

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 685 589**

51 Int. Cl.:

**E04H 4/16**

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **14.03.2014 PCT/US2014/028359**

87 Fecha y número de publicación internacional: **18.09.2014 WO14144093**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **14.03.2014 E 14763468 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **06.06.2018 EP 2971407**

54 Título: **Limpiador de piscinas superior/inferior eléctrico y automático con bombas internas**

30 Prioridad:

**15.03.2013 US 201361792333 P**

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

**10.10.2018**

73 Titular/es:

**HAYWARD INDUSTRIES, INC. (100.0%)  
620 Division Street  
Elizabeth, NJ 07201, US**

72 Inventor/es:

**RENAUD, BENOIT, J. y  
HARDY, DAVID, J.**

74 Agente/Representante:

**CARPINTERO LÓPEZ, Mario**

**ES 2 685 589 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 piscinas superior/inferior eléctrico y automático con bombas internas

**Antecedentes**

**Campo técnico**

5 La presente divulgación se refiere a un aparato para la limpieza de una piscina, y, más específicamente, a un limpiador de piscinas inferior/superior eléctrico y automático con bombas internas.

**Técnica relacionada**

10 Las piscinas requieren por lo general una cierta cantidad de mantenimiento. Más allá del tratamiento y filtración del agua de la piscina, las paredes de la piscina deben limpiarse periódicamente. Además, hojas y diversos residuos pueden flotar en la superficie del agua de la piscina, que debe eliminarse periódicamente. Esto significa que un limpiador de piscinas debe ser capaz de limpiar tanto las paredes de la piscina, así como la superficie del agua de la piscina. Como alternativa, se requeriría dos aparatos de limpieza separados, o se deben emplear medios de limpieza manual convencionales.

15 Los limpiadores de piscinas destinados para ascender próxima a la superficie de agua de la piscina para la eliminación de los residuos flotantes de la misma y a descender próxima a una superficie de la pared de la piscina para eliminar los residuos de la misma son conocidos en la técnica. Estos limpiadores "superior-inferior" son a menudo de limpiadores de piscinas de presión positiva o de tipo presión que requieren una fuente de agua a presión para estar en comunicación con los mismos. Esta fuente de agua a presión puede incluir una bomba de refuerzo o sistema de filtración de la piscina. Por lo general, esto requiere una manguera que va desde la bomba o el sistema al cabezal del limpiador.

20 El documento WO-A1-97/49504 divulga un limpiador de piscinas de acuerdo con los preámbulos de las reivindicaciones independientes. Los documentos US 5.985.156; US 5.933.899; y EP-A2-1 022 411 forman también parte de la técnica anterior.

25 Los limpiadores robóticos se han desarrollado para navegar de forma rutinaria sobre las paredes de la piscina, limpiando a medida que avanzan. Los limpiadores robóticos no requieren un sistema de filtración externo que esté en ejecución o conectado con los mismos. En su lugar, un sistema de bombeo, que utiliza un gran impulsor de estilo hélice hace circular continuamente una gran cantidad de agua para producir la aspiración necesaria para eliminar los residuos del fondo de la piscina. Esta agua se hace circular además a través de un conjunto de filtro interno capturando los residuos en su interior. Este sistema de bombeo da como resultado una reducción sustancial de los costes de operación en comparación con un producto de limpieza que se debe conectar a un sistema de filtración de la piscina. Un rodillo cilíndrico giratorio (formado de espuma y/o provisto de un cepillo) puede incluirse en la parte inferior de la unidad para fregar las paredes de la piscina. Los limpiadores de piscinas eléctricos a menudo no requieren una fuente externa de agua a presión con fines de propulsión. En su lugar, los limpiadores de piscinas eléctricos incluyen por lo general un sistema de accionamiento que puede operar pistas o ruedas de accionamiento asociadas con el limpiador, haciendo que el limpiador atravesase la superficie inferior del suelo de la piscina.

35 Por consiguiente, existe la necesidad de un limpiador de piscinas que sea capaz de limpiar tanto la superficie del agua de la piscina como las paredes de la piscina, y que no requiera una fuente externa de agua a presión.

**Sumario**

40 La presente invención proporciona un limpiador de piscinas que comprende las características de la reivindicación 1. La presente invención proporciona además un limpiador de piscinas que comprende las características de la reivindicación 10. Las características opcionales se exponen en las reivindicaciones dependientes respectivas.

45 La presente divulgación se refiere a un filtro superior/inferior eléctrico para piscinas o spas que incluye bombas internas con fines de evacuación y propulsión. El limpiador de piscinas incluye un alojamiento que tiene un extremo delantero, un extremo trasero, un primer lado, un segundo lado, una pared inferior, y una pared superior, con una primera abertura que se extiende a través de la pared inferior y una segunda abertura que se extiende a través de la pared superior. La primera y segunda aberturas podrían incluir cualquier abertura que tenga cualquier forma o tamaño deseado. Un tubo se extiende a través del alojamiento entre la primera abertura y la segunda abertura. Un mecanismo de retención de residuos se puede conectar al alojamiento. Una primera bomba, segunda bomba, y tercera bomba se colocan dentro del alojamiento. La primera bomba está en comunicación de fluido con una boquilla de chorro de propulsión hacia delante situado por lo general en una parte superior del extremo trasero y al menos una boquilla de chorro de evacuación situada para descargar agua a través del tubo. La segunda bomba está en comunicación de fluido con una boquilla de chorro de elevación/propulsión situada por lo general en una parte inferior del extremo trasero y una boquilla de chorro de espumación situada para descargar el agua hacia el mecanismo de retención de residuos. La tercera bomba está en comunicación de fluido con al menos una boquilla de chorro en espiral situada en el alojamiento para, por lo general, desplazar un curso regular de desplazamiento del

limpiador de piscinas. Una fuente de potencia es externa al alojamiento y proporciona potencia a la primera bomba, a la segunda bomba, y a la tercera bomba. Un controlador se conecta y proporciona instrucciones de control a la primera bomba, la segunda bomba, y la tercera bomba para hacer conmutar el filtro de la piscina entre un modo inferior, un modo superior, y un modo en espiral. Cuando el limpiador de piscinas está en el modo inferior, la primera bomba se energiza y bombea fluido a la boquilla de propulsión hacia delante y la al menos una boquilla de chorro de evacuación, la boquilla de chorro de propulsión hacia delante impulsa el limpiador de piscinas en una dirección generalmente hacia delante y la al menos una boquilla de chorro de evacuación descarga agua a través del tubo y en el mecanismo de retención de residuos. Cuando el limpiador de piscinas está en el modo superior, la segunda bomba se energiza y bombea fluido a la boquilla de chorro de elevación y la boquilla de chorro de espumación, la boquilla de chorro de elevación/propulsión impulsa el limpiador de piscinas en una dirección generalmente hacia delante y hacia arriba y la boquilla de chorro de espumación descarga agua en el mecanismo de retención de residuos. Cuando está en el modo en espiral, la tercera bomba se energiza y bombea fluido a la al menos una boquilla de chorro en espiral, la al menos una boquilla de chorro en espiral descarga agua para desplazar la trayectoria general del limpiador de piscinas.

En otro aspecto, el limpiador de piscinas incluye un alojamiento que tiene un extremo delantero, un extremo trasero, un primer lado, un segundo lado, una pared inferior, y una pared superior, con una primera abertura que se extiende a través de la pared inferior y una segunda abertura que se extiende a través de la pared superior. Un tubo se extiende a través del alojamiento y entre la primera abertura y la segunda abertura. Un mecanismo de retención de residuos se puede conectar al alojamiento. Una bomba, una primera válvula, y una segunda válvula se colocan dentro del alojamiento. La primera válvula recibe fluido desde la bomba, y está en comunicación de fluido con la segunda válvula y al menos una boquilla de chorro en espiral situada en el alojamiento para desplazar por lo general un curso regular del desplazamiento del limpiador de piscinas. La segunda válvula recibe fluido desde la primera válvula, y está en comunicación de fluido con una boquilla de chorro de propulsión hacia delante situada por lo general en una parte superior del extremo trasero del alojamiento, al menos una boquilla de chorro de evacuación situada para descargar agua a través del tubo, una boquilla de chorro de elevación/propulsión por lo general colocada en una parte inferior del extremo trasero del alojamiento, y una boquilla de chorro de espumación situada para descargar el agua hacia el mecanismo de retención de residuos. Una fuente de potencia eléctrica es externa al alojamiento y proporciona energía eléctrica a la bomba. Un controlador está en comunicación con la bomba, la primera válvula y la segunda válvula. El controlador proporciona instrucciones de control a la bomba, la primera válvula y la segunda válvula para hacer conmutar la primera válvula entre una primera posición y una segunda posición, y para hacer conmutar la segunda válvula entre una tercera posición y una cuarta posición. Cuando la primera válvula está en la primera posición proporciona fluido a presión a la al menos una boquilla de chorro en espiral que descarga fluido para desplazar la trayectoria general del limpiador de piscinas. Cuando la primera válvula está en la segunda posición proporciona fluido a presión a la segunda válvula. Cuando la primera válvula está en la segunda posición y la segunda válvula está en la tercera posición, la segunda válvula proporciona fluido a presión a la boquilla de propulsión hacia delante y la al menos una boquilla de chorro de evacuación, de manera que la boquilla de chorro de propulsión hacia delante impulsa el limpiador de piscinas en una dirección generalmente hacia delante y la al menos una boquilla de chorro de evacuación descarga agua a través del tubo. Cuando la primera válvula está en la segunda posición y la segunda válvula está en la cuarta posición, la segunda válvula proporciona fluido a presión a la boquilla de chorro de elevación/propulsión y la boquilla de chorro de espumación, de modo que la boquilla de chorro de elevación/propulsión impulsa el limpiador de piscinas en una dirección generalmente hacia delante y hacia arriba y la boquilla de chorro de espumación descarga agua en el mecanismo de retención de residuos.

En otro aspecto, el limpiador de piscinas incluye un alojamiento que define una cámara interna, un mecanismo de retención de residuos, una primera bomba, una segunda bomba, una tercera bomba, y un controlador. La primera bomba, segunda bomba, y tercera bomba se sitúan dentro de la cámara interna y reciben energía de una fuente de potencia externa desde el limpiador de piscinas. El controlador controla la operación de la primera, segunda, y tercera bombas. La primera bomba proporciona agua a presión a la al menos una boquilla de chorro de evacuación para eliminar los residuos de una superficie de la piscina y al menos una boquilla de chorro de propulsión hacia delante para proporcionar la propulsión hacia delante del limpiador de piscinas. La segunda bomba proporciona agua a presión a al menos una boquilla de chorro de elevación/propulsión para propulsar al limpiador de piscinas a una superficie de la piscina y proporcionar la propulsión hacia delante del limpiador de piscinas, y una boquilla de chorro de espumación para descargar agua en el mecanismo de retención de residuos. La tercera bomba proporciona agua a presión a la al menos una boquilla de chorro en espiral para descargar fluido para desplazar la trayectoria general del limpiador de piscinas.

En otro aspecto, el limpiador de piscinas incluye un alojamiento que define una cámara interna, un mecanismo de retención de residuos, una bomba situada dentro de la cámara interna, una primera válvula situada dentro de la cámara interna, una segunda válvula situado dentro de la cámara interna, un controlador, y una fuente de potencia. El controlador controla la operación de la bomba, la primera válvula y la segunda válvula, conmutando la primera válvula entre una primera posición y una segunda posición, y la segunda válvula entre una tercera posición y una cuarta posición. La fuente de potencia proporciona energía a la bomba, el controlador, la primera válvula y la segunda válvula. Cuando la primera válvula está en la primera posición proporciona fluido a presión a la al menos una boquilla de chorro en espiral para descargar fluido para desplazar la trayectoria general del limpiador de

piscinas. Cuando la primera válvula está en la segunda posición proporciona fluido a presión a la segunda válvula. Cuando la primera válvula está en la segunda posición y la segunda válvula está en la tercera posición, la segunda válvula proporciona fluido a presión a la al menos una boquilla de chorro de evacuación para eliminar los residuos de una superficie de la piscina y a la al menos una boquilla de chorro de propulsión hacia delante para proporcionar la propulsión hacia delante del limpiador de piscinas. Cuando la primera válvula está en la segunda posición y la segunda válvula está en la cuarta posición, la segunda válvula proporciona fluido a presión a al menos una boquilla de chorro de elevación/propulsión para propulsar el limpiador de piscinas a una superficie de la piscina y proporcionar la propulsión hacia delante del limpiador de piscinas y una boquilla de chorro de espumación para descargar agua en el mecanismo de retención de residuos.

En algunos aspectos, el limpiador de piscinas puede incluir también una rueda delantera situada de forma giratoria en el extremo delantero del alojamiento, una primera rueda trasera situada de forma giratoria en el primer lado del alojamiento, y una segunda rueda trasera situada de forma giratoria en el segundo lado del alojamiento. La rueda delantera, la primera rueda trasera, y la segunda rueda trasera pueden soportar el alojamiento sobre una superficie de una piscina. En otros aspectos, el limpiador de piscinas puede incluir dos ruedas situadas de forma giratoria en el primer lado del alojamiento y dos ruedas situadas de forma giratoria en el segundo lado del alojamiento que pueden soportar el alojamiento sobre una superficie de una piscina. En un aspecto, las ruedas traseras pueden accionarse por un motor eléctrico. Además, las ruedas traseras pueden ser ruedas de paletas, que podrían impulsarse por engranajes utilizando agua a presión o por un motor eléctrico. Se podría incluir un rodillo cilíndrico giratorio (formado de espuma y/o provisto de un cepillo) en la parte inferior del limpiador de piscinas para fregar las paredes de la piscina.

En otros aspectos, el limpiador de piscinas puede incluir también un colector de la boquilla de chorro de evacuación que contiene la al menos una boquilla de chorro de evacuación y se sitúa dentro del tubo. El colector de la boquilla de chorro recibe fluido de la segunda válvula y dirige el fluido a la al menos una boquilla de chorro de evacuación.

En algunos aspectos, el limpiador de piscinas puede incluir una, o una pluralidad, de boquillas de chorro de evacuación, por ejemplo, dos, tres, cuatro, o más boquillas de chorro de evacuación. Las boquillas de chorro de evacuación pueden situarse y disponerse para descargar fluido en una trayectoria helicoidal.

El limpiador de piscinas puede incluir un mecanismo temporizador asociado con la fuente de energía y el controlador que permite programar las operaciones de control.

En un aspecto, se proporciona una bomba para su uso con un limpiador de piscinas. La bomba incluye una entrada para recibir agua, un cuerpo que define una cámara, y una pluralidad de aletas situadas en la cámara. Las aletas pueden girar en una primera dirección y en una segunda dirección. Una primera válvula se proporciona adyacente a una primera salida, y una segunda válvula se proporciona adyacente a una segunda salida. Cuando las aletas giran en una primera dirección, las aletas presurizan el agua de tal manera que el agua fuerza a la primera válvula para abrirse, permitiendo que el agua a presión salga a través de la primera salida, y permitiendo que la segunda válvula permanezca cerrada. Cuando las aletas giran en una segunda dirección, las aletas presurizan el agua de tal manera que el agua fuerza a la segunda válvula para abrirse, permitiendo que el agua a presión salga a través de la segunda salida, y permitiendo que la primera válvula permanezca cerrada.

### **Breve descripción de los dibujos**

Las características anteriores de la invención serán evidentes a partir de la siguiente Descripción Detallada, tomada junto con los dibujos adjuntos, en los que:

la **Figura 1** es una representación esquemática que representa la operación general de un limpiador de piscinas de la presente divulgación;

la **Figura 2** es una vista en alzado lateral del limpiador de piscinas de acuerdo con una primera realización ejemplar de la presente divulgación se muestra en la **Figura 1**;

la **Figura 3** es un diagrama de bloques que representa las conexiones eléctricas y de distribución de flujo de agua de la primera realización ejemplar de la presente divulgación;

la **Figura 4A** es un diagrama de bloques que representa la distribución de flujo de agua de la bomba del modo inferior de la presente divulgación;

la **Figura 4B** es un diagrama de bloques que representa la distribución de flujo de agua de la bomba del modo superior de la presente divulgación;

la **Figura 4C** es un diagrama de bloques que representa la distribución de flujo de agua de la bomba de giro/refuerzo de la presente divulgación;

la **Figura 5** es un diagrama de bloques que representa las conexiones eléctricas y de distribución de flujo de agua de una segunda realización ejemplar de la presente divulgación;

la **Figura 6** es una vista en alzado lateral del limpiador de piscinas de una tercera realización de la presente divulgación;

la **Figura 7** es un diagrama de bloques que representa las conexiones eléctricas y de distribución de flujo de agua de la tercera realización ejemplar de la presente divulgación;

la **Figura 8A** es un diagrama de bloques que representa la distribución de flujo de agua de la operación del modo

inferior de la tercera realización de la presente divulgación;

la **Figura 8B** es un diagrama de bloques que representa la distribución de flujo de agua de la operación del modo superior de la tercera realización de la presente divulgación;

la **Figura 8C** es un diagrama de bloques que representa la distribución de flujo de agua de la operación de giro/refuerzo de la tercera realización de la presente divulgación;

la **Figura 9A** es un diagrama de bloques que representa las conexiones eléctricas y de distribución de flujo de agua de una cuarta realización ejemplar de la presente divulgación;

la **Figura 9B** es un diagrama de bloques que representa las conexiones eléctricas y de distribución de flujo de agua de una quinta realización ejemplar de la presente divulgación;

la **Figura 10A** es una vista superior de un colector de la boquilla de chorro de evacuación ejemplar de la presente divulgación que tiene una sola boquilla de chorro de evacuación;

la **Figura 10B** es una vista superior de un colector de la boquilla de chorro de evacuación ejemplar de la presente divulgación que tiene dos boquillas de chorro de evacuación;

la **Figura 10C** es una vista superior de un colector de la boquilla de chorro de evacuación ejemplar de la presente divulgación que tiene tres boquillas de chorro de evacuación;

la **Figura 10D** es una vista superior de un colector de la boquilla de chorro de evacuación ejemplar de la presente divulgación que tiene cuatro boquillas de chorro de evacuación;

la **Figura 11A** es una vista superior de una bomba de flujo de dirección doble ejemplar de la presente divulgación;

la **Figura 11B** es una vista en planta superior de la bomba de flujo de dirección doble de la **Figura 11A**;

la **Figura 11C** es una vista en planta superior de otra bomba de flujo de dirección doble de la presente divulgación en una primera configuración;

la **Figura 11D** es una vista en planta superior de la bomba de flujo de dirección doble de la **Figura 11C** en una segunda configuración;

la **Figura 11E** es una vista en planta superior de una otra bomba de flujo de dirección doble de una realización ejemplar de la presente divulgación; y

la **Figura 12** es una vista en alzado lateral del limpiador de piscinas de acuerdo con una sexta realización ejemplar de la presente divulgación.

#### Descripción detallada

La presente invención se refiere a un limpiador de piscinas superior/inferior eléctrico automático con bombas internas, como se describe en detalle a continuación en conexión con las **Figuras 1-12**.

Con referencia inicial a las **Figuras 1 y 2**, un conjunto del filtro incluye por lo general un limpiador **100** y una fuente de potencia tal como una fuente **102** de potencia externa. La fuente **102** de potencia se aloja, por lo general, en una caja **104** del transformador/control. Un cable **106** de potencia/control está en comunicación con, y se extiende entre, la caja **104** del transformador/control y el filtro **100**, estando ambos en comunicación eléctrica. En una realización ejemplar, el limpiador **100** de piscinas es un limpiador de piscinas eléctrico. Se contemplan fuentes de energía adicionales y/o alternativas.

Como se muestra en la **Figura 1**, el limpiador **100** se adapta para limpiar una pared **108** interior de una piscina **110** y una superficie **112** superior de agua contenida en su interior. Como resultado de ello, el limpiador **100**, en una operación normal, se alterna entre dos operaciones de limpieza. Una primera operación de limpieza es un modo de limpieza del agua ("modo superior") en el que el limpiador **100** se asciende, y viaja a lo largo de, la superficie **112** superior del agua recogiendo y eliminando los residuos flotantes de la misma. Una segunda operación de limpieza es un modo de limpieza de la superficie de pared ("modo inferior") en el que el limpiador **100** desciende en la proximidad de la pared **108** interior de la piscina **110** para eliminar los residuos del mismo. El limpiador **100** se adapta también para alternar periódicamente a un modo de giro/refuerzo desde el modo inferior o superior, en el que el limpiador **100** se aparta de la dirección de su movimiento general hacia delante en una trayectoria hacia un lado en forma de arco, o se mueve en una dirección hacia atrás, para evitar que el limpiador **100** quede atrapado por una obstrucción (por ejemplo, una esquina de una piscina).

Haciendo referencia a la **Figura 2**, el limpiador **100** incluye por lo general un alojamiento o cuerpo **114**, una rueda **116** central delantera, y ruedas **118** traseras. El alojamiento o cuerpo incluye un chasis **120** que tiene una tapa **122** y una cubierta **123** que se puede unir de forma desmontable o fija al chasis **120**. El chasis **120** define, por lo general, una cavidad **124** central para alojar diversos componentes eléctricos, componentes mecánicos, tuberías y cableado, por lo general asociados con los diversos sistemas de bombeo, que se describen en mayor detalle a continuación. Una entrada **126** de evacuación se forma en la parte inferior del chasis **120**, mientras que un tubo **128** de evacuación se extiende desde la entrada **126** de evacuación en una dirección hacia arriba y hacia atrás. Alojados dentro de la cavidad **124** central del chasis **120** hay una pluralidad de sistemas de bombeo.

La **Figura 3** es un diagrama de bloques que representa las conexiones eléctricas y de distribución de flujo de agua de la presente invención. El sistema **130** de bombeo del modo inferior incluye una bomba **132** del modo inferior, una manguera **134** de salida, un divisor **136** de la manguera, una manguera **138** de chorro de propulsión hacia delante, una manguera **140** de chorro de evacuación, un colector **142** de la boquilla de chorro de evacuación, una boquilla **144** de chorro de propulsión hacia delante, y una pluralidad de boquillas **146a**, **146b** de chorro de

evacuación. El sistema **148** de bombeo del modo superior incluye una bomba **150** del modo superior, una manguera **152** de salida, un divisor **154** de la manguera, una manguera **156** de chorro de propulsión, una manguera **158** de chorro de espumación, una boquilla **160** de chorro de elevación/propulsión, y una boquilla **162** de chorro de espumación. El sistema **164** de giro/refuerzo de bombeo incluye una bomba **166** de giro/refuerzo, una manguera **167** de salida, un divisor **168** de la manguera, mangueras **169** de chorro de salida en espiral, una o más boquillas **170** de chorro en espiral delanteras (boquillas de chorro de giro/refuerzo delanteras), y una o más boquillas **171** de chorro de salida en espiral traseras (boquillas de chorro de giro/refuerzo traseras).

Cada bomba **132**, **150**, **166** incluye una entrada para recibir un suministro constante de agua, que se extrae de la piscina **110** cuando el limpiador **100** se sumerge. Específicamente, el limpiador **100** podría incluir una entrada de suministro de agua (no mostrada) que se extiende a través del chasis **120**. Una manguera (no mostrada) podría unirse a la entrada de suministro de agua y dirigirse a un divisor que divide la manguera en tres mangueras separadas, cada una llegando a una entrada de la bomba respectiva. El lugar de entrada de la manguera de suministro de agua y las bombas **132**, **150**, **166** en comunicación de fluido con el agua de la piscina, por lo que las bombas **132**, **150**, **166** pueden extraer agua de la piscina **110** y tienen un suministro constante de agua cuando el limpiador **100** se sumerge en la piscina **110**. Además, esto permite que las bombas **132**, **150**, **166** estén provistas de un suministro constante de agua cuando el limpiador **100** se sumerge en la piscina **110**. En algunas realizaciones, la entrada de suministro de agua podría extenderse a través de una pared superior del chasis **120** o a través de una parte superior de la cubierta **123** tal que los efectos de la gravedad, por ejemplo, la presión del agua de la piscina, permite que las bombas **132**, **150**, **166** tengan un suministro constante de agua, evitando que se produzca cualquier cavitación u operación en seco en las bombas **132**, **150**, **166**. En una realización alternativa, el chasis **120** no podría ser estanco a fluidos, o podría incluir una o más aberturas, de manera que la cavidad central **124** del limpiador **100** podría estar expuesta al agua de la piscina. En esta realización, cada bomba **132**, **150**, **166** podrían bombear agua desde el chasis **120** a través de sus respectivos sistemas **130**, **148**, **164** de bombeo.

Por lo general, las bombas **132**, **150**, **166** incluyen un impulsor que aumenta el caudal volumétrico del agua a través de la bomba causando un aumento en la presión del agua, que sale de la bomba. El agua que sale de la bomba se inyecta a través de cada boquilla **144**, **146a**, **146b**, **160**, **162**, **170**, **171** respectiva a una presión elevada y una alta velocidad. En algunos casos, por ejemplo, para las boquillas **146a**, **146b** de chorro de evacuación, esta agua a alta velocidad se inyecta en un tubo **128** de evacuación para crear un efecto de evacuación para la eliminación de residuos. En otros casos, por ejemplo, para la boquilla **144** de chorro de propulsión hacia delante, la boquilla **160** de chorro de elevación/propulsión, la boquilla **170** de chorro en espiral delantera, y la boquilla **171** de chorro en espiral trasera, esta agua a alta presión se utiliza para proporcionar la propulsión. Todavía en otros casos, por ejemplo, para la boquilla **162** de chorro de espumación, esta agua a alta presión se utiliza para transferir los residuos en el mecanismo **172** de retención de residuos o para mantener los residuos flotantes fuera del mecanismo **172** de retención de residuos.

La **Figura 4A** es un diagrama de bloques que representa la distribución de flujo de agua de la bomba **132** del modo inferior. El sistema **130** de bombeo del modo inferior incluye el colector **142** de la boquilla de chorro de evacuación, que se monta adyacente a la entrada **126** de evacuación y se orienta de tal manera que las boquillas **146a**, **146b** de chorro de evacuación descargan una corriente de agua a alta velocidad a través del tubo **128** de evacuación y en el mecanismo **172** de retención de residuos, causando un efecto de evacuación y eliminando los residuos de la pared **108** interior de la piscina **110** cuando el limpiador **100** está en el modo inferior. Dos boquillas **146a**, **146b** de chorro de evacuación se ilustran. Sin embargo, se contempla que el limpiador **100** de piscinas puede incluir una, o una pluralidad, de boquillas de chorro de evacuación, por ejemplo, dos, tres, cuatro, o más boquillas de chorro de evacuación podrían utilizarse. Las boquillas de chorro de evacuación se pueden disponer en diversas orientaciones, tales como triangular, cuadrangular, u otra orientación geoméricamente relacionada como puede conocerse en la técnica. Posibles orientaciones de la boquilla de chorro de evacuación se ilustran en las **Figuras 10A-10D**. El sistema **130** de bombeo del modo inferior también incluye la boquilla **144** de chorro de propulsión hacia delante que se extiende a través de una pared trasera de una porción posterior del chasis **120**. La boquilla **144** de propulsión hacia delante se adapta para descargar una corriente de agua a alta velocidad para propulsar el limpiador **100** en una trayectoria generalmente hacia delante cuando el limpiador **100** está en el modo inferior. Se contempla que en algunas realizaciones más de una boquilla **144** de chorro de propulsión hacia delante se podría utilizar.

La **Figura 4B** es un diagrama de bloques que representa la distribución de flujo de agua de la bomba **150** del modo superior. El sistema **148** de bombeo del modo superior incluye una boquilla **160** de chorro de elevación/propulsión y una boquilla **162** de chorro de espumación. La boquilla **160** de chorro de elevación/propulsión se extiende a través de la pared trasera de la parte posterior del chasis **120** y se adapta para descargar una corriente de agua a alta velocidad para colocar el limpiador **100** en la proximidad de la superficie **112** superior y mover el limpiador **100** a lo largo de la misma cuando el limpiador **100** está en su modo superior. Se contempla que en algunas realizaciones, más de una boquilla **160** de elevación/propulsión podría utilizarse. El chasis **120** está equipado con la cubierta **123** situada en una porción frontal del chasis **120** y proyectándose hacia arriba desde el mismo. La boquilla **162** de chorro de espumación se sitúa en, y se extiende a través de, una pared de una cubierta **123**, que está unida al chasis **120**. La boquilla **162** de chorro de espumación se adapta para descargar una corriente de agua a alta velocidad para conducir cualquier residuo flotante en la superficie **112** superior de la piscina **110** en un mecanismo **172** de retención de residuos conectado a la tapa **122**. Se contempla que en algunas realizaciones el limpiador **100** puede estar equipado con chorros de retención de residuos para retener cualquier residuo recogido dentro del

mecanismo **172** de retención de residuos, y restringir que los residuos recogidos salgan del mismo. Los chorros de retención de residuos contemplados podrían estar conectados al sistema **130** de bombeo del modo inferior, el sistema **148** de bombeo del modo superior, y/o el sistema **164** de bombeo de giro/refuerzo de manera que los residuos queden siempre retenidos en el mecanismo **172** de retención de residuos.

5 La **Figura 4C** es un diagrama de bloques que representa la distribución de flujo de agua de la bomba **166** de giro/refuerzo. El sistema **164** de bombeo de giro/refuerzo incluye una boquilla **170** de chorro en espiral delantera y una boquilla **171** de chorro en espiral trasera. La boquilla **170** de chorro en espiral delantera se monta en una sección de pared delantera del alojamiento **120**, mientras que la boquilla **171** de chorro en espiral trasera se monta en la pared trasera del chasis **120**. Más particularmente, las boquillas **170**, **171** de chorro en espiral delantera y trasera están a un ángulo generalmente hacia abajo y se orientan a un ángulo con respecto al eje longitudinal del limpiador **100** para hacer que el limpiador **100** gire en una dirección predeterminada (por ejemplo, en una dirección en sentido horario) y alejarse con ello de su trayectoria hacia delante en una trayectoria lateral en forma de arco, cuando el limpiador **100** está en el modo de giro/refuerzo. Debido a que ambas boquillas **170**, **171** de chorro en espiral delantera y trasera se dirigen hacia abajo, cuando el limpiador **100** está en el modo de giro/refuerzo, se eleva verticalmente, facilitando el giro o movimiento de giro del limpiador **100**. Como alternativa, las boquillas **170**, **171** en espiral delantera y trasera pueden tener diferentes orientaciones, y se pueden colocar en diferentes lugares en el limpiador **100**. Por ejemplo, la boquilla **171** de chorro en espiral trasera se puede situar en el eje central de la pared trasera del chasis **120** y puede orientarse de forma sustancialmente horizontal como para producir un chorro en espiral horizontalmente descargado dirigido hacia una pared lateral vertical del chasis **120**, facilitando aún más de ese modo el giro del limpiador **100**. Como alternativa, por ejemplo, las boquillas **170**, **171** de chorro en espiral delantera y trasera se podrían orientar de tal manera que el limpiador **100** pueda moverse directamente hacia atrás y girar.

La tapa **122** podría incluir una cubierta y un par de paredes laterales que sobresalen de la cubierta. La cubierta podría incluir una abertura de acceso formada en su interior y una pared de cerramiento que se extiende desde la cubierta alrededor de la abertura de acceso. Una puerta (por ejemplo, un tapón) podría montarse de forma pivotante en la cubierta para cerrar la abertura de acceso. La tapa **122** podría incluir también un miembro transversal que se extiende entre las paredes laterales. Un orificio se forma en la cubierta adyacente a un extremo trasero del mismo. Más particularmente, el orificio se dimensiona y conforma para recibir el extremo **129** superior del tubo **128** de evacuación. El extremo **129** superior del tubo **128** de evacuación se sitúa a ras con la cubierta de la tapa **122**. Una abertura de residuos trasera se define por la cubierta, las paredes laterales, y el miembro transversal. Una ranura se forma alrededor de la abertura de residuos trasera. Ruedas de desviación pueden montarse de manera giratoria entre la tapa **122** y el chasis **120** a lo largo de la periferia del chasis **120** para desviar el limpiador **100** lejos de una obstrucción o una pared de la piscina **110**.

El mecanismo **172** de retención de residuos se une de manera amovible al filtro **100** para la recepción de los residuos a través de la abertura de residuos trasera. El mecanismo **172** de retención de residuos puede incluir un anillo que define una boca del mecanismo **172** de retención de residuos. El anillo se puede recibir de forma desmontable en la ranura y quedar retenido en su interior por un miembro de retención para la fijación del mecanismo **172** de retención de residuos al filtro **100**. El mecanismo **172** de retención de residuos puede ser una bolsa de filtro o un cubo de filtro.

Una rueda **116** central delantera se monta en una porción delantera del chasis **120**, mientras que las ruedas **118** traseras se montan en las paredes laterales del chasis **120**. Las ruedas **116**, **118** delantera y traseras pueden girar libremente y se adaptan para soportar el chasis **120** y por lo tanto el limpiador **100** en la pared **108** interior de la piscina **110**. En otras realizaciones, el limpiador **100** de piscinas puede incluir dos ruedas situadas de forma giratoria en el primer lado del chasis **120** y dos ruedas situadas de forma giratoria en el segundo lado del chasis **120** que pueden soportar el chasis **120** en una superficie de una piscina.

Haciendo referencia de nuevo a la **Figura 3**, el cable **106** de potencia/control se conecta al filtro **100** (véase **Figura 1**) y proporciona potencia y ordenes desde la caja **104** del transformador/control, que incluye una fuente **102** de potencia y un controlador **174**, a la bomba **132** del modo inferior, bomba **150** del modo superior y bomba **166** de giro/refuerzo. La caja **104** del transformador/control transforma una entrada de 120 VCA o 240 VCA (corriente alterna) en una salida de 24 VCC (corriente continua), respectivamente. Los 24 VCC se comunican al limpiador **100**, en el que las potencias de una pluralidad de motores de la bomba se asocian con cada una de la bomba **132** del modo inferior, bomba **150** del modo superior y bomba **166** de giro/refuerzo. El controlador **174** podría ser un controlador de tarjeta de PC que puede comunicarse con las bombas **132**, **150**, **166** del limpiador **100**. Por ejemplo, el controlador **174** podría activar una bomba en un momento basándose en un modo de operación deseado, por ejemplo, modo inferior, modo superior, y/o modo de giro/refuerzo. El controlador **174** podría incluir un dispositivo de control, que podría ser uno cualquiera de una pantalla y la interfaz gráfica de usuario, interruptor mecánico, interruptor electrónico, o un programa incluido en el controlador, que permite a un usuario hacer conmutar rápidamente entre los modos de operación cuando sea necesario.

El controlador **174** podría incluir sensores, tales como un acelerómetro, un giroscopio, y/o un interruptor de inclinación para hacer navegar automáticamente el limpiador **100** alrededor de la piscina **110**. El controlador **174** podría estar equipado con un aparato de detección de dirección y orientación, tal como una brújula, GPS y/o un

sensor de movimiento de varios ejes para ayudar en la identificación de la posición y orientación del limpiador **100** en el controlador **174** de tal manera que el controlador **174** puede realizar un seguimiento de la trayectoria real del limpiador **100** y compararla con un mapa de las superficies de la piscina que requieren limpieza.

En una realización alternativa, la caja **104** del transformador/control podría incluir un temporizador **176** que está en comunicación eléctrica con la fuente **102** de potencia, el controlador **174**, y las bombas **132**, **150**, **166**, como se ilustra en la **Figura 5**, que es un diagrama de bloques que representa las conexiones eléctricas y de distribución de flujo de agua de una segunda realización ejemplar de la presente invención. El temporizador **176** permite que el limpiador **100** se programe de manera que el controlador **174** hace conmutar automáticamente entre los modos de operación sin la necesidad de tener que introducirse por el usuario. Esto es beneficioso porque un usuario puede no estar disponible para hacer conmutar el limpiador **100** entre los modos durante el día, lo que a menudo da como resultado que el limpiador **100** opere durante todo un día en el modo inferior de tal manera que la superficie **112** superior del agua nunca se espuma y limpia de residuos flotantes. El temporizador **176** o bien podría programarse de fábrica o podría adaptarse de tal manera que los dispositivos de entrada, por ejemplo, mandos a distancia, unidades de automatización del hogar, teléfonos móviles, interfaces gráficas de usuario, etc., conectados al controlador **174** permiten que un consumidor ajuste la temporización del mejor patrón de cobertura para el tamaño/forma de su piscina. Como alternativa, el temporizador **176** puede ser un temporizador mecánico unido a las bombas **132**, **150**, **166**. El temporizador **176** se puede ubicar en cualquier lugar deseado, tal como en la fuente **102** de potencia o en otros componentes del limpiador **100**.

La **Figura 6** es una vista en alzado lateral de una tercera realización del limpiador de piscinas de la presente invención. El limpiador **200** incluye por lo general un alojamiento o cuerpo **202**, la rueda **204** central delantera, y ruedas **206** traseras. El alojamiento o cuerpo incluye un chasis **208** que tiene una tapa **210** y una cubierta **212** unida de manera amovible o fija al chasis **208**. El chasis **208** define por lo general una cavidad **214** central para alojar varios componentes eléctricos, componentes mecánicos, tubería y cableado, por lo general asociados con los diversos sistemas de bombeo, que se describen en mayor detalle a continuación. Una entrada **216** de evacuación se forma en la parte inferior del chasis **208**, mientras que un tubo **218** de evacuación se extiende desde la entrada **216** de evacuación en una dirección hacia arriba y hacia atrás, terminando en un extremo **220** superior. Alojado dentro de la cavidad **214** central del chasis **208** hay un sistema **222** de bombeo.

La **Figura 7** es un diagrama de bloques que representa las conexiones eléctricas y de distribución de flujo de agua de la tercera realización ejemplar de la presente invención. El sistema **222** de bombeo incluye una bomba **224**, una manguera **226** de salida, un conjunto **228** de válvula, una manguera **230** de chorro en espiral delantera, una manguera **232** de chorro en espiral trasera, una manguera de chorro **234** de elevación/propulsión, una manguera **236** de chorro de evacuación, un colector **238** de la boquilla de chorro de evacuación, una manguera **240** de chorro de propulsión hacia delante, una manguera **242** de chorro de espumación, una boquilla **244** de chorro en espiral delantera, una boquilla **246** de chorro en espiral trasera, una boquilla **248** de chorro de elevación/propulsión, una primera boquilla **250a** de chorro de evacuación, una segunda boquilla **250b** de chorro de evacuación, una boquilla **254** de chorro de propulsión hacia delante, y una boquilla **256** de chorro de espumación.

La bomba **224** incluye una entrada para recibir un suministro constante de agua, que se extrae de la piscina **110** cuando el limpiador **200** se sumerge. Específicamente, el limpiador **200** podría incluir una entrada de suministro de agua (no mostrada) que se extiende a través del chasis **208**. Una manguera (no mostrada) podría unirse a la entrada de suministro de agua y llegar a la bomba **224** de entrada. La manguera y la entrada de suministro de agua colocan en la bomba **224** en comunicación de fluido con el agua de la piscina, por lo que la bomba **224** puede sacar agua de la piscina **110** y tiene un suministro constante de agua cuando el limpiador **200** se sumerge en la piscina **110**. En algunas realizaciones, la entrada de suministro de agua podría extenderse a través de una pared superior del chasis **208** o a través de una parte superior de la cubierta **212** de tal manera que los efectos de la gravedad, por ejemplo, la presión del agua de la piscina, permite que un suministro constante de agua esté presente, evitando que se produzca cualquier cavitación u operación en seco en la bomba **224**. En una realización alternativa, el chasis **208** no es estanco a fluidos, pero podría incluir una o más aberturas, de modo que la cavidad **214** central del limpiador **200** podría estar expuesta al agua de la piscina. En esta realización, la bomba **224** puede bombear el agua desde el chasis **208** a través del sistema **222** de bombeo.

Por lo general, la bomba **224** se construye de acuerdo con, y podría el mismo tipo de bomba que, la bomba **132** del modo inferior, la bomba **150** del modo superior, y la bomba **166** de giro/refuerzo, que se han descrito anteriormente con respecto a las **Figuras 2-5**. Como tal, no es necesario describir la bomba **224** en más detalle.

El conjunto **228** de válvula incluye una válvula **228a** del modo de giro/refuerzo y una válvula **228b** del modo inferior/superior. La válvula **228a** del modo de giro/refuerzo y la válvula **228b** del modo inferior/superior podrían ser adyacentes entre sí o una manguera podría estar situada entre la válvula del modo de giro/refuerzo **228a** y la válvula **228b** del modo inferior/superior. El conjunto **228** de válvula vuelve a dirigir el flujo de agua entre las mangueras **230**, **232**, **234**, **236**, **240**, **242**, y las respectivas boquillas **244**, **246**, **248**, **250a**, **250b**, **254**, **256**. Las mangueras **230**, **232**, **234**, **236**, **240**, **242** y boquillas **244**, **246**, **248**, **250a**, **250b**, **254**, **256** se dividen en tres grupos separados que corresponden a los tres modos de operación distintos, por ejemplo, el modo de giro/refuerzo, el modo superior, y el modo inferior. La válvula **228a** del modo de giro/refuerzo es una válvula de solenoide de dos posiciones que hace conmutar el flujo de la bomba **224** entre una primera posición donde el flujo de agua se dirige a la manguera **230** de

chorro en espiral delantera, la manguera **232** de chorro en espiral trasera, la boquilla **244** de chorro en espiral delantera, y la boquilla **246** de chorro en espiral trasera, y no fluye a la válvula **228b** del modo inferior/superior, y una segunda posición en la que el flujo de agua se dirige a la válvula **228b** del modo inferior/superior. Del mismo modo, la válvula **228b** del modo inferior/superior es una válvula de solenoide de dos posiciones que hace conmutar el flujo proporcionado a la misma entre el modo inferior (por ejemplo, la manguera **236** de chorro de evacuación, el colector **238** de la boquilla de chorro de evacuación, la manguera **240** de chorro de propulsión hacia delante, las boquillas **250a**, **250b** de chorro de evacuación, y la boquilla **254** de chorro de propulsión hacia delante) y el modo superior (por ejemplo, la manguera **234** de chorro de elevación/propulsión, la manguera **242** de chorro de espumación, la boquilla **248** de chorro de elevación/propulsión, y la boquilla **256** de chorro de espumación).

La **Figura 8A** es un diagrama de bloques que representa la distribución de flujo de agua de la operación del modo inferior aislada de los otros modos. Esencialmente, la **Figura 8A** ilustra la distribución de agua cuando el limpiador **200** se encuentra del modo inferior. El modo inferior comprende la manguera **236** de chorro de evacuación, el colector **238** de la boquilla de chorro de evacuación, la manguera **240** de chorro de propulsión hacia delante, la primera boquilla **250a** de chorro de evacuación, la segunda boquilla **250b** de chorro de evacuación, y la boquilla **254** de propulsión hacia delante. El colector **238** de la boquilla de chorro de evacuación se monta adyacente a la entrada **216** de evacuación y se orienta de tal manera que las boquillas **250a**, **250b** de chorro de evacuación descargan una corriente de agua a alta velocidad a través del tubo de evacuación **218** de evacuación y en el mecanismo **258** de retención de residuos, causando un efecto de evacuación y eliminando los residuos de la pared **108** interior de la piscina **110** cuando el limpiador **200** se encuentra en su limpieza de superficie de pared o en el modo inferior. Dos boquillas **250a**, **250b** de chorro de evacuación se ilustran. Sin embargo, se contempla que el limpiador **200** de piscinas puede incluir una, o una pluralidad, de boquillas de chorro de evacuación, por ejemplo, dos, tres, cuatro, o más boquillas de chorro de evacuación podría utilizarse. Las boquillas de chorro de evacuación se pueden disponer en diversas orientaciones, tales como triangular, cuadrangular, u otra orientación geoméricamente relacionada como puede ser conocido en la técnica. Posibles orientaciones de la boquilla de chorro de evacuación se ilustran en las **Figuras 10A-10D**. Un conjunto de boquilla de chorro podría incluir un cuerpo anular que tiene una abertura superior y una abertura inferior, y la una o más boquillas de chorro situadas en una pared interior del cuerpo anular. El modo inferior incluye también la boquilla **254** de chorro de propulsión hacia delante que se extiende a través de una pared trasera de una parte posterior del chasis **208**. La boquilla **254** de propulsión hacia delante se adapta para descargar una corriente de agua a alta velocidad para propulsar el limpiador **200** en una trayectoria generalmente hacia delante cuando el limpiador **200** está en su modo inferior. Se contempla que en algunas realizaciones más de una boquilla **254** de chorro de propulsión hacia delante se podría utilizar.

La **Figura 8B** es un diagrama de bloques que representa la distribución de flujo de agua de la operación del modo superior aislada de los otros modos. Esencialmente, la **Figura 8B** ilustra la distribución de agua cuando el limpiador **200** está en el modo superior. El modo superior comprende la manguera **234** de chorro de elevación/propulsión, la manguera **242** de chorro de espumación, la boquilla **248** de chorro de elevación/propulsión, y la boquilla **256** de chorro de espumación. La boquilla **248** de chorro de elevación/propulsión se extiende a través de la pared trasera de la porción posterior del chasis **208** y se adapta para descargar una corriente de alta velocidad de agua para colocar el limpiador **200** próximo a la superficie **112** superior del agua de la piscina y propulsar el limpiador **200** a lo largo de la misma cuando el limpiador **200** está en su modo superior. Se contempla que en algunas realizaciones, la boquilla **248** de elevación/propulsión podría utilizarse. El chasis **208** está equipado con la cubierta **212** situada en una porción frontal del chasis **208** y que se proyecta hacia arriba desde el mismo. La boquilla **256** de chorro de espumación se sitúa en, y se extiende a través de, una pared de una cubierta **212**, que se une al chasis **208**. La boquilla **256** de chorro de espumación se adapta para descargar una corriente de agua a alta velocidad para conducir cualquier residuo flotante en la superficie **112** superior de la piscina **110** en un mecanismo **258** de retención de residuos conectado a la tapa **210**. Se contempla que en algunas realizaciones, el limpiador **200** podría estar equipado con chorros de retención de residuos para retener cualquier residuo recogido dentro del mecanismo **258** de retención de residuos, y restringir la salida de los residuos recogidos desde el mismo. Los chorros de retención de residuos contemplados podrían conectarse al sistema **222** de bombeo, y operarse durante uno cualquiera de los diversos modos de manera que los residuos quedan siempre retenidos en el mecanismo **258** de retención de residuos.

La **Figura 8C** es un diagrama de bloques que representa la distribución de flujo de agua de la operación del modo de giro/refuerzo aislado de los otros modos. Esencialmente, la **Figura 8C** ilustra la distribución de agua cuando el limpiador **200** se encuentra del modo de giro/refuerzo. El modo de giro/refuerzo comprende la manguera **230** de chorro en espiral delantera, la manguera **232** de chorro en espiral trasera, la boquilla **244** de chorro en espiral delantera, y la boquilla **246** de chorro en espiral trasera. La boquilla **244** de chorro en espiral delantera se monta en una sección de pared delantera del alojamiento **208**, mientras que la boquilla **246** de chorro en espiral trasera se monta en la pared trasera del chasis **208**. Más particularmente, las boquillas **244**, **246** de chorro en espiral delantera y trasera están en ángulo por lo general hacia abajo y se orientan en un ángulo con respecto al eje longitudinal del limpiador **200** para hacer que la boquilla **200** gire en una dirección predeterminada (por ejemplo, en una dirección en sentido horario) y se aleje con ello de su trayectoria hacia delante en una trayectoria hacia un lado en forma de arco, cuando el limpiador **200** está en el modo de giro/refuerzo. Debido a que ambas boquillas **244**, **246** de chorro en espiral delantera y trasera están dirigidas hacia abajo, cuando el limpiador **200** está en el modo de giro/refuerzo, se eleva verticalmente, facilitando el giro o el movimiento de giro del limpiador **200**. Como alternativa, las boquillas **244**,

**246** en espiral delantera y trasera pueden tener diferentes orientaciones, y se pueden colocar en diferentes lugares en el limpiador **200**. Por ejemplo, la boquilla **246** de chorro en espiral trasera se puede situar en el eje central de la pared trasera del chasis **208** y puede orientarse de forma sustancialmente horizontal para producir un chorro en espiral horizontalmente descargado dirigido hacia una pared lateral vertical del chasis **208**, facilitando de este modo el giro adicional del limpiador **200**. Como alternativa, por ejemplo, las boquillas **244**, **246** de chorro en espiral delantera y trasera podrían orientarse de tal manera que el limpiador **200** pueda moverse directamente hacia atrás y girar.

La tapa **210** podría incluir una cubierta y un par de paredes laterales que sobresalen de la cubierta. La cubierta podría incluir una abertura de acceso formada en su interior y una pared de cerramiento se extiende desde la cubierta alrededor de la abertura de acceso. Una puerta (por ejemplo, un tapón) se podría montar de forma pivotante en la cubierta para cerrar la abertura de acceso. La tapa **210** podría incluir también un miembro transversal que se extiende entre las paredes laterales. Un orificio se forma en la cubierta adyacente a un extremo trasero de la misma. Más particularmente, el orificio se dimensiona y conforma para recibir el extremo **220** superior del tubo **218** de evacuación. El extremo **220** superior de la sección de tubo **218** se coloca a ras con la cubierta de la tapa **210**. Una abertura de residuos trasera se define por la cubierta, las paredes laterales, y el miembro transversal. Una ranura se forma alrededor de la abertura residuos trasera. Ruedas de desviación (no mostradas) podrían montarse de forma giratoria entre la tapa **210** y el chasis **208** a lo largo de la periférica más exterior del chasis **208**. Las ruedas de desviación podrían ser ruedas de eje vertical que son paralelas a la parte inferior de una piscina, y se sitúan en el limpiador **200** para desviar el limpiador **200** de una obstrucción o una pared de la piscina **110**. En consecuencia, las ruedas de desviación podrían extenderse más allá de la periférica más exterior del chasis **208** de manera que entran en contacto con una obstrucción o pared de la piscina en lugar del chasis **208**.

El mecanismo **258** de retención de residuos se une de manera amovible al filtro **200** para la recepción de los residuos a través de la abertura de residuos trasera. El mecanismo **258** de retención de residuos puede incluir un anillo que define una boca del mecanismo **258** de retención de residuos. El anillo se puede recibir de forma desmontable en la ranura y quedar retenido en su interior por un miembro de retención para la fijación del mecanismo **258** de retención de residuos al filtro **200**. El mecanismo **258** de retención de residuos puede ser una bolsa de filtro o un cubo de filtro.

Una rueda **204** central delantera se monta en una porción delantera del chasis **208**, mientras que las ruedas **206** traseras se montan en las paredes laterales del chasis **208**. Las ruedas **204**, **206** delantera y traseras pueden girar libremente y se adaptan para soportar el chasis **208** y por lo tanto el limpiador **200** en la pared **108** interior de la piscina **110**. En otras realizaciones, el limpiador **200** de piscinas puede incluir dos ruedas situadas de forma giratoria en el primer lado del chasis **208** y dos ruedas situadas de forma giratoria en el segundo lado del chasis **208** que puede soportar el chasis **208** en una superficie de una piscina.

Con referencia de nuevo a la **Figura 7**, el cable **106** de potencia/control se conecta al limpiador **200** (véase **Figura 1**) y proporciona potencia y ordenes desde la caja **104** del transformador/control, que incluye una fuente **102** de potencia y un controlador **174**, a la bomba **224** y al conjunto **228** de válvula. La caja **104** del transformador/control transforma una entrada de 120 VCA o 240 VCA (corriente alterna) en una salida de 24 VCC (corriente continua), respectivamente. Una persona con experiencia ordinaria en la materia entenderá que la caja **104** del transformador/control podría transformar la tensión de entrada en cualquier tensión de salida que pueda conocerse en la técnica, por ejemplo, 12 VCC, 36 VCC, etc. Los 24 VCC se comunican al limpiador **200**, en el que alimenta un motor de la bomba asociado con la bomba **224** y solenoides o servomotores asociados con la válvula **228a** del modo de giro/refuerzo y la válvula **228b** del modo inferior/superior del conjunto **228** de válvula. El controlador **174** se pueden proporcionar como un controlador de tarjeta de PC que puede comunicarse con la bomba **224** y el conjunto **228** de válvula. El controlador **174** puede incluir un dispositivo de control, que podría ser uno cualquiera de una pantalla e interfaz gráfica de usuario, interruptor mecánico, interruptor electrónico, o programa incluido en el controlador, que permita a un usuario activar el limpiador **200** o hacer conmutar rápidamente entre los diferentes modos de cuando sea necesario. Específicamente, cuando se hace conmutar entre los modos, el controlador **174** se comunica con el conjunto **228** de válvula para hacer que la válvula **228a** del modo de giro/refuerzo y la válvula **228b** del modo inferior/superior cambie de un grupo de manguera y boquilla a otro grupo, con lo que el flujo solo se permite a través del grupo que se activa.

En una realización alternativa, la caja **104** del transformador/control podría incluir un temporizador **176** que está en comunicación eléctrica con la fuente **102** de potencia, el controlador **174**, la bomba **224**, y el conjunto **228** de válvula, como se ilustra en la **Figura 9A**, que es un diagrama de bloques que representa las conexiones eléctricas y de distribución de flujo de agua de una cuarta realización ejemplar de la presente invención. El temporizador **176** permite que el limpiador **200** se programe de manera que el controlador **174** hace conmutar automáticamente el conjunto **228** de válvula entre los distintos modos sin la necesidad de intervención del usuario. Esto es beneficioso, por ejemplo, porque un usuario puede no estar disponible para hacer conmutar el limpiador **200** entre los modos durante el día, lo que a menudo da como resultado que el limpiador **200** opere durante el día en el modo inferior de tal manera que la superficie **112** superior de agua acumula residuos flotantes. El temporizador **176** o bien podría programarse de fábrica o se puede adaptar de tal manera que los dispositivos de entrada conectados al controlador **174**, por ejemplo, mandos a distancia, unidades de automatización del hogar, teléfonos móviles, interfaces gráficas de usuario, etc., permitan que un consumidor ajuste la temporización del mejor patrón de cobertura para el

tamaño/forma de su piscina. Como alternativa, el temporizador 176 podría ser un temporizador mecánico.

La **Figura 9B** es un diagrama de bloques que representa las conexiones eléctricas y de distribución de flujo de agua de una quinta realización ejemplar de la presente invención. La distribución de las conexiones eléctricas y el flujo de agua de la **Figura 9B** es similar en estructura a lo descrito en conexión con la **Figura 9A**. En esta realización, una manguera **229** se dispone entre la válvula **228a** del modo de giro/refuerzo y la válvula **228b** del modo inferior/superior. Cables **106** de potencia/control separados están en comunicación con la bomba **224**, la válvula **228a** del modo de giro/refuerzo, y la válvula **228b** del modo inferior/superior.

La incorporación de una o más bombas en el filtro mostrado en las Figuras 2 y 6 difiere de los limpiadores robóticos tradicionales en que la propulsión del chorro de agua sustituye a las pistas o ruedas de accionamiento tradicionales, y se utiliza también para girar o cambiar de dirección durante la operación. Esta incorporación reduce la complejidad del limpiador mediante la reducción de la cantidad de piezas en movimiento. Además, la incorporación de la una o más bombas en el limpiador difiere de los limpiadores de piscina de presión positiva tradicionales al no requerir que el sistema de filtración de la piscina esté en ejecución para operar el limpiador.

Las **Figuras 11A-11D** muestran una realización de una bomba de flujo de dirección doble, por ejemplo, la bomba **132**, **150**, **166**, **224**, que se puede utilizar con los limpiadores **100**, **200** descritos anteriormente de las **Figuras 1-10**. Se hace especial referencia a la **Figura 11A**, que es una vista superior de una bomba **132**, **150**, **166**, **224**, centrífuga que para facilitar la referencia se tomará referencia como la bomba **132**. Sin embargo, una persona experta en la materia entendería que la bomba **132** podría también implementarse como la bomba **150**, **166**, **224**. La bomba **132** incluye un cuerpo **260**, una primera salida **262**, una segunda salida **264**, y una entrada **266**. Una primera trayectoria A de flujo sale de la primera salida **262** y una segunda trayectoria B de flujo sale de la segunda salida **264**.

La **Figura 11B** es una vista en planta superior de la bomba **132** de la **Figura 11A**. El cuerpo **260** de bomba define una cámara **268** interior que incluye una pluralidad de paletas **270** que forman un impulsor y pueden girar alrededor de la entrada **266**. Una primera válvula **274** de charnela cargada con resorte se proporciona adyacente a la primera salida **262**, y una segunda válvula **272** de charnela cargada con resorte se proporciona adyacente a la segunda salida **264**. El agua se proporciona a la bomba **132** a través de la entrada **266**, donde entra en el cuerpo **260**. Las paletas **270** aceleran el agua radialmente y fuerzan el agua fuera de las primera y segunda salidas **262**, **264** dependiendo de la dirección de giro de las paletas **270**. Específicamente, cuando las paletas **270** giran en sentido horario, las paletas **270** presurizarán y acelerarán el agua de tal manera que el agua obliga a la segunda válvula **272** de charnela cargada con resorte a abrirse, permitiendo que el agua a presión salga de la bomba **132** a través de la segunda salida **264**. La primera válvula **274** de charnela cargada con resorte permanece cerrada debido a la dirección del flujo que sale de la bomba **132**. Como alternativa, cuando las paletas **270** giran en sentido antihorario, las paletas **270** presurizarán y acelerarán el agua de tal manera que el agua obliga a la primera válvula **274** de charnela cargada con resorte a abrirse, permitiendo que el agua a presión para salir de la bomba **132** a través de la primera salida **262**. La segunda válvula **272** de charnela cargada con resorte se mantiene cerrado debido a la dirección del flujo que sale de la bomba **132**. El flujo de dirección doble de la bomba **132** se puede lograr, por ejemplo, al proporcionar un motor (no mostrado) asociado con la bomba **132** con una energía que tiene una polaridad positiva para lograr el giro en sentido horario, y con una energía que tiene una polaridad negativa para cambiar el giro al sentido antihorario.

Las **Figuras 11C-11D** muestran otra realización de la bomba **132** centrífuga de flujo de dirección doble de las **Figuras 11A-11B**. Se hace especial referencia a la **Figura 11C**, que es una vista en planta superior de la bomba **132** centrífuga de flujo de dirección doble. En la realización mostrada en la **Figura 11C**, la bomba **132** puede incluir una pluralidad de paletas **276** que pueden cada una girar alrededor de un eje **278** (por ejemplo, una clavija). Las paletas **276** pueden girar alrededor del eje **278** una cantidad fija que es relativa a una "posición radial", por ejemplo, la posición de las paletas **270** que se muestran en las **Figuras 11A-11B**. Por ejemplo, las paletas **276** podrían girar alrededor del eje **278** entre  $-15^\circ$  y  $+15^\circ$  desde la "posición radial." Cada una de las paletas **276** podría incluir un tope (no mostrado) que restringe el giro de la paleta **276** más allá de  $-15^\circ$  o  $+15^\circ$ . Por consiguiente, las paletas **276** pueden girar alrededor del eje **278**, y la combinación de las paletas **276** y el eje **278** se puede girar alrededor de la entrada **266**. La orientación de las paletas **276** alrededor del eje **278** se determina por la dirección de giro de las paletas **276** alrededor de la entrada **266**.

La **Figura 11C** muestra las paletas **276** giradas una cantidad positiva, por ejemplo, en sentido horario, desde la "posición radial" alrededor del eje **278**. Esta posición se produce cuando las paletas **276** giran en sentido antihorario alrededor de la entrada **266**. En consecuencia, cuando las paletas **276** giran en sentido antihorario alrededor de la entrada **266**, la fuerza de giro hará que las paletas **276** giren en sentido horario alrededor del eje **278**, y las paletas **276** presurizarán y acelerarán el agua el agua que está en el cuerpo **260**. El agua a presión obliga a una primera válvula **282** de charnela cargada con resorte a abrirse, permitiendo que el agua a presión salga de la bomba **132** a través de la primera salida **262**.

La **Figura 11D** muestra las paletas **276** giradas en una cantidad negativa, por ejemplo, en sentido antihorario, de la "posición radial" alrededor del eje **278**. Esta posición se produce cuando las paletas **276** giran en sentido horario alrededor de la entrada **266**. En consecuencia, cuando las paletas **276** giran en sentido horario alrededor la entrada **266**, la fuerza de giro hará que las paletas **276** giren en sentido antihorario alrededor del eje **278**, y las paletas **276**

presurizarán y acelerarán el agua que está en el cuerpo **260**. El agua a presión obliga a una segunda válvula **280** de charnela cargada con resorte a abrirse, permitiendo que el agua a presión salga de la bomba **132** a través de la segunda salida **264**.

5 Por consiguiente, la bomba **132** se puede colocar en un sistema que utiliza flujo de dirección alternativa. Por ejemplo, la bomba **132** se podría colocar entre la boquilla **144** de chorro de propulsión hacia delante y la boquilla **170** de chorro en espiral delantera de la **Figura 2**, de tal manera que la primera salida **262** de la bomba se conecta con la boquilla **144** de chorro de propulsión hacia delante y la segunda salida **264** de la bomba se conecta con la boquilla **170** de chorro en espiral delantera. En una disposición de este tipo, la bomba **132** puede alternar entre proporcionar agua a presión a la boquilla **144** de chorro de propulsión hacia delante y la boquilla **170** de chorro en espiral delantera mediante el cambio del sentido de giro de las paletas **270** de la bomba. En tales circunstancias, las instrucciones de control proporcionadas a la bomba pueden incluir una instrucción de desactivación, una instrucción de dirección hacia delante (y/o en sentido horario), y/o una instrucción de dirección inversa (y/o en sentido antihorario). Se contempla además que el motor de la bomba puede estar provisto de una frecuencia variable para controlar la velocidad de giro del motor para influir en la magnitud de la fuerza de propulsión del flujo de agua a través de una boquilla.

15 La **Figura 11E** muestra una realización de la bomba **166** de flujo de dirección doble que se puede utilizar con el limpiador **200** descrito anteriormente de las **Figuras 6-10**. En esta realización, la bomba **166** de giro/refuerzo sustituye a la válvula **228a** del modo de giro/refuerzo. En particular, cuando las paletas **270** giran en sentido horario, las paletas **270** presurizarán y acelerarán el agua de tal manera que el agua fuerza a la segunda válvula **272** de charnela cargada con resorte a abrirse, permitiendo que el agua a presión salga de la bomba **166** a través de la segunda salida **264**, representada por la segunda trayectoria **B** de flujo. En la segunda trayectoria **B** de flujo, el flujo de agua se dirige a la manguera **230** de chorro en espiral delantera, la manguera **232** de chorro en espiral trasera, la boquilla **244** de chorro en espiral delantera, y la boquilla **246** de chorro en espiral trasera, y no fluye a la válvula **228b** del modo inferior/superior. La primera válvula **274** de charnela cargada con resorte permanece cerrada debido a la dirección del flujo que sale de la bomba **166**. Como alternativa, cuando las paletas **270** giran en sentido antihorario, las paletas **270** presurizarán y acelerarán el agua de tal manera que el agua fuerza a la primera válvula **274** de charnela cargada con resorte a abrirse, permitiendo que el agua a presión salga de la bomba **166** a través de la primera salida **262**, representada por segunda trayectoria **A** de flujo. En la segunda trayectoria **A** de flujo, el flujo de agua se dirige a la válvula **228b** del modo inferior/superior. La segunda válvula **272** de charnela cargada con resorte se mantiene cerrada debido a la dirección del flujo que sale de la bomba **166**.

20 La **Figura 12** es una vista en alzado lateral del limpiador de piscinas de acuerdo con una sexta realización ejemplar de la presente divulgación. El limpiador de la **Figura 12** es similar en estructura al descrito en conexión con la **Figura 2**. En esta realización, el tubo **128** de evacuación está en un ángulo que es perpendicular con respecto a la pared **108** interior de la piscina **100** (por ejemplo, perpendicular con respecto a una superficie de limpieza sobre la que el limpiador se está desplazando). El sistema **130** de bombeo del modo inferior incluye solo el colector **142** de la boquilla de chorro de evacuación, y no incluye la boquilla **144** de chorro de propulsión hacia delante. En esta realización, las ruedas tradicionales se utilizan para propulsar el limpiador en lugar de la propulsión por chorro de agua cuando el limpiador está en el modo inferior. En particular, el limpiador **100**, cuando está en el modo inferior, se propulsa por las ruedas **118** traseras, que pueden accionarse por un motor **178** eléctrico. Un sistema de transferencia de accionamiento (no mostrado) podría utilizarse para transferir potencia del motor **178a** a las ruedas **118** traseras. El sistema de transferencia de accionamiento podría utilizarse para dirigir el limpiador en direcciones izquierda, derecha, hacia delante y/o hacia atrás.

35 Aunque la descripción anterior se ha descrito en relación con piscinas y spas, se debe entender que los sistemas y procedimientos descritos en la presente memoria se podrían utilizar en conexión con cualquier cuerpo de agua donde sea necesario una desinfección, por ejemplo, fuentes, estanques, elementos de agua, etc.

45 Se entenderá que las realizaciones de la presente invención descritas en la presente memoria son meramente ejemplares y que una persona experta en la materia puede hacer muchas variaciones y modificaciones sin apartarse del alcance de la invención como se define por las reivindicaciones adjuntas.

## REIVINDICACIONES

1. Un limpiador (100; 200) de piscinas, que comprende:

un alojamiento (114; 202) que tiene un extremo delantero, un extremo trasero, un primer lado, un segundo lado, una pared inferior, y una pared superior;

5 una primera abertura (126; 216) que se extiende a través de la pared inferior;

una segunda abertura (129) que se extiende a través de la pared superior;

un tubo (128; 218) que se extiende a través del alojamiento (114; 202) y entre la primera abertura (126; 216) y la segunda abertura (129);

10 un mecanismo (172; 258) de retención de residuos que puede conectarse al alojamiento (114; 202); y

una primera válvula (228b) en comunicación de fluido con una boquilla (144; 254) de chorro de propulsión hacia delante situada por lo general en una parte superior del extremo trasero, al menos una boquilla (146a, 146b; 250a, 250b) de chorro de evacuación situada para descargar agua a través del tubo (128; 218), una boquilla (160; 248) de chorro de elevación/propulsión situada generalmente en una parte inferior del extremo trasero, y una boquilla (162; 256) de chorro de espumación situada para descargar el agua hacia el mecanismo (172; 258) de retención de residuos;

15 en el que cuando la primera válvula (228b) está en una primera posición, la primera válvula (228b) proporciona fluido a presión a la boquilla (144; 254) de chorro de propulsión hacia delante y la al menos una boquilla (146a, 146b; 250a, 250b) de chorro de evacuación, la boquilla (144; 254) de chorro de propulsión hacia delante propulsa el limpiador (100; 200) de piscinas en una dirección generalmente hacia delante y la al menos una boquilla (146a, 146b; 250a, 250b) de chorro de evacuación descarga agua a través del tubo (128; 218) y dentro del mecanismo (172; 258) de retención de residuos; y

20 en el que cuando la primera válvula (228b) está en una segunda posición, la primera válvula (228b) proporciona fluido a presión a la boquilla (160; 248) de chorro de elevación/propulsión y la boquilla (162; 256) de chorro de espumación, la boquilla (160; 248) de chorro de elevación/propulsión propulsa el limpiador (100; 200) de piscinas en una dirección generalmente hacia delante y hacia arriba y la boquilla (162; 256) de chorro de espumación descarga agua en el mecanismo (172; 258) de retención de residuos,

25 **caracterizado porque** el limpiador (100; 200) de piscinas comprende además:

una bomba (132, 150, 166; 224) situada dentro del alojamiento (114; 202);

30 una fuente (102) de potencia externa al alojamiento (114; 202), proporcionando la fuente (102) de potencia energía a la bomba (132, 150, 166; 224); y

un controlador (174) en comunicación con la bomba y la primera válvula (228b), proporcionando el controlador (174) instrucciones de control a la bomba y a la primera válvula (228b), para hacer conmutar la primera válvula (228b) entre la primera posición y la segunda posición.

35 2. El limpiador (100; 200) de piscinas de la reivindicación 1, que comprende además una segunda válvula (228a) que recibe fluido de la bomba (132, 150, 166; 224), recibiendo la primera válvula (228b) el fluido de la segunda válvula (228a), la segunda válvula (228a) en comunicación de fluido con al menos una boquilla (244, 246) de chorro en espiral situada en el alojamiento (114; 202) para desplazar por lo general un curso regular de desplazamiento del limpiador (100; 200) de piscinas, proporcionando el controlador (174) instrucciones de control a la segunda válvula (228a) para hacer conmutar la segunda válvula (228a) entre una tercera posición y una cuarta posición.

40 3. El limpiador (100; 200) de piscinas de la reivindicación 2, en el que cuando la segunda válvula (228a) está en la tercera posición, la segunda válvula (228a) proporciona fluido a presión a la al menos una boquilla (244, 246) de chorro en espiral, descargando la al menos una boquilla (244, 246) de chorro en espiral líquido para desplazar la trayectoria general del limpiador (100; 200) de piscinas, en el que cuando la segunda válvula (228a) está en la cuarta posición, la segunda válvula (228a) proporciona fluido a presión a la primera válvula (228b).

45 4. El limpiador (100; 200) de piscinas de la reivindicación 3, en el que la primera válvula (228b) se sitúa adyacente a la segunda válvula (228a).

5. El limpiador (100; 200) de piscinas de la reivindicación 3, que comprende además una manguera que separa la primera válvula (228b) y la segunda válvula (228a).

50 6. El limpiador (100; 200) de piscinas de la reivindicación 1, en el que la bomba (132, 150, 166; 224) está en comunicación de fluido con al menos una boquilla (244, 246) de chorro en espiral situada en el alojamiento (114; 202) para generalmente desplazar un curso regular del desplazamiento del limpiador (100; 200) de piscinas.

7. El limpiador (100; 200) de piscinas de la reivindicación 6, en el que la bomba (132, 150, 166; 224) se puede operar para proporcionar fluido a presión a la primera válvula (228b).

55 8. El limpiador (100; 200) de piscinas de la reivindicación 3, que comprende un mecanismo temporizador (176) en comunicación con la bomba (132, 150, 166; 224), la primera válvula (228b), y la segunda válvula (228a), en el que el temporizador (176) hace conmutar automáticamente la primera válvula (228b) entre la primera posición y la segunda posición, y la segunda válvula (228a) entre la tercera posición y la cuarta posición basándose en una programación temporizada, en el que el temporizador (176) incluye preferentemente un programa definible por el usuario para la

conmutación de la primera válvula (228b) entre la primera posición y la segunda posición, y de la segunda válvula (228a) entre la tercera posición y la cuarta posición.

5 9. El limpiador (100; 200) de piscinas de la reivindicación 3, que comprende un colector (142; 238) de las boquillas de chorro de evacuación que contiene la al menos una boquilla (146a, 146b; 250a, 250b) de chorro de evacuación y situado dentro del tubo (128; 218);  
 en el que el colector de la boquillas de chorro recibe fluido de la segunda válvula (228a) y dirige el fluido a la al menos una boquilla (146a, 146b; 250a, 250b) de chorro de evacuación, en el que la al menos una boquilla (146a, 146b; 250a, 250b) de chorro de evacuación se sitúa preferentemente para descargar fluido en una trayectoria helicoidal en el tubo (128; 218).

10 10. Un limpiador (100; 200) de piscinas, que comprende:

Un alojamiento (114; 202) que define una cámara interna, en el que el alojamiento (114; 202) tiene un extremo delantero, un extremo trasero, un primer lado, un segundo lado, una pared inferior, y una pared superior; y un mecanismo (172; 258) de retención de residuos conectado al alojamiento (114; 202);

15 **caracterizado por**  
 una primera bomba (132) y una segunda bomba (150) situadas dentro de la cámara interna; una fuente (102) de potencia externa al alojamiento (114; 202), la fuente (102) de potencia proporcionando potencia a la primera bomba (132) y a la segunda bomba (150); y

20 un controlador (174) conectado a la primera bomba (132) y a la segunda bomba (150), en el que el controlador (174) proporciona instrucciones de control a la primera bomba (132) y a la segunda bomba (150), para hacer conmutar el limpiador (100; 200) de piscinas entre un modo inferior y un modo superior;

25 en el que la primera bomba (132) está en comunicación de fluido con al menos una boquilla (146a, 146b; 250a, 250b) de chorro de evacuación situada para descargar agua a través del tubo (128; 218), y proporciona agua a presión a la al menos una boquilla (146a, 146b; 250a, 250b) de chorro de evacuación para la eliminación de residuos de una superficie de la piscina y propulsar los residuos en el mecanismo (172; 258) de retención de residuos;

30 en el que la segunda bomba (150) está en comunicación de fluido con al menos una boquilla (160; 248) de chorro de elevación/propulsión situada generalmente en una parte inferior del extremo trasero y una boquilla (162; 256) de chorro de espumación situada para descargar el agua hacia el mecanismo (172; 258) de retención de residuos, y proporciona agua a presión a la al menos una boquilla (160; 248) de chorro de elevación/propulsión para propulsar el limpiador (100; 200) de piscinas a una superficie de la piscina y proporcionar la propulsión hacia delante del limpiador (100; 200) de piscinas, y la boquilla (162; 256) de chorro de espumación para descargar agua en el mecanismo (172; 258) de retención de residuos;

en el que el limpiador (100; 200) de piscinas comprende además

- 35 - una primera abertura (126; 216) que se extiende a través de la pared inferior;
- una segunda abertura (129) que se extiende a través de la pared superior; y
- un tubo (128; 218) que se extiende a través del alojamiento (114; 202) y entre

la primera abertura (126; 216) y la segunda abertura (129);

40 en el que cuando el limpiador (100; 200) de piscinas está en el modo inferior, la primera bomba (132) se energiza y bombea fluido a la al menos una boquilla (146a, 146b; 250a, 250b) de chorro de evacuación, descargando la al menos una boquilla (146a, 146b; 250a, 250b) de chorro de evacuación agua a través del tubo (128; 218); y

45 en el que cuando el limpiador (100; 200) de piscinas está en el modo superior, la segunda bomba (150) se energiza y bombea fluido a la boquilla de chorro de elevación y la boquilla (162; 256) de chorro de espumación, propulsando la boquilla (160; 248) de chorro de elevación/propulsión el limpiador (100; 200) de piscinas en una dirección generalmente hacia delante y hacia arriba y descargando la boquilla (162; 256) de chorro de espumación agua en el mecanismo (172; 258) de retención de residuos.

11. El limpiador (100; 200) de piscinas de la reivindicación 10, que comprende además una tercera bomba (166) situada dentro del alojamiento (114; 202), la tercera bomba (166) en comunicación de fluido con al menos una boquilla (244, 246) de chorro en espiral situada en el alojamiento (114; 202) para desplazar generalmente un curso regular de desplazamiento del limpiador (100; 200) de piscinas.

50 12. El limpiador (100; 200) de piscinas de la reivindicación 11, en el que la fuente (102) de potencia proporciona energía a la tercera bomba (166), y al controlador (174) conectado a la tercera bomba (166).

13. El limpiador (100; 200) de piscinas de la reivindicación 12, en el que el controlador (174) proporciona instrucciones de control a la primera bomba (132), la segunda bomba (150), y la tercera bomba (166) para hacer conmutar el limpiador (100; 200) de piscinas entre el modo inferior, el modo superior, y un modo en espiral.

55 14. El limpiador (100; 200) de piscinas de la reivindicación 13, en el que cuando el limpiador (100; 200) está en el modo en espiral, la tercera bomba (166) se energiza y bombea fluido a la al menos una boquilla (244, 246) de chorro en espiral, descargando la al menos una boquilla (244, 246) de chorro en espiral agua para desplazar la trayectoria general del limpiador (100; 200) de piscinas.

15. El limpiador (100; 200) de piscinas de la reivindicación 10, en el que la primera bomba (132) está en comunicación de fluido con una boquilla (144; 254) de chorro de propulsión hacia delante, propulsando la boquilla (144; 254) de chorro de propulsión hacia delante el limpiador (100; 200) de piscinas en una dirección generalmente hacia delante.
- 5 16. El limpiador (100; 200) de piscinas de la reivindicación 10, que comprende un mecanismo temporizador (176) en comunicación con la primera bomba (132), la segunda bomba (150), y la tercera bomba (166),  
10 en el que el temporizador (176) hace conmutar automáticamente la potencia entre la primera bomba (132), la segunda bomba (150), y la tercera bomba (166) basándose en una programación temporizada, en el que el temporizador (176) incluye preferentemente un programa definible por el usuario para la conmutación entre la primera (132), segunda (150), y tercera bombas (166).
17. El limpiador (100; 200) de piscinas de la reivindicación 10, que comprende además un colector (142; 238) de las boquillas de chorro de evacuación que contiene la al menos una boquilla (146a, 146b; 250a, 250b) de chorro de evacuación y se sitúa dentro del tubo (128; 218);  
15 en el que el colector de las boquillas de chorro recibe fluido de la primera bomba (132) y dirige el fluido a la al menos una boquilla (146a, 146b; 250a, 250b) de chorro de evacuación, en el que la al menos boquilla (146a, 146b; 250a, 250b) de chorro de evacuación se sitúa preferentemente para descargar fluido en una trayectoria helicoidal en el tubo (128; 218).
18. El limpiador (100; 200) de piscinas de la reivindicación 10, en el que el tubo (128; 218) es perpendicular con respecto a una superficie de limpieza sobre la que el limpiador (100; 200) de piscinas se está desplazando.

20

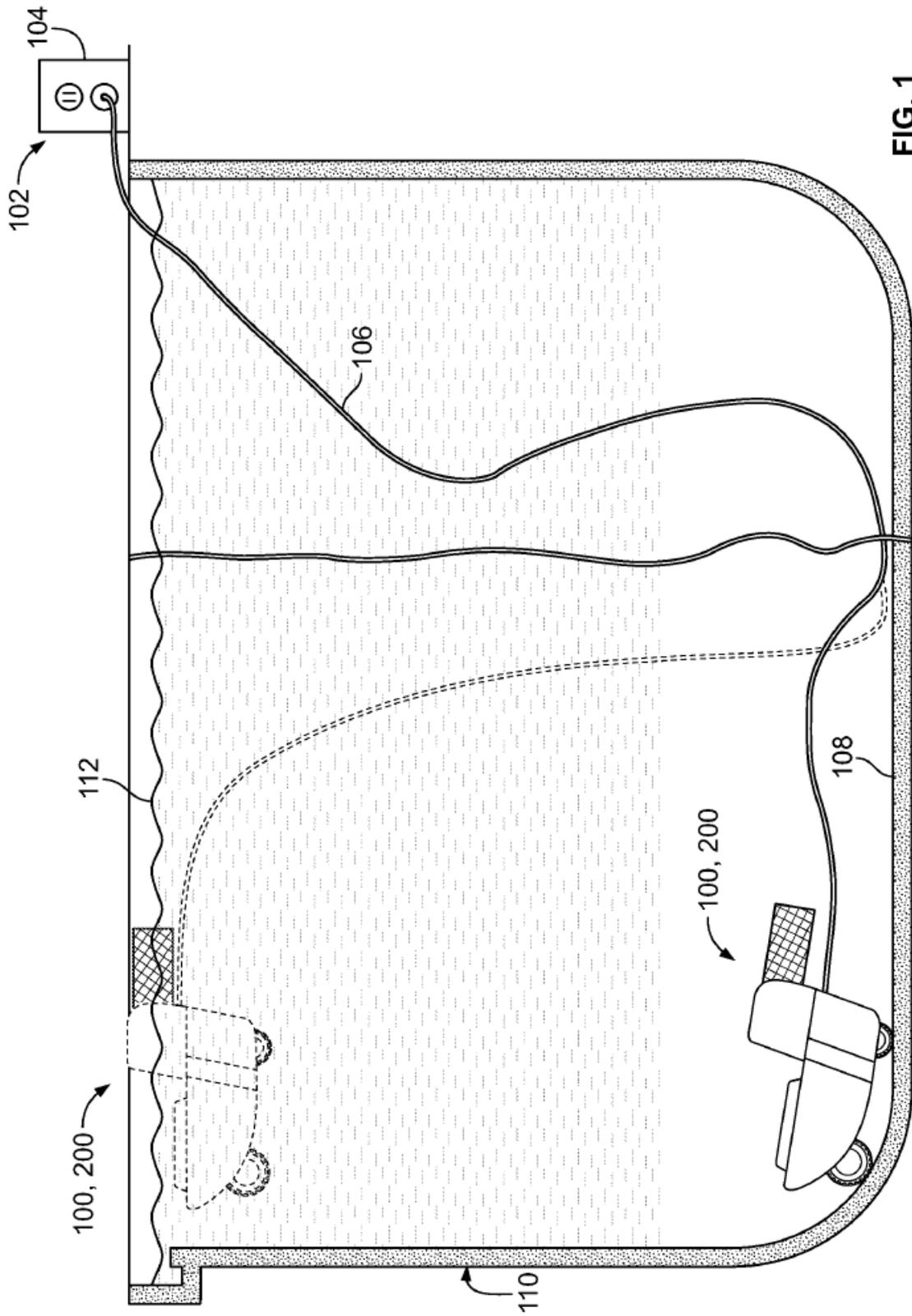


FIG. 1

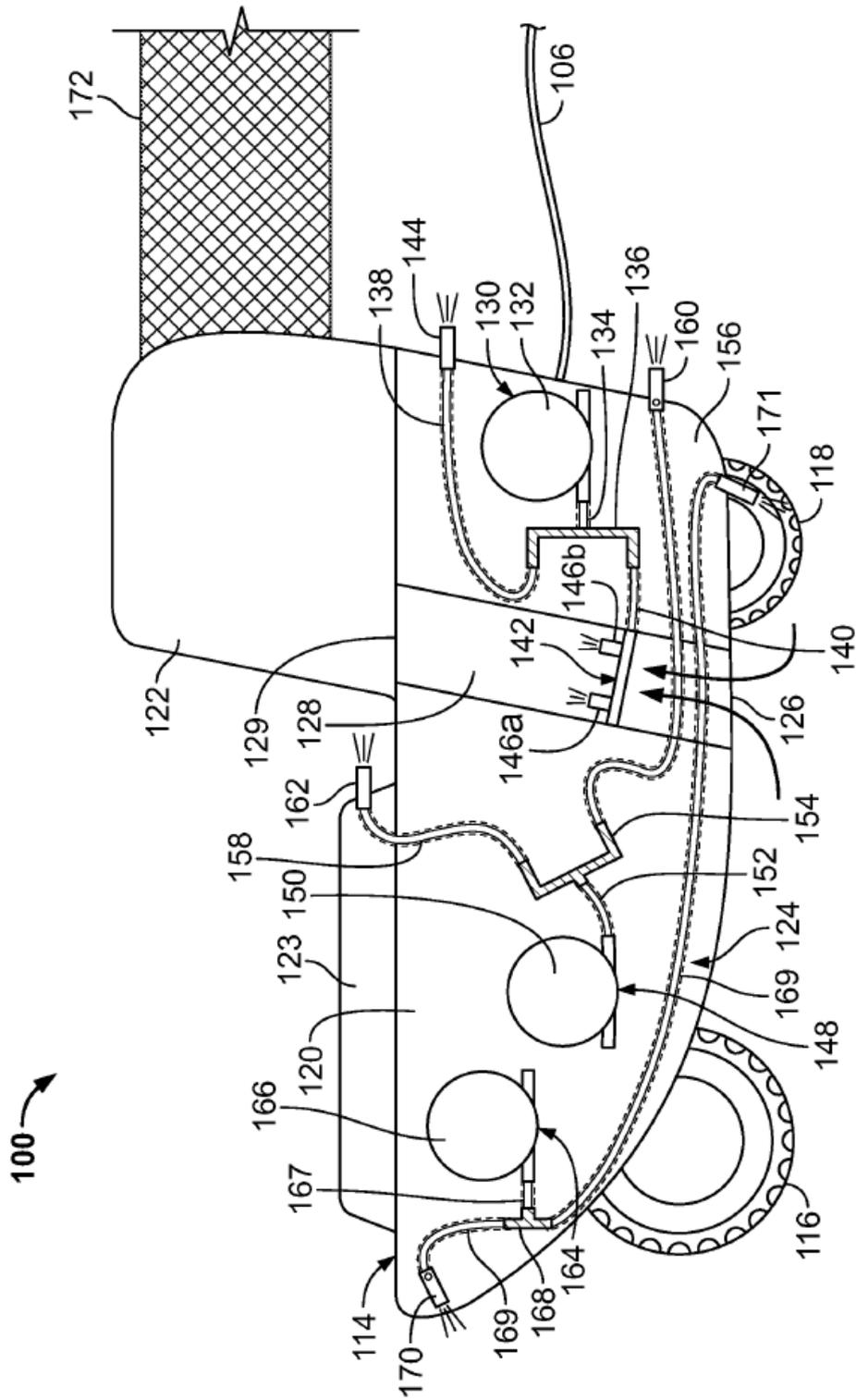


FIG. 2

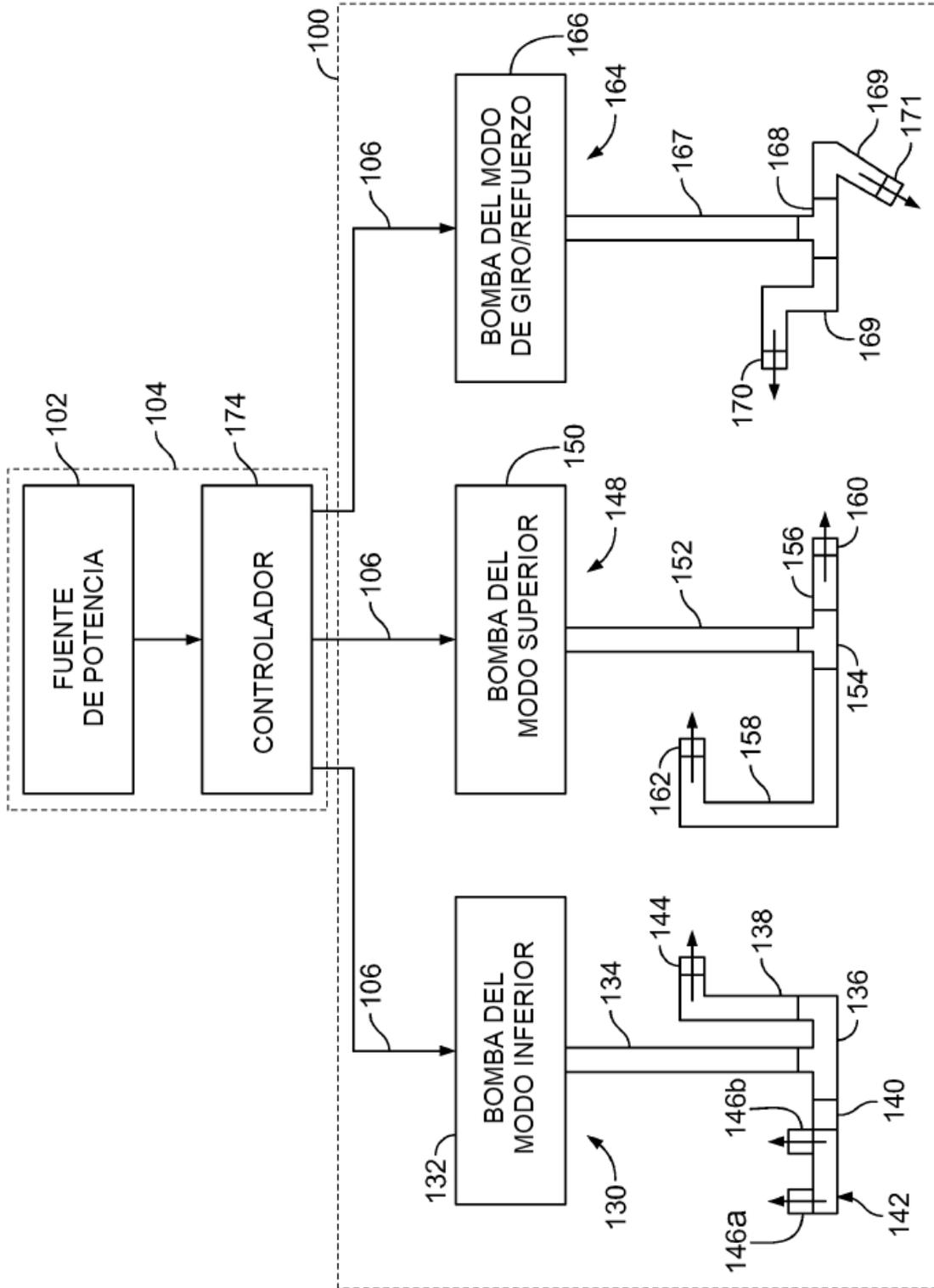


FIG. 3

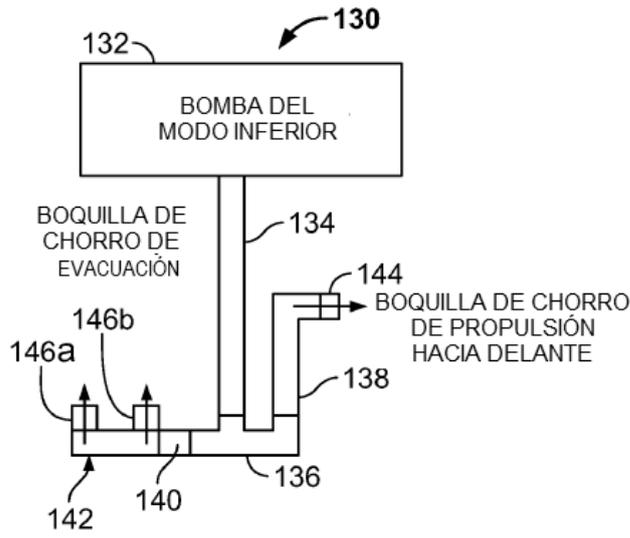


FIG. 4A

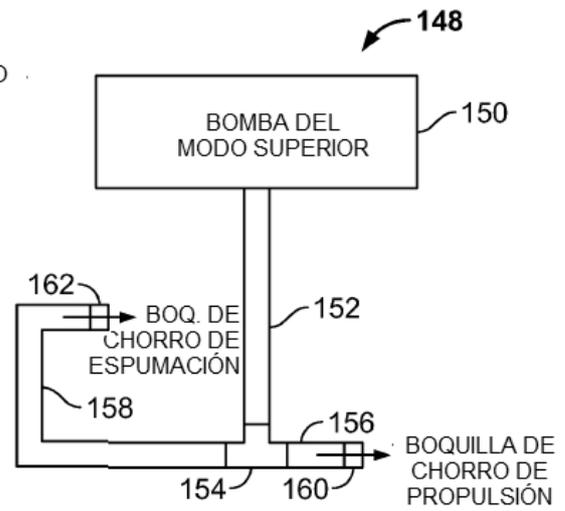


FIG. 4B

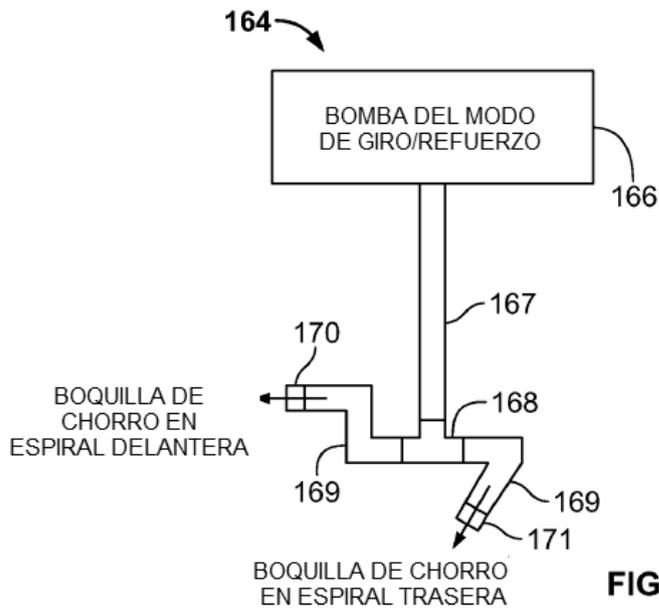


FIG. 4C

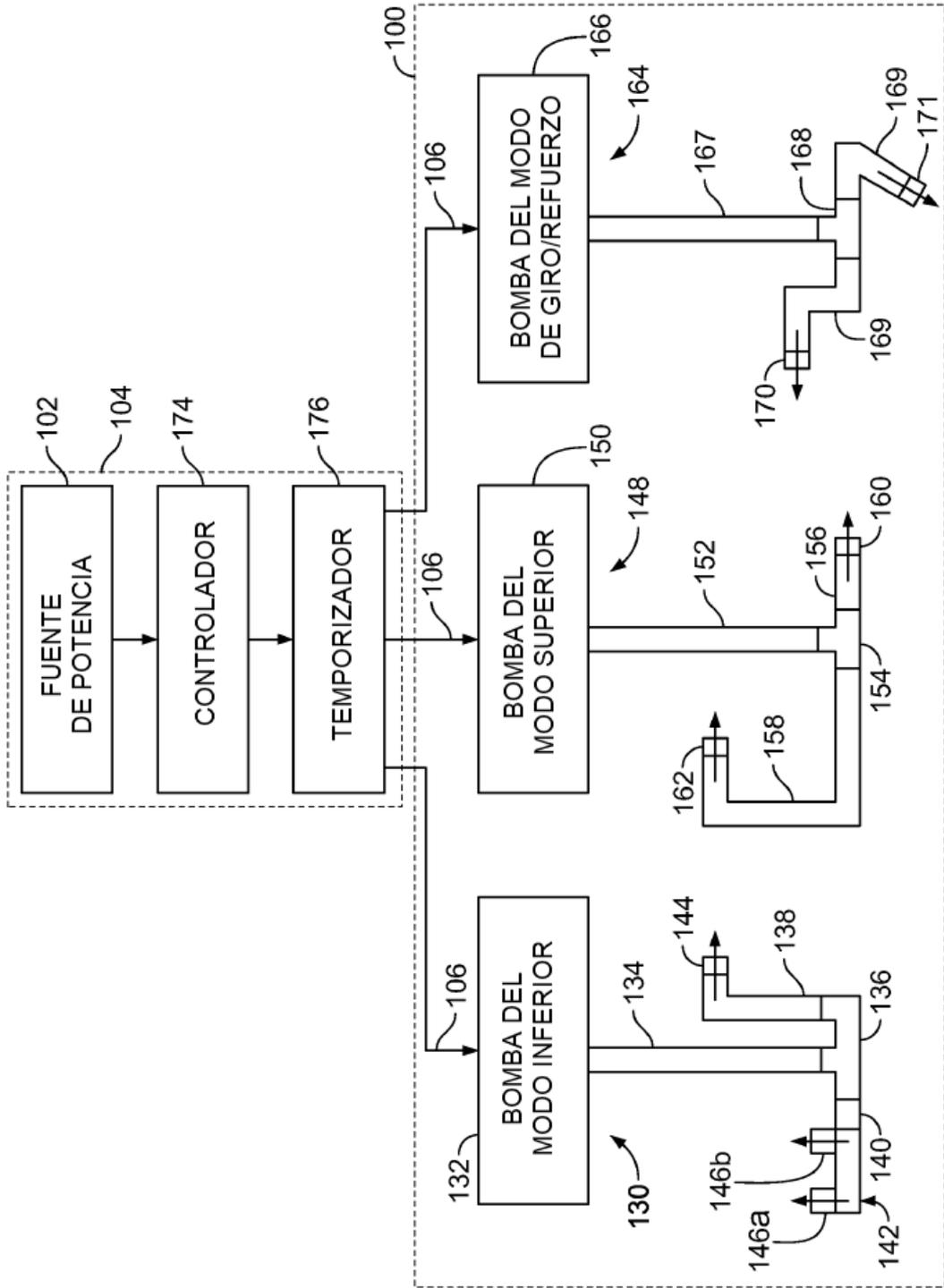


FIG. 5

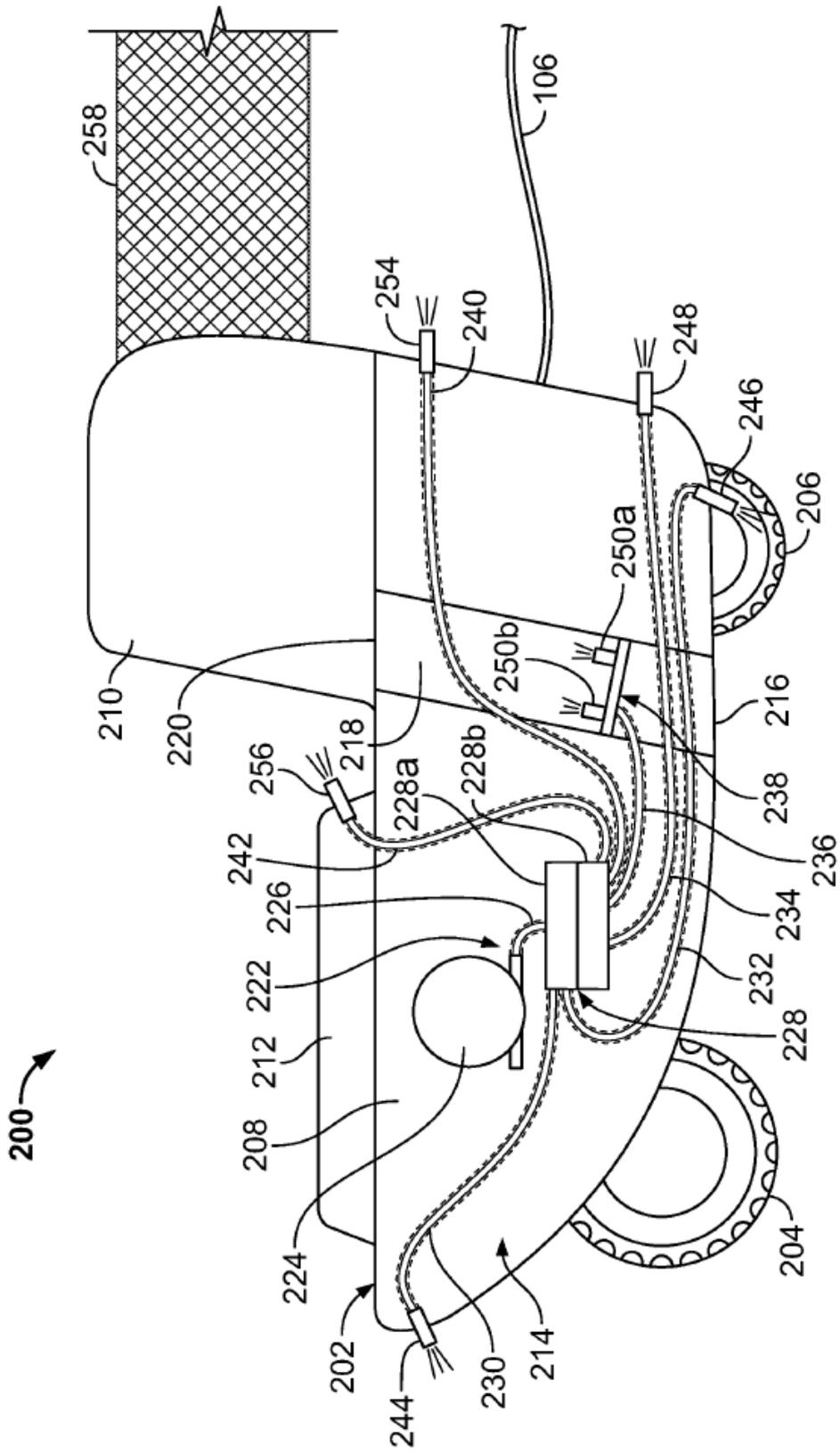


FIG. 6

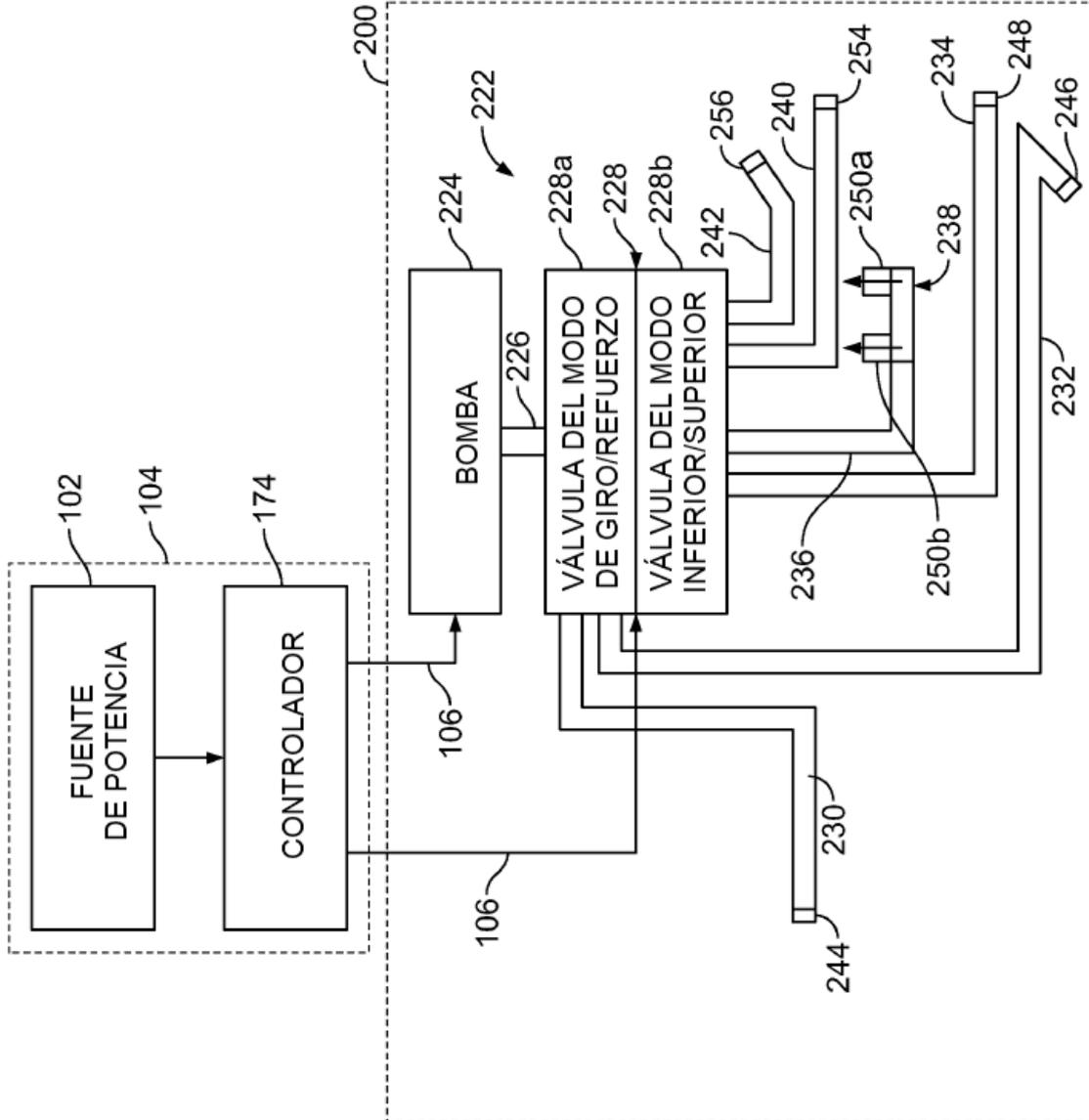


FIG. 7

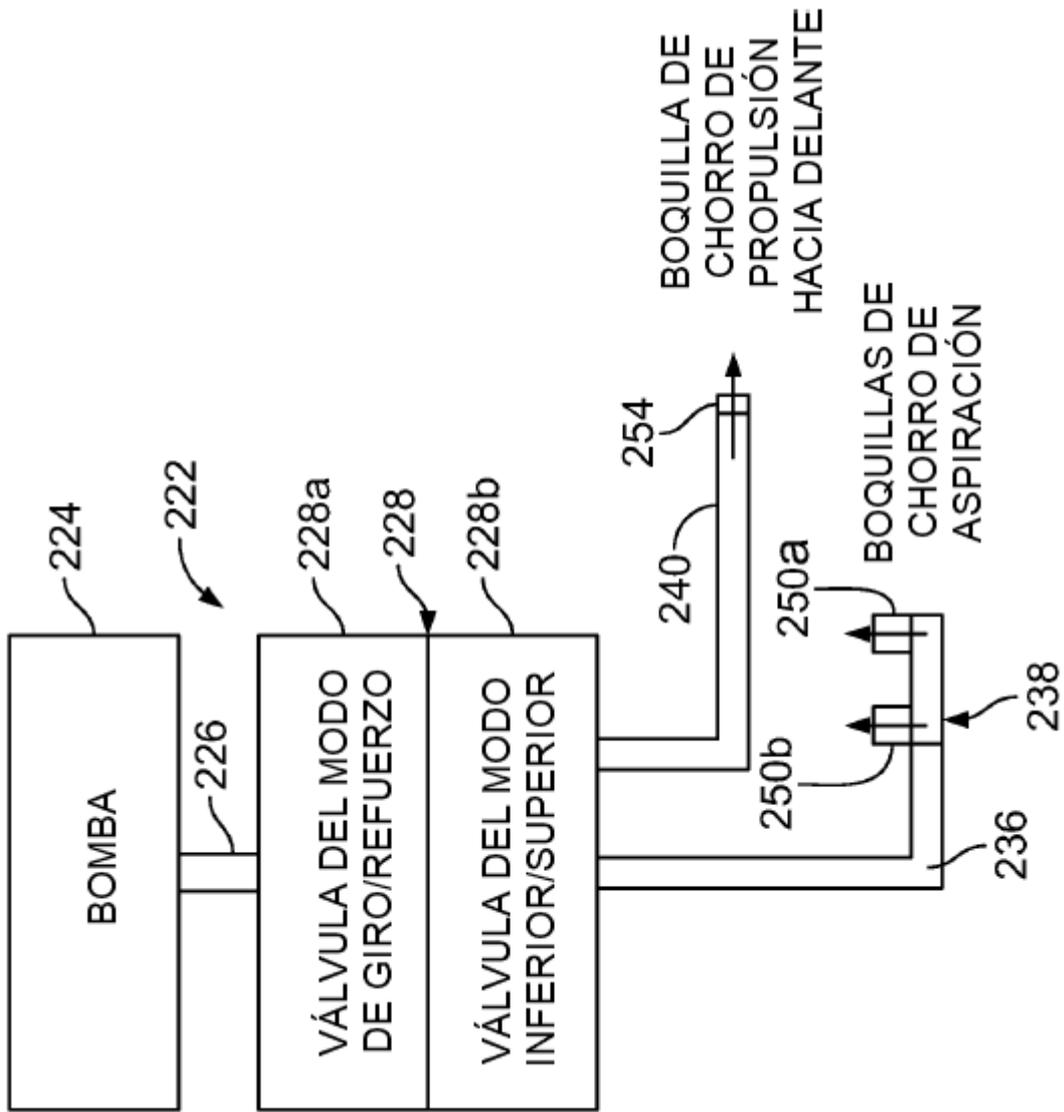
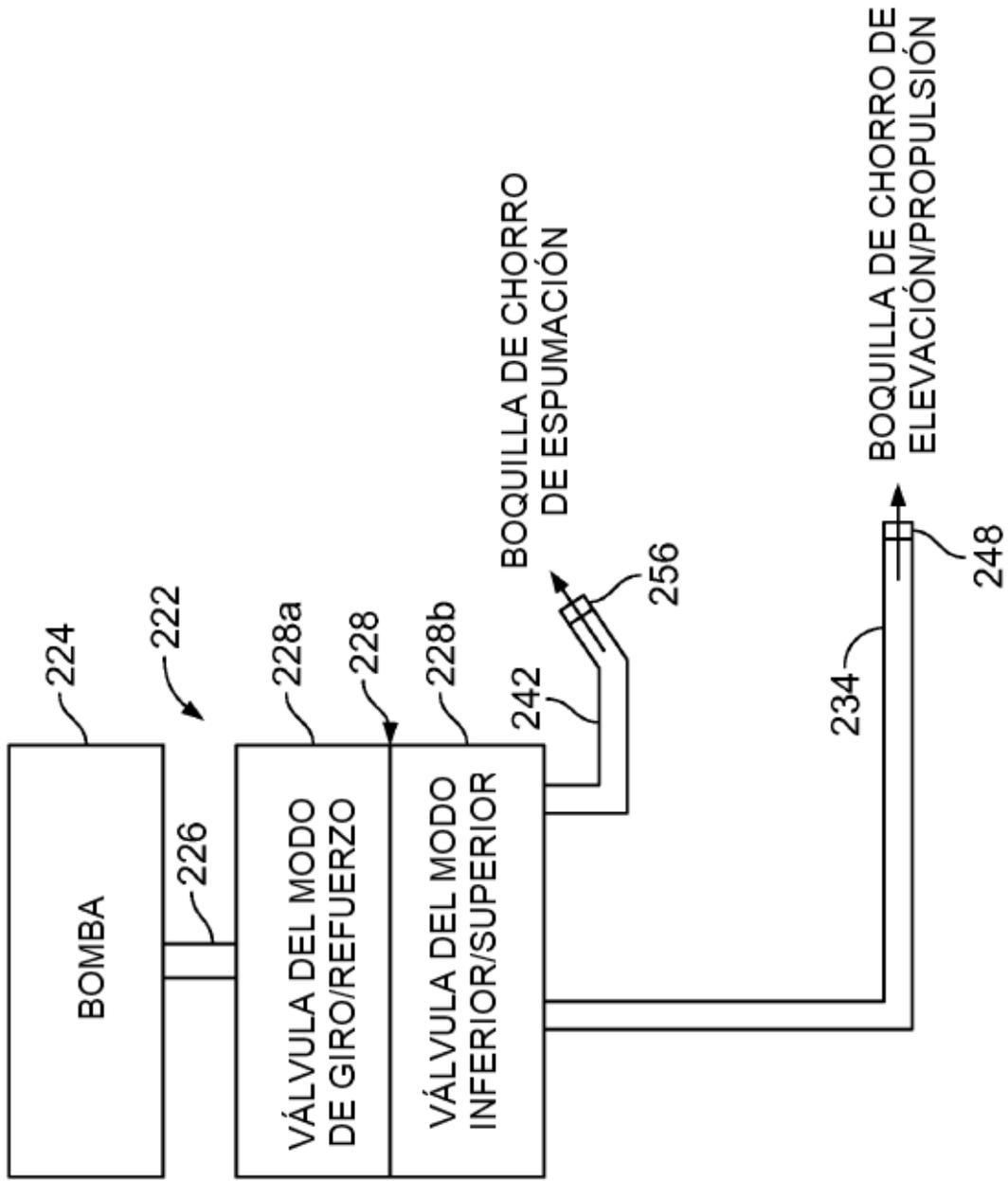


FIG. 8A



**FIG. 8B**

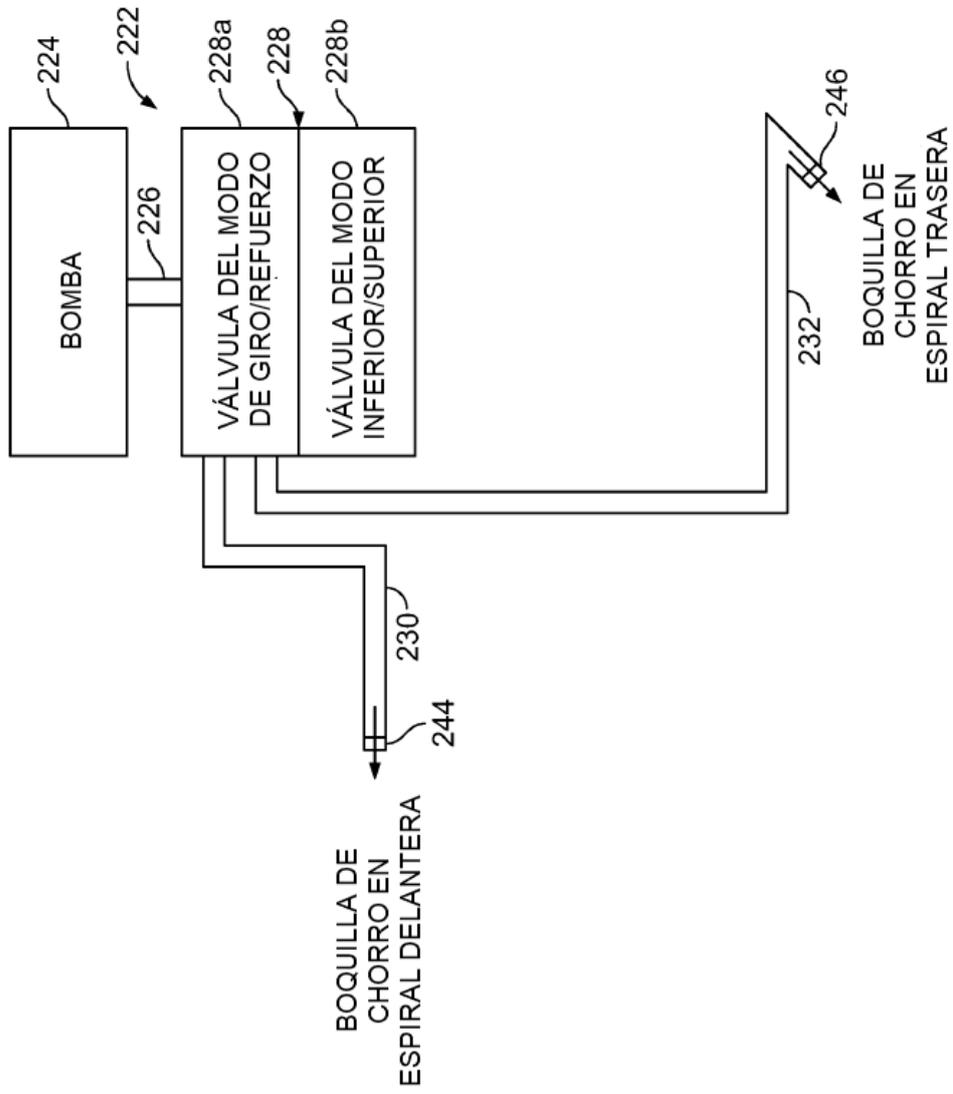


FIG. 8C

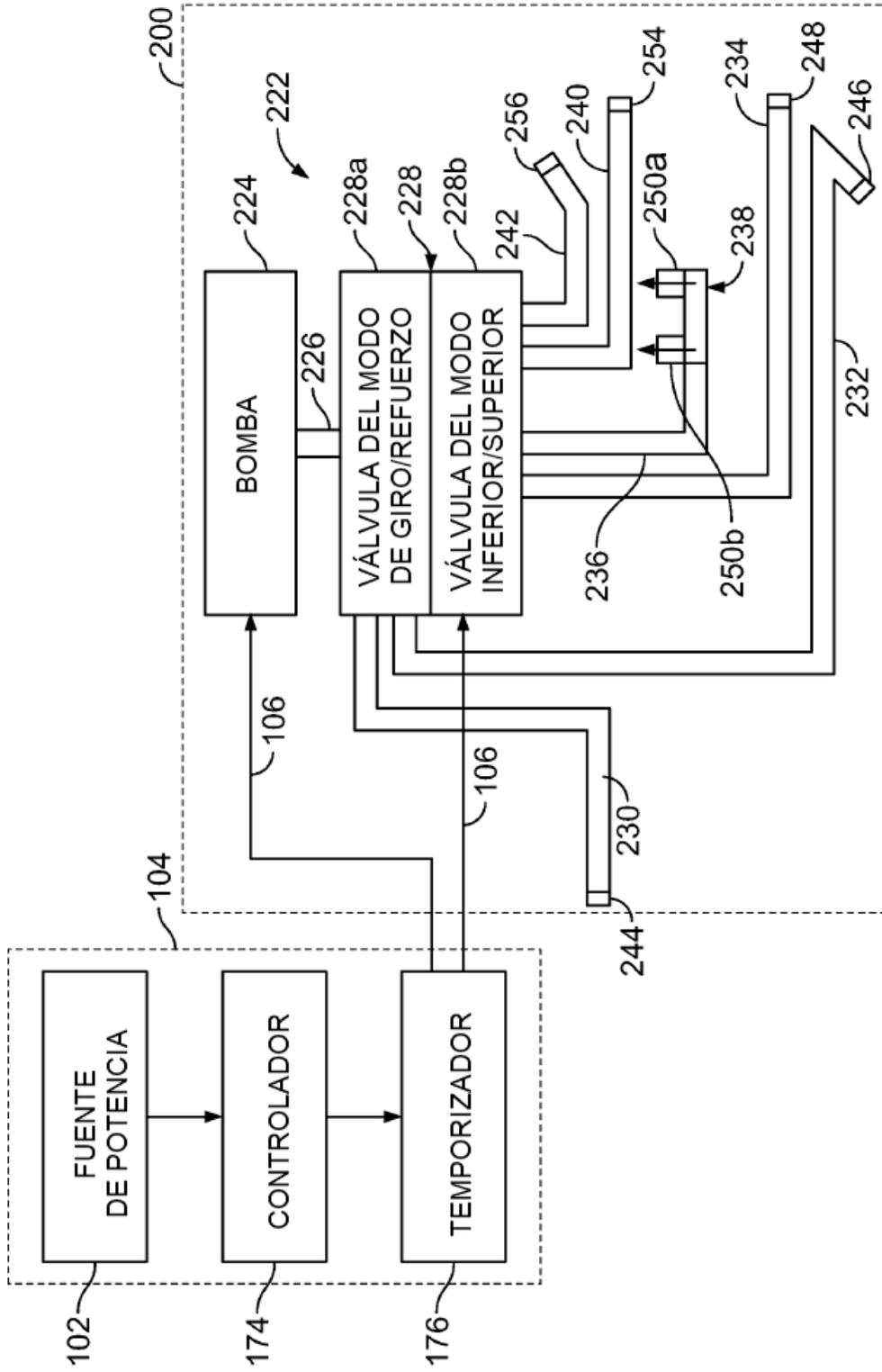


FIG. 9A

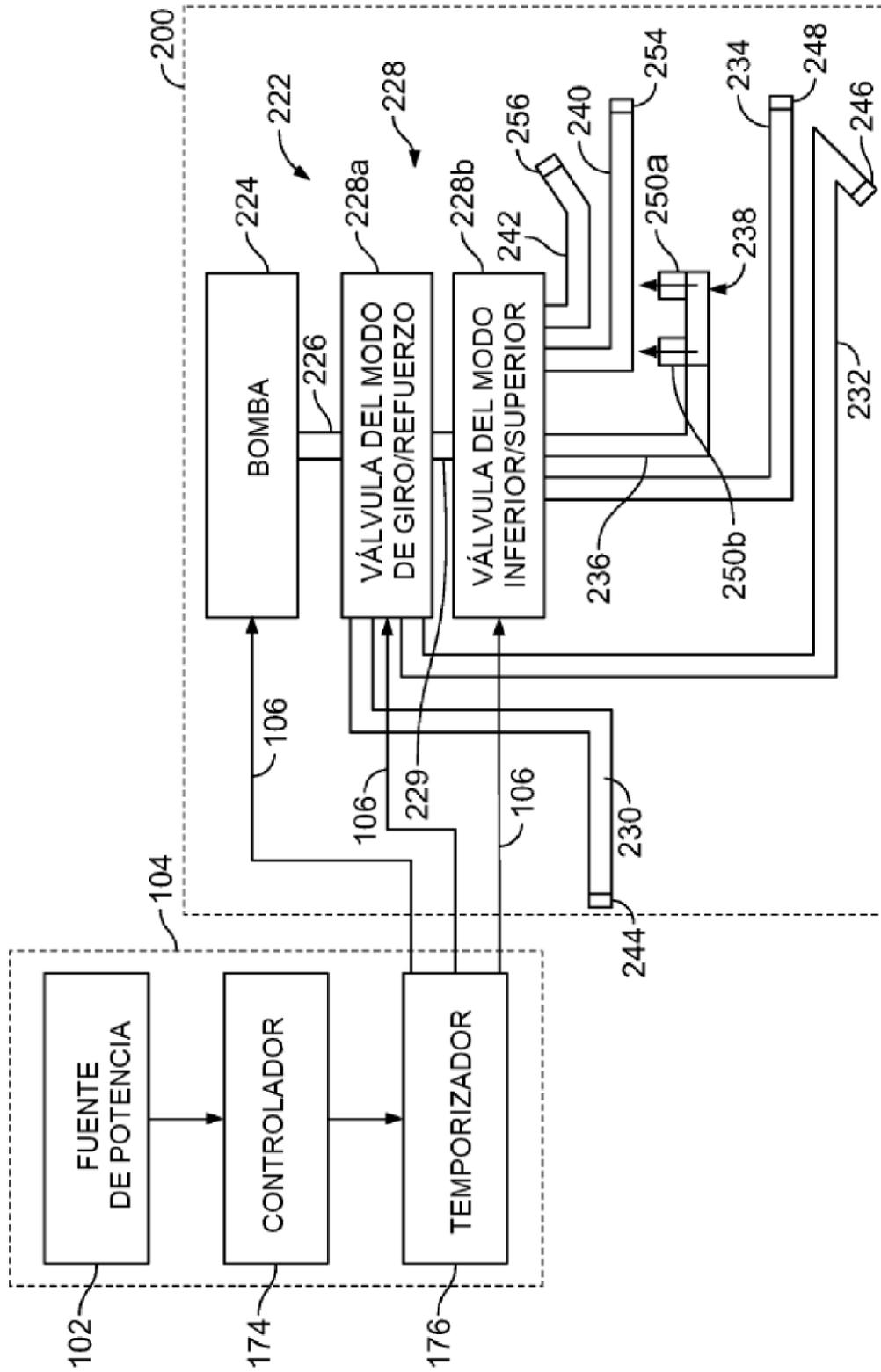
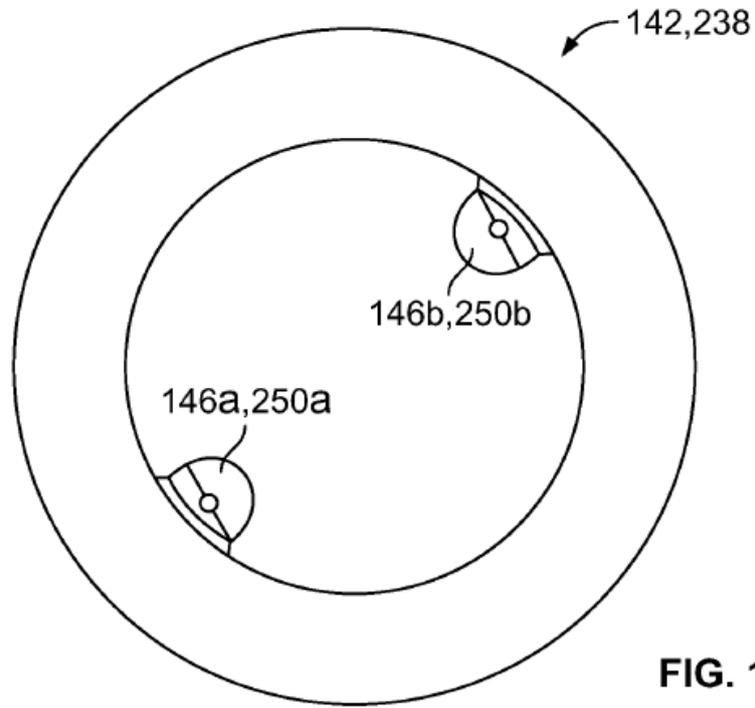
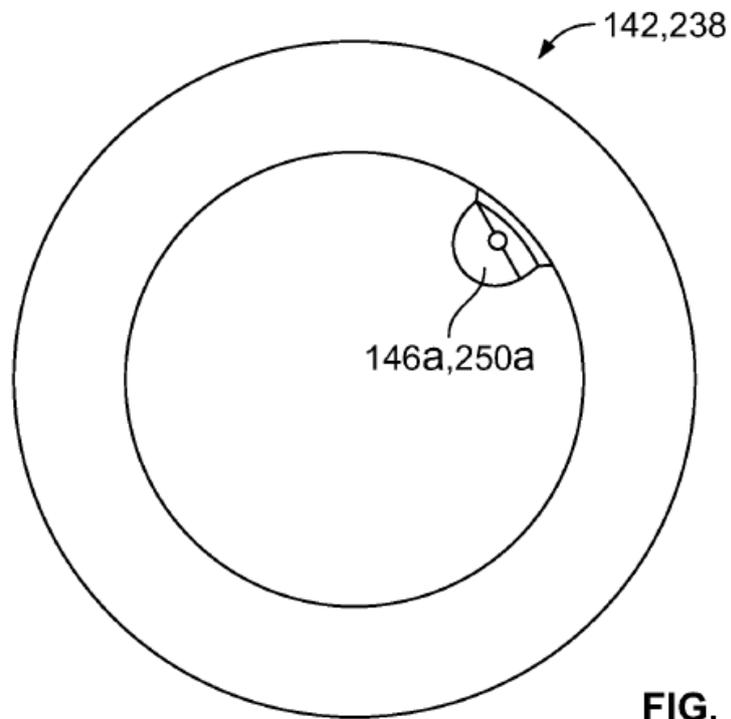


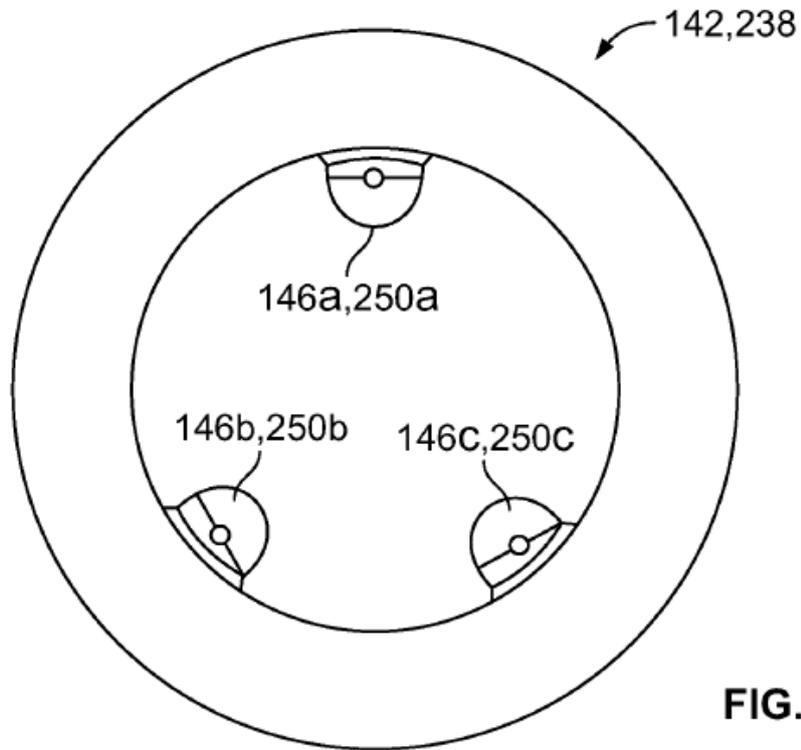
FIG. 9B



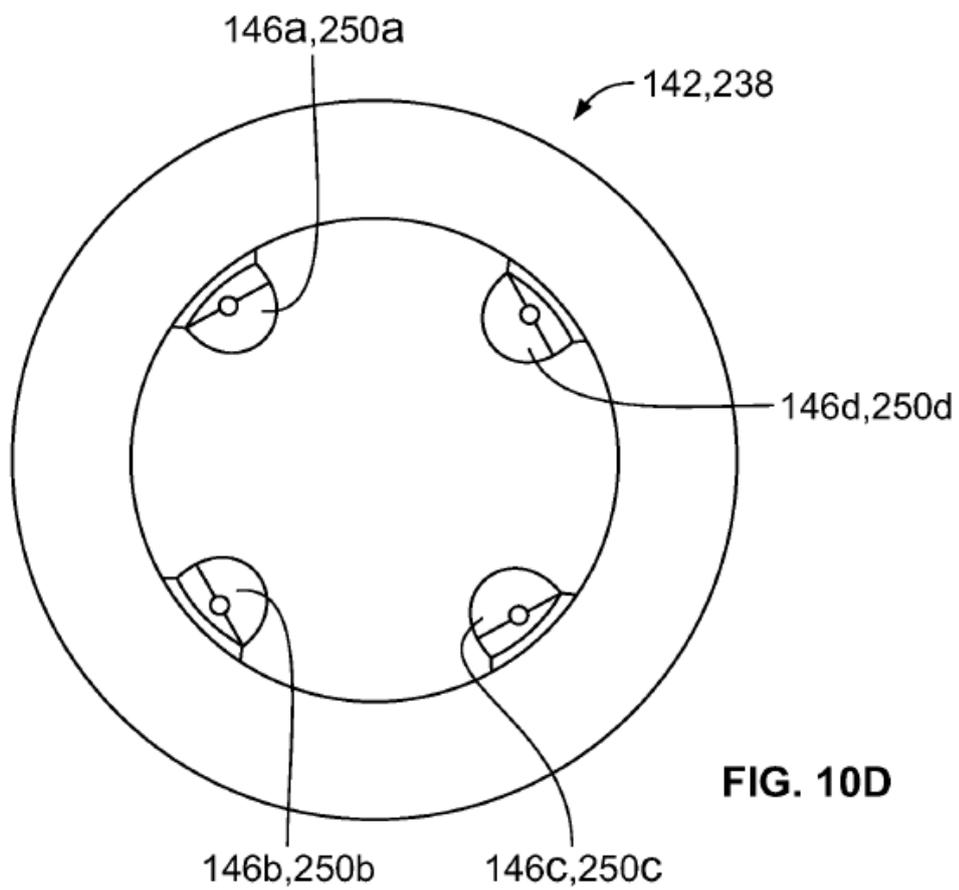
**FIG. 10A**



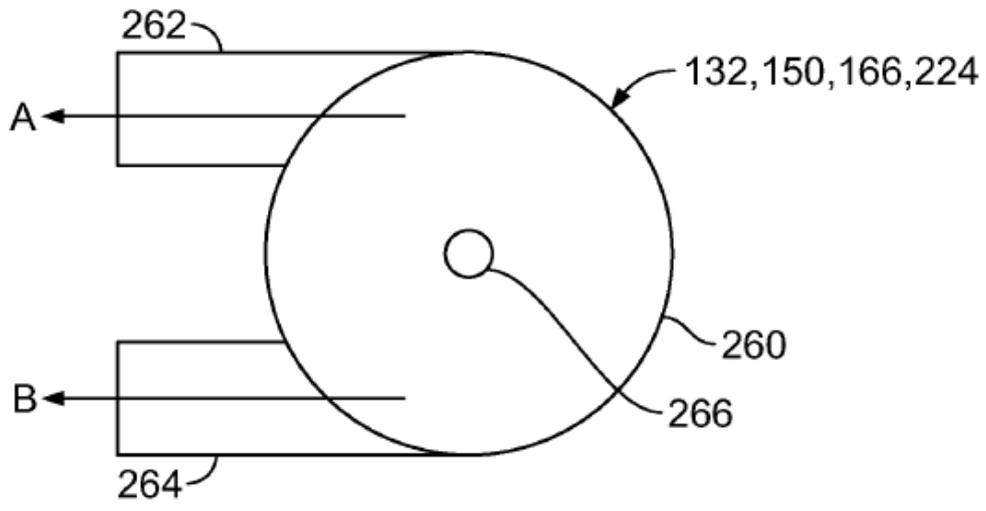
**FIG. 10B**



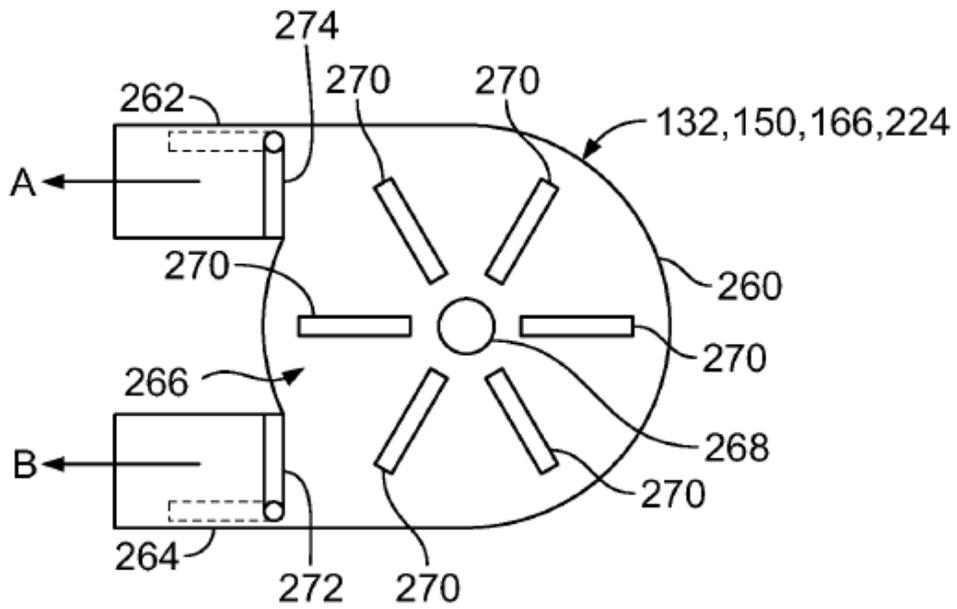
**FIG. 10C**



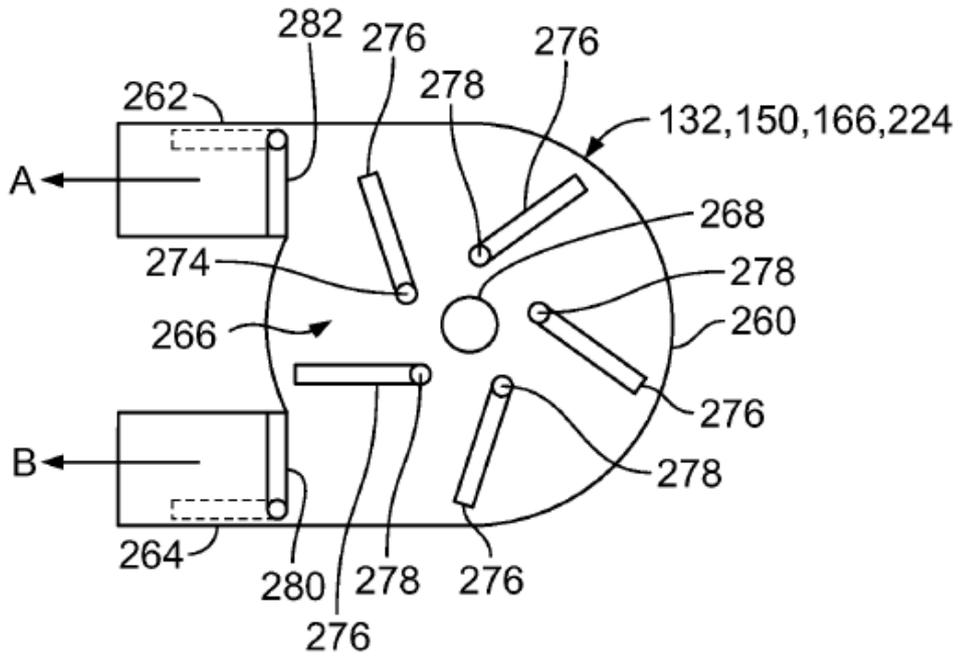
**FIG. 10D**



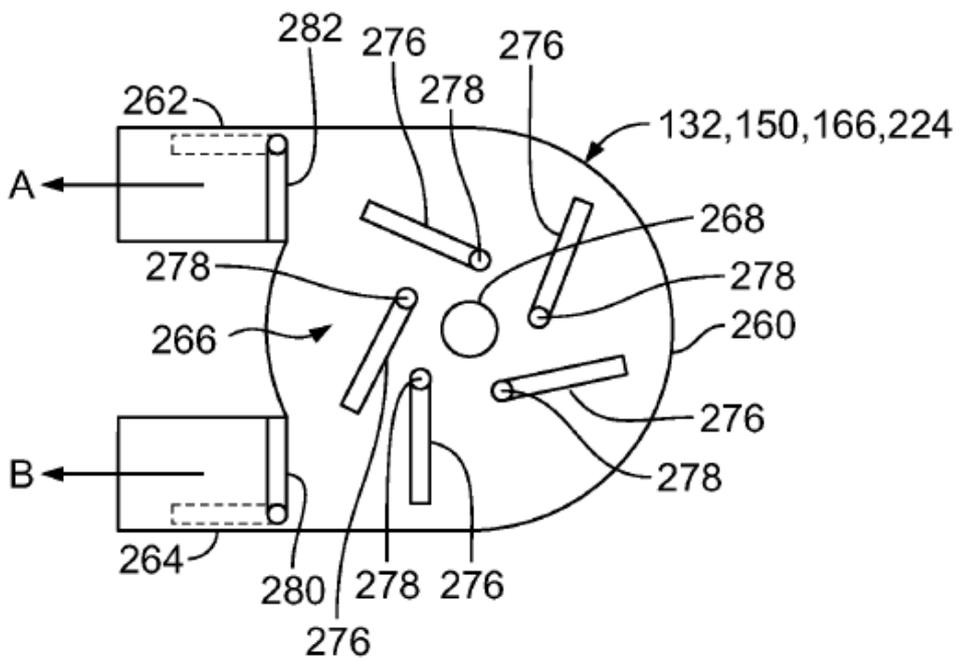
**FIG. 11A**



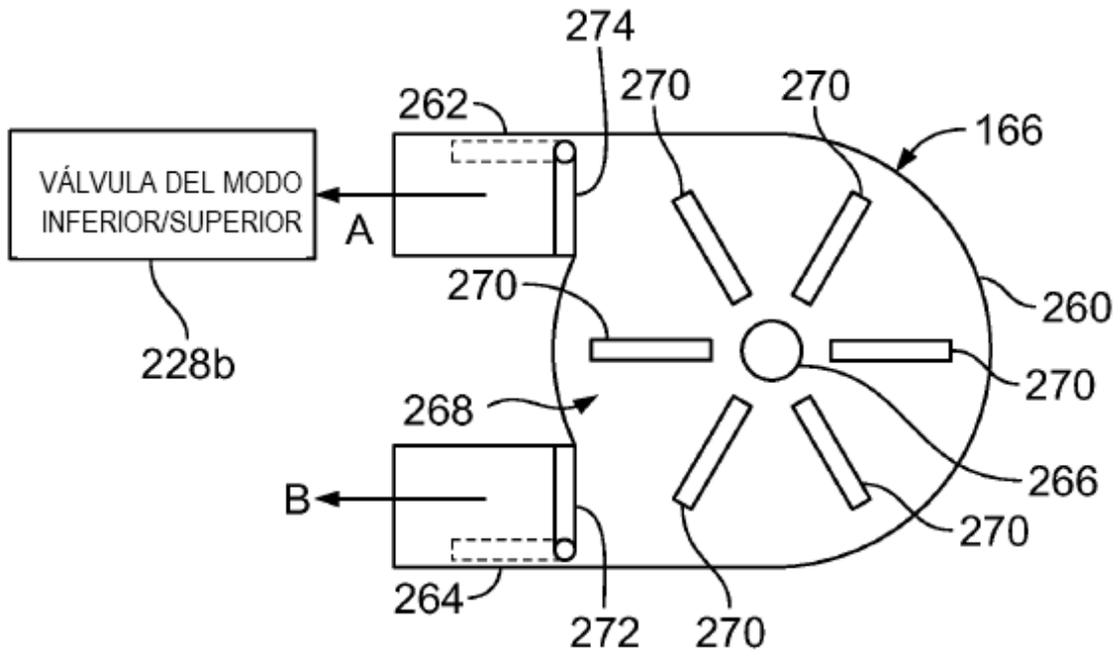
**FIG. 11B**



**FIG. 11C**



**FIG. 11D**



**FIG. 11E**

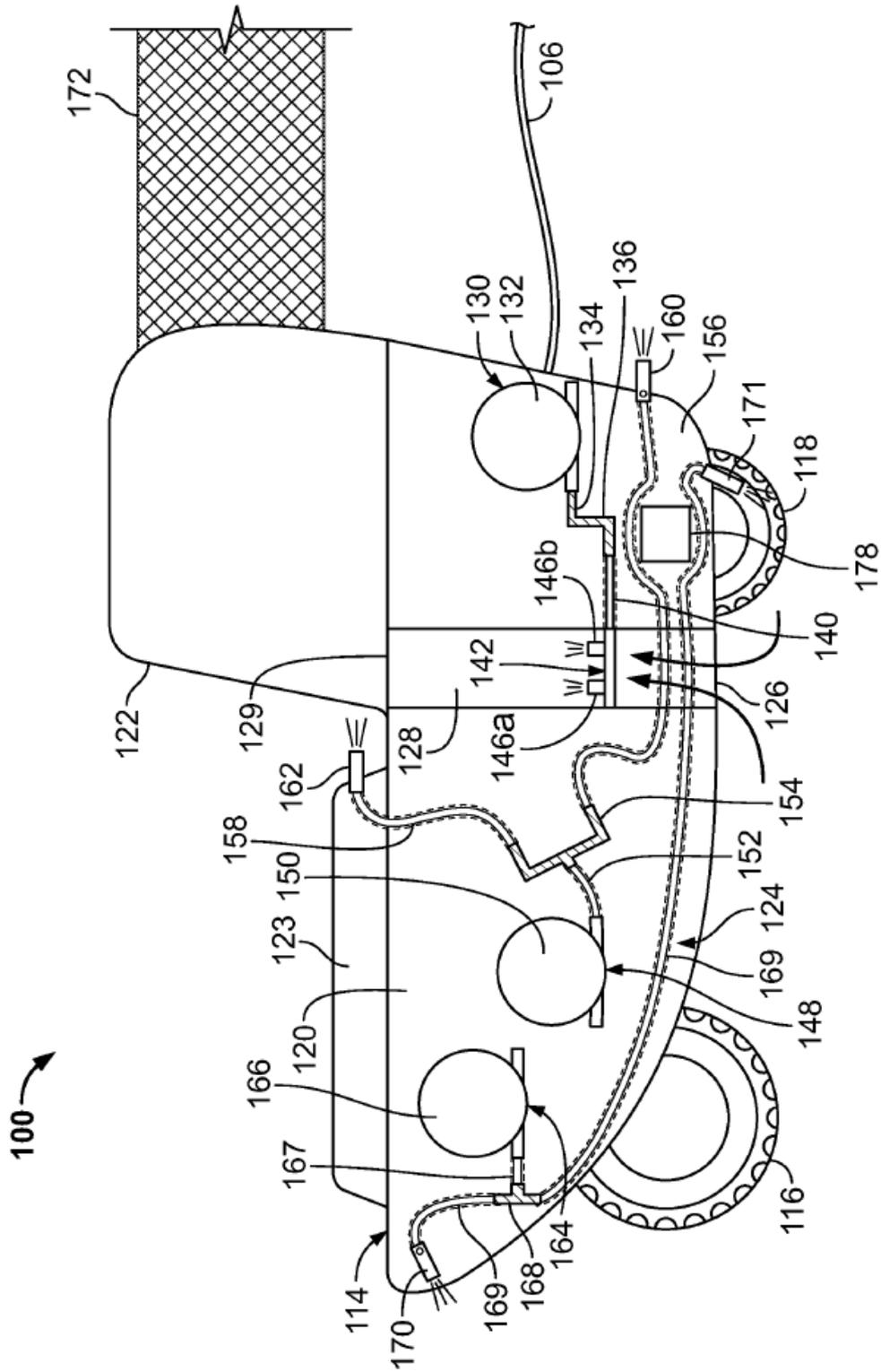


FIG. 12