

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 681 694**

51 Int. Cl.:

**B60K 17/00** (2006.01)

**H02K 7/18** (2006.01)

**E04H 4/16** (2006.01)

**B60L 11/18** (2006.01)

**B60L 1/00** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **22.12.2013 PCT/IL2013/051055**

87 Fecha y número de publicación internacional: **26.06.2014 WO14097304**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **22.12.2013 E 13864428 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **02.05.2018 EP 2934934**

54 Título: **Robot autónomo de limpieza de piscinas**

30 Prioridad:  
**22.12.2012 US 201261745556 P**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**14.09.2018**

73 Titular/es:  
**MAYTRONICS LTD. (100.0%)  
Kibbutz Yizrael  
1935000 Kibbutz Yizrael, IL**

72 Inventor/es:  
**TAMAR, YANIV;  
TRYBER, EYAL;  
HERUT, YERMI;  
WITELSON, SHAY;  
GOLAN, ODED y  
GILEAD, AMIR**

74 Agente/Representante:  
**ELZABURU, S.L.P**

ES 2 681 694 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

Robot autónomo de limpieza de piscinas

### Solicitudes relacionadas

5 Esta solicitud reivindica el beneficio de la patente provisional de los EE.UU. número de serie 61745556 presentada el 22 de diciembre de 2012.

### Campo de la invención

Esta invención se refiere a robots de limpieza de piscinas, y particularmente a robots autónomos de limpieza de piscinas.

### Antecedentes de la invención

10 Los robots de limpieza de piscinas están adaptados para su utilización en la limpieza de una piscina mientras están conectados a cables de energía eléctrica o a una manguera de un sistema de succión. La manguera y/o el cable de energía se pueden enredar y pueden limitar temporalmente el uso de la piscina.

Una vez que un filtro de un robot de limpieza de piscinas se ha obstruido el robot de limpieza de piscinas es sacado manualmente de la piscina y su filtro puede ser lavado por un usuario del robot de limpieza de piscinas.

15 Sacar un robot de limpieza de piscinas de la piscina es una operación que consume tiempo y esfuerzo lo que no es muy apreciado por los usuarios. En muchos casos los usuarios retrasan estas operaciones manuales o incluso las omiten haciendo que el robot de limpieza de piscinas funcione por debajo de la óptima.

20 Existe una necesidad creciente de proporcionar robots autónomos que requieren una cantidad menor de intervención humana en su mantenimiento. A partir del documento WO2011/100067 A1 se conoce un limpiador robótico de piscina o depósito, que es propulsado por chorros de agua cuya dirección es controlada por la dirección de rotación de un motor de bomba montado horizontalmente dentro del alojamiento del limpiador de piscina, teniendo un propulsor unido a cualquier extremidad del árbol de accionamiento del motor que sobresale de las extremidades opuestas del cuerpo del motor, estando posicionado cada uno de los propulsores en un conducto de descarga de chorro de agua que termina en puertos de descarga en extremidades opuestas del alojamiento. Cada  
25 conducto de descarga tiene una válvula de solapa sensible a la presión aguas abajo de los propulsores respectivos. Cuando los propulsores giran en una dirección, el agua es aspirada a través de una o más aberturas en la placa base, pasa a través de uno o más conjuntos de filtro asociados con el limpiador de piscina y es descargada a través de uno de los puertos de descarga como un chorro de agua con suficiente fuerza para propulsar al limpiador de piscina a lo largo de la superficie que es limpiada. El documento FR 2745351 A1 describe un dispositivo de limpieza automático para las unidades (22) de filtro de un robot de mantenimiento de piscinas, estando las unidades en un alojamiento (20), que comprende una base (10), una bomba (26) de circulación con una entrada (32) y una salida (18). Tiene un obturador (34) móvil para retener material de desecho filtrado dentro del alojamiento del filtro y un dispositivo de lavado (40) para limpiar los filtros con agua circulante. Un soporte mantiene el robot en una posición  
30 vertical para vaciarlo, con un receptor (58) para coger el material de desecho del mismo por gravedad cuando el obturador se abre automáticamente.

### Compendio de la invención

40 Según una realización de la invención se puede proporcionar un robot de limpieza de piscinas que incluye una primera y segunda aberturas de fluido, con un trayecto de fluido entre la primera abertura de fluido y la segunda abertura de fluido; un turbina dispuesta al menos parcialmente dentro del trayecto de fluido de modo que extraiga energía del flujo del fluido a través del fluido.

Según la invención, se proporciona un robot de limpieza de piscinas según la reivindicación 1.

El manipulador de filtro puede estar dispuesto para recibir el filtro y al menos un filtro adicional y posicionar el filtro en la posición de filtración.

45 El manipulador de filtro puede incluir un módulo de almacenamiento de filtros que puede incluir múltiples compartimentos para recibir múltiples filtros que incluyen el filtro.

El manipulador de filtro puede incluir un mecanismo de movimiento que puede estar dispuesto para introducir el movimiento entre el filtro y el alojamiento moviendo el módulo de almacenamiento.

El mecanismo de movimiento puede estar dispuesto para mover el módulo de almacenamiento de filtros colocando por ello otro filtro de los múltiples filtros en la posición de filtración.

El módulo de almacenamiento de filtros puede tener una simetría radial.

El manipulador de filtro puede incluir un mecanismo de movimiento que puede estar dispuesto para introducir el movimiento entre el filtro y el alojamiento mediante el movimiento del filtro sin que se mueva el módulo de almacenamiento.

- 5 El manipulador de filtro puede incluir un mecanismo de movimiento que puede estar dispuesto para introducir el movimiento entre el filtro y el alojamiento moviendo el filtro y moviendo el módulo de almacenamiento.

El manipulador de filtro puede estar completamente dentro del alojamiento.

El manipulador de filtro puede estar dispuesto para desechar el filtro desde el robot de limpieza de piscinas.

- 10 El alojamiento puede incluir una primera abertura de filtro para recibir el filtro; y en donde el manipulador de filtro que puede estar dispuesto para recibir el filtro suministrado a través de la primera abertura de filtro.

El manipulador de filtro puede estar dispuesto para desechar el filtro desde el robot a través de la primera abertura de filtro.

El manipulador de filtro puede estar dispuesto para desechar el filtro desde el robot a través de una segunda abertura de filtro que difiere de la primera abertura de filtro.

- 15 El manipulador de filtro puede incluir carriles para transportar el filtro dentro del alojamiento.

El robot de limpieza de piscinas puede incluir un detector que puede estar dispuesto para detectar un nivel de limpieza del filtro y un controlador que puede estar dispuesto para determinar si hay que reemplazar el filtro en respuesta al nivel de limpieza del filtro.

- 20 El filtro puede ser un primer filtro; en donde el manipulador de filtro puede estar dispuesto para recibir el primer filtro y un segundo filtro y posicionar el segundo filtro en una posición sin filtración.

El robot de limpieza de piscinas puede incluir un módulo de tratamiento que puede estar dispuesto para tratar el filtro después de que el filtro pueda ser reemplazado por otro filtro dando como resultado por ello un filtro usado.

El robot de limpieza de piscinas puede incluir en donde el módulo de tratamiento puede estar dispuesto para comprimir el filtro usado.

- 25 El módulo de tratamiento puede estar dispuesto para destruir el filtro usado.

El módulo de tratamiento puede estar dispuesto para desinfectar el filtro usado.

El manipulador de filtro puede estar dispuesto para recibir múltiples filtros y alimentar al menos dos filtros en el robot.

- 30 El manipulador de filtro puede incluir un módulo de almacenamiento de filtros que puede estar dispuesto para almacenar múltiples filtros usados después de que los filtros usados hayan sido expulsados desde el robot de limpieza de piscinas.

El manipulador de filtro puede incluir un módulo de almacenamiento de filtros que puede estar dispuesto para almacenar múltiples filtros antes de que los múltiples filtros puedan ser introducidos en el robot de limpieza de piscinas.

- 35 El manipulador de filtro puede incluir un módulo de almacenamiento de filtros que puede estar dispuesto para almacenar múltiples filtros usados después de que los filtros usados hayan sido expulsados desde el robot de limpieza de piscinas y puede estar dispuesto para almacenar múltiples filtros antes de que los múltiples filtros puedan ser introducidos en el robot de limpieza de piscinas.

El manipulador de filtro puede incluir un módulo de almacenamiento de filtros que puede estar dispuesto para almacenar múltiples filtros y un mecanismo de movimiento.

- 40 El mecanismo de movimiento puede estar dispuesto para mover al menos uno de entre el módulo de almacenamiento de filtros y el filtro con el fin de introducir el filtro al robot de limpieza de piscinas.

El mecanismo de movimiento puede estar dispuesto para ayudar a mover el filtro dentro del alojamiento colocando por ello otro filtro de los múltiples filtros en la posición de filtración.

El módulo de almacenamiento de filtros puede tener una simetría radial.

El mecanismo de movimiento puede incluir (a) una unidad de rotación que puede estar dispuesta para hacer girar el módulo de almacenamiento de filtros posicionando por ello el filtro enfrente de una abertura de filtro formada en el robot de limpieza de piscinas, y (b) un módulo de inserción y expulsión que puede estar dispuesto para hacer que el filtro pase a través de la primera abertura.

- 5 La abertura de filtro puede estar formada en la parte inferior del robot de limpieza de piscinas y en donde el módulo de inserción y expulsión puede estar dispuesto para levantar el filtro a través de la abertura de filtro.

El mecanismo de movimiento puede estar dispuesto para introducir el filtro en el robot de limpieza de piscinas moviendo el filtro sin mover el módulo de almacenamiento.

El manipulador de filtro puede estar dispuesto para ayudar en una expulsión del filtro del robot.

- 10 La estación subacuática puede incluir un módulo de tratamiento para tratar filtros usados que hayan sido expulsados desde el robot de limpieza de piscinas.

El módulo de tratamiento puede estar dispuesto para comprimir los filtros usados.

El módulo de tratamiento puede estar dispuesto para destruir los filtros usados.

El módulo de tratamiento puede estar dispuesto para desinfectar los filtros usados.

- 15 Según una realización de la invención se puede proporcionar un robot de limpieza de piscinas que puede incluir un alojamiento que puede tener una primera abertura de fluido y una segunda abertura de fluido; un filtro que puede incluir un núcleo de filtro que puede estar ubicado al menos parcialmente dentro del alojamiento y puede incluir una o más entradas, una o más salidas y al menos un elemento de filtración posicionado entre una o más entradas y una o más salidas; y un dispositivo de rotación de núcleo de filtro que puede estar dispuesto para hacer girar el núcleo de filtro durante al menos un periodo en el que el núcleo de filtro filtra el fluido que entra a través de una o más entradas para emitir el fluido filtrado mediante una o más salidas.

El núcleo de filtro puede ser radialmente simétrico y en donde una o más entradas pueden estar posicionadas en un centro del núcleo de filtro.

- 25 El dispositivo de rotación de núcleo del filtro puede estar dispuesto para hacer girar el núcleo del filtro alrededor del centro del núcleo de filtro.

El dispositivo de rotación de núcleo del filtro puede estar dispuesto para hacer girar un polo perforado que puede estar posicionado en el centro del núcleo de filtro y hacer por ello que el núcleo del filtro gire.

El polo perforado puede incluir cortadores.

- 30 El robot de limpieza de piscinas puede incluir un recinto de núcleo de filtro que puede incluir al menos una abertura para permitir al fluido filtrado pasar a través, en donde el recinto del núcleo de filtro rodea el núcleo del filtro.

El núcleo del filtro y el recinto del núcleo de filtro pueden ser radialmente simétricos.

El núcleo del filtro puede ser radialmente simétrico y el recinto del núcleo de filtro puede no ser radialmente simétrico.

- 35 El alojamiento puede incluir una primera abertura de filtro para recibir el núcleo del filtro; y una vez posicionado en el robot de limpieza de piscinas el recinto del núcleo de filtro cierra la abertura de filtro.

El al menos un elemento de filtración puede estar orientado en relación con una o más entradas.

El al menos un elemento de filtración pueden ser múltiples elementos de filtración que pueden incluir elementos de filtración en forma de disco que pueden estar orientados relativamente entre sí.

- 40 El al menos un elemento de filtración puede incluir elementos de filtración en forma de disco, en donde los elementos de filtración pares pueden ser paralelos entre sí, elementos de filtración impares pueden ser paralelos entre si y están orientados en relación a los elementos de filtración pares.

El robot de limpieza de piscinas puede incluir un alojamiento de filtro que puede estar dispuesto para recibir el núcleo de filtro y el recinto de núcleo de filtro.

- 45 El alojamiento del filtro puede estar conectado al menos a uno de (a) el dispositivo de rotación de núcleo de filtro y (b) un engranaje acoplado al dispositivo de rotación de núcleo de filtro.

El al menos uno del dispositivo de rotación de núcleo de filtro y el engranaje puede estar dispuesto para entrar en contacto con el recinto del núcleo de filtro cuando el recinto del núcleo de filtro puede estar ubicado dentro del alojamiento del filtro.

El alojamiento del filtro puede incluir una abertura de filtro para recibir el filtro.

- 5 El alojamiento del filtro puede estar dispuesto para cerrar la abertura del filtro una vez que está ubicado dentro del robot de limpieza de piscinas.

El alojamiento del filtro puede estar dispuesto para cerrar la abertura de filtro una vez que está ubicado en una posición sin filtración dentro del robot de limpieza de piscinas.

- 10 El robot de limpieza de piscinas puede incluir un manipulador de filtro que puede estar ubicado al menos parcialmente dentro del alojamiento y puede estar dispuesto para (a) recibir el filtro y (b) introducir un movimiento entre el filtro y el alojamiento posicionando por ello el filtro dentro de una posición de filtración en la que el núcleo del filtro filtra el fluido que entra a través de una o más entradas para emitir el fluido filtrado mediante una o más salidas.

El manipulador de filtro puede incluir un módulo de almacenamiento de filtro que puede incluir múltiples compartimentos para recibir múltiples filtros incluyendo el filtro.

- 15 El manipulador de filtro puede incluir un mecanismo de movimiento que puede estar dispuesto para introducir un movimiento entre el filtro y el alojamiento moviendo el módulo de almacenamiento del filtro.

El mecanismo de movimiento puede estar dispuesto para mover el módulo de almacenamiento de filtro colocando por ello otro filtro de los múltiples filtros en la posición de filtración.

El módulo de almacenamiento de filtro puede tener una simetría radial.

- 20 El manipulador de filtro puede incluir un mecanismo de movimiento que puede estar dispuesto para introducir el movimiento entre el filtro y el alojamiento moviendo el filtro sin mover el módulo de almacenamiento.

El manipulador de filtro puede estar dispuesto para desechar el filtro desde el robot.

El alojamiento puede incluir una primera abertura de filtro para recibir el filtro; y en donde el manipulador de filtro puede estar dispuesto para recibir el filtro suministrado a través de la primera abertura de filtro.

- 25 El robot de limpieza de piscinas puede incluir un módulo de tratamiento que puede estar dispuesto para tratar el filtro después de que el filtro pueda ser reemplazado por otro filtro dando como resultado por ello un filtro usado.

El núcleo de filtro puede incluir cortadores.

El al menos un elemento de filtro puede incluir un filtro fino y un filtro grueso.

El dispositivo de rotación de núcleo de filtro puede incluir un rotor.

- 30 El rotor puede estar dispuesto para hacer girar el núcleo de filtro, en donde el rotor puede ser hecho girar por un flujo de fluido inducido por un sistema de circulación de fluido de piscinas.

El rotor puede estar dispuesto para hacer girar un módulo motor-generador.

El robot de limpieza de piscinas puede incluir un módulo motor-generador que puede estar dispuesto para hacer girar el rotor y el núcleo de filtro cuando operan en un primer modo operacional.

- 35 El robot de limpieza de piscinas puede incluir una abertura cerrada herméticamente por una válvula unidireccional que permite al fluido desde el rotor salir del robot de limpieza de piscinas.

El rotor puede estar posicionado por encima del núcleo de filtro.

El rotor puede estar posicionado por debajo del núcleo de filtro.

- 40 Según una realización de la invención se puede proporcionar un método para operación subacuática autónoma, el método puede incluir realizar de una manera autónoma, por al menos uno de entre el robot de limpieza de piscinas y de una estación subacuática, al menos una operación del reemplazo del filtro del robot de limpieza de piscinas y de la carga del robot de limpieza de piscinas sin cables.

- 45 Según una realización de la invención se puede proporcionar un método para filtrar fluido mediante un filtro de un robot de limpieza de piscinas, el método puede incluir filtrar fluido mediante un filtro de un robot de limpieza de piscinas, en donde el filtro cumple al menos uno de los siguientes (i) puede tener un núcleo de filtro que puede ser

hecho girar por un dispositivo de rotación de núcleo de filtro cuando el filtro ha aplicado una operación de filtración, (ii) puede ser posicionado en una posición de filtración mientras al menos otro filtro del robot de limpieza de piscinas puede ser posicionado dentro del robot de limpieza de piscinas en una posición sin filtración, (iii) puede ser posicionado en una posición de filtración por el robot de limpieza de piscinas y mediante un manipulador de filtro.

**5 Breve descripción de los dibujos**

Con el fin de comprender la invención y ver cómo puede ser llevada a la práctica, será descrita ahora una realización, a modo de un ejemplo no limitativo, con referencia a los dibujos adjuntos, en los que:

La fig. 1 ilustra un robot de limpieza de piscinas y una estación subacuática según una realización de la invención;

10 La fig. 2A ilustra una parte de una piscina, un robot de limpieza de piscinas y un drenaje de la piscina según una realización de la invención;

La fig. 2B ilustra una parte de una piscina y un robot de limpieza de piscinas que está posicionado sobre la parte superior de un drenaje de la piscina según una realización de la invención;

La fig. 2C ilustra una parte de un robot de limpieza de piscinas que está posicionado sobre la parte superior de un drenaje de la piscina según una realización de la invención;

15 La fig. 3A ilustra una parte de una piscina, un robot de limpieza de piscinas y una estación subacuática según una realización de la invención;

La fig. 3B ilustra una parte de una piscina y un robot de limpieza de piscinas que es cargado de forma inalámbrica mediante una estación subacuática mientras que está posicionado sobre una plataforma de la estación subacuática según una realización de la invención;

20 La fig. 4A ilustra una parte de una piscina, un robot de limpieza de piscinas, una estación subacuática, una turbina, un generador eléctrico que alimenta la estación subacuática y un tubo de un sistema de circulación de fluido de piscinas según una realización de la invención;

25 La fig. 4B ilustra una parte de una piscina, un robot de limpieza de piscinas, una estación subacuática, una turbina, un generador eléctrico que forma una parte de la estación subacuática y un tubo de un sistema de circulación de fluido de piscinas según una realización de la invención;

La fig. 4C ilustra una parte de una piscina, un robot de limpieza de piscinas que incluye una turbina y un generador eléctrico y un tubo de un sistema de circulación de fluido de piscinas según una realización de la invención;

La fig. 5A ilustra un robot de limpieza de piscinas que incluye múltiples filtros según una realización de la invención;

30 La fig. 5B ilustra una parte inferior de un alojamiento de un robot de limpieza de piscinas que incluye múltiples filtros según una realización de la invención;

La fig. 5C ilustra un robot de limpieza de piscinas que incluye un filtro según una realización de la invención;

La fig. 6A ilustra un robot de limpieza de piscinas, una estación subacuática y múltiples filtros según una realización de la invención;

35 La fig. 6B ilustra un robot de limpieza de piscinas, una estación subacuática y múltiples filtros según una realización de la invención;

La fig. 7A ilustra una estación subacuática que comprende un manipulador de filtro según una realización de la invención;

La fig. 7B ilustra una estación subacuática que comprende un manipulador de filtro que eleva un filtro que ha de ser insertado en un robot de limpieza de piscinas según una realización de la invención;

40 La fig. 7C ilustra una estación subacuática que comprende un manipulador de filtro y un robot de limpieza de piscinas que está posicionado sobre una plataforma de la estación subacuática y es alimentado por un filtro según una realización de la invención;

45 La fig. 7D ilustra una estación subacuática que comprende un manipulador de filtro y un robot de limpieza de piscinas que está posicionado sobre una plataforma de la estación subacuática después de ser alimentado por un filtro según una realización de la invención;

La fig. 8 ilustra un robot de limpieza de piscinas que comprende un filtro según una realización de la invención;

- La fig. 9 ilustra un filtro que tiene un núcleo de filtro con una agrupación en forma de zigzag de elementos de filtración, un polo perforado y un engranaje que ayuda a la rotación de un núcleo del filtro según una realización de la invención;
- 5 La fig. 10 ilustra un filtro un núcleo de filtro con agrupación en forma de zigzag de elementos de filtración, un engranaje y un polo perforado que ayuda a la rotación del filtro y un dispositivo de rotación de núcleo de filtro según una realización de la invención;
- La fig. 11A ilustra un robot de limpieza de piscinas que incluye múltiples filtros, un engranaje y un dispositivo de rotación de núcleo de filtro según una realización de la invención;
- 10 La fig. 11B ilustra múltiples filtros posicionados dentro de un robot de limpieza de piscinas, un engranaje y un dispositivo de rotación de núcleo de filtro según una realización de la invención;
- La fig. 12 ilustra un filtro, un engranaje y un polo perforado, un dispositivo de rotación de núcleo de filtro mientras que el núcleo del filtro está siendo insertado a (o extraído desde) el alojamiento del filtro según una realización de la invención;
- 15 La fig. 13A ilustra un filtro, un engranaje, un polo perforado, cortadores y un dispositivo de rotación de núcleo de filtro según una realización de la invención;
- La fig. 13B ilustra una parte inferior del polo perforado y cortadores según una realización de la invención;
- La fig. 14 ilustra un filtro que tiene un núcleo del filtro que incluye un elemento de filtración fino y un elemento de filtración grueso, un engranaje, un polo perforado, y un dispositivo de rotación de núcleo de filtro según una realización de la invención;
- 20 La fig. 15 ilustra un filtro que tiene un núcleo del filtro que incluye un elemento de filtración y cuchillas, un engranaje, un polo perforado, cortadores y un dispositivo de rotación de núcleo de filtro según una realización de la invención;
- La fig. 16A ilustra un filtro que tiene un núcleo del filtro que incluye una agrupación en forma de zigzag de elementos de filtración, un polo perforado, un motor/generador que funciona como un motor y actúa como un dispositivo de rotación de núcleo de filtro y un dispositivo de rotación de la turbina, un rotor que actúa como una turbina y está posicionado por debajo del filtro y un recinto que tiene una primera abertura por debajo de la turbina y una segunda abertura que es cerrada herméticamente de forma selectiva mediante una válvula unidireccional.
- 25 La fig. 16B ilustra un filtro que tiene un núcleo de filtro que incluye una agrupación en forma de zigzag de elementos de filtración, un polo perforado, un motor/generador que funciona como un generador, un rotor que actúa como un impulsor y está posicionado por debajo del filtro y un recinto que tiene una primera abertura por debajo de la turbina y una segunda abertura que es cerrada herméticamente de forma selectiva mediante una válvula unidireccional;
- 30 La fig. 17A es una vista en sección transversal de un filtro que tiene un núcleo de filtro, un polo perforado, un motor/generador que funciona como un motor y actúa como un dispositivo de rotación de núcleo de filtro y un dispositivo de rotación de turbina, un rotor que actúa como una turbina y está posicionado por debajo del filtro y un recinto que tiene una primera abertura por debajo de la turbina y una segunda abertura que es cerrada herméticamente de forma selectiva mediante una válvula unidireccional;
- 35 La fig. 17B es una vista en sección transversal de un filtro que tiene un núcleo de filtro, un polo perforado, un motor/generador que funciona como un generador, un rotor que actúa como un impulsor y está posicionado por debajo del filtro y un recinto que tiene una primera abertura por debajo de la turbina y una segunda abertura que es cerrada herméticamente de forma selectiva mediante una válvula unidireccional;
- 40 La fig. 17C es una vista en sección transversal de un robot de limpieza de piscinas según una realización de la invención;
- La fig. 17D es una vista en sección transversal de un robot de limpieza de piscinas según una realización de la invención;
- 45 La fig. 17E es una vista en sección transversal de un filtro que tiene un núcleo de filtro, un polo perforado, un motor/generador que funciona como un motor y actúa como un dispositivo de rotación de núcleo de filtro y un dispositivo de rotación de la turbina, un rotor que actúa como una turbina y está posicionado por encima del filtro y un recinto que tiene una primera abertura por debajo de la turbina y una segunda abertura que es cerrada herméticamente de forma selectiva mediante una válvula unidireccional;
- 50 La fig. 17F es una vista en sección transversal de un filtro que tiene un núcleo de filtro, un polo perforado, un motor/generador que funciona como un generador, un rotor que actúa como un impulsor y está posicionado por

encima del filtro y un recinto que tiene una primera abertura por debajo de la turbina y una segunda abertura que es cerrada herméticamente de forma selectiva mediante una válvula unidireccional;

La fig. 18A ilustra distintos componentes de un robot de limpieza de piscinas según una realización de la invención;

5 La fig. 18B ilustra módulos de suministro de energía de un robot de limpieza de piscinas según distintas realizaciones de la invención;

La fig. 18C ilustra módulos de accionamiento y orientación de un robot de limpieza de piscinas según distintas realizaciones de la invención;

La fig. 18D ilustra módulos de control de fluido de un robot de limpieza de piscinas según distintas realizaciones de la invención;

10 La fig. 18E ilustra sensores de un módulo de detección y comunicación de un robot de limpieza de piscinas según distintas realizaciones de la invención;

La fig. 18F ilustra distintos componentes de un robot de limpieza de piscinas según una realización de la invención;

La fig. 18G ilustra distintos componentes de un robot de limpieza de piscinas según una realización de la invención;

La fig. 18H ilustra distintos componentes de un robot de limpieza de piscinas según una realización de la invención;

15 La fig. 19A ilustra distintos componentes de una estación subacuática según una realización de la invención;

La fig. 19B ilustra distintos componentes de una estación subacuática según una realización de la invención;

La fig. 20 ilustra una piscina, un robot de limpieza de piscinas y un sistema de circulación de fluido de piscinas según una realización de la invención;

La fig. 21 ilustra un método según una realización de la invención; y

20 La fig. 22 ilustra un método según una realización de la invención.

#### **Descripción detallada de las realizaciones**

Según distintas realizaciones de la invención se ha proporcionado un robot de limpieza de piscinas que es autónomo.

El robot de limpieza de piscinas puede estar siendo cargado mientras que está bajo el agua.

25 Carga subacuática sin contacto de un robot de limpieza de piscinas

Las figs. 1 y 3A ilustran un robot 100 de limpieza de piscinas que se aproxima a una estación 200 subacuática según una realización de la invención. La fig. 3B ilustra un robot 100 de limpieza de piscinas que está montado sobre una estación 200 subacuática según una realización de la invención.

30 La estación subacuática de la fig. 1 está ilustrada como que incluye una parte 230 erecta, una plataforma 230 sobre la cual el robot de limpieza de piscinas puede montarse, un primer elemento 210 de carga sin contacto, y fuentes 241 y 242 de radiación. Las fuentes 241 y 242 de radiación pueden estar separadas entre sí y estar dispuestas para emitir radiación (tal como radiación ultrasónica) que puede ser detectada por el sensor 110 del robot 100 de limpieza de piscinas y permitir al robot 100 de limpieza de piscinas navegar hacia la estación 200 subacuática. El robot 100 de limpieza de piscinas puede comparar entre la radiación recibida desde las diferentes fuentes de radiación (241 y 242) y dirigirse el mismo hacia la estación 200 subacuática. Las fuentes 241 y 242 de radiación pueden emitir radiación de diferentes frecuencias, en diferentes puntos del tiempo y similares.

40 La plataforma 230 está ilustrada como que incluye una superficie 221 plana y carriles 222 que facilitan el montaje del robot de limpieza de piscinas sobre la superficie 221 plana. Un primer elemento 210 de carga sin contacto puede estar conectado a la plataforma 220, integrado en la plataforma 220, o de lo contrario incluido en la estación 200 subacuática y puede ser utilizado para cargar el robot 100 de limpieza de piscinas que a su vez tiene un segundo elemento de carga sin contacto (indicado como 150 en las figs. 3A y 3B) para facilitar la carga sin contacto del robot 100 de limpieza de piscinas. Las figs. 3A y 3B ilustran también un cable 402 que alimenta la estación subacuática con energía eléctrica. Esta energía eléctrica puede ser suministrada al primer elemento 210 de carga sin contacto.

45 La fig. 1 ilustra también un elemento de sujeción tal como un anillo 9 que puede ser contactado cuando el robot 100 de limpieza de piscinas es sacado de la piscina.

Cargar un robot de limpieza de piscinas utilizando un flujo de fluido que es inducido por un sistema de circulación de fluido de piscinas.

5 Un robot de limpieza de piscinas puede ser cargado utilizando un flujo de fluido que es inducido por un sistema de circulación de fluido de piscinas. Una turbina que es hecha girar por el flujo de fluido puede estar incluida en el robot de limpieza de piscinas (como se ha mostrado en las figs. 2A, 2B, 2C y 4C), puede estar incluida en una estación subacuática (como se ha mostrado en la fig. 4B) o puede estar acoplada al robot de limpieza de piscinas bajo el agua (como se ha mostrado en la fig. 4A).

10 La fig. 2C ilustra un robot 100 de limpieza de piscinas mientras que las figs. 2A y 2B ilustran el robot 100 de limpieza de piscinas así como una parte de una piscina 300 y un drenaje 302 de la piscina según una realización de la invención. En la fig. 2A el robot 100 de limpieza de piscinas está próximo al drenaje 302 mientras que en la fig. 2B el robot de limpieza de piscinas está sobre la parte superior del drenaje (no mostrado). La fig. 2A ilustra también un módulo 306 de comunicación para la comunicación con el robot 100 de limpieza de piscinas.

15 Con referencia a la fig. 2C - el robot 100 de limpieza de piscinas incluye una turbina 120, un alojamiento 104, una primera abertura 101 de fluido y una segunda abertura 102 de fluido formadas en el alojamiento 104, un generador eléctrico 122, un motor 132 de bomba, un impulsor 133, una fuente de energía recargable tal como una batería 135, un motor 124 de accionamiento y una primera pista 141. Los ejemplos no limitativos de los componentes y módulos adicionales y/o alternativos del robot 100 de limpieza de piscinas están ilustrados en las figs. 18A-18H.

La turbina 120 está posicionada por encima de una primera abertura 101 de fluido formada en la parte inferior del robot 100 de limpieza de piscinas y por debajo de una segunda abertura 102 de fluido.

20 La turbina 120 está dispuesta al menos parcialmente dentro de un trayecto de fluido formado entre la primera abertura 101 de fluido de modo que extraiga energía del flujo de fluido a través del trayecto de fluido.

El generador eléctrico 122 está dispuesto para proporcionar energía eléctrica al mismo y adaptado para ser accionado por la turbina 120.

25 La fuente 135 de energía recargable está dispuesta para ser cargada por el generador eléctrico 122 y para suministrar energía eléctrica durante al menos un periodo de tiempo durante el cual la turbina 120 no extrae energía del flujo de fluido.

Cuando está posicionado cerca del drenaje 302, el fluido es succionado desde la segunda salida 102 de fluido, a través del trayecto de fluido y sale del robot de limpieza de piscinas mediante la primera abertura 101 de fluido haciendo girar por tanto la turbina 120.

30 Se ha observado que cargar el robot 100 de limpieza de piscinas por el drenaje 302 es un ejemplo de cargar el robot de limpieza de piscinas por un flujo de fluido que es inducido por un sistema de circulación de fluido de piscina (indicado como 333 en la fig. 20A).

Aún para otro ejemplo - el robot de limpieza de piscinas puede estar ubicado cerca (o en contacto con) de una salida de un tubo (indicado como 408 en la fig. 4C) del sistema de circulación de fluido de piscinas.

35 Se espera que el robot 100 de limpieza de piscinas necesite estar relativamente próximo (desde pocos centímetros hasta pocas decenas de centímetros) de una entrada o salida del sistema de circulación de fluido de piscinas con el fin de que una cantidad suficiente de flujo de fluido sea inducida para fluir a través del trayecto de fluido y haciendo girar por ello la turbina 120.

40 Por consiguiente - la carga puede ocurrir cuando el robot 100 de limpieza de piscinas está posicionado en una ubicación determinada en la que un nivel de flujo de fluido que es hecho circular por un sistema de circulación de fluido de piscinas es más elevado que un nivel de flujo del fluido dentro de una mayoría de piscinas o incluso ser el nivel de flujo más elevado en la piscina. Cuando está posicionado en una ubicación determinada el fluido que es hecho circular por el sistema de circulación de fluido de piscinas pasa a través del trayecto de fluido formado en el robot de limpieza de piscinas.

45 La fig. 4A ilustra una parte de una piscina 300, un robot 100 de limpieza de piscinas, una estación 200 subacuática, una turbina 404, un generador eléctrico 406 que alimenta la estación 200 subacuática con energía eléctrica mediante un cable 401 y un tubo 408 de un sistema de circulación de fluido de piscinas según una realización de la invención. La turbina 404 y el generador eléctrico 406 están sumergidos y no pertenecen a la estación 200 subacuática o al robot 100 de limpieza de piscinas. El tubo 408 puede dirigir un chorro de fluido hacia la turbina 404 o puede dirigir tal fluido desde la piscina. La turbina tiene una salida 410 para permitir que el fluido que es expulsado en forma de chorro por el tubo 408 entre en la piscina y/o para permitir que el fluido sea succionado a través del tubo 408 para entrar en la turbina 404.

50

La fig. 4B ilustra una parte de una piscina 300, un robot 100 de limpieza de piscinas, una estación 200 subacuática, así como una turbina 404 y un generador eléctrico 406 que forman una parte de una estación 200 subacuática que alimenta la estación subacuática según una realización de la invención. La turbina 404 es hecha girar por un flujo de fluido inducido por un tubo 408 del sistema de circulación de fluido de piscinas.

- 5 La fig. 4C ilustra una parte de una piscina 300, un tubo 408 y un robot 100 de limpieza de piscinas que incluye una turbina 404 y un generador eléctrico 406 según una realización de la invención. La turbina 404 es hecha girar por un flujo de fluido inducido por un tubo 408 del sistema de circulación de fluido de piscinas. Esto puede requerir que el robot de limpieza de piscinas dirija la turbina 404 (mirando a uno de los lados del robot de limpieza de piscinas -pero no a su parte inferior) que ha de ser colocada cerca de la abertura del tubo 408.

10 Reemplazo de filtro subacuático

Adicional o alternativamente, los filtros del robot de limpieza de piscinas pueden ser insertados al robot de limpieza de piscinas bajo el agua, expulsados del robot de limpieza de piscinas bajo el agua, reemplazados bajo el agua y/o tratados bajo el agua. La inserción y/o la expulsión y/o el reemplazo de los filtros pueden ser ejecutados por el robot, por una estación subacuática o por una combinación de ambos.

- 15 La fig. 5A ilustra un robot 100 de limpieza de piscinas que incluye múltiples filtros 170, 172 y 174 según una realización de la invención. La fig. 5B ilustra una parte inferior de un alojamiento 104 de un robot 100 de limpieza de piscinas que incluye múltiples filtros según una realización de la invención. La fig. 5C ilustra un robot 100 de limpieza de piscinas que incluye un único filtro 170 según una realización de la invención.

- 20 El filtro 172 puede ser utilizado para filtrar el fluido que pasa a través del robot 100 de limpieza de piscinas – cuando puede considerarse que está en una posición de filtración. El fluido puede entrar a través de la abertura 117 de fluido (véase fig. 5B).

Puede considerarse que los filtros 172 y 174 están en una posición sin filtración.

Alternativamente - más de uno de los filtros 170, 172 y 174 puede ser utilizado para filtrar de manera concurrente el fluido que pasa a través del robot 100 de limpieza de piscinas.

- 25 Alternativamente - el filtro 170 o el filtro 174 pueden ser utilizados para filtrar mientras que el filtro 172 no va a ser utilizado para filtrar -cuando está posicionado en el centro del robot 100 de limpieza de piscinas.

Los filtros 170, 172 y 174 pueden ser insertados a través de una primera abertura 160 de filtro formada en el alojamiento del robot 100 de limpieza de piscinas.

- 30 Los filtros 170, 172 y 174 pueden ser expulsados (hechos salir) del robot de limpieza de piscinas a través de la primera abertura 160 de filtro o (como se ha ilustrado en las figs. 5A y 5C) - a través de una segunda abertura de filtro (indicada como 162 formada en el alojamiento del robot 100 de limpieza de piscinas).

Entre la inserción y expulsión los filtros de las figs. 5A y 5C siguen un trayecto lineal (delimitado por los carriles 169) que es normal al eje longitudinal del robot de limpieza de piscinas. Se ha observado que pueden estar previstos otros trayectos (no lineales, otros trayectos lineales).

- 35 Las aberturas de filtro pueden estar posicionadas en distintas ubicaciones del alojamiento - incluyendo la parte inferior del alojamiento, la parte superior del alojamiento o cualquier parte lateral (paredes laterales) del alojamiento. Las figs. 5A-5C ilustran simplemente una no limitación de las ubicaciones de tales aberturas de filtro.

La fig. 5A ilustra también una unidad 72 de desinfección que está dispuesta para irradiar un filtro con radiación ultravioleta o realizar cualquier otro proceso de desinfección.

- 40 Con referencia a la fig. 5C - la primera abertura 160 de filtro está equipada con una primera puerta 164 y un mecanismo 166 de resorte que permite que la primera puerta 164 se abra cuando un filtro es insertado al robot 100 de limpieza de piscinas y que ha de ser cerrada (cerrando por ello la primera abertura 160 de filtro) después de que sea insertado el filtro.

- 45 La segunda abertura 162 de filtro está equipada con una segunda puerta 168 y un mecanismo 169 de resorte que permite que la segunda puerta 168 se abra cuando un filtro es extraído/expulsado/hecho salir del robot 100 de limpieza de piscinas y que ha de ser cerrada (cerrando por ello la segunda abertura 162 de filtro) después de que el filtro sea extraído/expulsado/hecho salir.

Se ha observado que una abertura de filtro puede ser cerrada por el filtro (o por el alojamiento de filtro) -como se ha ilustrado en la fig. 5A.

Las figs. 6A y 6B ilustran un robot 100 de limpieza de piscinas, una estación 200 subacuática y múltiples filtros 176 y 177 según una realización de la invención.

5 El robot 100 de limpieza de piscinas está montado sobre la estación 200 subacuática. Los filtros 176 son almacenados en un primer módulo 272 de almacenamiento y alimentados a continuación al robot 100 de limpieza de piscinas por un primer manipulador de filtros que está representado por el brazo 261. Los filtros son expulsados del robot 100 de limpieza de piscinas por el primer manipulador de filtro (si se utiliza el mismo movimiento para insertar filtros puede también expulsar filtros) o por un segundo manipulador de filtro que está representado por el brazo 263 que empuja filtros usados al alojamiento 250 de la estación subacuática.

10 Las figs. 6A y 6B ilustran también un compresor (representado por un brazo 265) que comprime un filtro usado antes de que el filtro usado entre en el alojamiento 250 de la estación subacuática.

La estación 200 subacuática está ilustrada además como que incluye un alojamiento 250 de la estación subacuática y un módulo 240 de expulsión de filtro desde el cual los filtros usados pueden ser expulsados o de lo contrario sacados de la piscina.

15 La estación 200 subacuática está ilustrada como que incluye un conducto 240 a través del cual los filtros usados pueden flotar, ser expulsados o sacados de la piscina.

La estación 200 subacuática puede incluir elementos de tratamiento ubicados dentro del alojamiento 250 (o fuera del alojamiento) para desinfectar, destruir, comprimir, y/o sujetar elementos flotantes a filtros usados.

20 Las figs. 7A-7D ilustran una estación 200 subacuática durante distintas etapas de un proceso de carga de un filtro a un robot 100 de limpieza de piscinas según una realización de la invención. Las figs. 7C y 7D ilustran también el robot 100 de limpieza de piscinas que está siendo cargado con un filtro.

25 La estación 200 subacuática incluye un manipulador de filtros que incluye un brazo 266 para elevar un filtro desde un módulo 270 de almacenamiento de filtros que puede tener una forma radialmente simétrica (anular, cilíndrica y similar) que tiene múltiples compartimentos 273 para almacenar múltiples filtros 176. El módulo 270 de almacenamiento de filtros es hecho girar alrededor de su centro por un módulo de movimiento que tiene un eje indicado como 274 para hacer girar el módulo 270 de almacenamiento de filtros alrededor de su eje - seleccionando por ello un filtro seleccionado que ha de ser insertado al robot 100 de limpieza de piscinas a través de una abertura formada en la parte inferior del alojamiento del robot de limpieza de piscinas. El filtro seleccionado está posicionado cerca del brazo 266 con el fin de permitir al brazo 266 elevar el filtro al robot 100 de limpieza de piscinas. La fig. 7A ilustra un posicionamiento de un filtro seleccionado cerca del brazo 266. Las figs. 7B-7C ilustran las fases en el proceso de elevación y la fig. 7D muestra el final del proceso de elevación.

30 Un proceso opuesto puede ser utilizado para extraer un filtro usado del robot 100 de limpieza de piscinas - el brazo 266 entra en contacto con el filtro y lo baja a un compartimento vacío del módulo 270 de almacenamiento de filtros.

La fig. 8 ilustra un robot 100 de limpieza de piscinas que comprende un manipulador 180 de filtros y múltiples filtros según una realización de la invención.

35 El manipulador 180 de filtros incluye un módulo 182 de almacenamiento de filtros que tiene múltiples compartimentos para almacenar múltiples filtros. El módulo 182 de almacenamiento de filtros puede ser que tenga una forma radialmente simétrica (anular, cilíndrica y similar) y es hecho girar alrededor de su centro por un módulo de movimiento que tiene un eje indicado como 184 para hacer girar el módulo 180 de almacenamiento de filtros alrededor de su eje - colocando por ello un filtro seleccionado en una posición de filtración.

40 El módulo 182 completo de almacenamiento de filtros puede ser reemplazado manual o automáticamente. Esto último puede ser ejecutado por una estación subacuática o por el propio robot de limpieza de piscinas.

Filtro que tiene un núcleo giratorio

45 Según distintas realizaciones de la invención se han proporcionado filtros que tienen núcleos de filtro que son giratorios. La rotación puede introducir una fuerza centrífuga que empuja y comprime la suciedad hacia el exterior del filtro y/o hacia los elementos de filtración del filtro y mejora el proceso de filtración.

La fig. 9 ilustra un filtro 500 que incluye un núcleo 510 de filtro, un recinto 530 de núcleo de filtro y un alojamiento 540 de filtro.

50 Se ha observado que en distintas figuras (por ejemplo, las figs. 9, 10, 12, 13A, 13B, 14, 15, 16A, 16B) se ha ilustrado un espacio entre el recinto 530 de filtro y el alojamiento 540 de filtro. Tal espacio puede no existir o de lo contrario se puede impedir que el fluido pase a través del espacio no filtrado y entre en distintas partes del robot de limpieza de piscinas.

El núcleo 510 de filtro está ubicado al menos parcialmente dentro del alojamiento 540 de filtro e incluye una o más entradas 511, una o más salidas 513 y al menos un elemento de filtración (tal como la agrupación en zigzag de elementos 516 de filtración) que está posicionado entre una o más entradas 511 y una o más salidas 513. El recinto 530 de núcleo de filtro incluye aberturas 532 que facilitan un flujo de fluido hacia y desde el núcleo 510 de filtro.

- 5 El recinto 530 de núcleo de filtro incluye un engranaje 518 que engrana con otro engranaje 550. El otro engranaje puede estar conectado de forma giratoria al alojamiento 540 de filtro y es hecho girar por un dispositivo de rotación de núcleo de filtro (indicado como 552 en la fig. 11B).

El alojamiento 540 de filtro incluye aberturas 542 de alojamiento de filtro que facilitan un flujo de fluido hacia y desde el recinto 530 de núcleo de filtro.

- 10 La fig. 9 ilustra un recinto de núcleo de filtro de forma cilíndrica y un alojamiento de filtro que tienen un interior cilíndrico y un exterior de forma rectangular. El núcleo 510 de filtro, el recinto 530 de filtro y el alojamiento 540 de filtro pueden ser de diferentes formas.

- 15 La fig. 9 ha ilustrado también un polo 560 perforado que está ubicado en el centro del núcleo 510 de filtro. El polo 560 perforado puede considerarse que pertenece al filtro 500 o que no pertenece al filtro 500. El polo 560 perforado puede estar unido al filtro 500 de una manera que se puede separar o que no se puede separar. Por ejemplo, un activador y un resorte pueden estar previstos para separar o bloquear el filtro.

- 20 La fig. 10 ilustra un filtro 500 que tiene (o que está conectado a) un polo 560 perforado que está conectado al eje 562 que tiene un engranaje 564 en su parte superior. El engranaje 564 es hecho girar por otro engranaje 554 conectado al dispositivo de rotación 552 de núcleo de filtro. En la fig. 10 el alojamiento 540 de filtro no está conectado al engranaje 550 y el recinto 530 de filtro no incluye un engranaje.

Las figs. 11A y 11B ilustran un robot 100 de limpieza de piscinas que incluye múltiples filtros 170, 172 y 174, un engranaje 550 de filtro 172 que está posicionado en una posición de filtración y es hecho girar por un dispositivo de rotación 552 de núcleo de filtro según una realización de la invención.

- 25 La fig. 12 ilustra un filtro 500 que tiene (o está conectado a) un polo 560 perforado que está conectado a un eje 562 que tiene un engranaje 564 en su parte superior. Un engranaje 564 es hecho girar por otro engranaje 554 conectado al dispositivo de rotación 552 de núcleo de filtro. El dispositivo de rotación 552 de núcleo de filtro puede ser un motor de bomba, un motor de accionamiento o puede estar acoplado mecánicamente a uno de estos motores.

El núcleo 510 de filtro puede ser insertado al (o extraído del) alojamiento 540 de filtro. El alojamiento 540 de filtro puede ser parte del filtro y/o puede ser una parte del robot de limpieza de piscinas.

- 30 La fig. 13A ilustra un filtro 500, un engranaje 550, un polo 560 perforado, cortadores 570, y un dispositivo de rotación 552 de núcleo de filtro según una realización de la invención. La fig. 13B ilustra un área de filtro 510 que incluye cortadores 570. Los cortadores 570 están conectados a una entrada del polo 570 perforado por lo que entonces cuando el núcleo perforado es hecho girar los cortadores cortan los residuos que entran en el filtro 500 mediante el polo 560 perforado. La entrada del polo 560 perforado puede estar posicionada directamente por encima de una  
35 abertura tal como la abertura 117 de fluido de la fig. 5B.

Los cortadores 570 son mostrados como que tienen forma de aleta y están enfrentados entre sí. Puede haber uno o más cortadores. Diferentes cortadores 570 pueden tener diferentes formas y/o tamaños.

Los cortadores pueden estar conectados al núcleo de filtro o a otras partes del filtro. Los cortadores pueden estar posicionados a diferentes alturas del polo perforado o filtro.

- 40 Los cortadores pueden estar unidos como propulsores a un eje 558.

- 45 La fig. 14 ilustra un filtro 500 que tiene (o está conectado a) un polo 560 perforado que está conectado al eje 562 que tiene un engranaje 564 en su parte superior. Un engranaje 564 es hecho girar por otro engranaje 554 conectado al dispositivo de rotación 552 de núcleo de filtro. El núcleo 510 de filtro incluye elementos de filtración que son un elemento 595 de filtro fino y un elemento 594 de filtración basto (o grueso) ambos están ilustrado como unas mallas de forma cilíndrica. El fluido desde una o más entradas del filtro es filtrado por el elemento 594 de filtración grueso antes de ser filtrado por el elemento 595 de filtración fino. Los elementos de filtración grueso y fino difieren entre sí por el tamaño de las partículas que bloquean. La malla de filtración gruesa puede ser construida de 200 micras de tamaño de poro y la malla fina puede ser de 50 micras de tamaño de poro. Pueden estar previstos otros tamaños de poro.

- 50 La fig. 15 ilustra un filtro 500 que tiene (o está conectado a) un polo 560 perforado que está conectado a un eje 562 que tiene un engranaje 564 en su parte superior. El engranaje 564 es hecho girar por otro engranaje 554 conectado a un dispositivo de rotación 552 de núcleo de filtro. El filtro 500 incluye cuchillas 577 que pueden estar conectadas a

5 distintas otras partes del filtro 510. Adicional o alternativamente las cuchillas 577 están conectadas a un bastidor cilíndrico interno (no mostrado) que puede ser paralelo al polo 560 perforado, puede estar en contacto con el polo 560 perforado, puede estar separado del polo 560 perforado, puede estar conectado a y/o mantenido por el recinto 530 de núcleo de filtro (por ejemplo - mantenido por el suelo, la parte inferior y/o la pared lateral del recinto de núcleo de filtro). Cuando el polo 560 perforado no está conectado a las cuchillas y al núcleo 510 de filtro el polo 560 perforado puede permanecer en el robot de limpieza de piscinas después de la expulsión del núcleo 510 de filtro y puede darse servicio a la suciedad acumulada eficientemente y las cuchillas pueden ser lavadas. Las cuchillas 557 pueden extenderse a lo largo de todo el recinto 530 de filtro y son posicionadas entre el polo 560 perforado y el elemento 594 de filtración. Las cuchillas 577 forman un rotor. Cuando el núcleo 510 de filtro es hecho girar por un dispositivo de rotación 552 de núcleo de filtro estas cuchillas pueden hacer que el núcleo 510 de filtro actúe como una turbina y ayude al flujo del agua en el núcleo de filtro.

Motor-generador de modo dual y rotor de modo dual

15 Las figs. 16A, 17A y 17E ilustran un filtro 500, un rotor 590 que funciona como un impulsor, un motor/generador 559 que funciona como un motor para hacer girar el núcleo 510 de filtro y el rotor 590, y un recinto 595 no mostrado que rodea al rotor y tiene (a) una primera abertura 102 ubicada por debajo del rotor 590 y (b) una segunda abertura 593 que es cerrada herméticamente de forma selectiva por una válvula 592 unidireccional, según una realización de la invención. Alternativamente, la primera y segunda aberturas 102 y 593 pueden estar formadas en la parte inferior del robot 100 de limpieza de piscinas y el recinto 595 puede estar ubicado por encima de la parte inferior de una manera que la parte inferior y el recinto pueden proporcionar un entorno cerrado (excepto las aberturas 102 y 593).

20 En la fig. 16A el filtro 500 está posicionado entre el rotor 590 y el motor/generador 559. En la fig. 17A el rotor 590 está posicionado entre el filtro 500 y el motor/generador 559. Un eje/ muñón 558 conecta el motor/generador 559 al polo 560 perforado.

En este modo de operación el fluido es dirigido por el rotor para entrar en el filtro 500 y salir del filtro 500 después de ser filtrado. En este modo de operación la válvula 592 unidireccional cierra herméticamente la segunda abertura 593.

25 En la fig. 17E el filtro 500 (o el filtro 500 y el rotor 590) puede ser alimentado al robot de limpieza de piscinas a través de una abertura 802 formada en una parte inferior 803 del robot de limpieza de piscinas. Una vez insertados en el robot de limpieza de piscinas los elementos de conexión (tales como un anillo elástico 801) colocados en un espacio formado por el elemento 804 de conexión pueden mantener el filtro 500.

30 Las figs. 16B, 17B y 17F ilustran un filtro 500, un rotor 590 que funciona como una turbina, un motor/generador 559 que funciona como un generador para generar energía eléctrica, y un recinto 595 que rodea el rotor y tiene una primera abertura 102 por encima del rotor 590 y una segunda abertura 593 que es cerrada herméticamente de forma selectiva por una válvula 592 unidireccional, según una realización de la invención.

35 Alternativamente, la primera y segunda aberturas 102 y 593 pueden estar formadas en la parte inferior del robot 100 de limpieza de piscinas y el recinto 595 puede estar ubicado por encima de la parte inferior de tal manera que la parte inferior y el recinto pueden proporcionar un entorno cerrado (excepto las aberturas 102 y 593).

En la fig. 16B el filtro 500 está posicionado entre el rotor 590 y un motor/generador 559. En la fig. 17B el rotor 590 está posicionado entre filtro 500 y el motor/generador 559.

40 En este modo el fluido es succionado (por ejemplo, mediante un drenaje de una piscina) a través de una segunda abertura 593 y hace girar el rotor 590 que a su vez hace girar un motor/generador 559. La válvula 592 unidireccional es abierta.

En la fig. 17F el filtro 500 (o el filtro 500 y el rotor 590) pueden ser alimentados al robot de limpieza de piscinas a través de la abertura 802 formada en una parte inferior 803 del robot de limpieza de piscinas. Una vez insertado en el robot de limpieza de piscinas los elementos de conexión (tal como un anillo elástico 801) colocados en un espacio formado por el elemento 804 de conexión pueden mantener el filtro 500.

45 La fig. 17C es una vista en sección transversal de un robot 100 de limpieza de piscinas según una realización de la invención. El robot 100 de limpieza de piscinas incluye un alojamiento 104 un filtro 500, un rotor 590 que funciona como un impulsor, un motor/generador 559 que funciona como un motor para hacer girar el núcleo de filtro (parte del filtro 500) y el rotor 590, un generador eléctrico 122 y una turbina 120 que están separados del filtro 500 y están posicionados por encima de otra abertura del alojamiento. En este modo de operación el fluido es dirigido por el rotor 590 para entrar en el filtro 500 y salir del filtro 500 después de ser filtrado. En este modo de operación una válvula unidireccional (no mostrada) cierra herméticamente la abertura por debajo de la turbina 120.

50 La fig. 17D es una vista en sección transversal de un robot 100 de limpieza de piscinas según una realización de la invención. El robot 100 de limpieza de piscinas incluye un alojamiento 104 un filtro 500, un rotor 590 que funciona como una turbina, un motor/generador 559 que funciona como un generador eléctrico y el rotor 590, un generador

5 eléctrico 122 y una turbina 120 que están separados del filtro 500 y están posicionados por encima de otra abertura del alojamiento. La abertura por debajo de la turbina 120 está abierta y el fluido es succionado (por ejemplo, mediante un drenaje 302 de una piscina) a través de la abertura 102 al robot de limpieza de piscinas y fuera del robot de limpieza de piscinas al drenaje 302 haciendo girar por ello el rotor 590 que a su vez hace girar un motor/generador 599 y que hace girar una turbina 120.

10 Cualquiera o una combinación del filtro 500 y el rotor 590 de las figs. 16A, 16B, 17A, 17B, 17C, 17D, 17E y 17F pueden ser reemplazados bajo el agua (o sobre el agua) a través de las aberturas formadas en el robot de limpieza de piscinas. Esto está ilustrado por la abertura 802 formada en la parte inferior del alojamiento en las figs. 17E y 17F. La abertura puede estar formada en una pared lateral del robot de limpieza de piscinas. Cuando se proporciona cualquier filtro al robot de limpieza de piscinas (por ejemplo, cualquiera de los filtros ilustrados en las figs. 5A, 5C, 6A, 6B, 7A, 7B, 7C, 7D, 12, 17E y 17F) puede ser mantenido en su posición por cualquier elemento de sujeción o contención conocido, conocido en la técnica tales como pasadores, pernos, estrías, carriles, resortes y similares. Adicional o alternativamente la abertura a través de la cual se inserta el filtro puede cerrar o cerrar al menos parcialmente la abertura a través de la cual se ha introducido el filtro. Por ejemplo, después de que se ha insertado un filtro desde la parte inferior del robot de limpieza de piscinas, puede ser sujetado por elementos verticales que contactan con la parte superior del filtro, la abertura de filtro puede cerrar, el filtro puede ser insertado en carriles verticales o de lo contrario erectos y similares.

La fig. 18A ilustra distintos componentes de un robot 100 de limpieza de piscinas según una realización de la invención.

20 El robot 100 de limpieza de piscinas se ha ilustrado como que incluye un controlador 101, un módulo 20 de accionamiento y orientación, un módulo 40 de suministro de energía, un módulo 30 de control de fluido, un módulo 50 de detección y comunicación y un módulo 90 de cepillado.

25 El controlador 101 está dispuesto para controlar la operación del robot 100 de limpieza de piscinas y especialmente para controlar los distintos módulos 20, 30, 40 y 50. Por ejemplo, el controlador 101 puede estar dispuesto para hacer navegar el robot 100 de limpieza de piscinas para dirigir el robot de limpieza de piscinas para que sea posicionado en una ubicación determinada en la que un nivel de flujo de fluido que es hecho circular por un sistema de circulación de fluido de piscinas es más elevado que el nivel de flujo de fluido dentro de una mayoría de las piscinas (por ejemplo -para estar cerca de un drenaje de la piscina), en donde cuando está posicionado en la ubicación determinada el fluido que es hecho circular por un sistema de circulación de fluido de piscinas pasa a través de un trayecto de fluido formado en el robot de limpieza de piscinas y hace girar por ello una turbina.

La fig. 18B ilustra módulos 40 de suministro de energía de un robot 100 de limpieza de piscinas según distintas realizaciones de la invención.

35 El módulo 40 de suministro de energía está configurado para proporcionar energía eléctrica a distintos componentes que consumen energía tales como un controlador 101, motores, sensores y similares. Éste puede recibir la energía eléctrica o generarla.

Un módulo 40 de suministro de energía incluye un segundo elemento 150 de carga sin contacto y una fuente de energía 135 recargable (véanse, por ejemplo, las figs. 3A-3B y 4A-4C).

Otro módulo 40 de suministro de energía incluye una turbina 120, un generador eléctrico 122 y una fuente de energía 135 recargable (véanse, por ejemplo, las figs. 2A-2C).

40 Un módulo 40 adicional de suministro de energía incluye un rotor 590 que actúa como una turbina, un motor/generador 599 que actúa como un generador y una fuente de energía 135 recargable (véanse, por ejemplo, las figs. 16A-16B y 17A-17B).

La fig. 18C ilustra módulos 20 de accionamiento y orientación de un robot de limpieza de piscinas según distintas realizaciones de la invención.

45 El módulo 20 de accionamiento y orientación está dispuesto para mover el robot 100 de limpieza de piscinas. Puede incluir uno o más motores, una o más ruedas o pistas y una o más transmisiones que transmiten movimientos introducidos por motores a o una o más ruedas y/o a una o más pistas.

50 Un módulo 20 de accionamiento y orientación incluye un primer motor 124 de accionamiento, un segundo motor 125 de accionamiento, una primera transmisión 127, una segunda transmisión 129, una primera pista 141 y una segunda pista 143. Algunos de estos componentes están mostrados en las figs. 1, 2A-2C, 3A-3C, 4A-4B y similares.

El robot 100 de limpieza de piscinas puede incluir un módulo de cepillado (indicado como 90 en la fig. 18A) que puede incluir una o más ruedas de cepillado tal como una rueda 108 de cepillado que son hechas girar (directa o

indirectamente) por la primera y segunda pistas 141 y 143. La dirección del movimiento del robot 100 de limpieza piscinas puede ser controlada controlando individualmente el movimiento de la primera y segunda pistas 141 y 143.

5 Otro módulo 20 de accionamiento y orientación incluye un primer motor 124 de accionamiento, una primera transmisión 127, una primera pista 141, una segunda pista 143, ruedas de cepillado (no mostradas) y elementos 107 de orientación. Los elementos 107 de orientación pueden incluir aletas, elementos de introducción de desequilibrio, elementos de chorro de fluido controlable y similares. Ejemplos no limitativos de elementos de orientación son proporcionados en la solicitud de patente de los EE.UU número de serie 14/023.544 presentada el 11 septiembre 2013 que está incorporada en este documento por referencia. Se pueden utilizar cualesquiera otros elementos de orientación conocidos en la técnica.

10 La fig. 18D ilustra módulos 30 de control de fluido de un robot de limpieza de piscinas según distintas realizaciones de la invención.

Un módulo 30 de control de fluido está dispuesto para controlar un flujo de fluido dentro del robot de limpieza de piscinas y para filtrar dicho fluido.

Éste puede incluir, cualquier combinación de lo siguiente:

- 15 a. Un impulsor 133 y un motor 132 de bomba para inducir que el fluido fluya a través del robot 100 de limpieza de piscinas (véase, por ejemplo, la fig. 2C).
- b. Un rotor 590 que actúa como un impulsor y un motor/generador 559 que actúa como un motor (véanse, por ejemplo, las figs. 16A, 16B, 17A, 17B, 17C, 17D).
- 20 c. Un filtro 170, 172, 174 o 500. El filtro puede tener, por ejemplo, un núcleo 510 de filtro, un recinto 530 de filtro y un alojamiento 540 de filtro.
- d. Un elemento 552 de rotación de núcleo de filtro (véanse, por ejemplo, las figs. 10, 12 y 14).
- e. Un manipulador 180 de filtros (véase, por ejemplo, la fig. 8).

25 La fig. 18E ilustra sensores de un módulo 50 de detección y comunicación de un robot de limpieza de piscinas según distintas realizaciones de la invención. El módulo 50 de detección y comunicación puede incluir uno o más de los siguientes sensores:

- a. Un sensor 110 de radiación de la estación subacuática para detectar la radiación a partir de una estación subacuática (véase, la fig. 1).
- 30 b. Un transceptor 51 ultrasónico para detectar un flujo de fluido en la piscina -que se espere que sea relativamente elevado cerca del drenaje de otro flujo que induce elementos de un sistema de circulación de fluido de piscinas.
- c. Un sensor 52 acústico que puede incluir un emisor acústico y un detector acústico para proporcionar información sobre el área de la piscina por el que pasa el robot 100 de limpieza de piscinas.
- d. Un giroscopio 53 o múltiples giroscopios para proporcionar información direccional.
- e. Un acelerómetro 54
- 35 f. un contador 56 de pasos para medir el movimiento del robot de limpieza de piscinas.
- g. Un sensor 56 de orientación para detectar la orientación del robot 100 de limpieza de piscinas.
- h. Una unidad 59 de comunicación para comunicación con la estación 200 subacuática, o con otros elementos en la piscina (véase el elemento 306 de la fig. 2A) o fuera de la piscina.

40 La fig. 18F ilustra distintos componentes de un robot 100 de limpieza de piscinas según una realización de la invención. Este es un ejemplo de combinación del controlador 101 y distintos componentes del módulo 20 de accionamiento y orientación, un módulo 40 de suministro de energía, un módulo 30 de control de fluido, un módulo 50 de detección y comunicación y un módulo 90 de cepillado.

45 En la fig. 18F el robot 100 de limpieza de piscinas incluye un controlador 101, un módulo 50 de detección y comunicación, un filtro 170, un manipulador 180 de filtros, un elemento 520 de rotación de núcleo de filtro, una fuente de energía 135 recargable, un segundo elemento 150 de carga sin contacto, un impulsor 133, un motor 132 de bomba, un primer y segundo motores 124 y 125 de accionamiento, una primera y una segunda transmisiones 127 y 129, una primera y una segunda pistas 141 y 143.

La fig. 18G ilustra distintos componentes de un robot 100 de limpieza de piscinas según una realización de la invención.

5 En la fig. 18G el robot 100 de limpieza de piscinas incluye un controlador 101, un módulo 50 de detección y comunicación, un filtro 170, un manipulador 180 de filtros, una fuente de energía 135 recargable, un generador eléctrico 122, una turbina 120, un impulsor 133, un motor 132 de bomba, un primer motor 124 de accionamiento, elementos 107 de orientación, una primera transmisión 127, una primera y segunda pistas 141 y 143 y un módulo 90 de cepillado.

La fig. 18H ilustra distintos componentes de un robot 100 de limpieza de piscinas según una realización de la invención.

10 Este es un ejemplo de una combinación de un controlador 101, un módulo 20 de accionamiento y orientación, un módulo 40 de suministro de energía, un módulo 30 de control de fluido, un módulo 50 de detección y comunicación, un módulo 90 de cepillado y un módulo 70 de tratamiento. El módulo 70 de tratamiento está dispuesto para tratar filtros (no mostrados). El módulo 70 de tratamiento puede incluir al menos uno de entre: una unidad 72 de desinfección que está dispuesta para irradiar un filtro con radiación ultravioleta o realizar cualquier otro proceso de desinfección, un compresor 74 para comprimir un filtro usado (por ejemplo -un filtro 174 de la fig. 5A), un destructor 76 para destruir un filtro de usuario una porción del filtro (su núcleo) y un módulo 78 de inducción de flotación para fijar un material flotante (espuma, un globo que es inflado) a un filtro de usuario y similar.

El módulo 70 de tratamiento puede ser parte de cualquiera de los robots de limpieza de piscinas ilustrados en cualquiera de las figuras previas o en cualquier otro texto de la memoria descriptiva.

20 La fig. 19A ilustra distintos componentes de una estación 200 subacuática según una realización de la invención.

La estación 200 subacuática incluye un controlador 740 de estación subacuática, un módulo 760 de manipulación de filtros de la estación subacuática, un módulo 720 de detección y comunicación, un módulo 207 de suministro de energía, y un módulo 700 de tratamiento subacuático.

25 El controlador 740 de la estación subacuática controla los distintos módulos de la estación 200 subacuática. Puede, por ejemplo, utilizar información procedente del módulo 720 de detección y comunicación para detectar cuándo un robot de limpieza de piscinas está posicionado dentro de un rango de carga a partir de un primer elemento de carga sin contacto y controlar una provisión de energía ha dicho primer elemento de carga sin contacto. Puede iniciar, controlar y detener un proceso de inserción de filtro a un robot de limpieza de piscinas y/o un proceso de expulsión de filtro desde un robot de limpieza de piscinas y similares.

30 El módulo 720 de detección y comunicación puede incluir uno o más sensores para detectar la ubicación del robot 100 de limpieza de piscinas, el estado de distintas operaciones (tratar filtros, alimentar o extraer filtros) y similares. Esta información puede ser alimentada al controlador 740 de la estación subacuática. Este módulo comunica con el robot de limpieza de piscinas u otros dispositivos dentro o fuera de la piscina.

35 El módulo 207 de suministro de energía suministra energía a los distintos módulos de la estación 200 subacuática y puede alimentar también (de una manera sin contacto o basada en un contacto) un robot de limpieza de piscinas.

El módulo 700 de tratamiento subacuático puede realizar al menos una de entre: desinfección de filtros previamente utilizados o usados, compresión de filtros usados, destrucción de filtros usados que fijan un material flotante (espuma, un globo que es inflado) a unos filtros de usuario y similares.

40 La fig. 19B ilustra distintos componentes de una estación 200 subacuática según una realización de la invención. Esta figura ilustra múltiples componentes por cada módulo de la estación 200 subacuática. Puede proporcionarse cualquier combinación de cualesquiera componentes.

El módulo 760 de manipulación de filtros de la estación subacuática puede incluir al menos uno de entre

- a. un manipulador 711 dentro del alojamiento para manipular los filtros dentro del alojamiento 250.
- 45 b. Manipuladores de filtros tales como 260, 262 y 264. Cada uno puede incluir módulos de movimiento (261, 263, 265 y 275) y módulos de almacenamiento (272 y 270).
  - i. Un manipulador 260 de filtros está dispuesto para almacenar y manipular filtros previamente usados (incluyendo insertar los filtros previamente usados a un robot 100 de limpieza de piscinas, proveer y/o disponer los filtros a/dentro del módulo 272 de almacenamiento de filtros, expulsar los filtros de un robot de limpieza de piscinas (véase, brazo 261 de las figs. 6A y 6B).

ii. Un manipulador 262 de filtros está dispuesto para almacenar y manipular filtros previamente usados (extraer del robot de limpieza de piscinas, dirigir los filtros usados hacia el alojamiento y/o el compresor u otro elemento de tratamiento). Véanse, por ejemplo, las figs. 6A-6B.

5 iii. Un manipulador 264 de filtros está dispuesto para almacenar y manipular filtros. Véanse, por ejemplo, las figs. 7A-7D.

10 El módulo 720 de detección y comunicación puede incluir al menos uno de entre un sensor 721 de peso, un transceptor 722 ultrasónico, un sensor 723 de proximidad, un sensor 724 de limpieza y una unidad 725 de comunicación. Los sensores 721, 722, 723 están dispuestos para detectar la ubicación de un robot 100 de limpieza de piscinas y/o evaluar en donde está posicionado el robot de limpieza de piscinas en una posición de atraque en la que se puede cargar y/o recibir o extraer filtros. El filtro 724 de limpieza puede detectar la limpieza de los filtros previamente usados y/o de los filtros usados. Puede indicar que un filtro extraído está lo suficientemente limpio para ser usado y hacer que el controlador 740 controle un proceso de devolución del filtro usado al robot 100 de limpieza de piscinas mediante uno de los manipuladores de filtros. La unidad 725 de comunicación puede estar dispuesta para comunicar con el robot de limpieza de piscinas u otros dispositivos dentro o fuera de la piscina. Puede incluir, por ejemplo fuentes 241 y 242 de radiación de la fig. 1.

15 El módulo 207 de suministro de energía puede incluir al menos uno de los siguientes:

- a. Un cable eléctrico 402 (fig. 3A).
- b. Una turbina 404 (fig. 4B).
- c. Un generador eléctrico 406 (fig. 2B).
- 20 d. Una fuente de energía recargable 405.
- e. Un primer elemento de carga sin contacto (tal como una bobina) 210 (véase la fig. 1).

El módulo 700 de tratamiento subacuático puede incluir al menos uno de los siguientes:

- a. Un expulsor 707 para expulsar los filtros usados de la estación 200 subacuática.
- 25 b. Un flotador 709 para fijar o asociar de otro modo un filtro usado con materiales flotantes (espuma, globo inflado).
- c. Un compresor 701 y/o 265 (véanse las figs. 6A-6B).
- d. Un destructor 703.
- e. Un dispositivo para desinfectar 705.

30 La fig. 20A ilustra una piscina 300, un robot 100 de limpieza de piscinas y un sistema de circulación de fluido de piscinas que incluye un drenaje 302, tuberías 304 de fluido, un filtro 330, una unidad 120 de control de temperatura y una bomba 310 de circulación y un tubo 408. Cualquier tipo de sistema de circulación de fluido de piscinas puede ser utilizado para los propósitos de esta invención. Una piscina puede considerarse como una piscina, cualquier tipo de piscina para nadar o cualquier tipo de recipiente, contenedor, recinto que puede contener fluido.

La fig. 21 ilustra un método 400 según una realización de la invención.

35 El método 400 es una operación autónoma. El método 400 incluye el paso 410 de realizar, mediante al menos uno de entre un robot de limpieza de piscinas y una estación subacuática, de una manera autónoma al menos uno de entre un reemplazo de filtro de robot de limpieza de piscinas y una carga de robot de limpieza de piscinas.

40 El término autónomo puede significar sin intervención humana. La carga del robot de limpieza de piscinas es aplicada sobre un robot de limpieza de piscinas que no está conectado constantemente a un cable que se extiende fuera de la piscina y suministra constantemente al robot de limpieza de piscinas energía eléctrica o ha suministrado al robot de limpieza de piscinas un flujo constante de fluido.

Por ejemplo, ejecutar el proceso ilustrado al menos parcialmente en cualquiera de las figs. 1, 2A, 2B, 2C, 3A, 3B, 4A, 4B puede equivaler a realizar de una manera autónoma una carga del robot de limpieza de piscinas.

45 Aún para otro ejemplo, ejecutar el proceso ilustrado al menos parcialmente en cualquiera de las figs. 6A, 6B, 7A, 7B, 7C, 7D, 8 y 12 puede equivaler a realizar de una manera autónoma un reemplazo de filtro del robot de limpieza de piscinas.

La fig. 22 ilustra un método 500 según una realización de la invención.

5 El método 500 incluye la etapa 510 de filtración de fluido por un robot de limpieza de piscinas utilizando un filtro que cumple al menos uno de los siguientes: (i) tiene un núcleo de filtro que es hecho girar mediante un dispositivo de rotación de núcleo de filtro cuando el filtro es aplicado a una operación de filtración, (ii) está posicionado en una posición de filtración mientras que al menos otro filtro del robot de limpieza de piscinas está posicionado dentro del robot limpieza de piscinas en una posición sin filtración, (iii) está posicionado en una posición de filtración cuando el robot de limpieza de piscinas y mediante un manipulador de filtro.

Por ejemplo, la filtración puede ser ejecutada por cualquiera de los filtros ilustrados en las figs. 5A, 5C, 6A, 6B, 7A, 7B, 7C, 7D, 8, 9, 10, 11A, 11B, 12, 13A, 13B, 16A, 16B, 17A-17F.

**REIVINDICACIONES**

- 1.- Un robot (100) de limpieza de piscinas que comprende: un alojamiento (104); en donde el robot de limpieza de piscinas está caracterizado por que comprende un manipulador (180) de filtro que está ubicado al menos parcialmente dentro del alojamiento y está dispuesto para (a) recibir un filtro (172) y (b) introducir un movimiento entre el filtro y el alojamiento (104) posicionando por lo tanto el filtro (172) dentro de una posición de filtración en la que el filtro está dispuesto al menos parcialmente dentro de un trayecto de fluido formado entre una primera abertura (117) de fluido y una segunda abertura (102) de fluido del alojamiento permitiendo por lo tanto al filtro aplicar una operación de filtración sobre el fluido que pasa a través del trayecto de fluido.
- 2.- El robot (100) de limpieza de piscinas según la reivindicación 1 en donde el manipulador (180) de filtro está dispuesto para recibir el filtro (172) y al menos un filtro (170, 174) adicional y posicionar el filtro en la posición de filtración.
- 3.- El robot (100) de limpieza de piscinas según la reivindicación 1 en donde el manipulador (180) de filtro comprende un módulo (182) de almacenamiento de filtros que comprende múltiples compartimentos para recibir múltiples filtros, incluyendo el filtro.
- 4.- El robot (100) de limpieza de piscinas según la reivindicación 3 en donde el manipulador (180) de filtro comprende además un mecanismo de movimiento que está dispuesto para introducir el movimiento entre el filtro (172) y el alojamiento (104) moviendo el módulo (182) de almacenamiento de filtros.
- 5.- El robot (100) de limpieza de piscinas según la reivindicación 4 en donde el mecanismo de movimiento está dispuesto además para mover el módulo (182) de almacenamiento de filtros colocando por ello otro filtro (174) de los múltiples filtros en la posición de filtración.
- 6.- El robot (100) de limpieza de piscinas según la reivindicación 3 en donde el módulo (182) de almacenamiento de filtros tiene una simetría radial.
- 7.- El robot (100) de limpieza de piscinas según la reivindicación 3 en donde el manipulador (180) de filtro comprende además un mecanismo de movimiento que está dispuesto para introducir el movimiento entre el filtro (172) y el alojamiento (104) moviendo el filtro sin mover el módulo (182) de almacenamiento de filtros.
- 8.- El robot (100) de limpieza de piscinas según la reivindicación 3 en donde el manipulador (180) de filtro comprende además un mecanismo de movimiento que está dispuesto para introducir el movimiento entre el filtro y el alojamiento moviendo el filtro y moviendo el módulo de almacenamiento de filtros.
- 9.- El robot (100) de limpieza de piscinas según la reivindicación 1 en donde el manipulador (180) de filtro está dispuesto para desechar el filtro desde el robot de limpieza de piscinas.
- 10.- El robot (100) de limpieza de piscinas según la reivindicación 1 en donde el alojamiento comprende una primera abertura (160) de filtro para recibir el filtro; y en donde el manipulador (180) de filtro está dispuesto para recibir el filtro suministrado a través de la primera abertura.
- 11.- El robot (100) de limpieza de piscinas según la reivindicación 10 en donde el manipulador (180) de filtro está dispuesto para desechar el filtro desde el robot a través de una segunda abertura (162) de filtro que difiere de la primera abertura.
- 12.- El robot (100) de limpieza de piscinas según la reivindicación 1 que comprende un detector (50) que está dispuesto para detectar un nivel de limpieza de filtro y un controlador que está dispuesto para determinar si hay que reemplazar el filtro (172) en respuesta al nivel de limpieza de filtro.
- 13.- El robot (100) de limpieza de piscinas según la reivindicación 1 en donde el filtro es un primer filtro; en donde el manipulador (180) de filtro está dispuesto para recibir el primer filtro y un segundo filtro (170, 174) y posicionar el segundo filtro en una posición de no filtración.
- 14.- El robot (100) de limpieza de piscinas según la reivindicación 1 que comprende un módulo (70) de tratamiento que está dispuesto para tratar el filtro después de que el filtro sea reemplazado por otro filtro dando como resultado por ello un filtro usado.
- 15.- El robot de limpieza de piscinas según la reivindicación 10 en donde el manipulador (180) de filtro está dispuesto para desechar el filtro desde el robot a través de la primera abertura (160) de filtro.

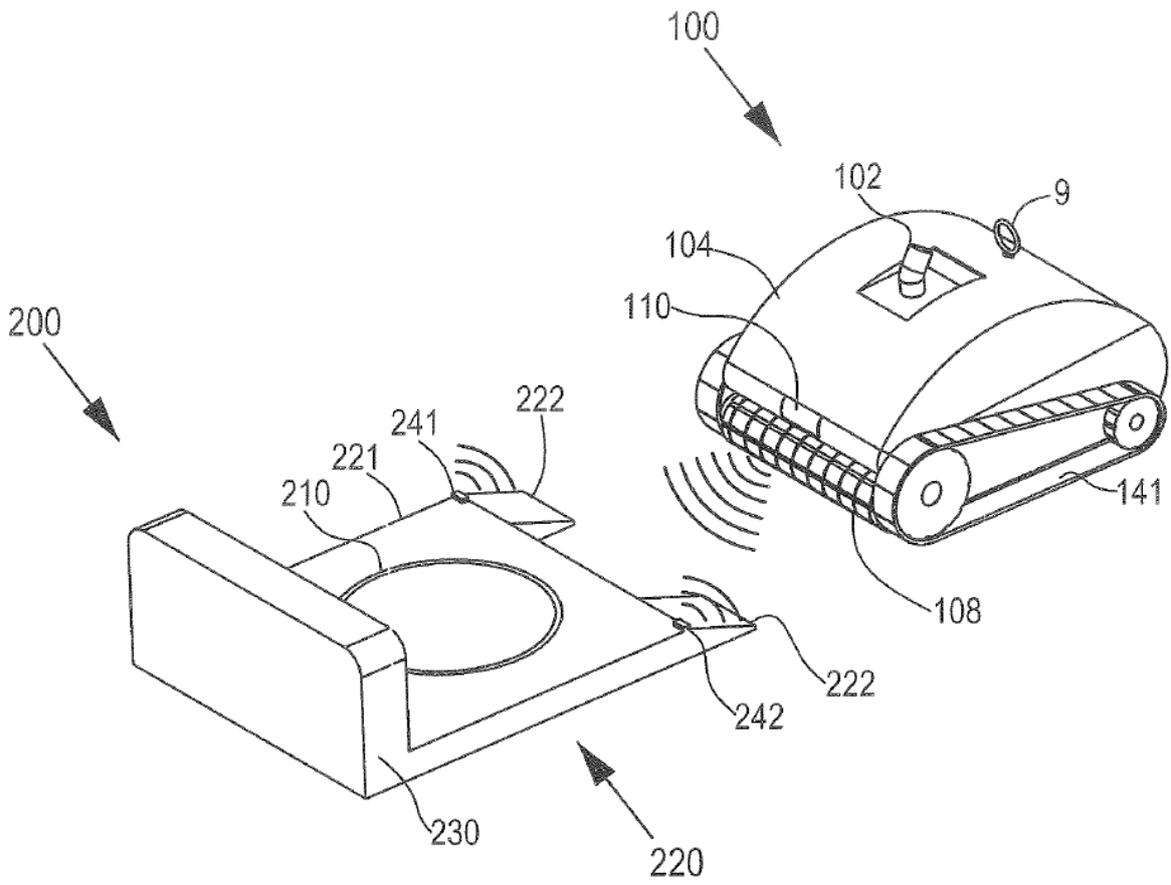


FIG. 1

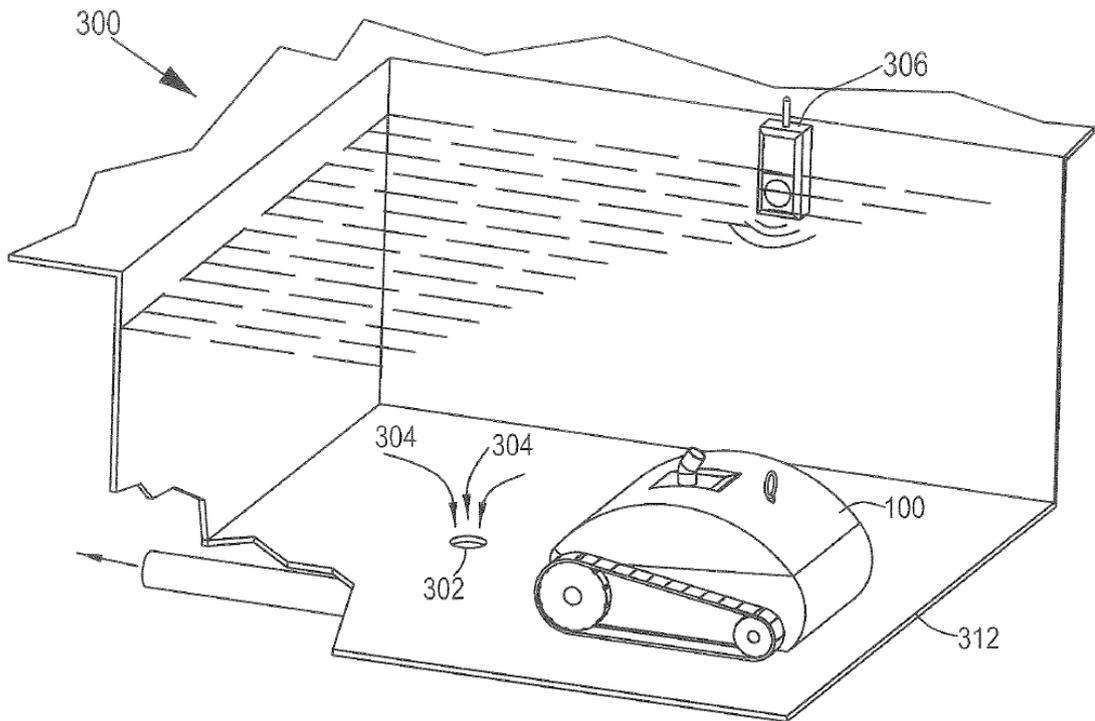


FIG. 2A

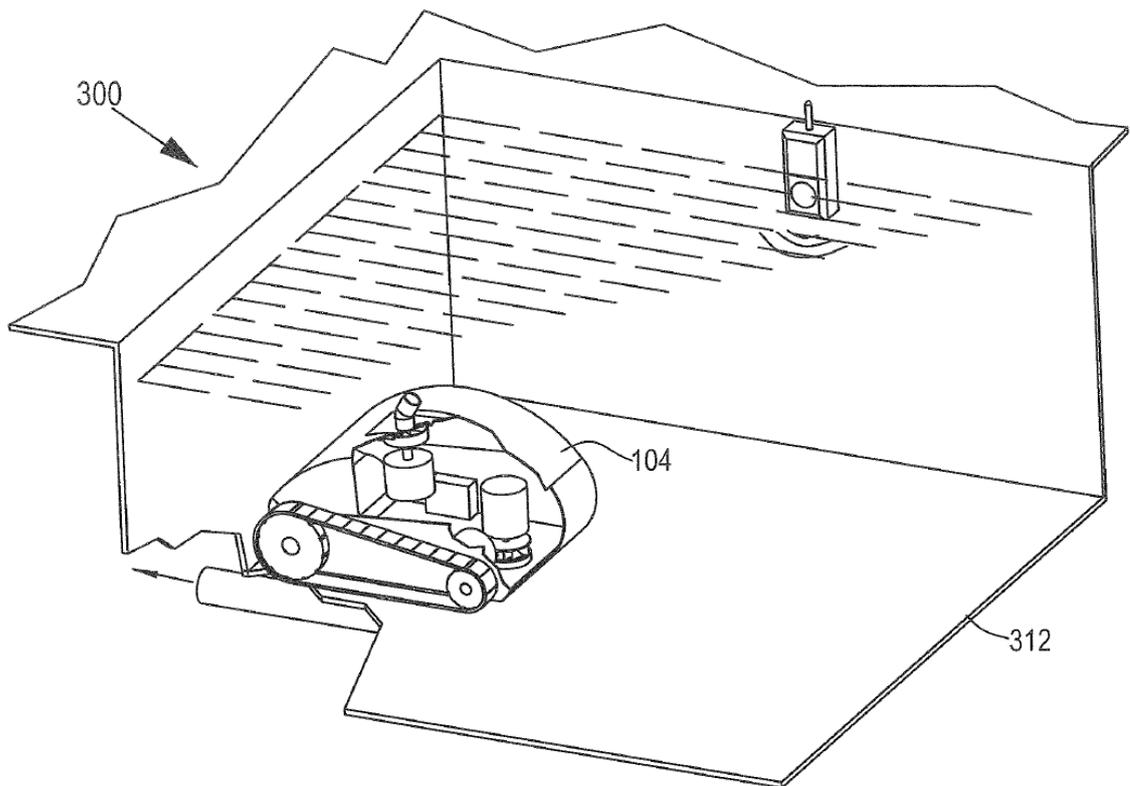


FIG. 2B

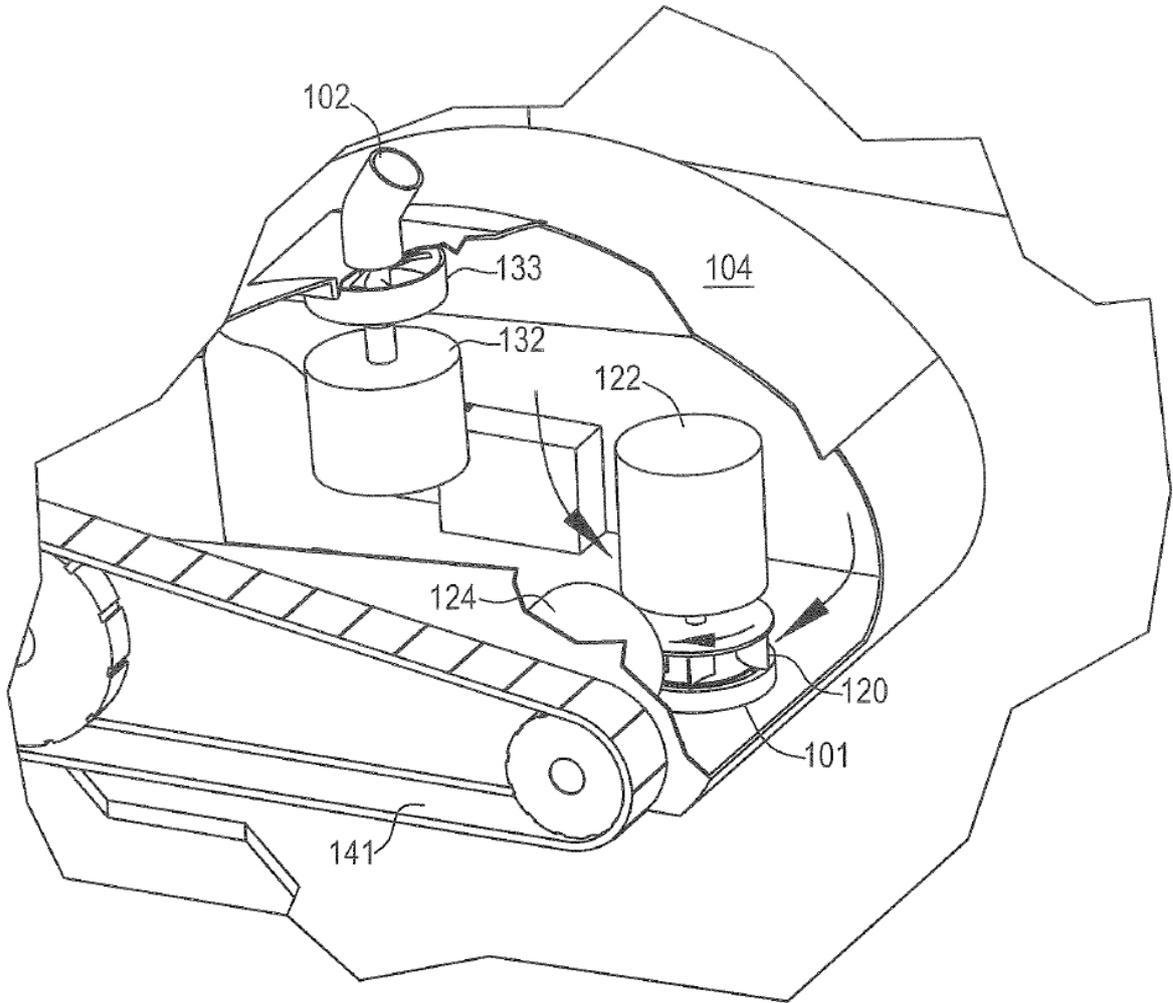


FIG. 2C

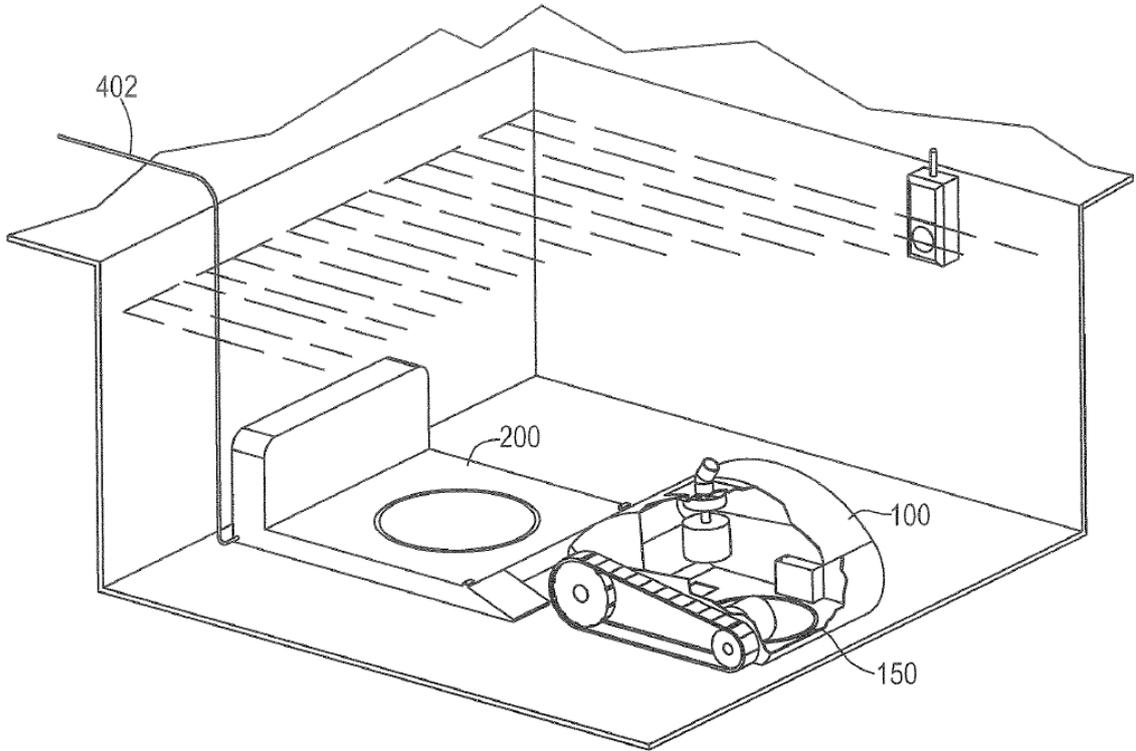


FIG. 3A

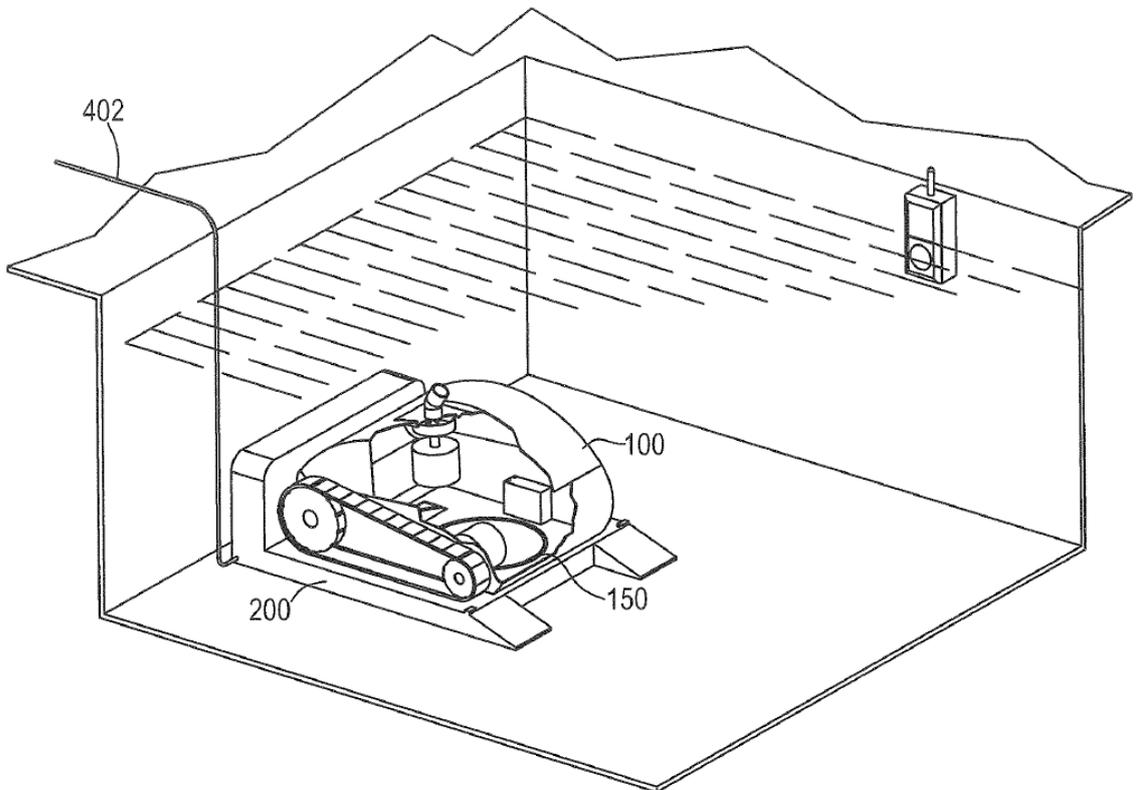


FIG. 3B

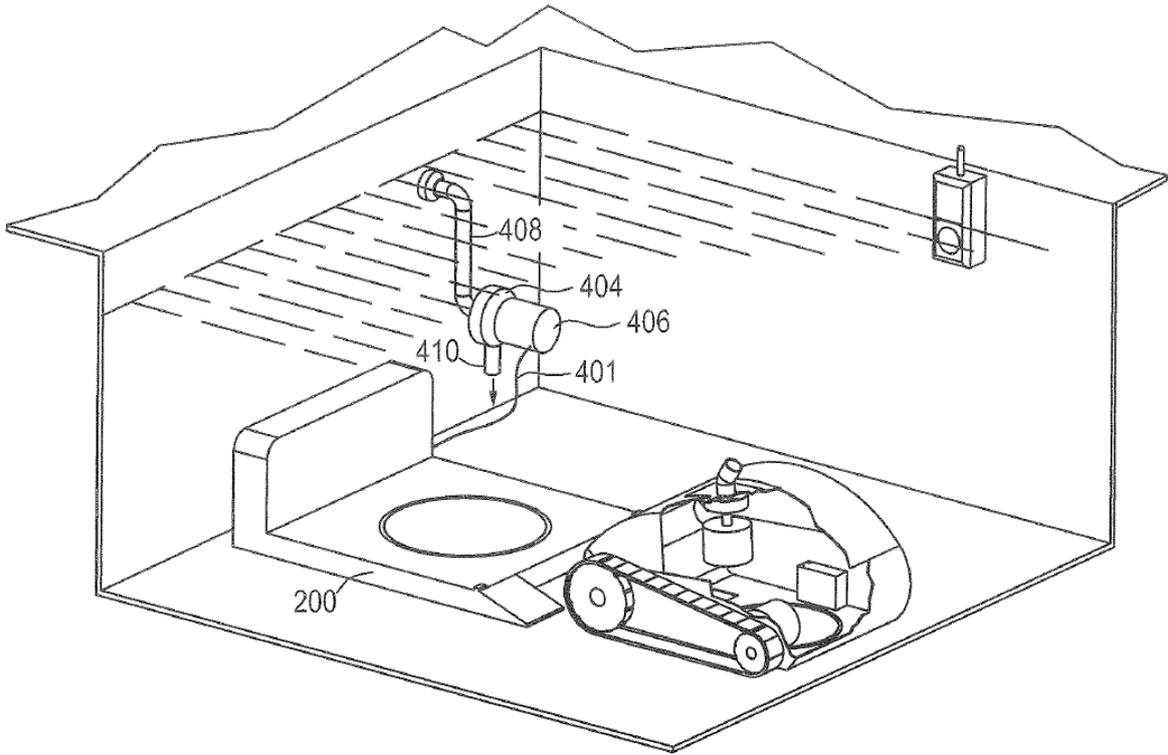


FIG. 4A

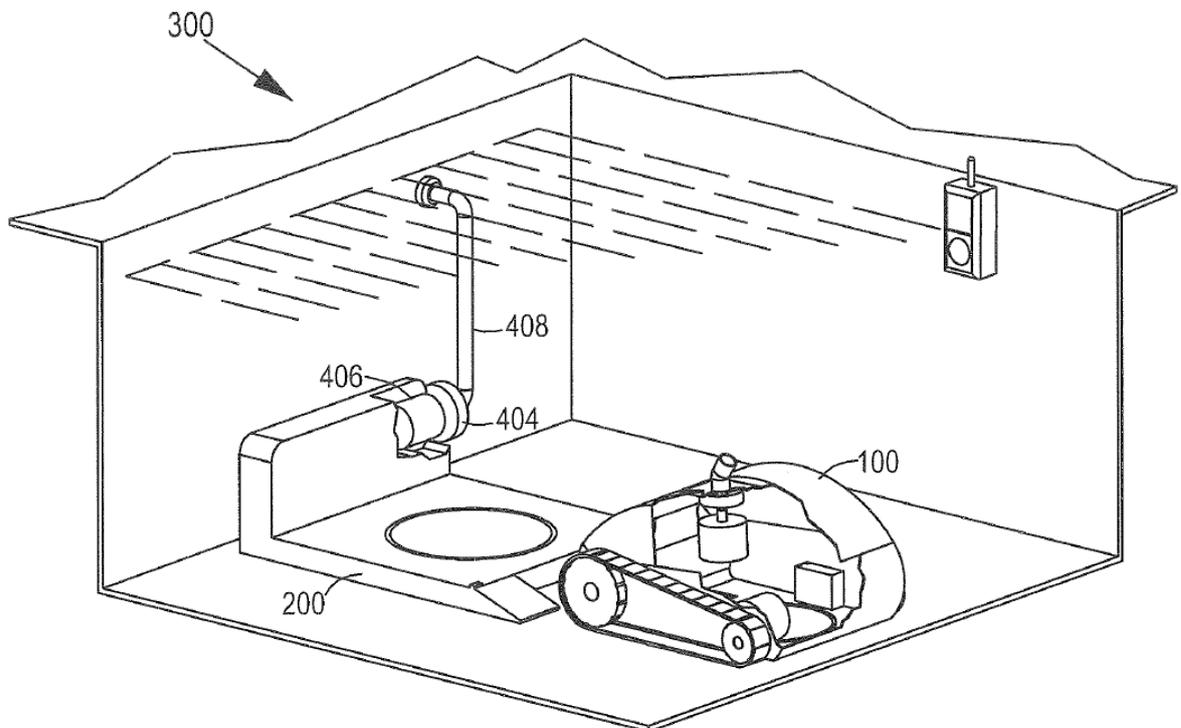


FIG. 4B

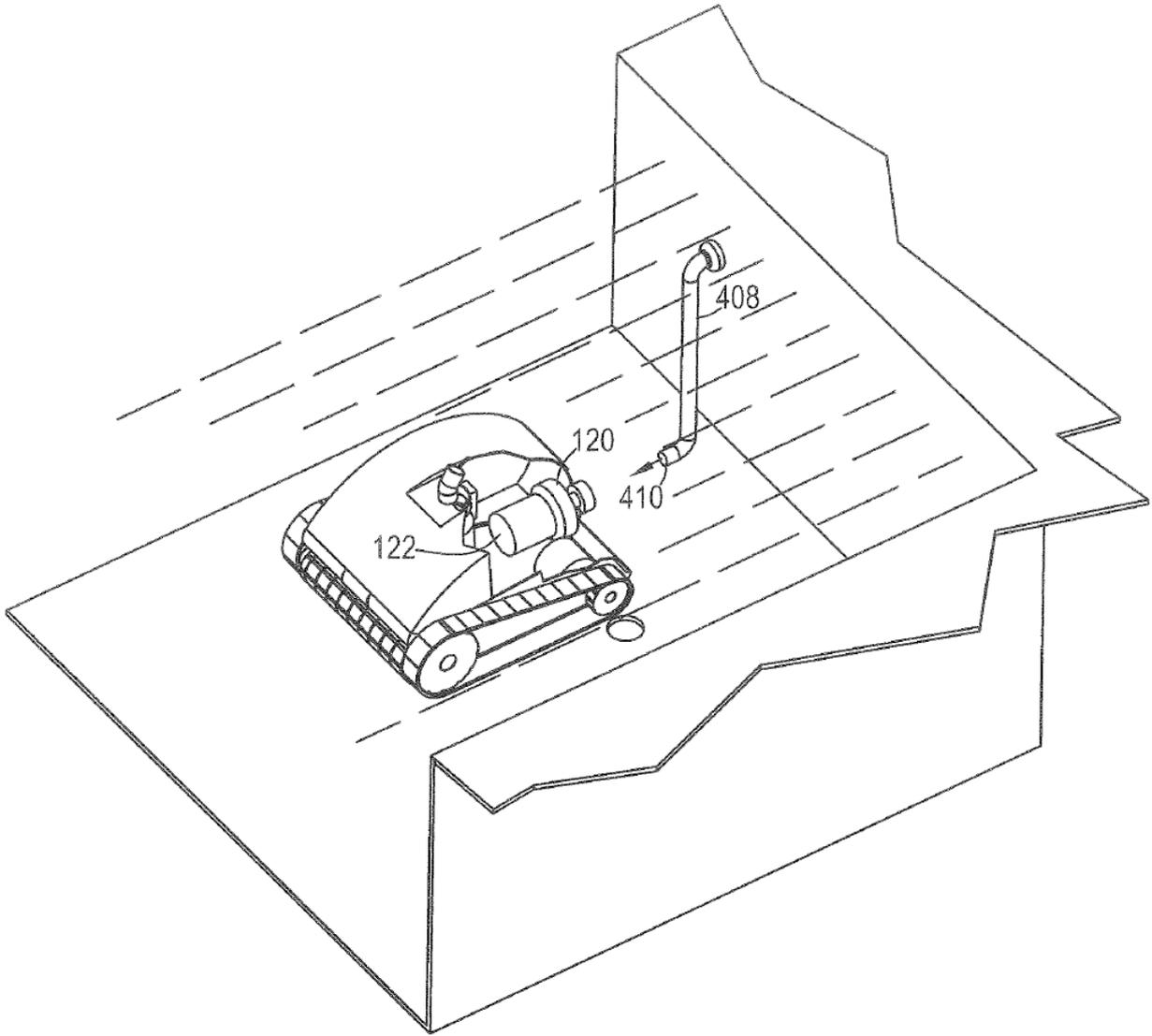


FIG. 4C

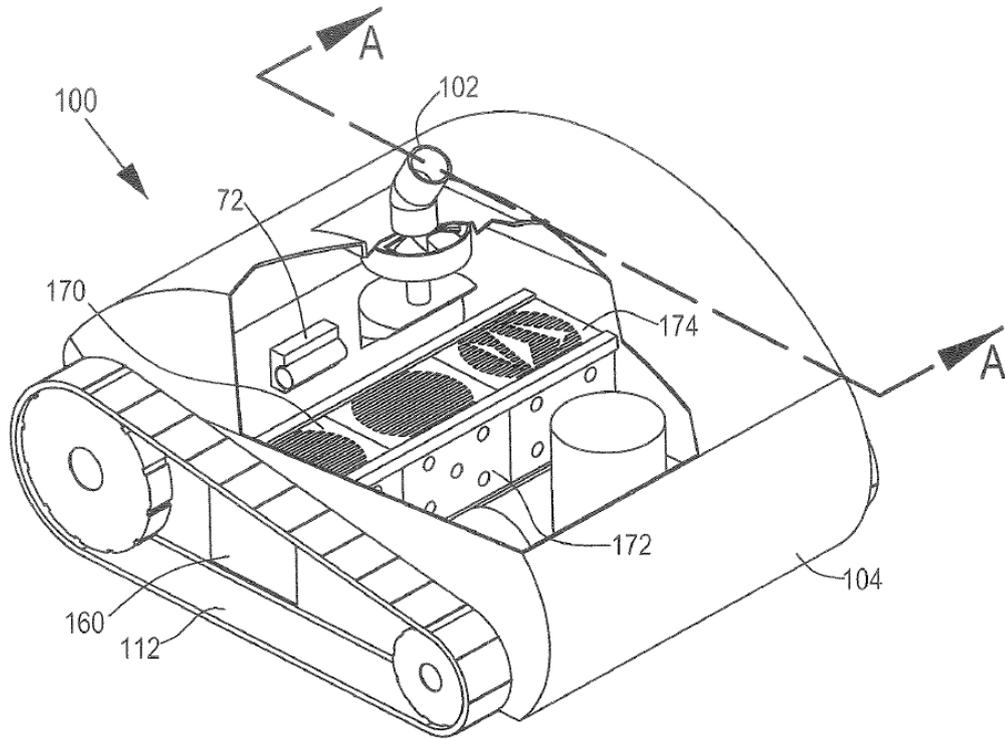


FIG. 5A

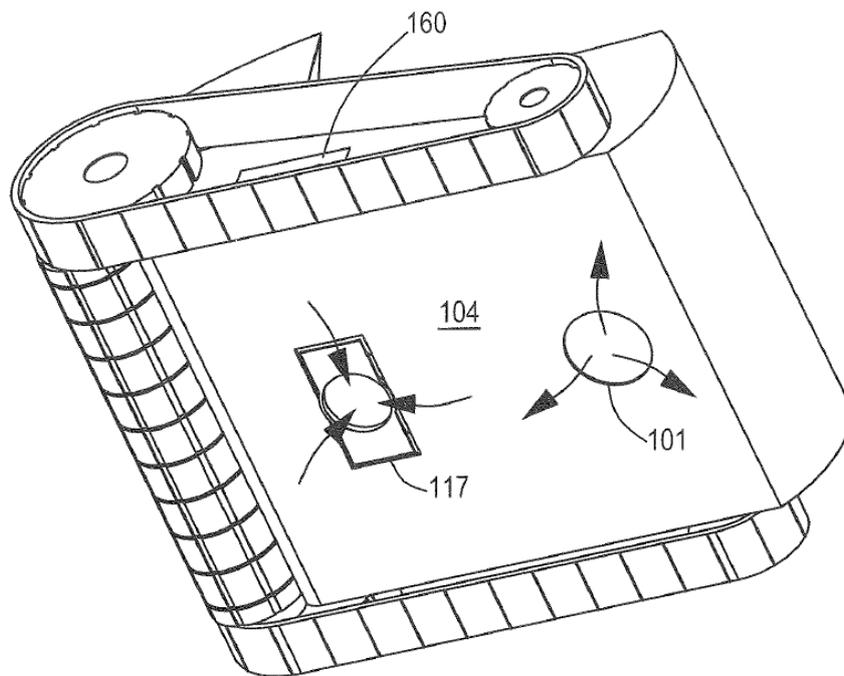


FIG. 5B

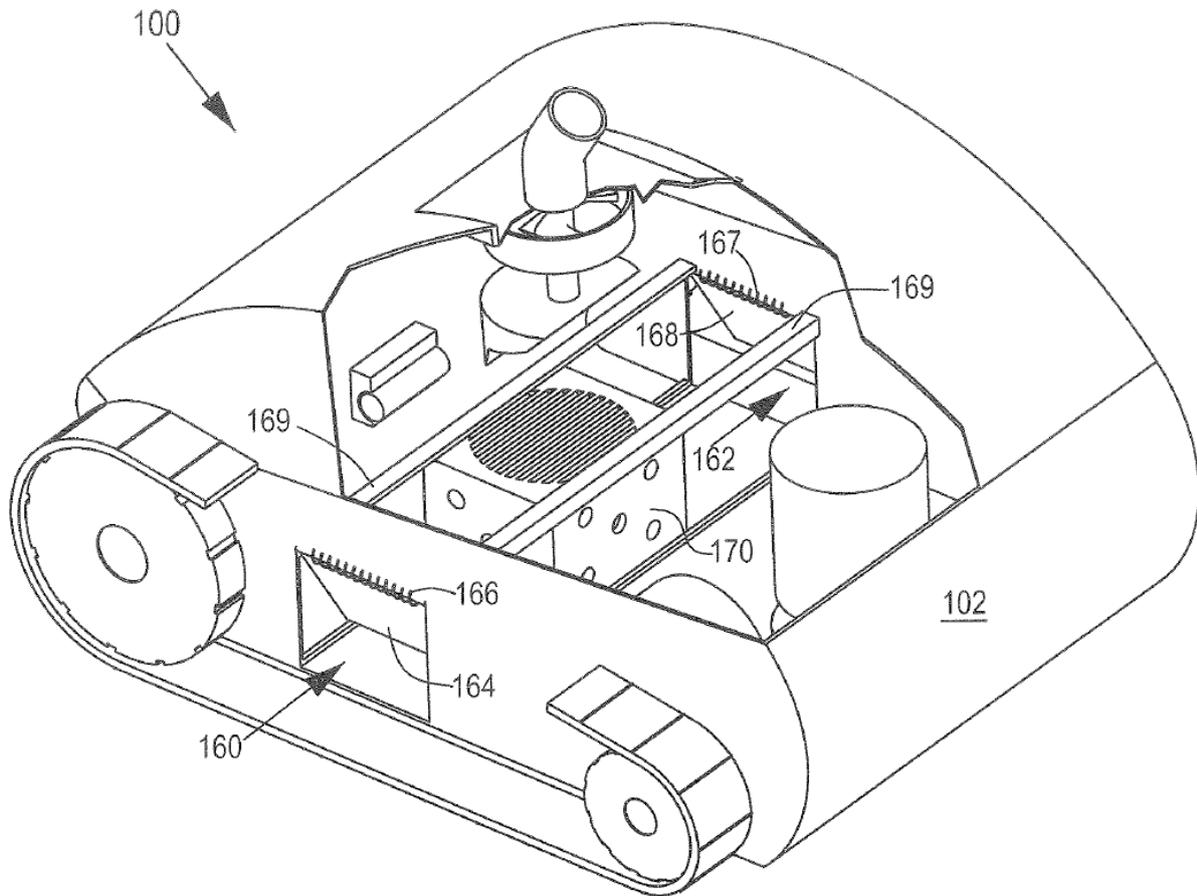


FIG. 5C

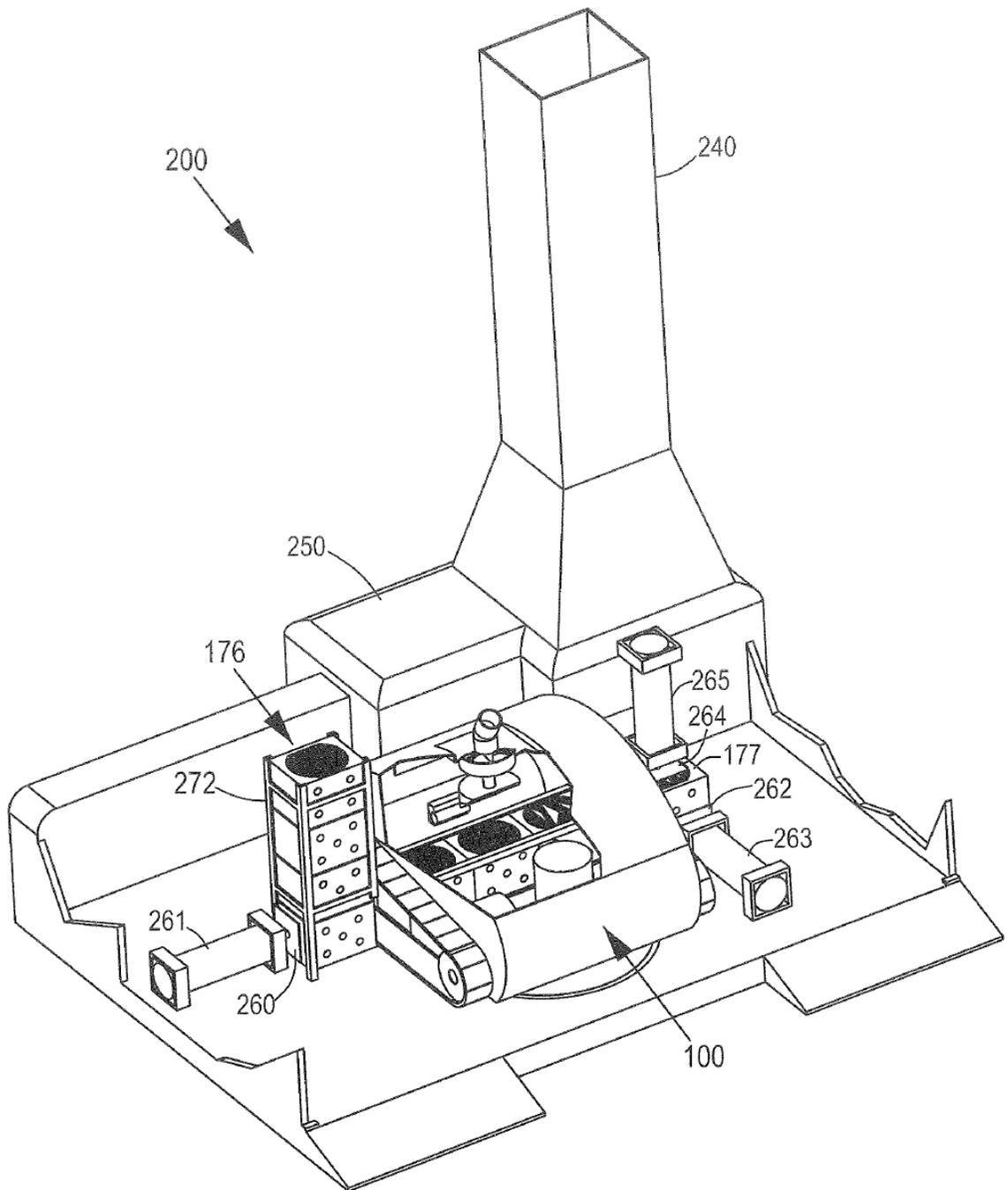


FIG. 6A

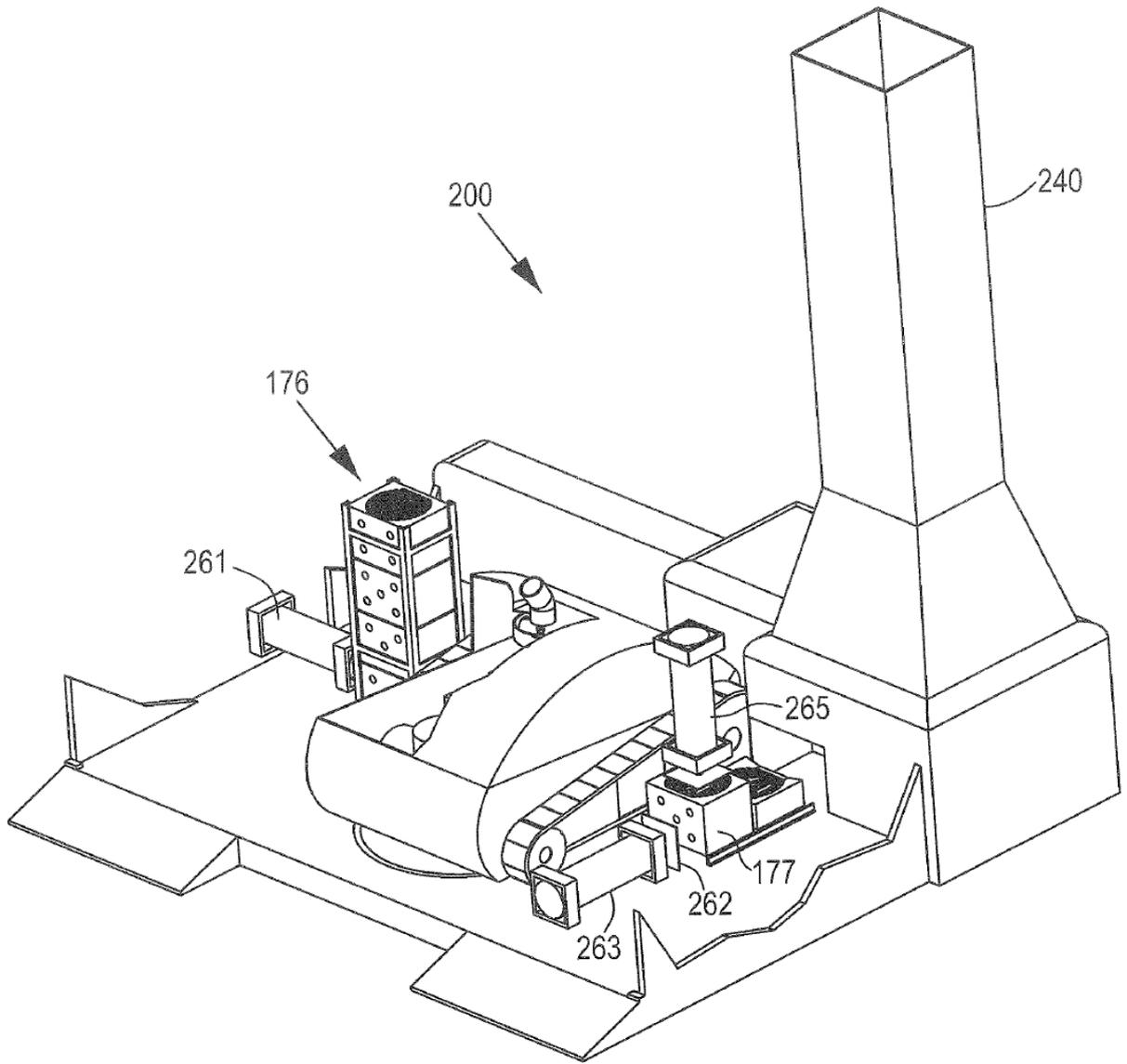


FIG. 6B

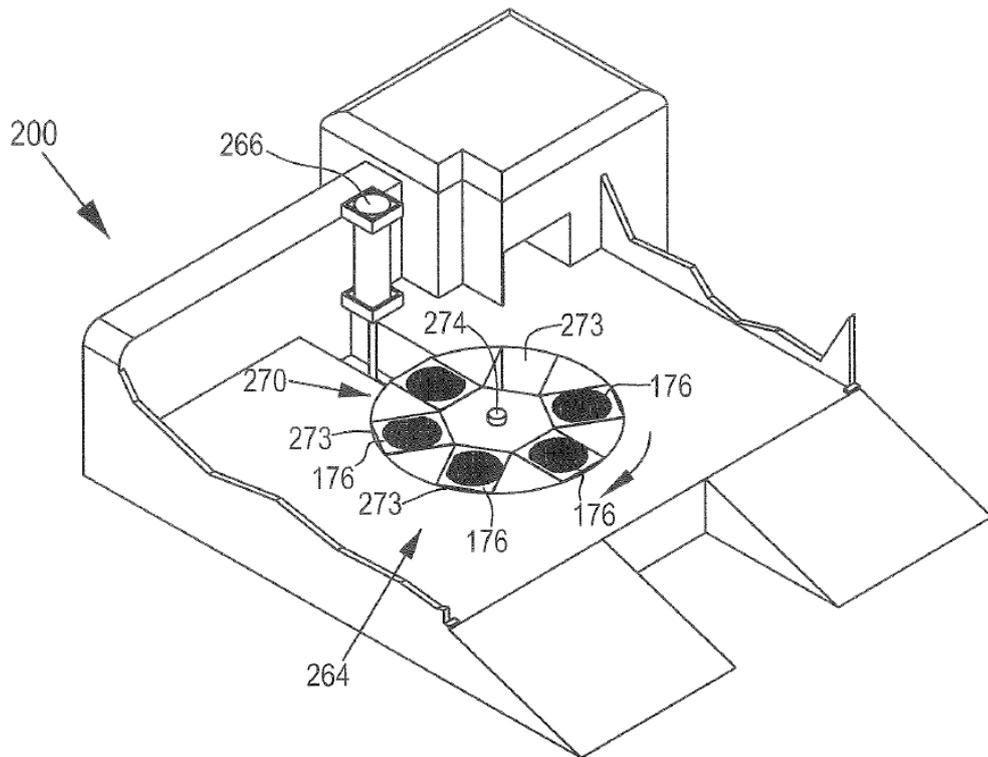


FIG. 7A

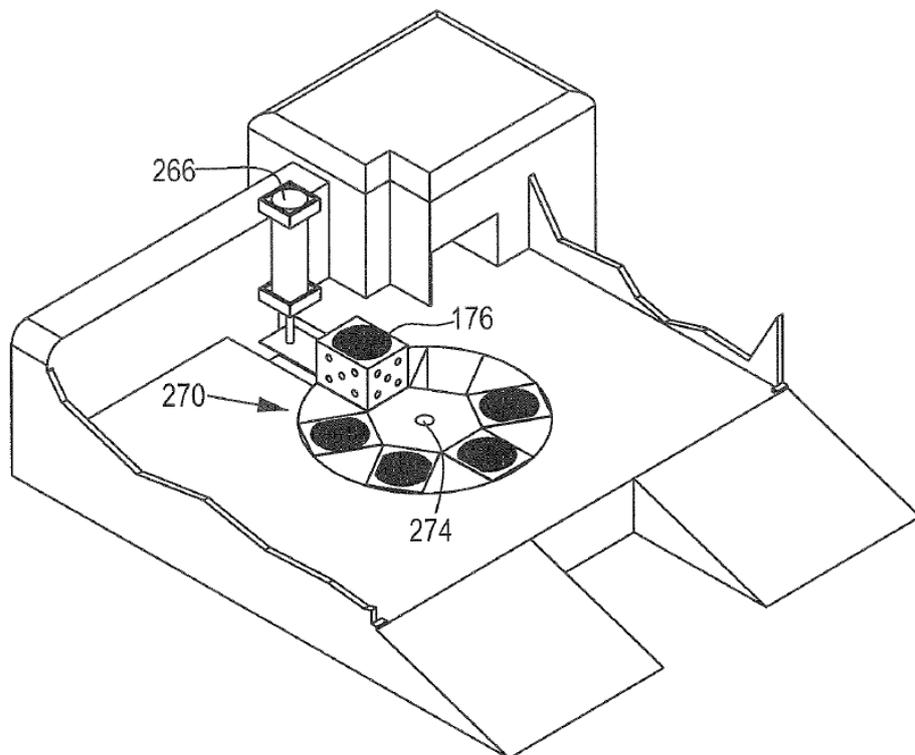


FIG. 7B

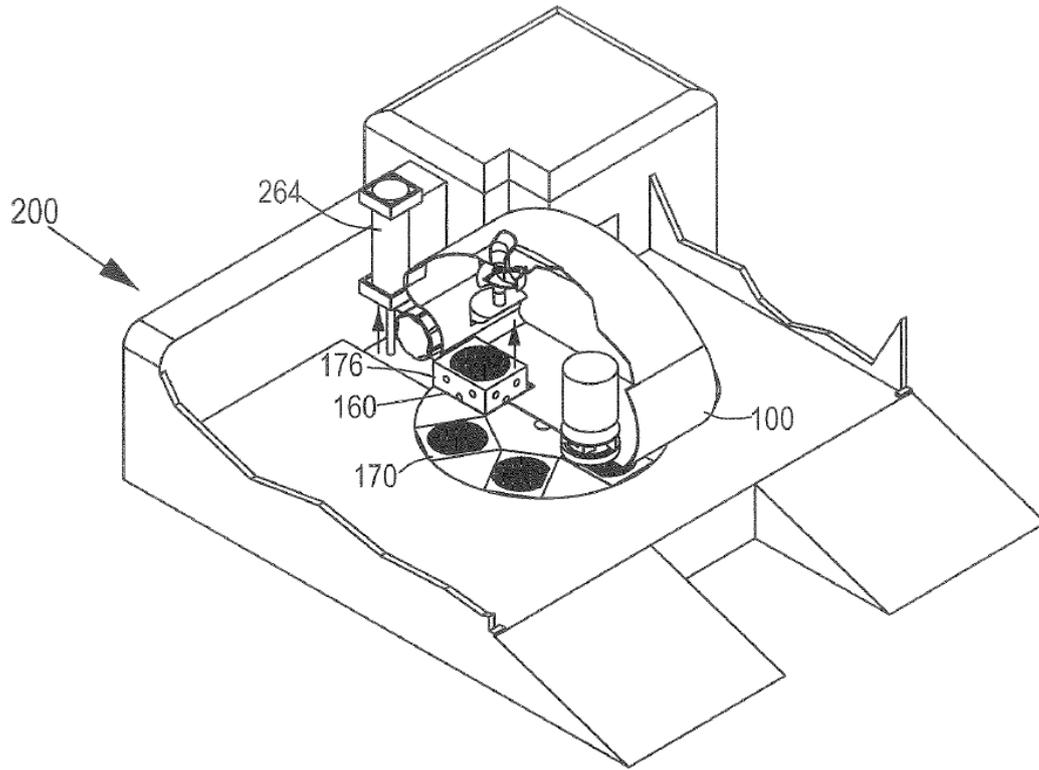


FIG. 7C

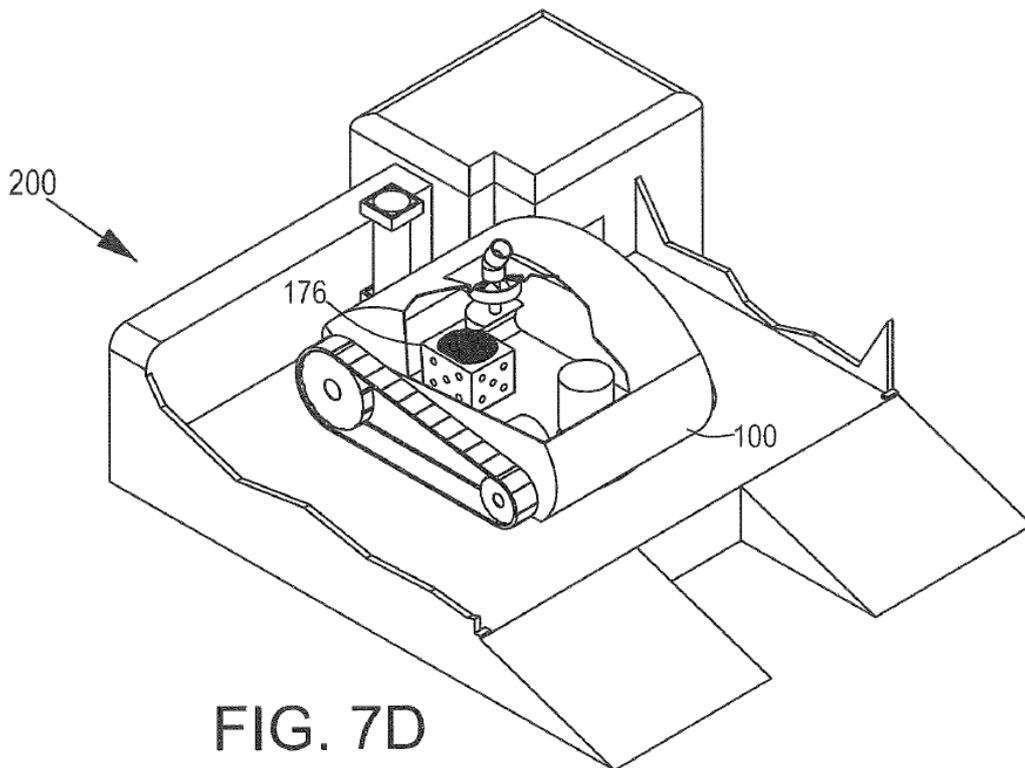


FIG. 7D

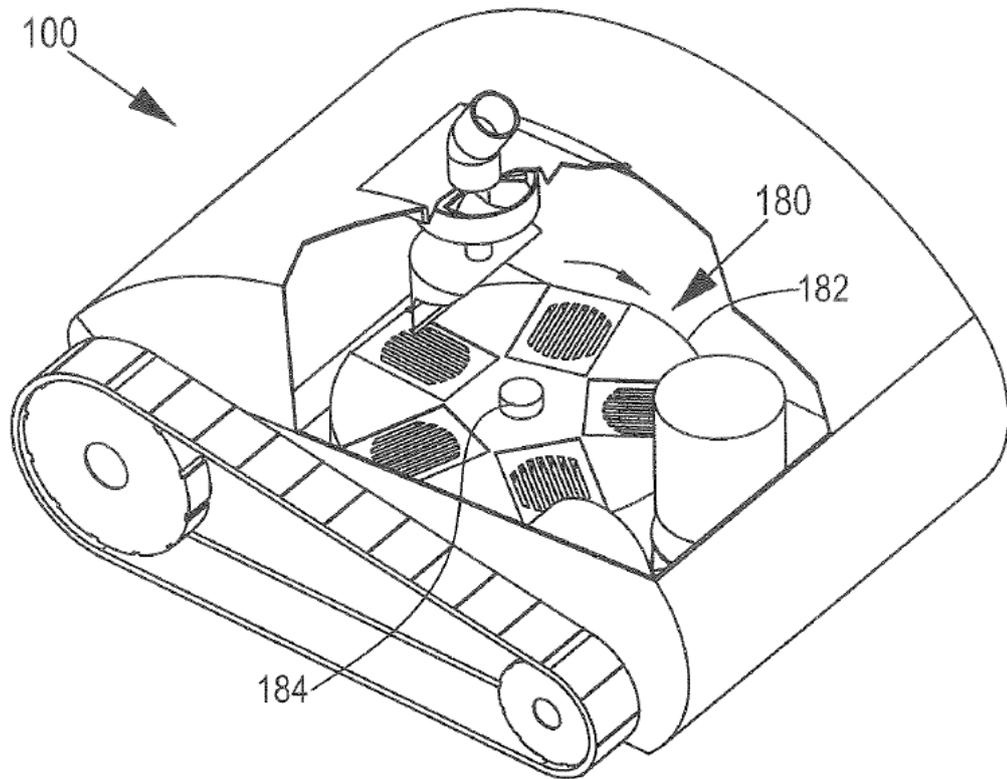


FIG. 8



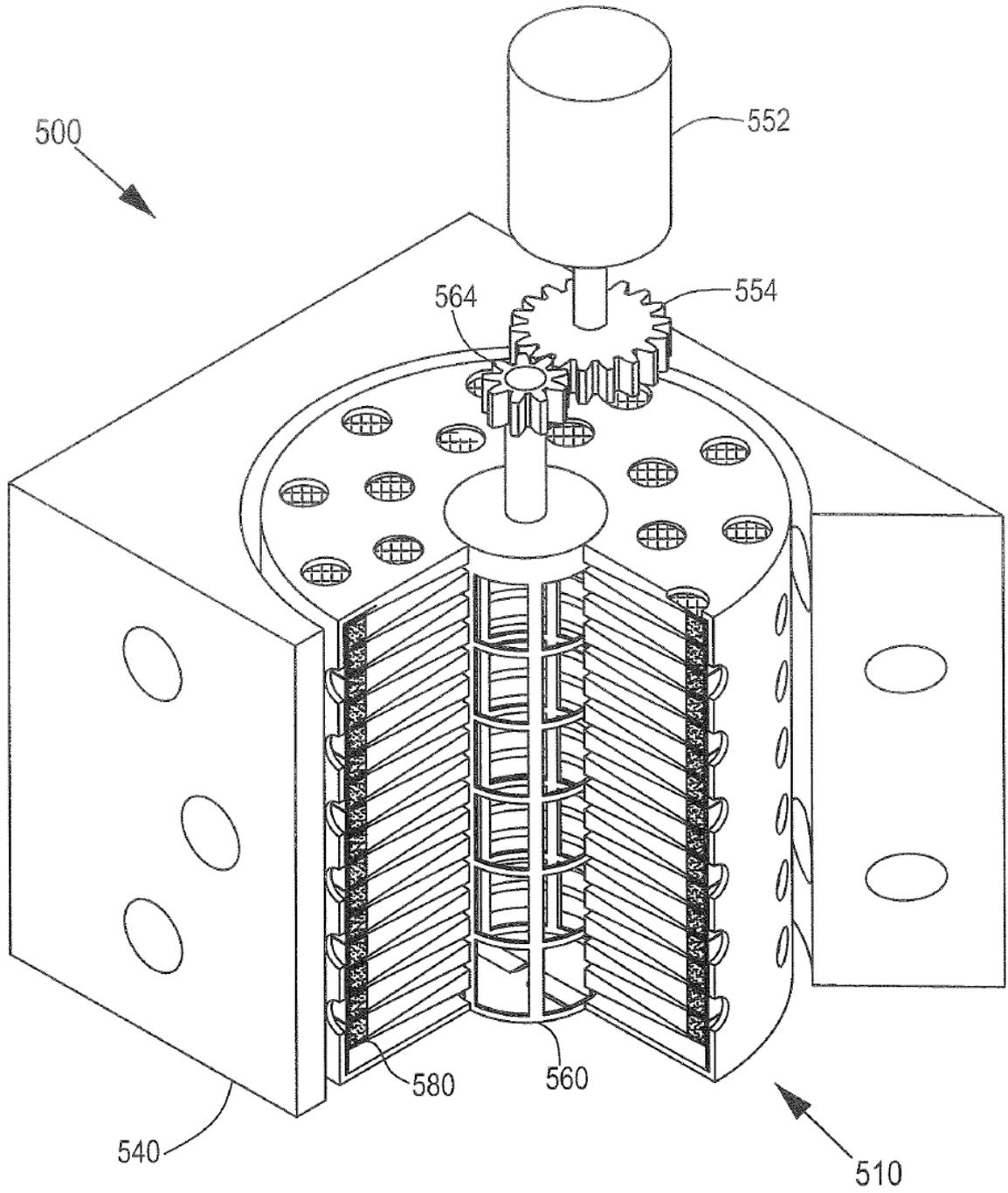


FIG. 10

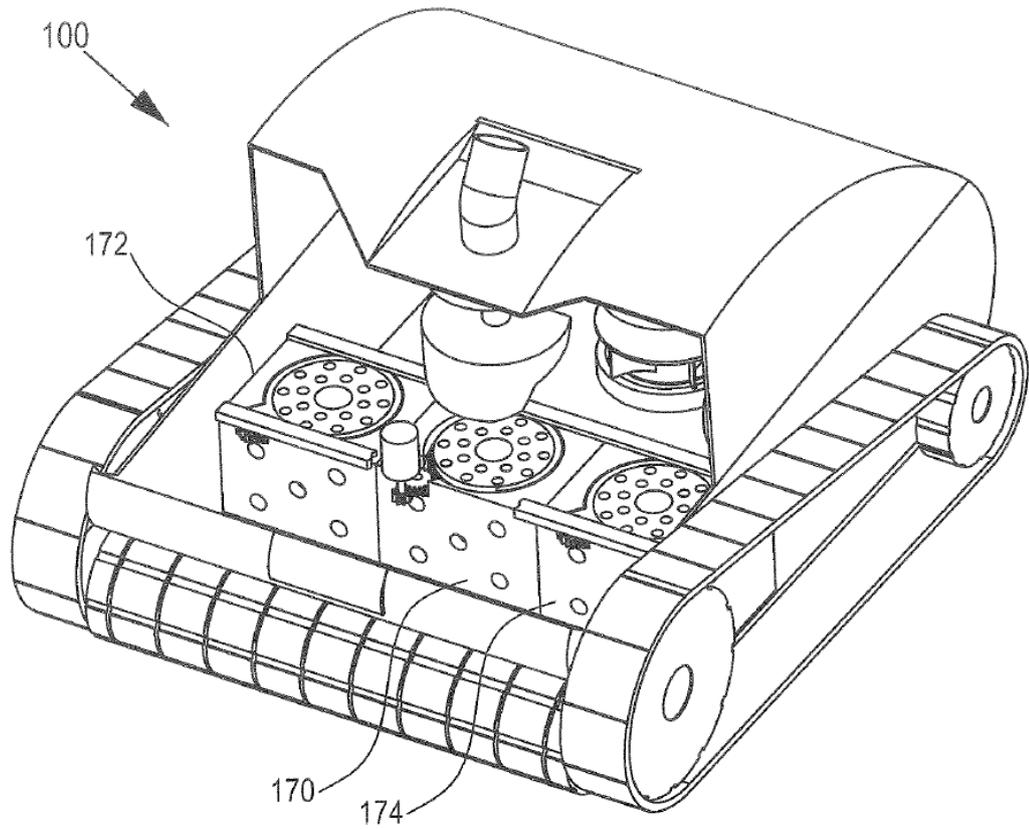


FIG. 11A

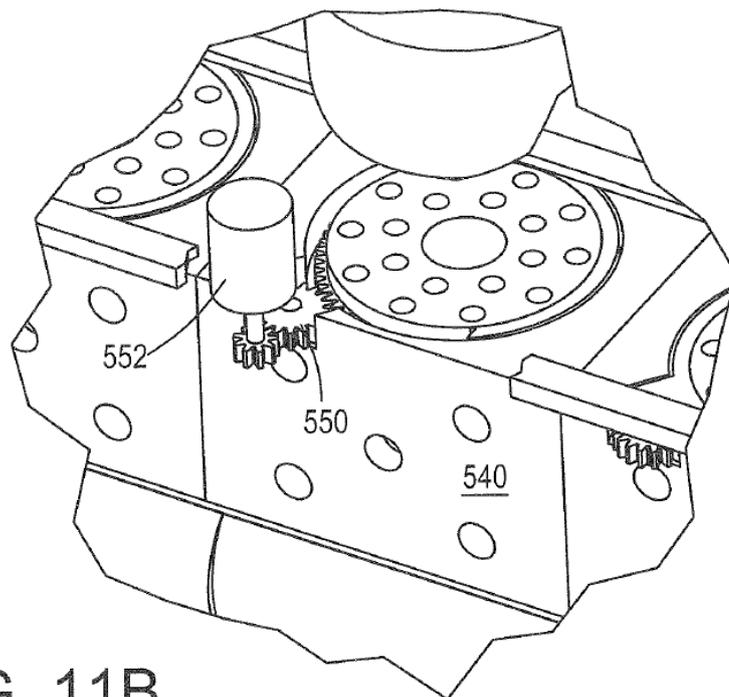


FIG. 11B

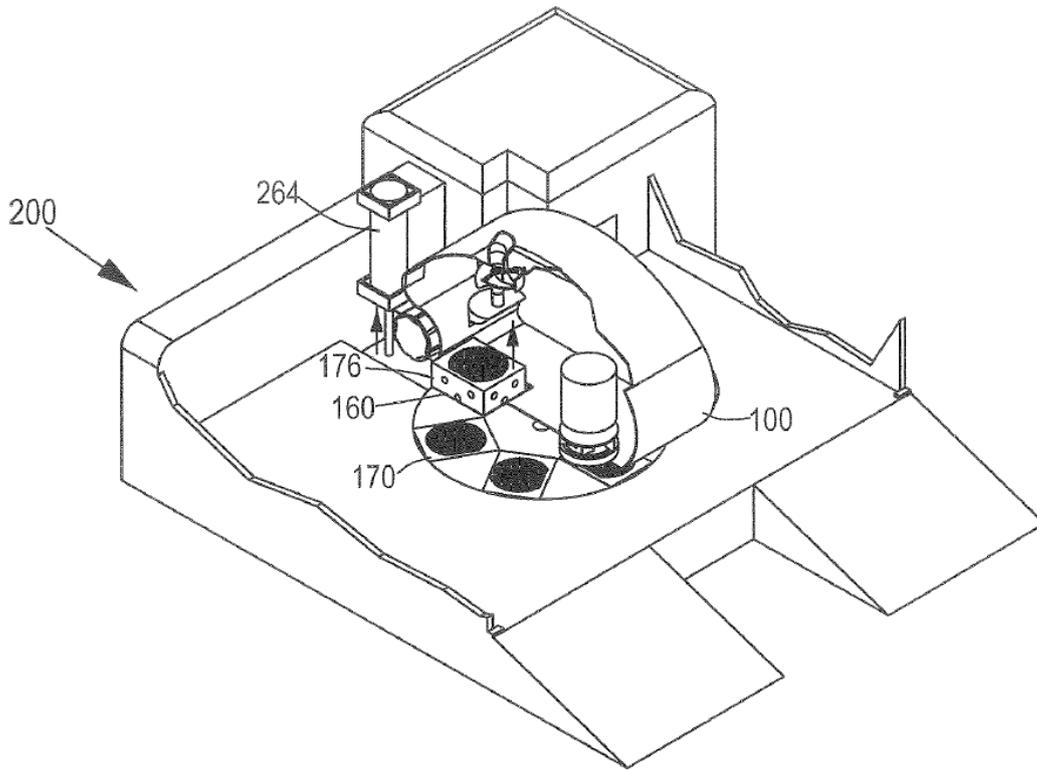


FIG. 7C

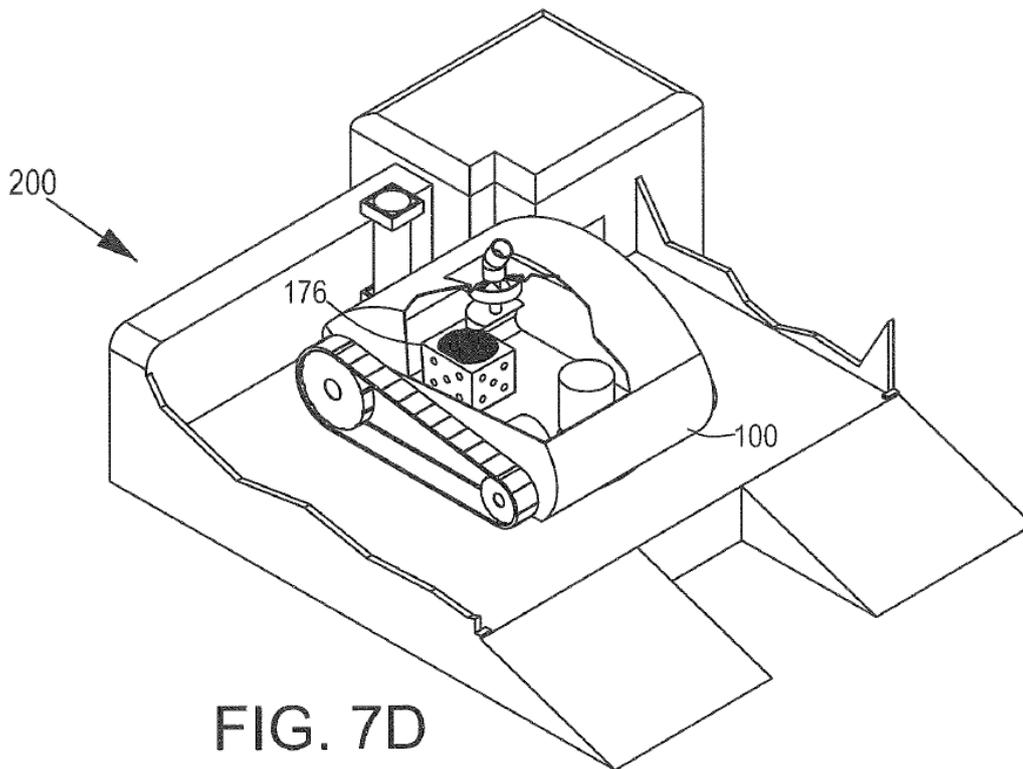
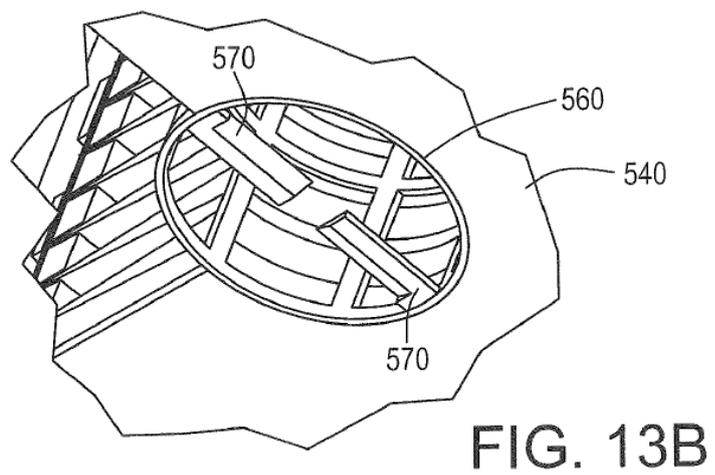
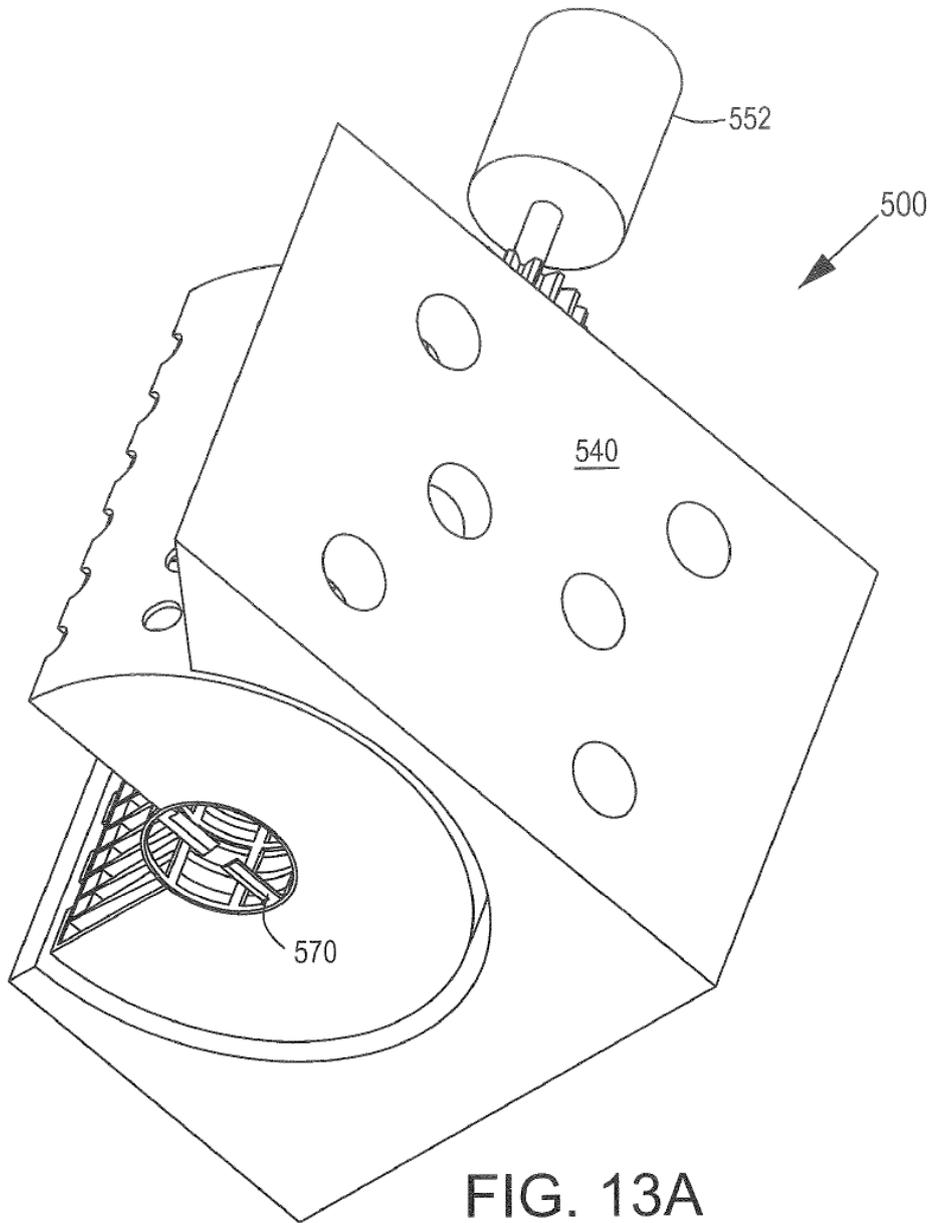


FIG. 7D



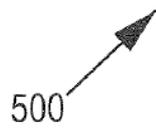
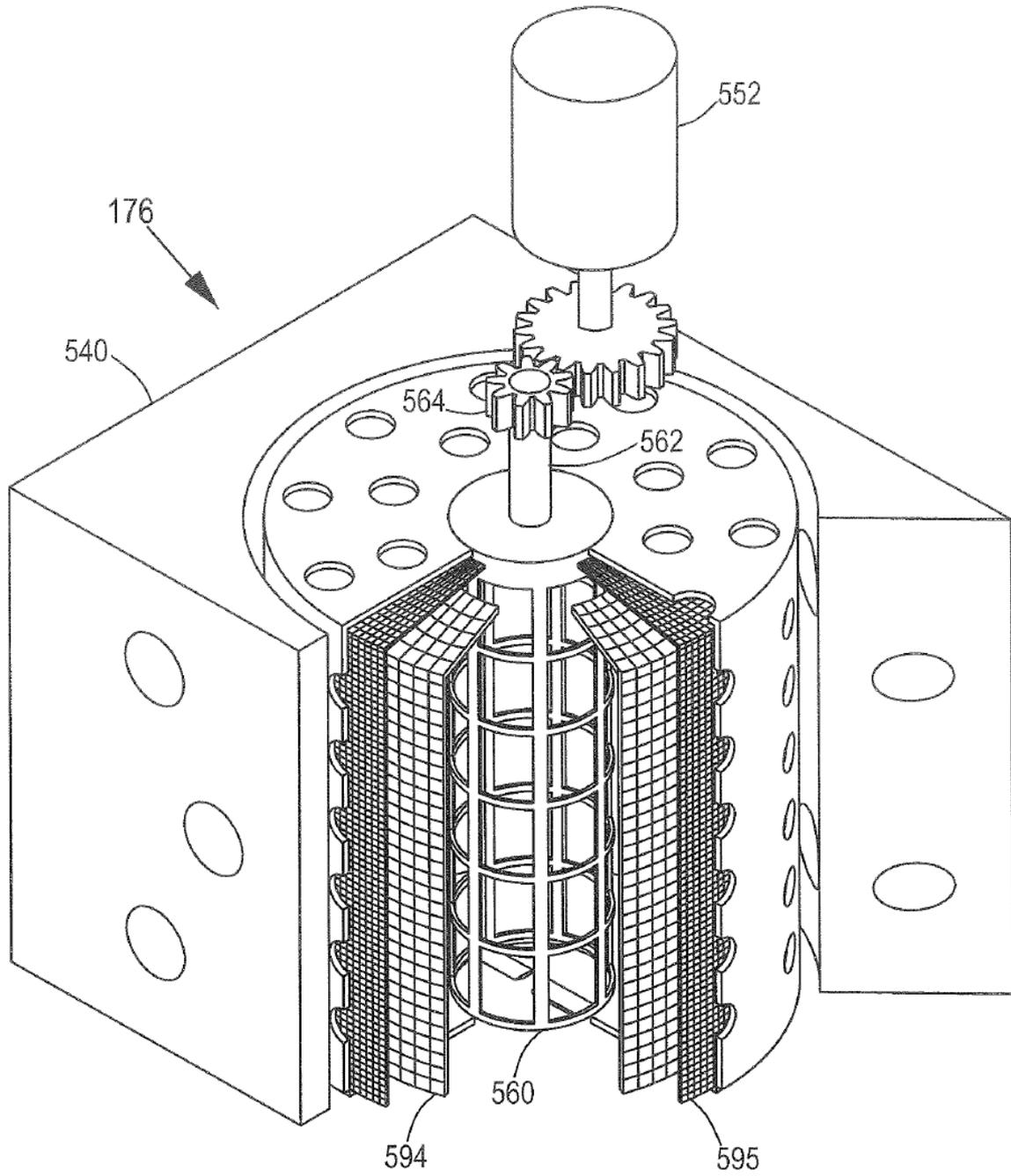


FIG. 14

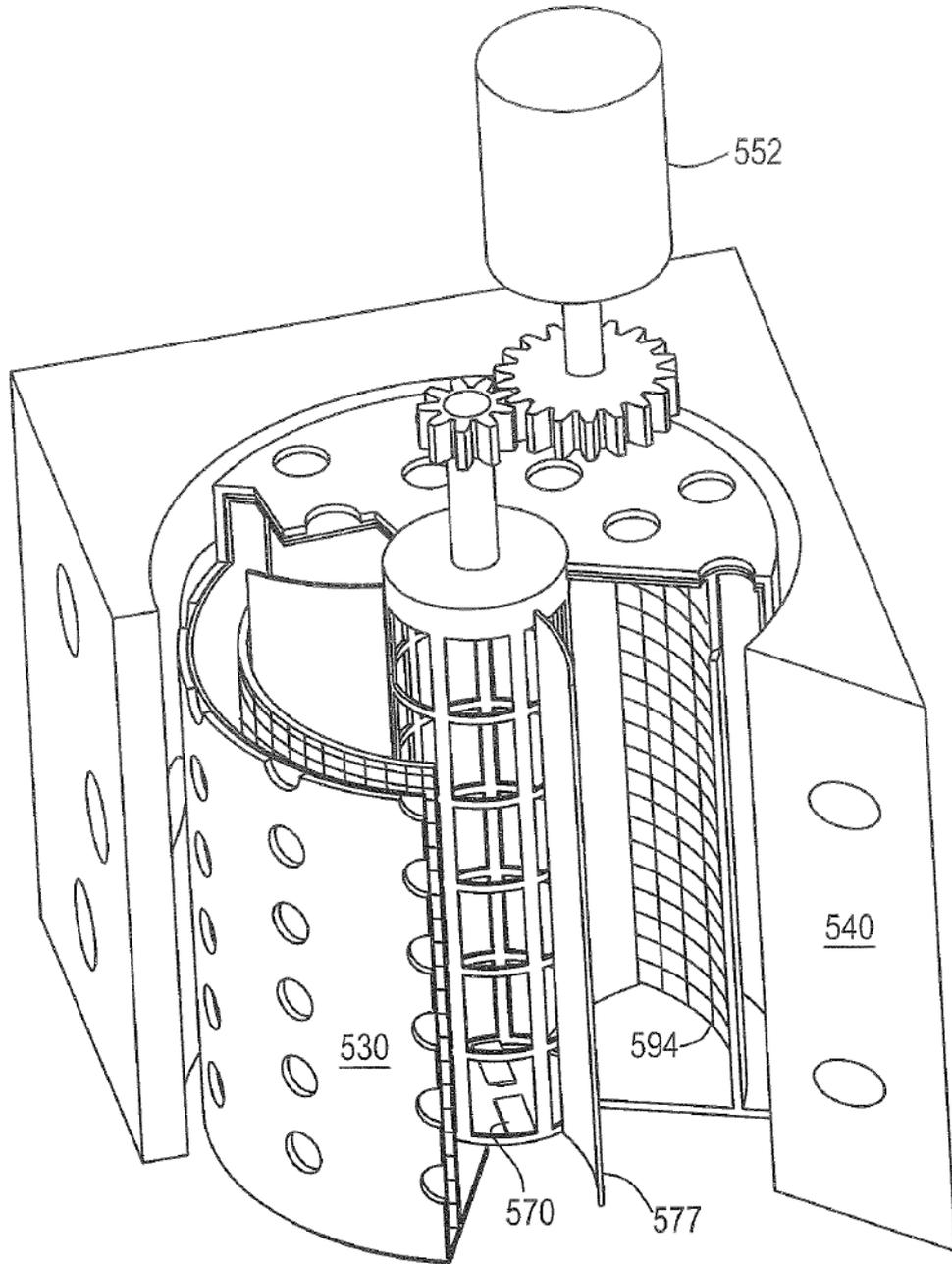


FIG. 15

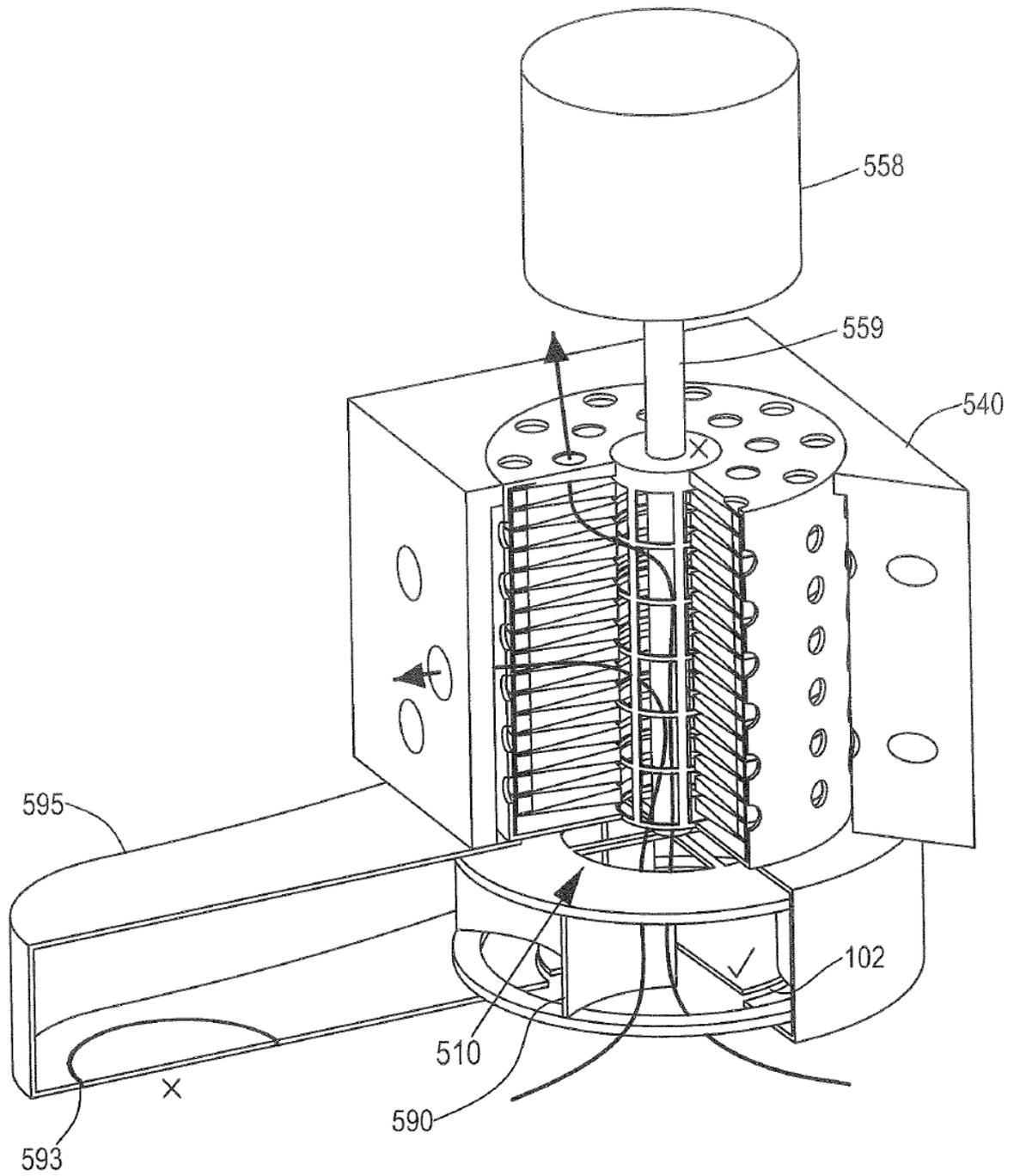


FIG. 16A

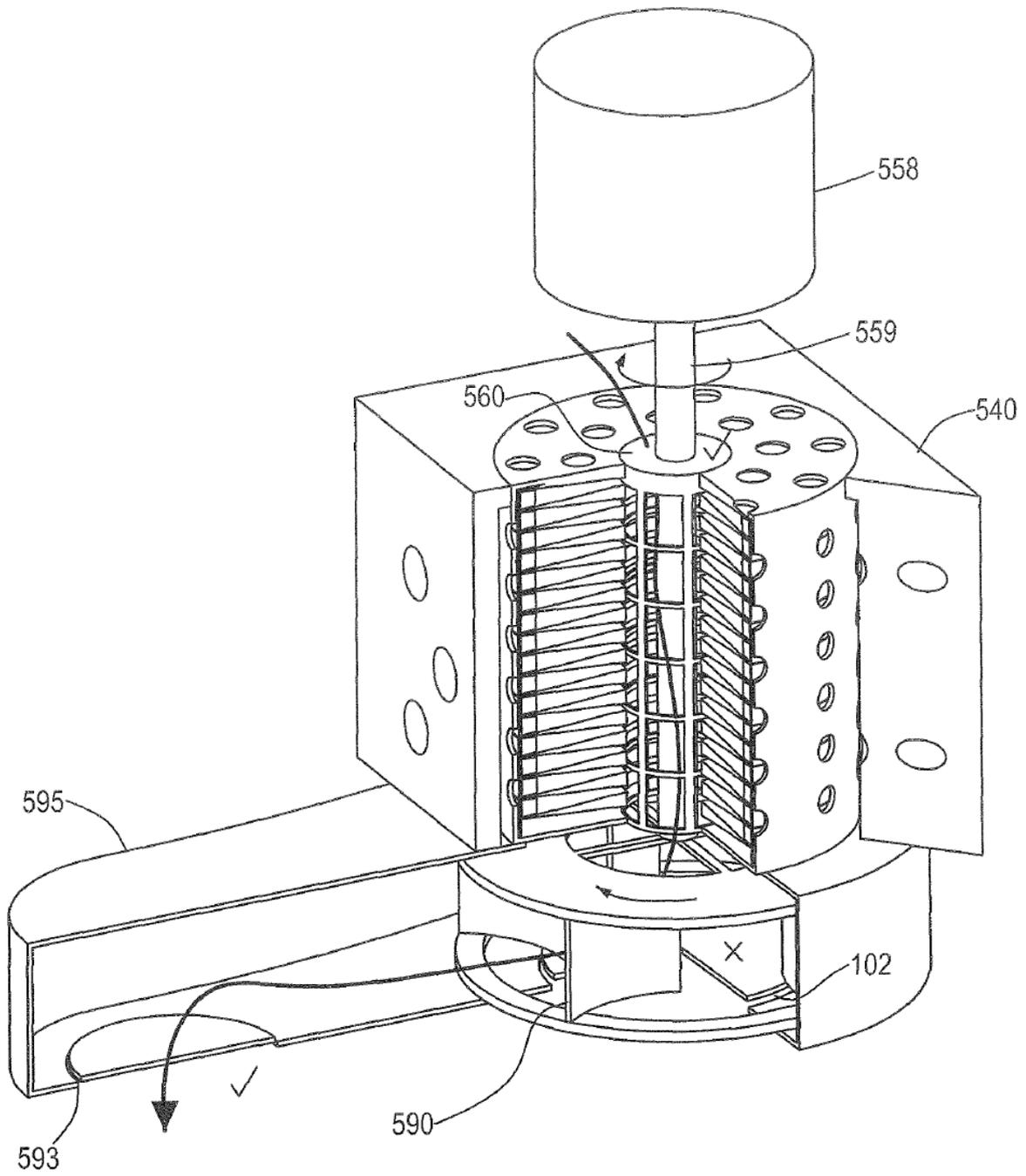


FIG. 16B

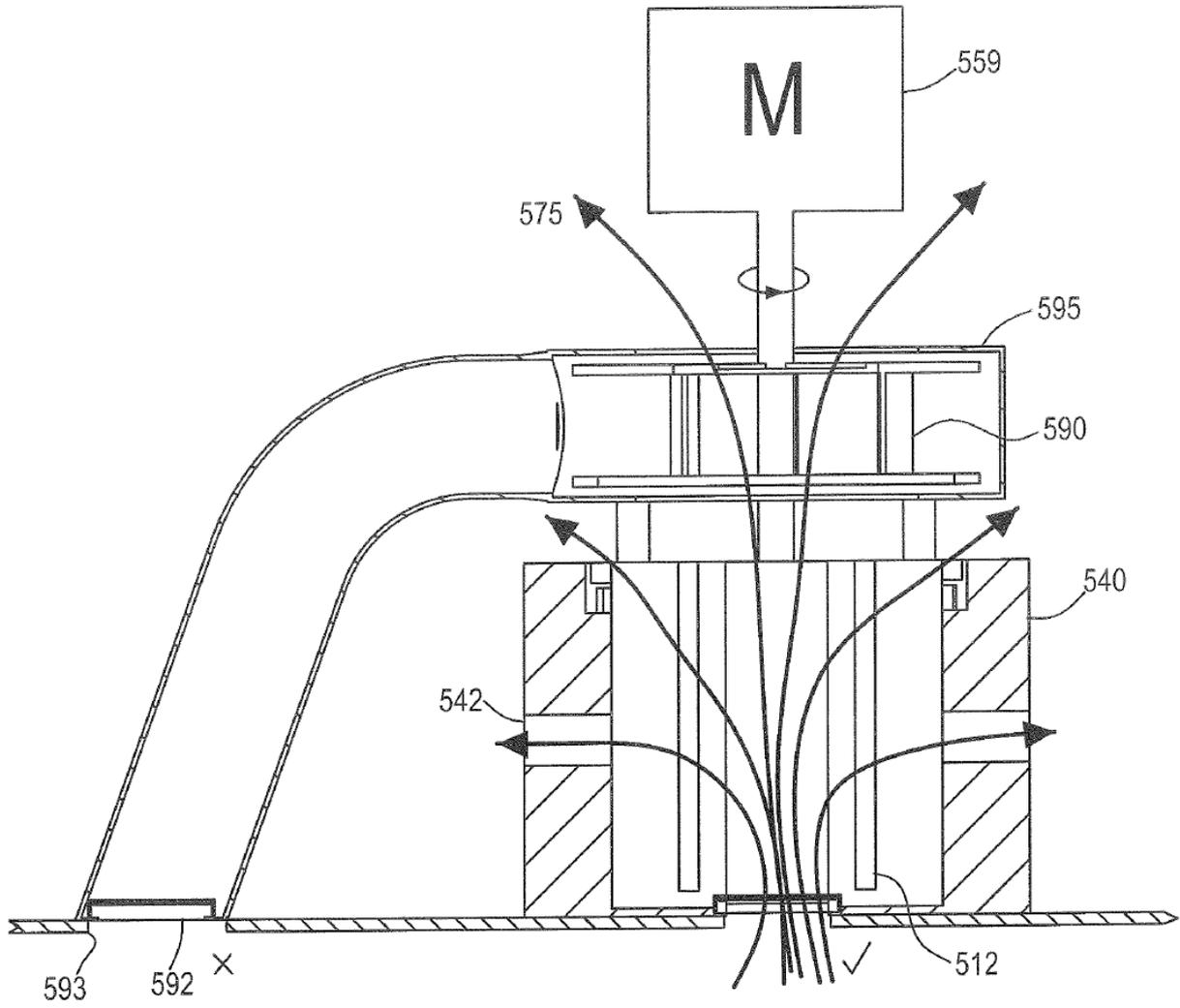


FIG. 17A

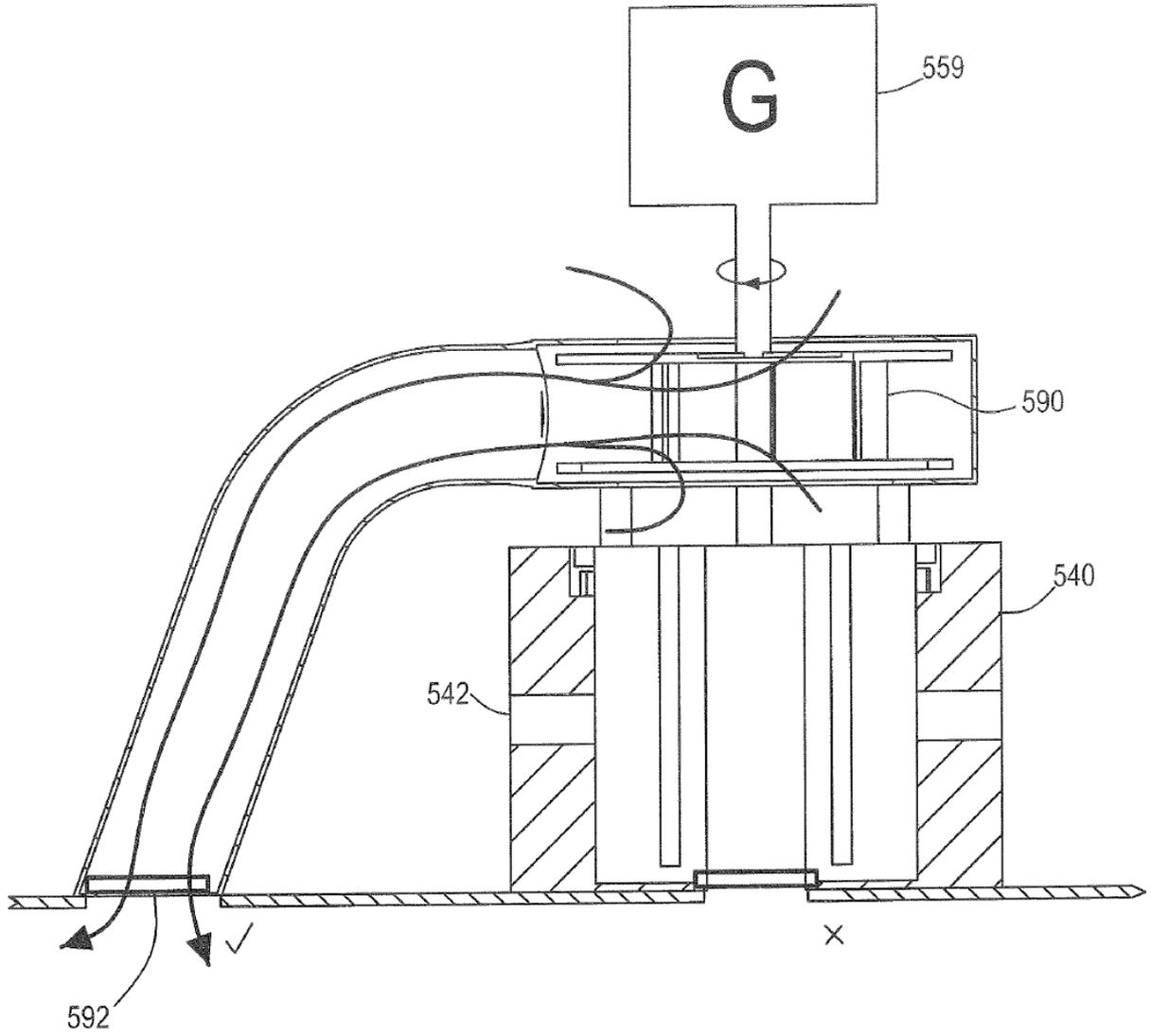


FIG. 17B

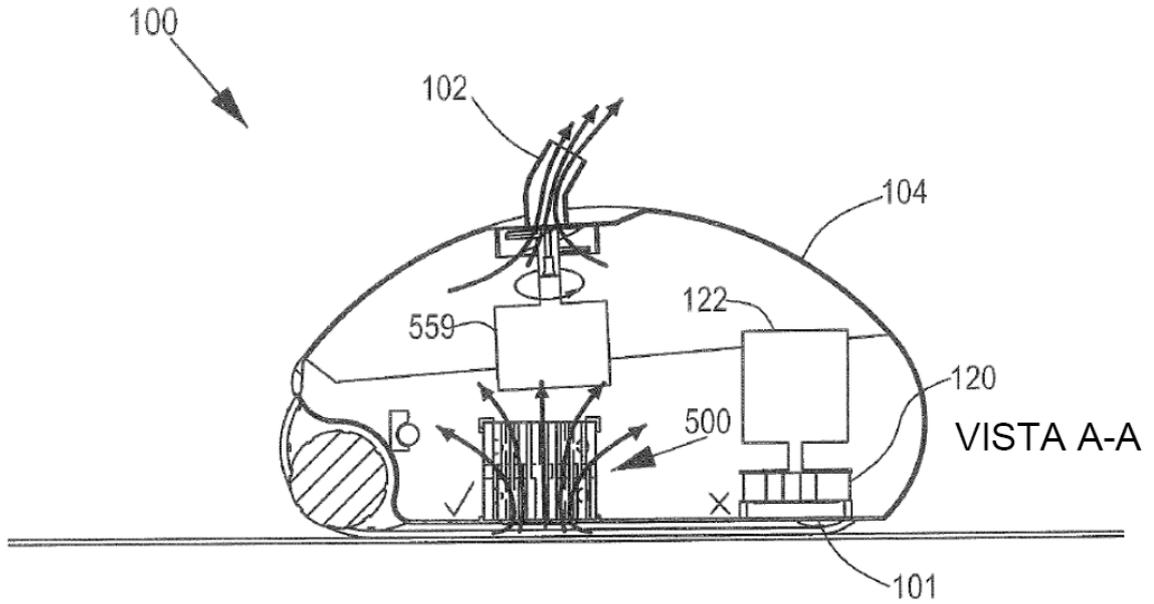


FIG. 17C

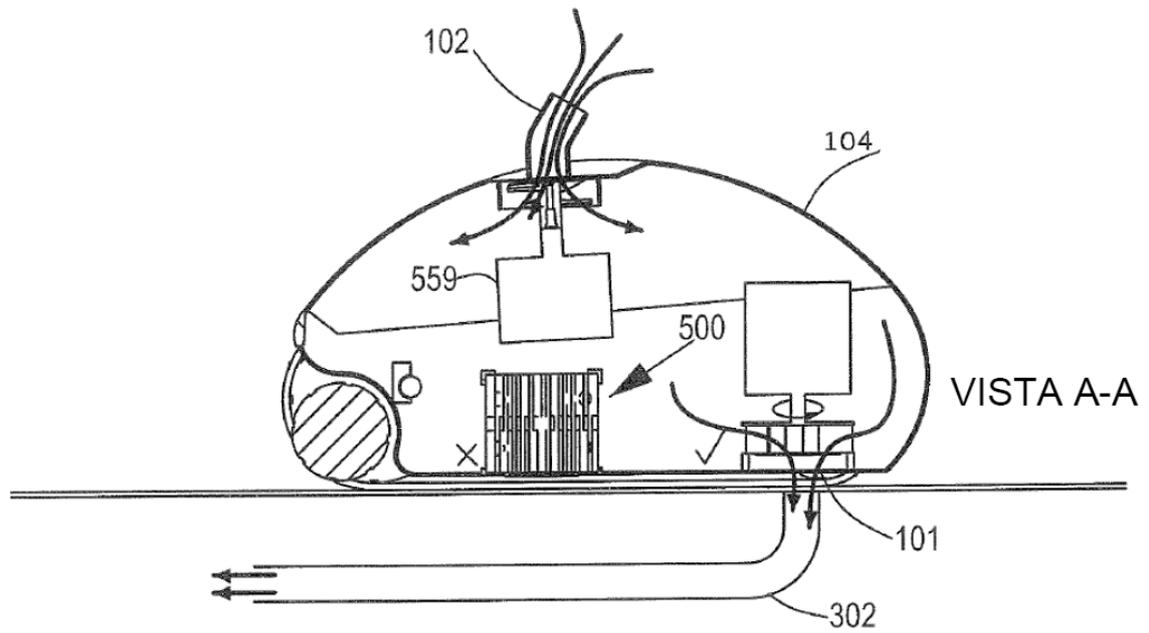


FIG. 17D

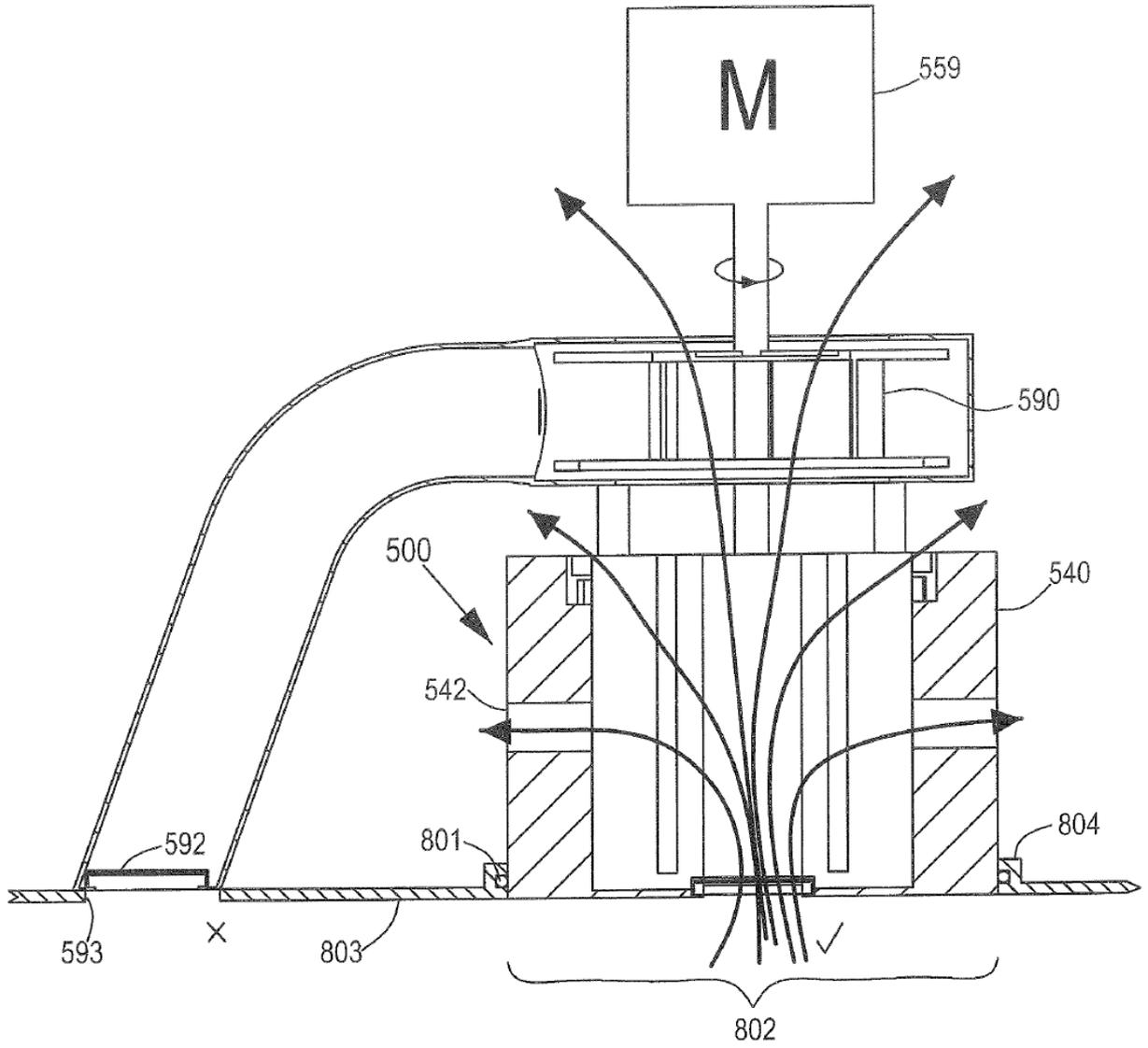


FIG. 17E

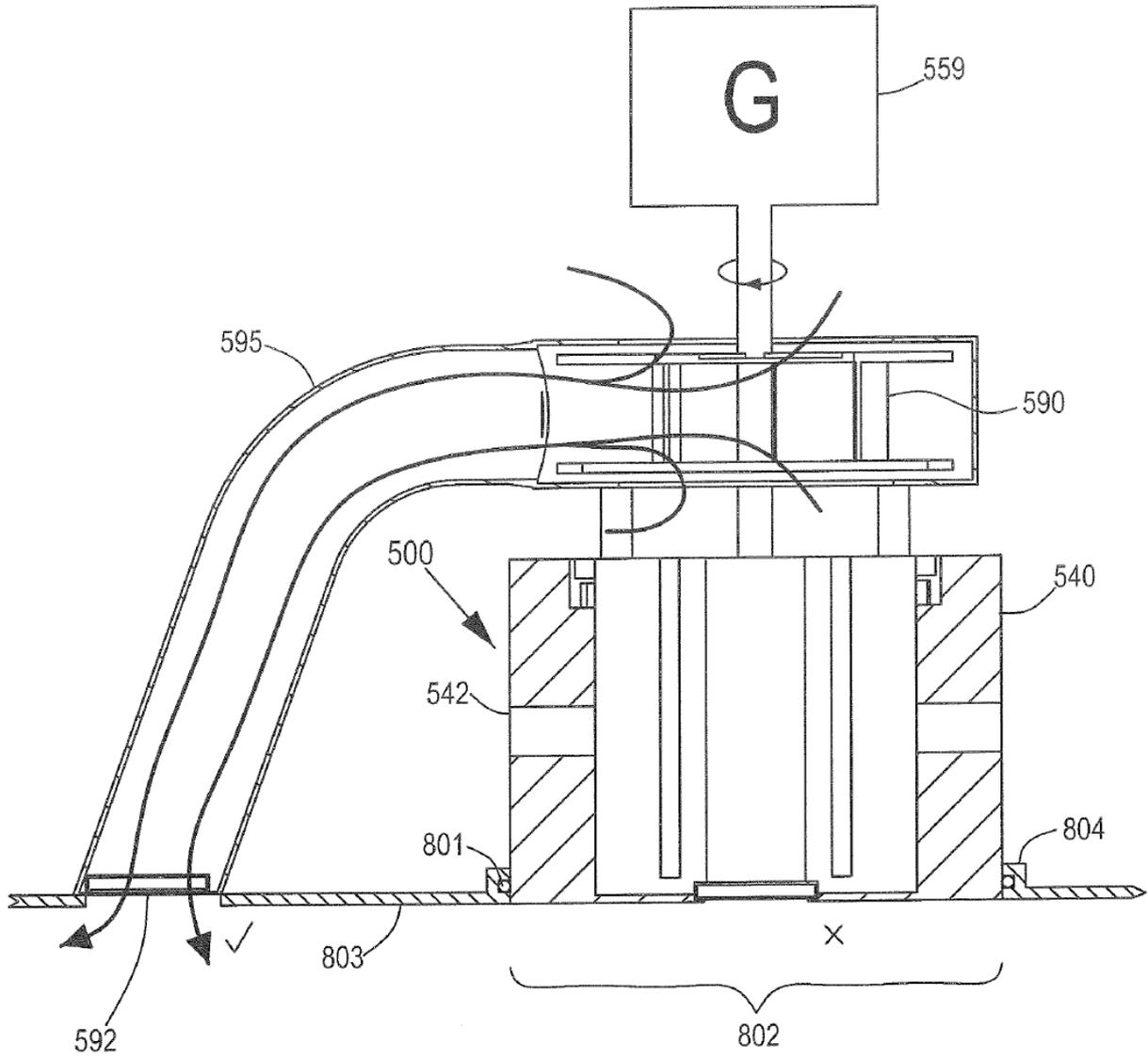


FIG. 17F

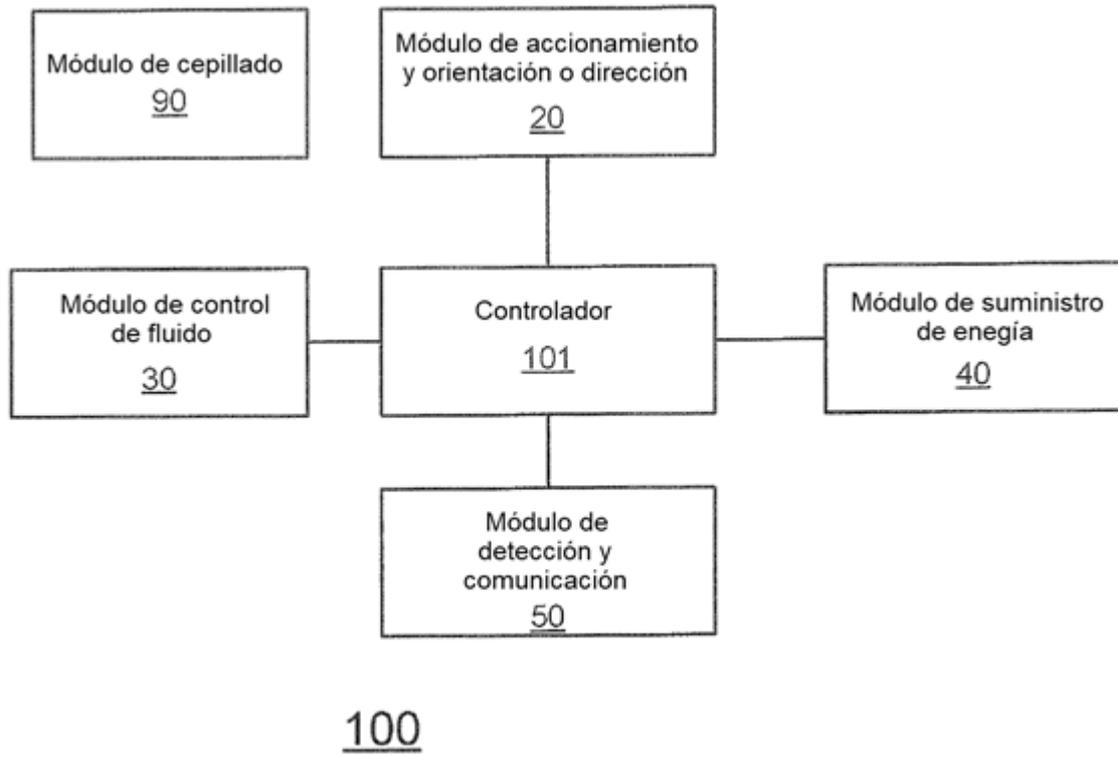


FIG. 18A

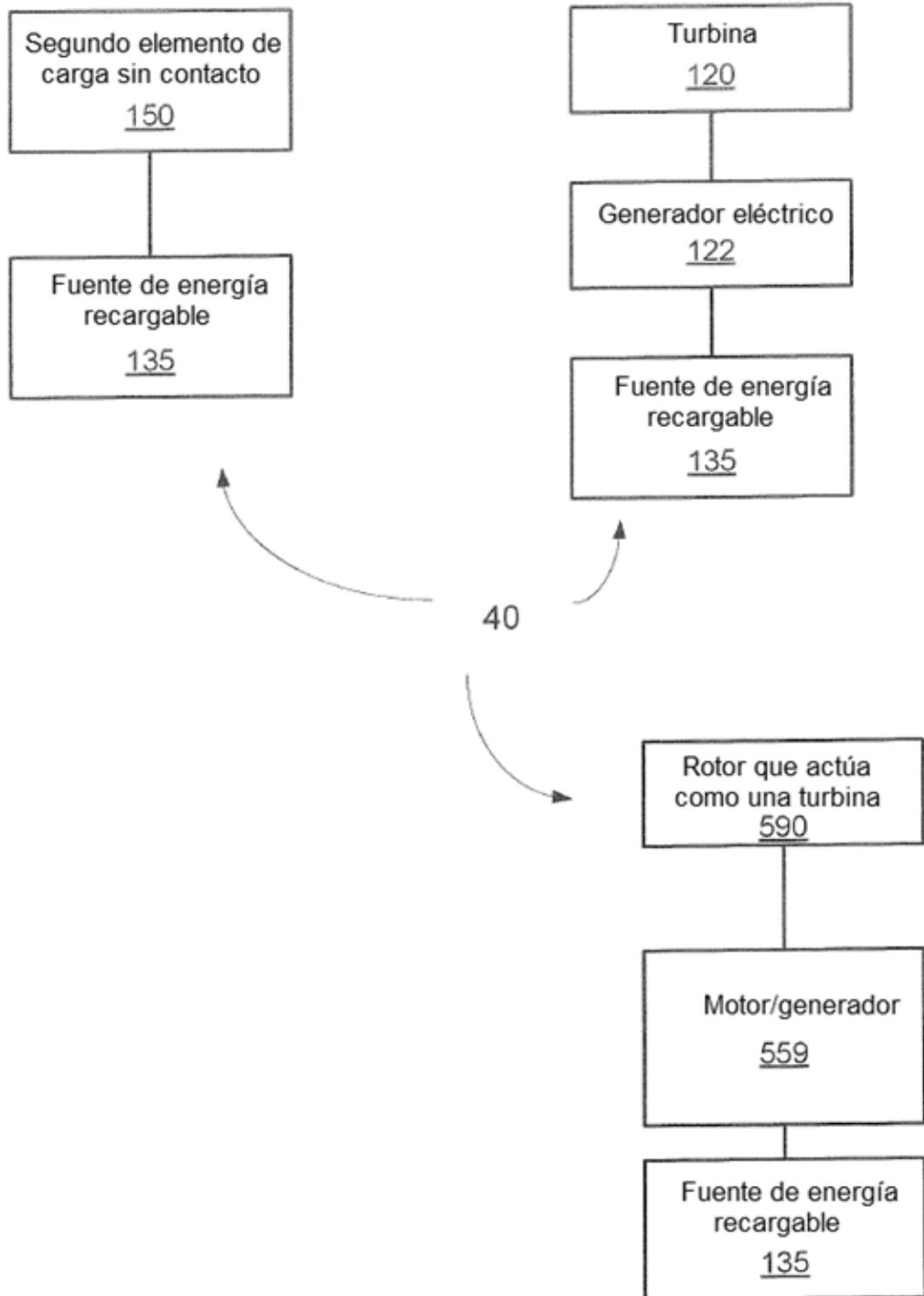


FIG. 18B

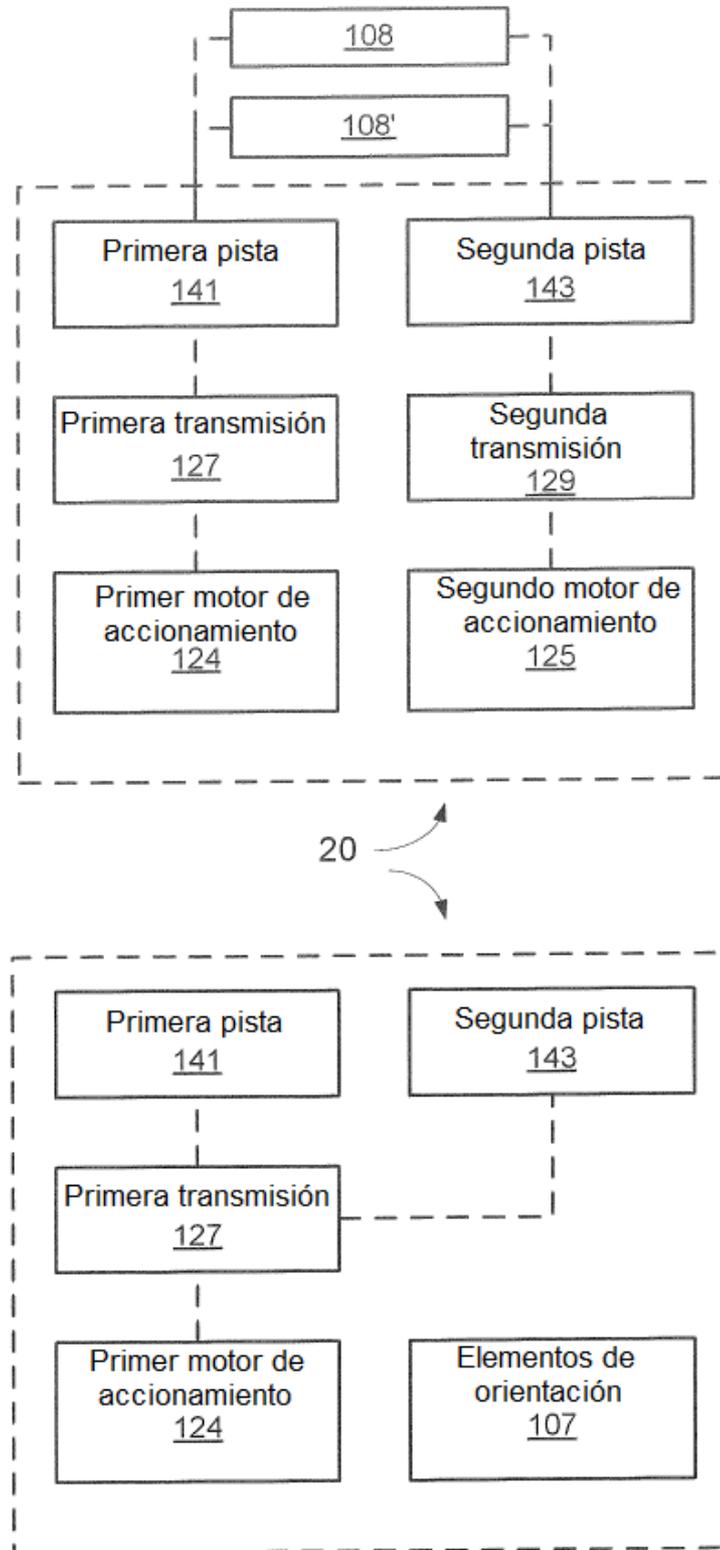


FIG. 18C

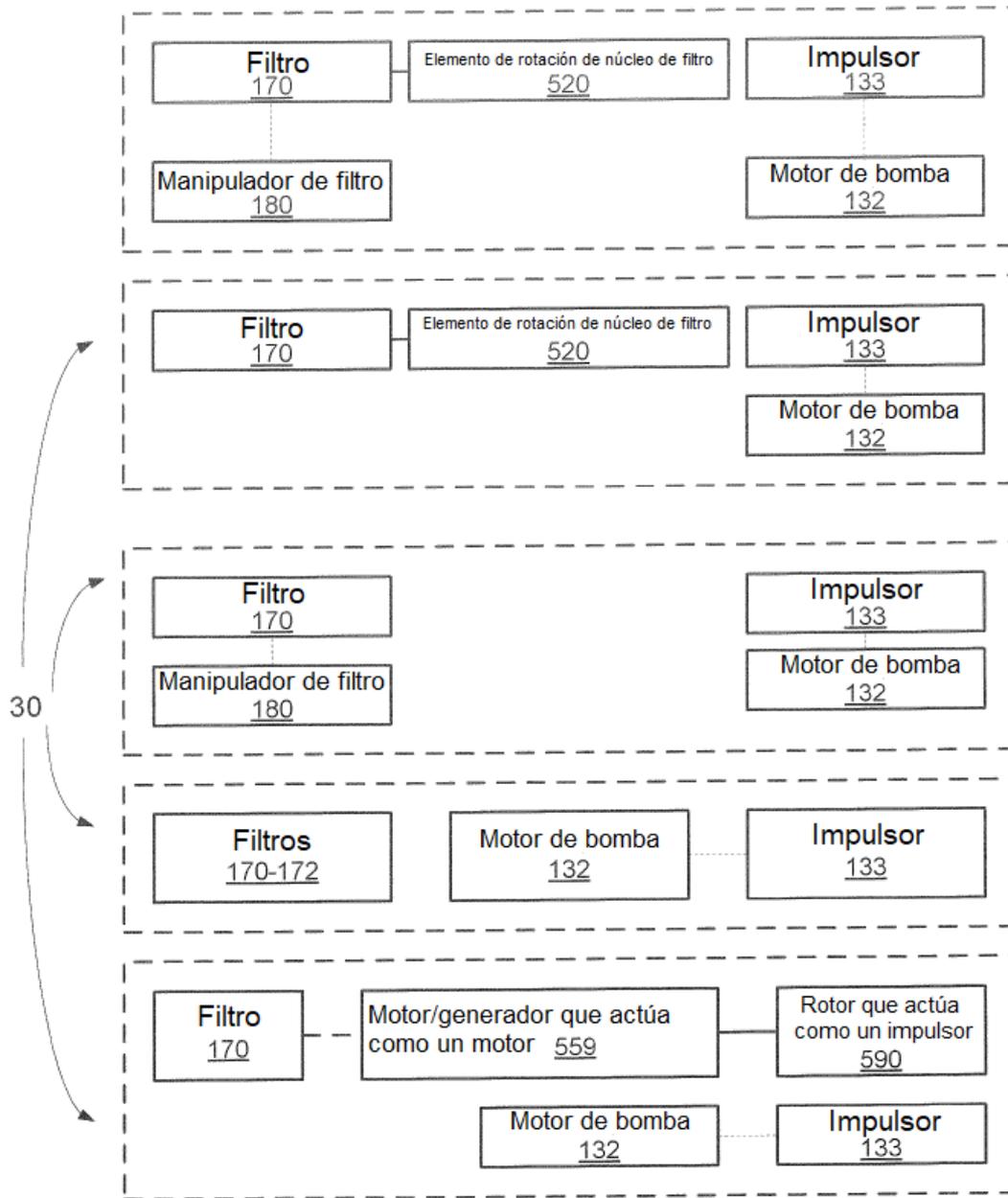


FIG. 18D

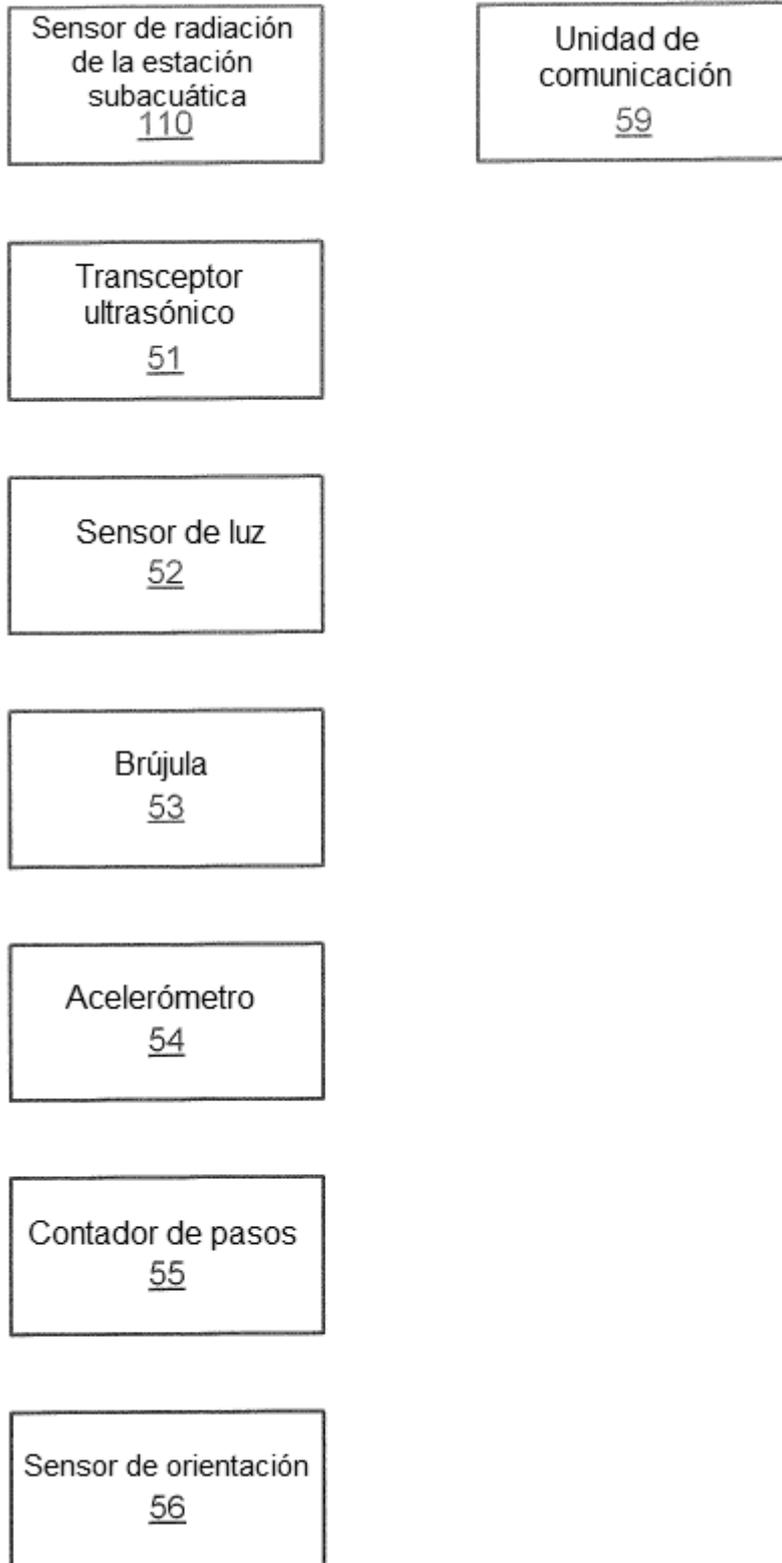


FIG. 18E

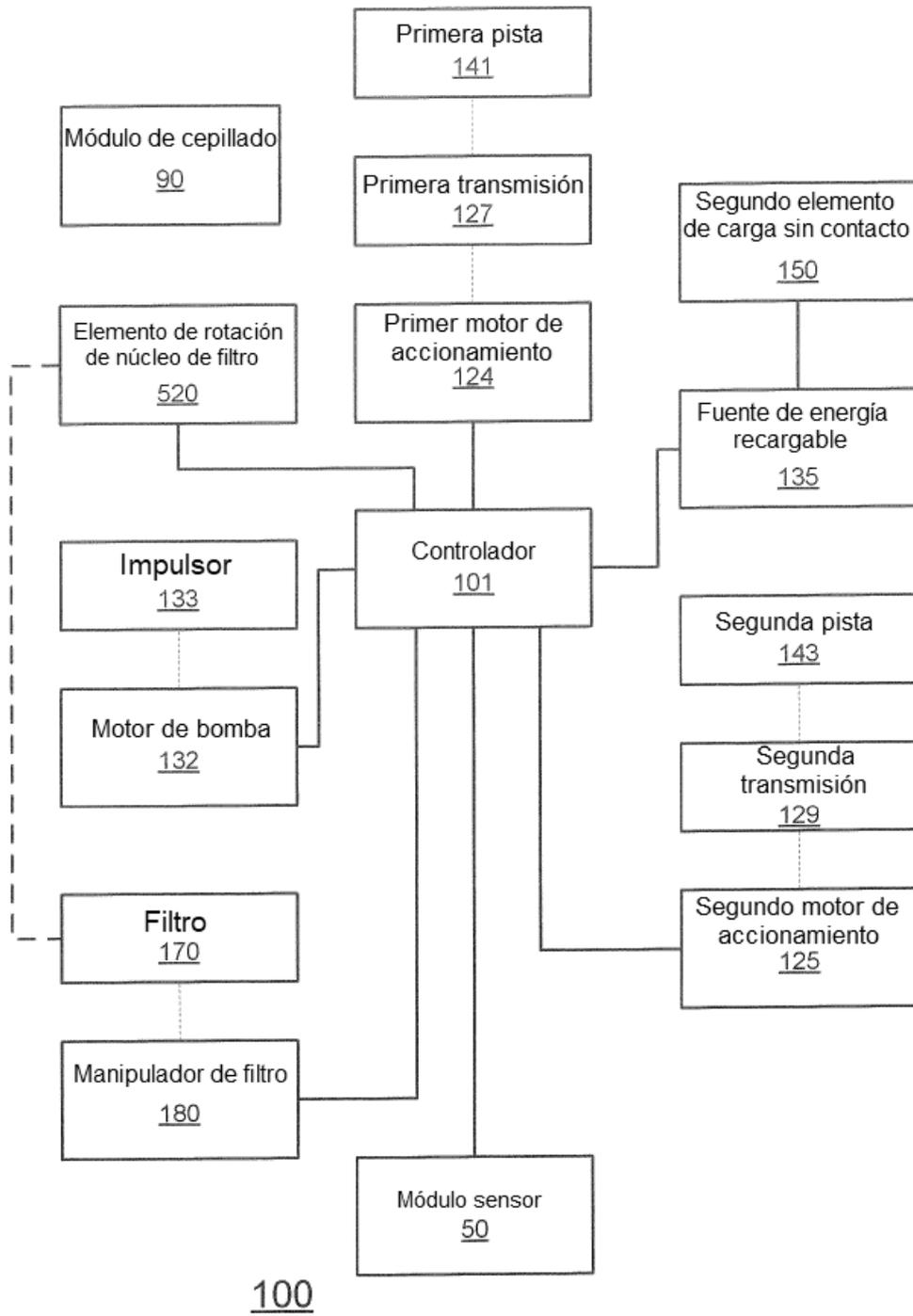


FIG. 18F

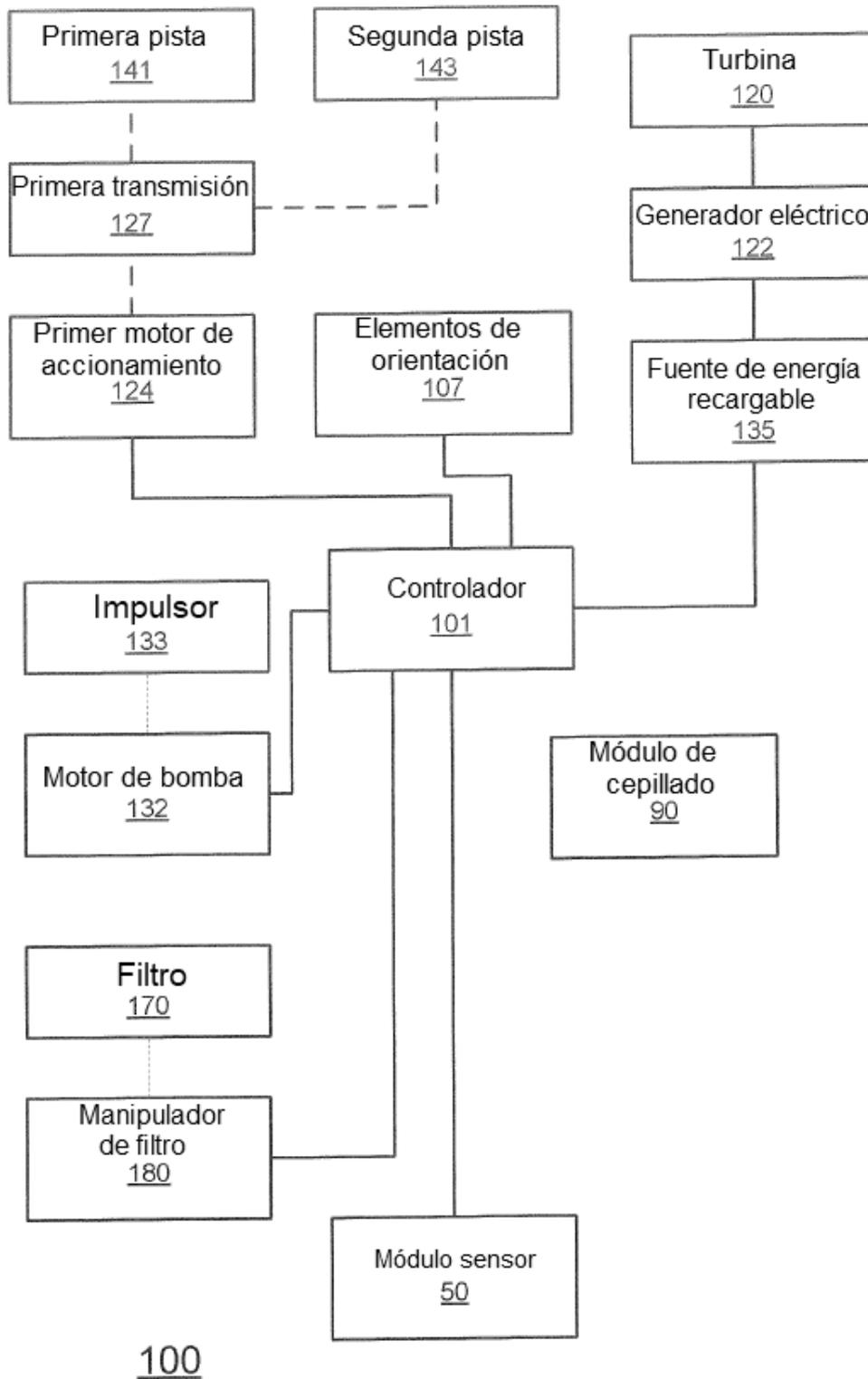
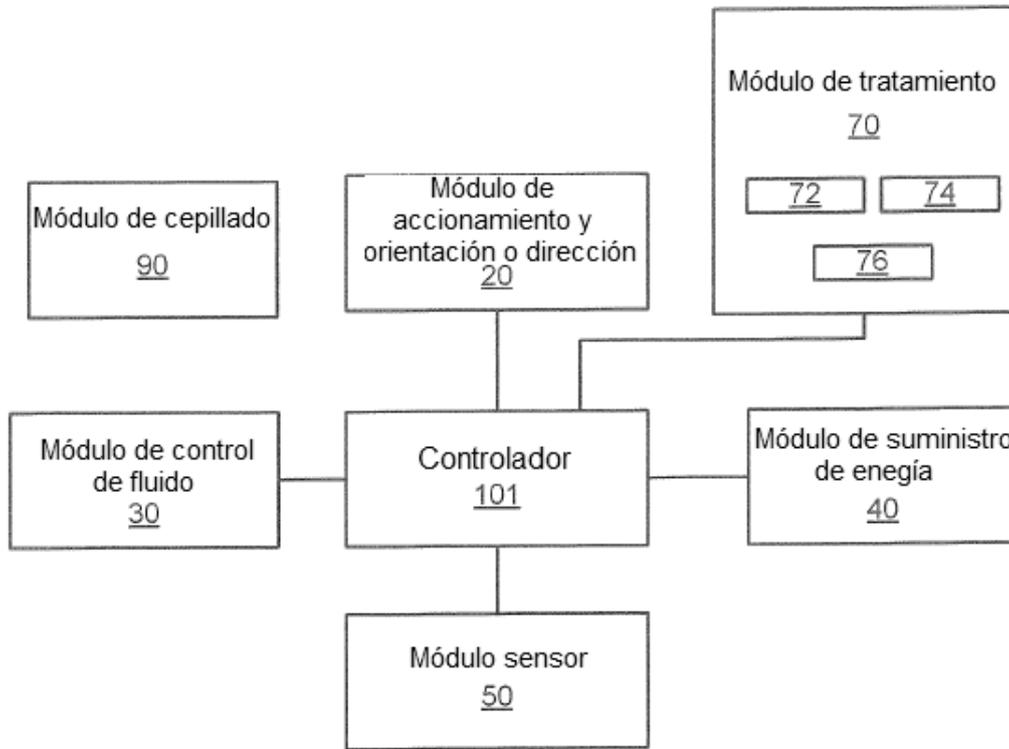


FIG. 18G



100

FIG. 18H

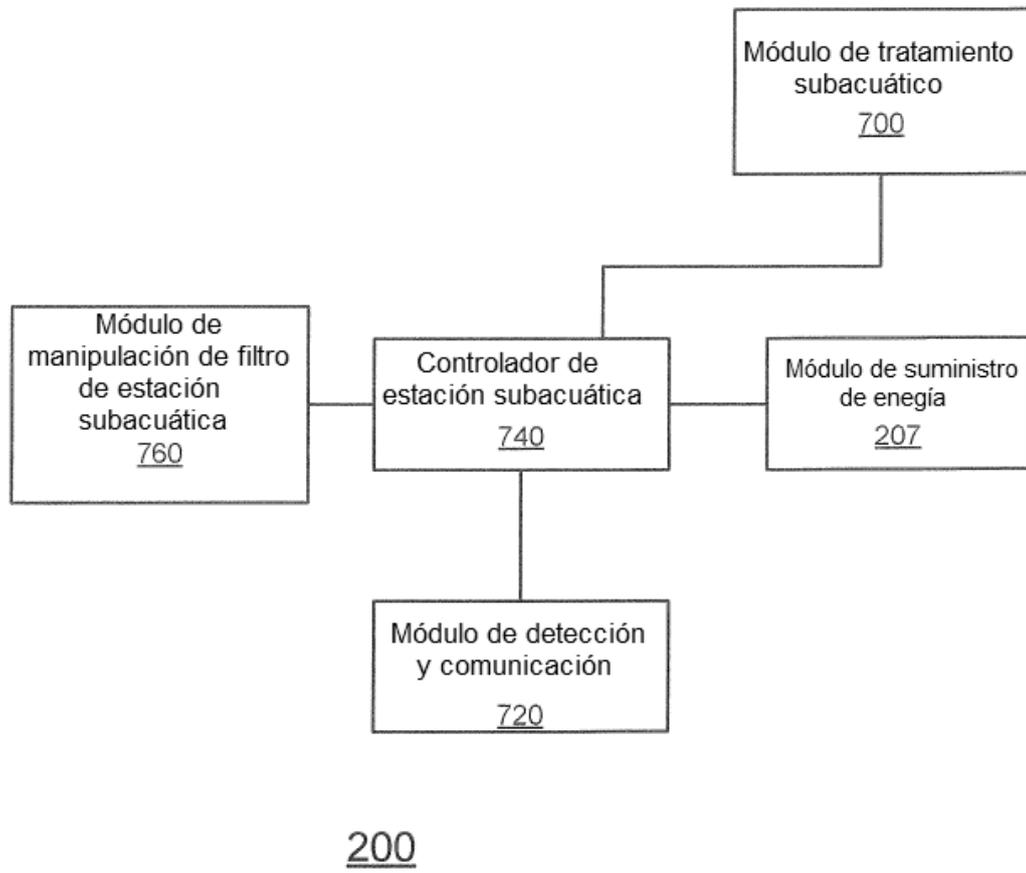


FIG. 19A

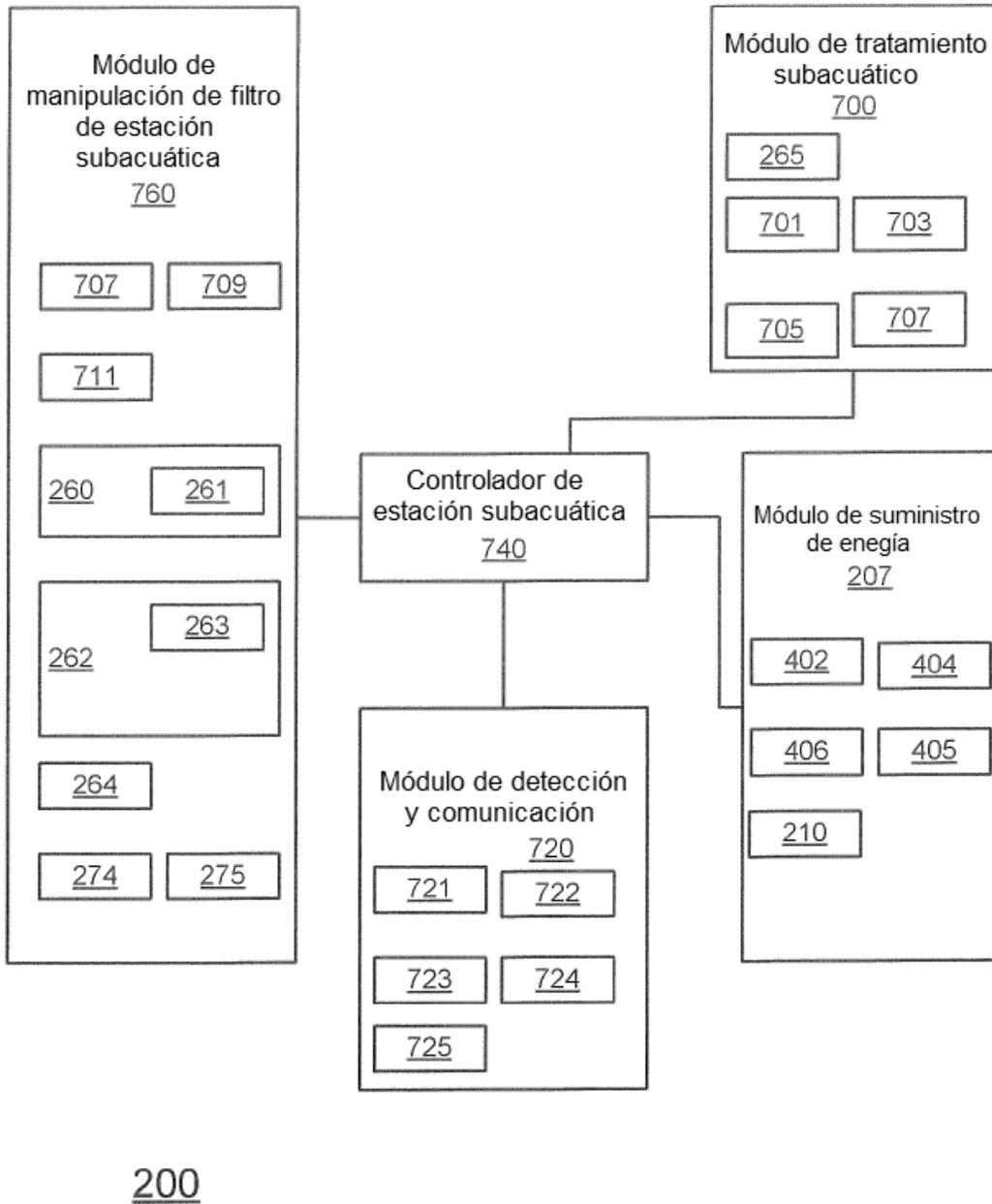


FIG. 19B

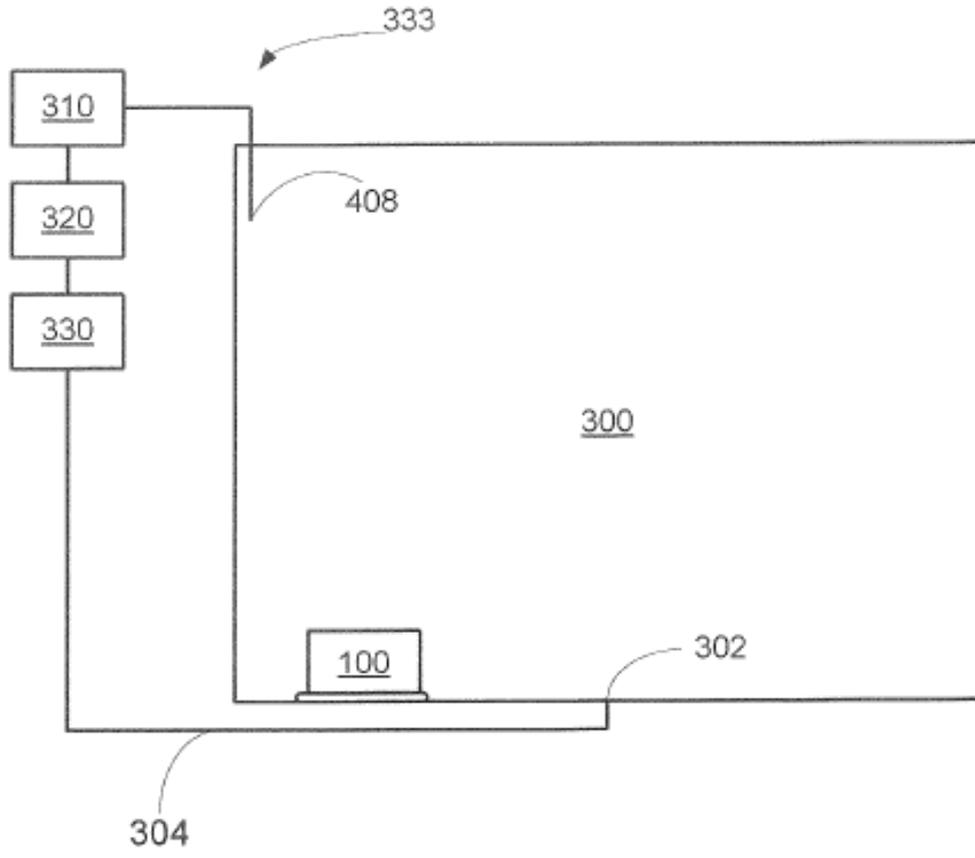


FIG. 20

**Realizar, por al menos uno de entre un robot de limpieza de piscinas y una estación subacuática, de una manera autónoma al menos uno de un reemplazo de filtro del robot de limpieza y una carga del robot de limpieza de piscinas. 410**

400

FIG. 21

**filtrar un fluido por un robot de limpieza de piscinas utilizando un filtro que cumple al menos uno de los siguientes: (i) tiene un núcleo de filtro que es hecho girar mediante un dispositivo de rotación de núcleo de filtro cuando el filtro es aplicado a una operación de filtración, (ii) está posicionado en una posición de filtración mientras que al menos otro filtro del robot de limpieza de piscinas está posicionado dentro del robot de limpieza de piscinas en una posición sin filtración, (iii) está posicionado en una posición de filtración cuando el robot de limpieza de piscinas y mediante un manipulador de filtro. 510**

500

FIG. 22