 conectadas con respecto al rotor 1352, los bordes proximales 1342, 1350 de las paletas 1336, 1344 son sustancialmente paralelos entre sí. En algunos de tales ejemplos, los bordes distales 1340, 1348 de las paletas 1336, 1344 adyacentes son transversales entre sí, definiendo así espacios de tamaño variable entre las paletas 1336, 1344 adyacentes para facilitar aún más el paso de residuos de tamaño considerable a través de una cámara. Un diagrama de un ejemplo de tal turbina se muestra en la figura 90.

Se entenderá que las realizaciones de la presente divulgación descritas en el presente documento son simplemente ejemplos y que un experto en la materia puede realizar muchas variaciones y modificaciones sin alejarse del alcance de la divulgación. Se pretende que todas esas variaciones y modificaciones, incluidas las discutidas anteriormente, se incluyan dentro del alcance de la divulgación como se define por las reivindicaciones adjuntas.

REIVINDICACIONES

1. Un limpiador de piscina automático del tipo motivado por un flujo de agua a su través para moverse a lo largo de la superficie de piscina a limpiar, que comprende:

un cuerpo (202) del limpiador de piscina; y
un sistema de dirección (200) configurado para conectarse a una manguera para comunicar el flujo de agua establecido por una acción de bombeo de una bomba remota al cuerpo (202) del limpiador de piscina para dirigir el movimiento del limpiador de piscina con respecto a la manguera, en donde el sistema de dirección (200) comprende:

un mecanismo de accionamiento de dirección (204) sujeto con respecto al cuerpo (202) del limpiador y que incluye un miembro rotativo principal (206);

un tren de accionamiento de dirección (212) que se extiende desde el miembro rotativo principal (206) hasta un mecanismo de dirección (208) que está sujeto con respecto a la manguera y dirige el cuerpo (202) del limpiador en una pluralidad de direcciones con respecto a la manguera, estando acoplado el tren de accionamiento de dirección (212) con el miembro rotativo principal (206) y pudiendo acoplarse con el mecanismo de dirección (208), incluyendo el mecanismo de dirección (208) una primera y una segunda pistas de engranajes (228, 230) para el movimiento de dirección del cuerpo (202) del limpiador con respecto a la manguera;

un tren de accionamiento de levas (214) que se extiende desde el miembro rotativo principal (206) hasta un mecanismo de levas (210) que incluye una rueda de levas (224) sujeta de forma rotativa con respecto al cuerpo (202) del limpiador, estando conectada operativamente la rueda de levas (224) al mecanismo de dirección (208) a través del tren de accionamiento de dirección (212), teniendo la rueda de levas (224) regiones de perfil exterior (234, 236, 238) de radios mayor y menor, cada uno correspondiente a una de la pluralidad de direcciones en las que el mecanismo de dirección (208) dirige el cuerpo (202) del limpiador con respecto a la manguera.

2. El limpiador de la reivindicación 1, en donde el mecanismo de accionamiento de dirección (204) incluye un engranaje de piñón de dirección (226) accionado por el tren de accionamiento de dirección (212) y que se puede mover a una de las posiciones de dirección, incluyendo una primera y una segunda posiciones, cada una en acoplamiento con una de las pistas de engranajes (228, 230) para dirigir el cuerpo (202) del limpiador en una de las direcciones en sentido horario y antihorario alrededor de la manguera.

3. El limpiador de la reivindicación 2, en donde el engranaje de piñón de dirección (226) puede moverse a una tercera posición de dirección entre las pistas (228, 230) para dirigir el cuerpo (202) del limpiador en una posición sustancialmente sin giro con respecto a la manguera.

4. El limpiador de la reivindicación 2, en donde el mecanismo de dirección (204) incluye además un rodillo (232) conectado al engranaje de piñón (226) y solicitado contra las regiones de perfil exterior (234, 236, 238) de la rueda de levas (224) para desplazarse allí, moviendo así el engranaje de piñón (226) entre las posiciones de dirección.

5. El limpiador de la reivindicación 4, en donde la primera pista de engranajes (228) tiene un radio más pequeño que la segunda pista de engranajes (230), y las pistas (228, 230) son coaxiales.

6. El limpiador de la reivindicación 5, en donde la rueda de levas (224) tiene tres regiones de perfil exterior (234, 236, 238) de radios menor, medio y mayor, cada uno correspondiente a una de las direcciones de dirección, de modo que, (a) cuando el rodillo (232) recorre la región de radio menor (234), el engranaje de piñón (226) se acopla con la pista de engranajes de radio más pequeño (228) y dirige el cuerpo (202) del limpiador en una de las direcciones alrededor de la manguera, (b) cuando el rodillo (232) recorre la región de radio mayor (238), el engranaje de piñón (226) se acopla a la exterior de las pistas de engranajes (228) y dirige el cuerpo (202) del limpiador en la otra de las direcciones alrededor de la manguera, y (c) cuando el rodillo (232) recorre la región de radio medio (236), el engranaje de piñón (226) está entre las pistas de engranajes (228, 230) y dirige el cuerpo (202) del limpiador en una dirección sustancialmente sin giro con respecto a la manguera.

7. El limpiador de la reivindicación 4, que incluye además:

un brazo basculante (240) sostenido de manera pivotante por el cuerpo (202) del limpiador y que tiene un extremo distal solicitado contra el perfil exterior de la rueda de levas;
un eje de dirección (247) articulado en el extremo distal del brazo rotativo y que soporta el rodillo (232) y el engranaje de piñón (226) para el movimiento entre las posiciones de dirección; y
un resorte (244) que solicita el brazo basculante (240) hacia la rueda de levas (224).

8. El limpiador de la reivindicación 7, en donde el tren de accionamiento de levas (214) incluye un conjunto de engranajes reductores (216, 218, 220) sujeto con respecto al cuerpo (202) del limpiador y que une el mecanismo de transmisión (204) con la rueda de levas (224) de manera que la rotación de la rueda de levas (224) se produce al rotar el miembro rotativo principal (206), de modo que la rueda de levas (224), actuando a través del brazo basculante (240),

mueve alternativamente el engranaje de piñón (226) a una de las posiciones de dirección.

9. El limpiador de la reivindicación 8, en donde el mecanismo de levas (210) incluye un miembro de leva de una sola pieza que incluye la rueda de levas (224) y un engranaje de accionamiento de levas coaxial (222) para su rotación.

10. El limpiador de la reivindicación 2, en donde el sistema de dirección (200) incluye además una estructura de montaje de manguera (250) que define un paso de flujo de agua (252) a su través e incluye una parte de conexión de manguera (254) y una parte exterior (256), formando la parte exterior (256) la primera y segunda pistas de engranajes (228, 230) concéntricas con la manguera, teniendo la primera pista de engranajes (228) un radio más pequeño que la segunda pista de engranajes (230), y las pistas (228, 230) son coaxiales.

11. El limpiador de la reivindicación 10, en donde:

la parte exterior (256) forma una cavidad (258) de pista de engranajes con paredes interior y exterior espaciadas, formando, cada una, una respectiva de la primera y segunda pista de engranajes (228, 230); y el engranaje de piñón (226) está dispuesto dentro de la cavidad (258) para acoplarse con la primera pista de engranajes (228) para dirigir el cuerpo (202) del limpiador en una de las direcciones en sentido horario y antihorario con respecto a la manguera y con la exterior de las pistas de engranajes (230) para dirigir el cuerpo (202) del limpiador en el otro del sentido horario y antihorario alrededor de la manguera.

12. El limpiador de la reivindicación 11, en donde el sistema de dirección (200) incluye un modo de dirección neutro con el engranaje de piñón (226) colocado en el espacio entre las pistas de engranajes (228, 230) para dirigir el cuerpo (202) del limpiador en una dirección sustancialmente sin giro a lo largo de la manguera.

13. El limpiador de la reivindicación 10, en donde el mecanismo de levas (210) incluye un miembro de leva de una sola pieza que incluye la rueda de levas (224) y un engranaje de accionamiento de levas coaxial (222) para su rotación, estando sujeto el miembro de leva a la estructura de montaje de manguera (250) en una posición concéntrica con la manguera, de modo que el miembro de leva es sustancialmente concéntrico con las pistas de engranajes (228, 230).

14. El limpiador de la reivindicación 10, que incluye además:

un brazo basculante (240) sostenido de manera pivotante por el cuerpo del limpiador y que tiene un extremo distal solicitado contra el perfil exterior de la rueda de levas; un eje de dirección (247) articulado en el extremo distal del brazo rotativo y que soporta el engranaje de piñón (226) para el movimiento entre las posiciones de dirección; y un resorte (244) que solicita el brazo basculante (240) hacia la rueda de levas (224).

15. El limpiador de la reivindicación 14, en donde el mecanismo de dirección (200) incluye además un rodillo (232) soportado por el eje de dirección (247) concéntricamente con el engranaje de piñón (226), presionando el brazo basculante (240) solicitado el rodillo (232) contra el perfil exterior de la rueda de levas (224) para desplazarse allí, moviendo así el engranaje de piñón (226) entre las posiciones de dirección.

16. El limpiador de la reivindicación 15, en donde las regiones de perfil exterior de la rueda de levas (224) incluyen:

una región de un radio menor (234) que, a través del contacto con el rodillo (232), coloca el engranaje de piñón (226) para acoplarse con la interior de las pistas de engranajes (228) para dirigir el cuerpo (202) del limpiador en una de las direcciones en sentido horario y antihorario con respecto a la manguera; una región de un radio mayor (238) que, a través del contacto con el rodillo (232), coloca el engranaje de piñón (226) para acoplarse con la exterior de las pistas de engranajes (230) para dirigir el cuerpo (202) del limpiador en la otra de las direcciones en sentido horario y antihorario; y una región de un radio medio (236) que, a través del contacto con el rodillo (232), coloca el engranaje de piñón (226) entre las pistas de engranajes (228, 230) para dirigir el cuerpo (202) del limpiador en una dirección sustancialmente sin giro con respecto a la manguera.

17. El limpiador de la reivindicación 16, en donde el mecanismo de levas (210) incluye un miembro de leva de una sola pieza que incluye la rueda de levas (224) y un engranaje de accionamiento de levas coaxial (222) para su rotación, estando sujeto el miembro de leva a la estructura de montaje de manguera (250) en una posición concéntrica con la manguera, de ese modo el miembro de leva es concéntrico con las pistas de engranajes (228, 230).

18. El limpiador de la reivindicación 1, en donde

el cuerpo (202) del limpiador forma una cámara de flujo de agua (262) que tiene puertos de entrada (272) y de salida (274) de flujo de agua; y el mecanismo de accionamiento de dirección (204) es movido por el flujo de agua.

19. El limpiador de la reivindicación 18 incluye además una turbina de dirección (260) montada dentro de la cámara

de flujo de agua (262) para rotar por el flujo de agua y que tiene un rotor de dirección (266) que puede rotar alrededor de un eje, estando conectado el rotor de dirección (266) al miembro rotativo principal (206) para la rotación del mismo.

5 20. El limpiador de la reivindicación 19, en donde la cámara de flujo de agua (262) incluye un compartimento de turbina de dirección (270) en comunicación con la cámara de flujo de agua (262) de manera que la turbina de dirección (260) se rota por el flujo de agua motivado por el flujo de agua a través del cuerpo (202) del limpiador.

10 21. El limpiador de la reivindicación 20, que incluye además dos turbinas, incluyendo la turbina de dirección (260) y una turbina de accionamiento (264) que está montada de forma rotativa dentro de la cámara de flujo de agua (262) para mover el cuerpo (202) del limpiador a lo largo de la superficie de piscina a limpiar.

22. El limpiador de la reivindicación 1, en donde el mecanismo de accionamiento de dirección (204) es movido por un motor eléctrico (286) conectado operativamente al miembro rotativo principal (206).

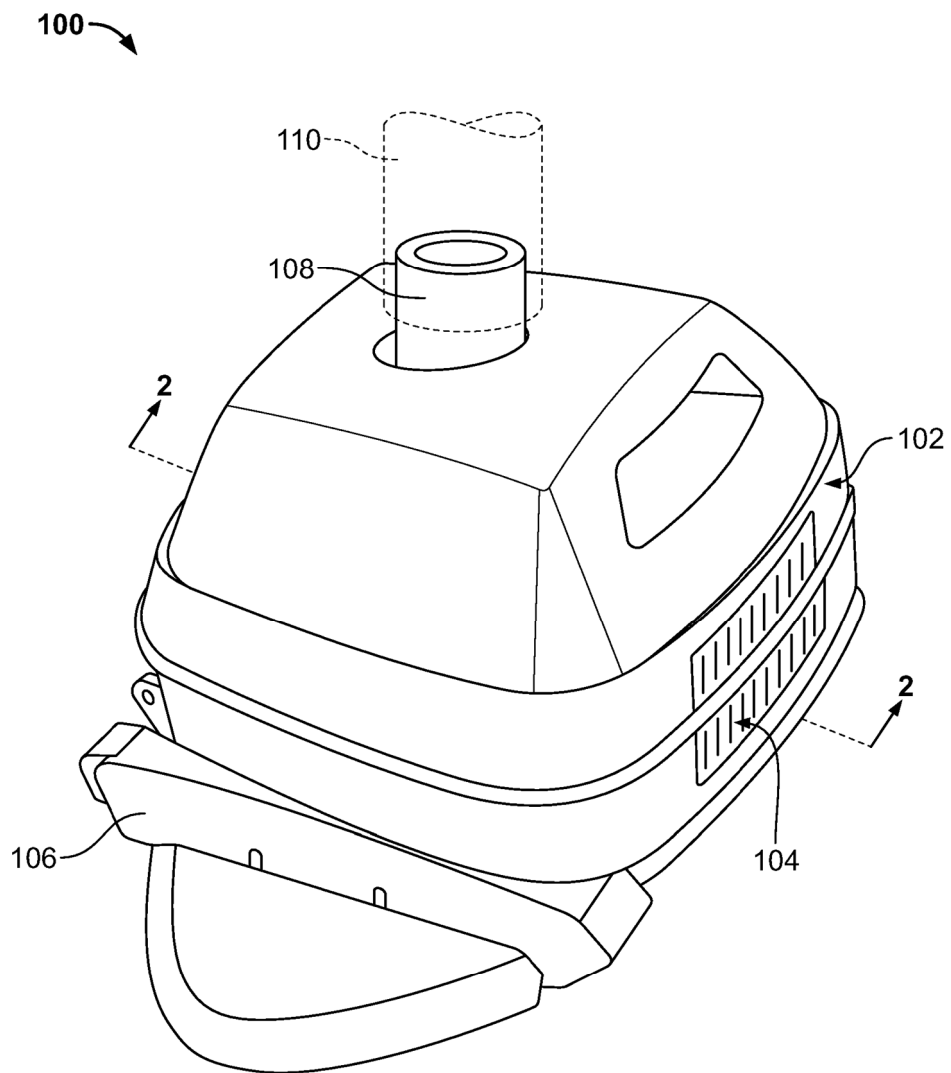


FIG. 1
(Técnica anterior)

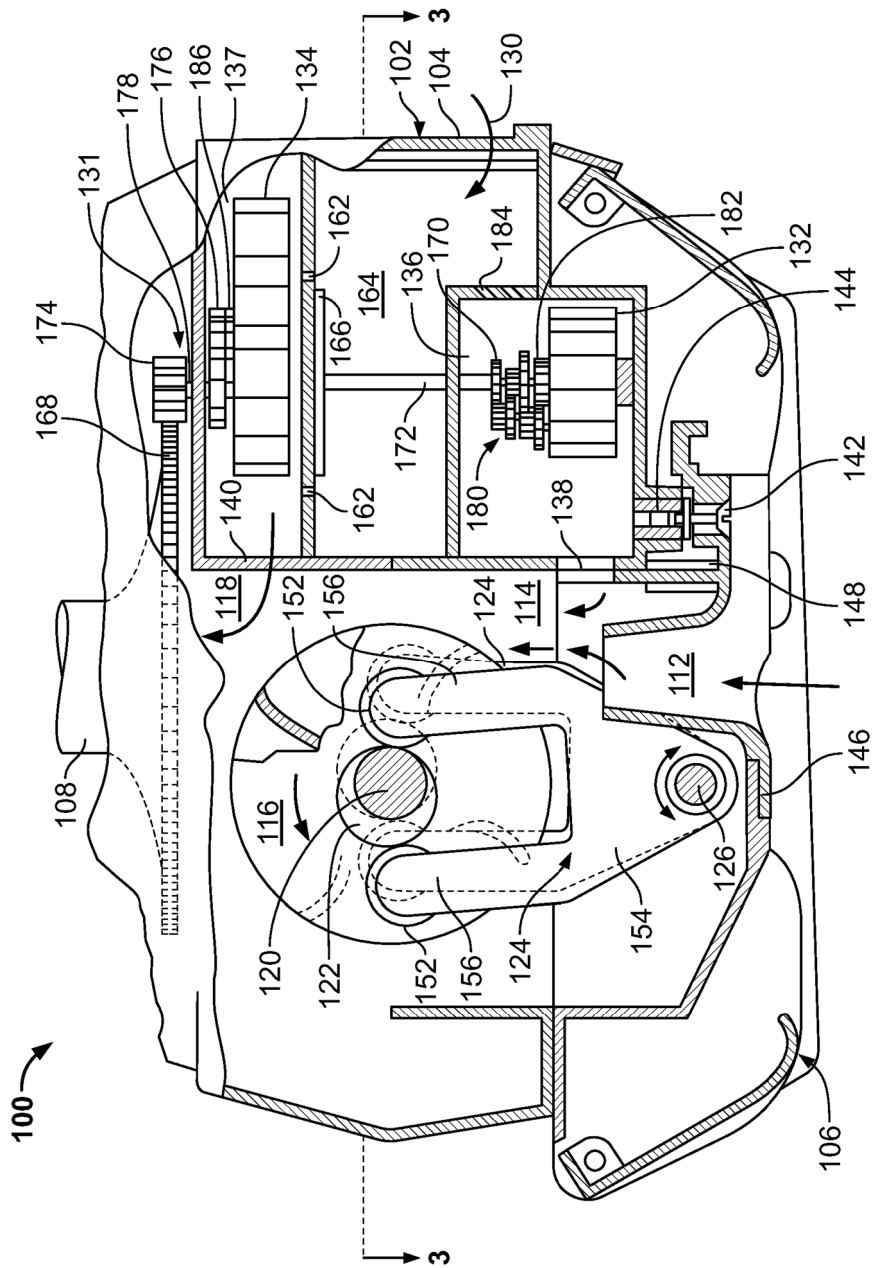


FIG. 2
(Técnica anterior)

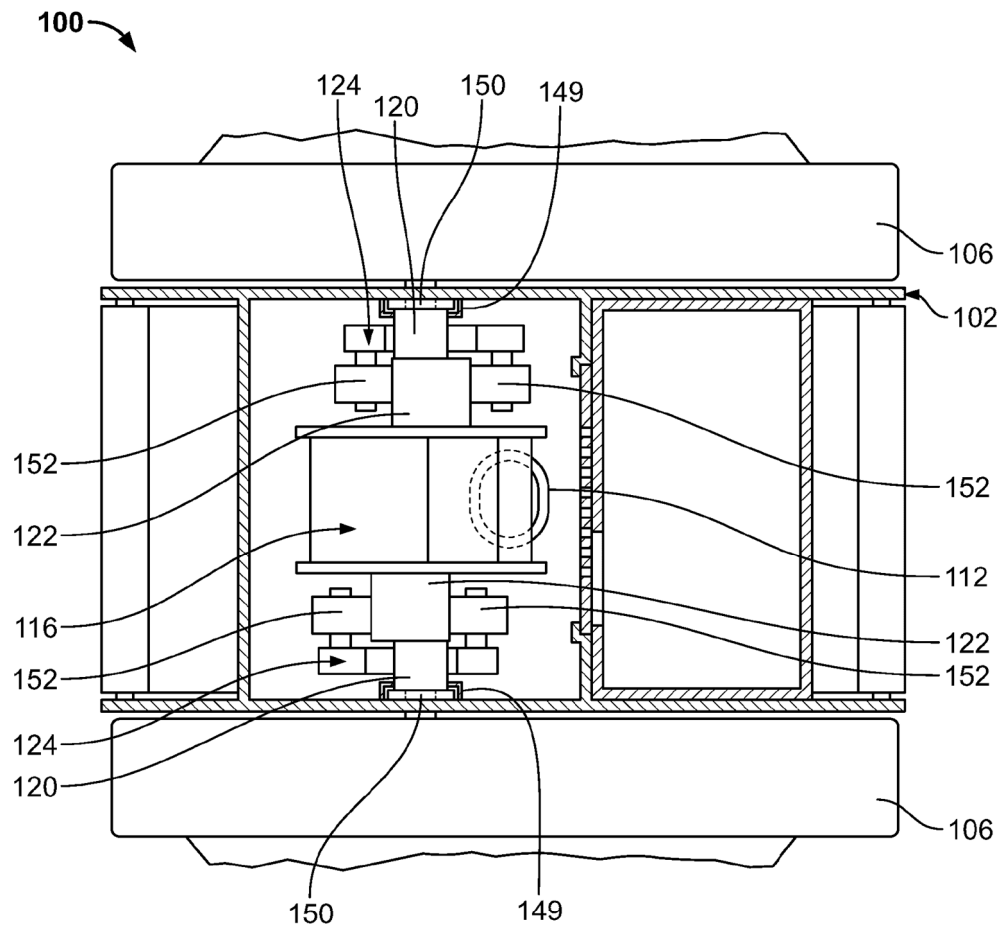


FIG. 3
(Técnica anterior)

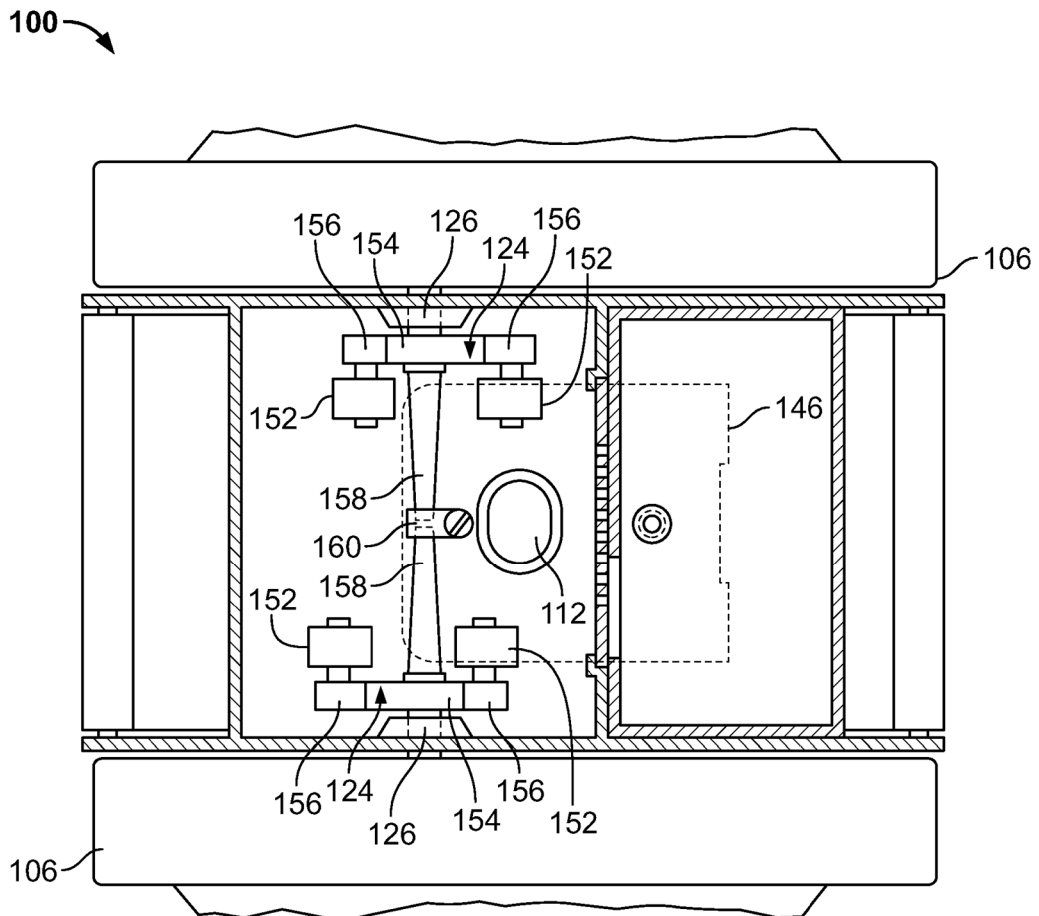


FIG. 4
(Técnica anterior)

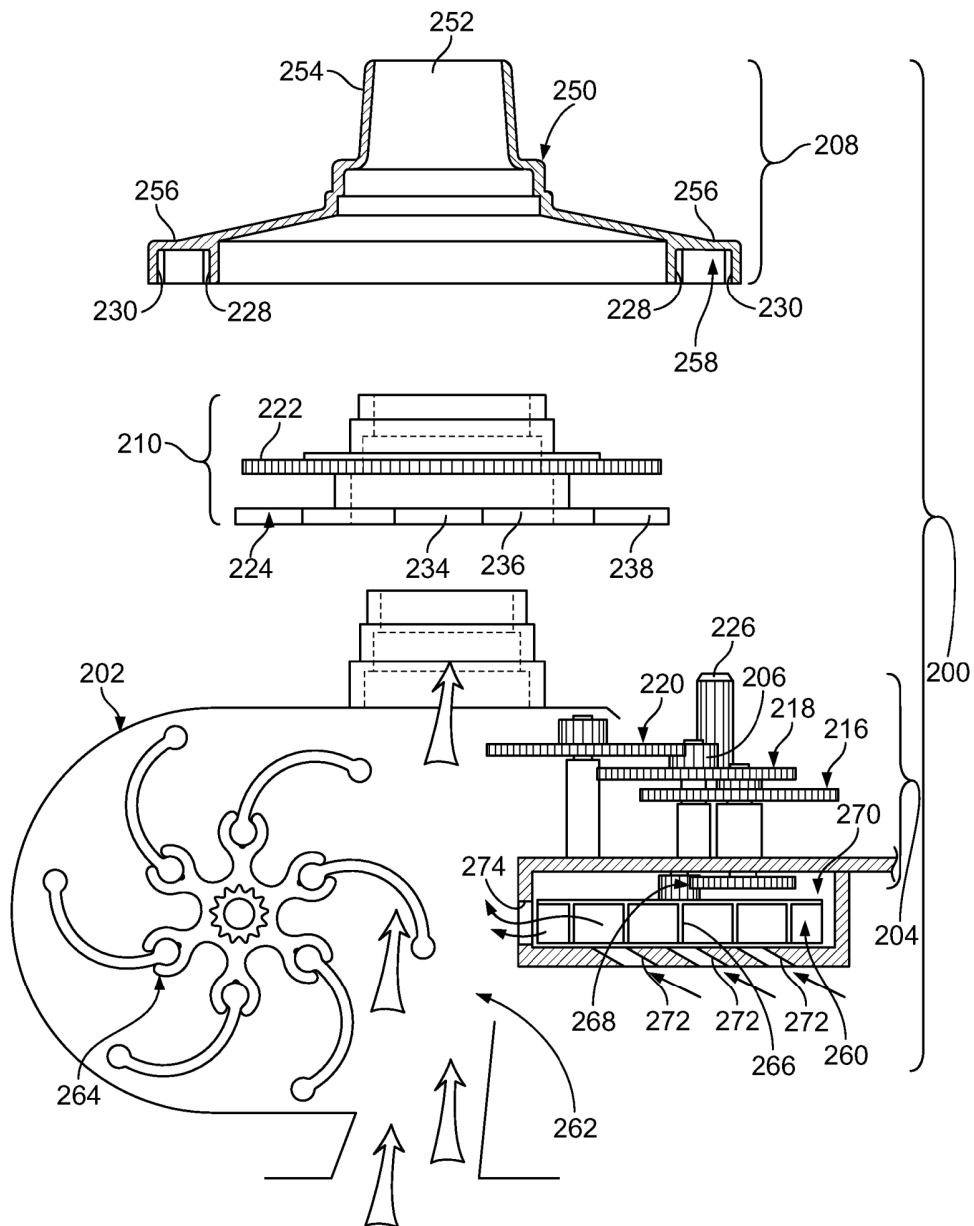
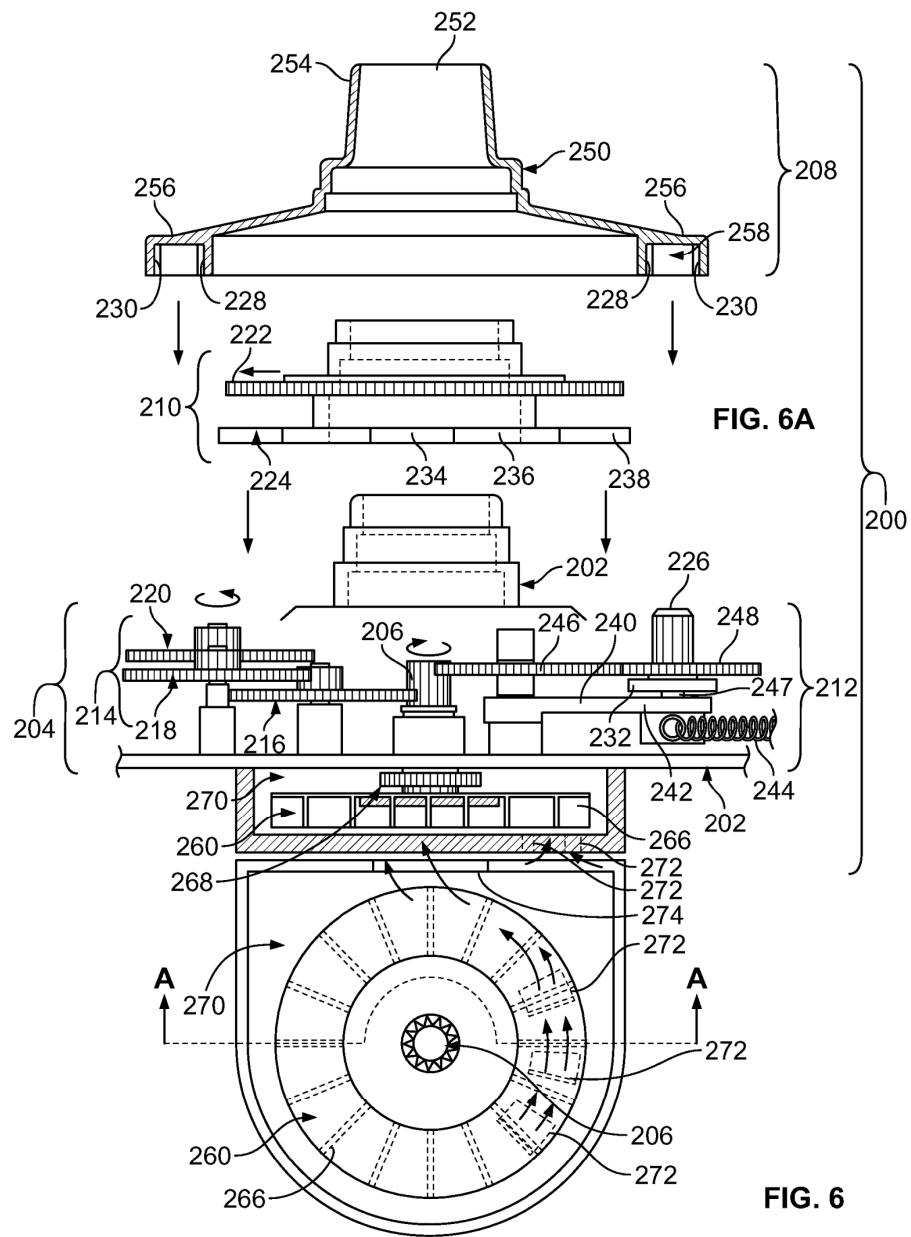


FIG. 5



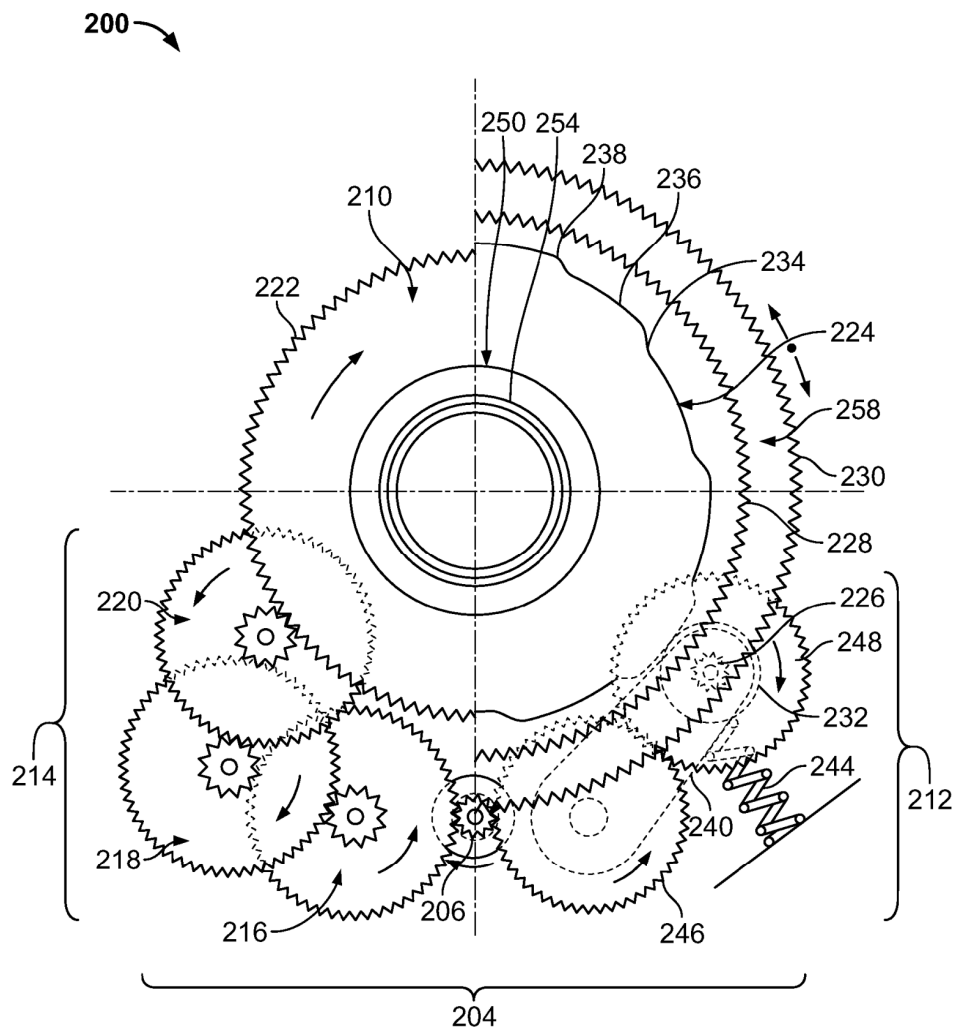


FIG. 7

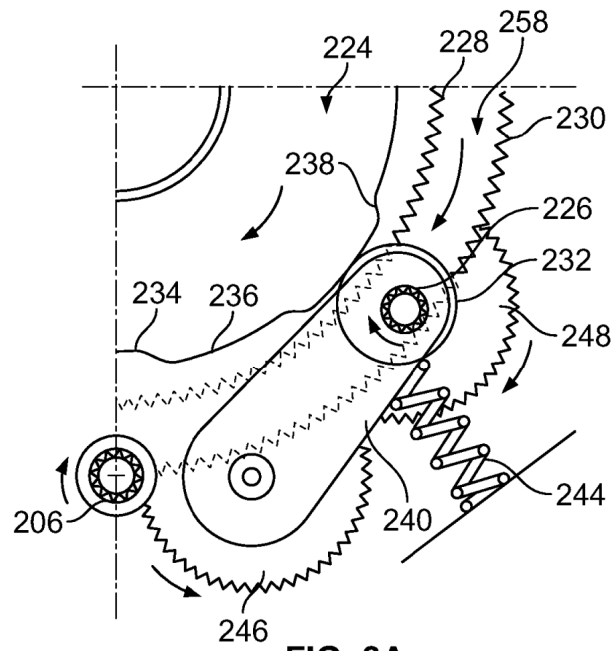


FIG. 8A

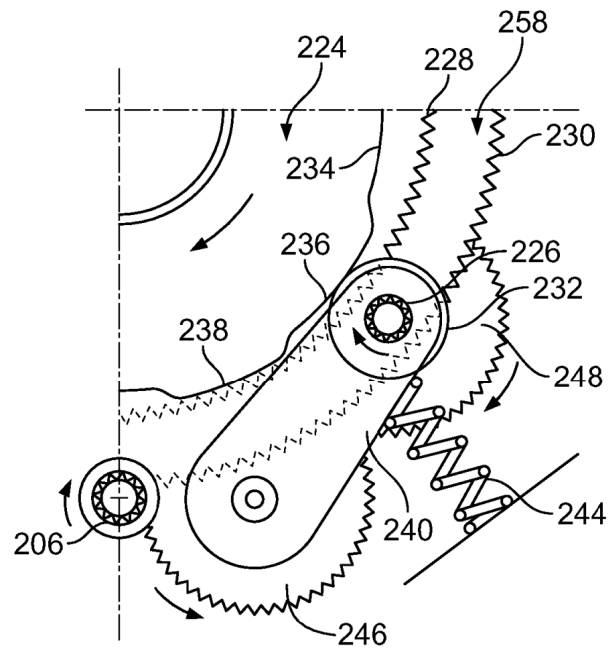
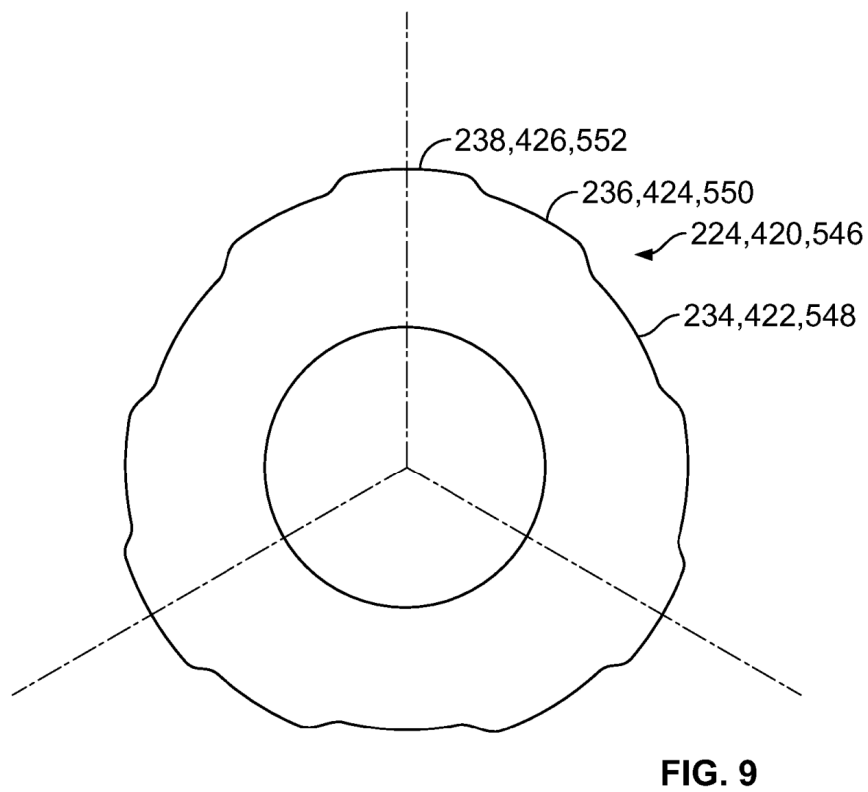
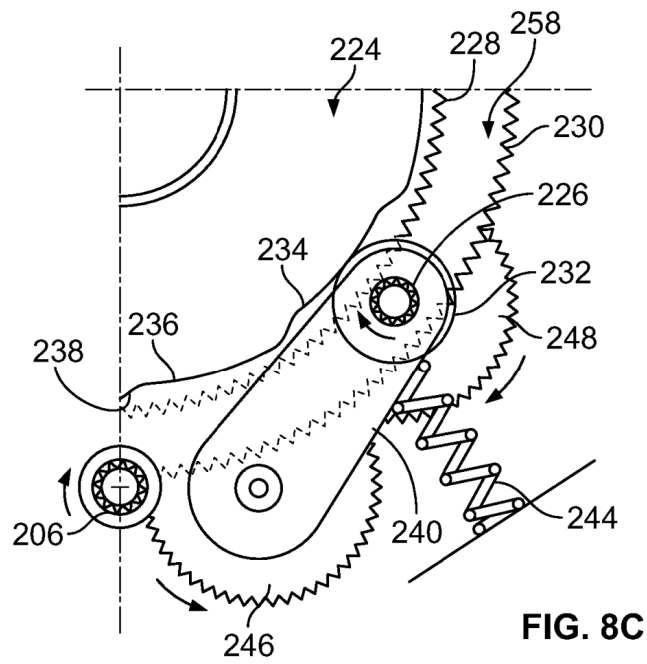


FIG. 8B



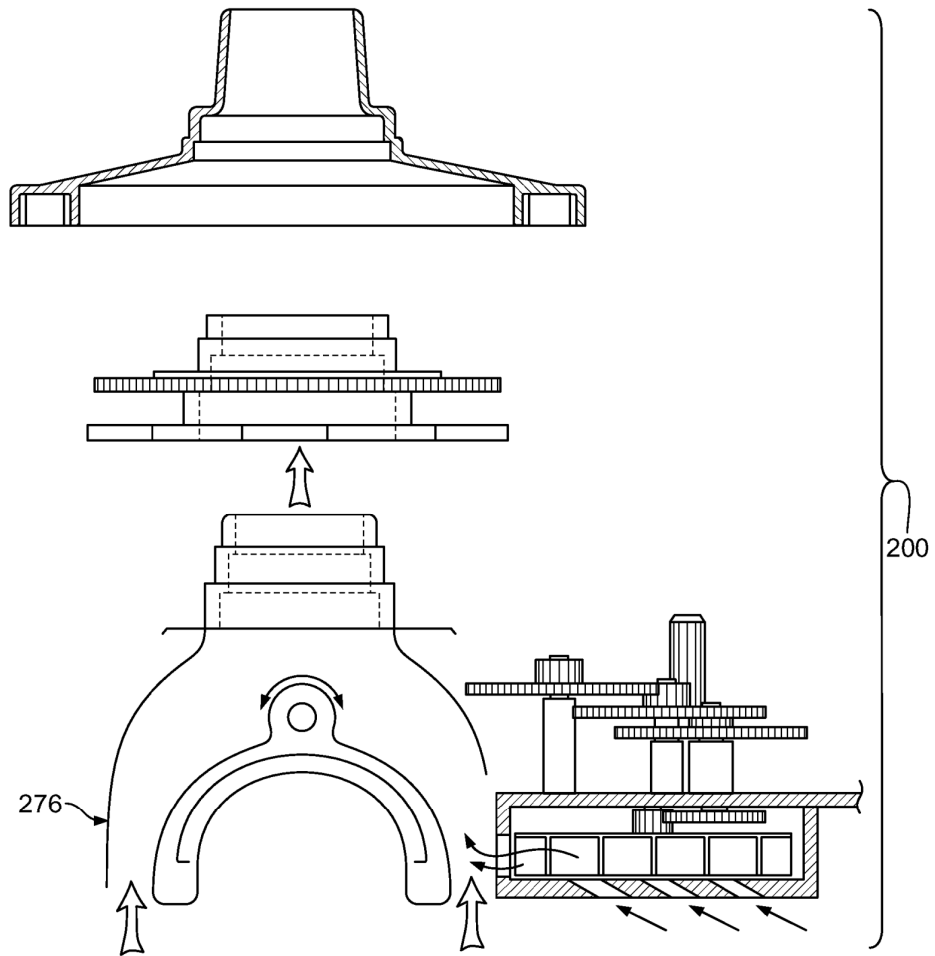


FIG. 10

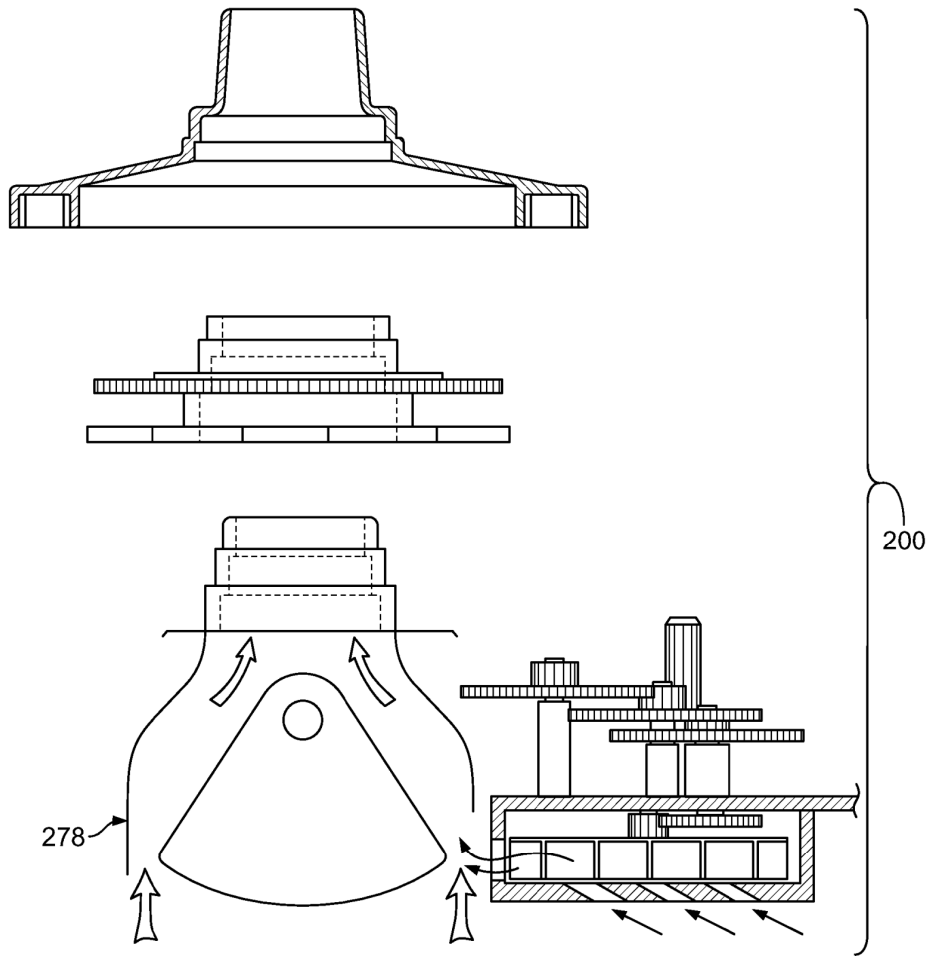


FIG. 11

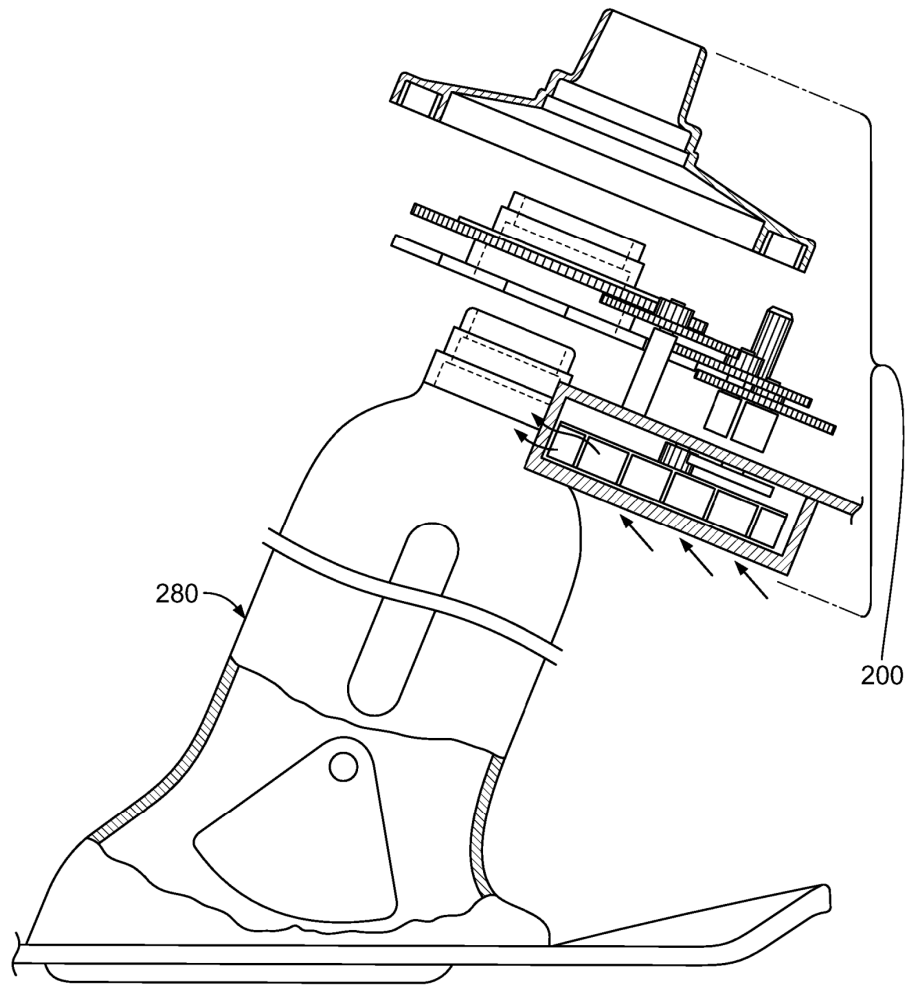


FIG. 12

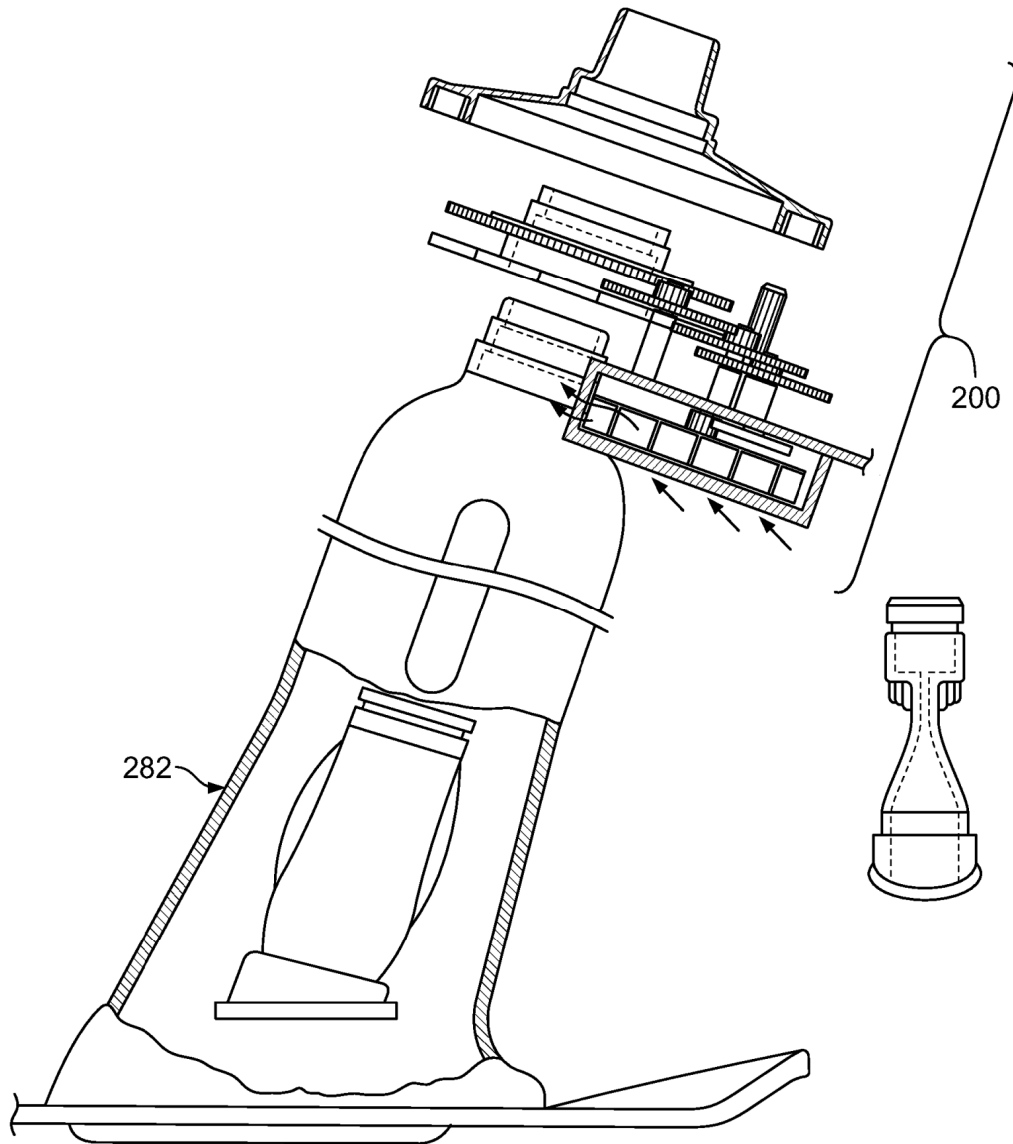


FIG. 13

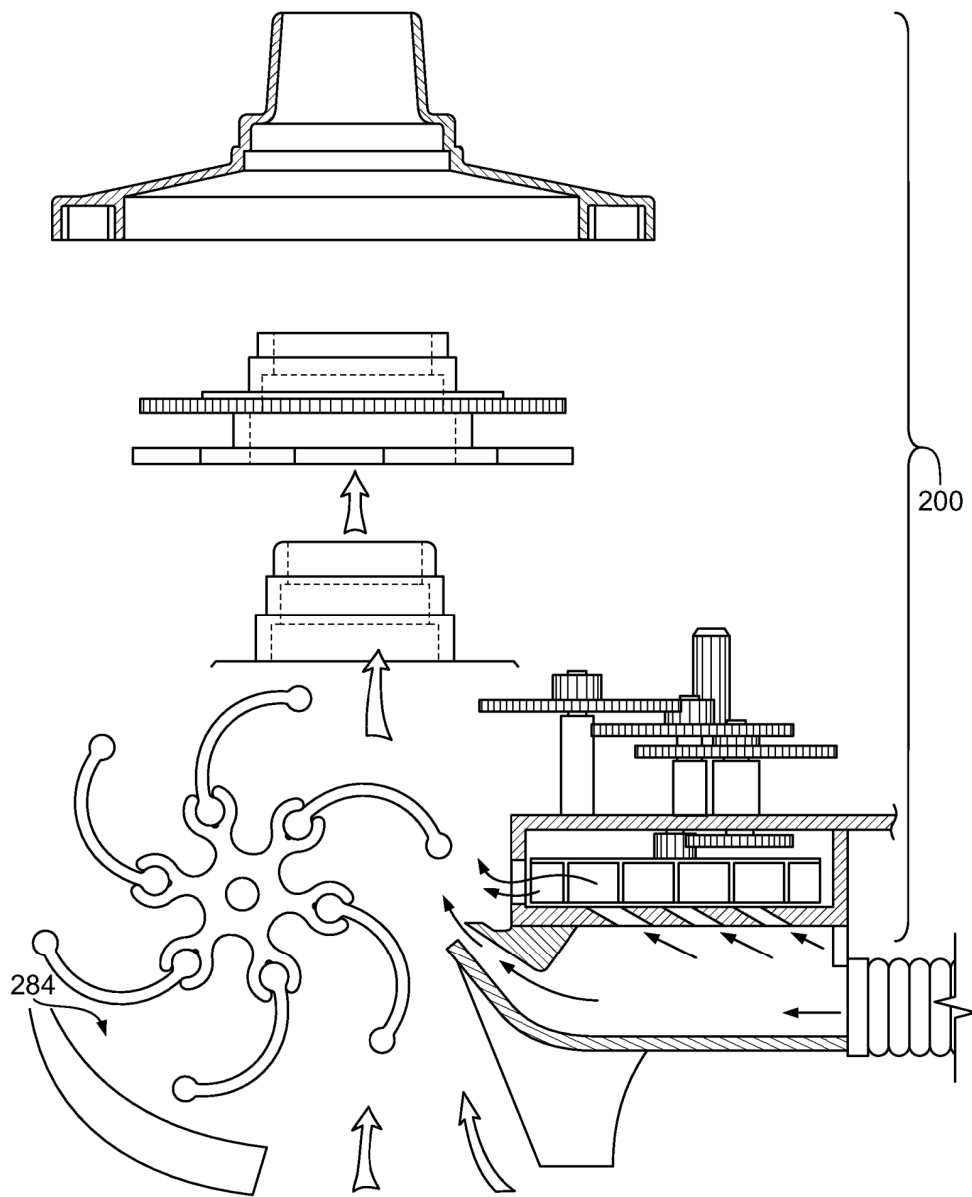
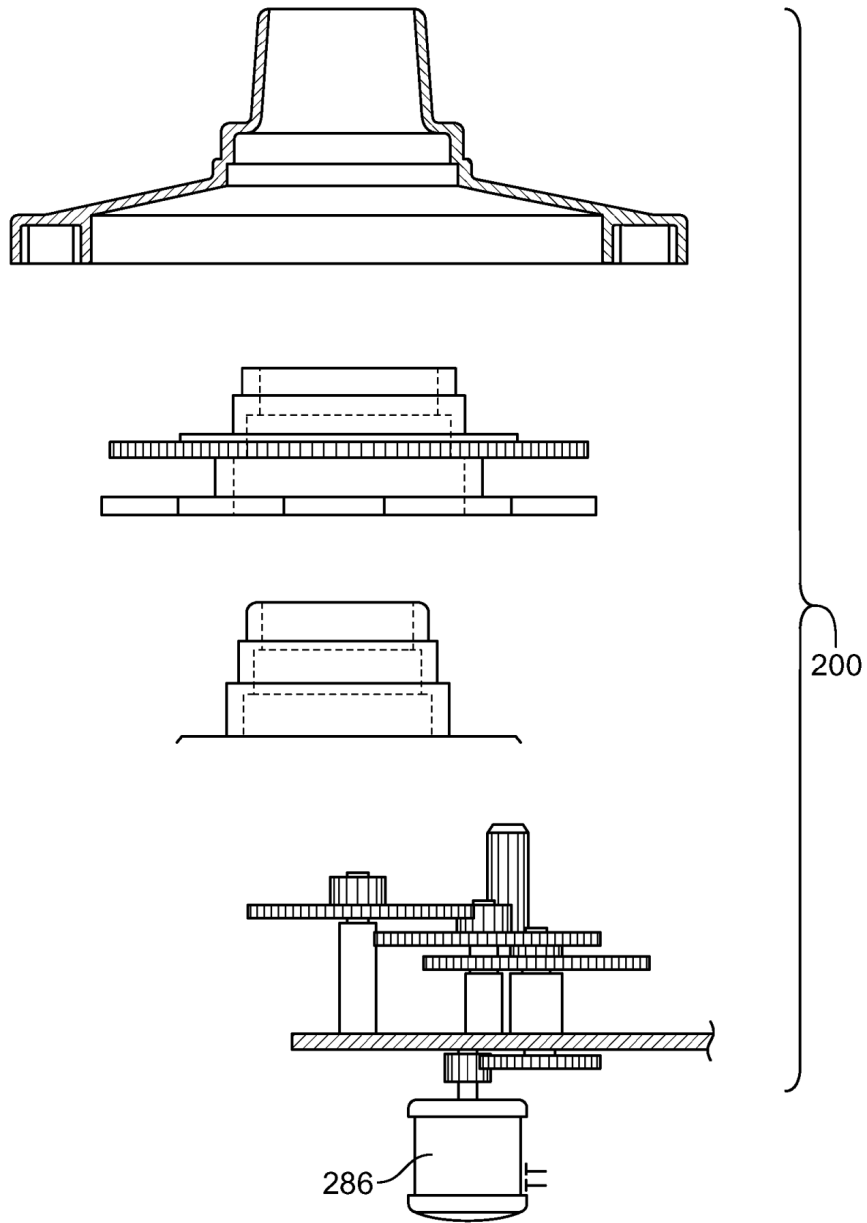


FIG. 14



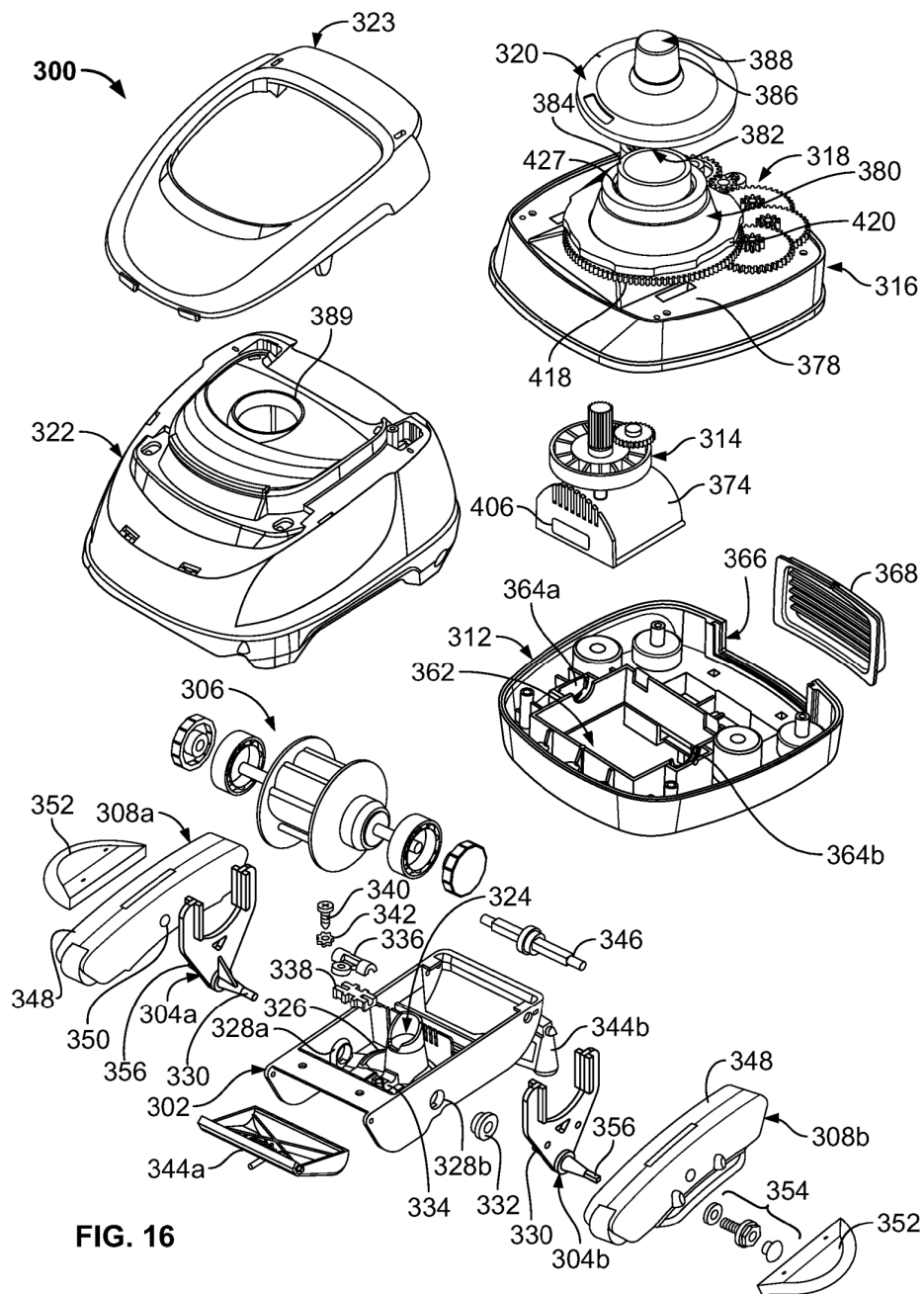


FIG. 16

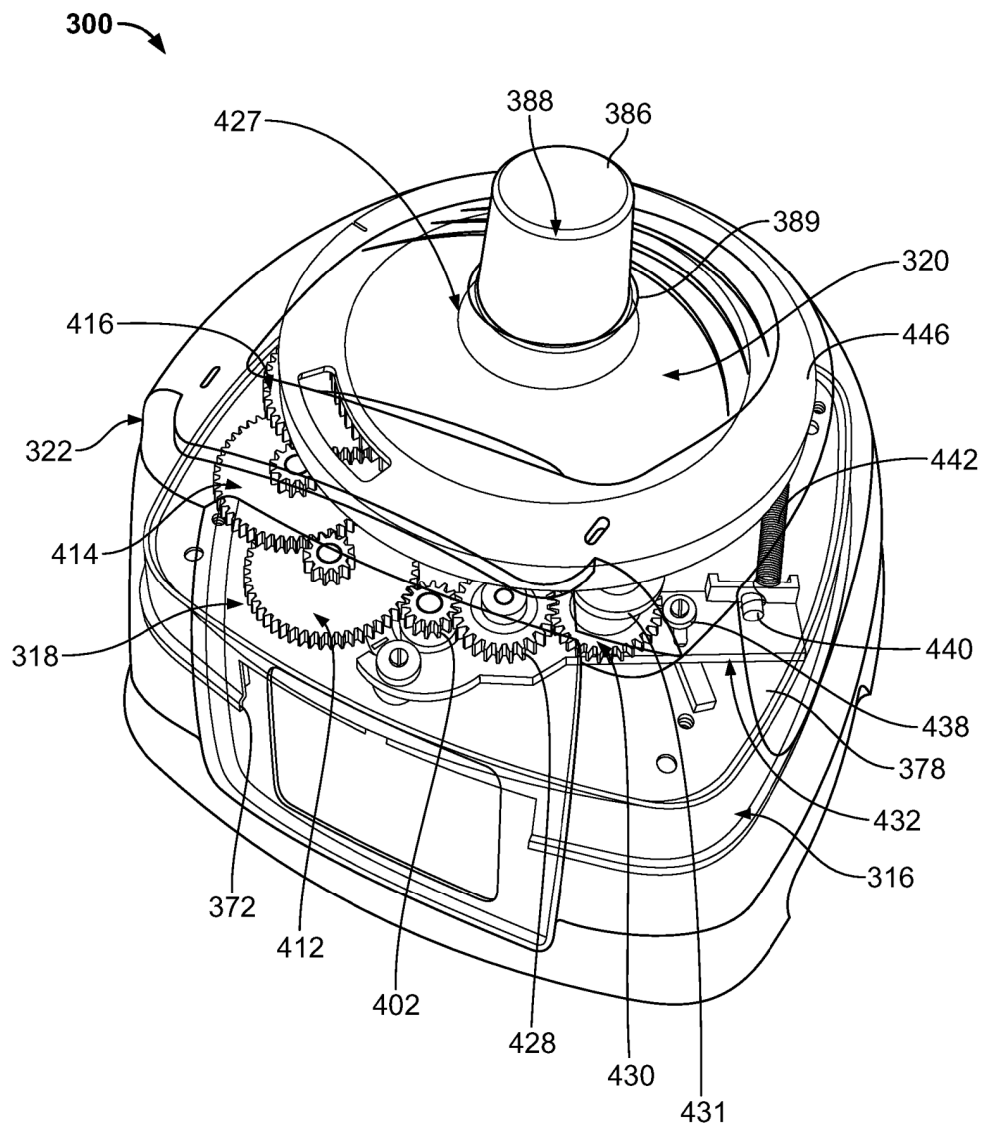


FIG. 17

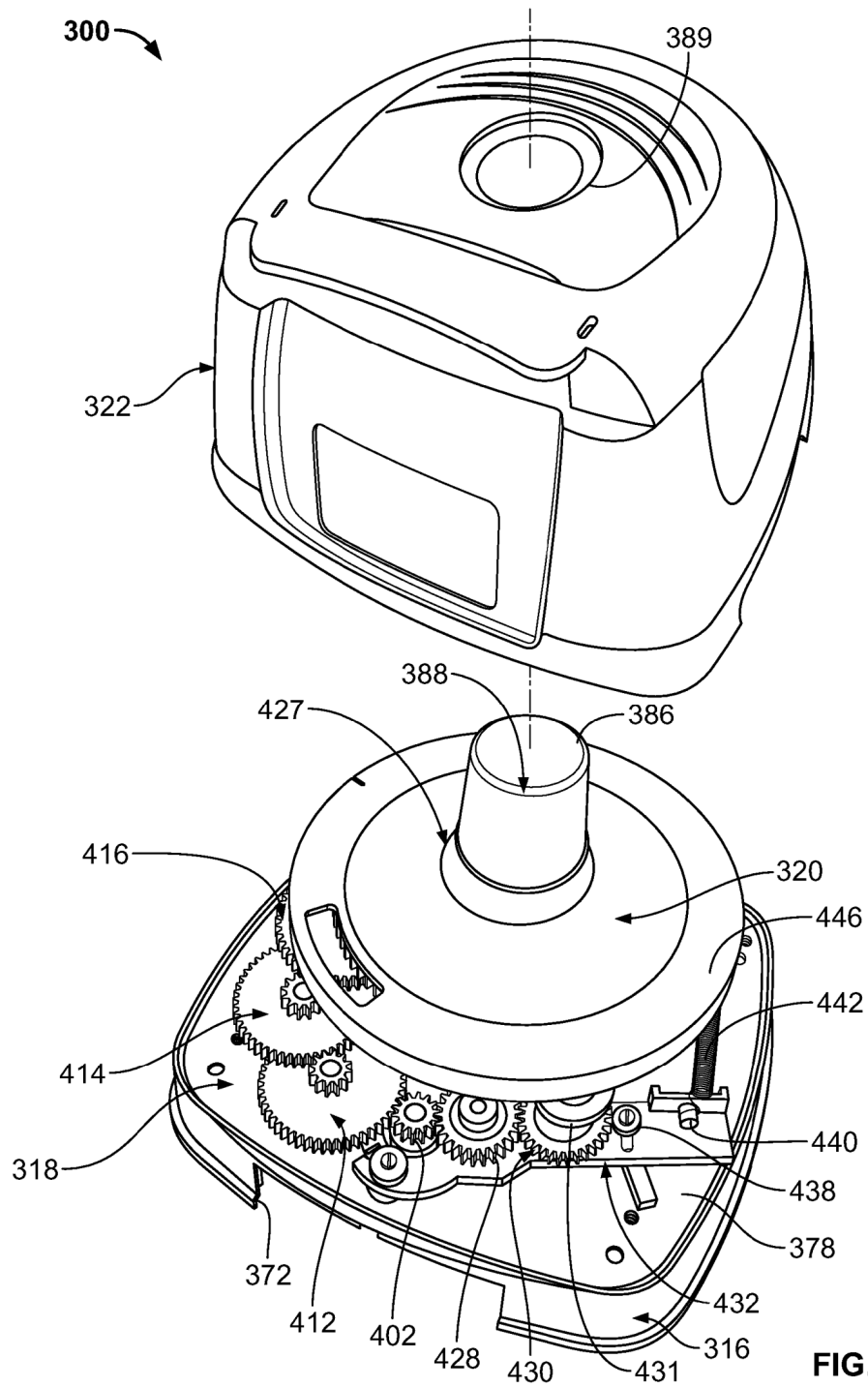


FIG. 17A

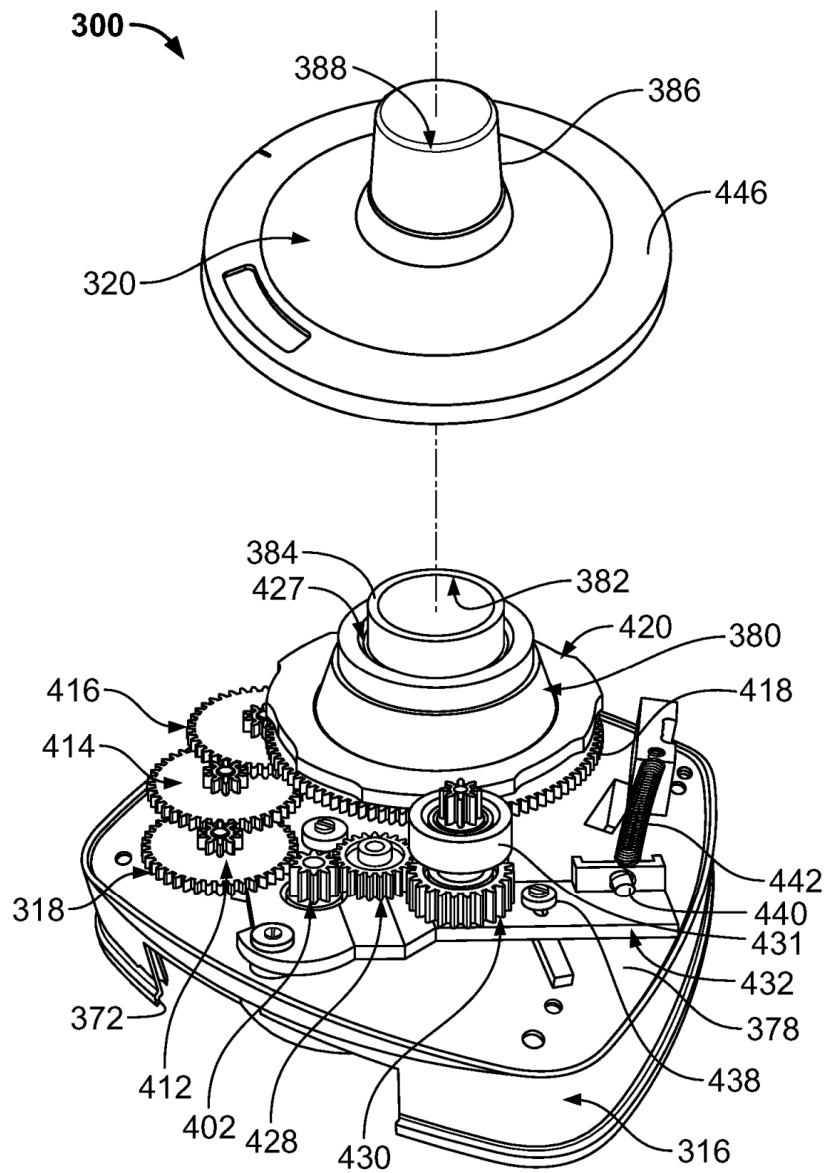


FIG. 18

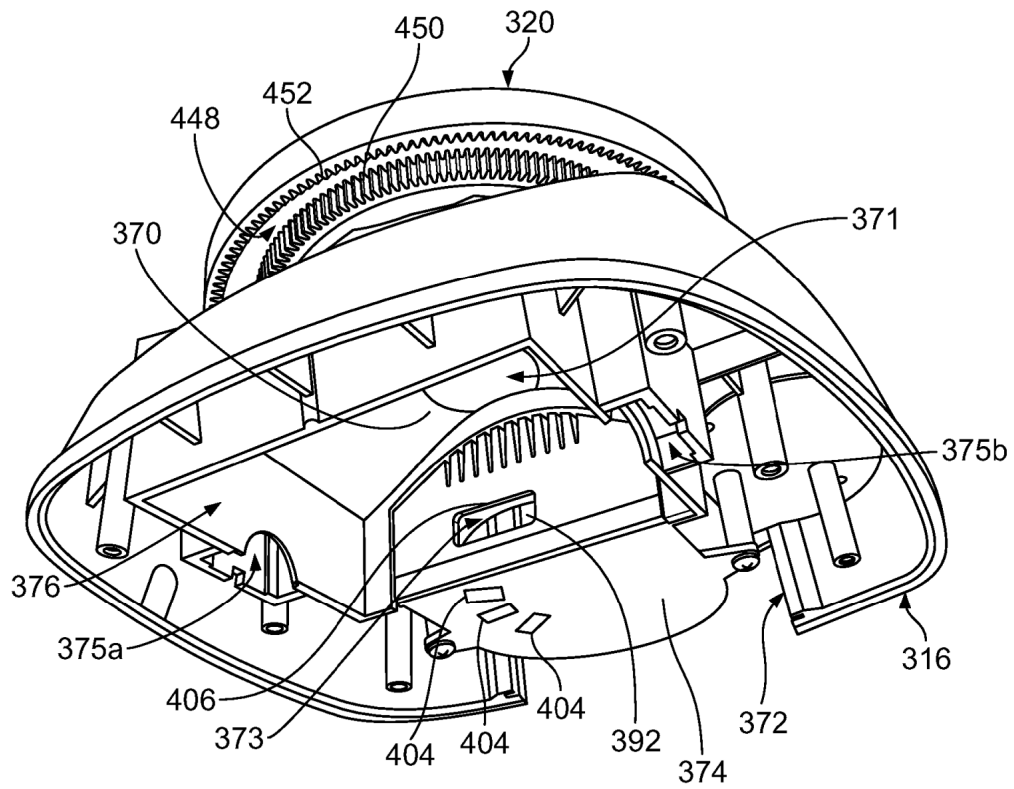


FIG. 19

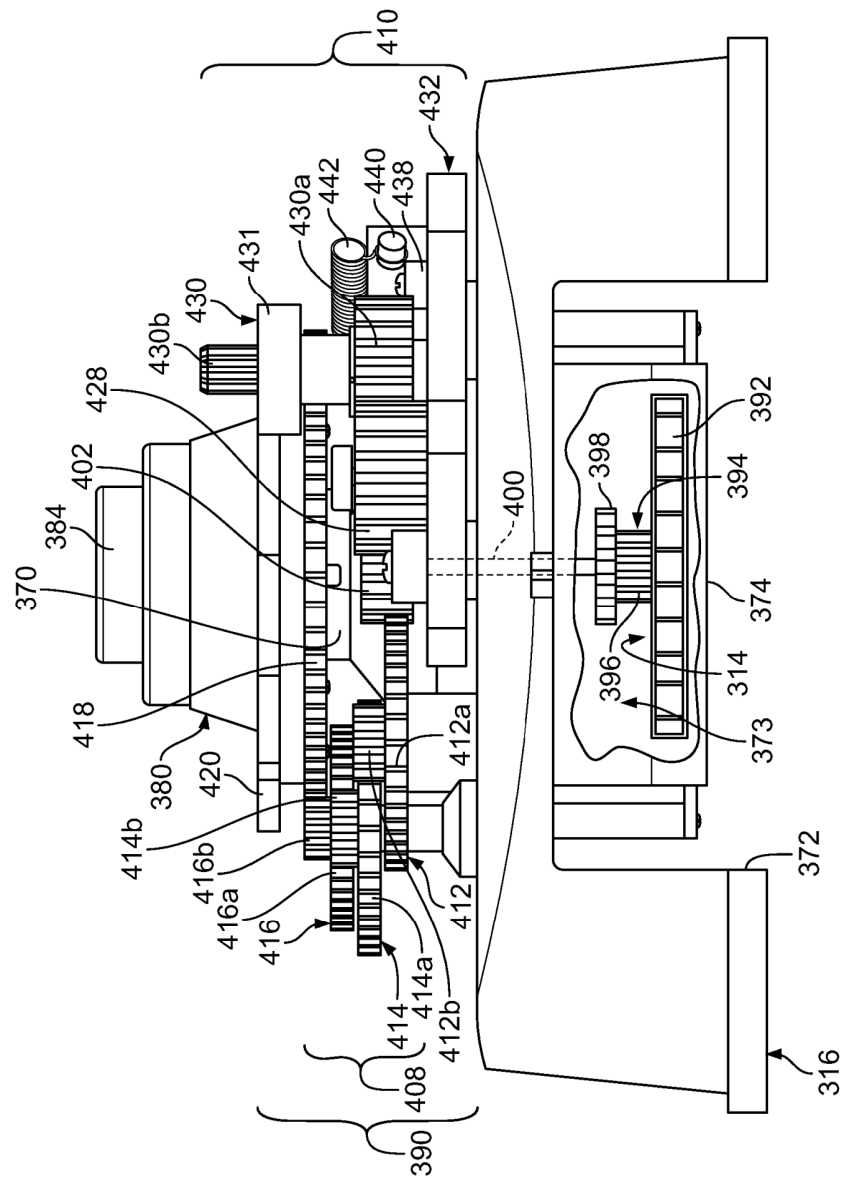
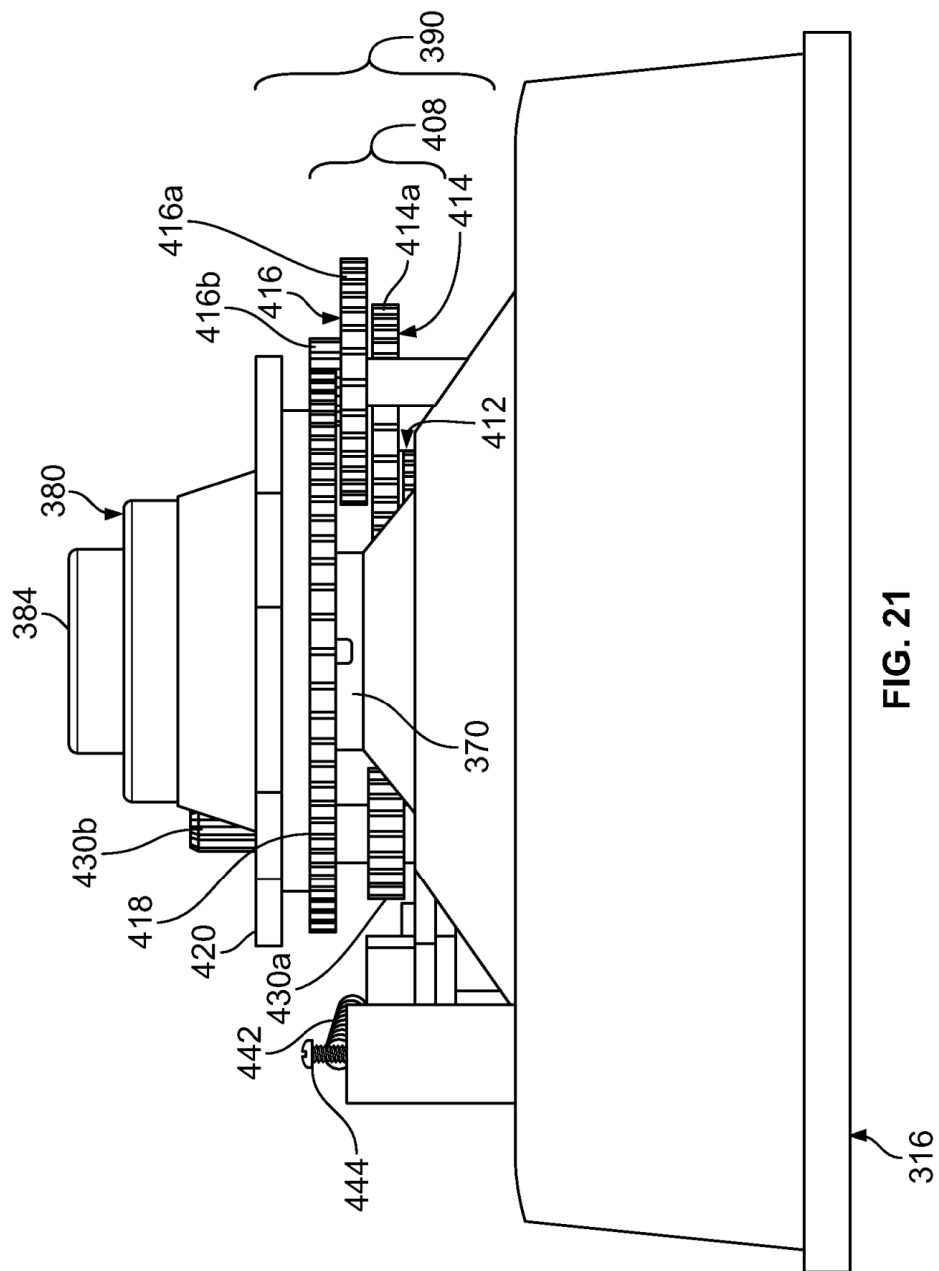


FIG. 20



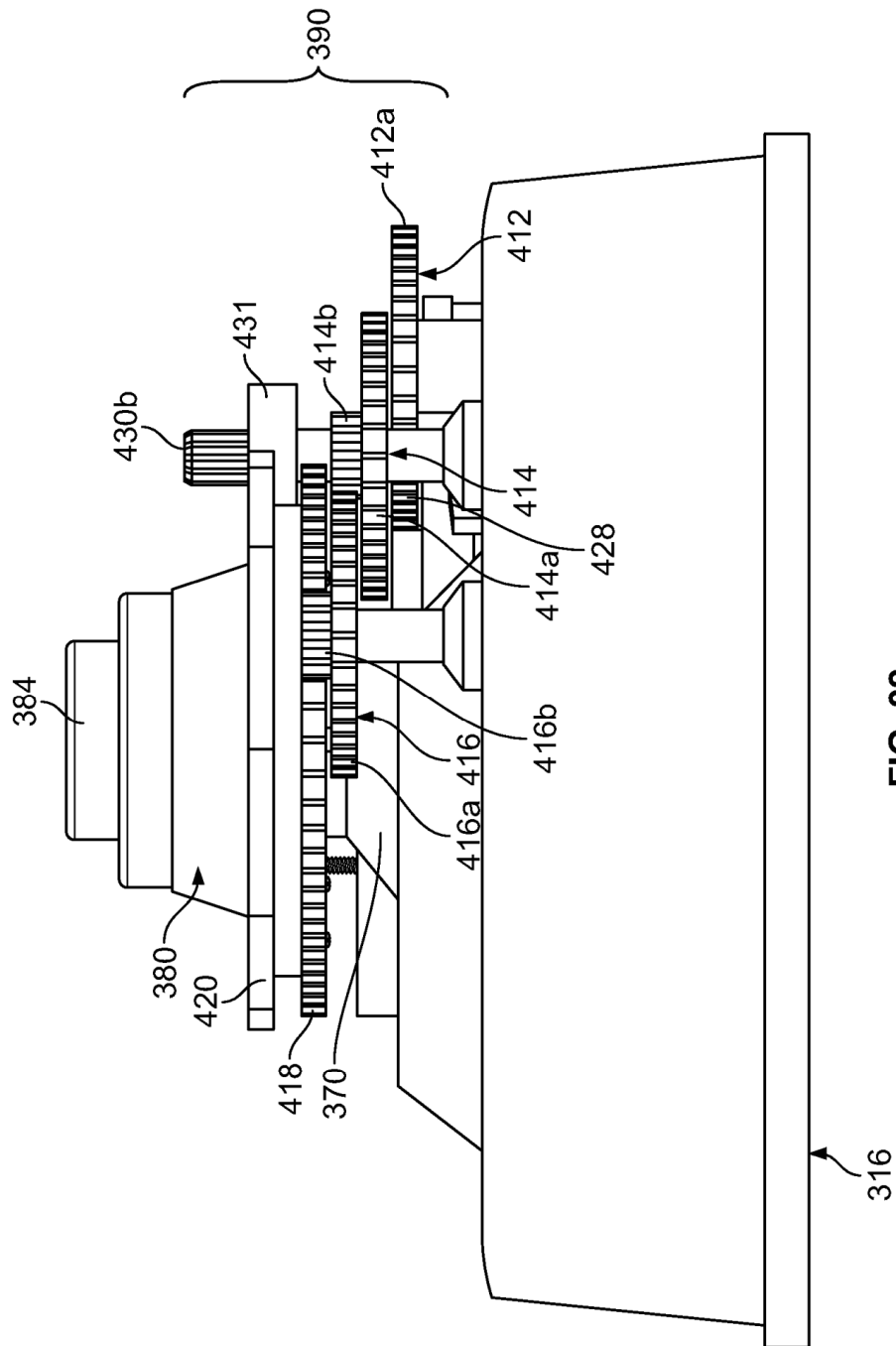


FIG. 22

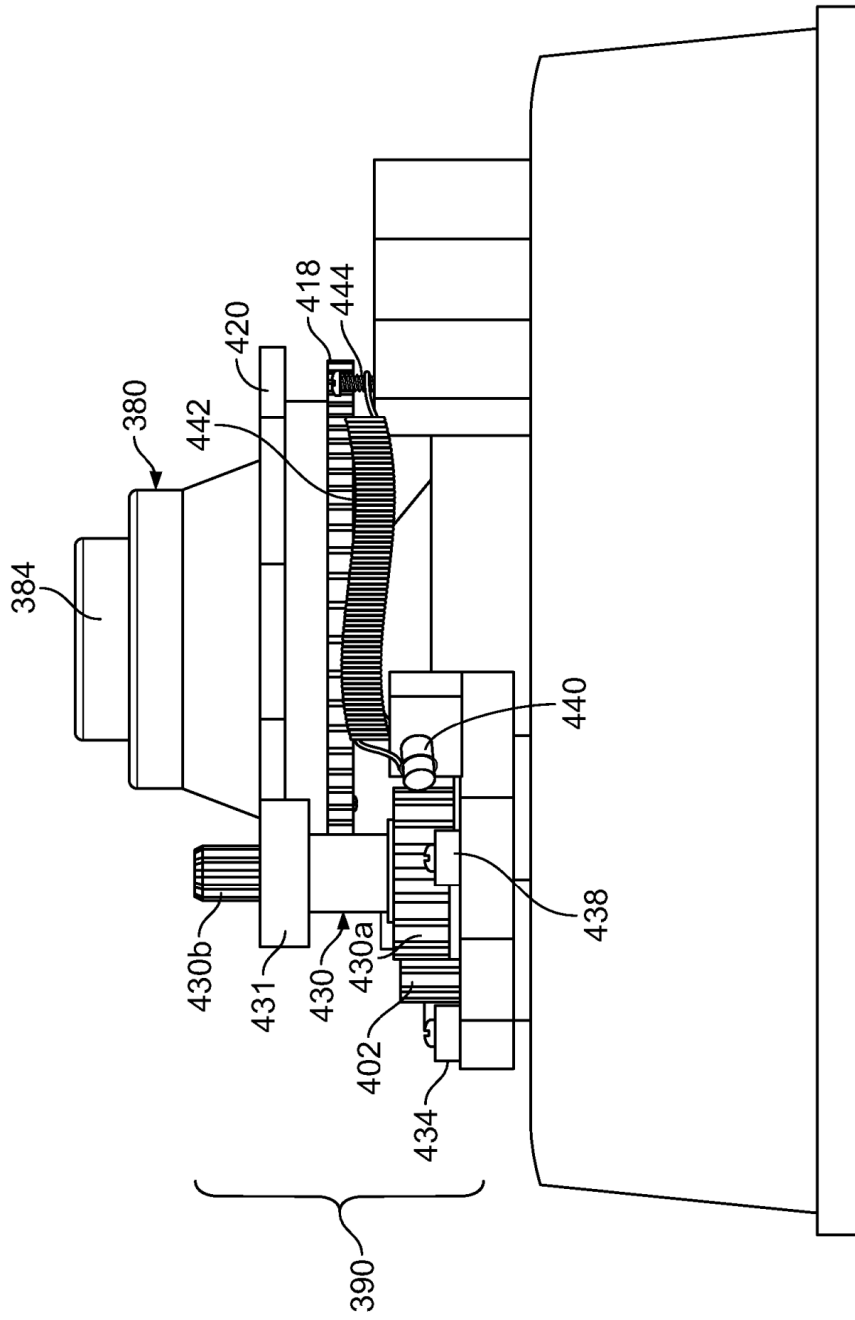
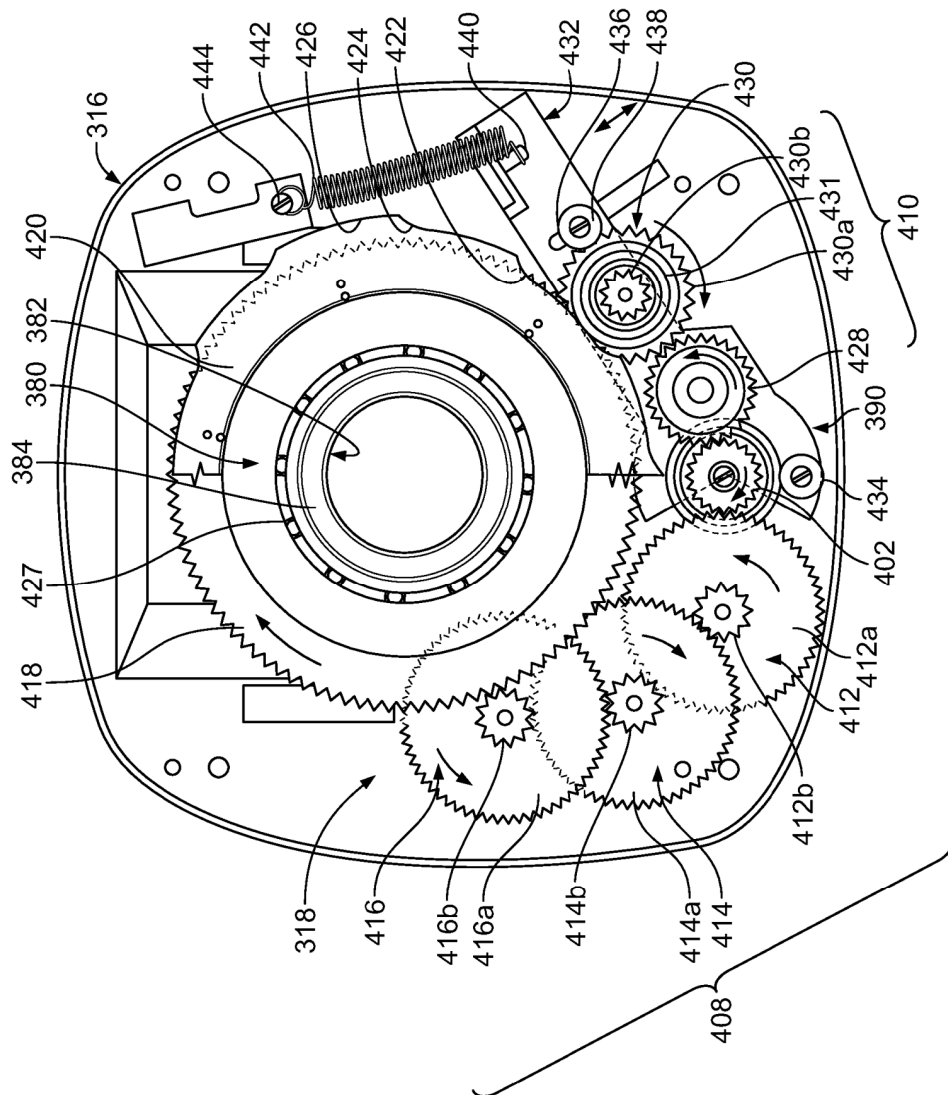


FIG. 23



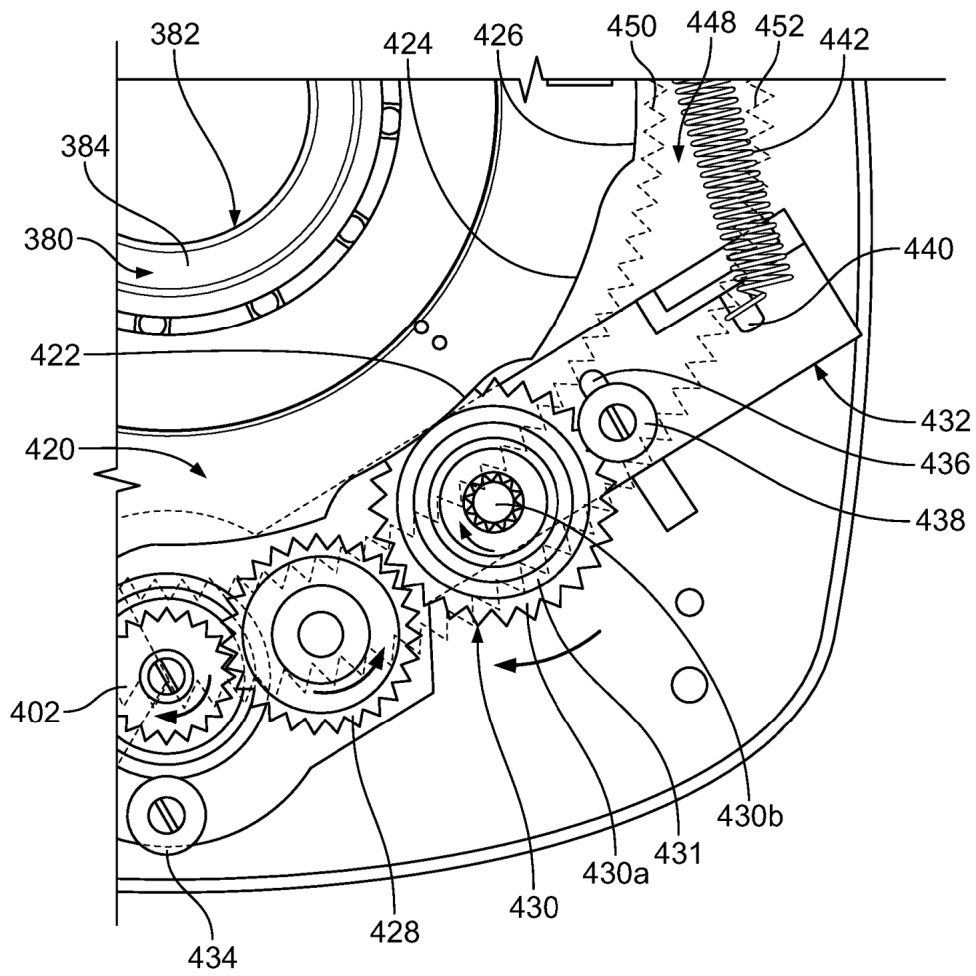


FIG. 25A

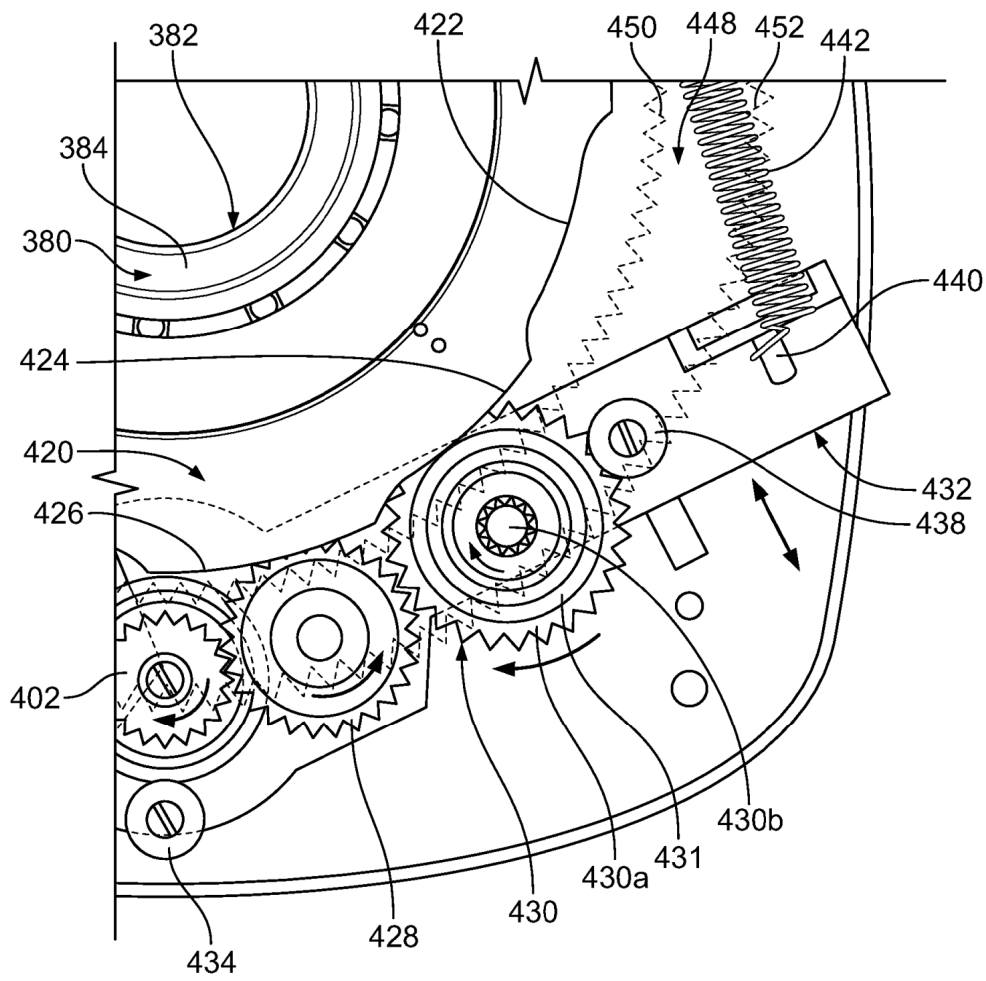


FIG. 25B

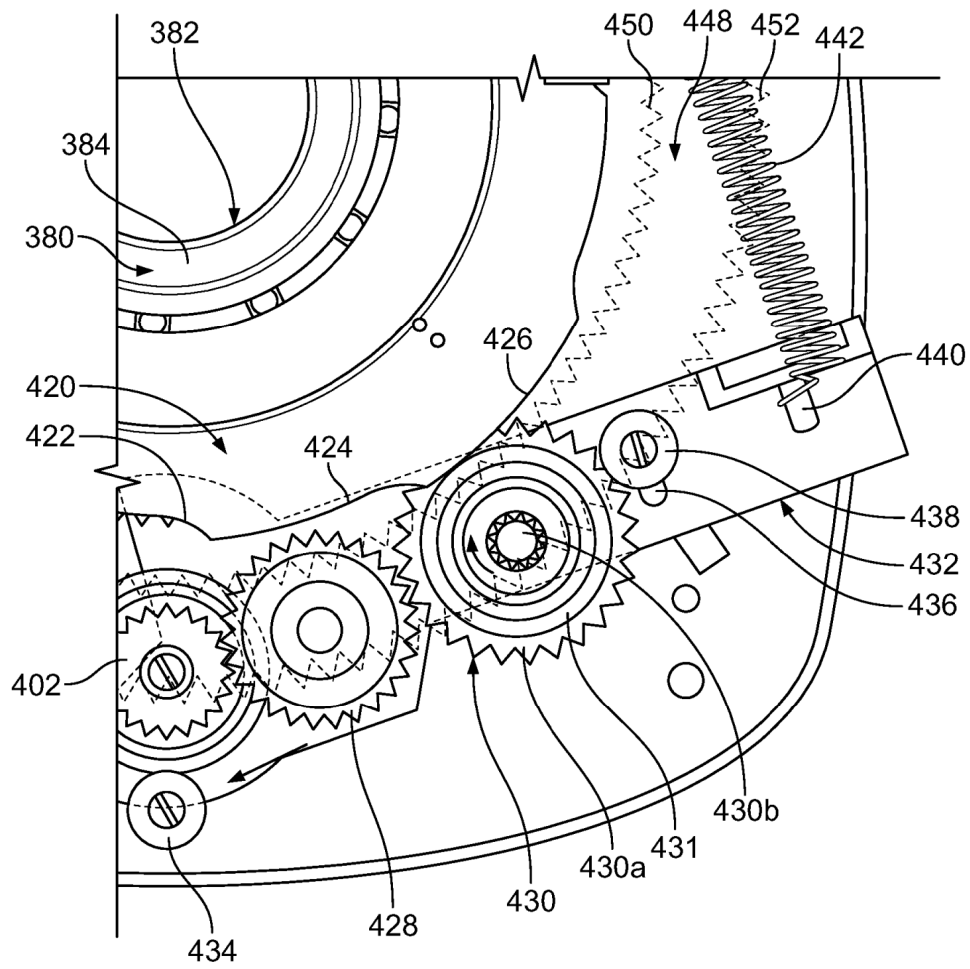


FIG. 25C

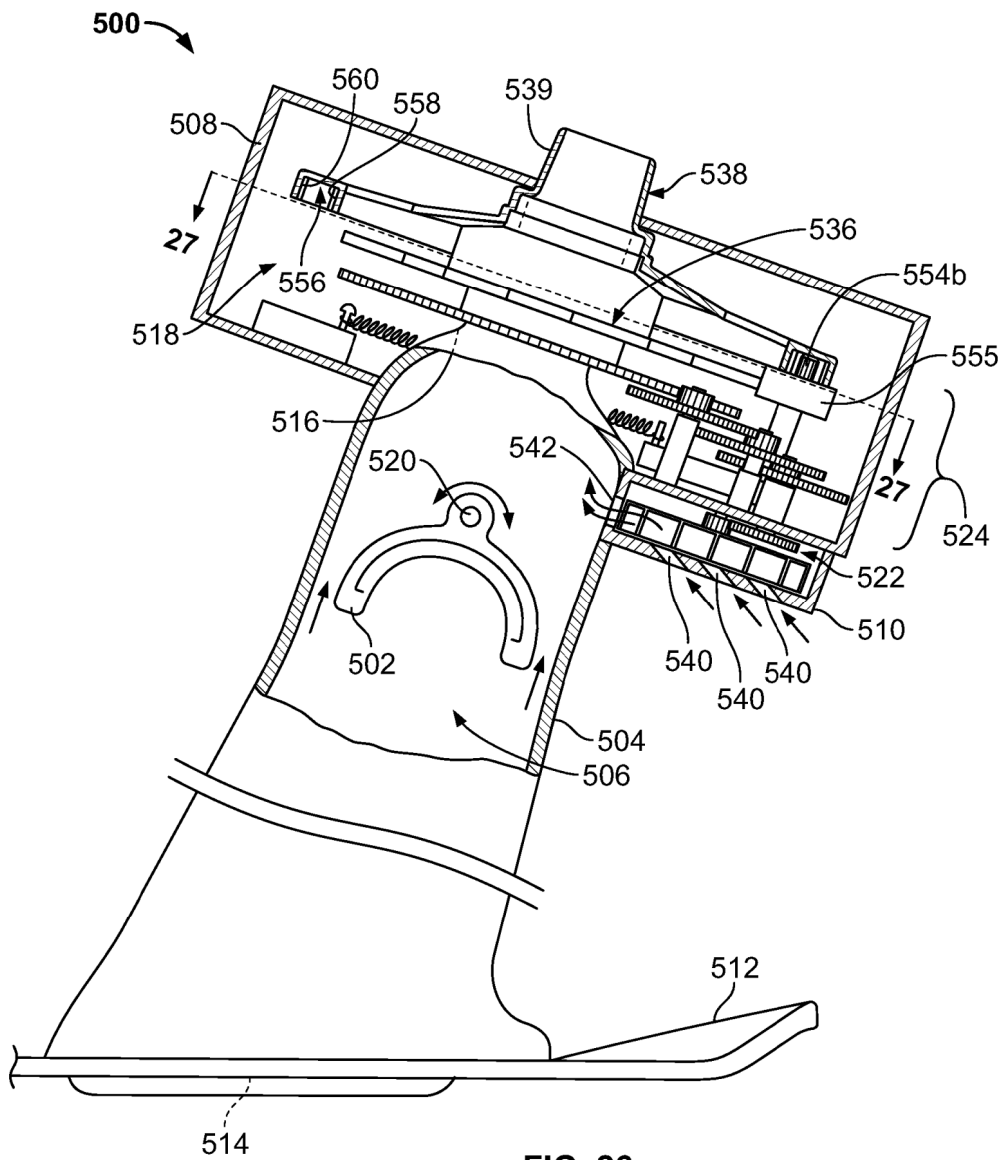
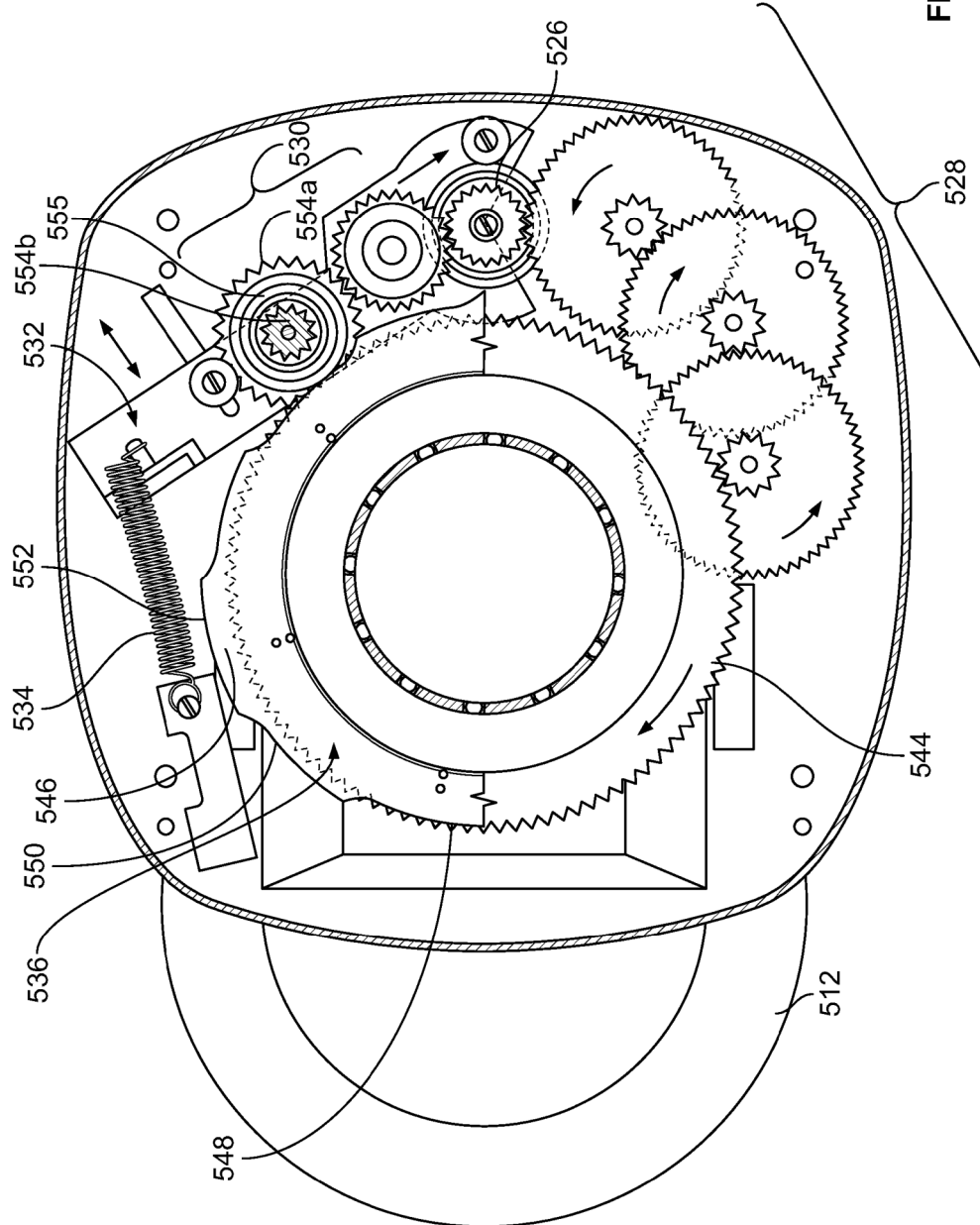


FIG. 26



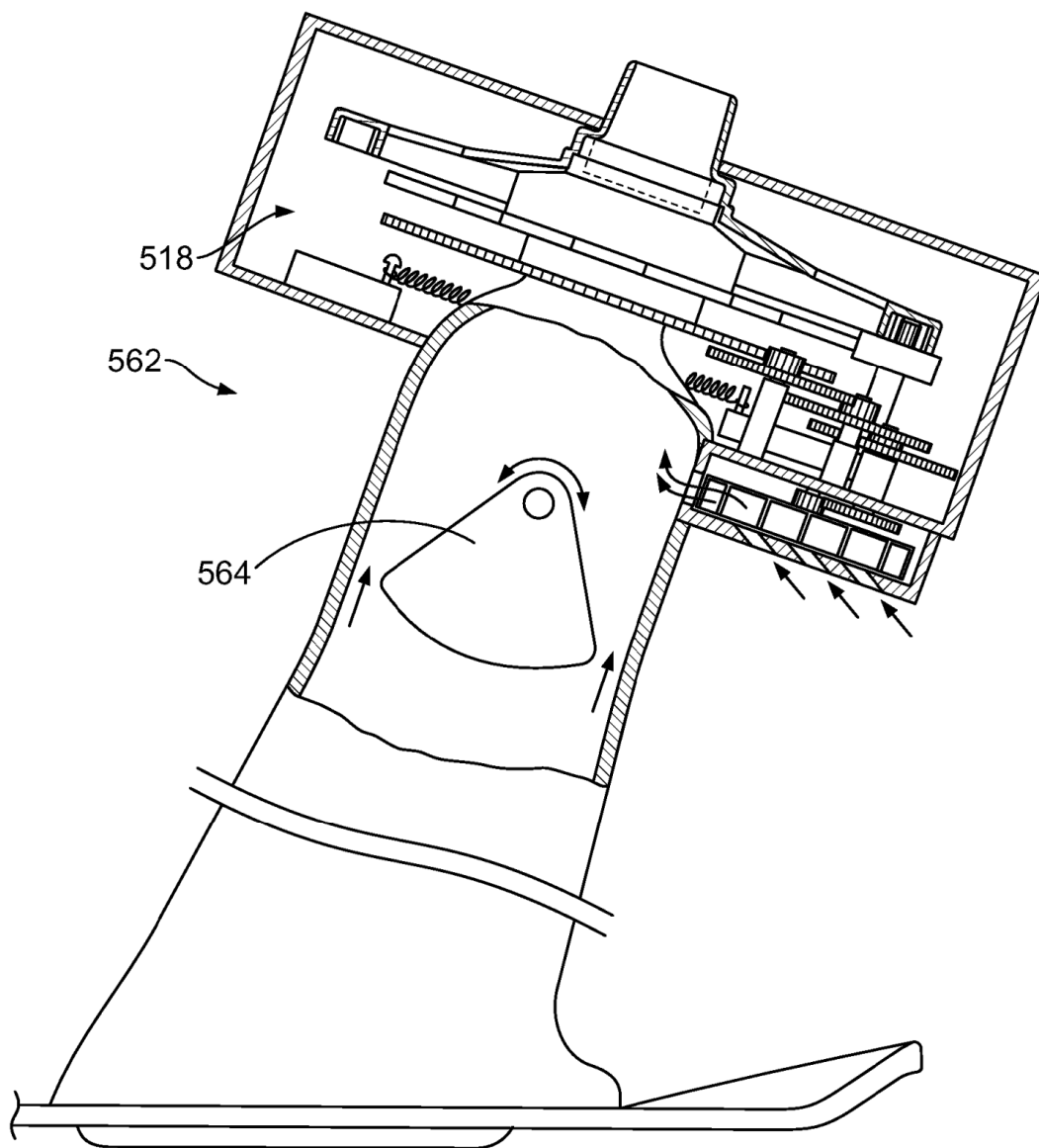


FIG. 28

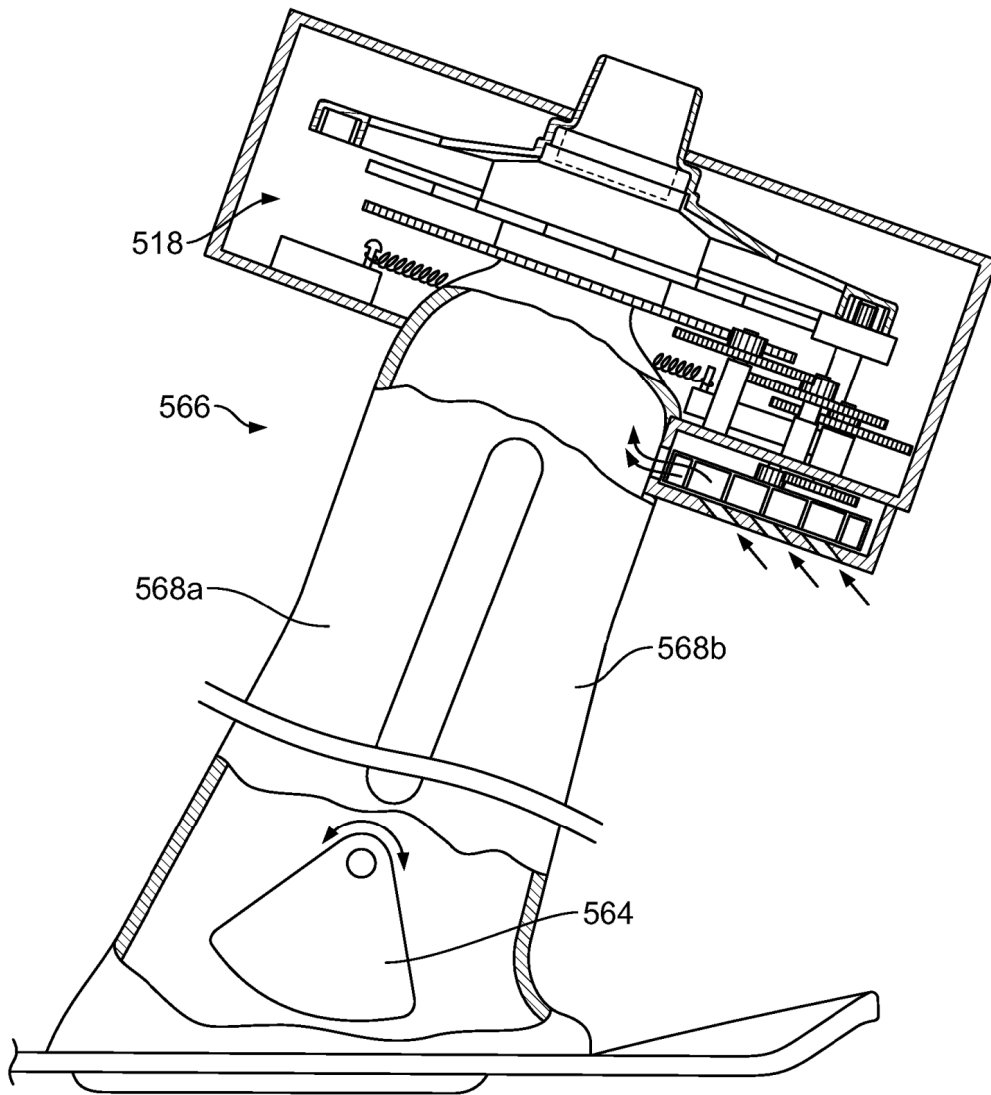


FIG. 29

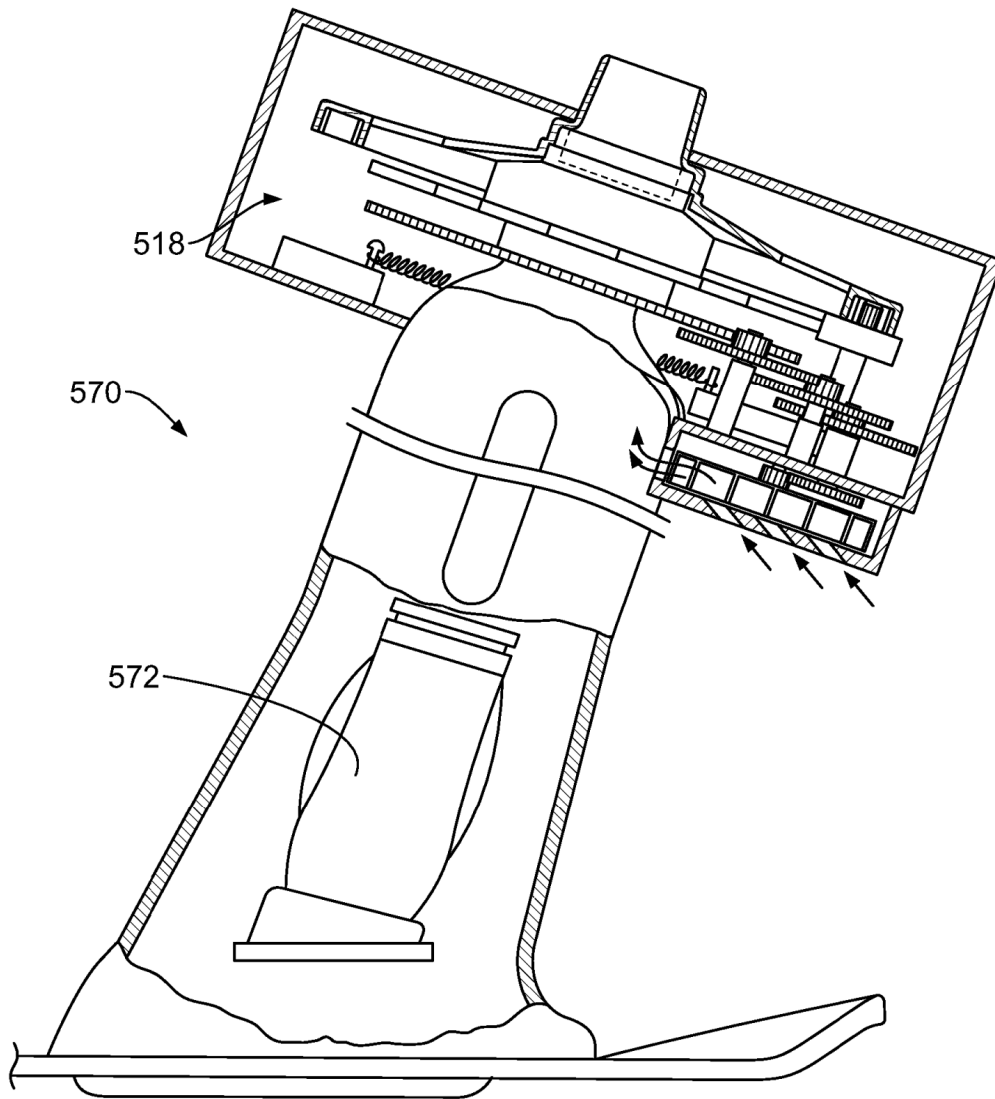


FIG. 30

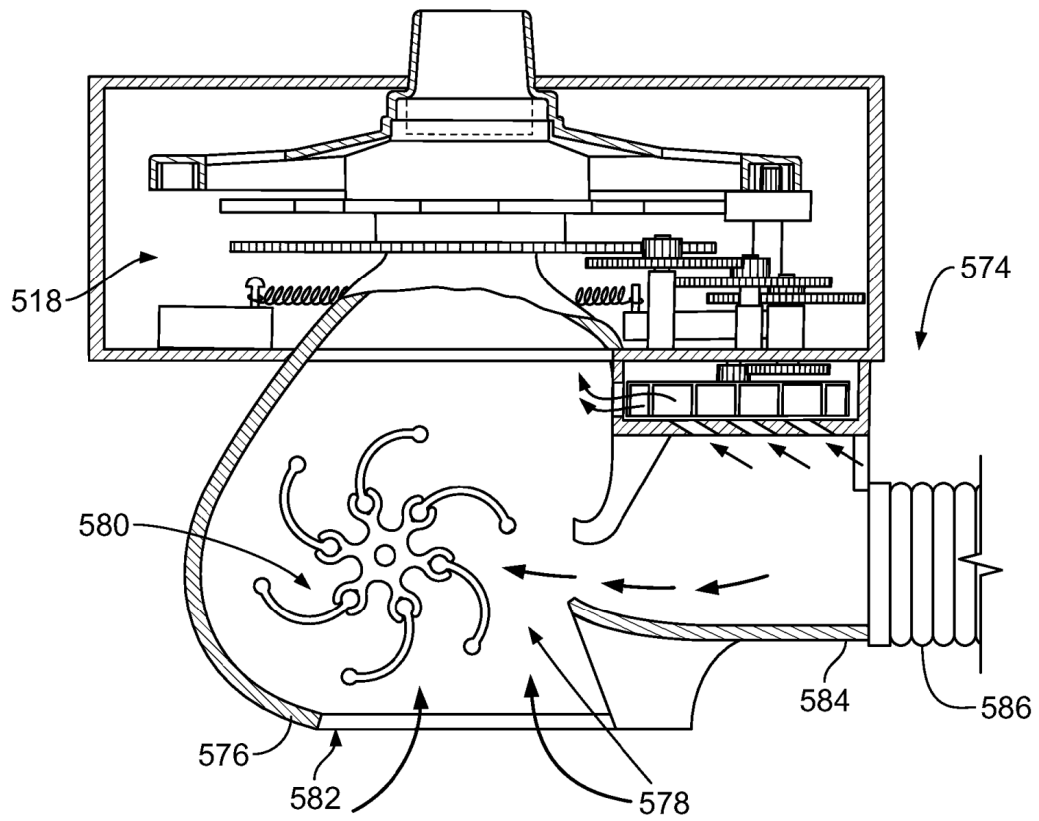


FIG. 31

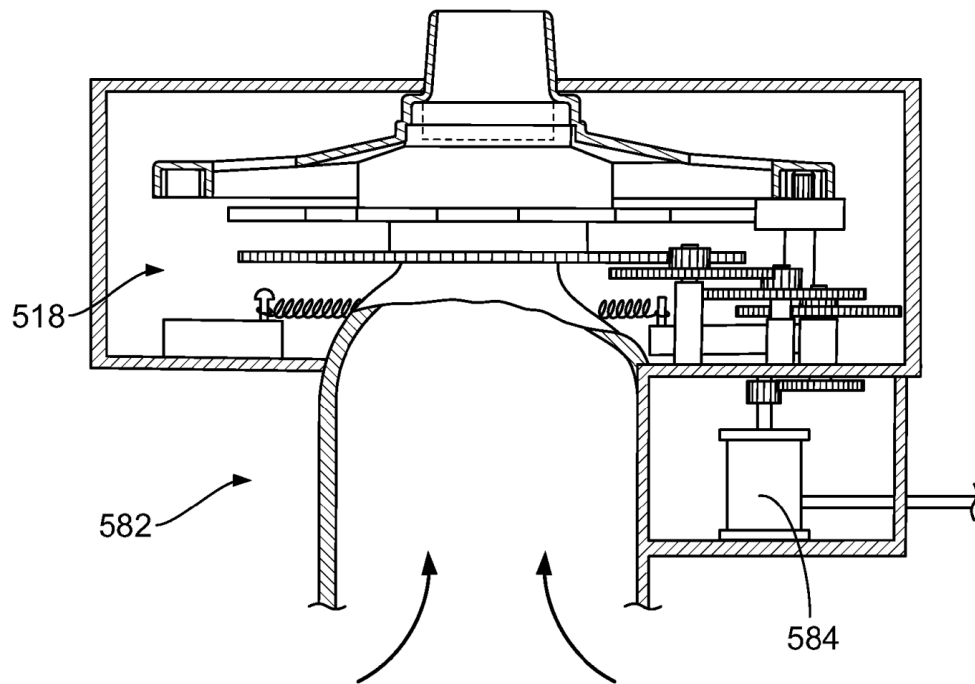


FIG. 32

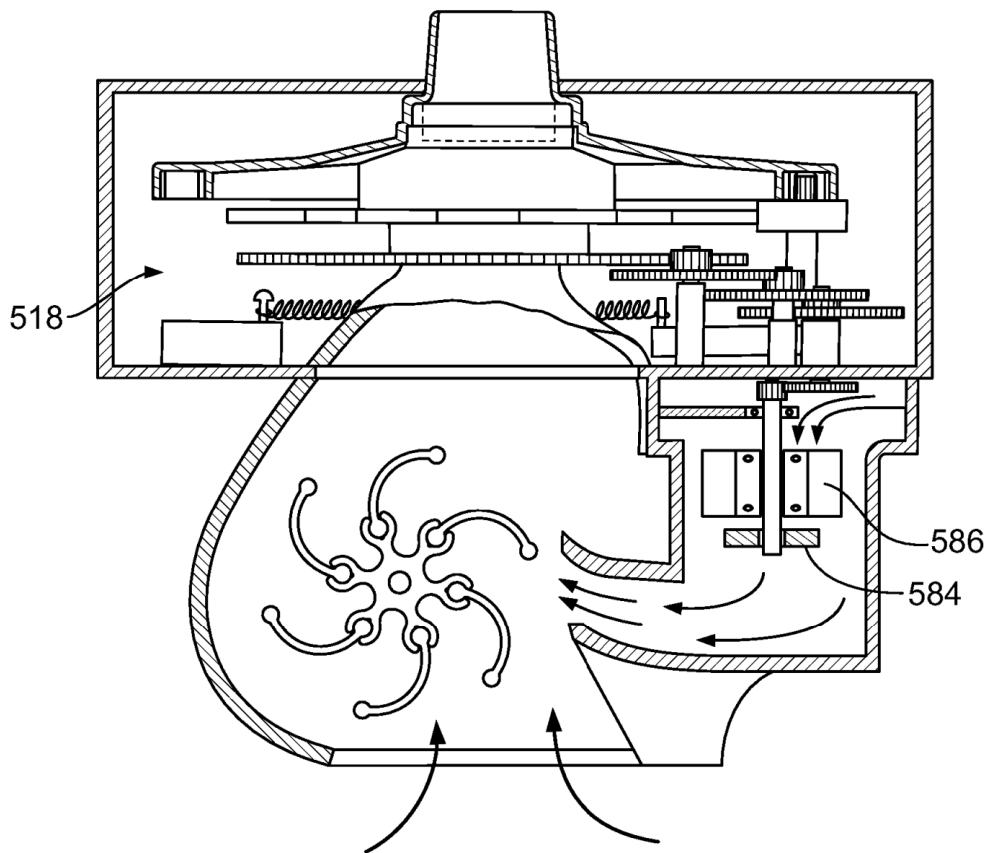


FIG. 33

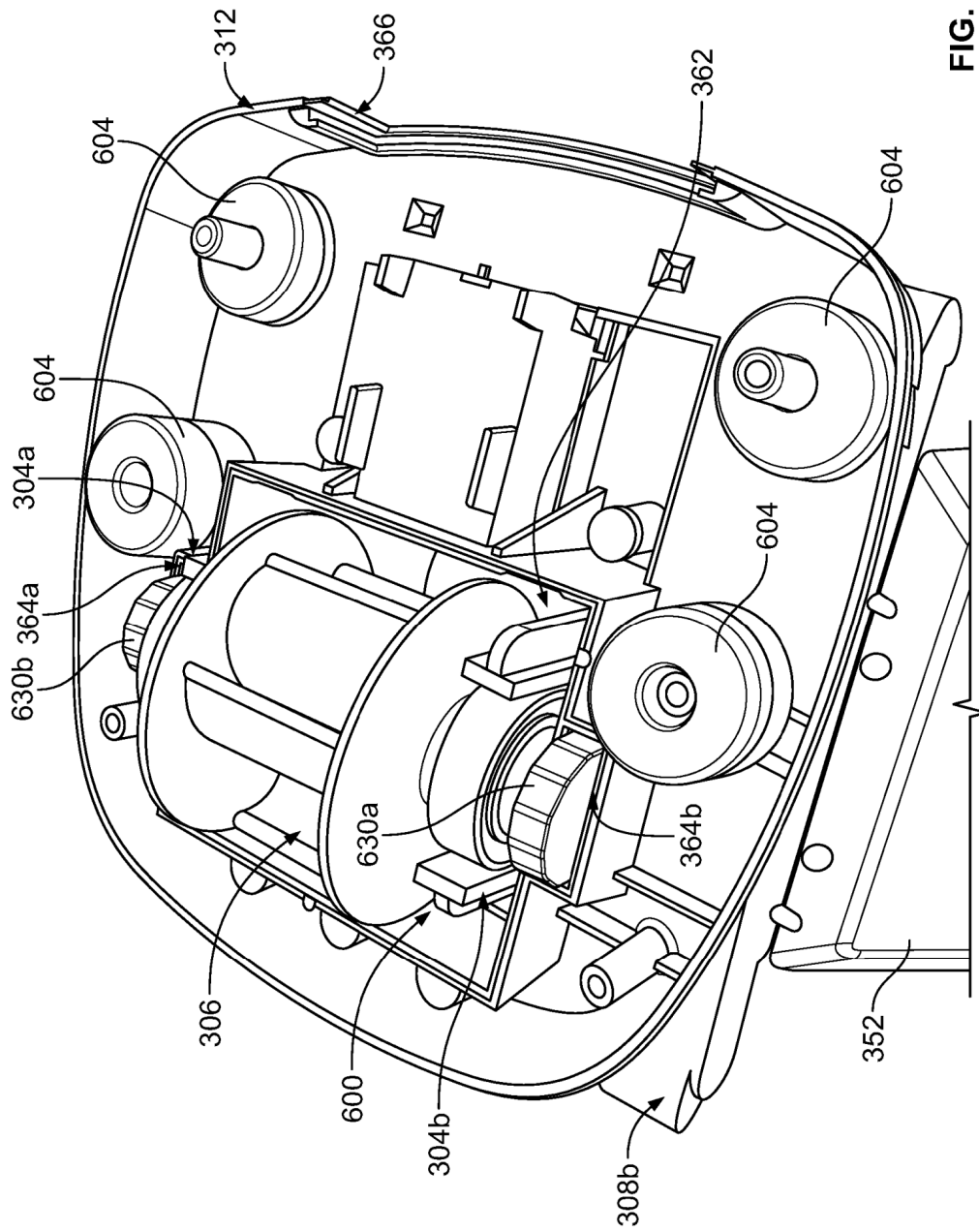
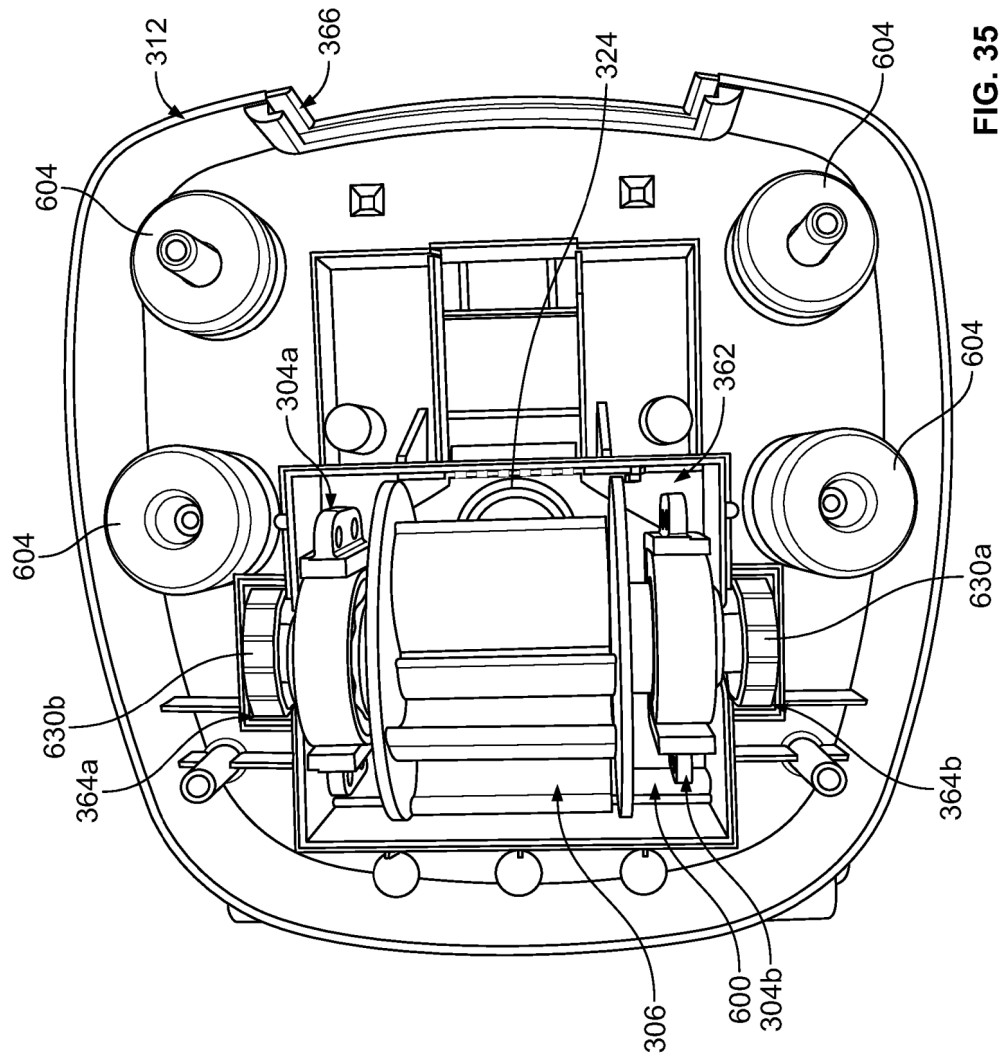
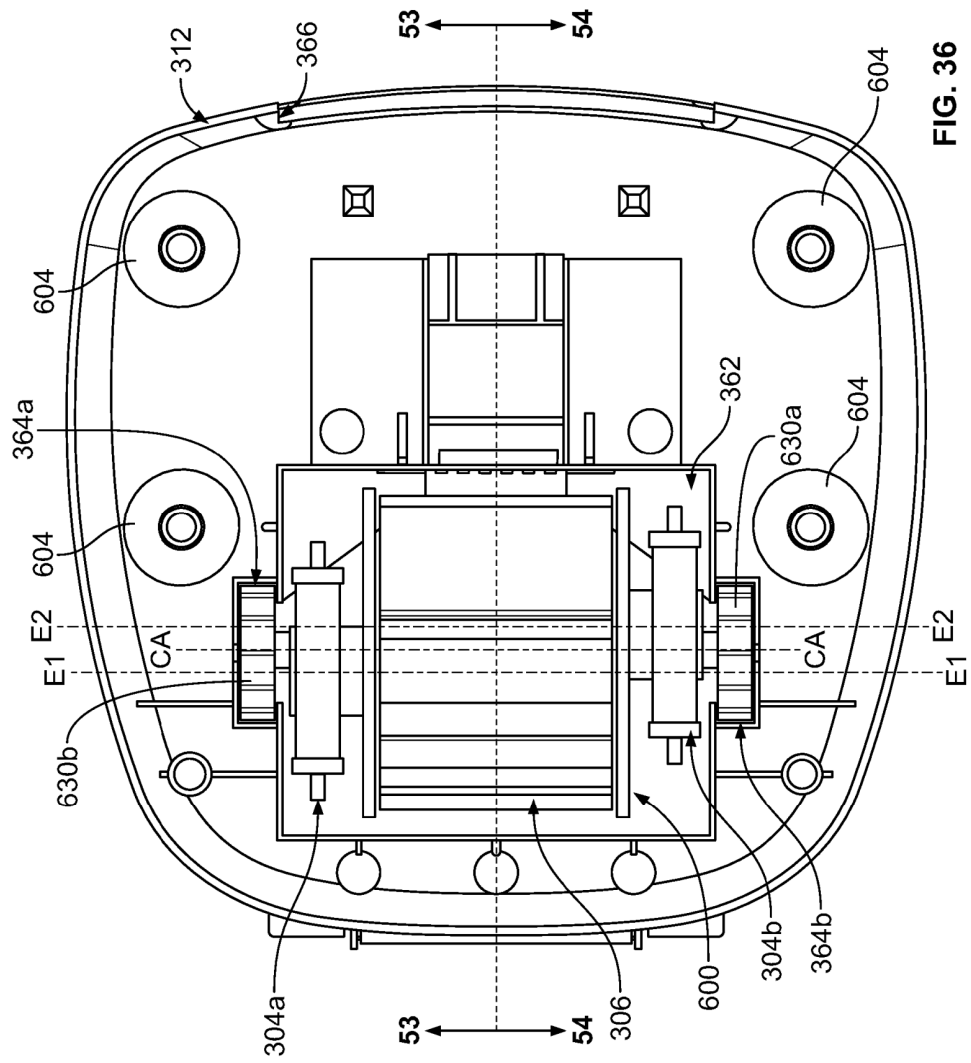


FIG. 34





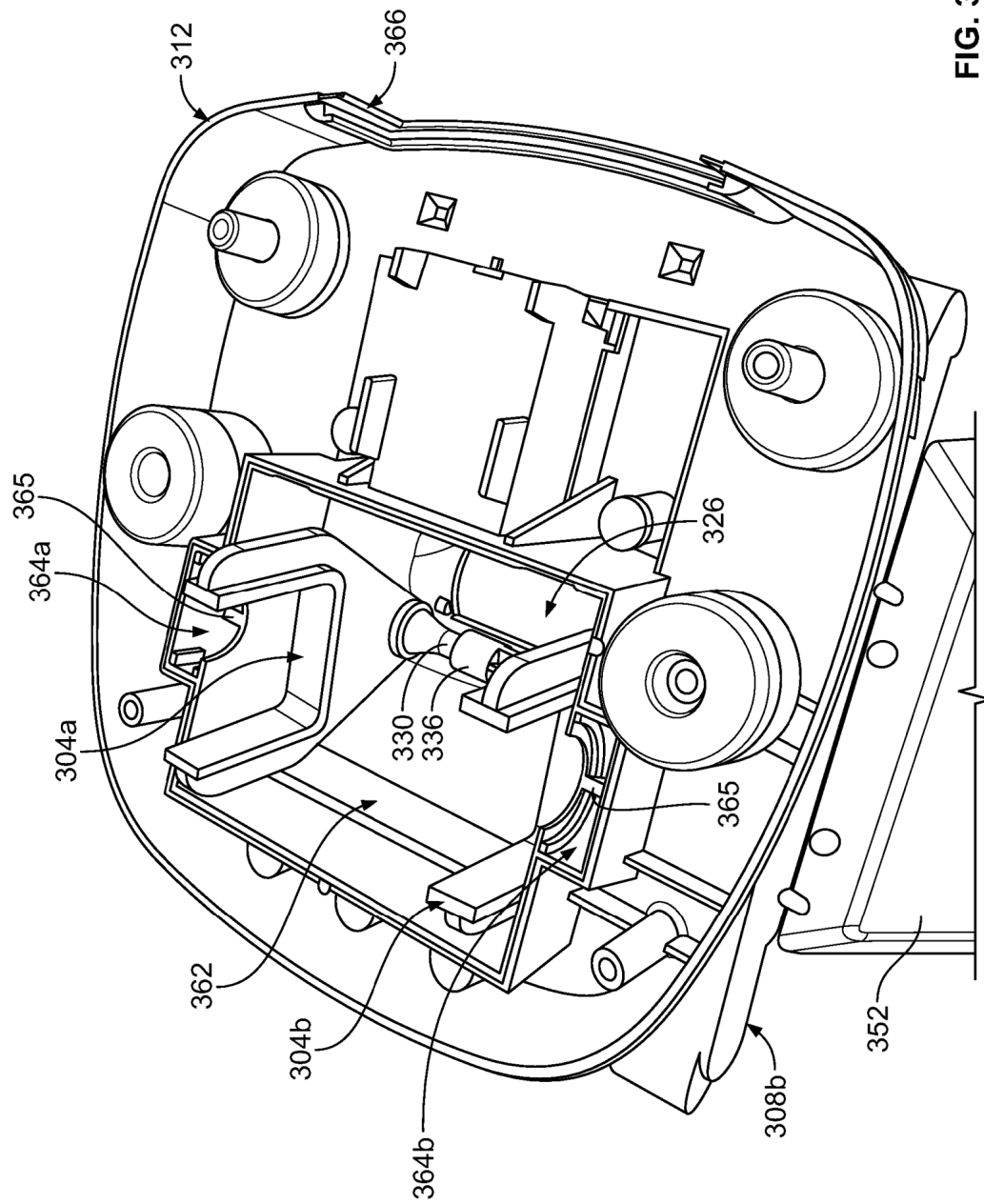


FIG. 37

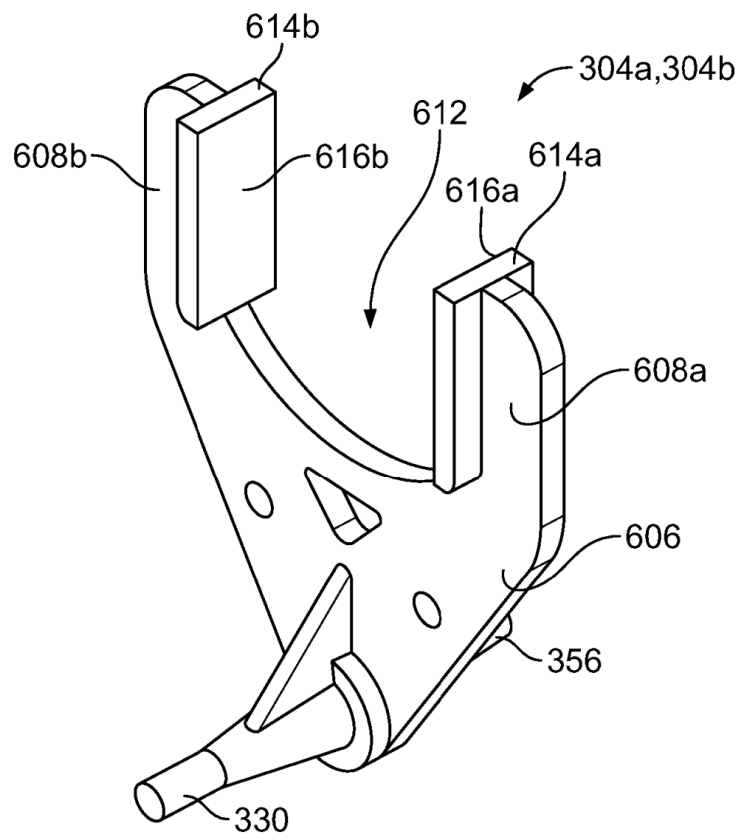


FIG. 38

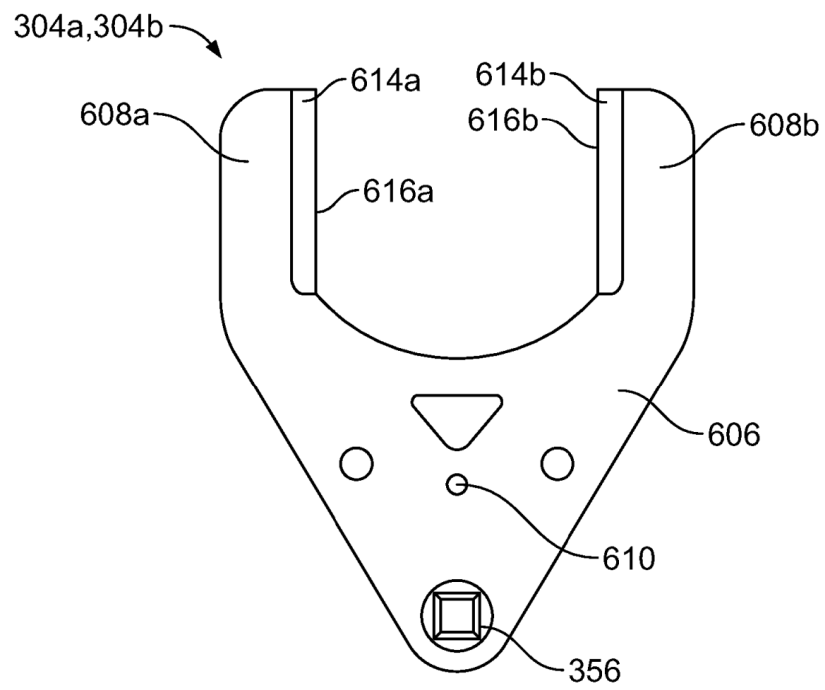


FIG. 39

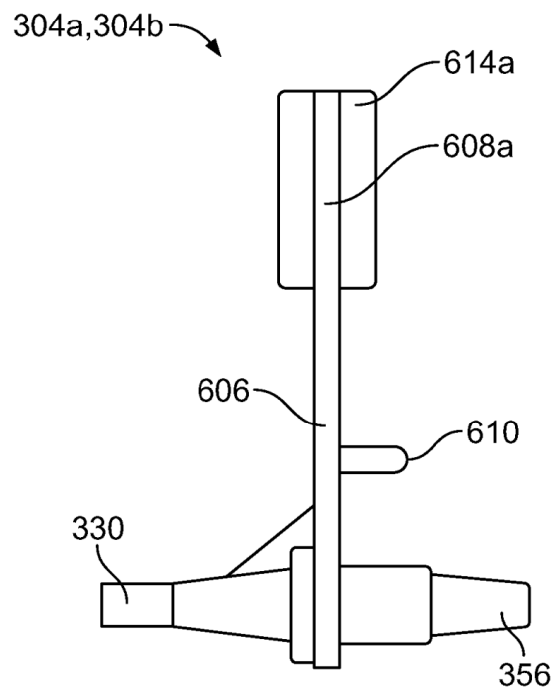


FIG. 40

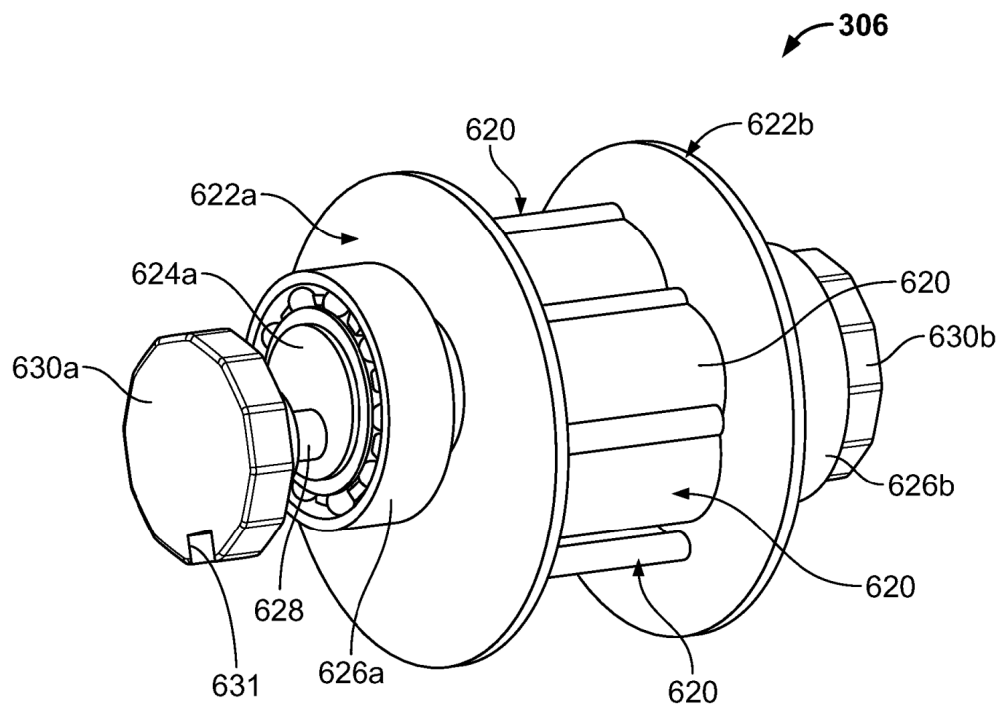


FIG. 41

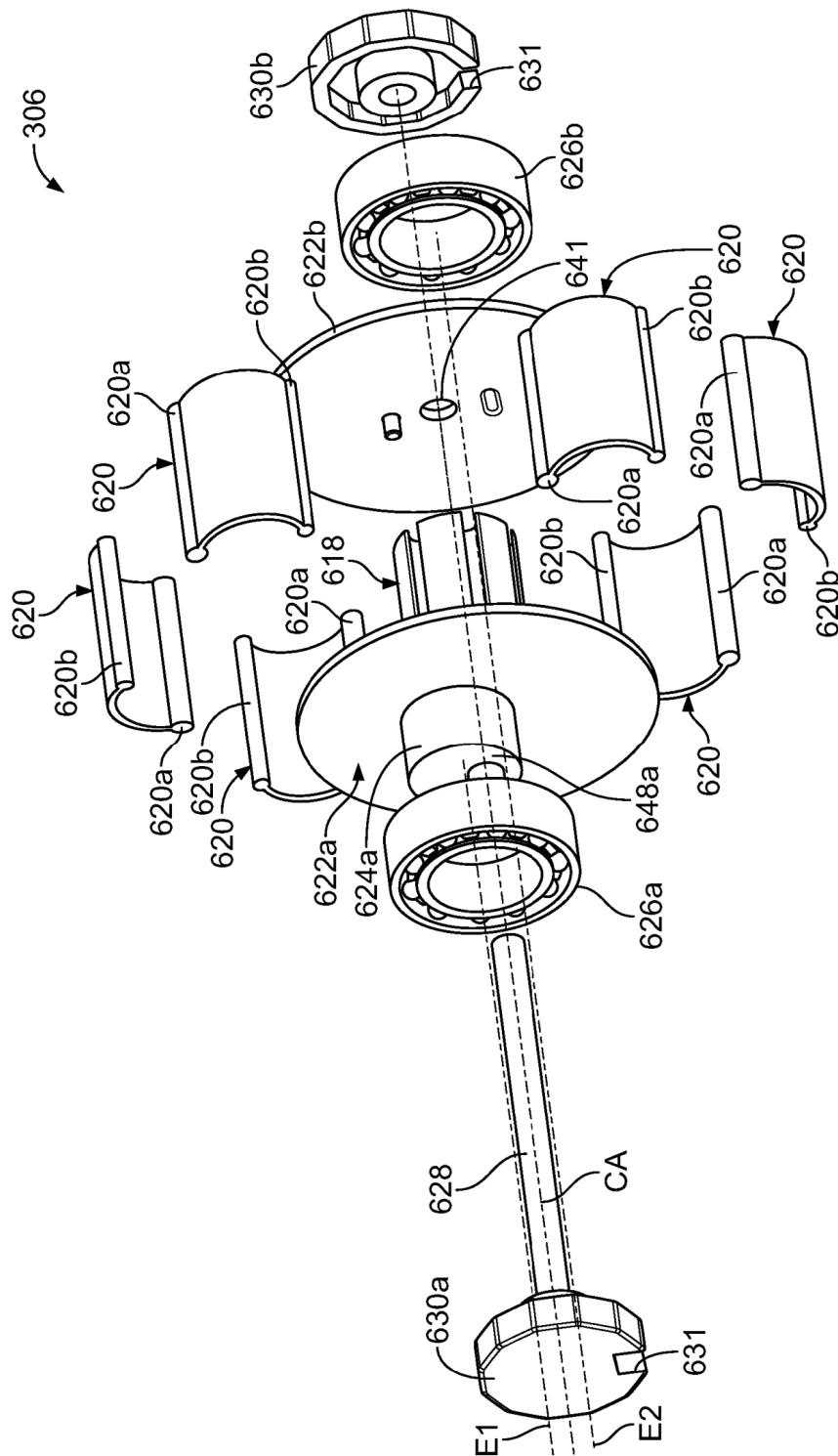


FIG. 42

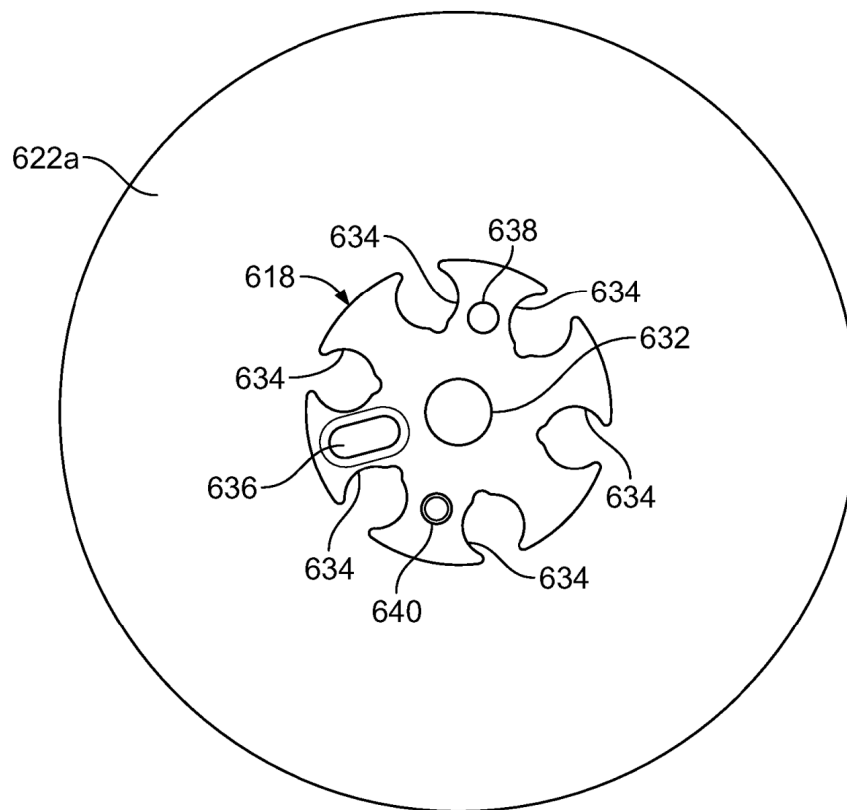


FIG. 43

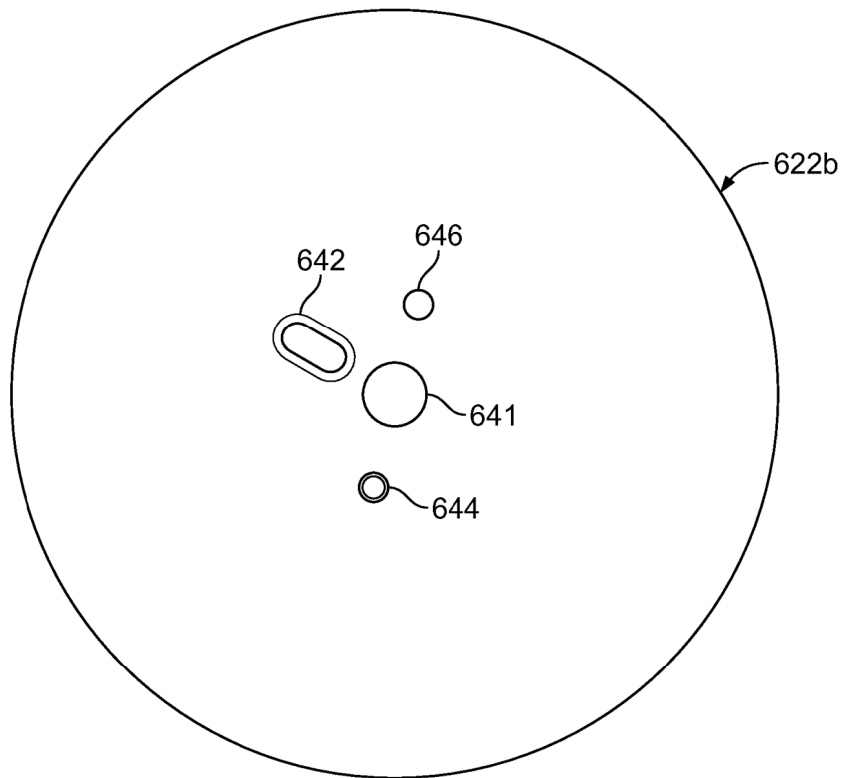


FIG. 44

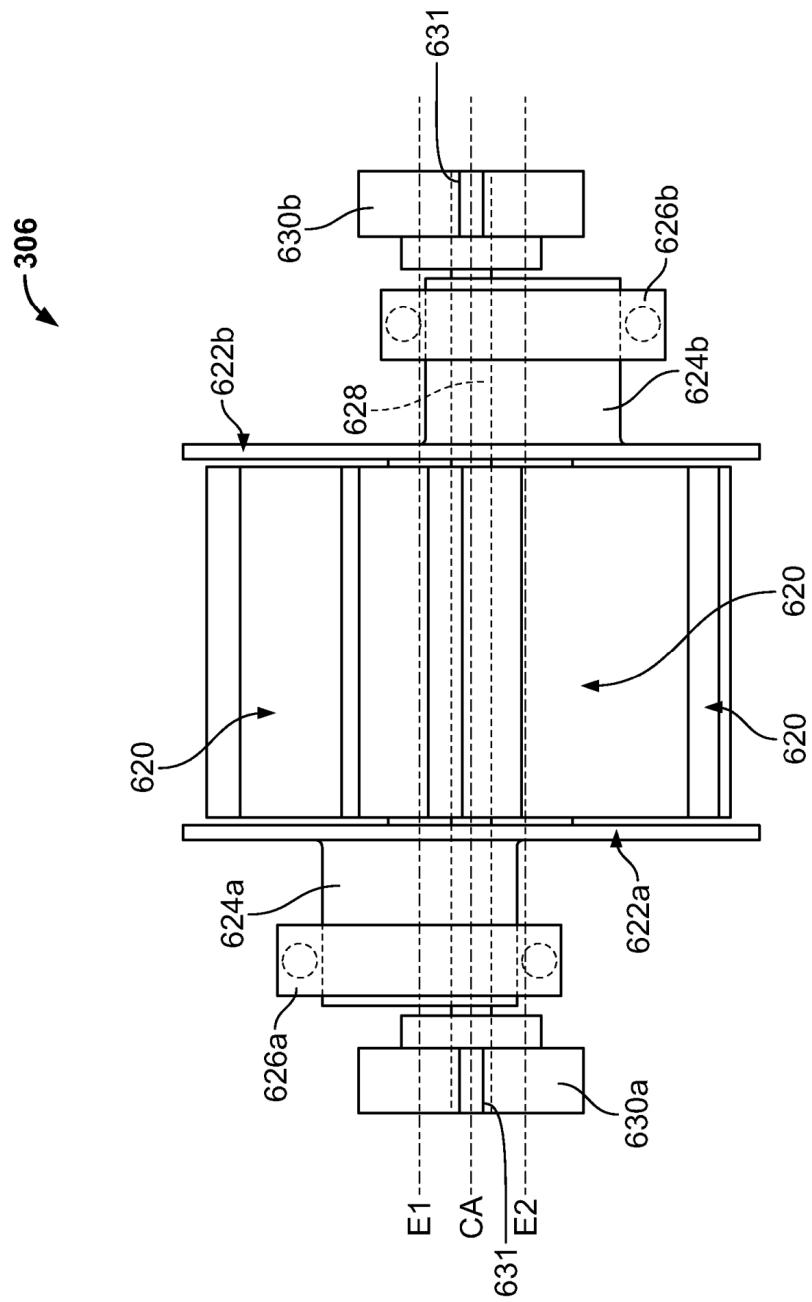


FIG. 45

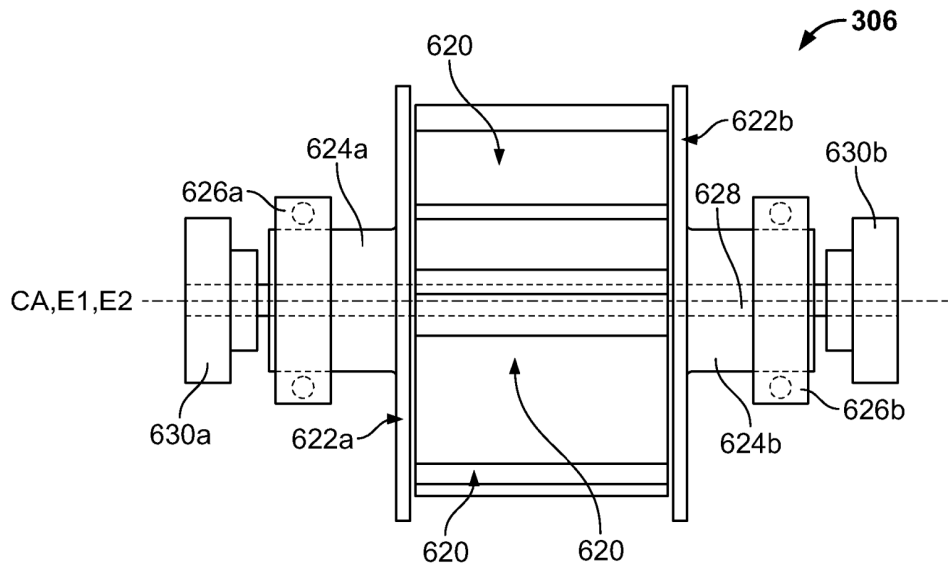


FIG. 46

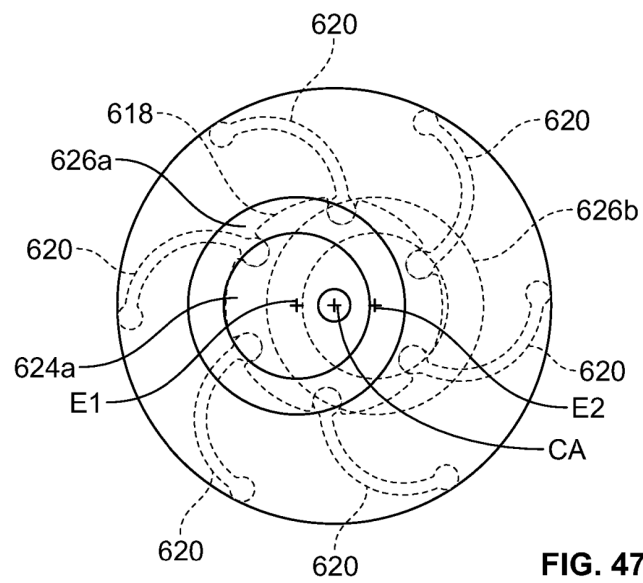


FIG. 47

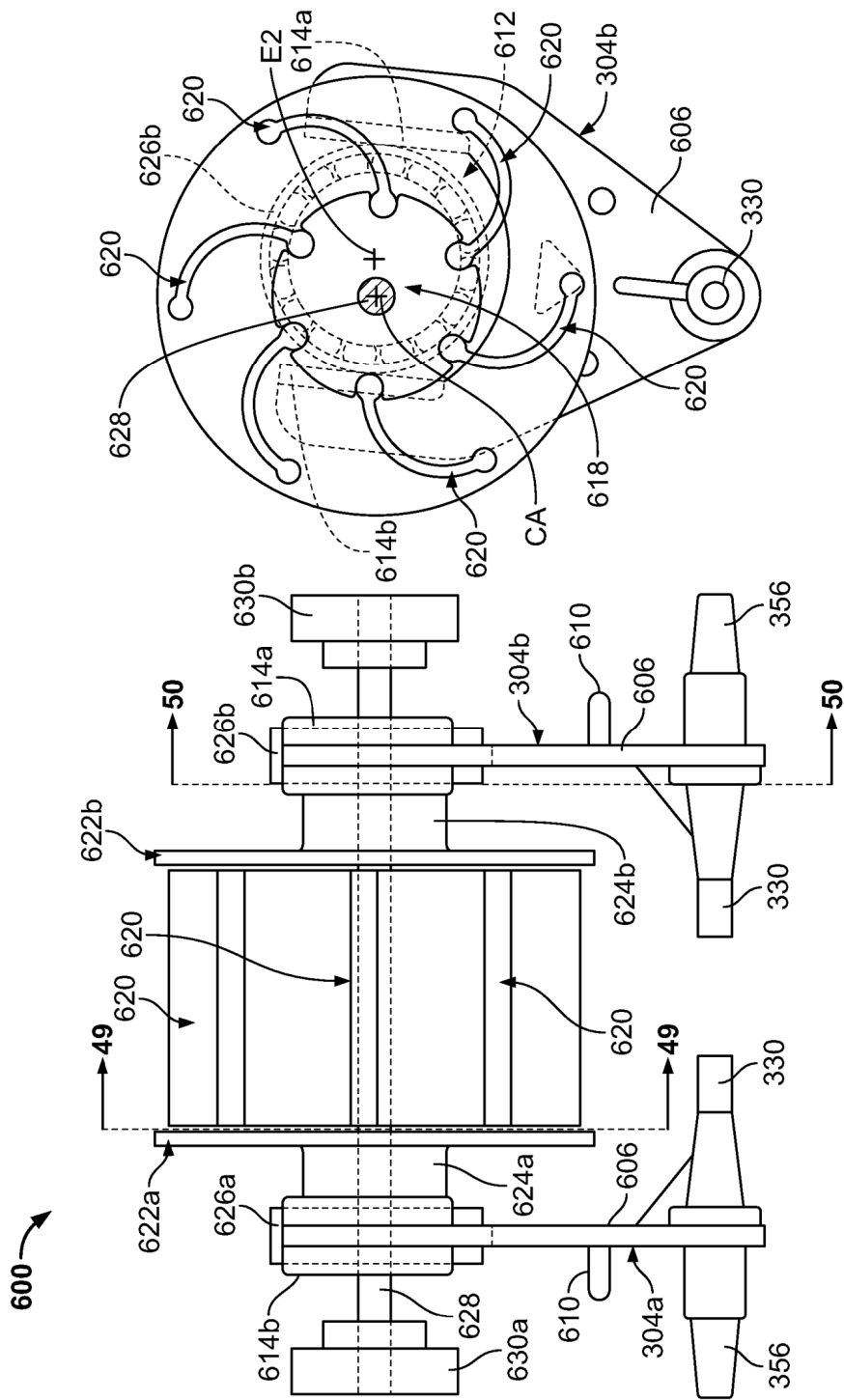


FIG. 49

FIG. 48

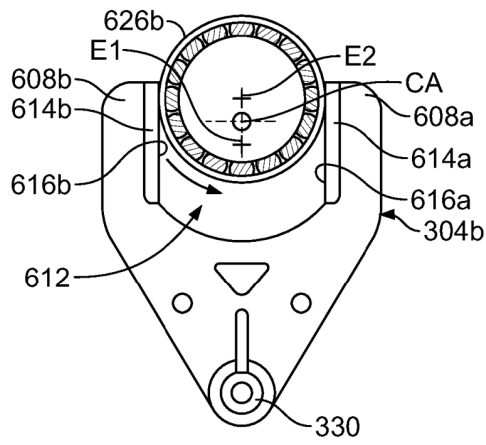


FIG. 50A

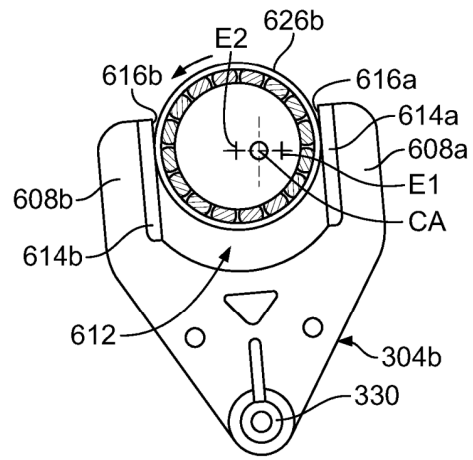


FIG. 50B

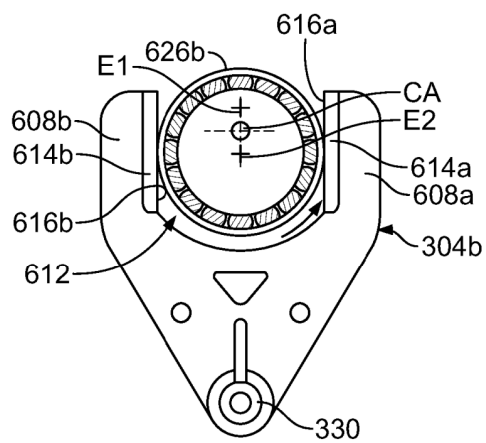


FIG. 50C

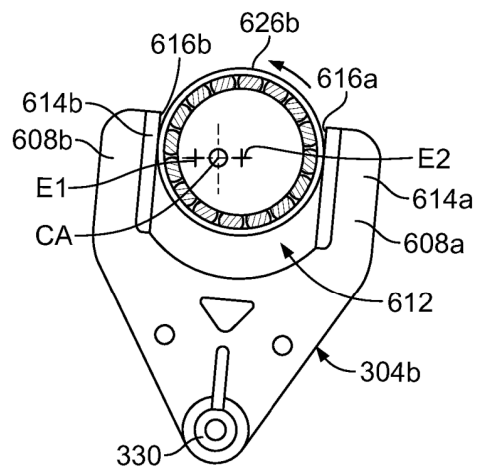


FIG. 50D

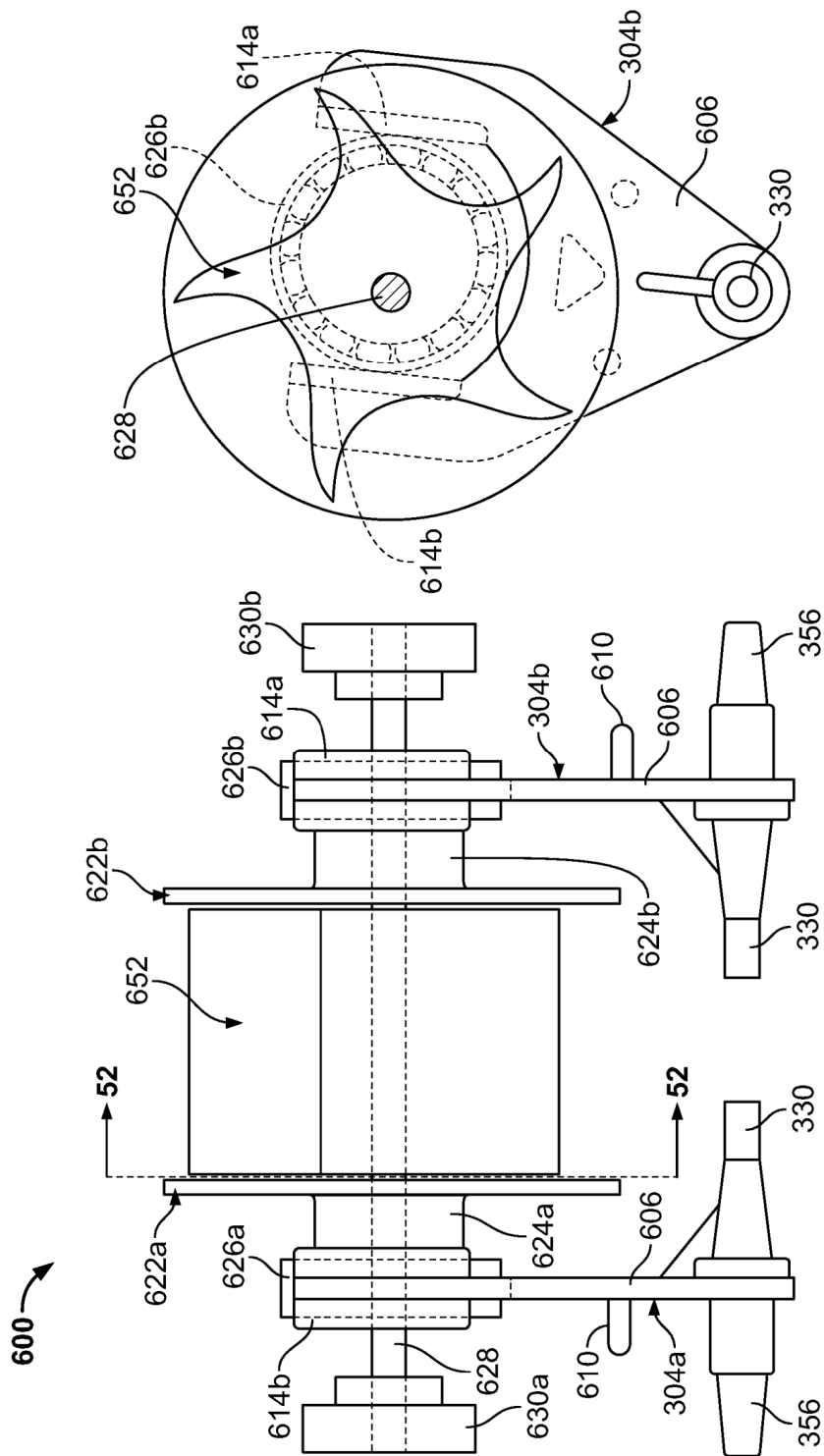


FIG. 52

FIG. 51

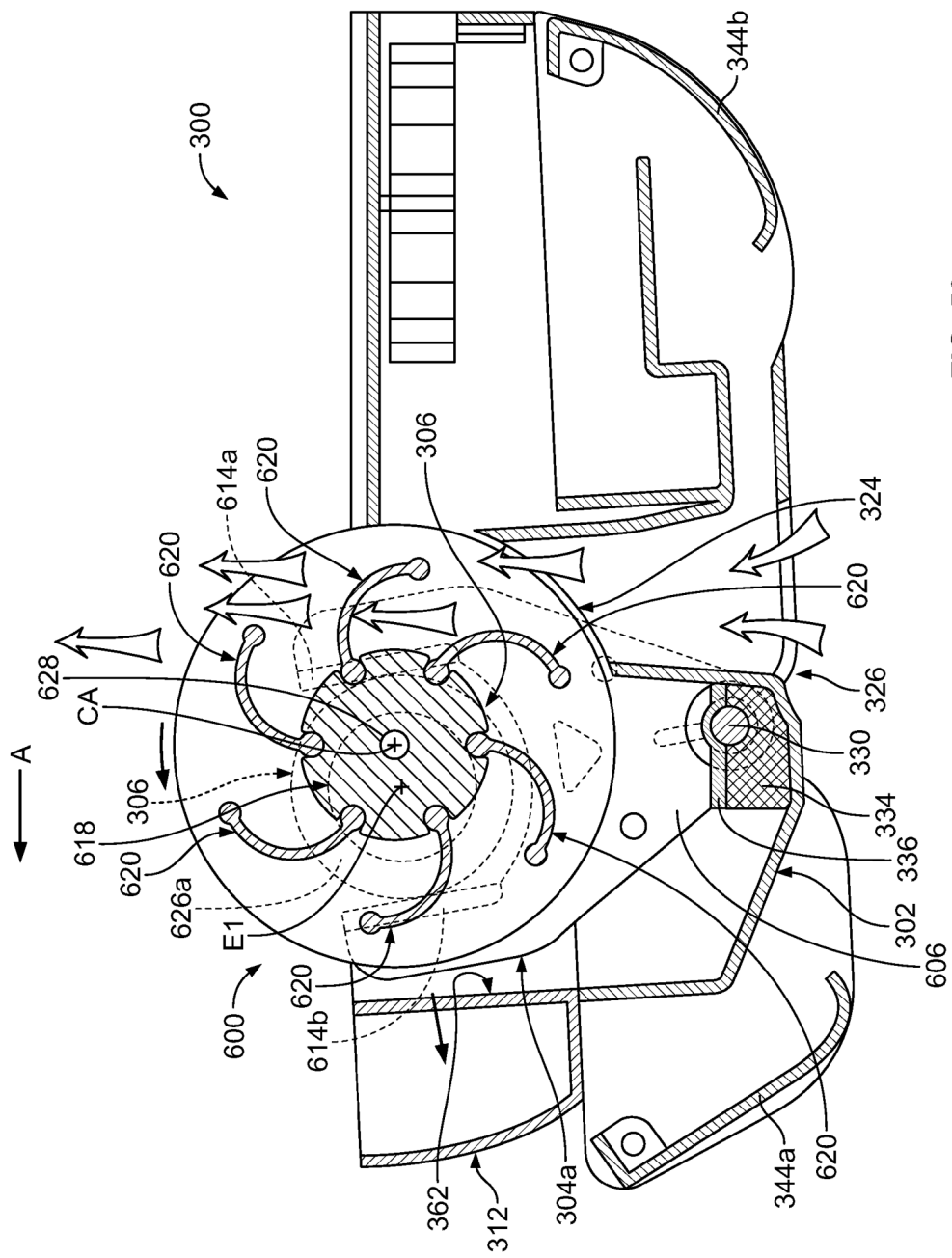


FIG. 53

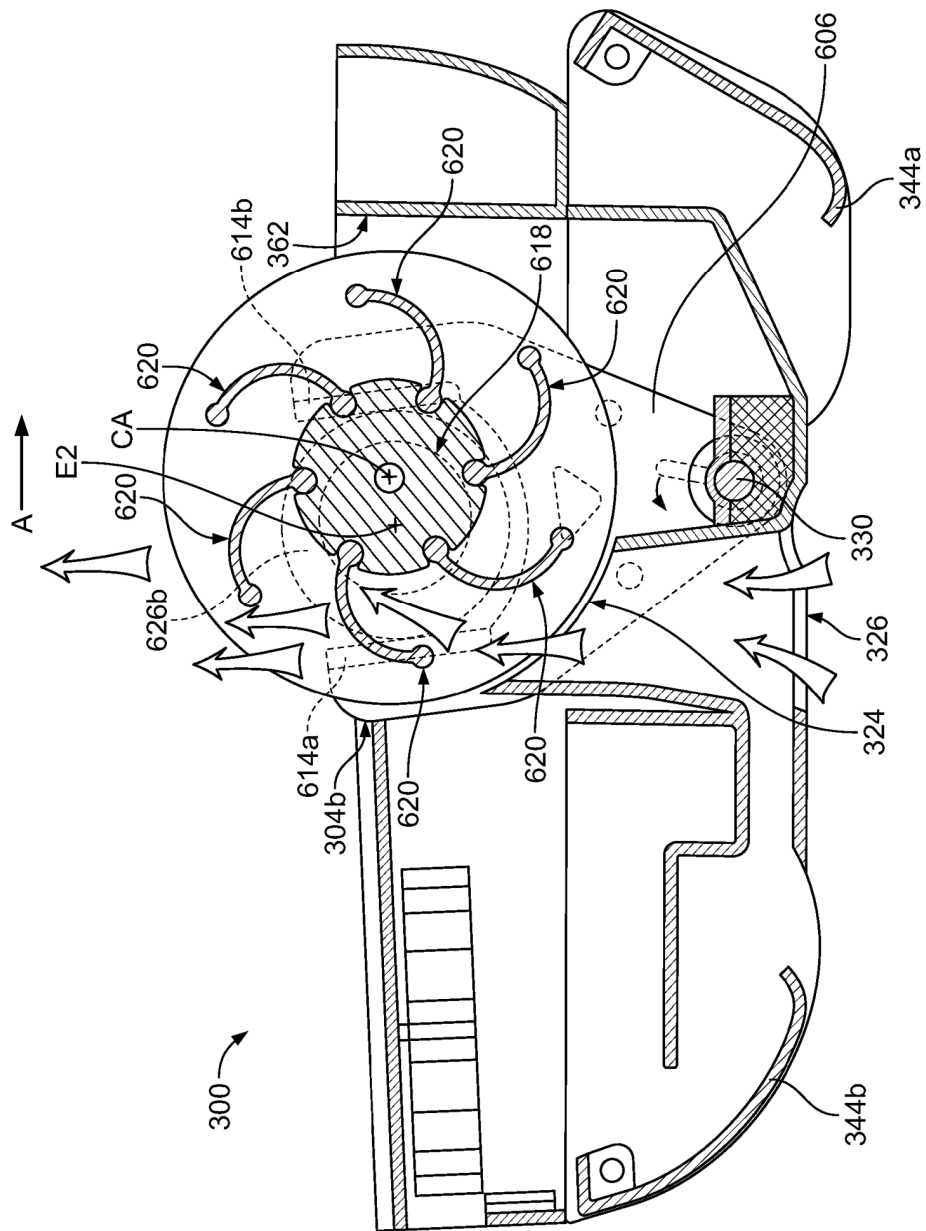


FIG. 54

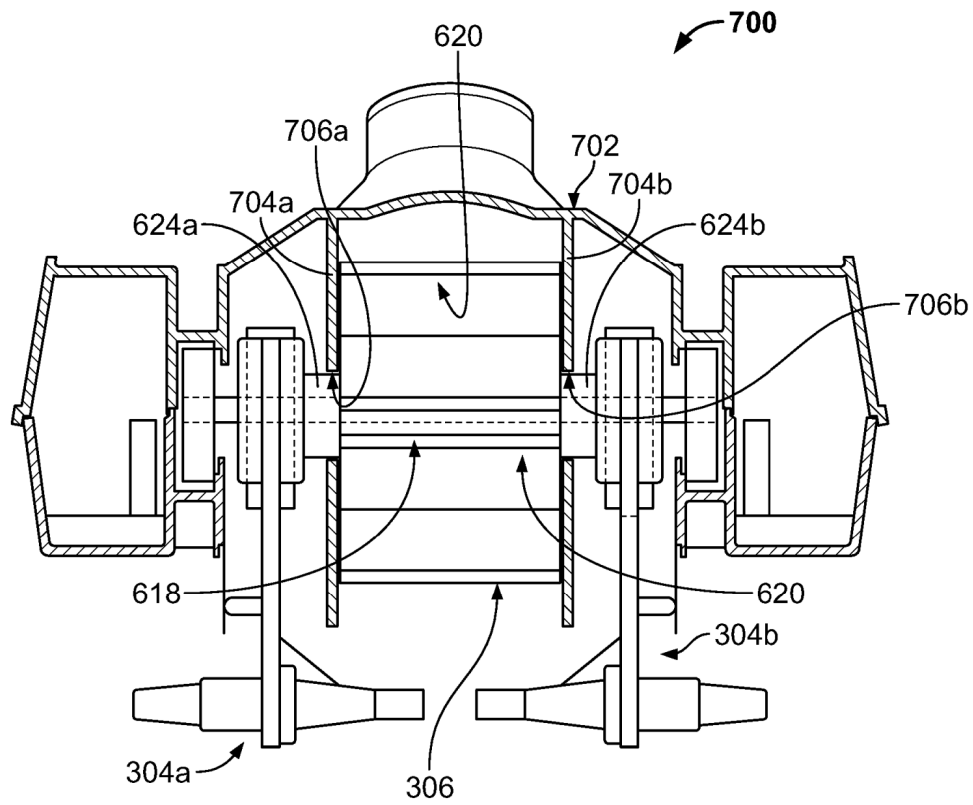


FIG. 55

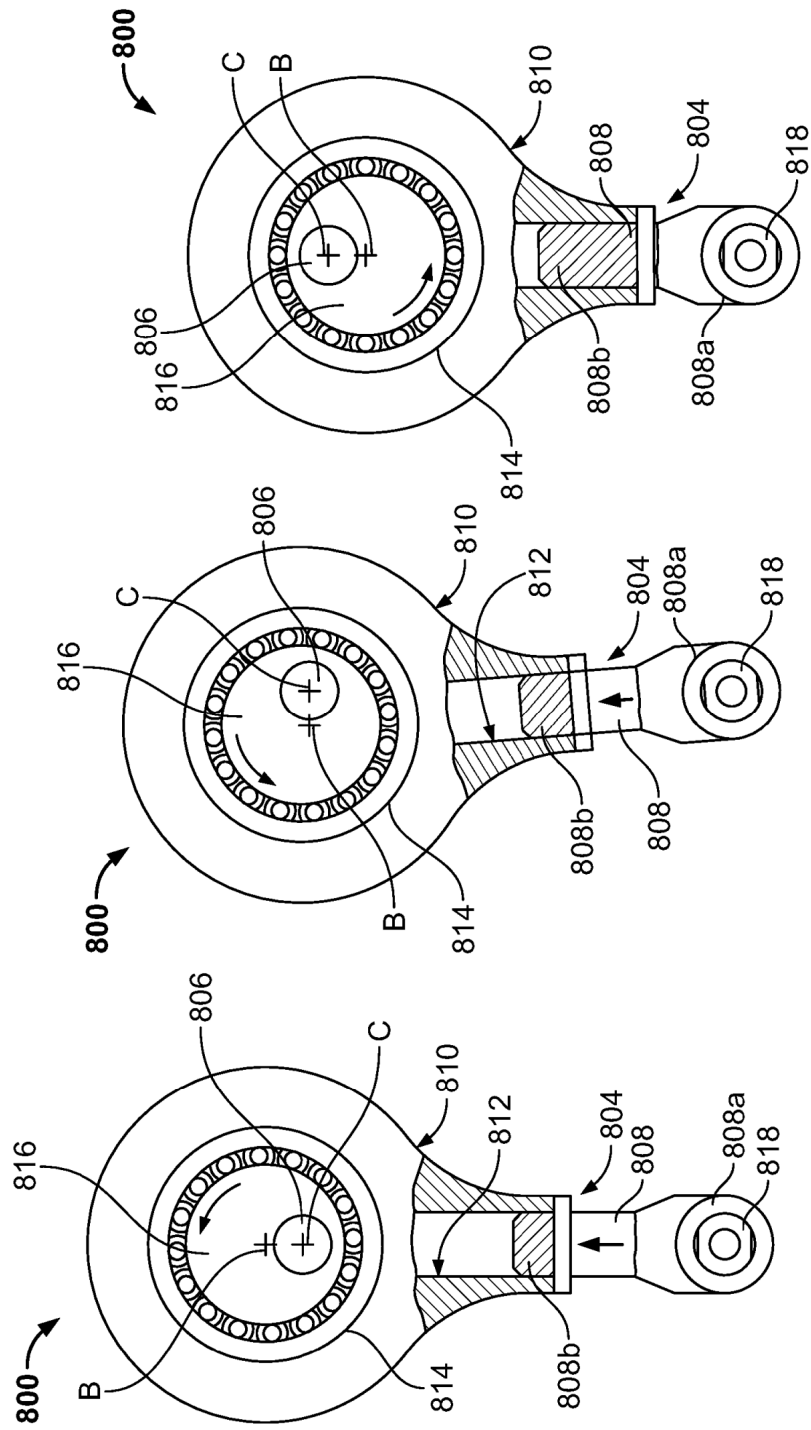


FIG. 56C

FIG. 56B

FIG. 56A

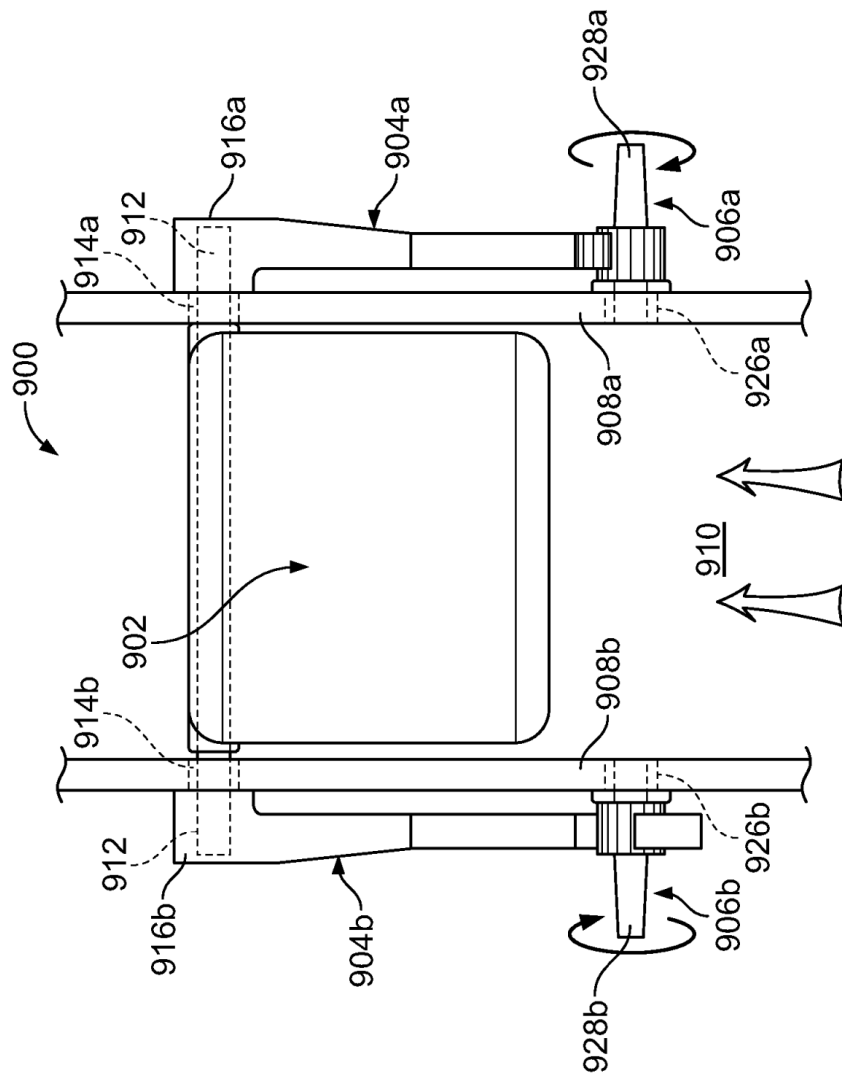


FIG. 57

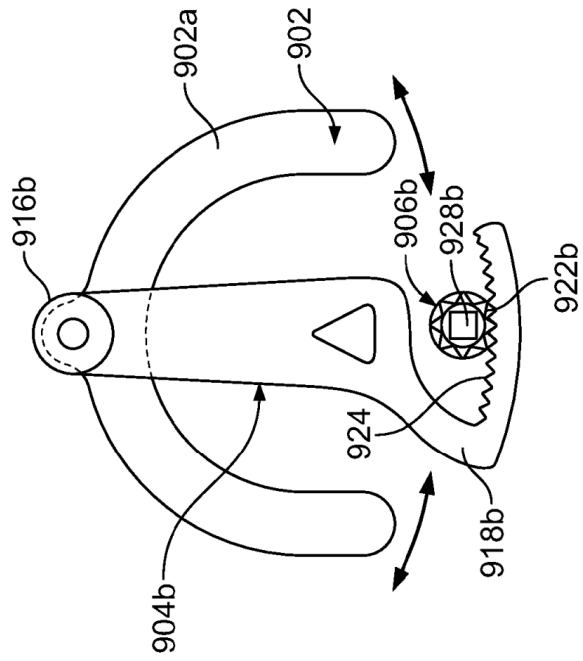


FIG. 57B

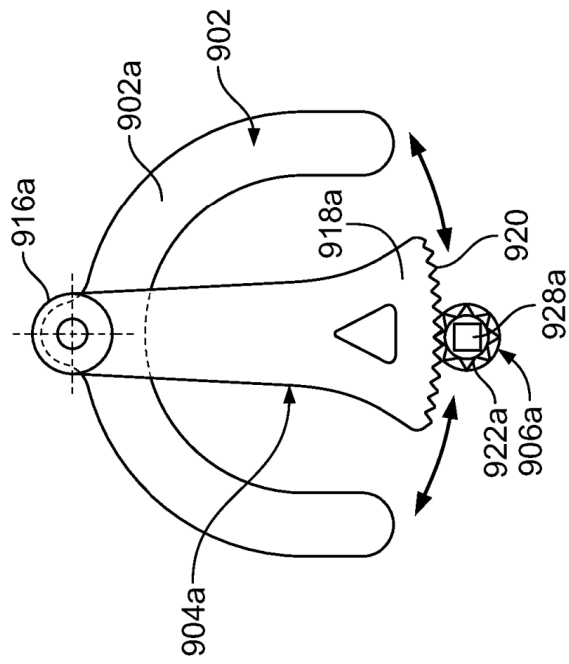


FIG. 57A

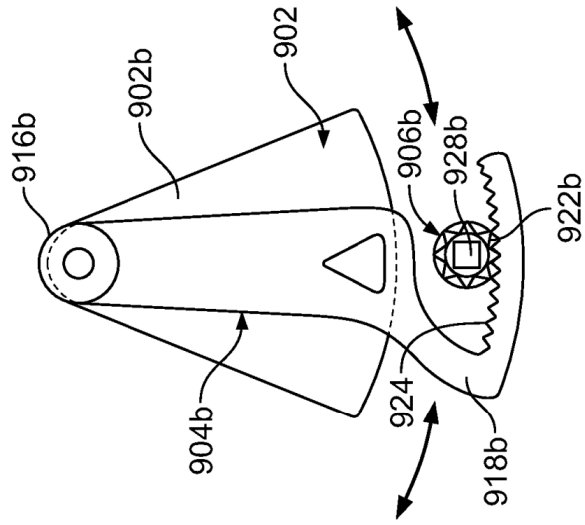


FIG. 58B

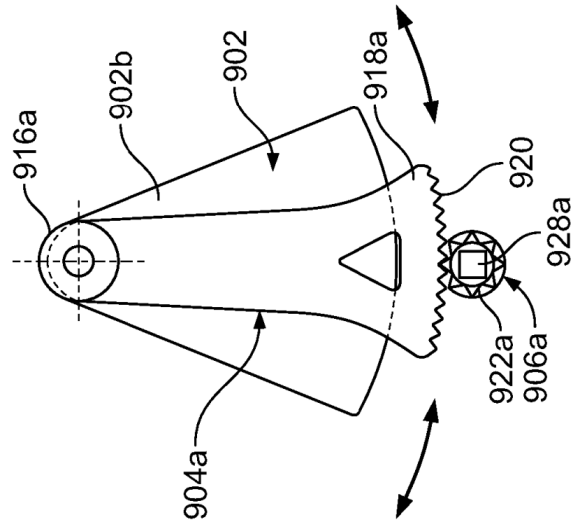


FIG. 58A

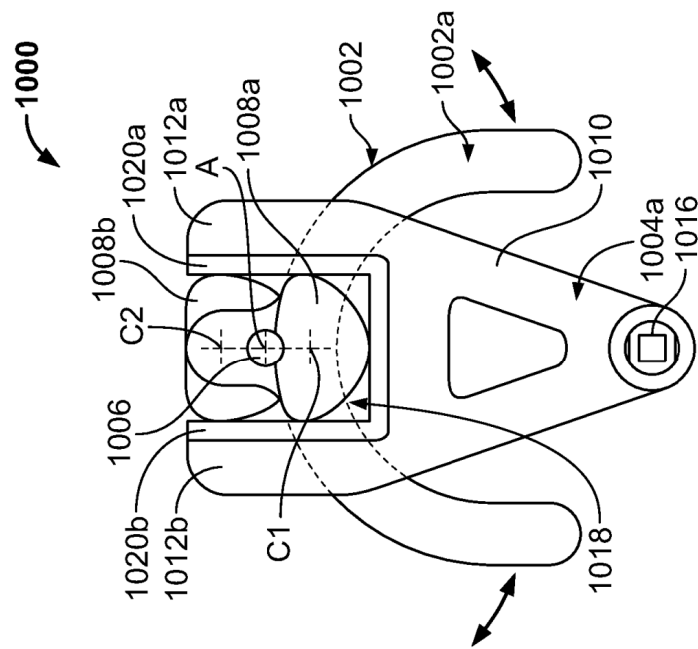


FIG. 60

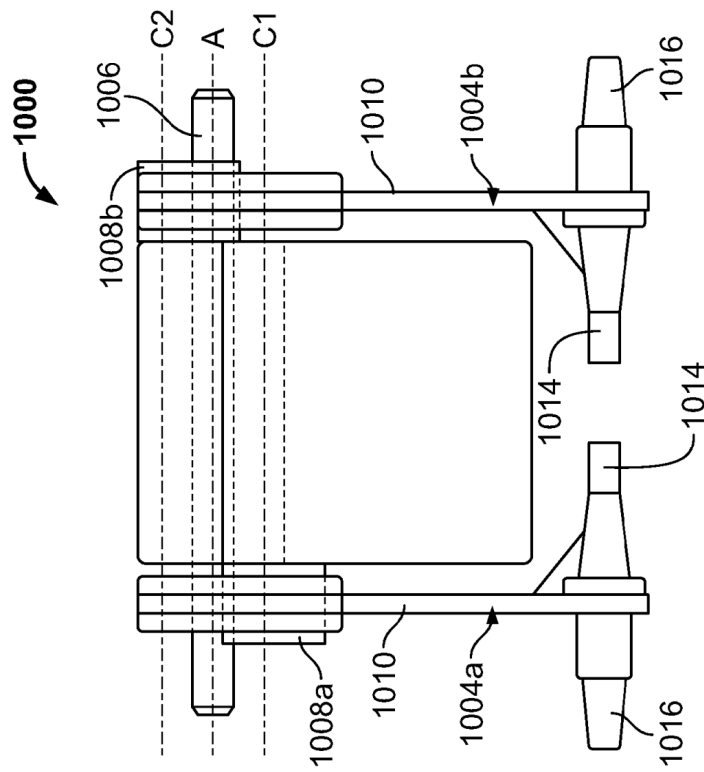


FIG. 59

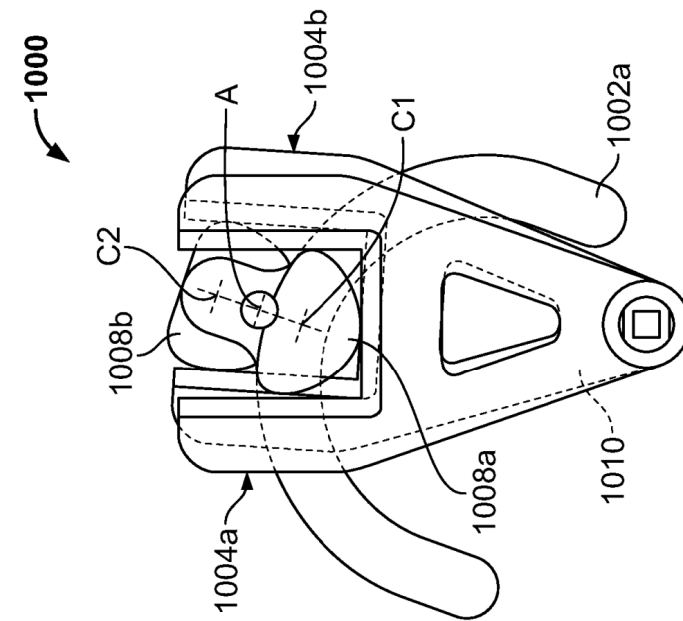


FIG. 62

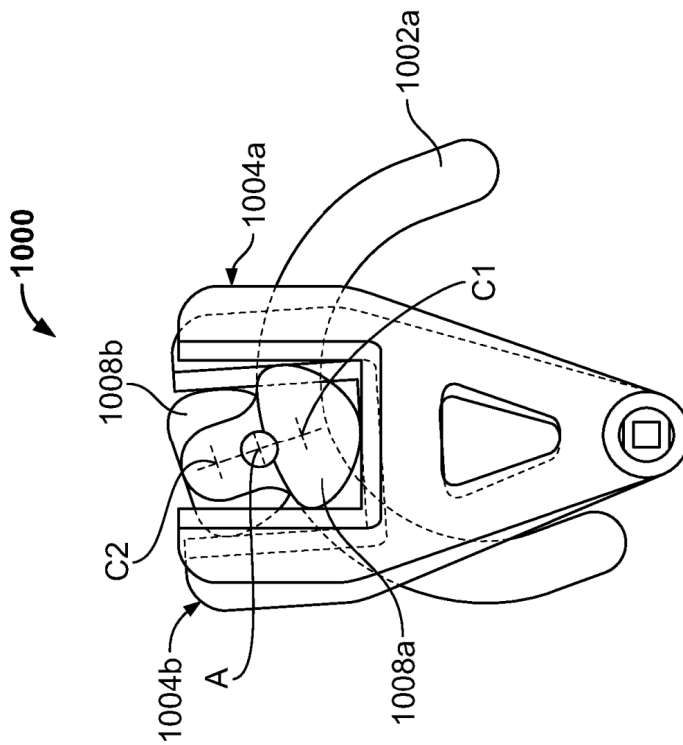


FIG. 61

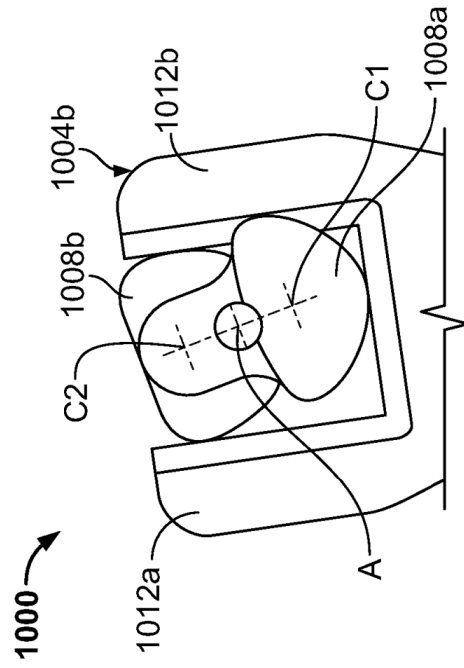


FIG. 63

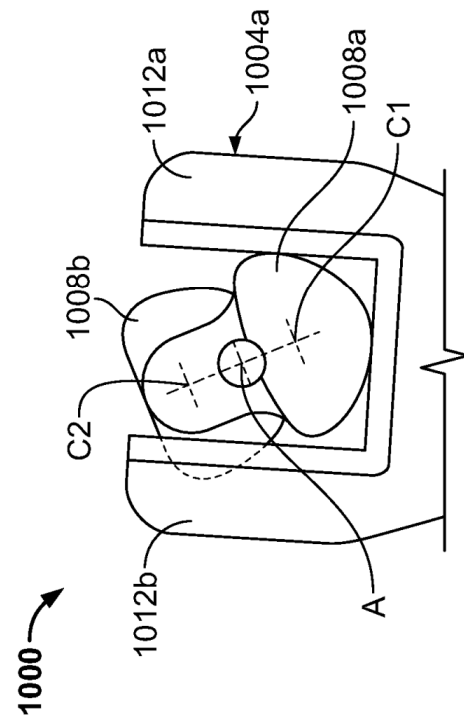


FIG. 64

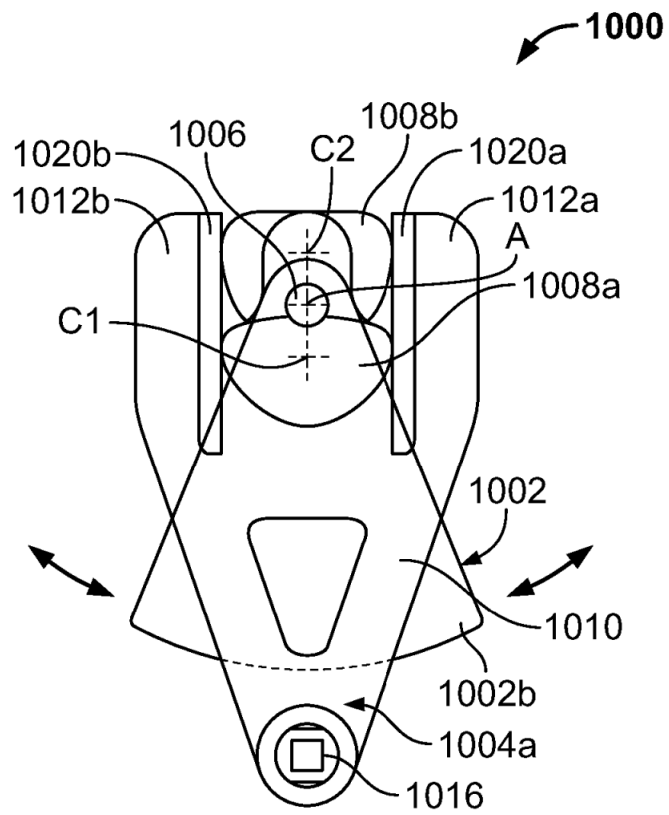
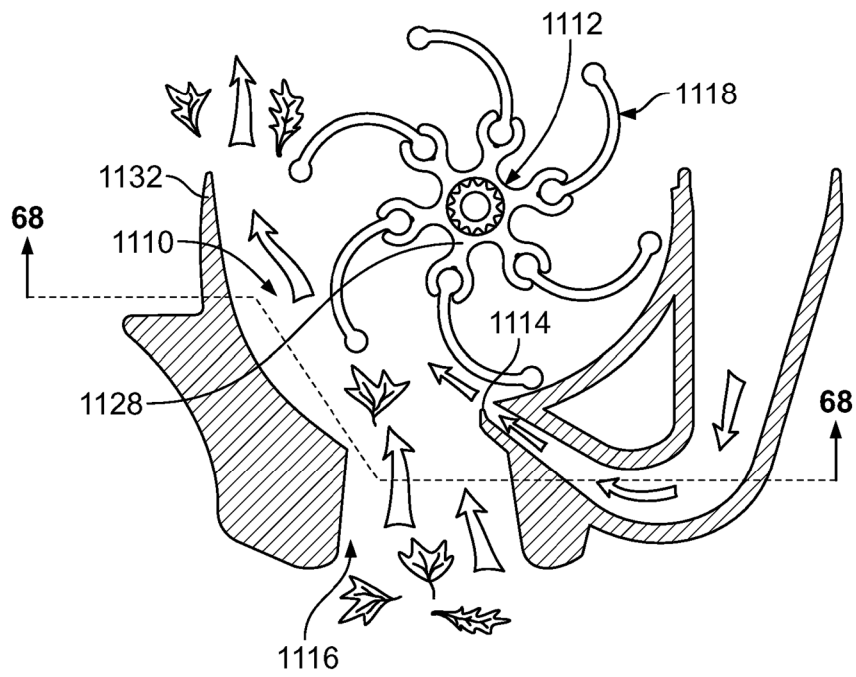
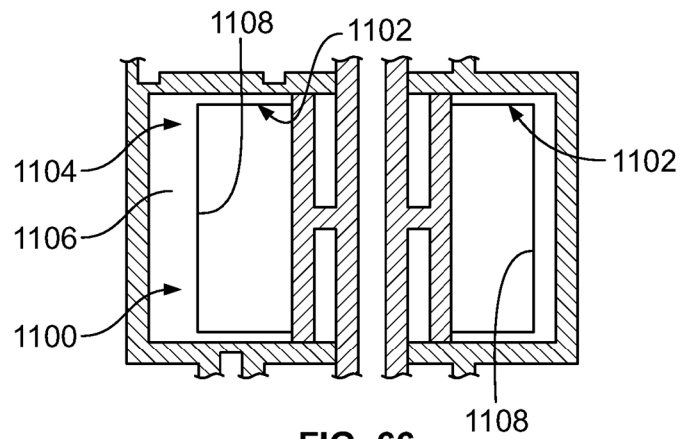


FIG. 65



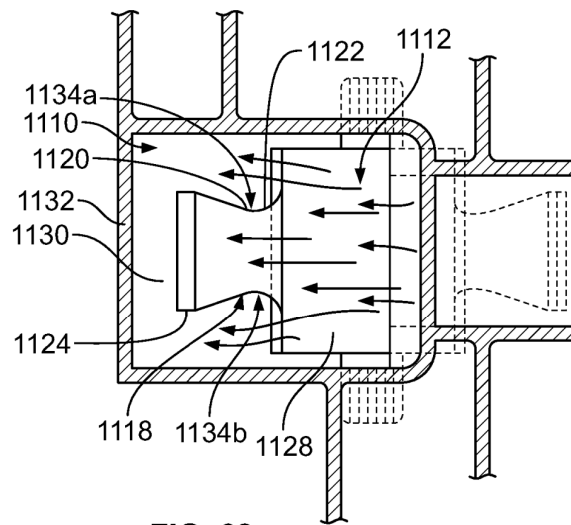


FIG. 68

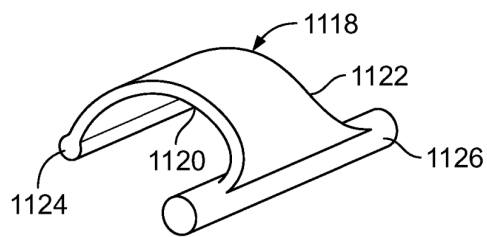


FIG. 69

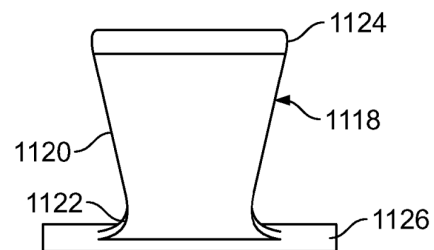


FIG. 70

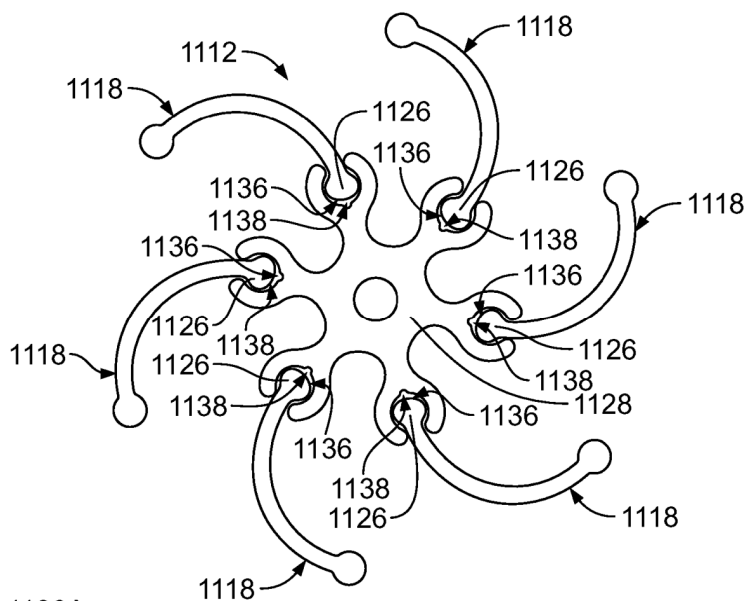


FIG. 71

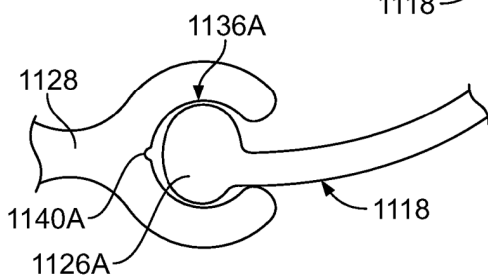


FIG. 71A

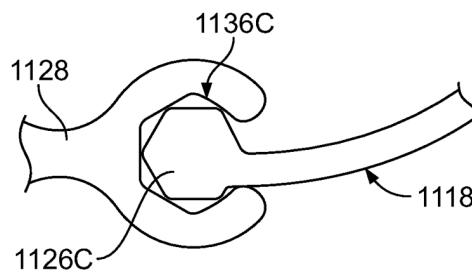


FIG. 71C

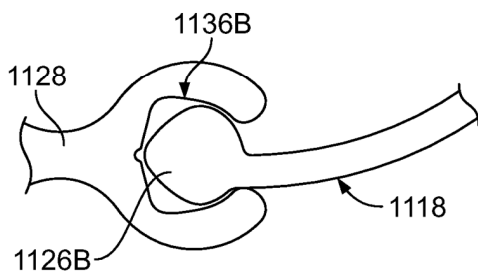


FIG. 71B

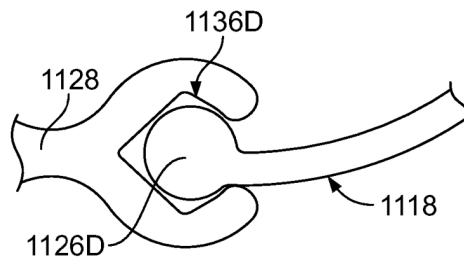


FIG. 71D

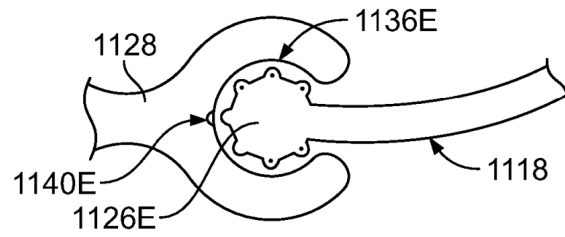


FIG. 71E

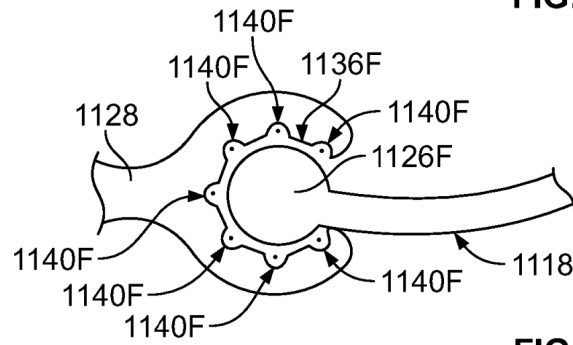


FIG. 71F

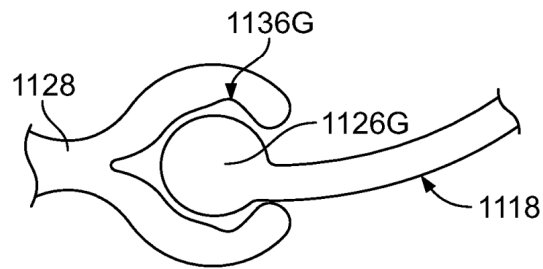


FIG. 71G

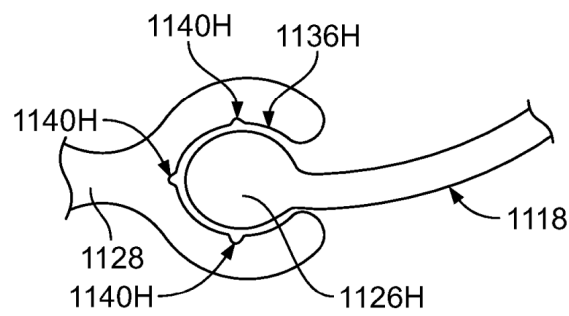


FIG. 71H

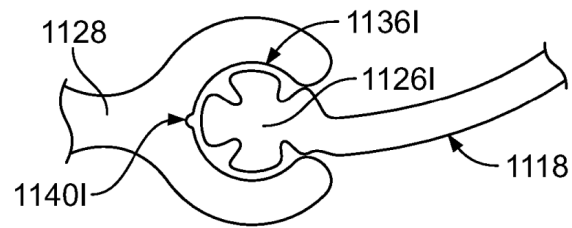


FIG. 71I

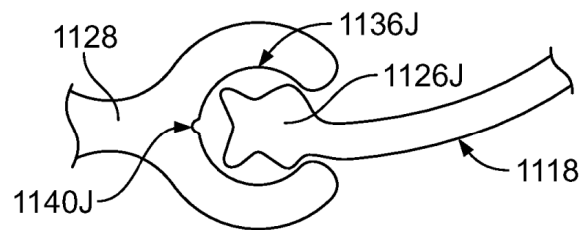


FIG. 71J

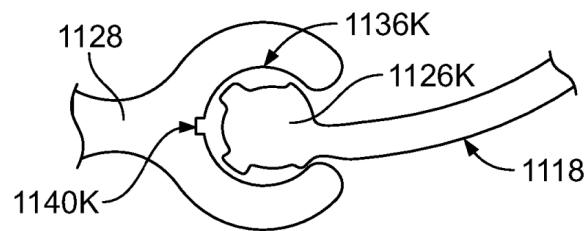


FIG. 71K

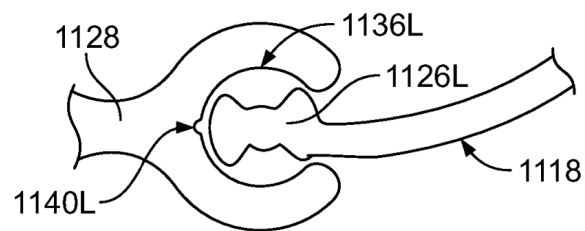


FIG. 71L

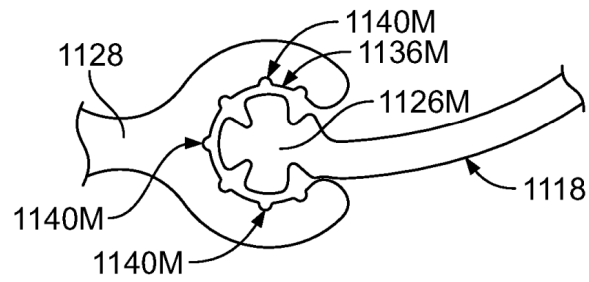


FIG. 71M

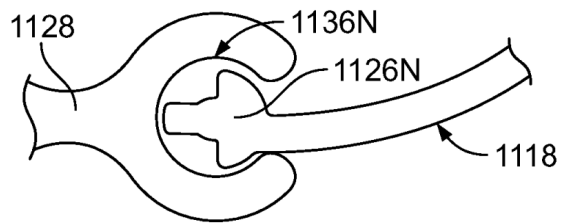


FIG. 71N

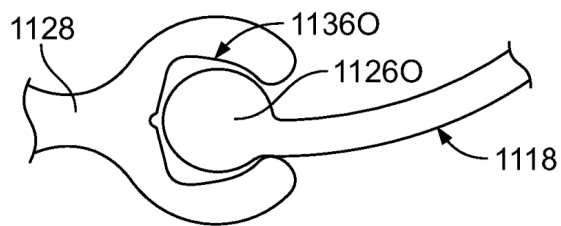


FIG. 710

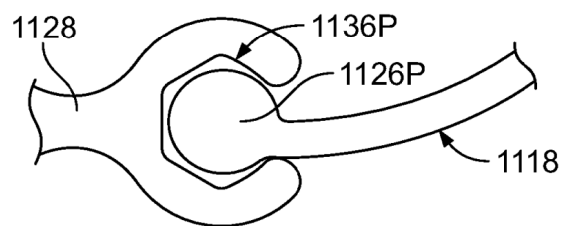


FIG. 71P

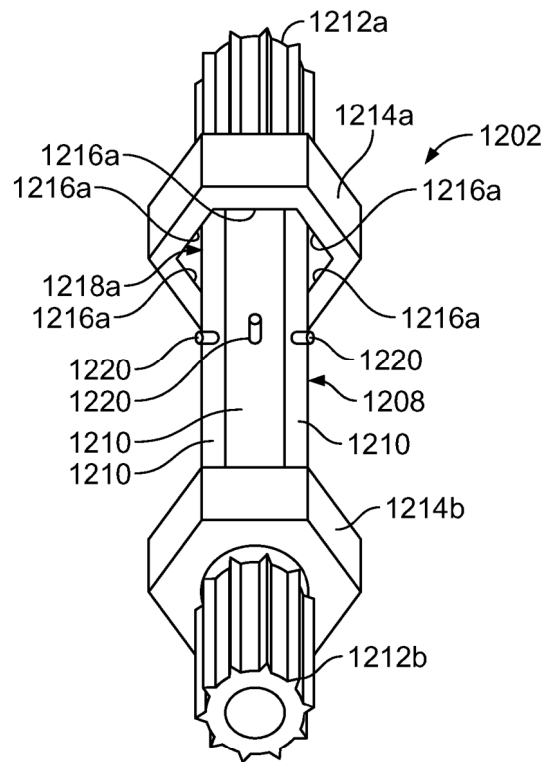


FIG. 72

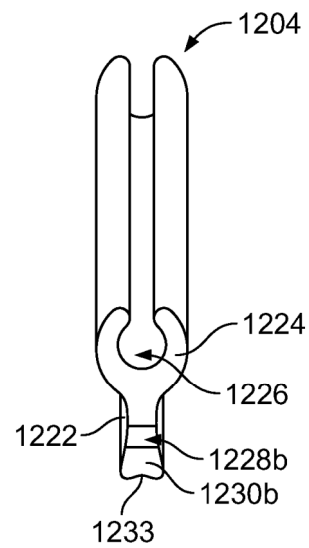


FIG. 73

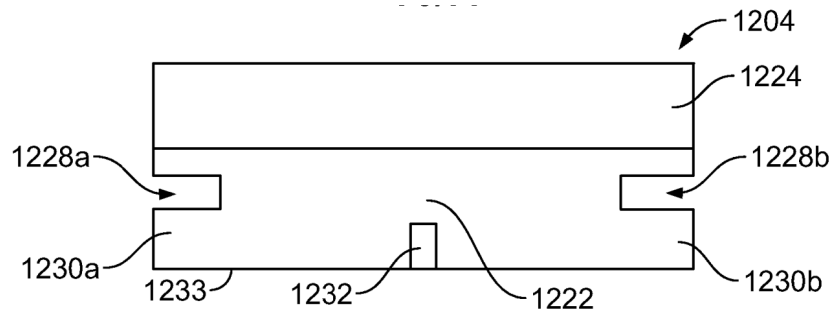


FIG. 74

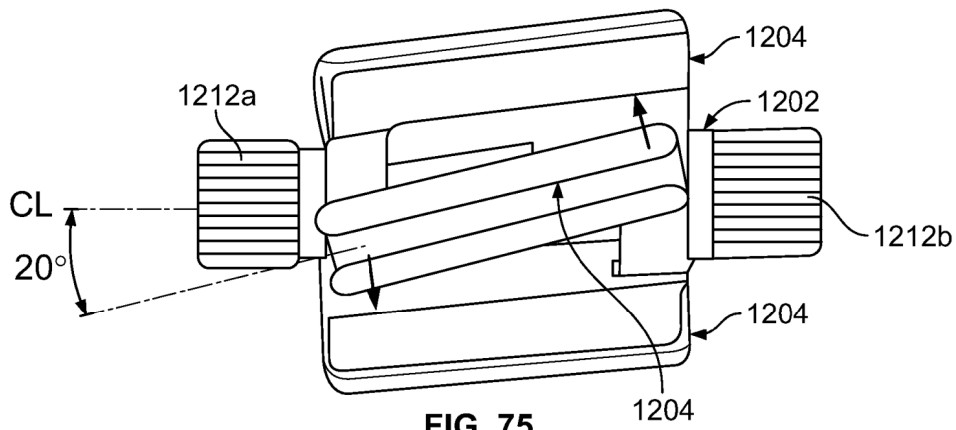


FIG. 75

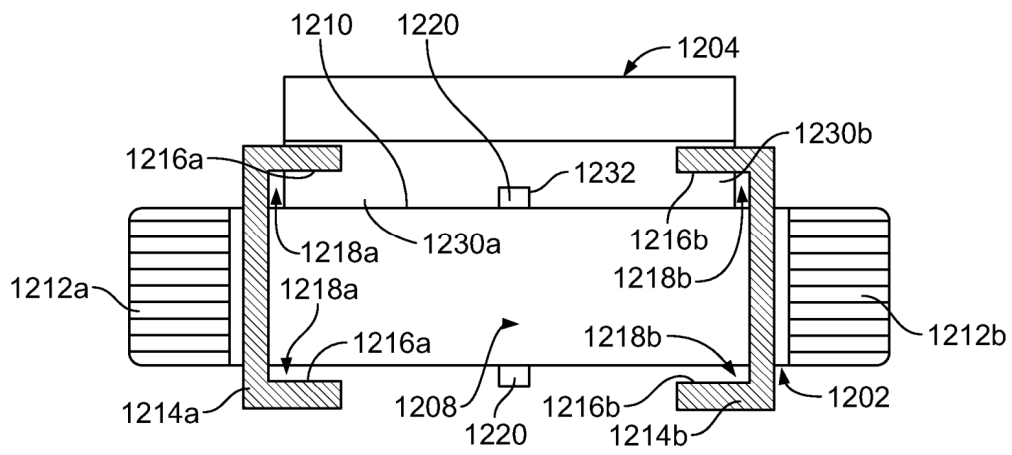


FIG. 76

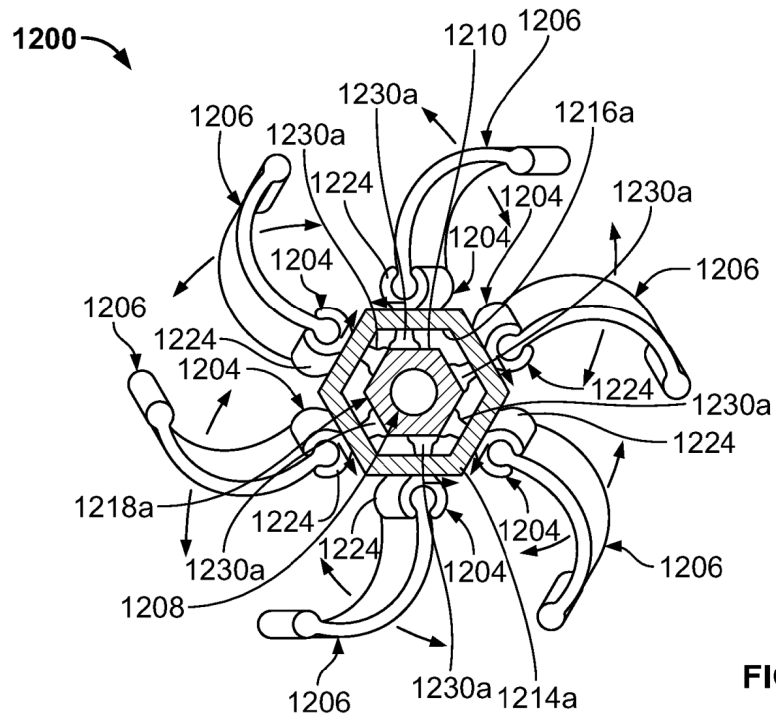


FIG. 77

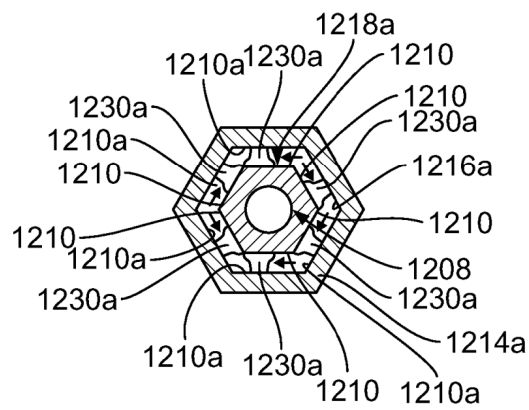


FIG. 78

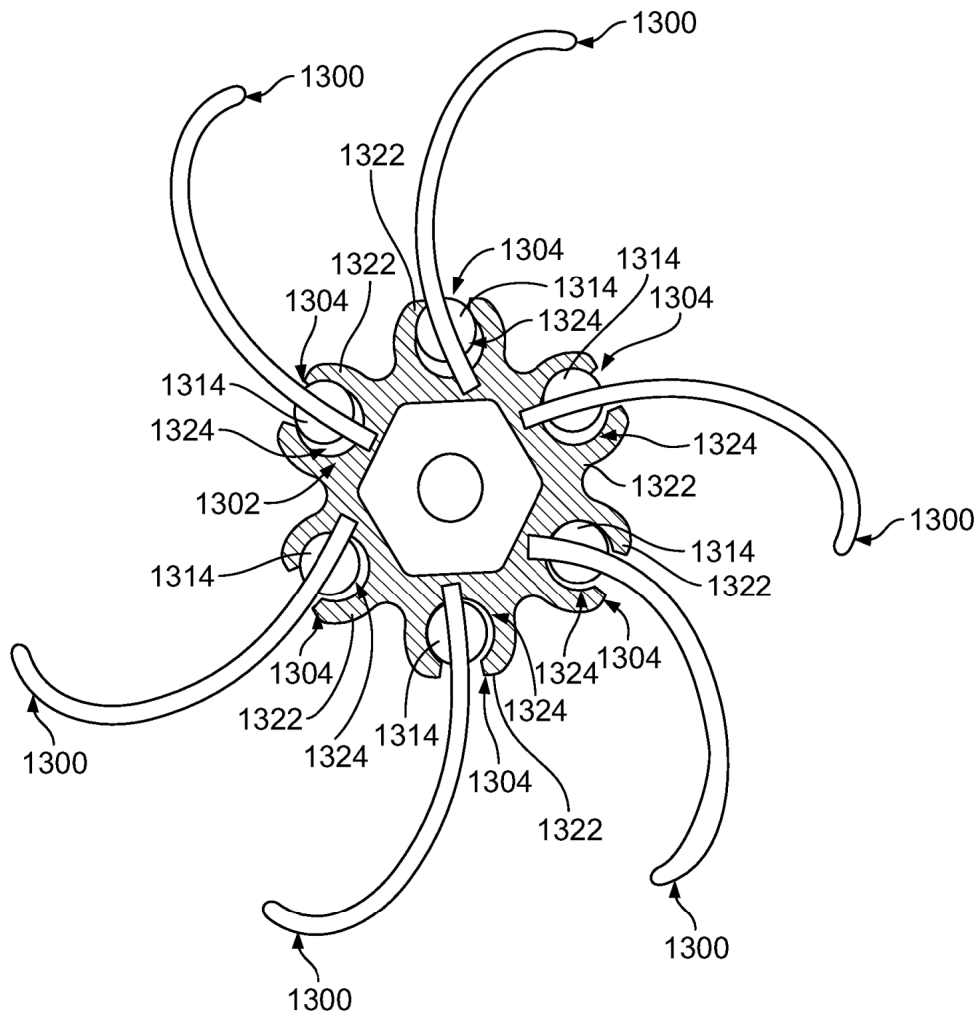


FIG. 79

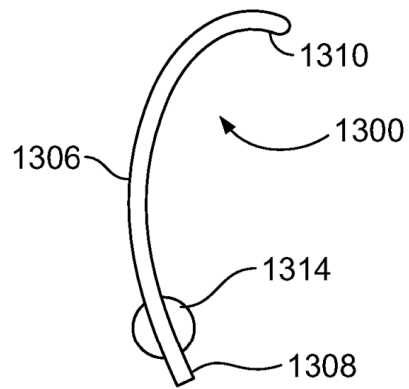


FIG. 80

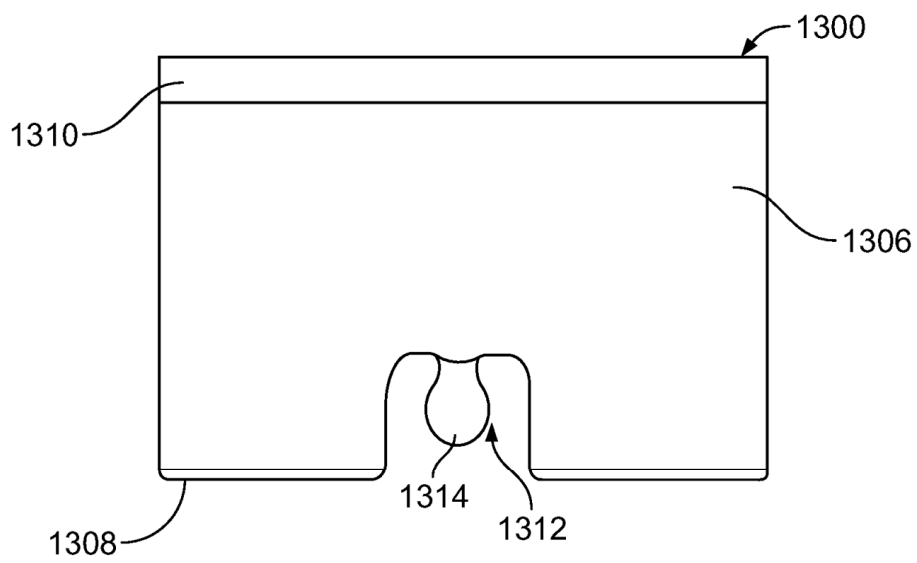
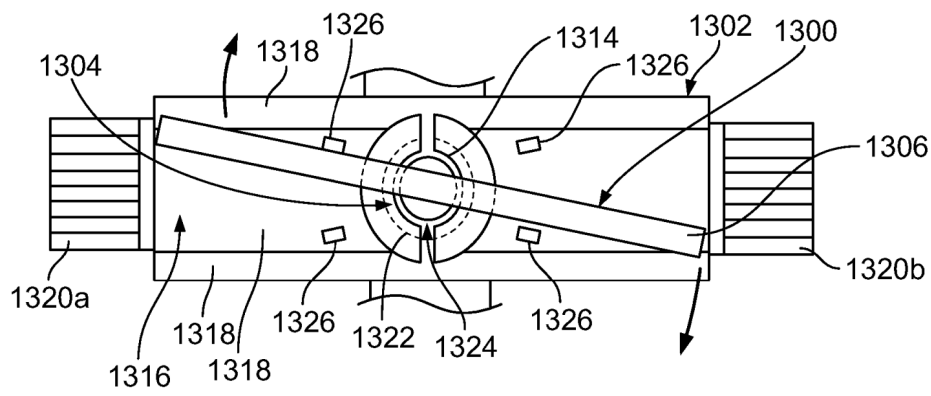
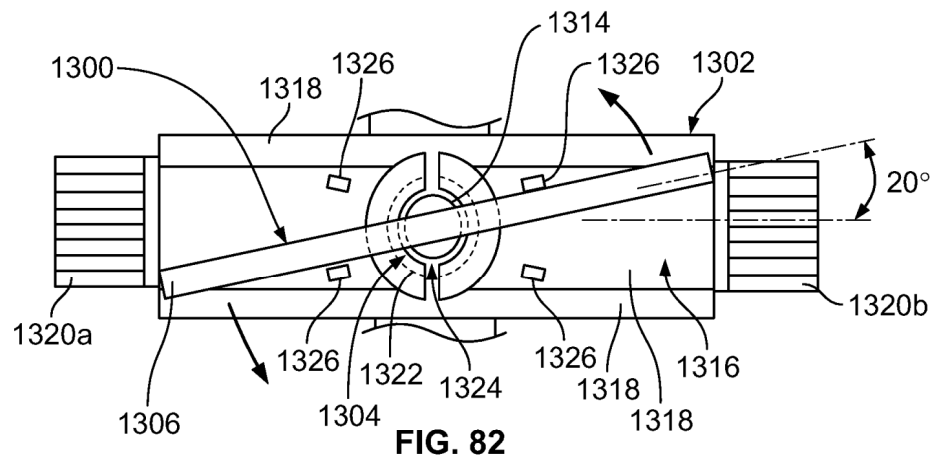
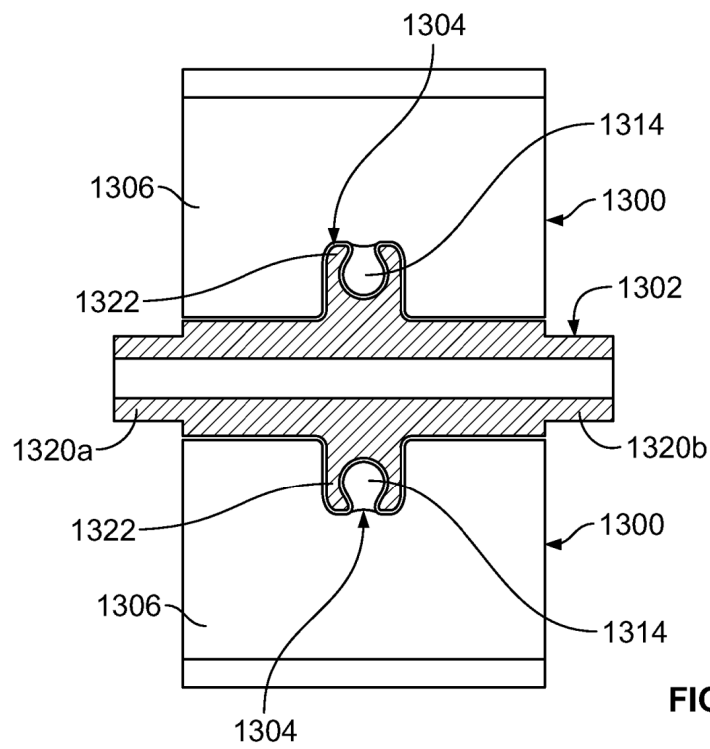
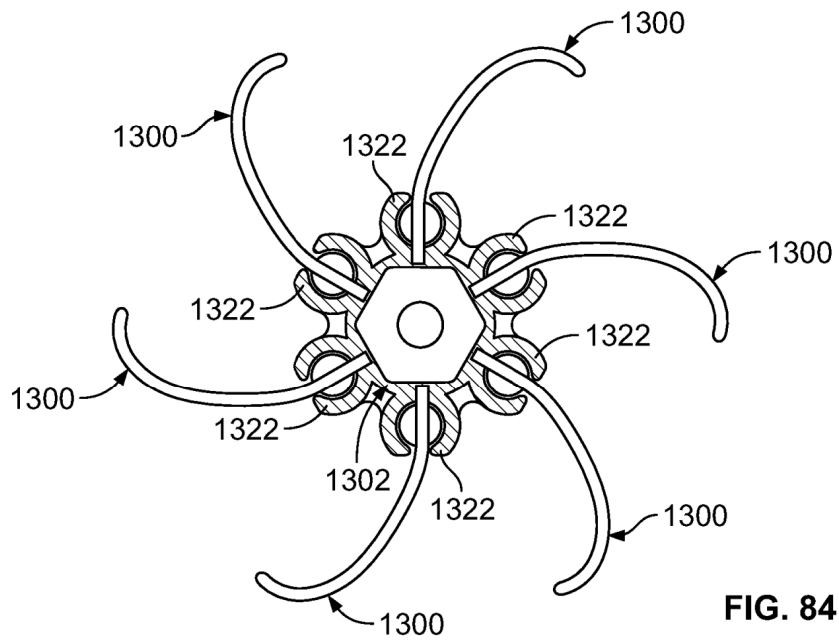


FIG. 81





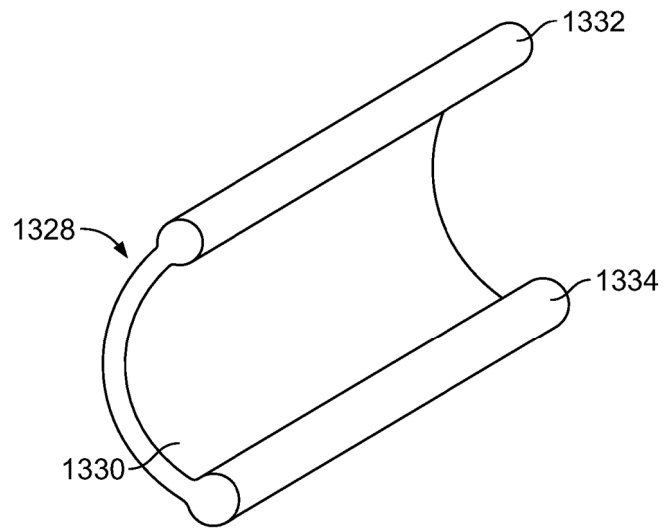


FIG. 86

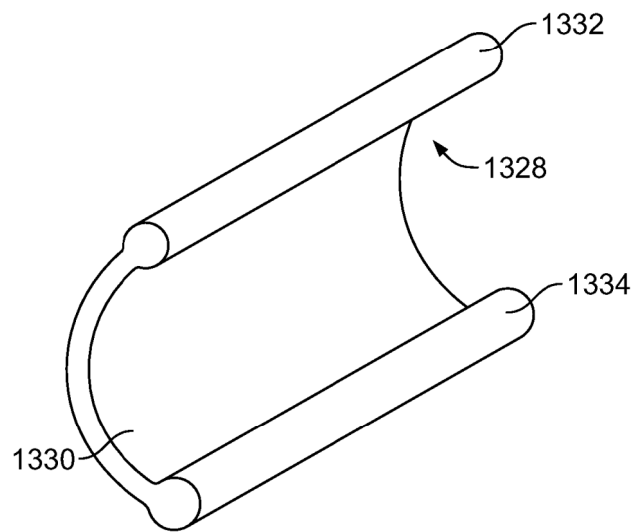


FIG. 87

