(19) OFICINA ESPAÑOLA DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(11) Número de publicación: **2 592 208**

(51) Int. CI.:

F01C 1/36 (2006.01)

(12) TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA T3

(86) Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **23.09.2009 PCT/IB2009/006809**

(87) Fecha y número de publicación internacional: **01.04.2010 WO10035097**

(96) Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **23.09.2009 E 09740739 (9)**

(97) Fecha y número de publicación de la concesión europea: **17.08.2016 EP 2340356**

(54) Título: **Motores y bombas accionados por fluidos**

(30) Prioridad:

23.09.2008 US 192927 P

(45) Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
28.11.2016

(73) Titular/es:

ZODIAC POOL SYSTEMS, INC. (100.0%)
2620 Commerce Way
Vista, CA 92081, US

(72) Inventor/es:

VAN DER MEIJDEN, HENDRIKUS JOHANNES y
MOORE, MICHAEL EDWARD

(74) Agente/Representante:

DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto

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

Motores y bombas accionados por fluidos

Referencia a solicitud provisional

Esta solicitud está basada en, reivindica prioridad a, y en este documento se refiere a, la Solicitud Provisional de Patente Serial US Nº 61/192.927, presentada el 23 de Septiembre de 2008, titulada “Motor y Bomba Accionados por Fluido”.

Campo de la invención

Esta invención se refiere a motores y bombas accionados por fluido y, más particularmente, pero no necesariamente de forma exclusiva, a motores y bombas accionados por (o que accionan) líquidos tales como agua. Los motores y bombas pueden ser especialmente útiles en relación con sistemas de filtración de piscinas y spas, si bien éstos pueden ser utilizados igualmente de otras maneras.

Antecedentes de la invención

La Patente US Nº 4.449.265 a Hoy ilustra un ejemplo de un limpiador de piscina automático giratorio. El accionamiento de las ruedas constituye un impulsor que comprende un miembro de impulsión y un par de álabes. La evacuación del impulsor hace que el agua que está en el interior de la piscina interactúe con los álabes, haciendo girar el miembro de impulsión. El impulsor es reversible, moviéndose aparentemente de forma lateral el miembro de impulsión cuando el limpiador de piscina alcanza un borde de una piscina para efectuar la inversión de la rotación.

La Patente US Nº 6.292.970 a Rief, et al., describe un limpiador de piscinas automático accionado por turbina. El limpiador incluye una carcasa de turbina que define una cámara de flujo de agua en la cual está posicionado el rotor. También incluida, hay una serie de álabes conectados de forma giratoria al rotor. La interacción del agua con los álabes hace girar el rotor en una dirección (en el sentido de giro de las agujas del reloj, como se ilustra en la patente de Rief), con los álabes girando mientras encuentran “residuos de tamaño sustancial” para permitir que los residuos pasen a través de la carcasa para su recolección. El contenido de las patentes de Hoy y Rief se incorpora en este documento en su totalidad mediante esta referencia.

La Patente US Nº 5.156.541 ilustra un medidor de bomba y motor de álabes giratorios con una cámara de trabajo toroidal y palas que giran alrededor de dos ejes ortogonales.

Resumen de la invención

La presente invención proporciona alternativas eficientes a los impulsores y turbinas convencionales. La invención también puede ser accionada como una bomba y, si se desea, puede conmutarse entre las funciones de motor y bomba de forma dinámica. Ésta tiene especial utilidad como un motor que acciona un limpiador de piscina automático, aunque se puede utilizar la invención en relación con otros aspectos de un sistema de filtración para una piscina o spa o como parte de cualquier otro sistema en el cual es necesario o se desea una conversión de energía desde, por ejemplo, una succión o fuente de presión, a una energía giratoria.

Las versiones preferidas en la actualidad de la presente invención comprenden típicamente un cuerpo que tiene por lo menos una entrada y por lo menos una salida. En el interior del cuerpo están posicionados uno o más pares de paletas cuyos bordes distales son flexibles localmente para facilitar el pasaje de residuos. En lugar de estar situadas en el mismo plano (o formadas uniformemente, de otra manera) sin embargo, las palas de un par en la presente invención pueden estar posicionadas perpendicularmente. Dicho de otra manera, si las palas en sí son de forma general planas y una pala de un par existe en un primer plano, la otra pala del par puede existir en un segundo plano normal al primer plano. En otras versiones, estas palas de un par no necesitan ser necesariamente perpendiculares una a la otra, aunque alguna diferencia angular entre las orientaciones de las palas de un par puede ser beneficiosa. En todavía otras versiones, las palas no requieren estar necesariamente en pares, aunque, de nuevo, puede ser ventajoso tener diferencias angulares entre orientaciones de las diversas palas.

En por lo menos una versión de la invención que tiene palas en pares, un primer par de palas está conectado mediante un eje. Las palas están conectadas adicionalmente, mediante bisagras, rodamientos u otros medios de conexión, a una base. La base está configurada para permitir alguna rotación de las palas alrededor de un eje alineado con por lo menos una parte del eje, con la base y los medios de conexión que funcionan también para limitar la rotación de las palas en algunas, pero no todas, las versiones de la invención. Preferiblemente, las palas pueden girar en un ángulo de noventa grados alrededor de este eje, aunque pueden producirse otras rotaciones angulares en vez de ésta.

Por lo menos esta realización incluye además un segundo par de palas conectadas del mismo modo mediante un eje a una base. Cada uno de los dos ejes ventajosamente puede ser no lineal, permitiendo que los ejes se crucen sin interferir con la rotación de la pala y permitiendo, sin embargo, que porciones de cada eje permanezcan en el mismo

plano. Más aún, las dos bases pueden estar configuradas para ajustarse entre sí, formando una estructura unitaria que aloja por lo menos parte de ambos ejes.

Cualquiera de, o ambas bases pueden incluir un eje que se extiende hacia afuera que proporciona (1) una salida giratoria cuando se usa la invención como un motor y (2) una entrada giratoria cuando se utiliza la invención como una bomba.

Unos cuerpos consistentes con la invención pueden ser huecos (o tener porciones huecas) dentro de las cuales se ajustan las palas y las bases. La estructura unitaria que incluye las palas y bases puede girar alrededor del eje que se extiende hacia afuera (o ejes) un giro completo de trescientos sesenta grados (es decir, en forma de rueda de palas) ya sea en el sentido de giro de las agujas del reloj o en el sentido contrario al giro de las agujas del reloj, según se desee. Consecuentemente, las palas de la presente invención pueden girar alrededor de dos ejes diferentes durante el funcionamiento, aunque éstos preferiblemente no se mueven linealmente – a diferencia del miembro de impulsión de la patente de Hoy.

Los cuerpos también pueden estar configurados para presentar restricciones de flujo. Una restricción como tal puede hacer que, cuando es contactada por una pala, la paleta gire de forma tal que sus caras sean paralelas (o de forma general paralelas) a la dirección del fluido a través del cuerpo. Esta rotación, a su vez, hace que la pala del par gire de forma tal que sus caras sean perpendiculares a la dirección del flujo. El resultado es que una pala de un par presenta un área de superficie mínima a la dirección del flujo mientras que la otra proporciona un área de superficie máxima a la dirección del flujo, permitiendo que la succión o fuerza de presión trabaje con la mayor eficiencia en la rotación de la estructura unitaria para suministrar una salida de momento de torsión alto.

Dicho de otra manera, la presente invención utiliza mayoritariamente diferenciales de área de superficie para producir el movimiento giratorio. La presión del flujo de fluido encontrada por ambas palas de un par es la misma (o aproximadamente la misma); una pala simplemente presenta un área de superficie más grande al flujo de fluido que lo que lo hace la otra pala. Este concepto difiere significativamente del de los impulsores estándares, los cuales lanzan un chorro de fluido en un lado de un impulsor para generar un diferencial de presión sobre los lados de las palas, creando de este modo una rotación para mitigar el desequilibrio.

Más aún, en impulsores estándar, un aspa opuesta a la que está siendo impactada por el chorro de fluido está moviendo fluido en una dirección opuesta al flujo. En este sentido, éste está “arrastrando fluido muerto” hacia adelante, reduciendo la eficiencia global del dispositivo. En contraste, no se produce ningún nivel material de “arrastre” como tal en relación con la presente invención.

De este modo, es un objetivo opcional, no exclusivo de la presente invención proporcionar dispositivos accionados por fluido que pueden ser empleados como motores o bombas (o ambos).

Es otro objetivo opcional, no exclusivo, de la presente invención proporcionar dispositivos accionados por fluido que utilizan, de forma predominante o exclusiva, diferenciales de área de superficie para generar el movimiento giratorio.

Es un objetivo opcional adicional, no exclusivo, de la presente invención proporcionar dispositivos accionados por fluido que utilizan por lo menos un par de palas, siendo no plana cada pala de un par o, de otro modo, orientada de manera no uniforme, con la otra pala del par.

Es un objetivo opcional más, no exclusivo, de la presente invención proporcionar palas configuradas para girar alrededor de múltiples ejes.

Es también un objetivo adicional, no exclusivo, de la presente invención, proporcionar dispositivos accionados por fluido que tienen un par de palas conectadas mediante un eje no lineal.

Es un objetivo adicional opcional, no exclusivo, de la presente invención, proporcionar dispositivos accionados por fluido especialmente útiles en conexión con limpiadores de piscinas automáticos u otros equipos utilizados como parte de sistemas de filtración de piscinas, spas o bañeras de hidromasajes.

Otros objetivos, características y ventajas de la presente invención serán evidentes para aquéllos expertos en los campos apropiados con referencia al texto restante y a los dibujos de esta solicitud.

Breve descripción de los dibujos

La Figura 1 es una primera vista en planta exterior de un dispositivo ejemplar consistente con la presente invención.

La Figura 2 es una segunda vista en planta exterior del dispositivo de la Figura 1.

La Figura 3 es una primera vista en perspectiva de porciones del dispositivo de la Figura 1, que incluye dos pares de palas y un reductor de flujo representado en el interior de un cuerpo.

La Figura 4 es una segunda vista en perspectiva de porciones del dispositivo de la Figura 1, que incluye los pares de palas de la Figura 3.

La Figura 5 es una vista en perspectiva de los pares de palas de la Figura 3.

Descripción detallada

El dispositivo ejemplar 10 está representado en las Figuras 1 – 2. El dispositivo 10 puede funcionar como motor o bomba, o como cualquier otro dispositivo configurado para convertir energía desde una succión o fuente de presión en movimiento giratorio. El dispositivo 10 puede incluir un cuerpo 14 que define una entrada 18 y una salida 22, así como ejes 26 que se extienden hacia afuera. Aunque en las Figuras 1 – 2 se ilustran dos ejes 26 que se extienden hacia afuera como tales, se pueden utilizar en su lugar más o menos ejes 26. Del mismo modo, aunque en las Figuras 1 – 2 se muestran ejes 26 como barras alargadas, éstos pueden estar configurados o conformados de forma diferente que la mostrada.

Si se desea, el cuerpo 14 puede comprender por lo menos unas porciones primera y segunda 30 y 34. Si es así, las porciones primera y segunda 30 y 34 están preferiblemente conectadas durante el uso, como se ilustra en las Figuras 1 – 2. Por lo menos una parte del cuerpo 14 es, además, preferiblemente (aunque no necesariamente) simétrica alrededor de tanto (1) la conexión entre las porciones primera y segunda 30 y 34 como (2) un eje coincidente con los ejes 26. El flujo de fluido a través del cuerpo 14 puede producirse desde la entrada 18 hacia la salida 22 o desde la salida 22 hacia la entrada 18. Por lo tanto, los términos “entrada” y “salida” del cuerpo 14 se utilizan en este documento por conveniencia, debido a que la “entrada” puede ser, a veces, la salida del cuerpo 14 y la “salida” puede ser, esas veces, la entrada del cuerpo 14.

También representada en las Figuras 1 – 2 como en el interior del cuerpo 14, hay un aspa, álabe o pala 38 ejemplar, así como una restricción 42 y cubos o bases 46A y 46B. La pala 38, junto con una o más palas similares, puede estar conectada directa o indirectamente a los ejes que se extienden hacia afuera 26. Cuando se emplea el dispositivo 10 como un motor, el fluido que fluye a través del cuerpo 14 interactúa con cada pala 38 para producir rotación de los ejes 26.

Las Figuras 3 – 5 muestran múltiples palas 38. La Figura 5, en particular, ilustra que las palas 38 pueden, si se desea, estar en pares; se muestran en la figura dos de tales pares, con un par que comprende las palas 38A y 38B y otro par que comprende las palas 38C y 38 D. En las versiones preferidas en la actualidad del dispositivo 10, las palas 38A y 38B están conectadas por un eje 50A y las palas 38C y 38D están conectadas por un eje 50B. Preferiblemente, no existen conexiones directas entre las palas 38A y 38B, por una parte, y las palas 38C y 38D, por otra parte. En vez de eso, los ejes 50A y 50B están configurados para cruzarse de una manera tal que se evita interferencia por parte del eje 50A con la rotación de las palas 38C y 38D y por parte del eje 50B con la rotación de las palas 38A y 38B. Aunque el dispositivo 10 preferiblemente incluye cuatro palas 38 (por ejemplo, palas 38A, 38B, 38C y 38D), se pueden utilizar más o menos palas 38.

En una versión de las palas 38 representadas en las Figuras 3 – 5, el eje 50A tiene forma de un cilindro alargado y, de este modo, puede definir un eje X de forma general longitudinal. El eje 50B es similar, definiendo un eje Y de forma general longitudinal. La porción central 54A del eje 50A, sin embargo, se desvía del eje X, estando desviado esencialmente de forma lateral desde el eje X para formar un espacio de conexión 58A. Del mismo modo, la porción central 54B del eje 50B se traslada desde el eje Y para formar un espacio de conexión 58B. De este modo, se puede colocar el eje 50A de forma general en el mismo plano que el eje 50B, con espacios de conexión 58A y 58B adyacentes. En la versión mostrada en la Figura 5, la porción central 54A es una porción central por encima de la 54B pero no está en contacto con ésta debido a la alineación de los espacios de conexión 58A y 58B.

La Figura 5 ilustra adicionalmente una orientación relativa preferida de las palas 38 de un par. Por ejemplo, en la Figura 5 se muestra que la pala 38A tiene una cara principal 62 (junto con su cara opuesta, que no se muestra) de forma general en el plano de la página. En contraste, se representa la pala 38B teniendo su cara principal y opuesta 66 (así como su cara opuesta no mostrada) de forma general normal al plano de la página. Dicho de otra manera, un plano que contiene la cara principal 62 y que pasa a través del eje X es preferiblemente perpendicular a un plano que contiene la cara principal 66 y que pasa a través del eje X, de manera tal que las caras principales 62 y 66 están desplazadas en noventa grados. En consecuencia, cuando la cara principal 62 presenta un área de superficie máxima a la dirección de flujo a través del cuerpo 14, la cara principal 66 presentará un área de superficie mínima a la dirección del flujo. Una orientación relativa de las palas 38C y 38D es preferiblemente similar; un plano que contiene la cara principal 70 de la pala 38D que pasa a través del eje Y puede ser perpendicular a un plano que contiene caras principales y opuestas 74 y 78, respectivamente, de la pala 38C que pasa a través del eje Y.

Aunque las caras relativas de los pares de palas 38 preferiblemente están desviadas en noventa grados, esta orientación angular no es obligatoria. La desviación angular debería ser mayor que cero para las palas 38 de un par; de este modo, la invención contempla cualquier otra desviación como tal. No obstante, pueden ser necesarias desviaciones mayores que, por ejemplo, cinco, veinte o cuarenta y cinco grados para producir resultados satisfactorios en muchos casos. Debido a que las versiones preferidas de los ejes 50A y 50B y de las caras 62, 66, 70, 74 y 78 (etc.) son no flexibles, las palas 38A y 38B mantendrán su desviación angular en todo momento, mientras que las palas 38C y 38D, de la misma manera, mantendrán su desviación angular en todo momento. Los bordes de

las palas (tales como el borde 82 de la pala 38A) son flexibles para facilitar el pasaje de residuos a través del cuerpo 14 o para reducir el desgaste por fricción de las palas 38 (o del cuerpo 14).

Los ejes 50A y 50B, junto con las ruedas 86 que contienen rodamientos, se pueden situar en la base 46B, como se ilustra en la Figura 3. La base 46A (Figura 4) se puede fijar sobre las ruedas 86 y se puede unir a la base 46A. La estructura resultante permite que los ejes 50A y 50B y las palas asociadas 38A – D giren alrededor del eje Z coincidente con los ejes 26. Cuando el dispositivo 10 funciona como un motor, se produce la rotación alrededor del eje Z debido al flujo de fluido a través del cuerpo 14; si el fluido ingresa mediante la entrada 18, la rotación se producirá en la dirección de la flecha A (véase la Figura 3). Inversamente, si el fluido ingresa a través de la salida 22, la rotación se producirá en la dirección opuesta, como se muestra mediante la flecha B. (De forma alternativa, la restricción 42 puede estar reposicionada apropiadamente en el interior del cuerpo 14 para invertir la dirección de giro sin cambiar ya sea el fluido que entra por la entrada 18 o por la salida 22). Debido a que los ejes 26 están conectados a los componentes giratorios, éstos también girarán, proporcionando potencia disponible para llevar a cabo un trabajo útil).

Durante el uso, las palas 38 giran alrededor de otro eje también. Las palas 38A – B, por ejemplo, pueden girar alrededor del eje X, mientras que las palas 38C – D pueden girar alrededor del eje Y. Este segundo tipo de giro es causado por el reductor 42.

Asúmase, por ejemplo, que las palas 38A – D están configuradas y orientadas como se muestra en la Figura 3, y que giran en la dirección de la flecha A. La pala 38C está de forma general vertical en este ejemplo a medida que se aproxima al reductor 42, el cual se muestra en forma de rampa. Un movimiento adicional en la dirección de la flecha A hace que la cara 78 de la pala 38C haga contacto con el reductor 42, cuya superficie en pendiente 90 (véase también la Figura 2) fuerza a la pala 38C a girar alrededor del eje Y con el fin de reorientarla de forma general horizontalmente (con su cara 74 orientada en último lugar hacia arriba como cara 62 en la Figura 3). A medida que la pala 38C gira desde una posición de forma general vertical a una de forma general horizontal, la pala 38D del par girará desde una posición de forma general horizontal a una de forma general vertical. Más aún, esta relación se ilustra en la Figura 3 mediante palas 38A y 38B en par: la pala 38A ya ha sido forzada por el reductor 42 hacia una orientación de forma general horizontal, haciendo que la pala 38B del par asuma una orientación de forma general vertical.

Continuando este ejemplo consistente con la Figura 3, el fluido que ingresa por la entrada 18 puede trasladarse hacia la salida 22 mediante, ya sea, el lado de la base 46B, es decir, a través de tanto el canal 94 como el canal 98. (Preferiblemente, sin embargo, el canal 98 está sustancialmente más restringido que el canal 94, de forma tal que sólo se produce un flujo limitado entre ambos). El fluido que ingresa por la entrada 18 inicialmente encuentra la pala 38D. Debido a que la pala 38D está de forma general horizontal, ésta presenta un área de superficie mínima a la dirección del flujo de fluido desde la entrada 18 a la salida 22. Este resultado además es cierto para la pala 38A, que ha sido forzada a la posición horizontal por la restricción 42 (y en efecto, cerrando o sustancialmente cerrando, el canal 98). En contraste, la pala 38B está de forma general vertical, presentando un área de superficie máxima (en la forma de cara 66, la cual no se muestra en la Figura 3, pero se representa en la Figura 5), a la dirección del flujo de fluido. Esta área de superficie diferencial hace que el fluido que fluye empuje la pala 38B, dando como resultado una rotación de la pala en la dirección de la flecha A.

Aunque no se ilustra en la Figura 3, el reductor 42 puede continuar a través del canal 98 o tener, de otra manera, una superficie en pendiente adyacente a la entrada 18, de forma tal que el dispositivo 10 pueda ser operado en inversión. Además, si se suministra potencia para girar uno o más ejes 26, los ejes 26 a su vez pueden hacer girar las palas 38 alrededor del eje Z de forma tal que el dispositivo 10 puede funcionar como una bomba de fluido, siendo, en este sentido “accionado” por el fluido en su operación independientemente de cómo se hacen rotar los ejes 26. Como consecuencia, el dispositivo 10 proporciona un mecanismo versátil y eficiente para utilizar un fluido que fluye para crear una rotación.

Lo anterior se proporciona con fines de ilustración, explicación y descripción de las realizaciones de la presente invención. Serán evidentes modificaciones y adaptaciones a esas realizaciones para aquéllos que sean expertos en la técnica, y éstas se pueden realizar sin apartarse del alcance de la invención.

REIVINDICACIONES

1. Un dispositivo (10) que comprende:

a. un cuerpo (14) que tiene una entrada (18) y una salida (22) y una región de flujo de agua entre la entrada y la salida configurada de forma tal que el agua circula en una dirección desde la entrada hacia la salida;

b. una primera pala (38A) posicionada por lo menos parcialmente en el interior del cuerpo (14) y configurada para su rotación alrededor de unos ejes primero (X) y segundo (Z); y

c. una segunda pala (38B) posicionada por lo menos parcialmente en el interior del cuerpo y configurada para su rotación alrededor de los ejes primero y segundo de forma tal que cuando la primera pala gira alrededor del primer eje para presentar un área de superficie sustancialmente máxima a la dirección del flujo de agua, la segunda pala gira alrededor del primer eje para presentar un área de superficie sustancialmente mínima a la dirección del flujo;

caracterizado por que cada una de las palas primera (38A) y segunda (38B) tiene un borde flexible.

2. Un dispositivo (10) según la reivindicación 1, en el cual las palas primera (38A) y segunda (38B) están conectadas mediante un primer eje (50A) que define el primer eje.

3. Un dispositivo (10) según la reivindicación 2, en el cual las palas primera (38A) y segunda (38B) están conectadas a un eje (26) (i) que se extiende hacia afuera desde el cuerpo y (ii) que coincide con el segundo eje (Z).

4. Un dispositivo (10) según la reivindicación 3, que comprende además unas palas tercera (38C) y cuarta (38D).

5. Un dispositivo (10) según la reivindicación 4, en el cual las palas tercera (38C) y cuarta (38D) están conectadas mediante un segundo eje (50B) que define un eje de forma general longitudinal (Y), estando configuradas las palas tercera (38C) y cuarta (38D) para girar alrededor del eje de forma general longitudinal (Y) del segundo eje (50B).

6. Un dispositivo (10) según la reivindicación 5, en el cual las palas tercera (38C) y cuarta (38D) están configuradas para girar también alrededor del segundo eje (Z).

7. Un dispositivo (10) según la reivindicación 6 que además comprende (i) un cuerpo (14) y (ii) una restricción (42) posicionada por lo menos parcialmente en el interior del cuerpo (14) y configurada para hacer contacto con por lo menos la primera pala (38A) y hacer que ésta gire alrededor del primer eje (X).

8. Un dispositivo (10) según la reivindicación 5, en el cual el primer eje (50A) comprende una porción central (54A) desplazada del primer eje (X) para formar un espacio de conexión (58A) y el segundo eje (50B) comprende una porción central (54B) desplazada del eje de forma general longitudinal (Y) para formar un espacio de conexión (58B).

9. Un dispositivo (10) según la reivindicación 1, en el cual las palas primera (38A) y segunda (38B) están conectadas mediante un eje no lineal.

10. Un dispositivo (10) según la reivindicación 1, en el cual el dispositivo es un motor.

11. Un dispositivo (10) según la reivindicación 1, en el cual el dispositivo es una bomba.

12. Un limpiador de piscina automático que comprende el dispositivo (10) de la reivindicación 1.

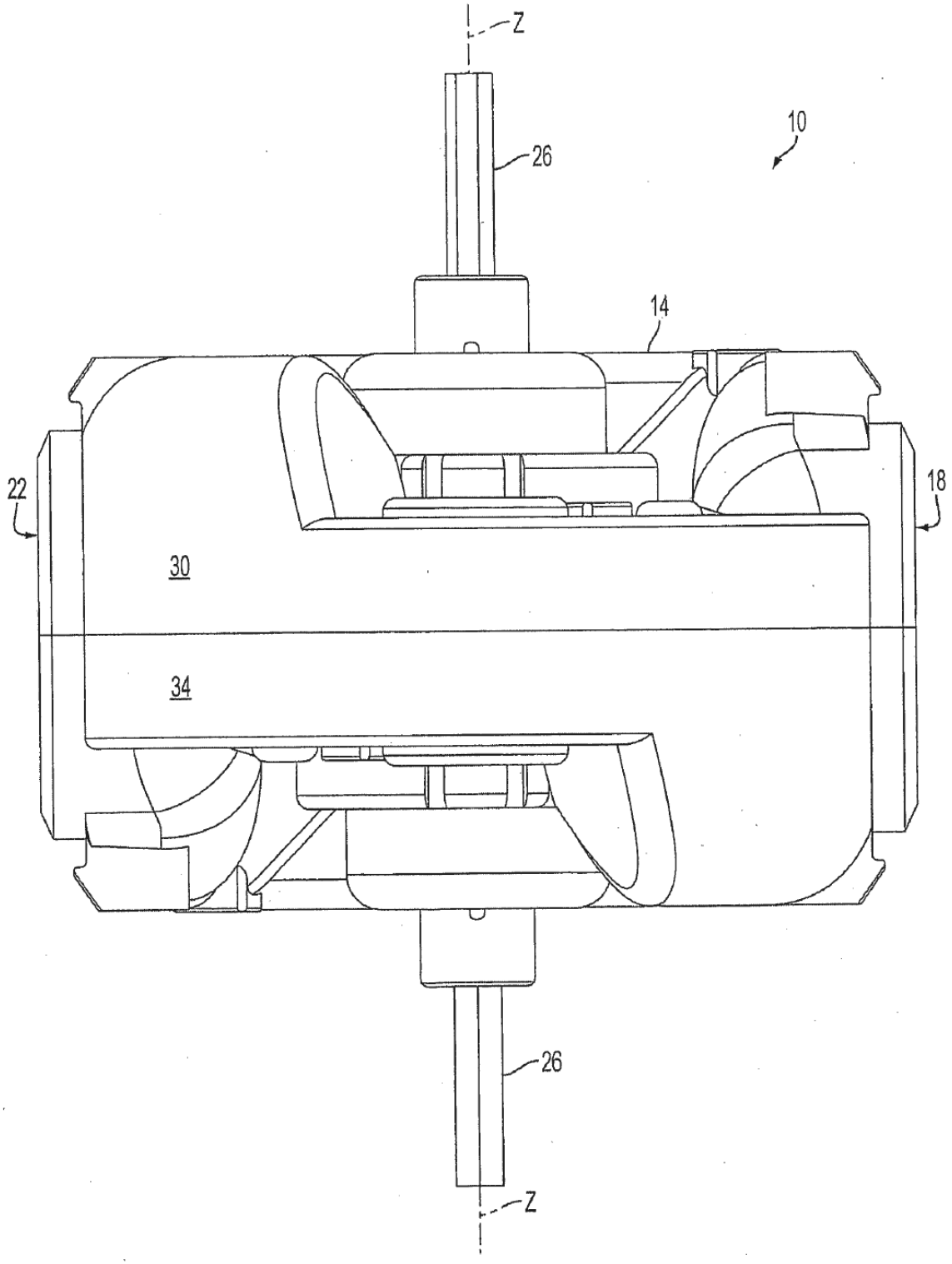

FIG. 1

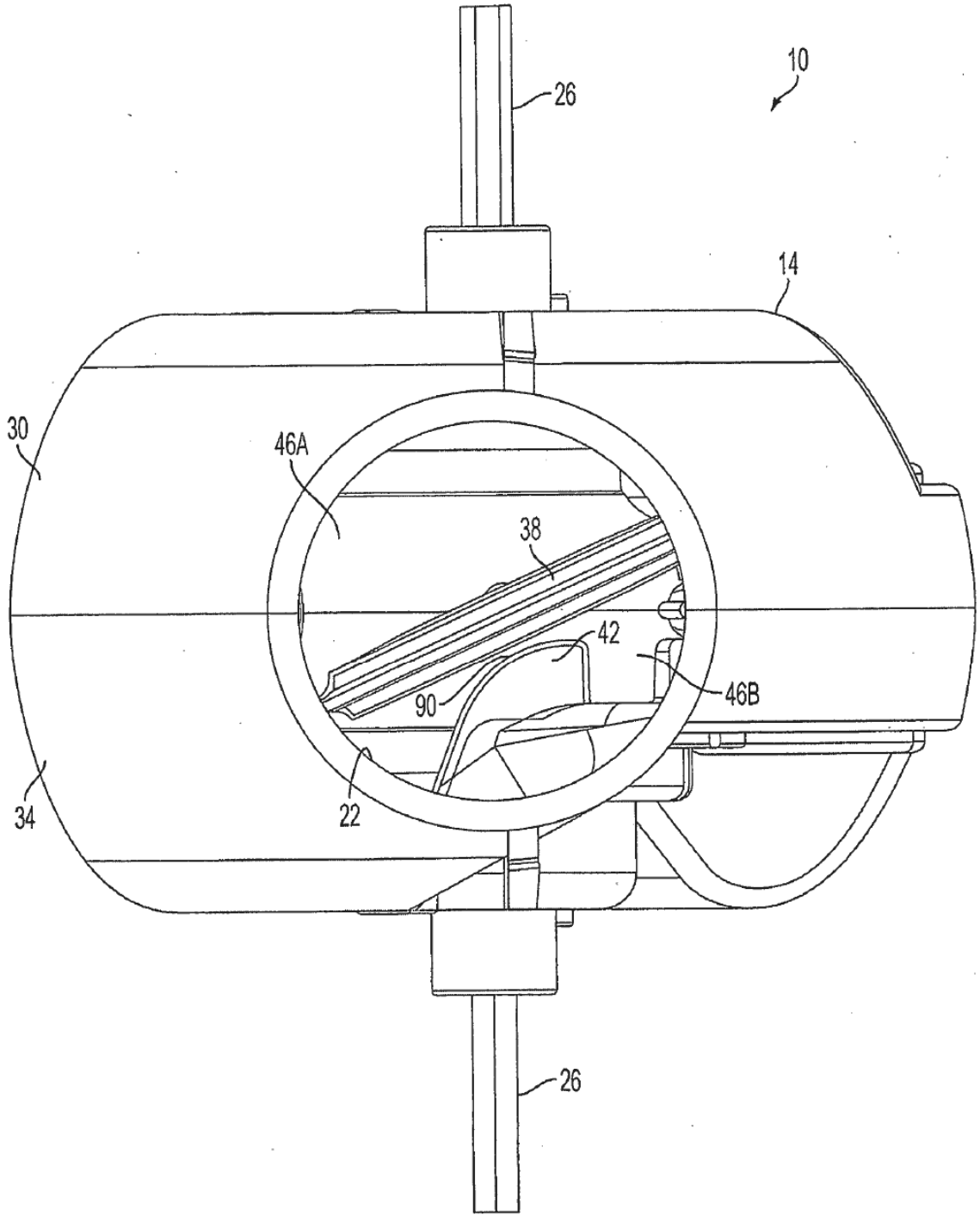

FIG. 2

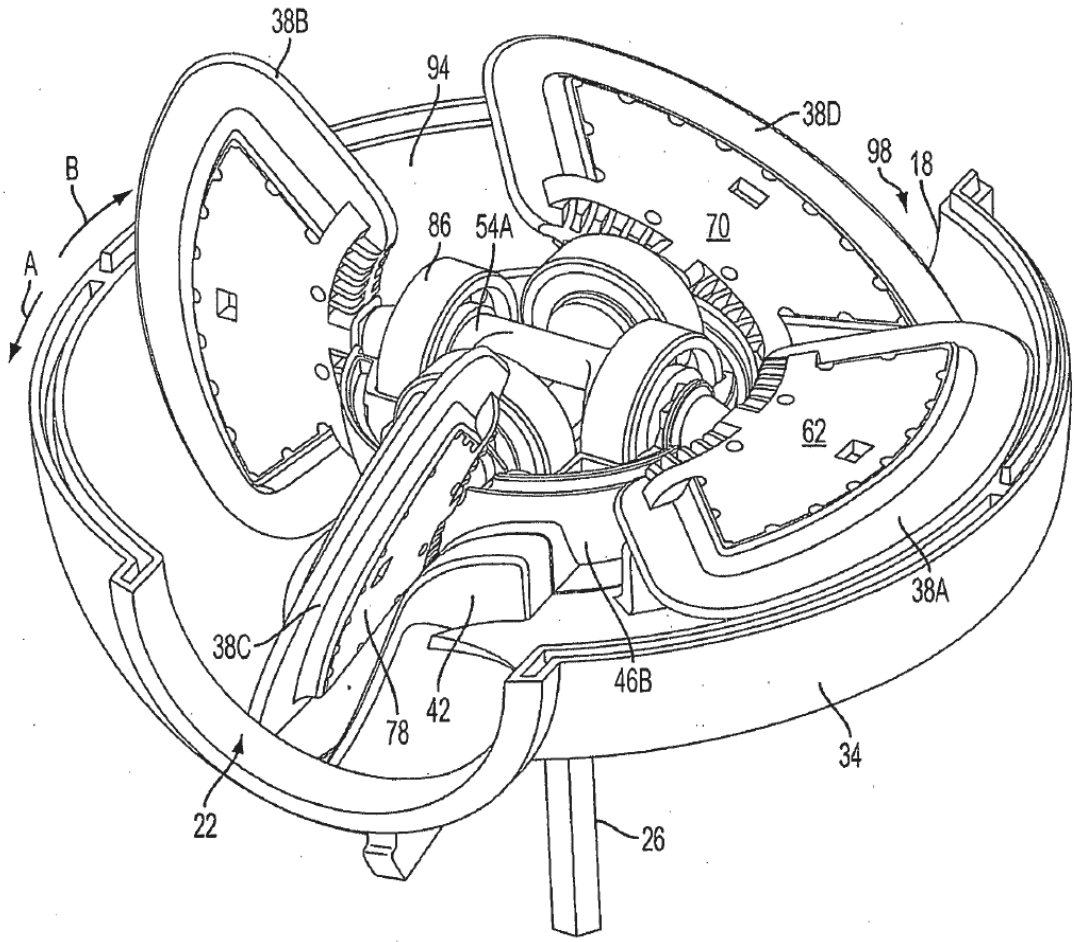

FIG. 3

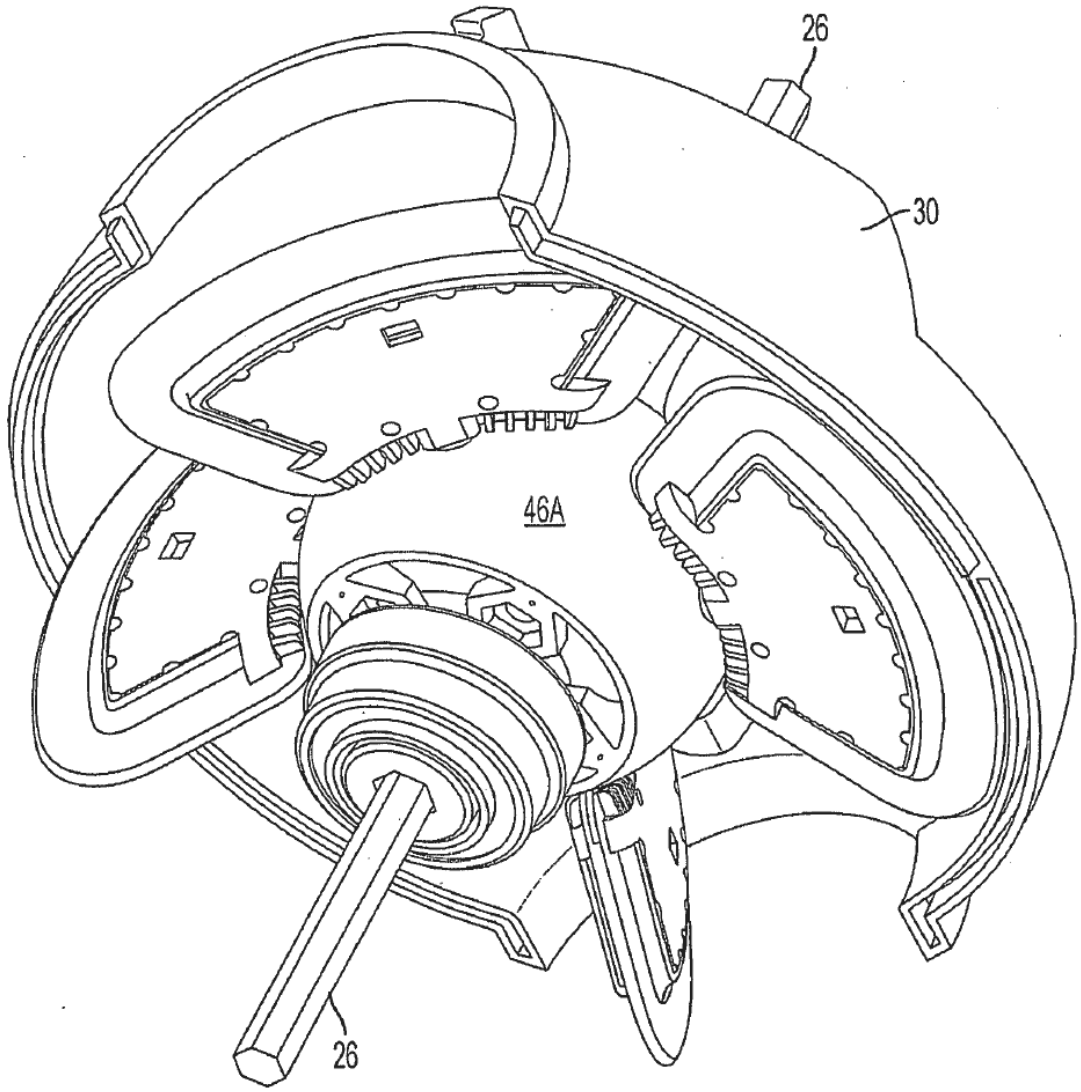

FIG. 4

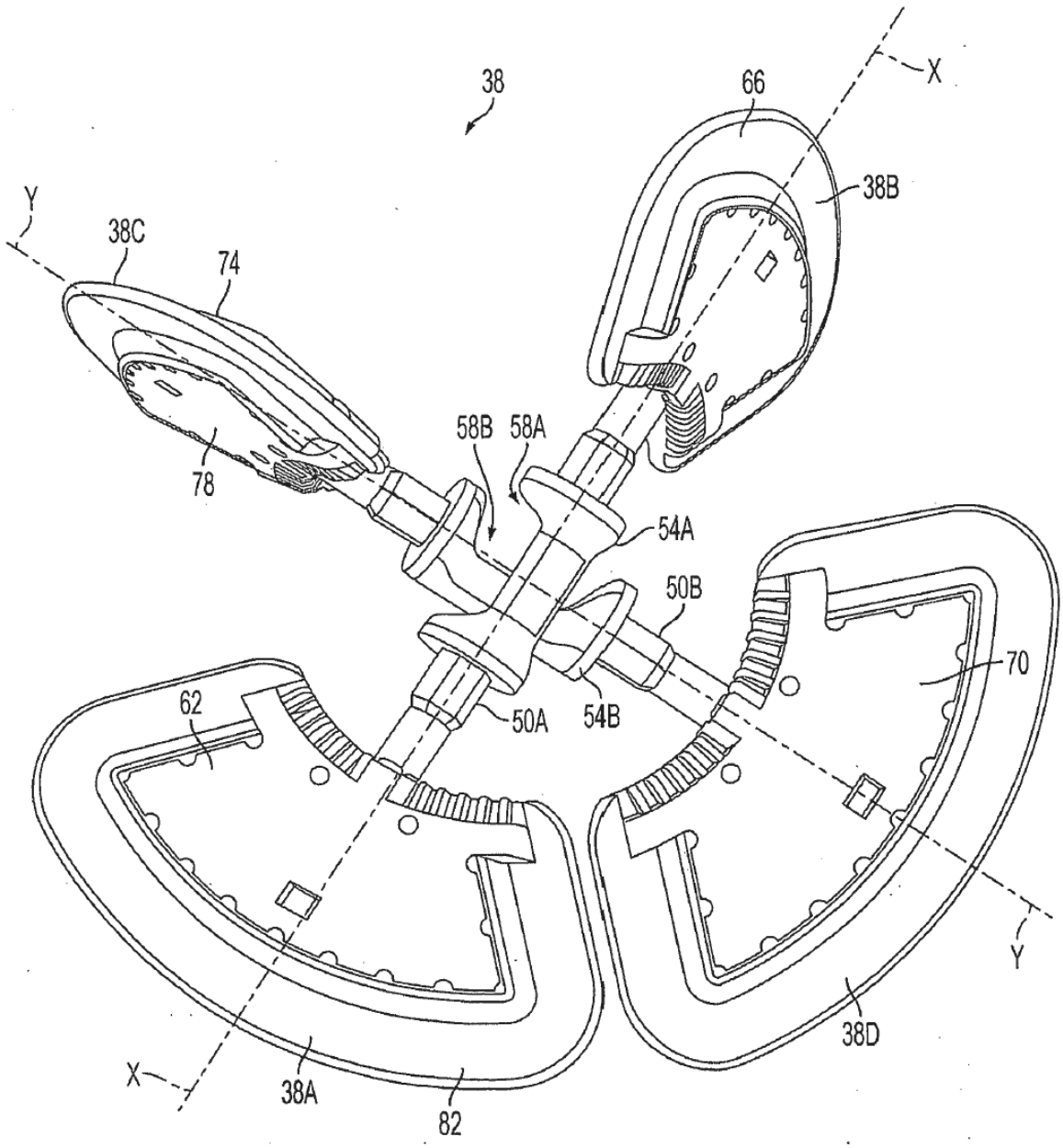

FIG. 5