

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 811 332**

51 Int. Cl.:

**E04H 4/16**

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **18.03.2014 E 16169305 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **13.05.2020 EP 3093413**

54 Título: **Robot limpiador de piscinas**

30 Prioridad:

**11.09.2013 US 201314023544**

**18.02.2014 US 201414182291**

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

**11.03.2021**

73 Titular/es:

**MAYTRONICS LTD. (100.0%)**

**Kibbutz Yizrael**

**1935000 Kibbutz Yizrael , IL**

72 Inventor/es:

**MAGGENI, YOHANAN y**

**BEN DOV, BOAZ**

74 Agente/Representante:

**ELZABURU, S.L.P**

**ES 2 811 332 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 limpiador de piscinas

**Aplicaciones relacionadas**

- 5 Esta aplicación es una continuación en parte de la solicitud de patente de EE.UU. 14/023544 con fecha de presentación del 9/11/2013 que reivindica la prioridad de la solicitud de patente israelí con número de serie 221877 con fecha de presentación del 9/11/2011.

**Antecedentes**

- Los robots limpiadores son conocidos en la técnica. Diversos robots limpiadores son fabricados por Maytronics Ltd de Israel y representan el estado de la técnica de los robots limpiadores.
- 10 Está previsto que un robot limpiador limpie la piscina cepillando las superficies de la piscina y filtrando el fluido de la piscina retirando las partículas extrañas de dicho fluido. Se puede pedir que robot limpiador se mueva a lo largo de diversos caminos y cambie su dirección cuando está limpiando la piscina.

Hay una creciente necesidad de proporcionar un robot limpiador eficiente.

- 15 La Solicitud de Patente WO201110067 describe un limpiador de depósito o piscina robótico impulsado por chorros de agua, cuya dirección está controlada por la dirección de rotación de un motor de la bomba montado horizontalmente dentro del alojamiento del limpiador de piscinas, que tiene una hélice unida a cada extremo del eje impulsor del motor que se proyecta desde extremos opuestos del cuerpo del motor, estando colocada cada una de las hélices en un conducto de descarga de chorro de agua que termina en orificios de descarga en extremos opuestos del alojamiento. Cada conducto de descarga tiene una válvula de charnela sensible a la presión corriente debajo de las hélices respectivas. Cuando las hélices rotan en una dirección, el agua se extrae a través de una o más aberturas en la placa de base, pasa a través de uno o más conjuntos de filtro asociados al limpiador de piscina y es descargada a través de uno de los orificios de descarga como un chorro de agua de fuerza suficiente para propulsar el limpiador de piscina a lo largo de la superficie que se está limpiando.
- 20

- 25 El documento EP 1 785 552 desvela un limpiador automático para piscinas que comprende un cuerpo impulsado por ruedas impulsadas por motor dispuestas para su desplazamiento, según ciclos preestablecidos de trabajo, a lo largo del fondo, hasta las paredes verticales y en la superficie de una piscina para aspirar residuos y suciedad por medio de un aspirador provisto de un filtro recogedor. El cuerpo se mantiene en contacto con las paredes de la piscina mediante un empuje ejercido por dos turbinas dispuestas, a lo largo del eje longitudinal, en el lado trasero del cuerpo.

**Compendio**

- 30 De acuerdo con la invención, se proporciona un robot limpiador según la reivindicación 1 adjunta.

La distancia de cada uno del motor de la bomba, del motor propulsor y del impulsor desde el borde frontal del alojamiento es al menos un 20% menor que la distancia correspondiente al borde trasero del alojamiento.

- 35 La distancia de cada una de la entrada del fluido y la salida del fluido del borde trasero del alojamiento puede ser al menos un 20% menor que la distancia de cada una de la entrada de fluido y la salida de fluido del borde frontal del alojamiento. La salida de fluido puede estar colocada entre la entrada de fluido y el borde trasero del alojamiento.

- 40 El alojamiento puede incluir una abertura derecha y una abertura izquierda; en donde el robot limpiador puede incluir un conducto derecho de fluido y un conducto izquierdo de fluido; en donde el robot limpiador puede estar configurado para dirigir el fluido selectivamente (a) por medio del conducto derecho del fluido y a través de la abertura derecha, o (b) por medio del conducto izquierdo del fluido y a través de la abertura izquierda. La salida del fluido puede ser una abertura trasera que puede estar precedida por un conducto trasero de fluido; en donde el robot limpiador puede incluir una abertura trasera; un conducto derecho del fluido que precede a la abertura derecha y que puede estar dispuesto para dirigir el fluido a la derecha del alojamiento; en donde la abertura derecha puede estar precedida por el conducto derecho del fluido; un conducto izquierdo del fluido que precede a la abertura izquierda y puede estar dispuesto para dirigir el fluido hacia la izquierda del alojamiento; una boquilla; un manipulador de la boquilla que puede estar acoplado a la boquilla y que puede estar dispuesto para hacer rotar la boquilla alrededor de un eje de la boquilla tal como para alterar una orientación de la boquilla en relación con un eje longitudinal imaginario del alojamiento; una unidad de interfaz con el fluido que puede estar dispuesta para dirigir el fluido desde la boquilla (a) hacia el conducto trasero del fluido cuando la boquilla puede estar en una primera orientación, (b) hacia el conducto derecho del fluido cuando la boquilla puede estar en una segunda orientación, y (c) hacia el conducto izquierdo de fluido cuando la boquilla puede estar en una tercera orientación; en donde la primera orientación puede diferir de la segunda y tercera orientaciones. La segunda orientación puede diferir de la tercera orientación.
- 45
- 50

La segunda orientación puede ser sustancialmente igual a la tercera orientación y en donde una selección entre el conducto izquierdo del fluido y el conducto derecho del fluido puede ser la causa de una rotación de la boquilla hacia la segunda o tercera orientación.

La segunda orientación puede ser sustancialmente igual a la tercera orientación y en donde una selección entre el conducto izquierdo del fluido y el conducto derecho del fluido puede ser la causa de un modo operativo del impulsor.

5 La segunda orientación puede ser sustancialmente igual a la tercera orientación y en donde la unidad de interfaz del fluido puede incluir un obturador que puede estar dispuesto para impedir la entrada en el conducto derecho del fluido cuando está colocado en una primera posición y puede estar dispuesto para impedir que el fluido entre en el conducto izquierdo del fluido desde la entrada en el conducto derecho del fluido cuando está colocado en la segunda posición.

El movimiento de la boquilla hacia la segunda orientación puede estar dispuesto para mover el obturador entre la primera y la segunda posición.

10 El manipulador de la boquilla puede estar dispuesto para colocar la boquilla en una cuarta orientación; en donde cuando está en la cuarta orientación la boquilla está frente a una abertura central.

La salida del fluido puede ser una abertura trasera que puede estar precedida por un conducto trasero del fluido; en donde el conducto trasero de fluido puede estar colocado encima de una unidad de filtrado.

La salida del fluido y la entrada del fluido pueden cruzarse con un eje longitudinal imaginario del robot limpiador que puede estar colocado en un centro del robot limpiador.

15 La bomba puede propulsar unos impulsos de agua desde el conducto trasero para crear una fuerza hacia abajo y perpendicular en relación con el plano de movimiento en un ángulo de aproximadamente 45° en el robot limpiador.

La entrada de fluido y la salida de fluido pueden estar colocadas entre el motor de la bomba y el borde trasero del alojamiento.

Cualquiera de estos robots limpiadores puede estar libre de elementos flotantes o puede incluir elementos flotantes.

20 Cualquiera de estos robots limpiadores puede estar dispuesto para limpiar una piscina. Se ha proporcionado un método y puede incluir la colocación de un robot limpiador (como está ilustrado en la especificación) dentro de una piscina y permitiendo que el robot limpie la piscina mientras se mueve a lo largo de la piscina.

### Breve descripción de los dibujos

25 La materia objeto considerada como la invención es particularmente señalada y distintamente reivindicada en la porción concluyente de la especificación. La invención, sin embargo, tanto como organización y como método de operación, junto con sus objetos, características, y ventajas, puede ser mejor comprendida haciendo referencia a la siguiente descripción detallada cuando es leída con los dibujos anejos, en los que:

la Figura 1 ilustra un robot limpiador;

las Figuras 2-4A ilustra una unidad de cepillado frontal y diversas interfaces;

30 la Figura 4B es una vista de la sección transversal de una unidad de cepillado frontal y diversas interfaces;

la Figura 5 ilustra un robot limpiador con una configuración diferente;

las Figuras 6-11 son unas vistas de secciones transversales que ilustran diversas porciones de robots limpiadores de acuerdo con diversas configuraciones;

35 las Figuras 12 y 13 ilustran diversas porciones de un robot y un panel trasero de un robot limpiador de acuerdo con la invención;

las Figuras 14, 15 y 18 son unas vistas de secciones transversales que ilustran diversas porciones de robots limpiadores de acuerdo con diversas realizaciones de la invención;

la Figura 16 ilustra una boquilla, un motor de la bomba, y un motor propulsor y una transmisión de la boquilla de acuerdo con una realización posterior de la invención;

40 la Figura 17 ilustra un robot limpiador de acuerdo con una realización de la invención;

la Figura 18 ilustra un robot limpiador de acuerdo con una realización de la invención;

la Figura 19 ilustra una porción de un robot limpiador en una configuración no de acuerdo con la invención;

la Figura 20 ilustra un robot limpiador en una configuración no de acuerdo con la invención;

las Figuras 21A y 21B ilustran una unidad de filtrado en una configuración no de acuerdo con la invención;

45 la Figura 22 ilustra un robot limpiador de acuerdo con la invención;

las Figuras 23-26 ilustran un robot limpiador y una porción de un robot limpiador de acuerdo con diversas realizaciones de la invención;

la Figura 27 ilustra un método de acuerdo con una realización de la invención;

la Figura 28 ilustra un robot limpiador de acuerdo con una realización de la invención;

5 la Figura 29 es una vista desde arriba de un robot limpiador no de acuerdo con la invención;

la Figura 30 es una vista de una sección transversal de un robot limpiador realizada a lo largo de un eje longitudinal del robot limpiador no de acuerdo con la invención;

la Figura 31 es una vista de una sección transversal de un robot limpiador realizada a lo largo de un eje longitudinal del robot limpiador que ilustra el flujo del fluido a través del robot limpiador de piscinas no de acuerdo con la invención;

10 la Figura 32 es una vista desde arriba de un robot limpiador y de los chorros lanzados a través de las aberturas derecha, izquierda y trasera del robot limpiador de acuerdo con una realización de la invención;

la Figura 33 ilustra un robot limpiador que tiene su extremo frontal ligeramente encima de la línea del agua de la piscina mientras que realiza un movimiento hacia un lado de acuerdo con una realización de la invención; y

la Figura 34 ilustra diversos componentes del robot limpiador de acuerdo con una realización de la invención.

15 Se apreciará que por simplicidad y claridad de ilustración, los elementos mostrados en las figuras no necesariamente están dibujados a escala. Por ejemplo, por claridad, las dimensiones de algunos de los elementos pueden estar exageradas con relación a otros elementos. Además, en donde se considere apropiado, los números de referencia pueden ser repetidos entre las figuras para indicar elementos correspondientes o análogos.

#### **Descripción detallada de la presente invención**

20 En la siguiente descripción detallada se exponen numerosos detalles específicos con el fin de proporcionar una completa comprensión de la invención. No obstante, los expertos en la técnica comprenderán que la presente invención puede ser puesta en práctica sin estos detalles específicos. En otros casos, los métodos, procedimientos y componentes bien conocidos no han sido descritos con detalle para no oscurecer la presente invención.

25 Los términos eje (axis y axel en inglés) se usan de un modo intercambiable. El término piscina significa cualquier elemento que es capaz de contener un fluido.

La Figura 1 ilustra un robot limpiador 10 no de acuerdo con la invención.

El robot limpiador 10 incluye un alojamiento 13 que incluye una cubierta 11 que está pivotablemente conectada a un cuerpo principal 12 del alojamiento 13.

30 El robot limpiador 10 puede ser interfaz con una superficie de una piscina (para ser limpiada por el robot) por dos bandas de rodamiento, la banda de rodamiento derecha 310 y banda de rodamiento izquierda 312.

35 La banda de rodamiento derecha 310 hace contacto con la rueda trasera derecha 320 y con un lado derecho de una unidad de cepillado frontal 200. Especialmente, los dientes interiores (no mostrados) de la banda de rodamiento derecha 310 encajan con los dientes de la porción de recepción 220 de la banda de rodamiento que está colocada en el lado derecho de la unidad de cepillado frontal 200 y con los dientes (no mostrados) de la porción que recibe la banda de rodamiento de la rueda trasera derecha 320.

40 La banda de rodamiento izquierda 312 hace contacto con la rueda trasera izquierda 322 y con el lado izquierdo de la unidad de cepillado frontal 200. Especialmente, los dientes interiores de la banda de rodamiento izquierda 312 encajan con los dientes de una porción que recibe la banda de rodamiento (no mostrada) colocada en el lado izquierdo de la unidad de cepillado frontal 220 y con los dientes (no mostrados) de la porción que recibe la banda de rodamiento de la rueda trasera izquierda 322.

Los dientes exteriores de cada una de las bandas de rodamiento 310 y 312 pueden hacer contacto con la superficie de la piscina.

45 La Figura 1 ilustra también una pared lateral derecha 15 del alojamiento 13 y la porción 450 de la cubierta de varias aberturas que está colocada en un centro de un panel trasero 14 del alojamiento 13 e incluye una abertura derecha 452, una abertura izquierda 454 y una abertura central 456, la abertura central 456 puede incluir una matriz de aberturas estrechas y alargadas que tienen una sección transversal curva.

La Figura 1 ilustra también un eje longitudinal 701 que es paralelo a las bandas de rodamiento 310 y 312 y a un eje transversal 702 que es normal al eje longitudinal 701, estando cada uno de estos ejes ilustrado como colocado en el centro del robot limpiador 10.

Movimiento de vaivén del elemento limpiador

Un robot limpiador puede incluir un motor propulsor; un alojamiento que encierra el motor propulsor; un elemento de cepillado; y una transmisión conectada entre el elemento de cepillado y el motor propulsor; la transmisión puede estar dispuesta para convertir un movimiento de rotación inducido por el motor propulsor en una combinación de (a) un movimiento de rotación del elemento de cepillado alrededor del eje del elemento de cepillado, y (b) un movimiento de vaivén del elemento de cepillado en paralelo con el eje del elemento de cepillado.

El eje del elemento de cepillado puede ser paralelo al eje transversal del alojamiento.

La transmisión puede incluir un convertidor dispuesto para convertir el movimiento de rotación inducido por el motor propulsor en el movimiento de vaivén. El movimiento de rotación ocurre dentro de un plano del movimiento de rotación que está orientado en relación con el eje del elemento de cepillado.

Con referencia a la figura 2, el convertidor está ilustrado como incluyendo (a) una primera interfaz 202 que tiene una superficie no plana y puede estar dispuesta para ser hecha rotar por el movimiento de rotación; (b) una segunda interfaz 201 que está colocada a una distancia fija (distancia de cero o más) del plano del movimiento de rotación.

La segunda interfaz 201 puede estar dispuesta para hacer contacto con la primera interfaz 202 y para obligar a la primera interfaz 202 a un movimiento de vaivén como resultado del movimiento de rotación. La segunda interfaz 201 puede tener una forma cilíndrica y (con el fin de reducir el rozamiento) puede rotar alrededor de un eje que es paralelo al plano del movimiento de rotación.

La superficie no plana de la primera interfaz 202 puede tener una sección transversal sinusoidal, entonces cuando hace contacto con la segunda interfaz 201 hace que el elemento de cepillado 211 realice un movimiento de vaivén.

La Figura 2 ilustra un lado (por ejemplo el lado izquierdo) de la rueda de cepillado frontal y un lado de la primera interfaz 202.

El segundo lado de la primera interfaz 202 (que está próximo al segundo lado de la unidad de cepillado 220) tiene una superficie no plana (por ejemplo una superficie no plana del lado derecho) que se corresponde con la superficie plana ilustrada en la Figura 2, de modo que en cualquier orientación de la rueda de cepillado ambas superficies no planas inducen un movimiento de vaivén en la misma dirección.

De este modo, con referencia al ejemplo mostrado en la figura 2, la superficie no plana derecha de la primera interfaz 202 tiene la misma sección transversal sinusoidal en donde los picos de la sección transversal sinusoidal de la superficie no plana derecha están colocados en el mismo lugar (en el sentido de la orientación) a los correspondientes puntos mínimos de la sección transversal sinusoidal de la superficie no plana izquierda.

Con referencia a las Figuras 2-4A, el elemento de cepillado frontal 211 está conectado con la primera interfaz 202. La primera interfaz 202 está conectada a un elemento rotatorio 212 para facilitar un movimiento de vaivén de la primera interfaz 202 y del elemento de cepillado frontal 211 en relación con el elemento rotatorio 212.

El elemento rotatorio 212 puede incluir, por ejemplo, unos salientes 212' que se extienden radialmente que pueden estar formados como unas barras que se extienden radialmente mientras que la primera interfaz 202 puede tener unas ranuras de encaje (no mostradas) que permiten el movimiento de vaivén de la primera interfaz 202 en relación con el elemento de rotación 212. Alternativamente, el elemento de rotación 212 puede incluir unas ranuras que encajan en los salientes de la primera interfaz 202. Alternativamente, el elemento rotatorio 212 puede tener unas ranuras y salientes y la primera interfaz 202 puede incluir unos salientes y ranuras de encaje.

Aunque no mostrados, habría unos elementos de bloqueo que impiden una separación del elemento rotatorio 212 de la primera interfaz 202. Estos elementos de bloqueo pueden ser una parte de los salientes (por ejemplo, un saliente que tiene una punta que es más ancha que la base del saliente). Los salientes pueden terminar en unas puntas de forma redondeada.

El elemento rotatorio 212 puede estar conectado al eje 214 del elemento de cepillado por medio de un rodamiento cilíndrico 213.

Una rotación del elemento de rotación 212 alrededor del eje 214 del elemento de cepillado puede obligar a la primera interfaz 202 y al elemento de cepillado frontal 211 a rotar, en coordinación con el elemento de rotación 212, alrededor del eje 214 del elemento de cepillado.

También se ha dispuesto una pestaña 220' que impide que una banda de rodamiento 310 (que encaja los dientes de la banda de rodamiento recibiendo una porción 220 por tamaño y calibre) de separarse de la porción 220 que recibe la banda de rodamiento y no muestra una pestaña y una ranura anular que están formadas para ajustarse en una muesca redondeada del alojamiento. La porción 220 que recibe la banda de rodamiento puede estar seguida por la ranura anular y la pestaña. Las bandas de rodamiento similares que reciben porciones y pestañas están ilustradas en la solicitud de patente de EE.UU. 20090045110 de Garti.

La porción 220 que recibe la banda de rodadura está conectada al elemento rotatorio 212 y hace que este último rote. La rotación de la porción 220 que recibe la banda de rodamiento es inducida por la banda de rodamiento 310 que es hecha rotar en respuesta a la activación del motor propulsor del robot limpiador.

5 De acuerdo con otra realización no de acuerdo con la invención, la rotación y los movimientos de vaivén se obtienen teniendo varios elementos de cepillado en lugar de uno solamente, lo que permite que estos elementos de cepillado se muevan en relación de uno con otro y una o más primeras interfaces que tienen unas superficies (que hacen contacto con las segundas interfaces) que no encajen una con otra para provocar el movimiento de vaivén relativo del elemento de cepillado de uno en relación con otro. Los diferentes elementos de cepillado (y adicionalmente o  
10 alternativamente las interfaces primeras diferentes) pueden estar conectados uno con otro por unos conectores elásticos tales como muelles.

La Figura 4B es una vista de una sección transversal horizontal de dos elementos de cepillado 240 y 250 y dos elementos de interfaz 260 y 270 que comparten un elemento rotatorio 212 de acuerdo con una realización de la invención.

15 El elemento de interfaz 260 tiene un borde interior 261 que está frente a un borde interior 271 del elemento de interfaz 270. Los bordes interiores 261 y 271 pueden estar conectados entre sí por medio de unos elementos elásticos tales como los muelles 280.

Un borde exterior 262 del elemento de interfaz 260 puede hacer contacto con la primera interfaz 202 y un borde exterior 272 del elemento de interfaz 270 puede hacer contacto con otra primera interfaz 202.

20 Las primeras interfaces 202 y cada uno de los bordes exteriores 262 y 272 no encajan uno con otro – con el fin de inducir un movimiento lateral relativo entre los elementos de interfaz 260 y 270, y de este modo entre los elementos de cepillado 240 y 250. Por ejemplo, mientras que el borde exterior 272 puede tener una sección transversal sinusoidal, el borde exterior 262 puede tener una sección transversal plana, una sección transversal sinusoidal fuera de fase, una sección transversal en rampa y similares. Cada uno de los elementos de cepillado 240 y 250 está conectado con una primera interfaz correspondiente de entre las primeras interfaces 260 y 270.

25 Los elementos de interfaz 260 y 270 puede ser hechos rotar haciendo rotar el elemento 212 mientras que se realiza un movimiento de vaivén en relación con el elemento rotatorio 212. Esto puede ser conseguido, por ejemplo, usando unos salientes que se extienden radialmente y unas curvas de encaje en el elemento rotatorio 212 y en cada uno de los elementos de interfaz.

Cambio de la dirección del movimiento del robot limpiador

30 El robot limpiador puede ser inclinado con objeto de cambiar la dirección del movimiento del robot limpiador. El cambio de la dirección puede ser inducido de diversas maneras.

35 Un robot limpiador 10 que puede incluir (con referencia a la Figura 1) un alojamiento 13 y varios elementos móviles tales como una rueda trasera derecha 320, una rueda trasera izquierda 322 y una unidad frontal de cepillado 200 que se extiende a través de todo el panel frontal del alojamiento 13. El robot limpiador está también equipado con una banda de rodamiento derecha 310 y una banda de rodamiento izquierda 312.

40 Cuando ambas bandas de rodamiento 310 y 312 hacen contacto con la superficie de la piscina el robot limpiador 10 se puede mover bien hacia adelante o hacia atrás (dependiendo de la dirección de rotación de las bandas de rodamiento 310 y 312) – suponiendo que el movimiento de ambas bandas de rodamiento 310 y 312 esté sincronizado. Las desviaciones de la dirección de propagación pueden ser conseguidas lanzando el fluido desde el robot limpiador 10, y especialmente lanzando el fluido a través de las aberturas de la porción de la cubierta 450 con varias aberturas.

45 Si las diferentes bandas de rodamiento no hacen contacto con la superficie de la piscina de la misma manera (introducción de un desequilibrio entre las bandas de rodamiento), y especialmente cuando una banda de rodamiento hace contacto con la superficie mientras que la otra no hace contacto con la superficie, entonces el robot limpiador girará hacia el desequilibrio – hacia la banda de rodamiento que está más en contacto con la superficie. Este desequilibrio puede también ser referido como una irregularidad o asimetría.

50 De acuerdo con varias configuraciones, el robot limpiador 10 puede incluir una unidad de inducción de desequilibrio que puede estar dispuesta para introducir un desequilibrio entre al menos dos elementos móviles que dé lugar a un cambio en la dirección de propagación del robot limpiador 10. La unidad de inducción de desequilibrio puede ser dispuesta para inducir un desequilibrio como el resultado del movimiento de la boquilla para sacar el fluido del robot limpiador (ilustrado en las Figuras 7-11), y adicional o alternativamente como resultado de un movimiento del diafragma que está conectado flojo al alojamiento (Figuras 5 y 6).

55 Las Figuras 5 y 6 ilustran un robot limpiador 10 en el que la unidad de inducción de desequilibrio puede estar dispuesta para inducir el desequilibrio como resultado del movimiento del diafragma 300 que está conectado flojamente al alojamiento 13: El diafragma 300, cuando está colocado en una posición baja (Figura 5 y 6) se ajusta en una abertura 302 definida en el panel 16 del fondo del alojamiento 13.

Un cambio en la posición del diafragma 300 puede ser responsable de un cambio en un estado del impulsor 70 del robot limpiador. Cuando el impulsor 70 extrae el fluido a través de la boquilla de entrada 410 (y a través de la abertura 302) el diafragma 300 es extraído hacia arriba – hacia el impulsor 70.

5 La transmisión de diafragma 330 puede estar dispuesta para convertir un cambio en una posición del diafragma 300 en un cambio en la elevación del saliente 350, que una vez colocado en una posición baja hace contacto con la superficie de la piscina e incluye el desequilibrio entre los al menos dos elementos móviles.

10 El saliente 350 puede estar ilustrado como estando distante de un eje longitudinal de simetría del robot limpiador 10. No debería estar colocado a lo largo del eje longitudinal con objeto de inducir un desequilibrio entre las bandas de rodamiento 312 y 310. Alternativamente, el saliente 350 puede estar colocado en el eje longitudinal pero tendrá una punta asimétrica (tal como una punta inclinada) que hace contacto con la superficie de la piscina tal como para introducir el desequilibrio.

15 La Figura 6 ilustra la transmisión 330 del diafragma conectada al diafragma 300 por medio de un mango 332 que se extiende verticalmente desde el diafragma 300 y (a) obliga al diafragma 300 a realizar un movimiento rotacional, y (b) convierte el movimiento rotacional en un movimiento lineal de modo que el saliente 350 se mueva hacia abajo (cuando el diafragma 300 se mueve hacia el impulsor 71 y por lo tanto inclina el robot limpiador hacia la derecha (e incluso separando la banda de rodamiento izquierda 312 de la superficie de la piscina). Se ha advertido que el diafragma puede seguir otros caminos distintos del camino curvo obligado por la transmisión 330 del diafragma de la Figura 5.

Después de que el impulsor 71 pare de extraer el fluido, el diafragma 300 vuelve a su posición de diafragma baja y puede cerrar herméticamente la abertura 302.

20 La Figura 6 ilustra un ejemplo de una transmisión 330 del diafragma. Incluye un eje 334 del diafragma que es horizontal y está conectado rotatoriamente a una pared interior vertical 360 del robot limpiador 10 por medio de unas grapas curvas 336 que permiten que el eje 334 del diafragma rote alrededor de un eje.

25 El eje 334 del diafragma está conectado a dos elementos que se extienden radialmente, un primer elemento 333 que se extiende radialmente que está conectado rotatoriamente al mango 332 y un segundo elemento 338 que se extiende radialmente que está conectado rotatoriamente al saliente 350 tal como para convertir el movimiento rotacional del eje 334 del diafragma en (a) un movimiento curvo del diafragma 300, y en (b) un movimiento lineal del saliente 350, el movimiento del último está además confinado a un movimiento lineal mediante una abertura en el panel 16 del fondo a través del cual se mueve el saliente 350.

30 Las Figuras 7-11 ilustran una unidad de inducción de desequilibrio que puede estar dispuesta para inducir un desequilibrio entre los componentes móviles del robot limpiador como consecuencia del movimiento de la boquilla para sacar el fluido del robot limpiador 10.

La boquilla 410 puede ser movida a lo largo de un camino predeterminado y el movimiento de la boquilla 410 puede ser convertido (por la transmisión de la boquilla) en un movimiento lineal de un saliente que puede inclinar el robot limpiador e inducir el desequilibrio.

35 Las Figuras 7-11 ilustran una conversión de un movimiento de rotación de la boquilla 410 en un movimiento lineal del saliente 350. Se ha advertido que pueden ser proporcionados otros tipos de movimientos (bien de la boquilla y el saliente). Por ejemplo, el saliente puede tener una sección transversal radialmente asimétrica y puede ser hecho rotar con el fin de introducir el desequilibrio. Por ejemplo, un saliente con una sección transversal en forma de X puede ser hecho rotar con el fin de introducir el desequilibrio, un saliente con una sección transversal elíptica puede ser hecha rotar con el fin de inducir el desequilibrio y similar. En otro ejemplo más la boquilla puede ser movida a lo largo de un camino lineal.

45 El saliente 350 puede ser ilustrado como siendo distante de un eje longitudinal de simetría del robot limpiador 10. No debería estar colocado a lo largo del eje longitudinal con el fin de inducir un desequilibrio entre las bandas de rodamiento 312 y 310. Alternativamente, el saliente 350 puede estar colocado en el eje longitudinal pero tendrá una punta asimétrica (tal como una punta inclinada) que haga contacto con la superficie de la piscina de modo que induzca el desequilibrio.

La Figura 7 es una vista de la sección transversal del robot limpiador 10 que ilustra diversos componentes internos del robot limpiador tal como la unidad de filtrado 20. Las Figuras 21A y 21B ilustran la unidad de filtrado 20.

50 La unidad de filtrado 20 puede incluir uno o más filtros de uno o más niveles de filtrado (un nivel de filtro define el tamaño de las partículas que pueden pasar a través del filtro) tal como un filtro de gruesos y un filtro de finos.

Se ha advertido que la unidad de filtrado 20 puede incluir tres o más filtros. Puede tener al menos un filtro adicional.

Cualquier filtro adicional puede tener un nivel de filtrado que puede diferir de los niveles de filtrado primero y segundo o ser igual a uno de los niveles de filtrado primero y segundo.

El robot limpiador puede tener un mango que se acopla a la unidad de filtrado y se extiende afuera de una abertura formada en el alojamiento.

El mango puede estar conectad a la unidad de filtrado y extenderse afuera de una abertura formada en el alojamiento.

5 El fluido puede entrar en la unidad de filtrado 20 a través de una abertura 380 que está formada en la placa 16 del fondo del alojamiento, permitiendo esta abertura 380 que el fluido entre en un espacio interior rodeado por un primer filtro 21 para ser filtrado por el primer filtro 21 para proporcionar un fluido primeramente filtrado que se propaga hacia el segundo filtro 22 para ser posteriormente filtrado por un segundo filtro para proporcionar un fluido secundariamente filtrado (también referido como fluido filtrado). El segundo filtro 22 puede rodear parcialmente el primer filtro 21.

10 El primer nivel de filtrado puede superar el segundo nivel de filtrado, ya que el primer filtro 21 está dispuesto para realizar un filtrado más grueso que el segundo filtro 22.

La Figura 7 ilustra el motor 80 de la bomba que impulsa el impulsor 70 como estando orientado a aproximadamente cuarenta y cinco grados con el panel 16 del fondo pero también se pueden disponer otras orientaciones.

La boquilla 410 puede rotar alrededor del eje de la boquilla que es paralelo a un eje transversal del robot limpiador 10, en donde la rotación puede producirse dentro de un plano central que incluya el eje longitudinal del robot limpiador 10.

15 Las Figuras 8-10 ilustran un muelle 352 que está colocado entre (a) el disco 353 que está conectado a un saliente 350 y (b) el disco superior 354 que rodea la abertura a través de la cual se mueve el saliente 350.

El muelle 352 induce que el saliente 350 sea elevado a una posición más alta del saliente en la que el extremo inferior del saliente 350 no hace contacto con la superficie de la piscina – y no introduce un desequilibrio entre las bandas de rodamiento 310 y 312.

20 El saliente 350 puede ser movido hacia abajo a una posición inferior del saliente para inducir el desequilibrio entre las bandas de rodamiento por la transmisión 420 de la boquilla que convierte el movimiento antihorario de la boquilla 410 en un movimiento hacia abajo del saliente 350.

25 La transmisión 420 de la boquilla incluye: el eje 442 de la boquilla que está conectado a un engranaje cónico vertical 502 (usado para hacer rotar la boquilla 410) y está rotatoriamente conectado a la segunda pared interior vertical 362 del robot limpiador 10 por medio de una grapa curva 441 que permite que el eje 442 de la boquilla rote alrededor de un eje. El eje 442 de la boquilla está conectado a un elemento 423 que se extiende radialmente que hace interfaz con una primera aleta 425 que está fijada a una segunda aleta 424. La segunda aleta 424 está conectada rotatoriamente con la pared lateral del alojamiento 13 y es paralela a la pared lateral mientras que la primera aleta 425 es normal a esa pared lateral. Un movimiento rotacional en sentido horario del eje 442 de la boquilla eleva el elemento 423 que se extiende radialmente, que a su vez eleva la primera aleta 425 y hace que la segunda aleta rote en sentido antihorario y por lo tanto el saliente inferior 350 que está conectado rotatoriamente a la segunda aleta 424 (por medio del elemento 426 cilíndrico de interfaz).

#### Disposición de lanzamiento de fluido en varias direcciones

35 El fluido puede ser lanzado desde el robot limpiador en varias direcciones diferentes, en donde las direcciones están determinadas por un movimiento rotacional de la boquilla y por el estado del impulsor 70 – estático, movimiento rotacional a lo largo de una primera dirección y un movimiento rotacional a lo largo de una segunda dirección rotacional.

40 Con referencia a las Figuras 1 y 12-15, el robot limpiador 10 está ilustrado incluyendo un alojamiento 13 que incluye una porción de cubierta 450 con varias aberturas. La porción de cubierta 450 con varias aberturas está colocada en el centro de un panel trasero 14 del alojamiento 13 e incluye una abertura derecha 452, una abertura izquierda 454 y una abertura central 456 que incluye una matriz de aberturas estrechas y alargadas que tienen una sección transversal curva.

La abertura derecha 452 está frente a la derecha del robot limpiador 10.

La abertura izquierda 454 está frente a la izquierda del robot limpiador 10 y ambas aberturas (452 y 454) pueden ser paralelas a las paredes laterales izquierda o derecha del alojamiento 13.

45 La porción de cubierta 450 con varias aberturas está colocada en el centro del robot limpiador 10 y sus aberturas derecha e izquierda 452 y 454 están colocadas de una manera simétrica en relación con el eje longitudinal 701 del robot limpiador 10. Tienen la misma forma (rectangular) y tamaño pero pueden diferir una de otra en la forma, tamaño y situación.

50 La abertura derecha 452 está precedida por un conducto derecho 462 del fluido que es sustancialmente horizontal. El conducto derecho 462 del fluido puede estar dispuesto para dirigir el fluido desde la boquilla 410 hacia la derecha del alojamiento (a través de la abertura derecha 452).

La abertura izquierda 454 está precedida por un conducto izquierdo 464 del fluido que es sustancialmente horizontal. El conducto izquierdo 464 del fluido puede estar dispuesto para dirigir el fluido desde la boquilla 410 a la izquierda del alojamiento (a través de la abertura izquierda 454).

Las Figuras 12, 14 y 15 ilustran los conductos de fluido derecho e izquierdo 462 y 464 compartiendo una pared lateral.

5 La abertura central 456 está precedida por un conducto central 466 que está frente a la boquilla 410.

La boquilla 410 puede ser hecha rotar y de este modo seguir un camino curvo que cambia su orientación, por ejemplo de ser vertical a ser horizontal. Se pueden obtener otros intervalos de orientación.

10 La Figura 16 ilustra la boquilla 410, el motor 80 de la bomba, el motor propulsor 82, la cubierta retirable 506 de un alojamiento cerrado herméticamente (no mostrado) que encierra el motor propulsor 82 y el motor 80 de la bomba), el engranaje cónico horizontal 504 que engrana con el engranaje cónico vertical 502, el engranaje cónico horizontal 504 rota alrededor de un eje vertical mediante un motor (no mostrado) y esta rotación es convertida por el par de engranajes cónicos horizontal y vertical 504 y 506 en una rotación vertical de la boquilla 410 que cambia la orientación de la boquilla.

15 La boquilla 410 puede estar conectada rotatoriamente a un elemento de soporte (no mostrado) que puede soportar la boquilla 410 y facilitar el movimiento rotacional de la boquilla 410. La boquilla 410 puede hacer de interfaz con una cubierta curva 560 que impide que el fluido salga de un camino definido por la boquilla 410 y cualquiera de los conductos (462, 464 y 466) durante todo el movimiento rotacional de la boquilla 410.

20 Los engranajes cónicos horizontal y vertical 502 y 504 y el motor que impulsa el engranaje cónico horizontal 502 pueden formar un manipulador de la boquilla que puede estar dispuesto para hacer rotar la boquilla 410 alrededor de un eje de la boquilla tal como para alterar la orientación de la boquilla 410 en relación con el eje longitudinal 701.

25 Los conductos derecho, izquierdo y central 462, 464 y 466 pueden pertenecer a una unidad de interfaz con el fluido que puede estar dispuesta para dirigir el fluido desde la boquilla 410 (a) hacia el conducto central 466 del fluido cuando la boquilla 410 está en la primera orientación, (b) hacia el conducto derecho 462 del fluido cuando la boquilla 410 está en la segunda orientación, y (c) hacia el conducto izquierdo 464 del fluido cuando la boquilla 410 está en la tercera orientación. La primera orientación puede diferir de la segunda y la tercera orientación.

La segunda orientación puede sustancialmente diferir de la tercera orientación, pero esto no está ilustrado en las figuras 12, 14 y 15.

30 Estas figuras (figuras 12, 14 y 15) ilustran una realización en la que la segunda orientación es sustancialmente igual a la tercera orientación (por ejemplo, una orientación a cuarenta y cinco grados) y en donde una selección entre el conducto izquierdo 464 del fluido y el conducto derecho 462 del fluido puede ser hecha haciendo rotar la boquilla 410 y, adicional o alternativamente, cambiando un modo operativo del impulsor 70 – estático, rotación en una primera dirección rotacional o rotación en una segunda dirección rotacional.

35 Las Figuras 12, 14 y 15 ilustran un obturador 550 que está conectado pivotablemente a una pared lateral compartida 552 de los conductos izquierdo y derecho 462 y 464. El obturador 550 está conectado pivotablemente a la pared lateral compartida 552 por medio de un muelle (no mostrado) que tiende a forzar el obturador 550 hacia una posición inicial del obturador en la que el obturador 550 está ligeramente orientado hacia una abertura 464' formada en el conducto izquierdo 464 del fluido.

40 La boquilla 410 puede ser movida desde una primera o cuarta orientación hasta una segunda orientación mientras que el impulsor 70 empuja el fluido para salir de la boquilla 410 durante este movimiento de modo que el flujo del fluido haga que el obturador 550 realice un movimiento hacia arriba (sentido horario) (y esté fuera del alcance de la boquilla 410) y para obturar la abertura 464' formada en el conducto izquierdo 464 del fluido de modo que el fluido pueda entrar en la abertura 462' formada en el conducto derecho 462 del fluido y salir a través de la abertura derecha 452.

45 Si el mismo movimiento de la boquilla 410 se hace sin empujar el fluido hacia el obturador 550 entonces la boquilla 410 puede mover el obturador 550 hacia abajo para cerrar la abertura 462' formada en el conducto derecho 462 del fluido de modo que el fluido pueda entrar en la abertura 464' formada en el conducto izquierdo 464 del fluido y salir a través de la abertura izquierda 454.

La unidad manipuladora de la boquilla puede estar dispuesta para colocar la boquilla 410 en una cuarta orientación que también puede estar frente a la abertura central 466.

50 La Figura 17 ilustra un robot 11 de acuerdo con una realización de la invención. El robot 10 tiene una estructura 720 de varias aberturas que tiene una abertura derecha 724, una abertura izquierda 723, una abertura superior 722 y una abertura trasera 721 que está frente a las direcciones derecha, izquierda, superior y trasera y están precedidas por unos conductos del fluido que facilitan un flujo del fluido desde un espacio interior en el que se permite que la boquilla se mueva para estar frente a uno o más de estos conductos del fluido y permitir que el fluido salga a través de una de

las aberturas y ayude a dirigir el robot para moverse a lo largo de una dirección deseada. La boquilla puede realizar un movimiento a lo largo de unos grados de libertad de modo que pueda estar frente a las diferentes aberturas.

#### Posición asimétrica de los componentes

5 La Figura 18 ilustra un robot de limpieza que incluye un motor propulsor 610 que está dispuesto para hacer rotar varios elementos rotatorios tales como cualquiera de las ruedas y bandas de rodamiento mencionadas en cualquiera de las anteriores figuras, al menos algunas de las cuales están dispuestas para hacer contacto con una superficie de la piscina, un impulsor 70, un motor 80 de la bomba que está dispuesto para hacer rotar el impulsor 70; un alojamiento 13 que encierra un motor propulsor (no mostrado), el motor 80 de la bomba y el impulsor 70; una unidad de filtrado 20; y unas unidades de cepillado frontal y trasera 200 y 200'.

10 El motor 80 de la bomba, el motor propulsor y el impulsor 70 están sustancialmente más cerca de un borde frontal del alojamiento que de un borde trasero del alojamiento. Su centro de gravedad está colocado entre un eje transversal y el borde frontal.

15 La proximidad de estos componentes al borde frontal (y la colocación de estos componentes fuera del centro del alojamiento) puede ayudar a reducir la agregación de burbujas de aire en el robot de limpieza ya que las burbujas que entran en el robot de limpieza de la piscina a través de las aberturas situadas en el alojamiento no son forzadas a pasar a través de la unidad de filtrado 20 (situada cerca del borde trasero del alojamiento) y también (si se entra en el borde frontal que puede emerger encima del fluido de la piscina) pueden ser rápidamente expulsadas por el impulsor que también está situado cerca del borde frontal.

20 La distancia de cada uno del motor de la bomba, el motor propulsor y el impulsor desde el borde frontal del alojamiento es al menos un 10%, 15%, 20%, 25%, 30% menor que la correspondiente distancia al borde trasero del alojamiento.

#### Sensor óptico y brújula

25 El robot puede tener un sensor óptico 800 que puede estar dispuesto para detectar el movimiento. Las señales de detección del sensor óptico pueden ser procesadas por un controlador que puede a su vez controlar el movimiento del robot de acuerdo con un camino deseado y la detección del movimiento. El sensor óptico 800 puede estar situado en el fondo del robot o en cualquier otro sitio. La Figura 19 ilustra un robot que está equipado con un sensor óptico 800 que está colocado en el centro del robot (a lo largo de su eje longitudinal) y en el panel del fondo del robot. Se ha advertido que el sensor óptico 800 puede estar colocado en cualquier sitio. El sensor óptico 800 puede incluir una fuente de radiación 801, un detector 802, un equipo óptico 803 y un procesador 804 de la señal de detección. El detector 802 y el procesador 804 de la señal de detección pueden ser equivalentes a los que están siendo usados en un ratón de ordenador.

35 La fuente de radiación 801 puede incluir una o varias fuentes de luz tales como una matriz de diodos emisores de luz. La fuente de radiación 801 puede generar una radiación en diversas longitudes de onda tales como entre 630 a 618 nm. El equipo óptico 803 puede incluir una lente objetivo prevista para que enfoque la radiación reflejada procedente de la superficie de la piscina sobre el detector 802, mientras que el detector está más distante (por ejemplo - 20 nm) desde la superficie de la piscina en comparación con la distancia (alrededor de 6 mm) del detector de un ratón de ordenador a una superficie. La profundidad de visión de la lente objetivo debería ser aproximadamente 4 mm y la radiación puede estar incidiendo sobre la superficie con un ángulo de aproximadamente 45 grados.

Adicional o alternativamente, el robot puede incluir un par de brújulas que pueden proporcionar una información direccional que puede ser procesada con el fin de determinar la posición del robot.

40 La Figura 20 ilustra un robot que está equipado con una primera brújula 810 y una segunda brújula 820.

45 Las brújulas primera y segunda 810 y 820 están situadas o configuradas de modo que se espera que reaccionen de una manera diferente a las interferencias del campo magnético que resulta de los elementos metálicos tales como una infraestructura metálica de la piscina, que soporta la piscina o que están próximos a la piscina. Las brújulas primera y segunda 810 y 820 pueden estar situadas en diferentes sitios por ejemplo, la primera brújula 810 puede estar situada encima de la segunda brújula 820 de modo que la primera brújula sea más sensible a las interferencias magnéticas resultantes, por ejemplo, procedentes del fondo de la piscina. Una de las brújulas puede estar protegida de una manera diferente que las otras brújulas.

50 Se espera que en la ausencia de interferencias magnéticas ambas brújulas proporcionen sustancialmente la misma información direccional. Usualmente, están permitidas unas pequeñas desviaciones entre la información direccional proporcionada por diferentes brújulas.

Se puede definir un umbral y debería superar la pequeña desviación con un margen de seguridad.

Si las diferencias entre la primera información direccional proporcionada por la primera brújula 810 y la segunda información direccional proporcionada por la segunda brújula 820 superan el umbral, se puede deducir que al menos

una de las brújulas está interferida magnéticamente. En este caso al menos una o ambas de la primera o segunda información direccional puede ser ignorada o se le puede dar un peso menor.

Se advertido que el procesador 830 puede comparar entre la primera y la segunda información direccional aplicando varios umbrales o aplicando unas comparaciones no basadas en el umbral.

5 La primera brújula 810 y la segunda brújula 820 proporcionan su información direccional a un procesador 830 que está dispuesto para recibir una información direccional de las brújulas primera y segunda y para determinar un parámetro de dirección del robot limpiador basado en la primera y la segunda información direccional.

10 El procesador 830 puede estar dispuesto para comparar la primera y la segunda información direccional para proporcionar un resultado de la comparación, y para determinar la validez de al menos una de la primera y la segunda información direccional basándose en el resultado de la comparación.

El procesador 830 puede estar dispuesto para declarar como no válida la primera información direccional si la diferencia entre el primer y el segundo resultado supera el umbral.

El procesador 830 puede estar dispuesto para declarar la primera información direccional y la segunda información direccional como no válidas si la diferencia entre el primer y el segundo resultado supera el umbral.

15 La Figura 20 ilustra la primera brújula 810 como estando colocada encima de la segunda brújula 820.

20 El robot limpiador puede también incluir un sensor no magnético dispuesto para generar unas señales de salida indicadoras de la posición del robot limpiador. El sensor no magnético puede ser un contador que cuenta las rotaciones de una rueda del robot limpiador, un giroscopio, un acelerómetro, un sensor óptico o cualquier otro sensor no magnético que pueda obtener información sin depender de los campos magnéticos y que pueda generar una información del lugar o una información que pueda ser procesada para obtener la posición del robot limpiador.

La Figura 20 ilustra también el sensor no magnético 840. Está acoplado al procesador 830.

El procesador 830 puede estar dispuesto para asignar un mayor peso a las señales generadas por el sensor no magnético 840 que a la primera y la segunda información direccional si se ha determinado que la diferencia entre el primer y el segundo resultado supera el umbral.

25 El robot puede tener ambas brújulas 810 y 820 así como el sensor óptico 800 o solamente uno de estos componentes.

30 La Figura 22 ilustra un robot limpiador 900. Las Figuras 23-26 ilustran una porción del robot limpiador 900 de acuerdo con las diversas realizaciones de la invención. Las figuras 22-25 ilustran una puerta 908 del robot limpiador 900 en una posición cerrada mientras que la Figura 26 ilustra la puerta 908 en una posición abierta. La Figura 22 es una vista de la sección transversal del robot limpiador 900 realizada alrededor del centro del robot limpiador 900 mientras que la Figura 23 es una vista de la sección transversal realizada a lo largo de un eje virtual que está próximo al borde izquierdo del alojamiento 902 del robot limpiador 900. La Figura 24 ilustra el flujo (por medio de las flechas 950) del fluido a través del robot limpiador 900. Las Figuras 25-26 ilustran las piezas de un alojamiento 902 y la puerta 908.

35 Estas figuras ilustran un mecanismo que permite drenar el fluido a través de una abertura trasera de un robot limpiador una vez que el robot es sacado del fluido y también permite que la abertura trasera se cierre herméticamente cuando el robot sea sumergido en el fluido. El cierre hermético selectivo de la abertura trasera puede obtenerse por el movimiento rotacional de una puerta. La apertura y el cierre hermético pueden obtenerse usando un elemento flotador y sin unos medios mecánicos (tales como muelles u otros elementos elásticos) para obligar a que la puerta cierre herméticamente la abertura trasera. Está previsto que esto aumente la vida útil del robot limpiador y simplifique su mantenimiento ya que los muelles tienden a funcionar defectuosamente. Otra ventaja de la invención en relación con el mecanismo de un muelle es que la posición normal de la puerta trasera cuando está fuera del agua con el limpiador en una posición horizontal, por ejemplo, para almacenamiento o hibernación, siempre permanecerá abierta. Esto reduce el riesgo de que una puerta trasera quede atascada o pegada a la abertura 920 ya que la gravedad actúa opuestamente a la flotación 914.

45 El robot limpiador 900 puede incluir cualquier combinación de cualquiera de los componentes listados en cualquiera de las anteriores figuras.

El robot limpiador 900 puede incluir un alojamiento 902 que tiene una porción frontal 904, una porción trasera 906, una puerta 908 y una bisagra 910.

50 Las figuras 22-24 muestran también otros elementos del robot limpiador 900 tales como la unidad de filtrado 20, el impulsor 70, el motor 80 de la bomba, el motor propulsor (indicado 82 en la Figura 23), la abertura 380, las unidades de cepillado frontal y trasera 200 y 200' y la banda de rodamiento derecha 310.

La puerta 908 está conectada pivotablemente a la porción trasera 906 del alojamiento 902 por medio de la bisagra 910. El borde superior de la puerta 908 puede estar conectado a la bisagra 910 de una manera que permita un movimiento rotacional de la puerta 908 en relación con la bisagra 910.

La porción trasera 906 del alojamiento 902 puede incluir una abertura trasera 920.

La puerta 908 está dispuesta para moverse entre (a) una posición cerrada en la que la puerta 908 cierra sustancialmente la parte trasera 920, y (b) una posición abierta en la que la puerta 908 no cierra la abertura trasera 920.

- 5 La puerta 908 puede incluir un elemento flotante (por ejemplo – puede ser mismamente el elemento flotante) o puede estar acoplado a un elemento flotante.

El elemento flotante 912 está colocado para inducir que la puerta 908 se mueva a la posición cerrada cuando el robot limpiador está sumergido en el fluido.

- 10 Suponiendo que un movimiento rotacional de la puerta en un modo antihorario inducirá que la puerta esté en una posición cerrada, entonces el elemento flotante está colocado para inducir un movimiento antihorario. Cuando se mira desde la parte superior del robot limpiador 900 cuando la puerta está en la posición cerrada el elemento flotador 912 puede estar situado entre la bisagra 910 y la porción frontal 904 del alojamiento 902.

Por consiguiente, al menos una parte del elemento flotante 912 puede estar más cerca de la porción frontal del alojamiento que la bisagra.

- 15 Si la puerta 908 incluye el elemento de flotación 910, entonces el centro de flotación de la puerta 908 puede estar más cerca de la parte frontal 904 del alojamiento 902 que la bisagra 910.

Si la puerta 908 está acoplada al elemento flotante 912, entonces el centro de flotación 914 de una combinación de la puerta 908 y del elemento de flotación 912 está más cerca de la parte frontal 904 del alojamiento 902 que la bisagra 910.

- 20 La puerta 908 puede estar hecha de un material flotante.

La puerta 908 puede ser inducida a moverse a una posición abierta cuando el robot limpiador es sacado del fluido y la parte frontal 904 del alojamiento 900 está situada encima de la porción trasera 906 del alojamiento 902.

El robot limpiador 900 puede incluir un elemento limitador para limitar una prolongación del movimiento de la puerta entre las posiciones abierta y cerrada.

- 25 El elemento limitador puede ser la unidad de cepillado trasera 200'.

El elemento limitador (no mostrado) puede estar dispuesto para limitar el movimiento de la bisagra 910. El intervalo de movimiento de la puerta 908 entre las posiciones abierta y cerrada puede no superar diez centímetros. Alternativamente, puede superar los diez centímetros. El movimiento de la puerta puede estar limitado, por lo que cuando está sumergida en el agua en posición horizontal el centro de flotación de la puerta estará entre la bisagra y el frente 904.

- 30 De acuerdo con una realización de la invención que el centro de flotación 914 puede estar situado entre la bisagra 910 y la porción frontal 904 y no en el lado opuesto.

El intervalo de movimiento de la puerta 908 entre las posiciones abierta y cerrada puede no superar uno, dos o tres centímetros.

- 35 La puerta 908 puede tener una sección transversal curva.

La anchura de la puerta 908 puede superar una porción predeterminada de la anchura del robot limpiador 900. La porción predeterminada puede ser cualquier porcentaje. Ambas anchuras se miden a lo largo de un eje horizontal cuando el robot limpiador 900 está situado en una posición horizontal.

- 40 El robot limpiador 900 puede también incluir el mango 930 que está conectado a la porción frontal 904 del alojamiento 900.

La Figura 27 ilustra un método 2700 de acuerdo con una realización de la invención. El método 2700 incluye la etapa 2710 de insertar un robot limpiador en una piscina que está al menos parcialmente llena con el fluido. El robot limpiador puede ser cualquiera de los robots limpiadores ilustrados en cualquiera de las Figuras 1-26.

- 45 La etapa 2710 está seguida por la etapa 2720 de activación del robot limpiador. La activación puede incluir, por ejemplo, permitir que el robot limpiador se mueva y limpie la piscina de cualquier manera mencionada en cualquiera de las figuras 1-26.

La etapa 2720 puede incluir, por ejemplo:

- i. Convertir un movimiento rotatorio inducido por un motor propulsor en una combinación de (a) un movimiento de rotación del elemento de cepillado alrededor del eje del elemento de cepillado, y (b) un movimiento de vaivén del elemento de cepillado en paralelo con el eje del elemento de cepillado.
- ii. Convertir el movimiento rotatorio inducido por el motor propulsor en el movimiento de vaivén.
- 5 iii. Permitir que el movimiento de rotación ocurra dentro del plano del movimiento de rotación que está orientado en relación con el eje del elemento de cepillado; en donde la conversión es ejecutada por un convertidor que puede incluir: (a) una primera interfaz que tiene una superficie no plana y está dispuesta para ser hecha rotar por el movimiento de rotación; (b) una segunda interfaz que está situada a una distancia fija del plano del movimiento de rotación; en donde la segunda interfaz está dispuesta para hacer contacto con la segunda interfaz y forzar que la primera interfaz haga un movimiento de vaivén como resultado del movimiento de rotación.
- 10 iv. Facilitar un movimiento de vaivén de la primera interfaz y del elemento de cepillado en relación con el elemento de rotación; en tanto que una rotación del elemento rotatorio alrededor del eje del elemento de cepillado obliga a la primera interfaz y al elemento de cepillado a rotar, en coordinación con el elemento rotatorio, alrededor del eje del elemento de cepillado.
- 15 v. Introducir un desequilibrio entre al menos dos elementos móviles del robot limpiador, el desequilibrio da como resultado un cambio en la dirección de propagación del robot limpiador, el desequilibrio puede ser inducido como resultado de al menos uno de (a) un movimiento de una boquilla que está dispuesta para sacar el fluido del robot limpiador, y (b) el movimiento de un diafragma que está acoplado al alojamiento.
- 20 vi. Cambiar la posición del diafragma en respuesta a un cambio de un modo operativo de un impulsor del robot limpiador.
- vii. Permitir que el diafragma sea extraído hacia el impulsor cuando el impulsor es hecho rotar en una primera dirección rotacional.
- viii. Convertir mediante una transmisión del diafragma un cambio en una posición del diafragma en un cambio en la elevación del saliente que una vez situado en una posición baja del saliente se extiende debajo de cualquiera de los varios elementos móviles e incluye el desequilibrio entre los al menos dos elementos móviles.
- 25 ix. Inducir un desequilibrio debido al movimiento de una boquilla que está dispuesta para rotar alrededor de un eje y de este modo cambiar la dirección del fluido que está siendo sacado del robot limpiador.
- x. Convertir un cambio en la posición de la boquilla en un cambio en la elevación de un saliente que una vez situado en una posición baja hace contacto con la superficie de la piscina e induce el desequilibrio entre los al menos dos elementos móviles.
- 30 xi. Introducir un desequilibrio entre al menos dos elementos móviles separando al menos uno de los al menos dos elementos móviles de la superficie de la piscina.
- xii. Introducir el desequilibrio mediante un saliente que está dispuesto para introducir el desequilibrio moviéndose a una posición en la que hace contacto con la superficie de la piscina y hace que al menos uno de los elementos móviles sea separado de la superficie de la piscina.
- 35 xiii. Hacer rotar una boquilla alrededor de un eje de la boquilla tal como para alterar la orientación de la boquilla en relación con un eje longitudinal imaginario del alojamiento.
- xiv. Dirigir el fluido desde la boquilla (a) hacia el conducto central del fluido cuando la boquilla está en la primera orientación, (b) hacia el conducto derecho del fluido cuando la boquilla está en la segunda orientación, y (c) hacia el conducto izquierdo del fluido cuando la boquilla está en la tercera orientación; en donde la primera orientación difiere de la segunda y la tercera orientación.
- 40 xv. Dirigir el fluido en donde la segunda orientación difiere de la tercera orientación.
- xvi. Dirigir el fluido en donde la segunda orientación sustancialmente es igual a la tercera orientación y en donde una selección entre el conducto izquierdo del fluido y el conducto derecho del fluido es responsable de una rotación de la boquilla hacia la segunda orientación.
- 45 xvii. Dirigir el fluido en donde la segunda orientación es sustancialmente igual a la tercera orientación y en donde una selección entre el conducto izquierdo del fluido y el conducto derecho del fluido es responsable del modo operativo del impulsor.
- xviii. Dirigir el fluido en donde la segunda orientación es sustancialmente igual a la tercera orientación y en donde la unidad de interfaz con el fluido comprende un obturador que está dispuesto para impedir que el fluido entre en el conducto derecho del fluido cuando está colocado en una primera posición, y está dispuesto para impedir que el fluido entre en el conducto izquierdo del fluido cuando está colocado en una segunda posición.
- 50

- xix. Mover la boquilla hacia la segunda orientación con el fin de mover el obturador entre la primera y la segunda posición.
- xx. Colocar la boquilla en una cuarta orientación; en donde cuando en cualquiera de una de las orientaciones primera y cuarta la boquilla está frente a la abertura central.
- 5   xxi. Mover el robot limpiador en donde el motor de la bomba, el motor propulsor y el impulsor están sustancialmente más cerca de un borde frontal del alojamiento que de un borde trasero del alojamiento.
- 10   xxii. Mover el robot limpiador mientras se determina una característica del movimiento o una característica del lugar del robot limpiador en respuesta a un resultado de (a) iluminar, por al menos una fuente de luz un área de la superficie de la piscina que está siendo limpiada por el robot limpiador por una lente óptica con un ángulo no vertical, (b) generar, por un detector, basándose en la luz procedente del área de la superficie de la piscina, las señales de detección indicadoras del movimiento del robot limpiador; (c) recibir las señales de detección y determinar la característica del movimiento o la característica del lugar del robot limpiador.
- 15   xxiii. Generar, mediante una primera brújula una primera información direccional; generar mediante una segunda brújula una segunda información direccional; en donde las brújulas primera y segunda estén separadas entre sí; recibir una información direccional de las brújulas primera y segunda, y determinar al menos uno de un parámetro de situación y de un parámetro direccional del robot limpiador basándose en al menos la primera y la segunda información direccional.
- 20   xxiv. La generación puede incluir comparar la primera y la segunda información direccional para proporcionar un resultado de la comparación y determinar la validez de al menos una de la primera y la segunda información direccional basándose en el resultado de la comparación.
- xxv. Declarar la primera información como válida si la diferencia entre los resultados primero y segundo está debajo de un umbral.
- xxvi. Declarar la primera información direccional y la segunda información direccional como no válidas si la diferencia entre los resultados primero y segundo supera el umbral.
- 25   xxvii. Generar las señales de salida indicadoras de una dirección del robot limpiador por un sensor no magnético y asignar un peso mayor a las señales de salida del sensor no magnético que a las informaciones direccionales primera y segunda si se ha determinado que la diferencia entre los resultados primero y segundo supera el umbral.
- 30   xxviii. Convertir un movimiento de rotación inducido por el motor propulsor en una combinación de (a) un movimiento de rotación del elemento de cepillado alrededor del eje del elemento de cepillado, y (b) unas vibraciones del elemento de cepillado, las vibraciones difieren del movimiento de rotación.
- xxix. Filtrar el fluido mediante un primer filtro de una unidad de filtrado, y el fluido filtrado por el primer filtro por un segundo filtro de la unidad de filtrado, en donde la unidad de filtrado comprende un primer filtro que tiene un primer nivel de filtrado y un segundo filtro que tiene un segundo nivel de filtrado que difiere del primer nivel de filtrado.
- 35   xxx. Permitir que una puerta (que está conectada pivotablemente a una porción trasera del alojamiento de un robot limpiador, el alojamiento tiene una puerta trasera), moverse entre una posición cerrada en la que la puerta sustancialmente cierra la abertura trasera, y una posición abierta en la que la puerta no cierra la abertura trasera; en donde la puerta comprende un elemento flotante o está acoplada a un elemento flotante, en donde el elemento flotante está situado y formado para inducir que la puerta se mueva a la posición cerrada cuando el robot limpiador está sumergido en el fluido y para permanecer en una posición abierta cuando está fuera del agua en una posición horizontal.
- 40   xxx. Permitir que la puerta se mueva entre una posición cerrada en la que la puerta sustancialmente cierra la abertura trasera y una posición abierta en la que la puerta no cierra la abertura trasera; en donde la puerta comprende un elemento flotante o está acoplada a un elemento flotante, en donde el elemento flotante está situado y formado para inducir que la puerta se mueva a la posición cerrada cuando el robot limpiador esté sumergido en el fluido.
- 45   La etapa 2720 puede ser seguida por la etapa 2730 de sacar el robot limpiador fuera de la piscina.
- Se ha dispuesto un método para la navegación cerca de la línea del agua (línea virtual entre el agua y el aire). Puede ser ejecutado por cualquiera de los robots limpiadores de piscinas antes mencionados. La navegación en las vías laterales de la línea del agua puede ser usada para desplazar un robot limpiador de piscinas de una sección de la piscina a otra. La navegación en las vías laterales de la línea del agua es también esencial para la limpieza automática de la línea del agua para retirar la suciedad acumulada.
- 50

El robot limpiador de piscinas de la técnica anterior asciende o desciende por las paredes de la piscina por medio de una combinación de la rotación de su o sus motores propulsores y del motor o motores de la bomba o del motor o motores del impulsor que crean el vacío o presión negativa necesarios que une el robot limpiador de piscinas a la pared. El robot limpiador de piscinas puede experimentar unas desviaciones laterales no deseadas, vueltas hacia

5 abajo o la realización de un giro en U sobre la pared o la desconexión de la pared cuando se alcanza la línea del agua. De este modo, en lugar de alcanzar la línea del agua mientras que el robot limpiador de piscinas está en una posición recta y vertical con el fin de navegar o limpiar en la línea del agua, el resultado puede ser que el limpiador se aproxime a la línea del agua con un ángulo que provoque las desviaciones anteriores no deseadas y/o la pérdida del control y/o la experiencia de un gran desgaste y rotura en los cepillos de limpieza, las bandas de rodamiento o las ruedas.

10 Además, cuando se alcanza la línea del agua con un ángulo de asentamiento, los robots limpiadores de piscinas de la técnica anterior pueden enfrentarse a un problema específico de funcionamiento incontrolado de la línea del agua debido a la combinación de un movimiento de propulsión hacia arriba sobre la pared mientras que las fuerzas de la gravedad simultáneas fuera del agua están siendo ejercidas continuamente sobre el robot limpiador de piscinas en cada momento en que dicha línea del agua está siendo rota. Esto puede causar unos ángulos adicionales de desestabilización y desalineación simultáneos con los pequeños incrementos de los movimientos hacia arriba y hacia debajo de la línea del agua que pueden ser notados como un fenómeno de balancín. En muchos casos, además de un estado de ascenso no estabilizado de la pared, la llegada y rotura de las capas de la línea del agua en las capas de aire puede dar lugar a una excesiva entrada de aire en la línea del agua por la que el aire penetra en el cuerpo hueco del robot limpiador de piscinas que hace que tales fenómenos sean como una desconexión de la pared, flotando en el agua y la consiguiente pérdida de control.

15 El robot limpiador de piscinas está dispuesto para reducir o en conjunto eliminar la ascensión incontrolada, vertical no alineada, inestable de la pared y las actuaciones de la línea del agua ejecutando un plan de navegación controlado en la pared y en la línea del agua como se explicará más adelante.

20 El cambio de la posición en el suelo de un robot limpiador de piscinas de la técnica anterior puede ser detectado por al menos un sensor de aceleración incorporado y/o otros tipos de sensores de inclinación tales como un sensor óptico que envía la orden a la caja de control que controla el plan del programa de limpieza del robot limpiador de piscinas y sus caminos de navegación planeados: impulsión hacia adelante, marcha atrás, giro, ascenso de paredes, descenso de paredes, limpieza de paredes, evitación de obstáculos, fugas de aire, flotación hasta la superficie del nivel de la línea del agua y más.

25 Dicha navegación se consigue por medio de al menos un motor propulsor que hace rotar las ruedas y/o las bandas de rodamiento y/o los cepillos del robot limpiador de piscinas por medio del al menos un motor de la bomba y/o el mecanismo de dirección del fluido (propulsión a chorro o chorro) o por ambos.

30 Como está indicado en la Figura 18 y el correspondiente texto titulado "posición asimétrica de los componentes" anterior – se puede disponer un robot limpiador de piscinas y puede tener unos lugares asimétricos de los diversos componentes (más cerca de un extremo que del extremo opuesto) tal como la unidad propulsora, los motores de la bomba, la o las entradas de succión de agua en el cuerpo hueco del robot limpiador de piscinas y las aberturas de salida de la propulsión a chorro.

35 En la línea del agua mientras que en una posición vertical/perpendicular en relación con la línea del agua horizontal de la piscina de natación, la combinación estructural de la proximidad física de todos el o los motores o de todas las unidades de motores y de las boquillas de la abertura de la propulsión a chorro a la línea del agua a lo largo y en tándem con el centro asimétrico de la o las entradas de succión de agua y alejado del frente del robot limpiador de piscinas que es el primero en romper la línea del agua. Esto crea una nueva configuración del robot limpiador de piscinas que permite la aplicación de un plan de movimiento de la línea del agua en respuesta a la detección de una rotura sobre y encima de las capas de agua en las capas de aire que mejora el control sobre la gestión del robot limpiador de piscinas en la línea del agua por medio de retener el robot limpiador de piscinas para que no ascienda sobre las capas de agua a las capas de aire y salga encima de dicha línea del agua y manteniendo el robot limpiador de piscinas en una posición recta y vertical (perpendicular) en relación con la línea del agua horizontal y de este modo la sección transversal frontal (cepillos, ruedas) del robot limpiador de piscinas permanece paralela a la línea del agua.

40 Una pequeña cantidad de aire puede todavía ser extraída o dejada entrar, pero esta cantidad es mínima y actúa como un elemento flotante auxiliar equilibra el o los motores y los pesos inherentes de la unidad del motor manteniendo de este modo el robot limpiador de piscinas en una altura fija y estable en relación con el área aireada justo encima de la línea del agua. Esto es en contraste con los robots limpiadores de piscinas de la técnica anterior que usualmente mantienen una configuración simétrica que tiene al menos uno del motor propulsor o de la bomba o las entradas y/u orificios o boquillas de salida del agua situadas de una manera asimétrica, usualmente alrededor del centro del cuerpo hueco del robot limpiador de piscinas. Tal extensión simétrica cumple con la necesidad de la distribución del peso. No obstante, esto también amplía el tiempo de reacción necesario desde el momento en que el robot limpiador de piscinas rompe las capas de agua y entra en las capas de aire haciendo que una cantidad inmanejable de aire sea introducido en el cuerpo hueco.

45 Es posible minimizar el dicho tiempo de reacción desde el momento en que el robot limpiador de piscinas detecta que está "fuera del agua" o en la proximidad de aire (siendo conseguida dicha detección por medio de al menos un medio de "sensor de aire" especializado que puede abarcar unos medios para medir las RPM del motor de la bomba y/o el consumo de amperaje y/o de voltaje del motor de la bomba variables en la línea del agua y/o los medios para medir la caída de agua dentro del orificio de abertura de la boquilla o una combinación de estos medios de "sensor de aire")

- por medio de un constante equilibrado en marcha y la colocación correctiva de la línea del agua y el plan de movimiento que se pone en acción, por medio del cual el robot limpiador de piscinas orienta las boquillas del chorro y activa intermitente y selectivamente la propulsión de los chorros de agua de acuerdo con las medidas de las variaciones de los datos recibidos de los dichos medios de "sensores de aire" o de cualesquiera combinaciones de los dichos medios.
- 5 El período de tiempo entre el registro de un estado de fuera del agua se acorta. El robot limpiador de piscinas puede propulsar unos impulsos de agua desde el chorro derecho (para un movimiento hacia la izquierda de la línea del agua) o desde el chorro izquierdo (para un movimiento hacia la derecha de la línea del agua) y continuamente desde el chorro trasero para crear la fuerza hacia abajo / perpendicular en relación con el plano del movimiento (con un ángulo de aproximadamente 45° sobre el robot limpiador de piscinas) que mantiene al robot limpiador de piscinas unido a la superficie de la pared.
- 10 El robot limpiador de piscinas entonces deslizará bien hacia el lado derecho o el lado izquierdo y los cepillos limpiadores son de este modo mantenidos continuamente en línea contra la línea del agua para conseguir una limpieza óptima de la línea del agua. Así, la posibilidad de salir encima de la línea del agua en las capas de aire se disminuye ampliamente o por completo. Esto facilita los movimientos controlados, suaves y sin obstáculos de la línea del agua.
- 15 Después de que termina el período predeterminado del programa de limpieza de la línea del agua se para el chorro lateral activo y se activa el chorro opuesto o ambos chorros laterales se paran dejando solamente el chorro trasero continuar mientras que el mecanismo del motor propulsor invierte su movimiento para comenzar el descenso de nuevo de la pared al piso.
- 20 La regulación de la velocidad de movimiento de los caminos laterales a lo largo de la línea del agua permite conseguir un programa rápido de limpieza de la línea del agua o, para una limpieza más completa, un programa de limpieza a un ritmo más lento; dicha regulación se consigue equilibrando las direcciones de las boquillas de propulsión de los chorros y/o las salidas de potencia de la corriente de los chorros; en este contexto la palabra "chorro" se refiere a los chorros izquierdo o derecho y también al chorro trasero o a cualquier otra abertura de propulsión a chorro en el robot limpiador de piscinas.
- 25 La Figura 28 ilustra un robot limpiador 2800 de acuerdo con una realización de la invención. La Figura 29 es una vista desde arriba de un robot limpiador 2800 no de acuerdo con la invención. La Figura 30 es una vista de una sección transversal de un robot limpiador 2800 realizada a lo largo de un eje longitudinal del robot limpiador no de acuerdo con la invención. La Figura 31 es una vista de la sección transversal de un robot limpiador 2800 realizada a lo largo de un eje longitudinal del robot limpiador que ilustra el flujo de fluido a través del robot limpiador de piscinas no de acuerdo con la invención. La Figura 32 es una vista desde arriba de un robot limpiador 2800 y de los chorros lanzados a través de las aberturas derecha, izquierda y trasera del robot limpiador de acuerdo con una realización de la invención. La Figura 33 ilustra un robot limpiador 2800 que tiene su extremo frontal ligeramente encima de una línea del agua 3200 de la piscina mientras que realiza un movimiento lateral de acuerdo con una realización de la invención. La Figura 33 ilustra los diversos componentes del robot limpiador 2800 de acuerdo con una realización de la invención.
- 30 El robot limpiador 2800 puede incluir una unidad de control 2850, un motor propulsor 82 que está dispuesto para hacer rotar varios elementos rotatorios, al menos algunos (tal como la banda de rodamiento derecha 310 y la banda de rodamiento izquierda 312) que están dispuestos para hacer contacto con una superficie de una piscina; un generador 2890 del chorro que tiene unas aberturas primera y segunda 2801 y 2802 que está situado en los lados opuestos del alojamiento 15 del robot limpiador 2800.
- 35 La unidad de control 2850 está dispuesta para controlar el generador 2890 del chorro para lanzar fluidos para de este modo inducir que el robot limpiador de piscinas 2800 se mueva de acuerdo con un plan movimiento de la línea del agua cuando el robot limpiador de piscinas está próximo a la línea del agua. El alojamiento 15 del robot limpiador 2800 encierra el motor propulsor 82 y el generador 2890 del chorro.
- 40 El robot limpiador 2800 incluye un sensor 2860 de proximidad a la línea del agua que está dispuesto para detectar la proximidad del robot limpiador de piscinas a la línea del agua. Se puede usar cualquier tipo de sensores antes mencionados.
- 45 El motor propulsor 82 y el generador 2890 del chorro están sustancialmente más cerca de un borde frontal 15(1) del alojamiento que de un borde trasero 15(2) del alojamiento 15.
- 50 El robot de limpieza 2800 puede tener cualquier componente de cualesquiera robots limpiadores ilustrados en cualquiera de las Figuras 1-17. Por ejemplo, puede incluir una unidad de filtrado 20, una abertura de entrada 300 en el fondo del alojamiento y similares.
- El generador 2890 del chorro puede incluir un impulsor 70 y un motor 80 de la bomba. El impulsor 70 y el motor 80 de la bomba pueden estar sustancialmente más cerca de un borde frontal 15(1) del alojamiento que de un borde trasero 15(2) del alojamiento.
- 55 La distancia de cada uno del motor de la bomba, el motor de la bomba, el motor propulsor, el generador del chorro y el impulsor desde el borde frontal del alojamiento es al menos un 20% menor que la distancia correspondiente al borde trasero del alojamiento.

El plan de movimiento de la línea del agua puede incluir movimientos horizontales, movimientos verticales, movimientos lineales, movimientos no lineales o una combinación de ellos. El plan de movimiento de la línea del agua puede incluir solamente unos movimientos predeterminados, unos movimientos determinados en respuesta a sucesos (por ejemplo, alcanzar ciertas orientaciones, ciertos lugares, cierta distancia de las paredes de la piscina, cierta distancia de la línea del agua, cierto flujo de aire, cierto flujo del fluido, y similar), puede incluir unos movimientos aleatorios y/o pseudoaleatorios o una combinación de ellos.

5

Por ejemplo, el movimiento de acuerdo con el plan de movimiento de la línea del agua puede hacer que el robot limpiador de piscinas permanezca a una misma altura, permanecer en un mismo intervalo de altura (que puede ser de 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10 centímetros o más) permanecer a la misma distancia de la línea del agua, o dentro de un mismo intervalo de distancia (que puede ser de 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10 centímetros o más), permanecer a la misma distancia de la pared de la piscina sobre la que el robot de limpieza de la piscina ascendió para alcanzar una proximidad de la línea del agua o dentro de un mismo intervalo de distancia de la pared de la piscina (el intervalo puede ser de 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10 centímetros o más).

10

El generador 2890 del chorro puede incluir:

15

- a. Una abertura trasera 2803.
- b. Una abertura derecha 2802.
- c. Una abertura izquierda 2801.
- d. Un conducto derecho 2812 del fluido que precede a la abertura derecha 2802 y que está dispuesto para dirigir el fluido a la derecha del alojamiento.

20

- e. Un conducto izquierdo 2811 del fluido que precede a la abertura izquierda 2801 y está dispuesto para dirigir el fluido hacia la izquierda del alojamiento.

25

- f. Una boquilla 420.
- g. Un manipulador 2872 de la boquilla que está acoplado a la boquilla y está dispuesto para hacer rotar la boquilla alrededor de un eje de la boquilla tal como para alterar la orientación de la boquilla en relación con un eje longitudinal imaginario del alojamiento.

30

- h. Una unidad de interfaz 2874 de fluido que está dispuesta para dirigir fluido desde la boquilla (a) hacia el conducto trasero del fluido cuando la boquilla está en una primera orientación, (b) hacia el conducto derecho del fluido cuando la boquilla está en una segunda orientación, y (c) hacia el conducto izquierdo del fluido cuando la boquilla está en una tercera orientación; en donde la primera orientación puede diferir de la segunda y la tercera orientación.

35

- i. El impulsor 70.
- j. El motor 80 de la bomba que está dispuesta para hacer rotar el impulsor.

La segunda orientación puede diferir de la tercera orientación.

40

La segunda orientación puede ser sustancialmente igual a la tercera orientación y en donde una selección entre el conducto izquierdo del fluido y el conducto derecho del fluido es responsable de una rotación de la boquilla hacia la segunda orientación.

45

La segunda orientación puede ser sustancialmente igual a la tercera orientación y en donde una selección entre el conducto izquierdo del fluido y el conducto derecho del fluido es responsable de un modo operativo del impulsor.

50

La segunda orientación puede ser sustancialmente igual a la tercera orientación y en donde la unidad de interfaz del fluido puede incluir un obturador (indicado 550 en la Figura 12) que está dispuesto para impedir que el fluido entre en el conducto derecho del fluido cuando está situado en una primera posición y está dispuesto para impedir que el fluido entre en el conducto izquierdo del fluido cuando está situado en una segunda posición.

55

El movimiento de la boquilla hacia la segunda orientación puede estar dispuesto para mover el obturador entre la primera y la segunda posición.

60

El manipulador de la boquilla puede estar dispuesto para colocar la boquilla en una cuarta orientación; en donde cuando está en la cuarta orientación la boquilla está frente a una abertura central.

65

Las Figuras 12 y 14-16 ilustran un ejemplo de un manipulador de la boquilla (Figura 16), una boquilla (indicada 420), un obturador (indicado 550) y una unidad de interfaz del fluido, en tanto que el robot limpiador 2800 puede tener una abertura trasera y un conducto trasero 2813 del fluido en lugar de unas aberturas y conductos superiores y frontales.

La Figura 32 ilustra, además del robot limpiador 2800, unos chorros derechos de fluido 2822 lanzados por medio de la abertura derecha 2802, unos chorros izquierdos 2821 del fluido lanzados por medio de la abertura izquierda 2801 y unos chorros traseros 2823 del fluido lanzados por la abertura derecha 2803.

5 La Figura 33 ilustra el robot limpiador 2800 que tiene su borde frontal ligeramente encima de la línea del agua 3200, realizando unos movimientos a la derecha (flecha 3333) mientras que estando próximo a la pared 3301 de la piscina el movimiento es hacia otra pared 3302 de la piscina. La piscina tiene un fondo 3304.

En la anterior especificación la invención ha sido descrita con referencia a unos ejemplos específicos de realizaciones de la invención.

10 Además, los términos “frontal”, “parte posterior”, “trasero”, “superior”, “fondo”, “sobre”, “debajo” y los similares en la descripción y en las reivindicaciones, si las hay, se usan con fines descriptivos y no necesariamente para describir unas posiciones relativas permanentes. Se comprende que los términos así usados sean intercambiables en unas circunstancias apropiadas de modo que las realizaciones de la invención aquí descrita, sean por ejemplo capaces de funcionar en otras orientaciones distintas de las ilustradas o de otro modo aquí descritas.

15 Las conexiones aquí discutidas pueden ser cualquier tipo de conexión apropiado para transferir señales desde o a los nodos, unidades o dispositivos respectivos, por ejemplo por medio de unos dispositivos intermedios. Por consiguiente, a menos que implícito o declarado de otro modo, las conexiones pueden por ejemplo ser unas conexiones directas o indirectas. Las conexiones pueden ser ilustradas o descritas con referencia a ser una única conexión, una pluralidad de conexiones, conexiones unidireccionales, o conexiones bidireccionales. No obstante, unas realizaciones diferentes pueden variar la puesta en práctica de las conexiones. Por ejemplo, las conexiones unidireccionales independientes  
20 pueden ser usadas más bien que las conexiones bidireccionales y viceversa. También, una pluralidad de conexiones puede ser sustituida por una única conexión que transfiera varias señales en serie o en un modo de tiempo multiplexado. Igualmente, las conexiones únicas que transportan varias señales pueden ser separadas en diversas conexiones diferentes que transportan subconjuntos de estas señales. Por lo tanto, existen muchas opciones para transferir señales.

25 Aunque en los ejemplos se han descrito tipos de conductividad específicos o polaridad de potenciales, se apreciará que los tipos de conductividad y las polaridades de potenciales pueden ser invertidos.

30 Los expertos en la técnica reconocerán que los límites entre los diversos componentes son meramente ilustrativos y que realizaciones alternativas pueden fusionar diversos componentes o imponer una descomposición alternativa de la funcionalidad en los diversos componentes. Así, se ha de entender que las estructuras aquí representadas son meramente como ejemplo, y que de hecho se pueden poner en práctica muchas otras estructuras que consigan la misma funcionalidad.

35 Cualquier disposición de componentes para conseguir la misma funcionalidad está efectivamente “asociada” de modo que se consiga la funcionalidad deseada. Por lo tanto, cualesquiera dos componentes aquí combinados para conseguir una funcionalidad particular pueden ser vistos como “asociados con” uno al otro de modo que se consiga la funcionalidad deseada, independientemente de las estructuras o componentes intermedios. Igualmente, cualesquiera dos componentes así asociados pueden también ser vistos como estando “operativamente conectados” u “operativamente acoplados” entre sí para conseguir la funcionalidad deseada.

40 Por otra parte, los expertos en la técnica reconocerán que los límites entre las operaciones antes descritas son meramente ilustrativos. Las diversas operaciones pueden ser combinadas en una única operación, una única operación puede ser distribuida en operaciones adicionales y las operaciones pueden ser ejecutadas al menos parcialmente solapándose en el tiempo. Además, las realizaciones alternativas pueden incluir varios casos de una operación particular, y el orden de las operaciones puede ser alterado en diversas otras realizaciones.

No obstante, también son posibles otras modificaciones, variaciones y alternativas. Las especificaciones y dibujos son, por consiguiente, para ser consideradas en un sentido ilustrativo más que en un sentido restrictivo.

45 En las reivindicaciones cualesquiera signos de referencia colocados entre paréntesis no deberán ser considerados como limitativos de la reivindicación. La palabra “comprendiendo” no excluye la presencia de otros elementos o pasos más que los listados en una reivindicación. Por otra parte, los términos “un” o “una”, como se ha usado aquí, están definidos como uno o más de uno. También, el uso de frases introductorias tales como “al menos uno” y “uno o más” en las reivindicaciones no debería ser considerado como que implica que la introducción de otro elemento de la  
50 reivindicación por los artículos indefinidos “un” o “una” limite cualquier reivindicación particular que contenga tal elemento de la reivindicación introducido en las invenciones que contienen solamente tal elemento, incluso cuando la misma reivindicación incluya las frases introductorias “uno o más” o “al menos uno” y los artículos indefinidos tales como “uno” o “una”. Lo mismo también es cierto para el uso de artículos definidos. A menos que se indique de otro modo, los términos tales como “primero” y “segundo” se usan para distinguir arbitrariamente entre los elementos que  
55 tales términos describen. De este modo, estos términos no necesariamente pretenden indicar una priorización temporal o de otro tipo de tales elementos. El mero hecho de que ciertas medidas sean expuestas en reivindicaciones mutuamente diferentes no indica que una combinación de estos elementos no pueda ser usada con ventaja.

Mientras que ciertas características de la invención han sido aquí ilustradas y descritas, muchas modificaciones, sustituciones, cambios, y equivalentes dentro del alcance de las reivindicaciones ajenas se les ocurrirán ahora a aquéllos con una habilidad ordinaria en la técnica.

**REIVINDICACIONES**

1. Un robot limpiador (10) que comprende: un alojamiento (13) que comprende una entrada de fluido, una salida de fluido, un borde trasero y un borde frontal; un sistema propulsor que incluye un motor propulsor, una unidad de filtrado (20); un impulsor (70); un motor (80) de la bomba que está configurado para hacer rotar el impulsor (70); y una unidad de control; en donde el robot limpiador (10) tiene el impulsor (70) configurado para inducir un flujo de fluido desde la entrada de fluido a través de la unidad de filtrado (20), a través del conducto trasero de fluido y hacia la salida de fluido; en donde cada una de la entrada de fluido y la salida de fluido está sustancialmente más cerca del borde trasero del alojamiento (13) que el borde frontal del alojamiento (13), caracterizado por que el motor (30) de la bomba, el motor propulsor y el impulsor están sustancialmente más cerca del borde frontal del alojamiento (13) que el borde trasero del alojamiento.
2. El robot limpiador (10) de acuerdo con la reivindicación 1, en donde la distancia del motor de la bomba del borde frontal del alojamiento es al menos un 20% menor que la distancia del motor de la bomba del borde trasero del alojamiento.
3. El robot limpiador (10) de acuerdo con la reivindicación 1, en donde la distancia de cada una de la entrada del fluido y la salida del fluido del borde trasero del alojamiento es al menos un 20% menor que la distancia de cada una de la entrada del fluido y la salida del fluido del borde frontal del alojamiento.
4. El robot limpiador (10) de acuerdo con la reivindicación 1, en donde la salida del fluido está colocada entre la entrada del fluido y el borde trasero del alojamiento.
5. El robot limpiador (10) de acuerdo con la reivindicación 1, en donde el alojamiento comprende una abertura derecha (2803) y una abertura izquierda (2801); en donde el robot limpiador comprende un conducto derecho (2812) del fluido y un conducto izquierdo (2811) del fluido; en donde el robot limpiador está configurado para dirigir el fluido selectivamente (a) por medio del conducto derecho del fluido y a través de la abertura derecha, o (b) por medio del conducto izquierdo del fluido y a través de la abertura izquierda.
6. El robot limpiador (10) de acuerdo con la reivindicación 1, en donde la salida del fluido es una abertura trasera que está precedida por un conducto trasero (2813) de fluido; en donde el robot limpiador comprende: una abertura trasera (920); un conducto derecho del fluido que precede a la abertura derecha y está dispuesto para dirigir el fluido a la derecha del alojamiento; en donde la abertura derecha está precedida por el conducto derecho del fluido; un conducto izquierdo del fluido que precede a la abertura izquierda y está dispuesto para dirigir el fluido hacia la izquierda del alojamiento; una boquilla (420); un manipulador (2872) de la boquilla que está acoplado a la boquilla y está dispuesto para hacer rotar la boquilla alrededor del eje de la boquilla para alterar una orientación de la boquilla en relación con un eje longitudinal imaginario del alojamiento; una unidad de interfaz (2874) del fluido que está dispuesta para dirigir el fluido desde la boquilla (a) hacia el conducto trasero del fluido cuando la boquilla está en una primera orientación, (b) hacia el conducto derecho del fluido cuando la boquilla está en una segunda orientación, y (c) hacia el conducto izquierdo del fluido cuando la boquilla está en una tercera orientación; en donde la primera orientación difiere de la segunda y la tercera orientaciones.
7. El robot limpiador (10) de acuerdo con la reivindicación 6, en donde la segunda orientación difiere de la tercera orientación.
8. El robot limpiador (10) de acuerdo con la reivindicación 6, en donde la segunda orientación es sustancialmente igual a la tercera orientación y en donde una selección entre el conducto izquierdo del fluido y el conducto derecho del fluido es responsable de una rotación de la boquilla hacia la segunda o tercera orientación.
9. El robot limpiador (10) de acuerdo con la reivindicación 6, en donde la segunda orientación es sustancialmente igual a la tercera orientación y en donde una selección entre el conducto izquierdo del fluido y el conducto derecho del fluido es responsable de un modo operativo del impulsor.
10. El robot limpiador (10) de acuerdo con la reivindicación 6, en donde la segunda orientación es sustancialmente igual a la tercera orientación y en donde la unidad de interfaz con el fluido comprende un obturador (550) que está dispuesto para impedir que el fluido entre en el conducto derecho del fluido cuando está colocado en una primera posición, y está dispuesto para impedir que el fluido entre en el conducto izquierdo del fluido cuando está colocado en una segunda posición.
11. El robot limpiador (10) de acuerdo con la reivindicación 10, en donde el movimiento de la boquilla hacia la segunda orientación está dispuesto para mover el obturador entre la primera y la segunda posición.
12. El robot limpiador (10) de acuerdo con la reivindicación 6, en donde el manipulador de la boquilla está dispuesto para colocar la boquilla en una cuarta orientación; en donde cuando está en una cuarta orientación, la boquilla está frente a la abertura central.

13. El robot limpiador (10) de acuerdo con la reivindicación 1, en donde la salida del fluido es una abertura trasera que está precedida por un conducto trasero del fluido; en donde el conducto trasero del fluido está colocado encima de la unidad de filtrado.
- 5 14. El robot limpiador (10) de acuerdo con la reivindicación 1, en donde la salida del fluido y la entrada del fluido se cruzan con un eje longitudinal imaginario del robot limpiador que está colocado en un centro del robot limpiador.
15. El robot limpiador (10) de acuerdo con la reivindicación 1, por el cual la bomba propulsa impulsos de agua desde el conducto trasero para crear una fuerza hacia abajo y perpendicular en relación con el plano de movimiento en un ángulo de aproximadamente 45° en el robot limpiador.
- 10 16. El robot limpiador (10) de acuerdo con la reivindicación 1, en el que la entrada del fluido y la salida del fluido están colocadas entre el motor de la bomba y el borde trasero del alojamiento.

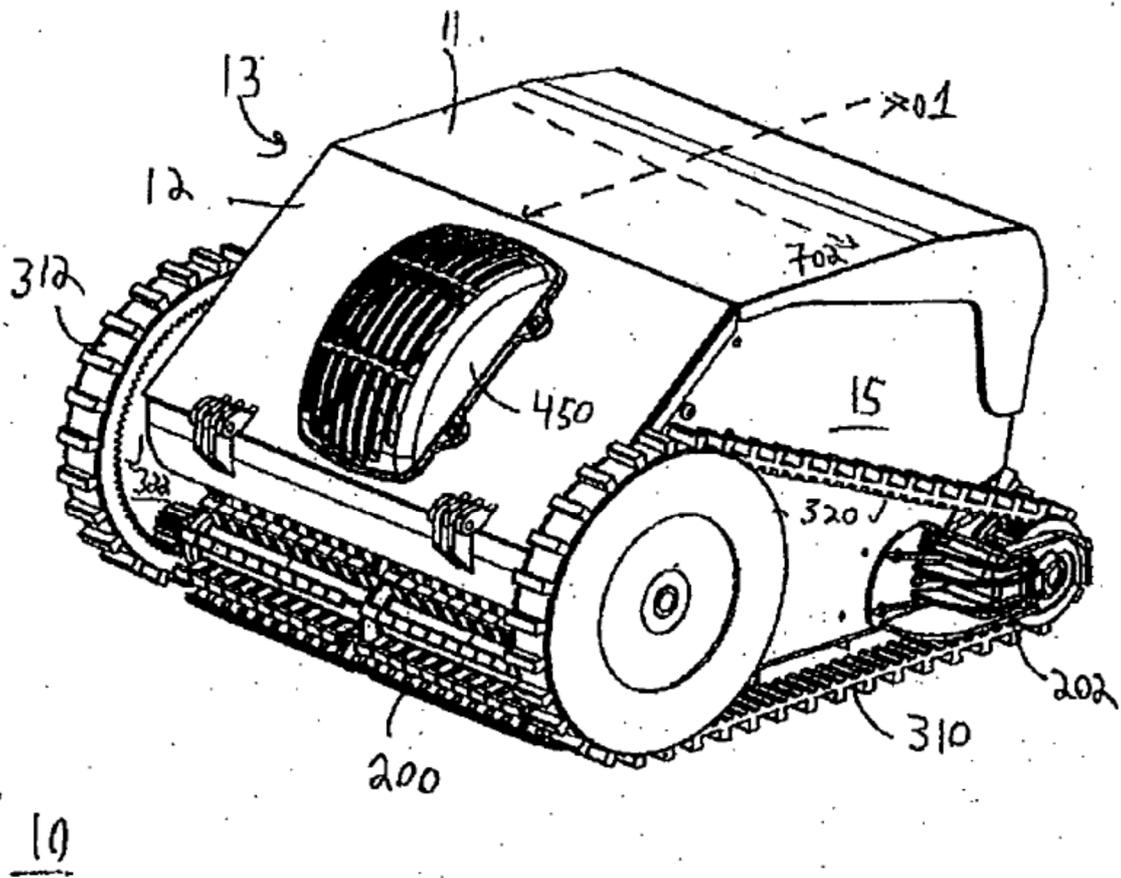


FIG. 1

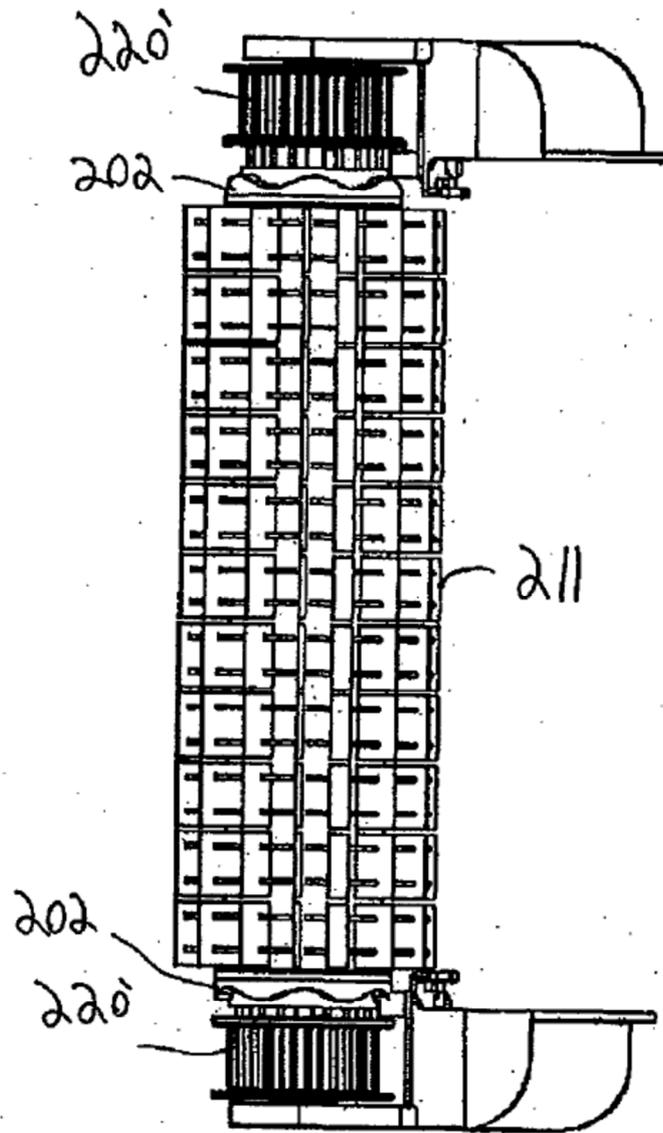


FIG. 2

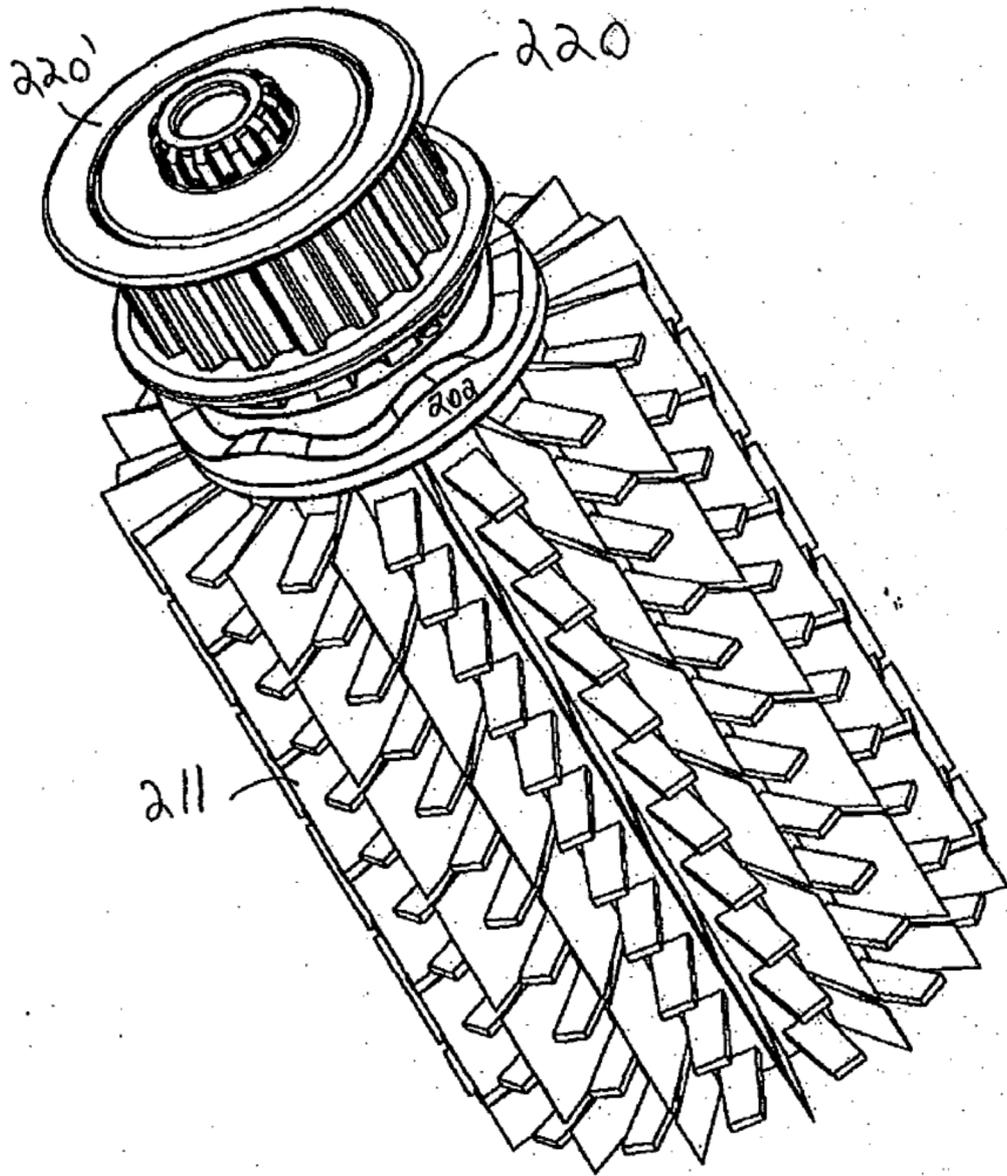


FIG. 3

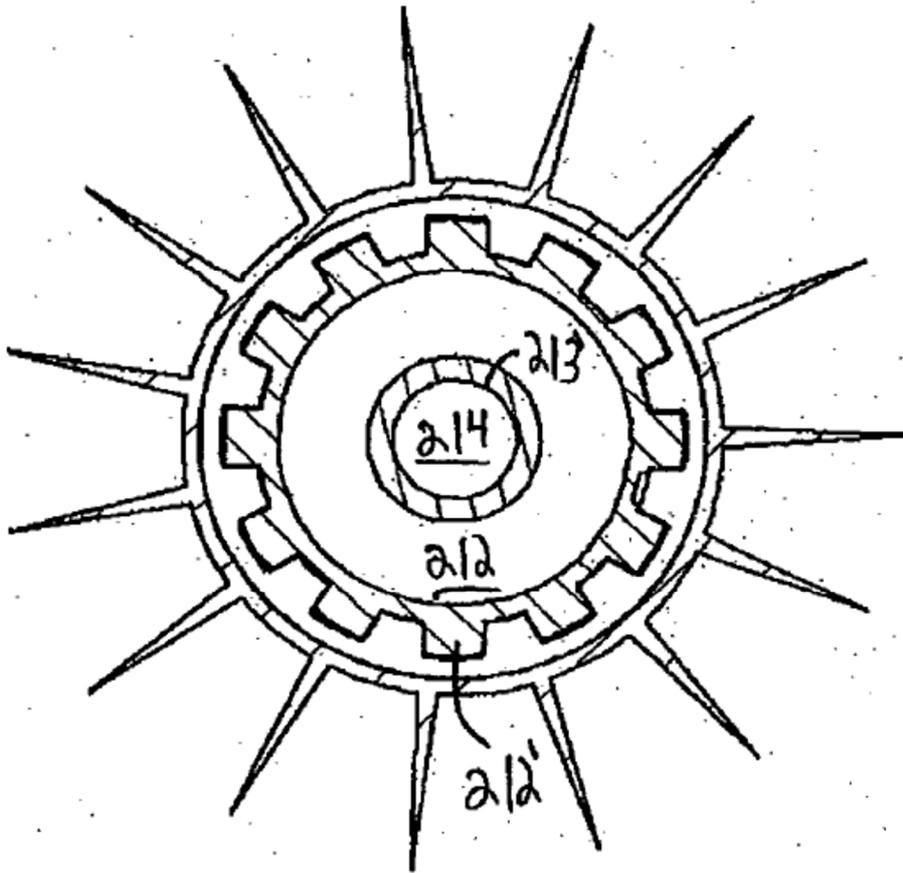


FIG. 4A

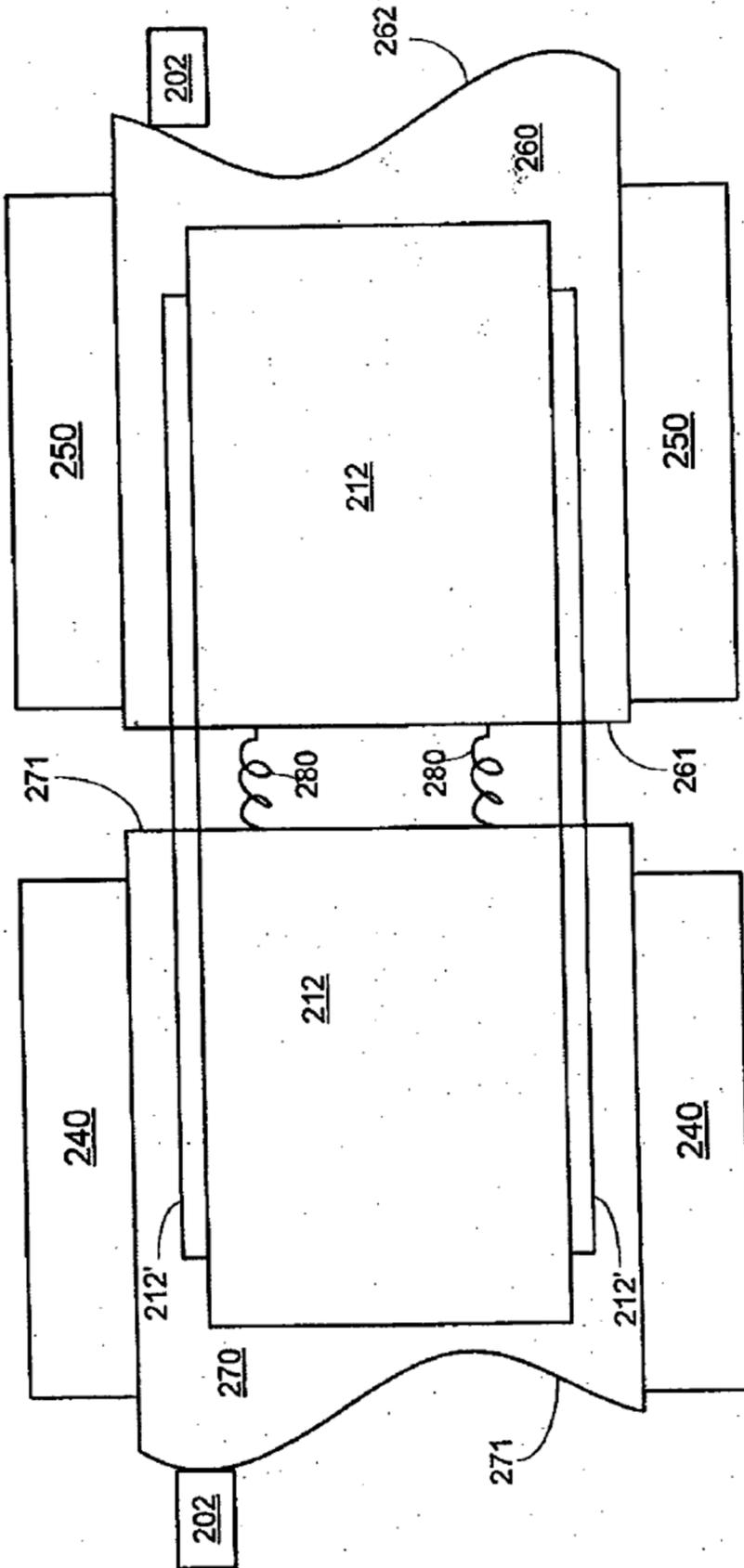


FIG. 4B

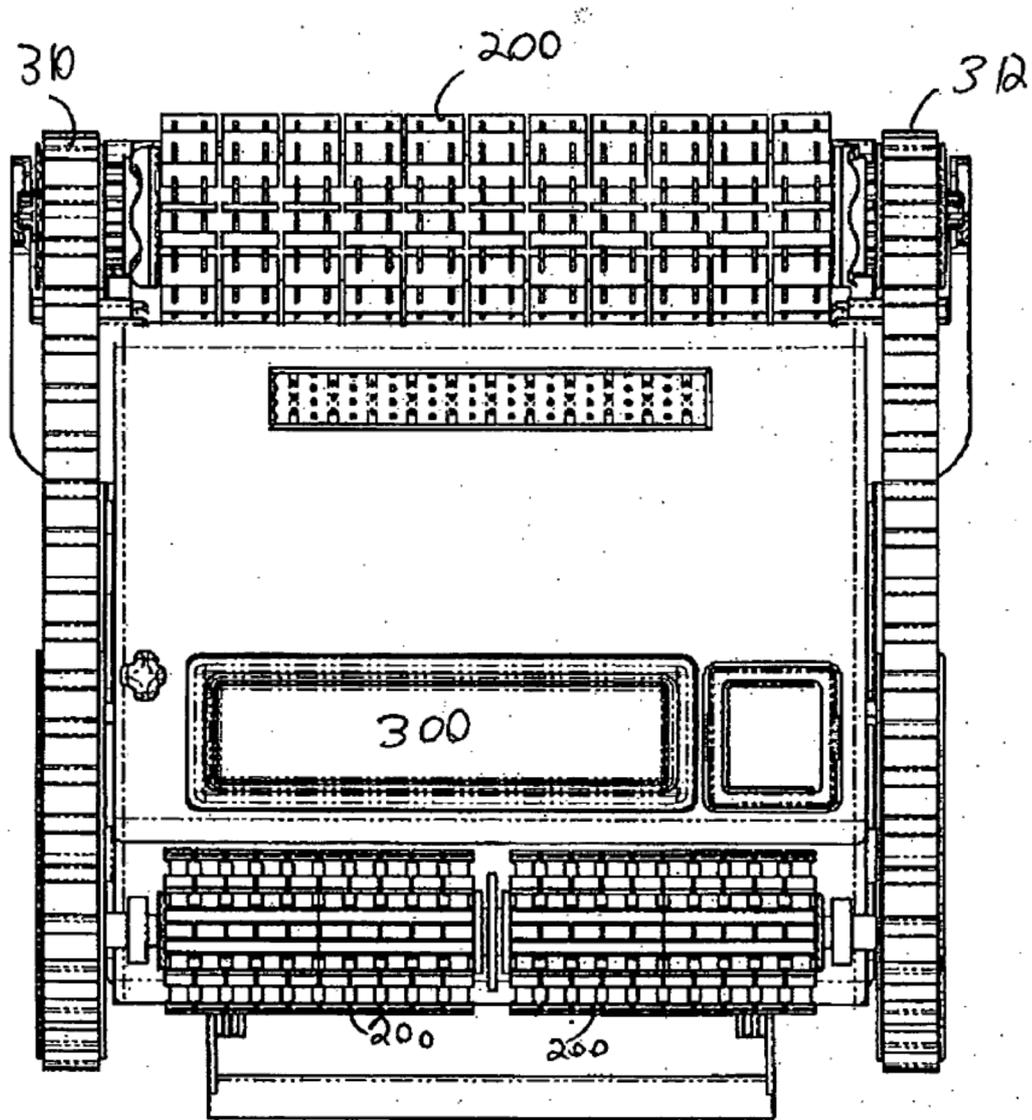


FIG. 5

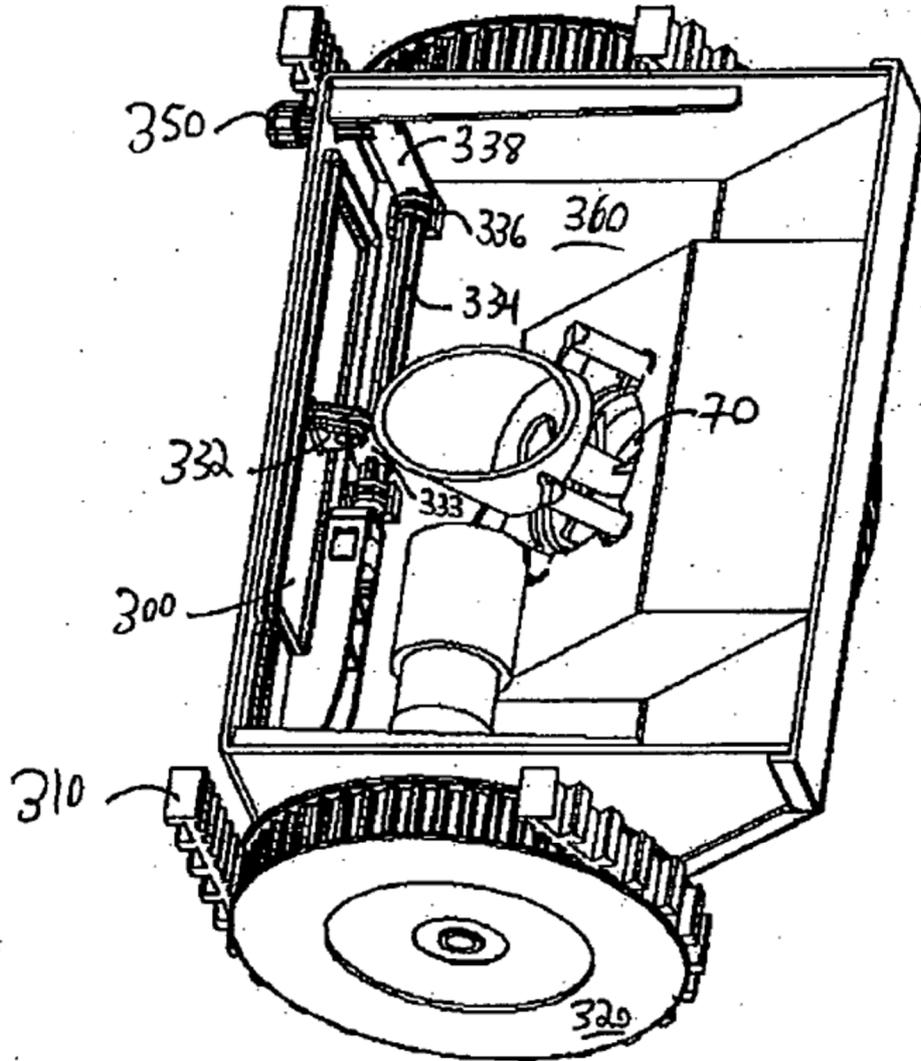


FIG. 6

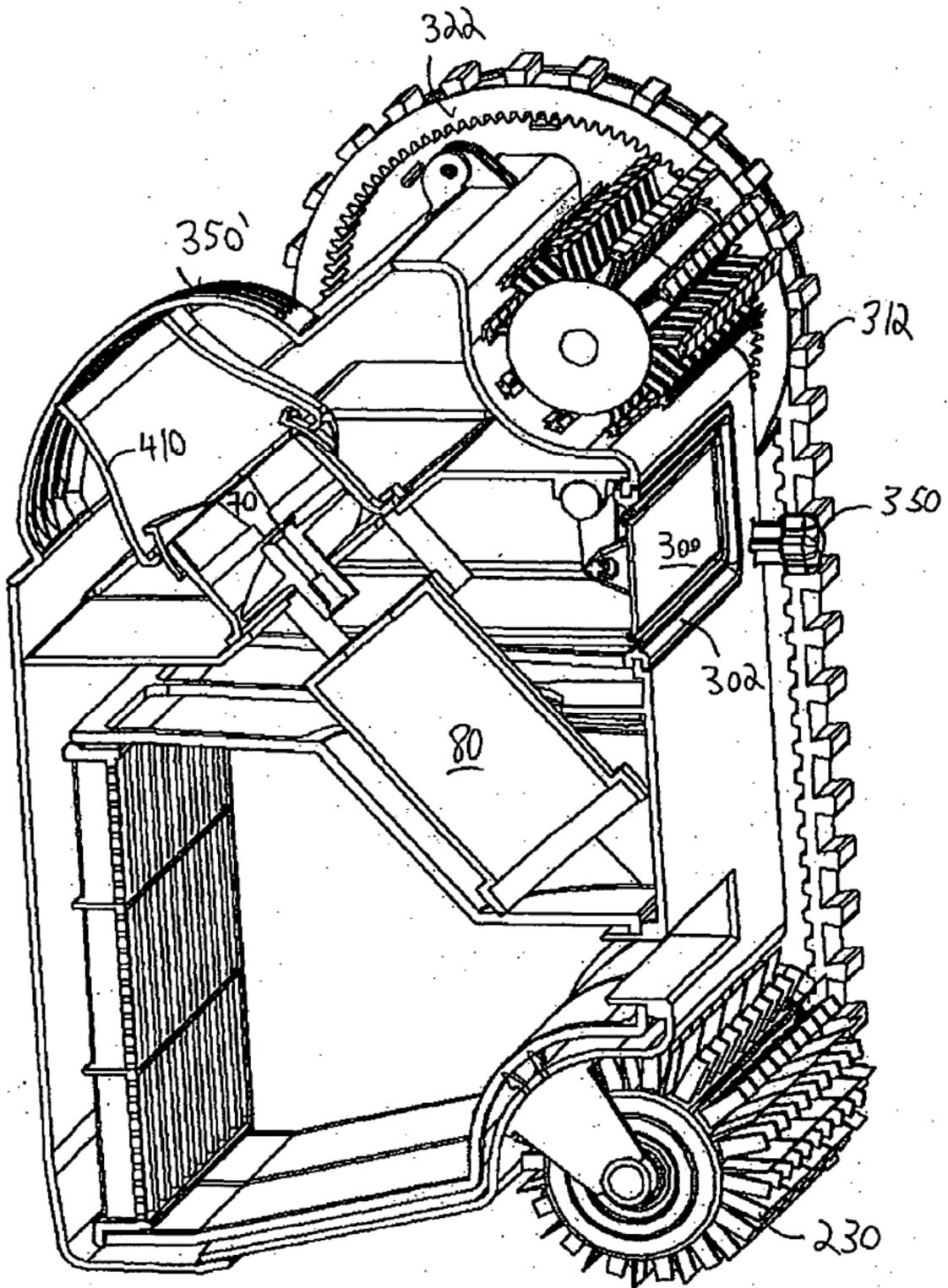


FIG. 7

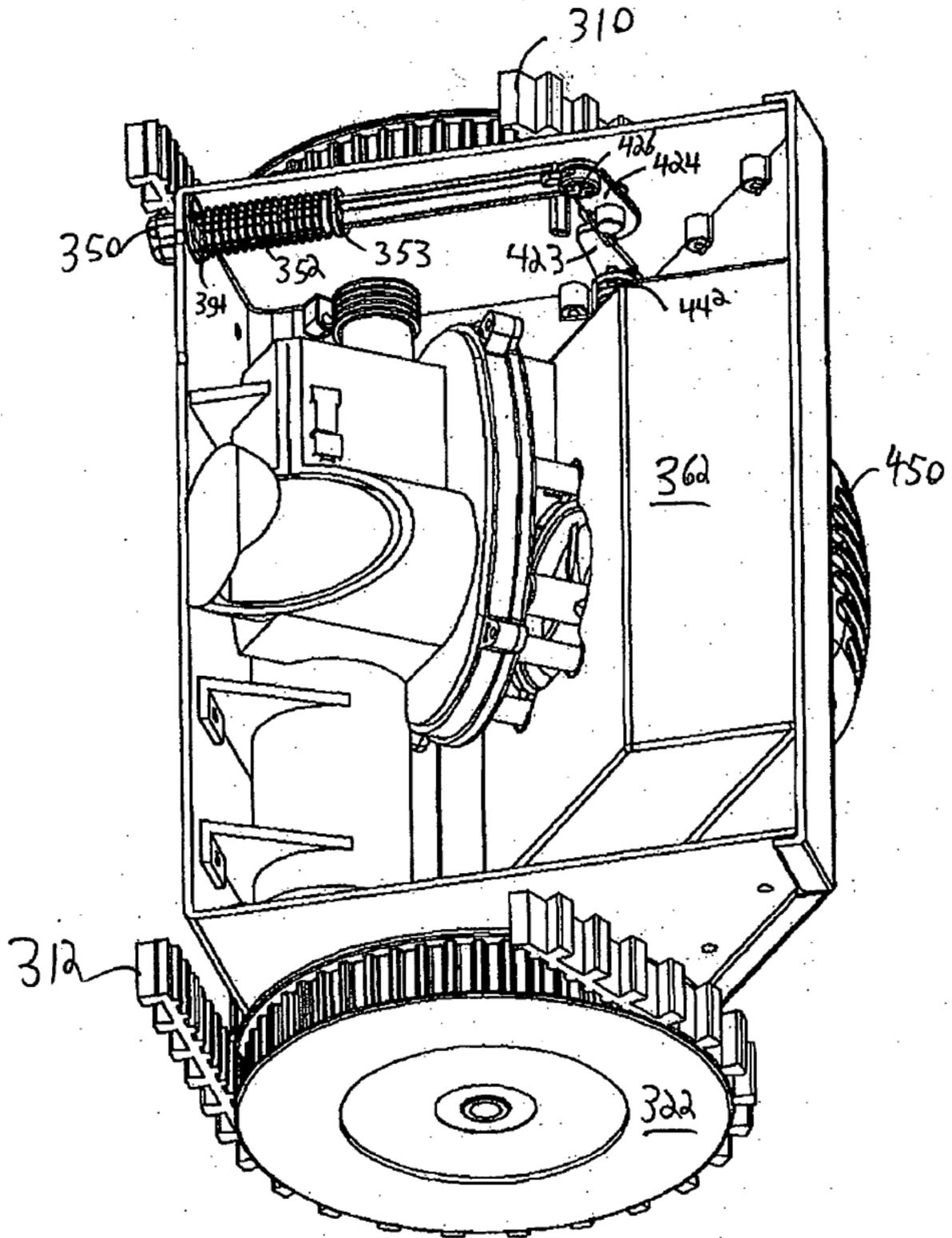


FIG. 8

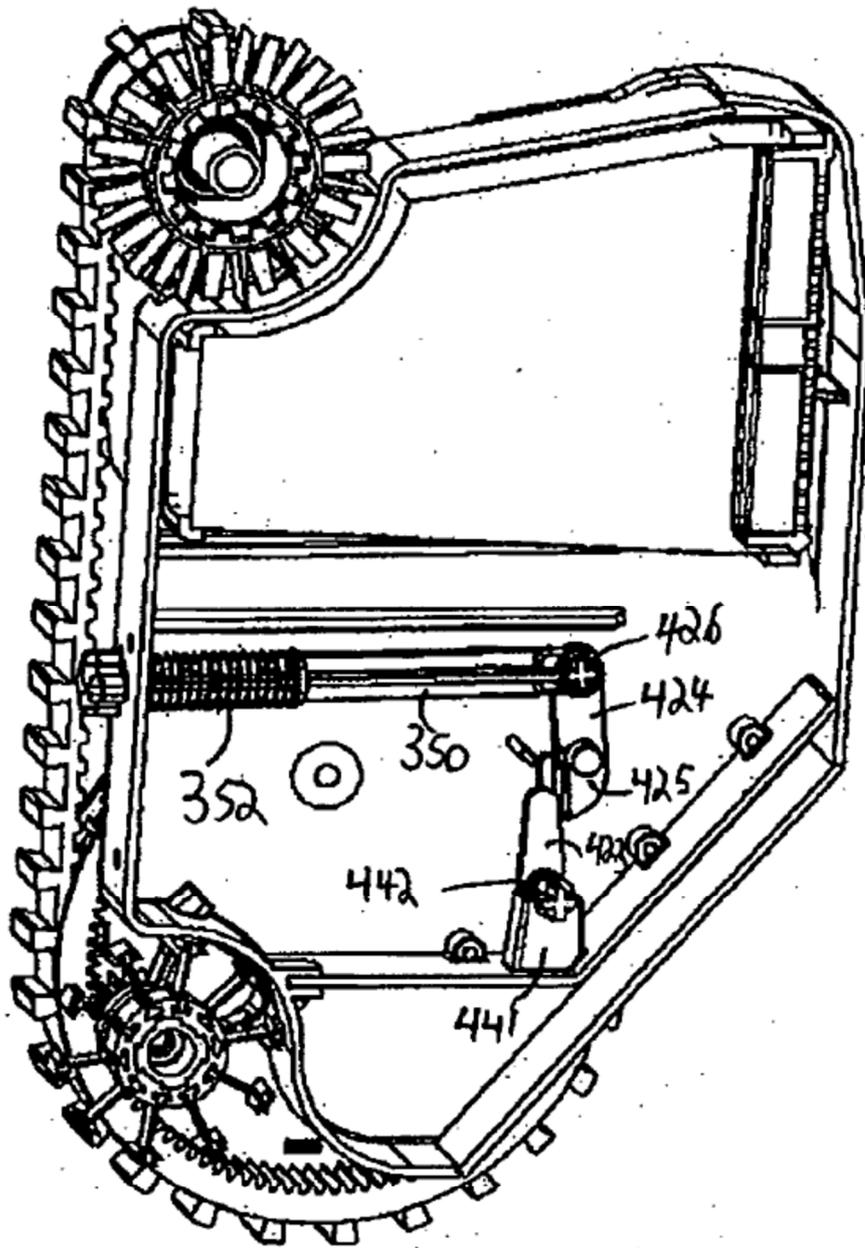


FIG. 9

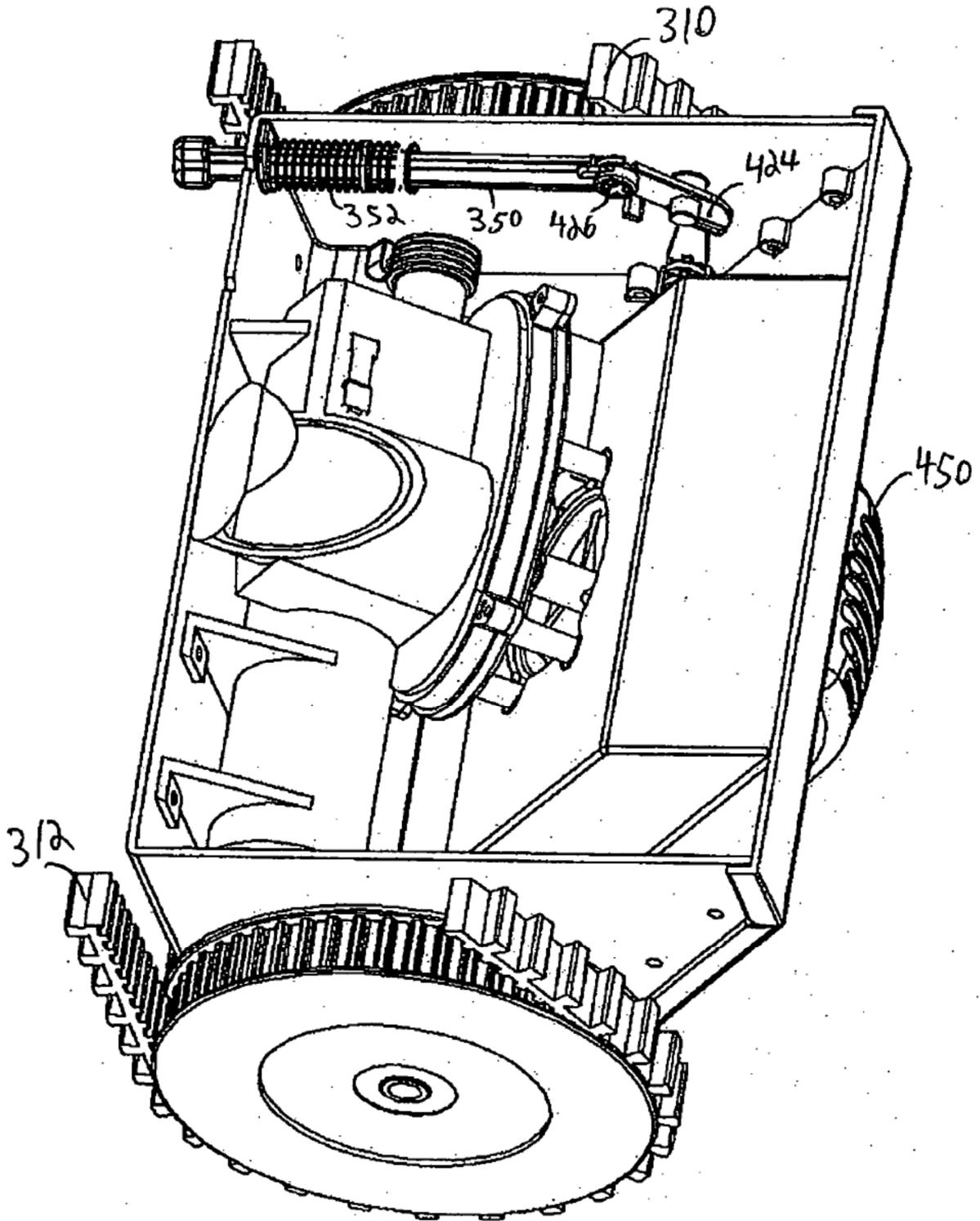


FIG. 10

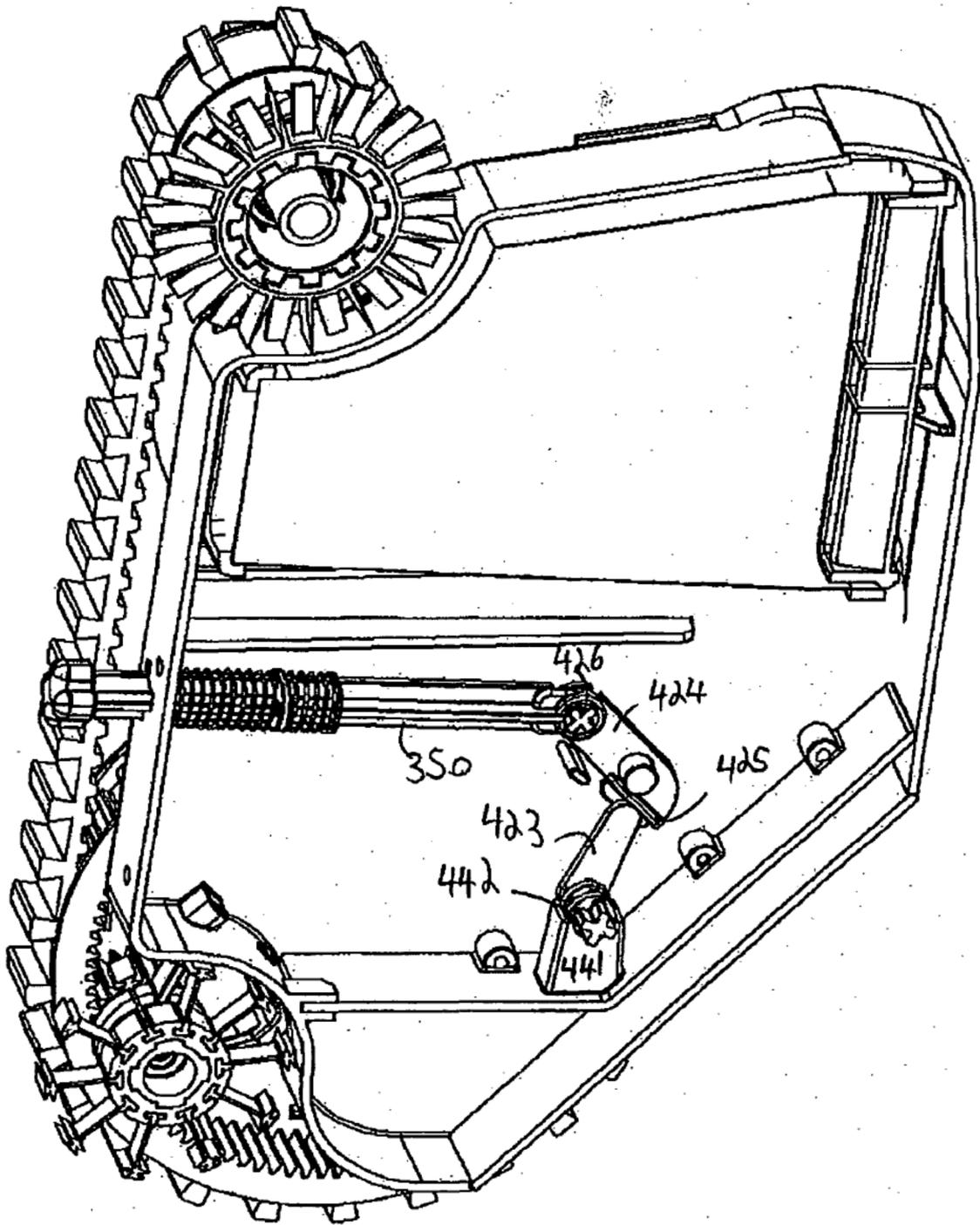


FIG. 11

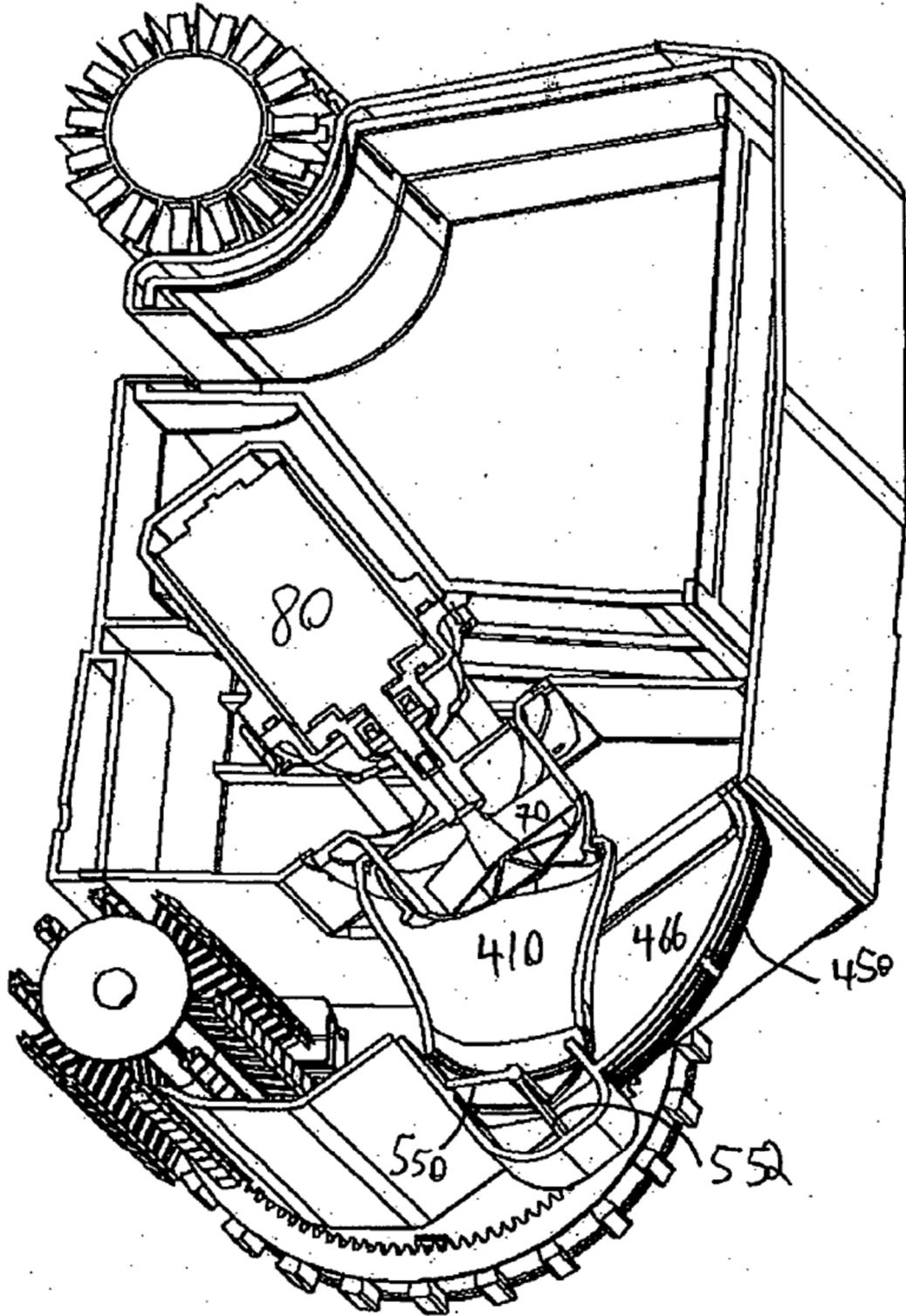


FIG. 12

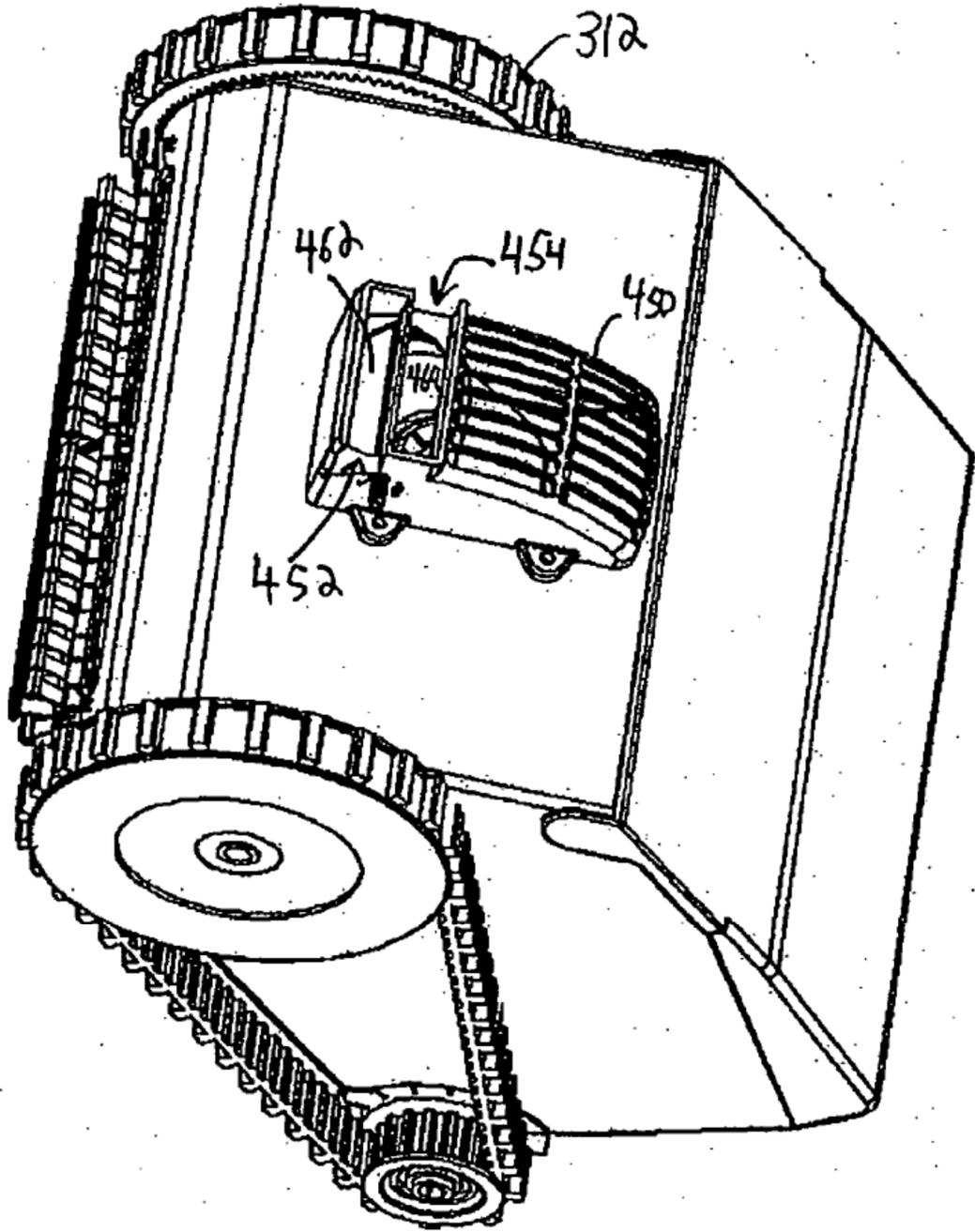


FIG. 13

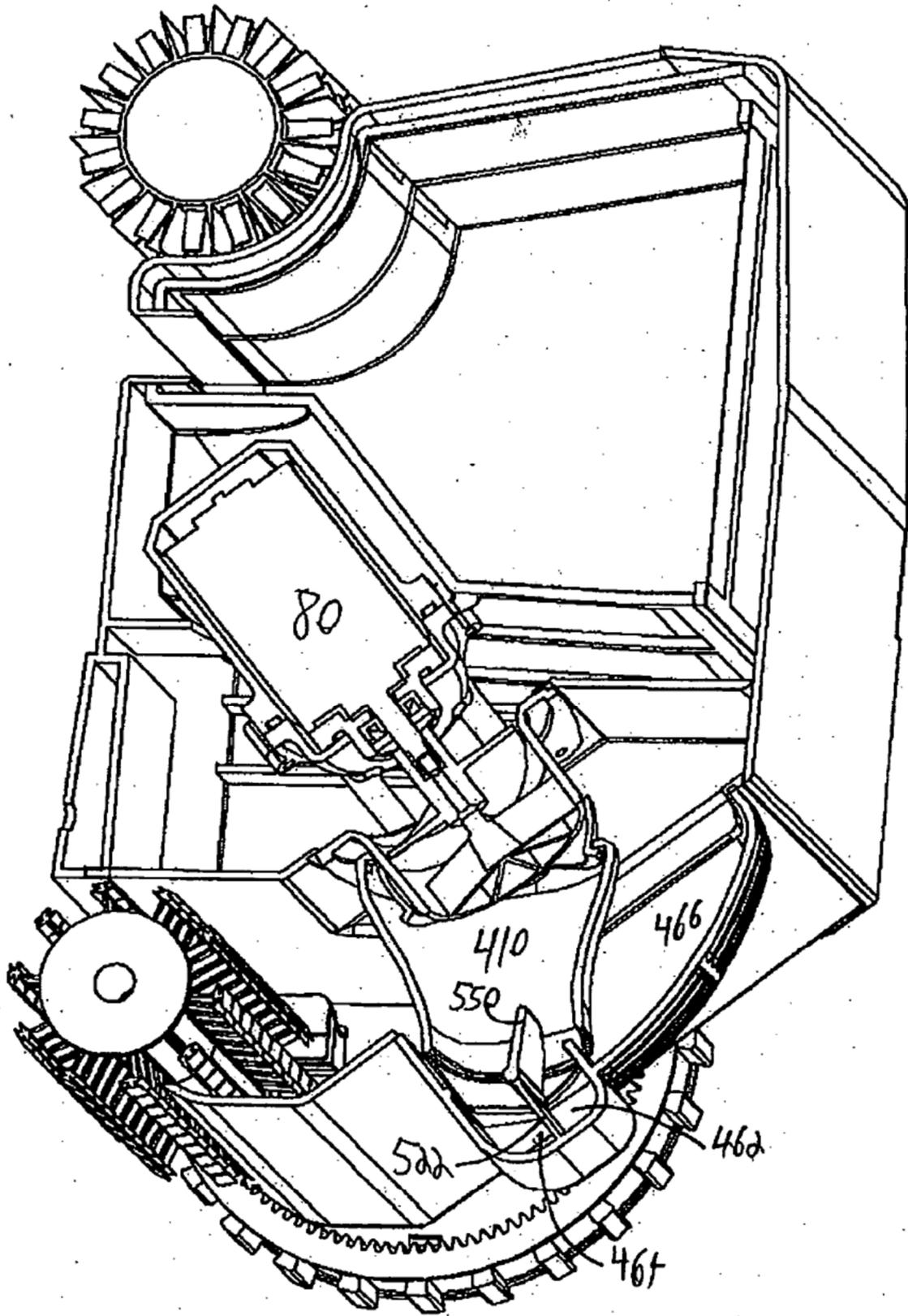


FIG. 14

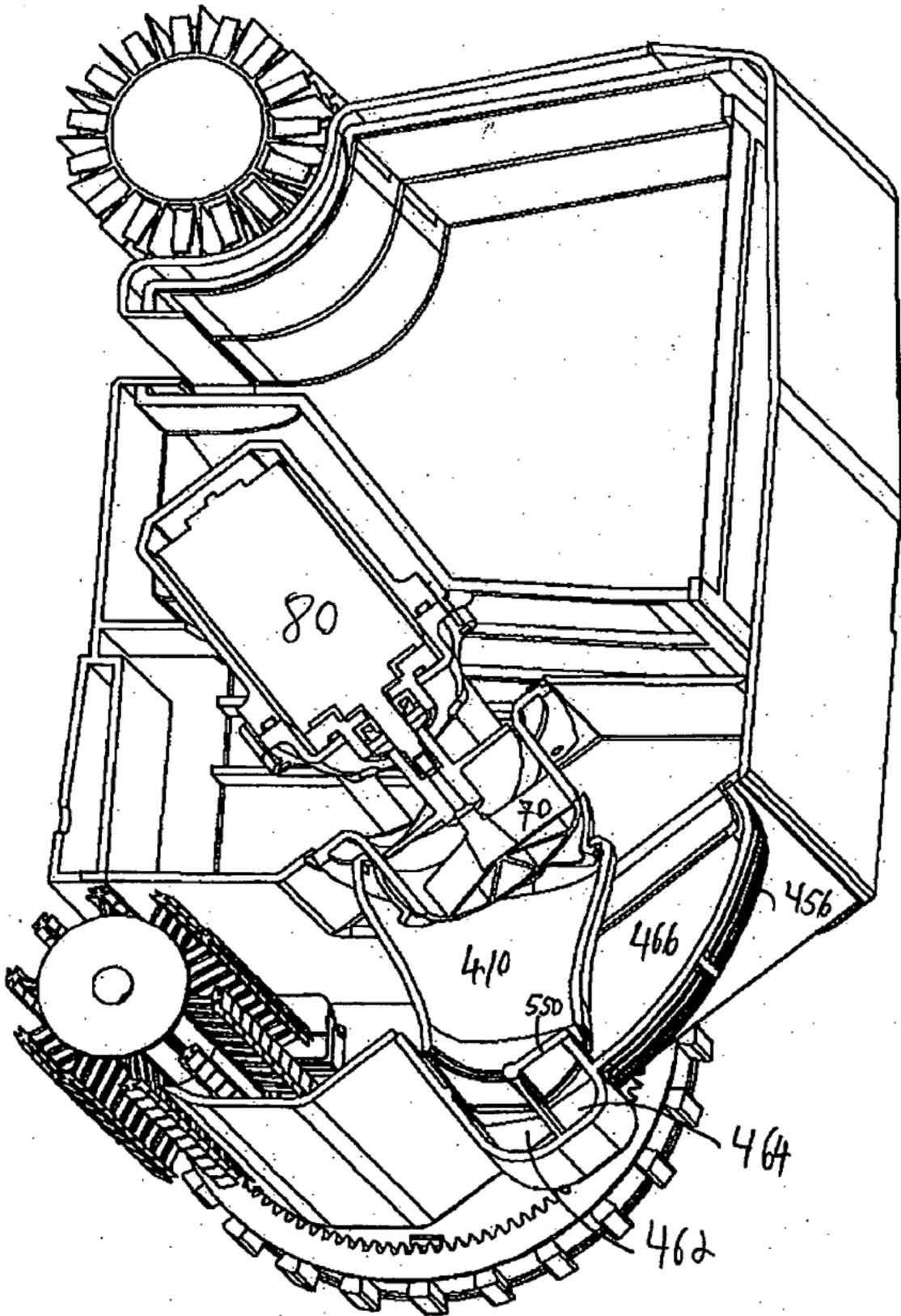


FIG.15

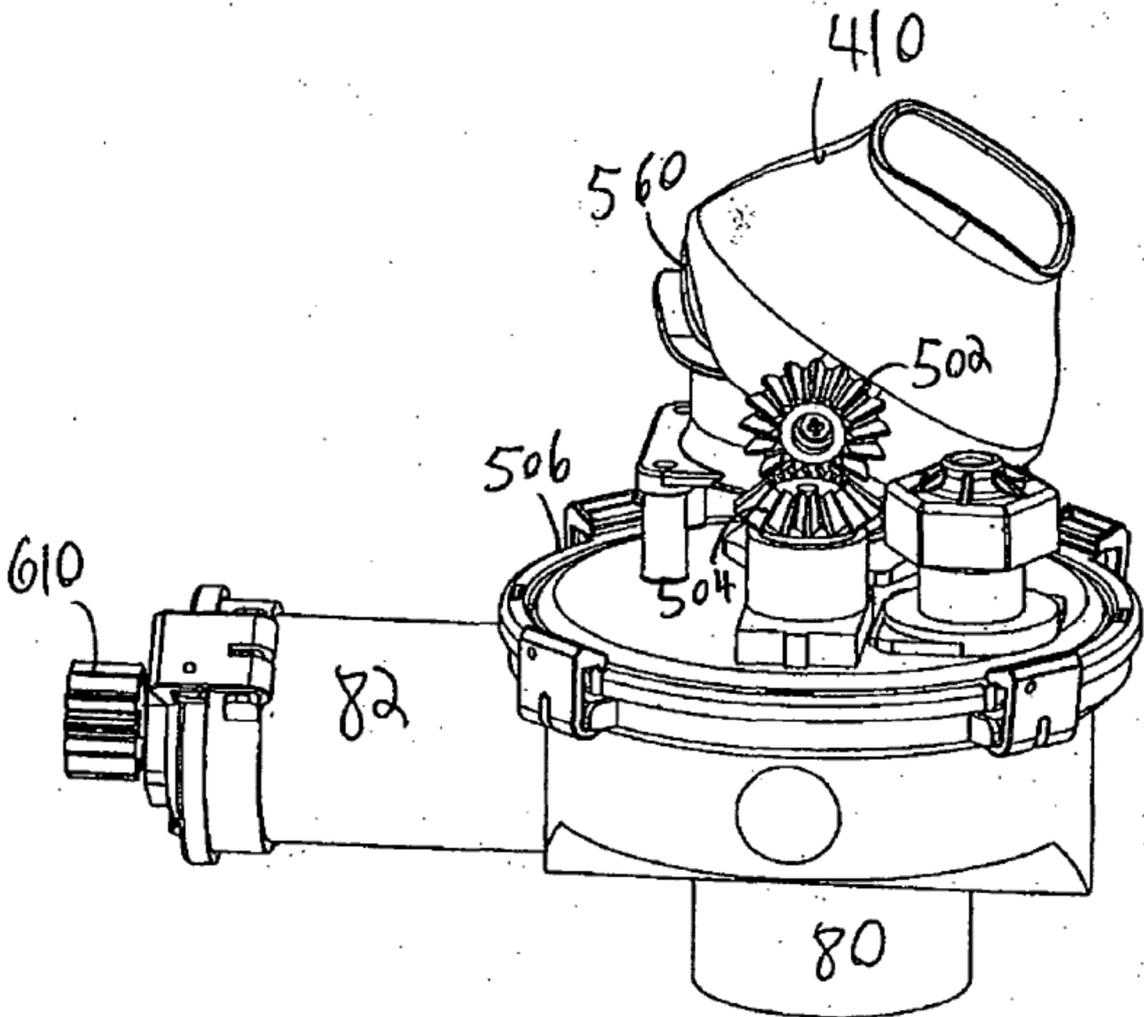


FIG. 16

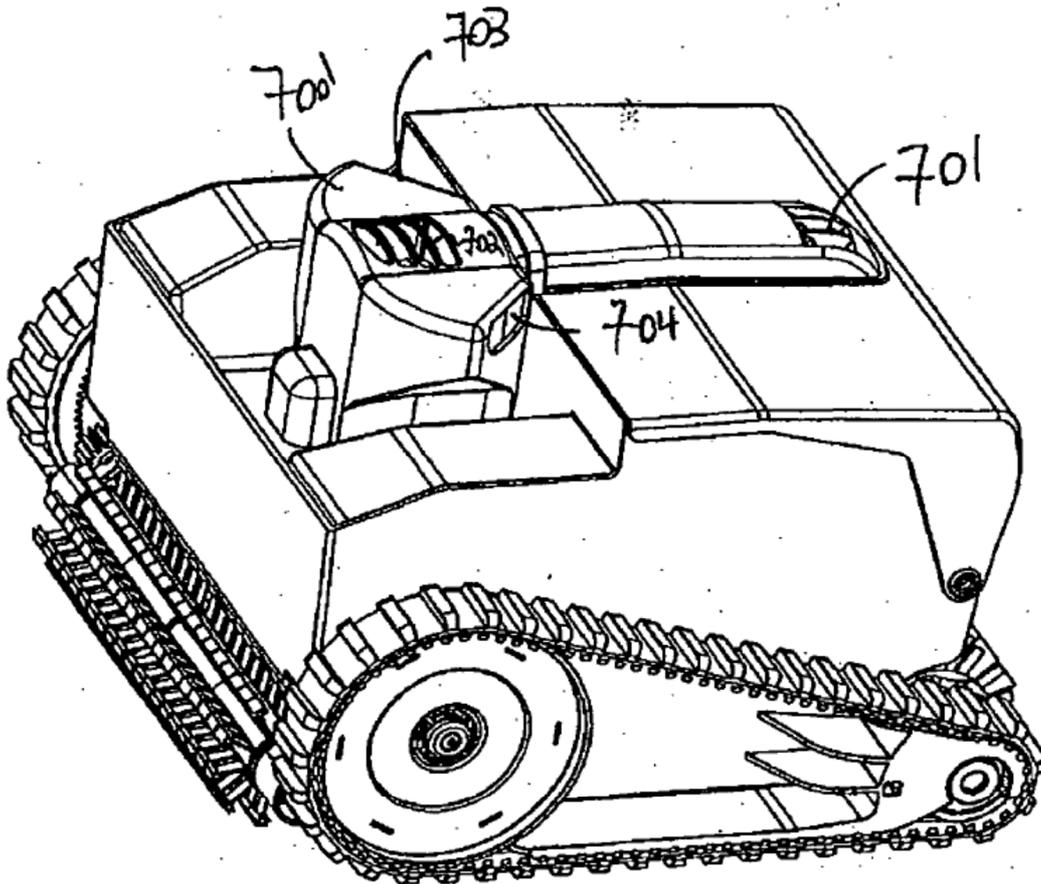


FIG. 17

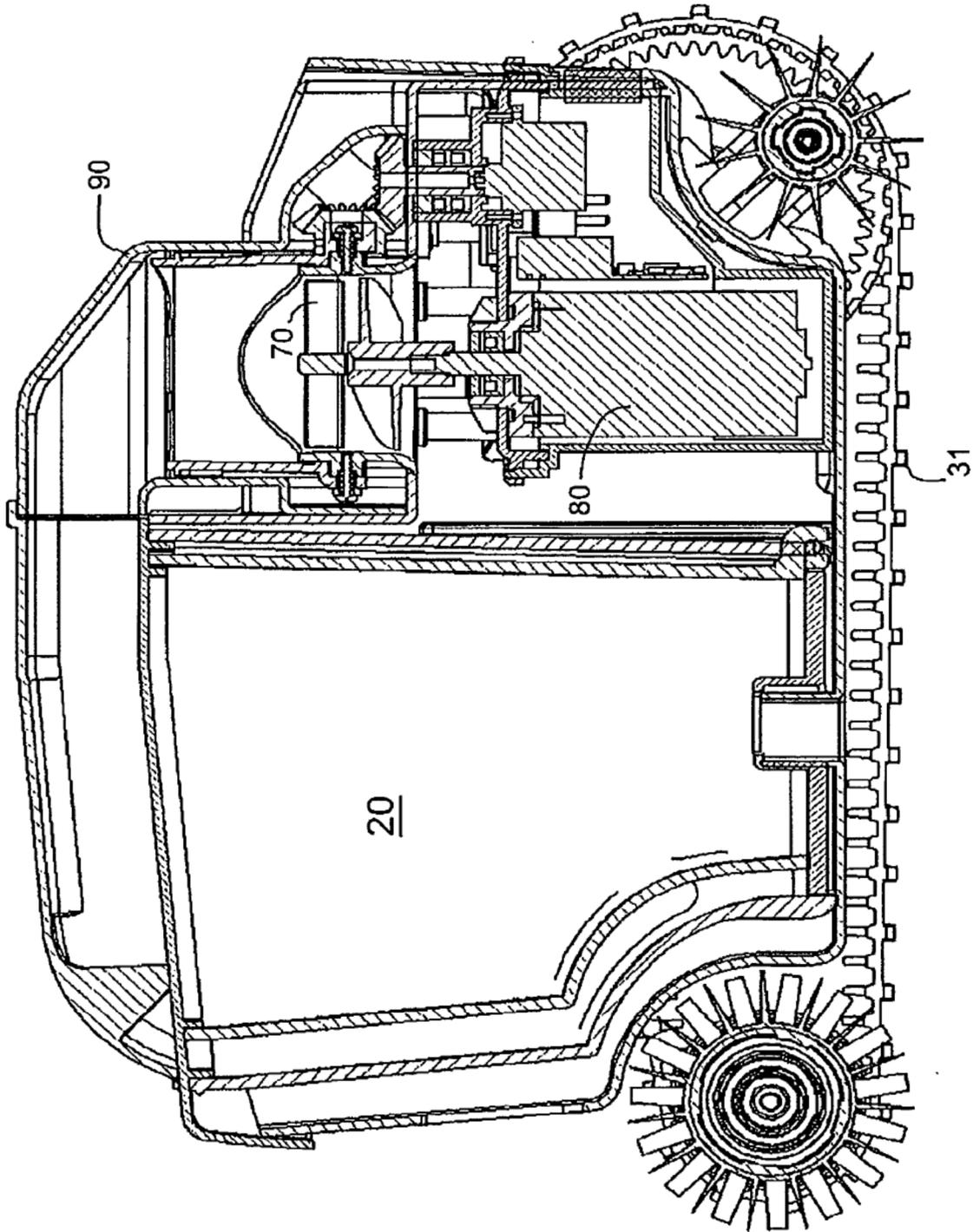


FIG. 18

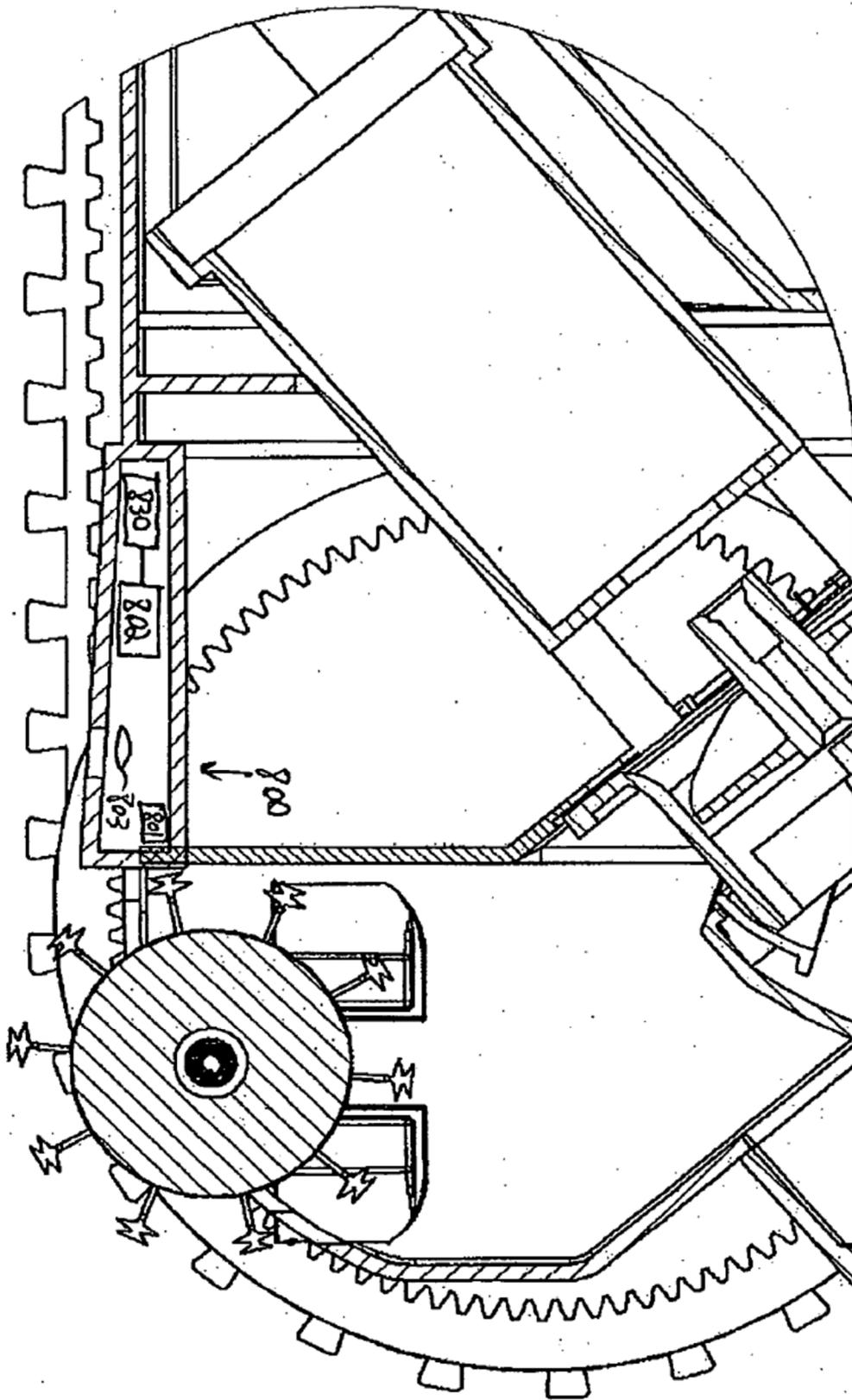


FIG. 19

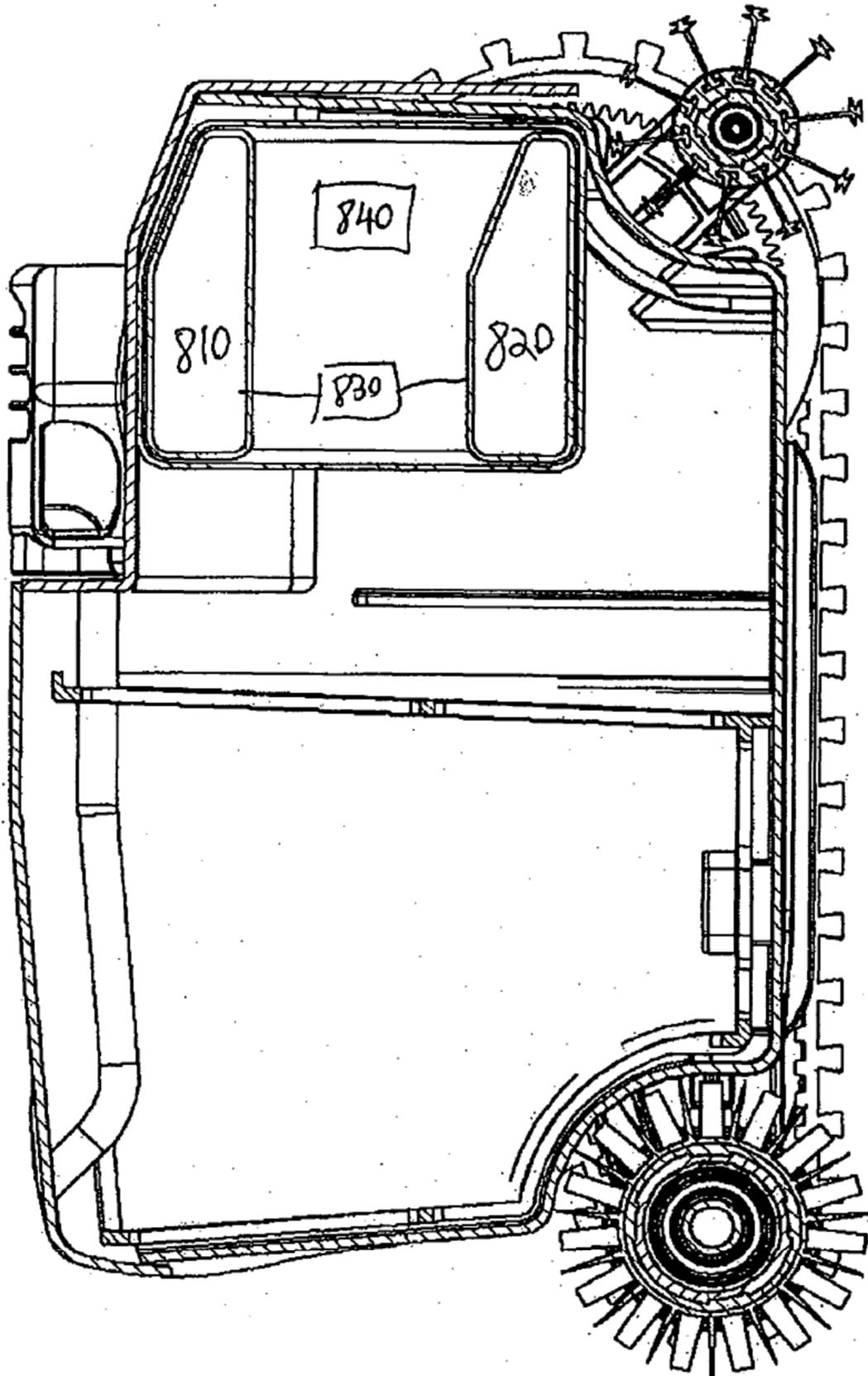
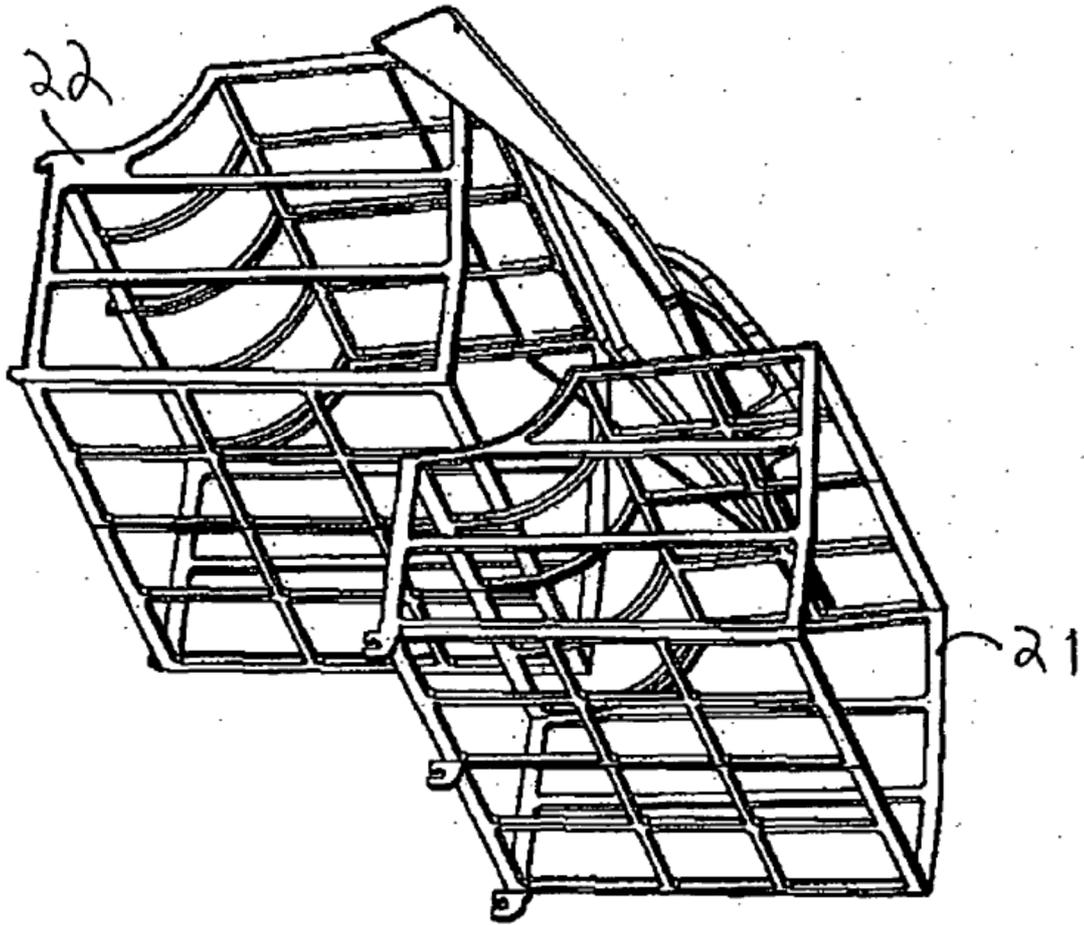


FIG. 20



20

FIG. 21A

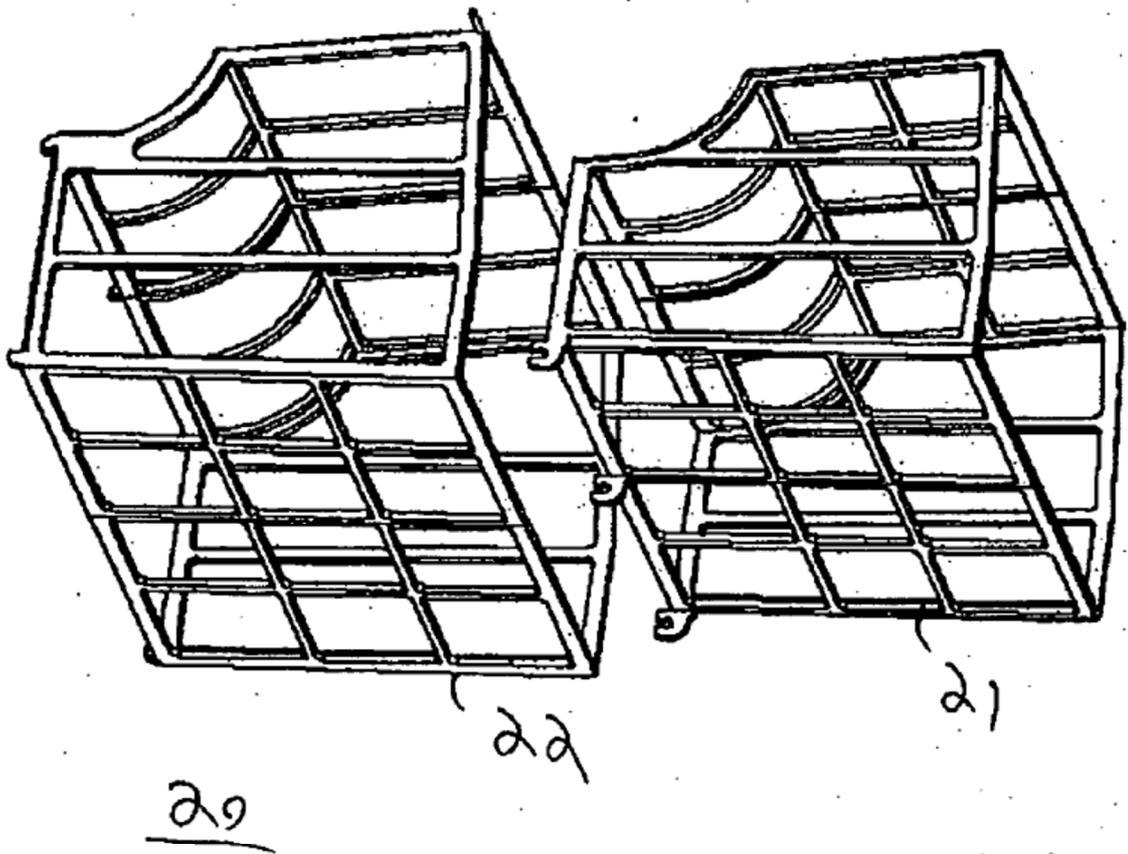


FIG. 21B

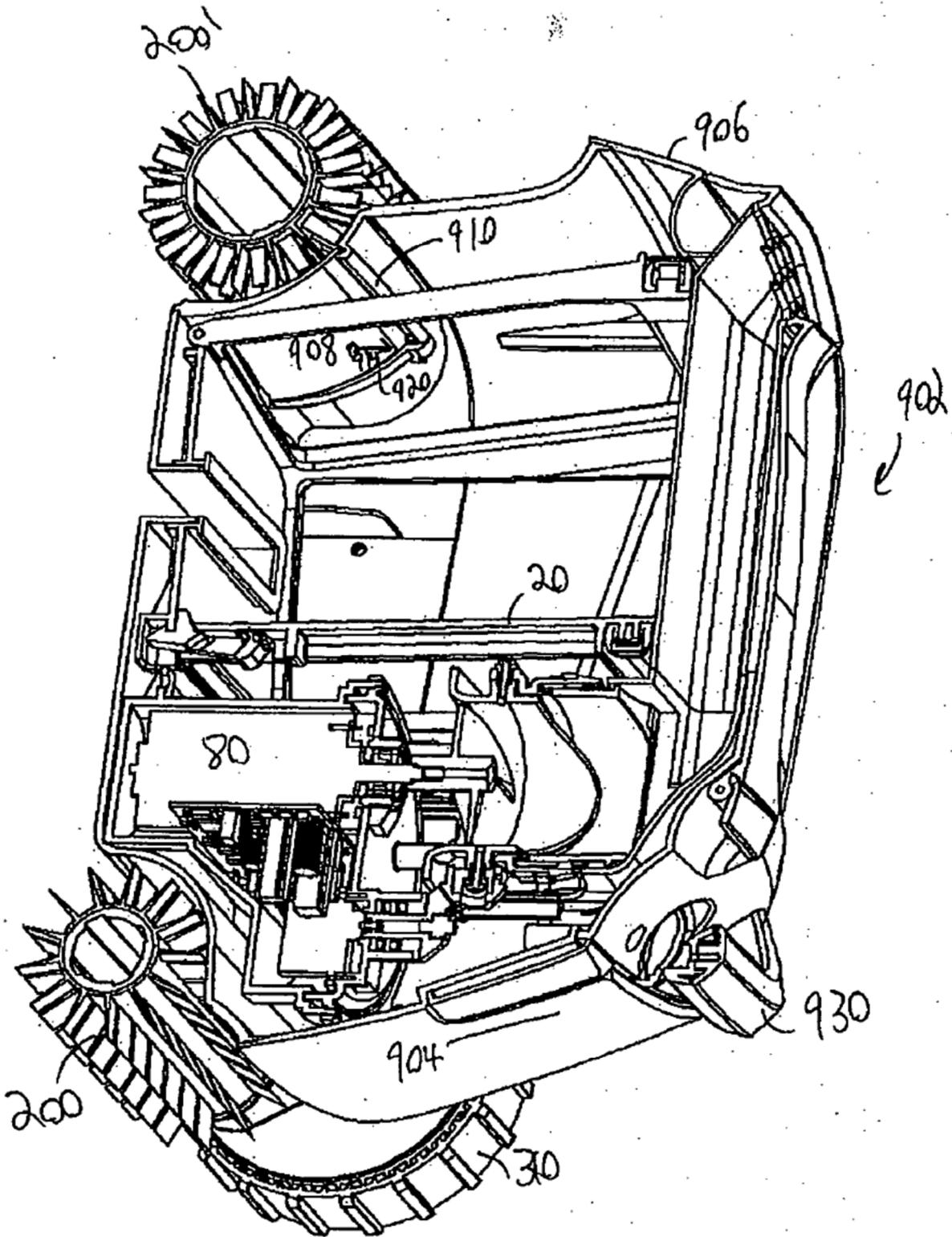


FIG. 22

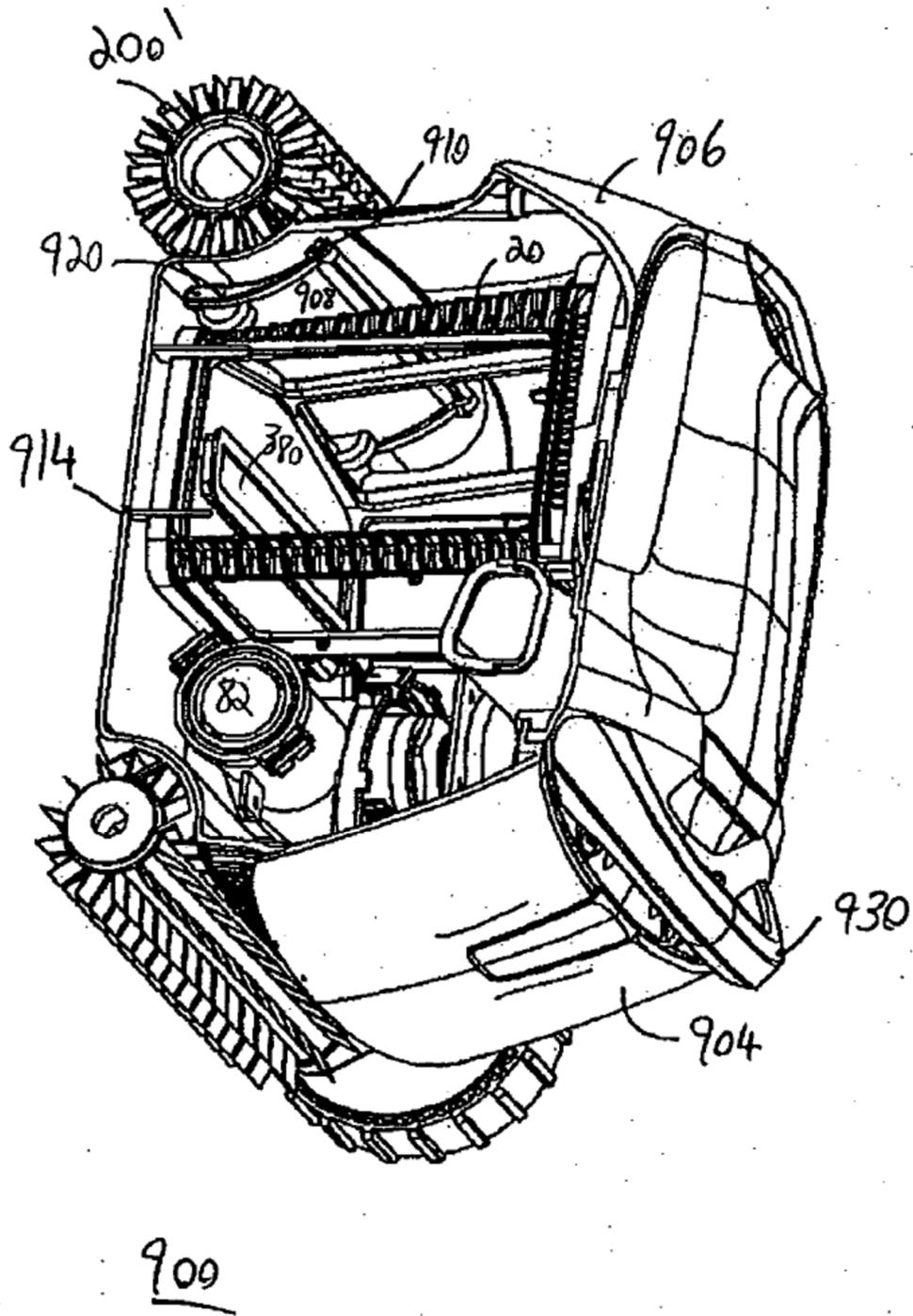


FIG. 23

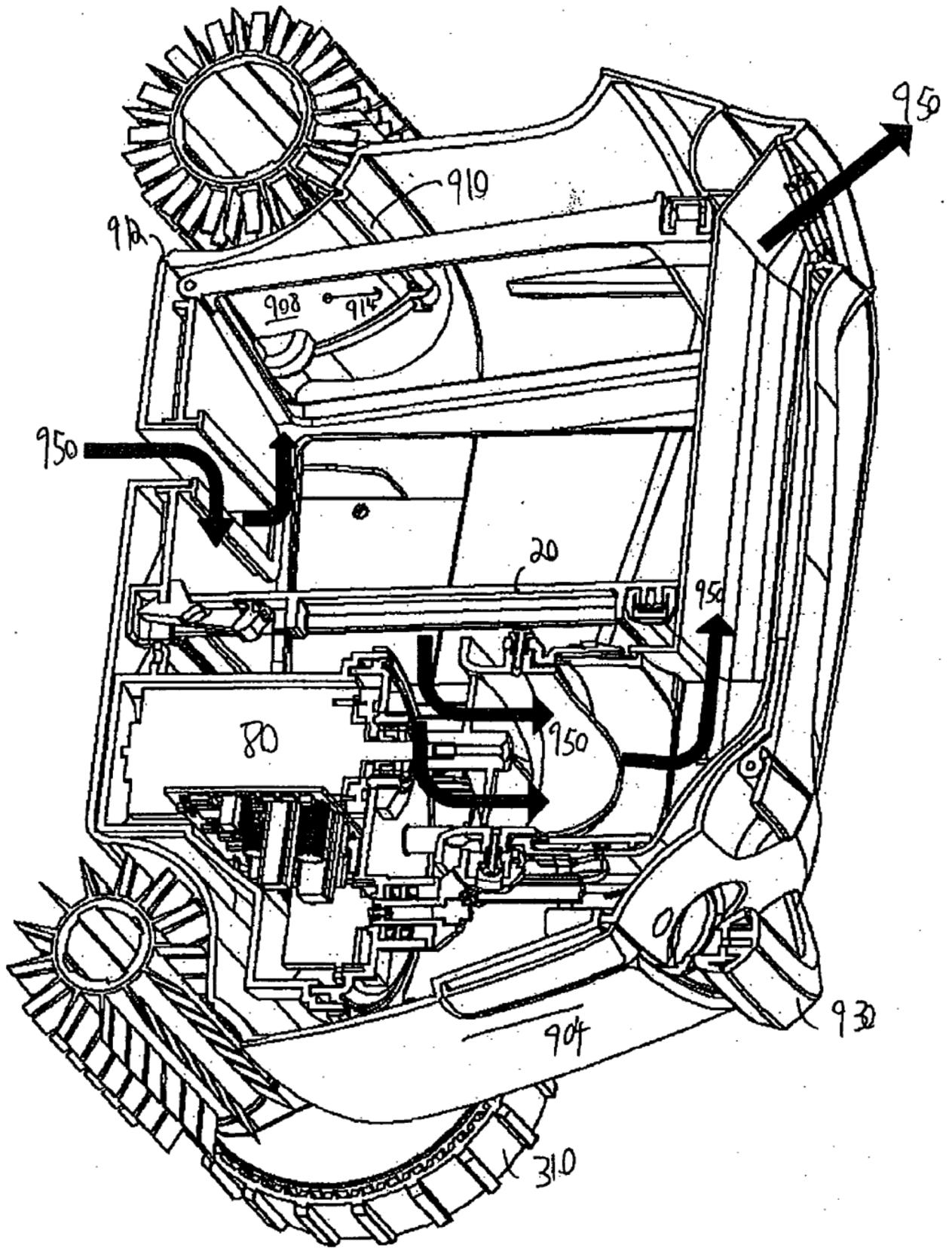


FIG.24

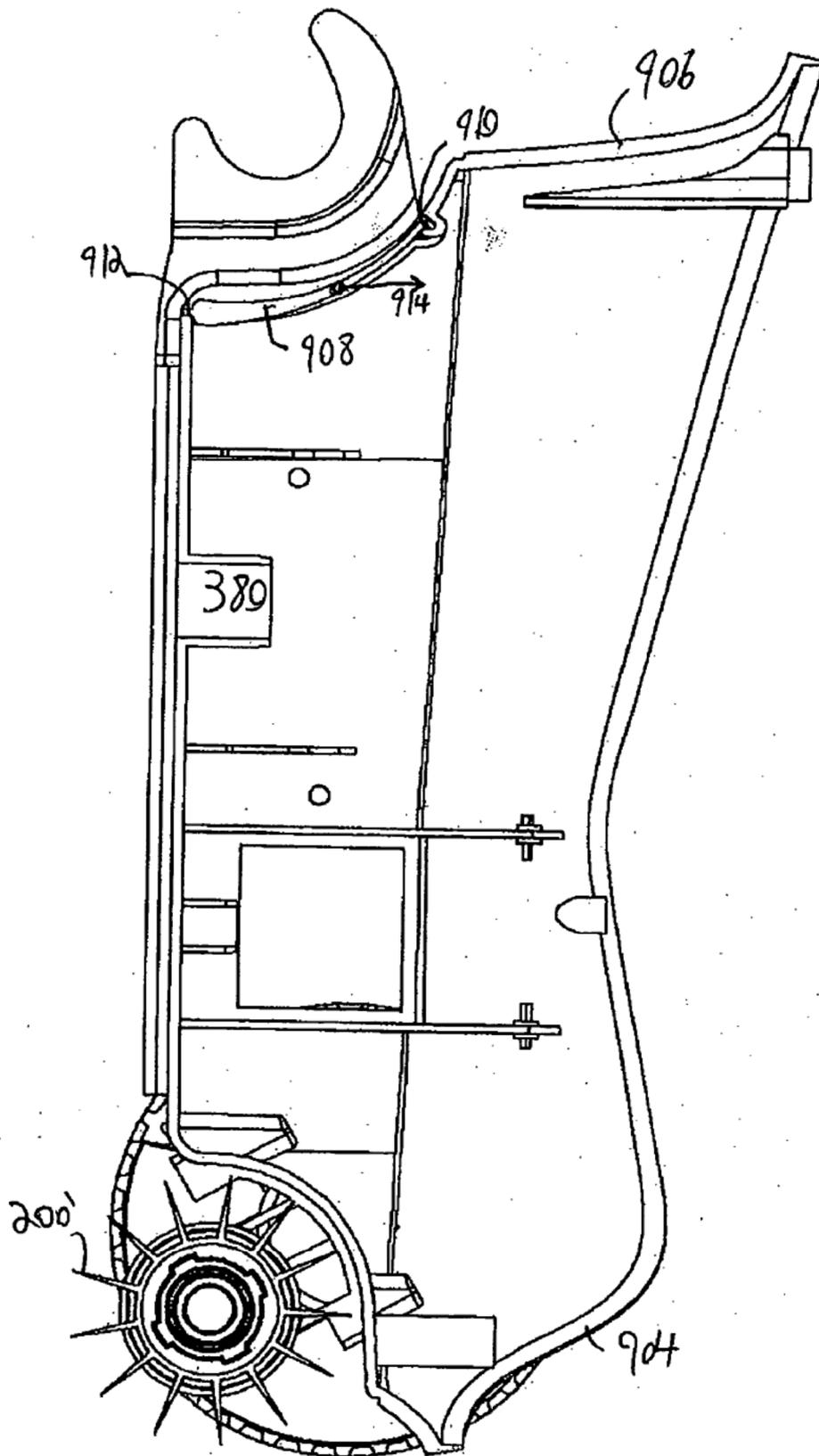


FIG. 25

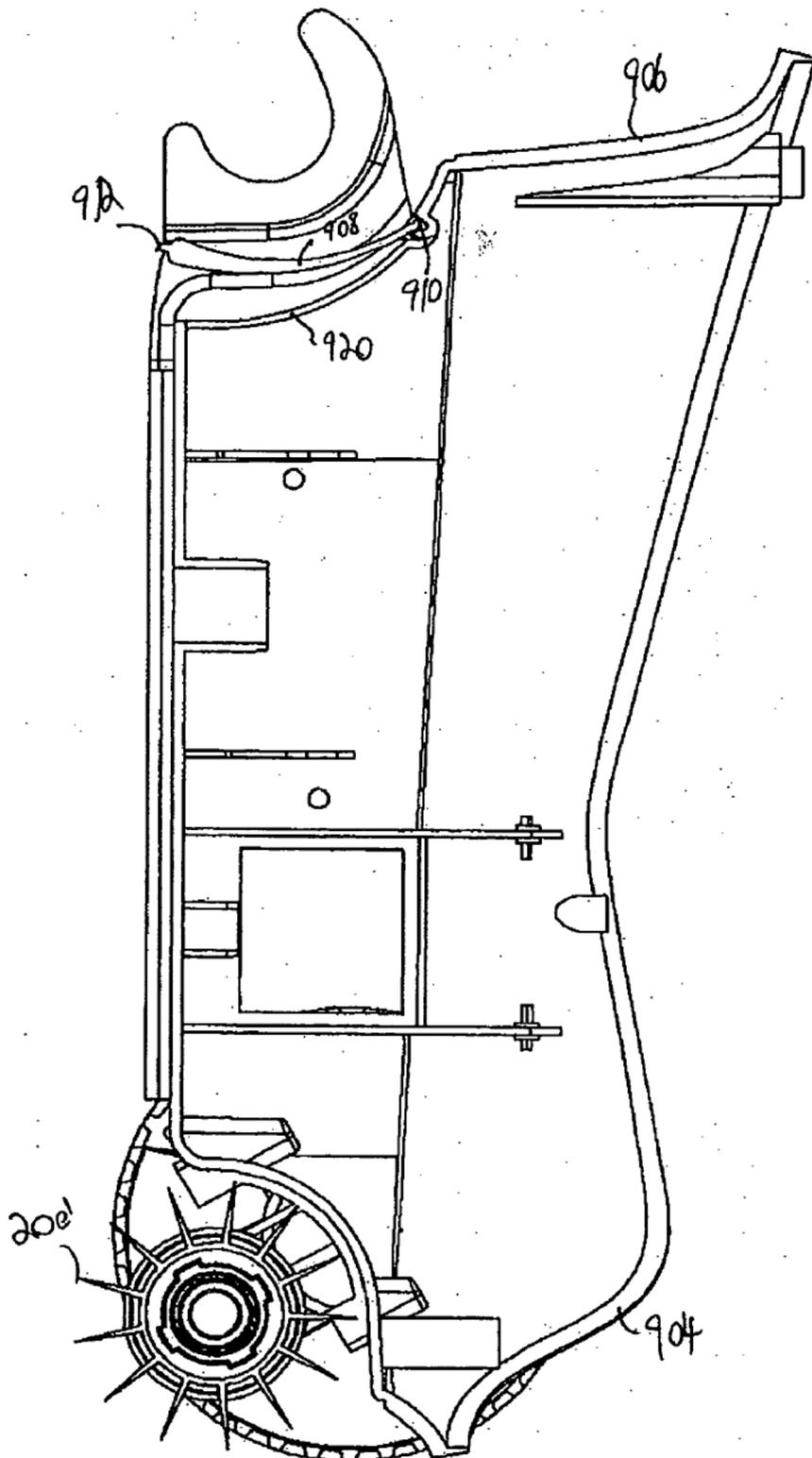
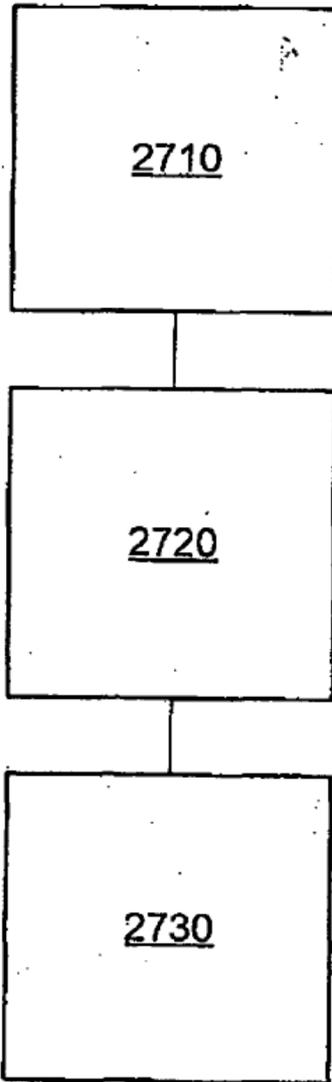


FIG. 26



2700

FIG. 27

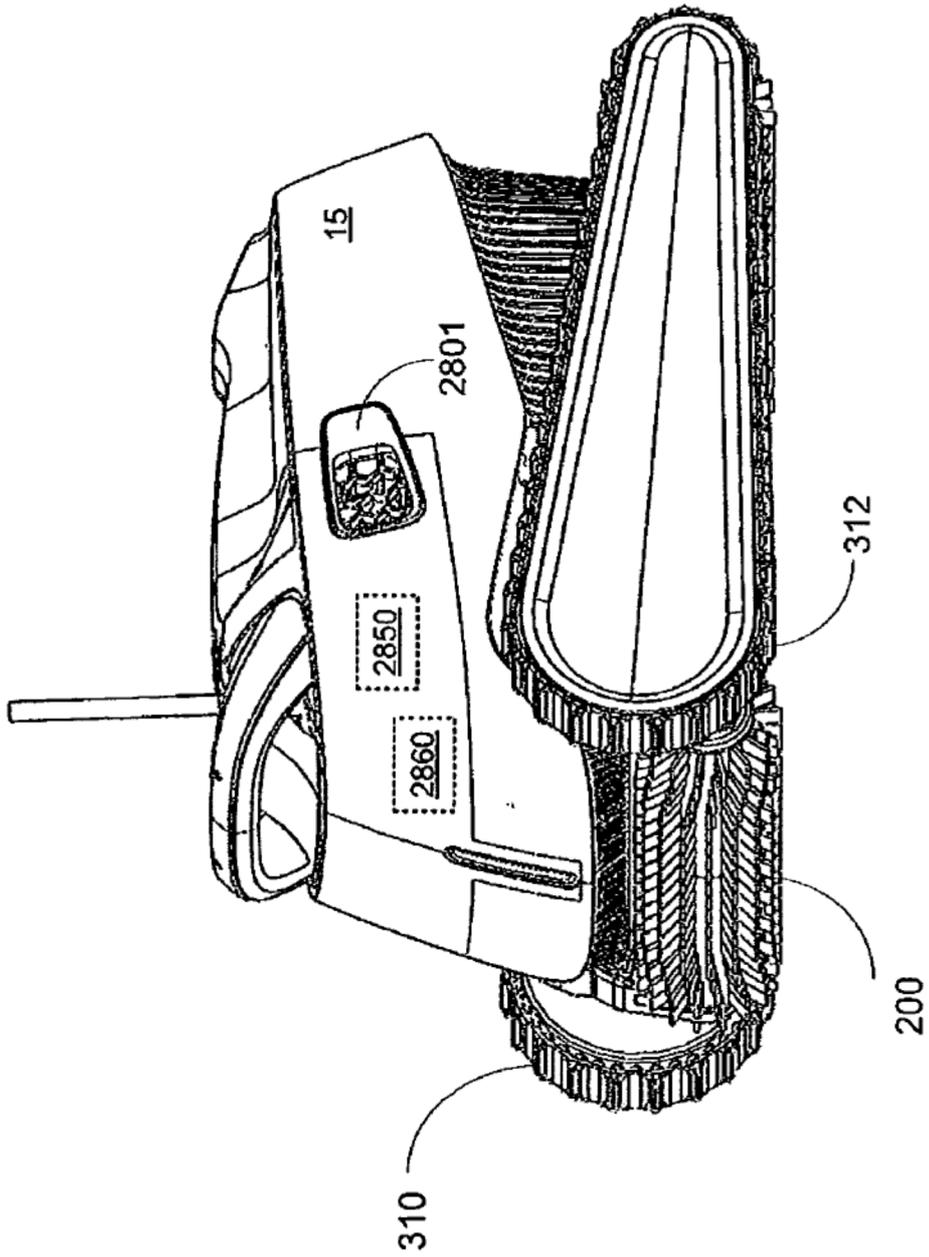


FIG. 28

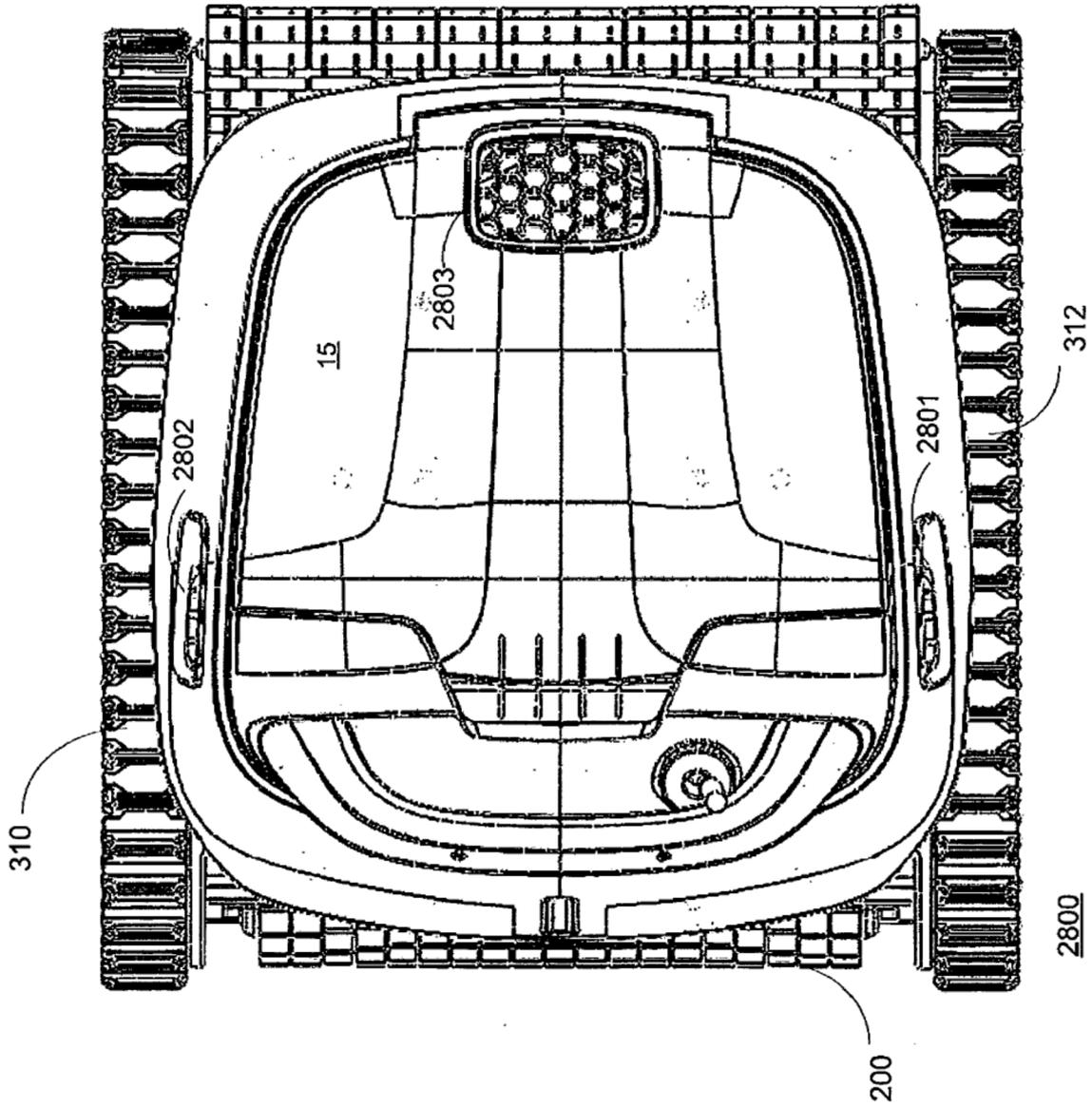


FIG. 29

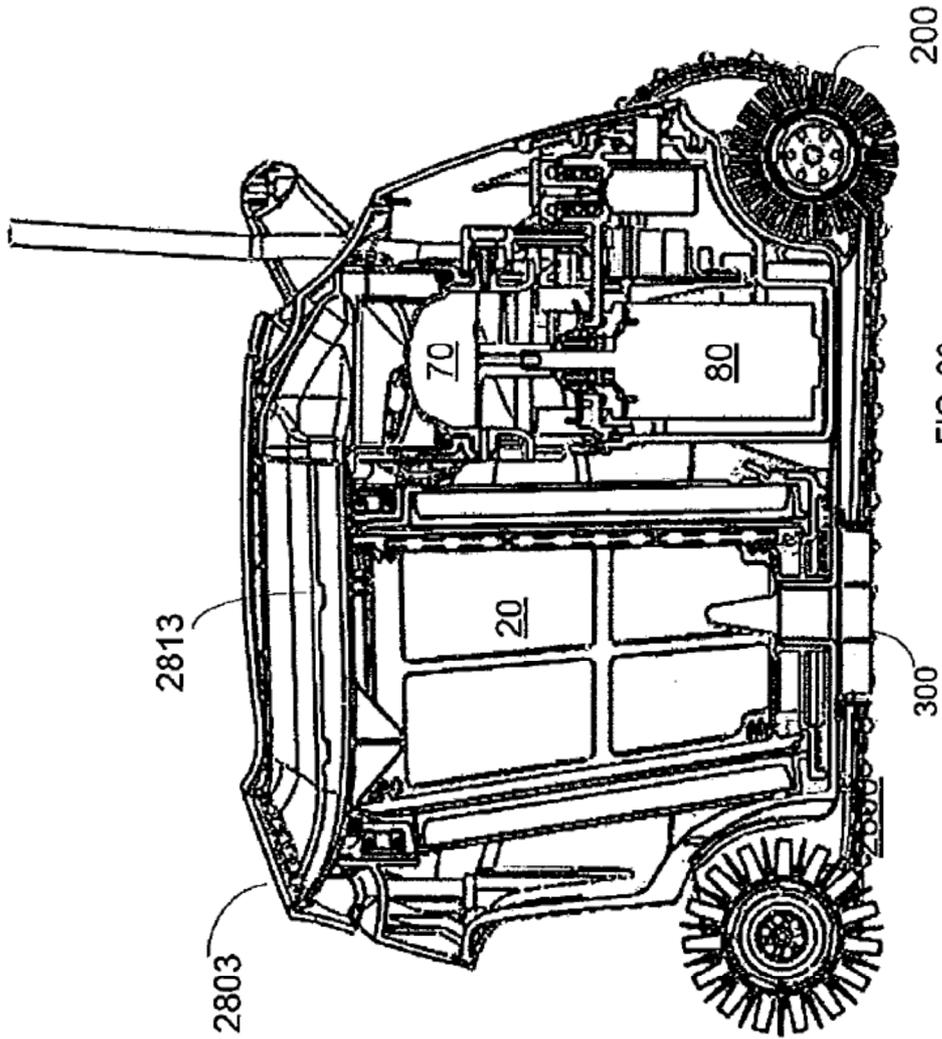
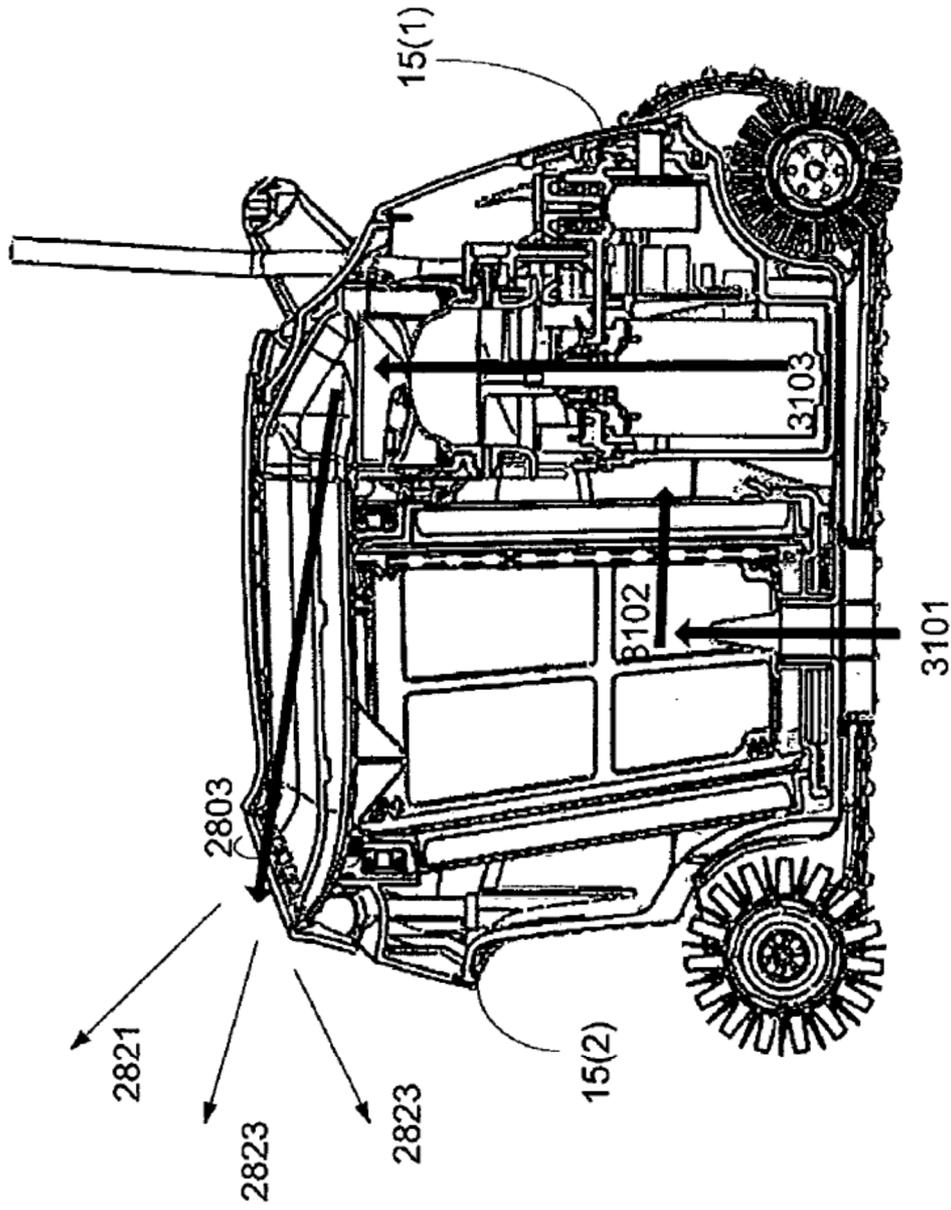


FIG. 30

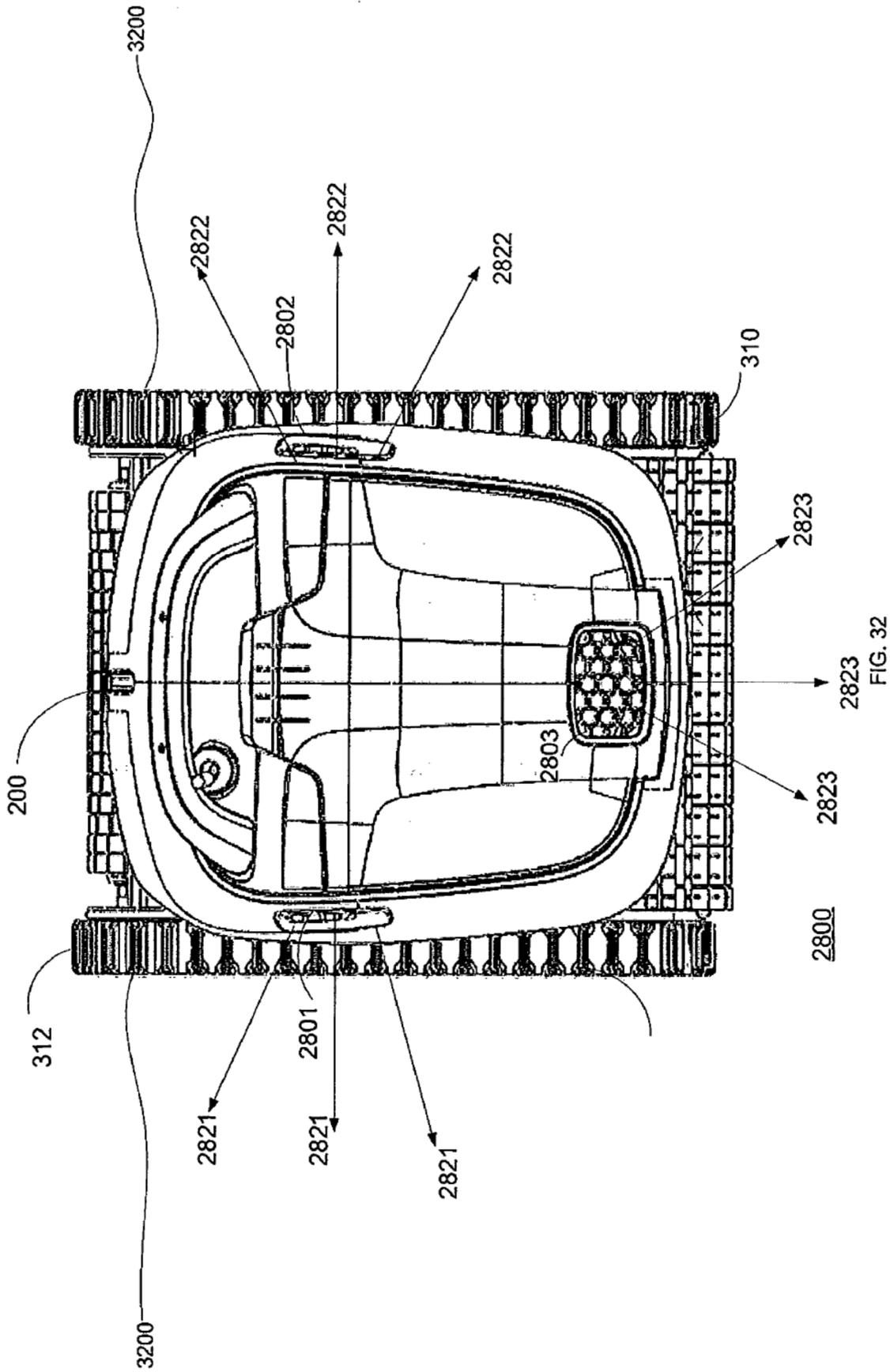
2800

FIG. 30



2800

FIG. 31



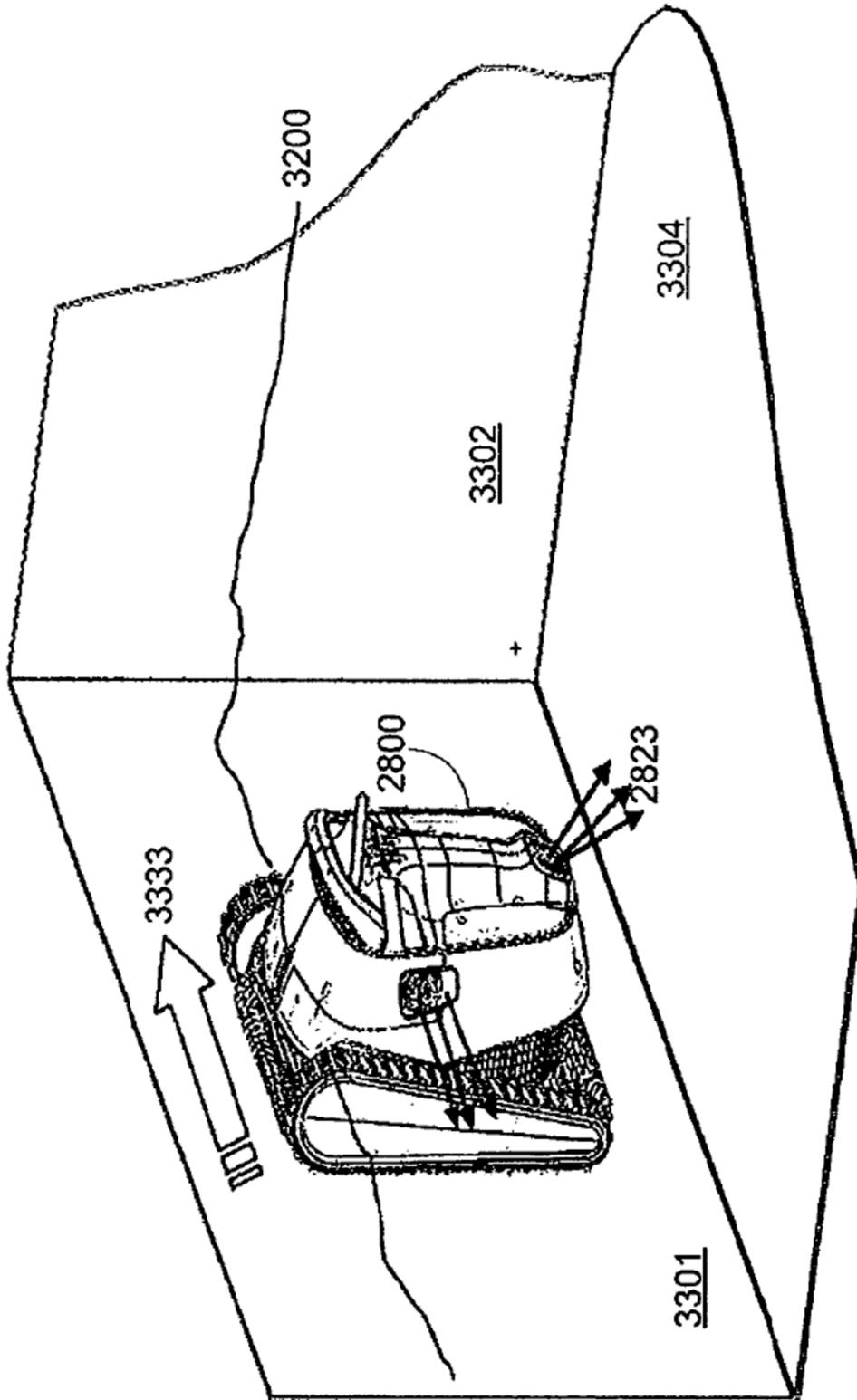


FIG. 33

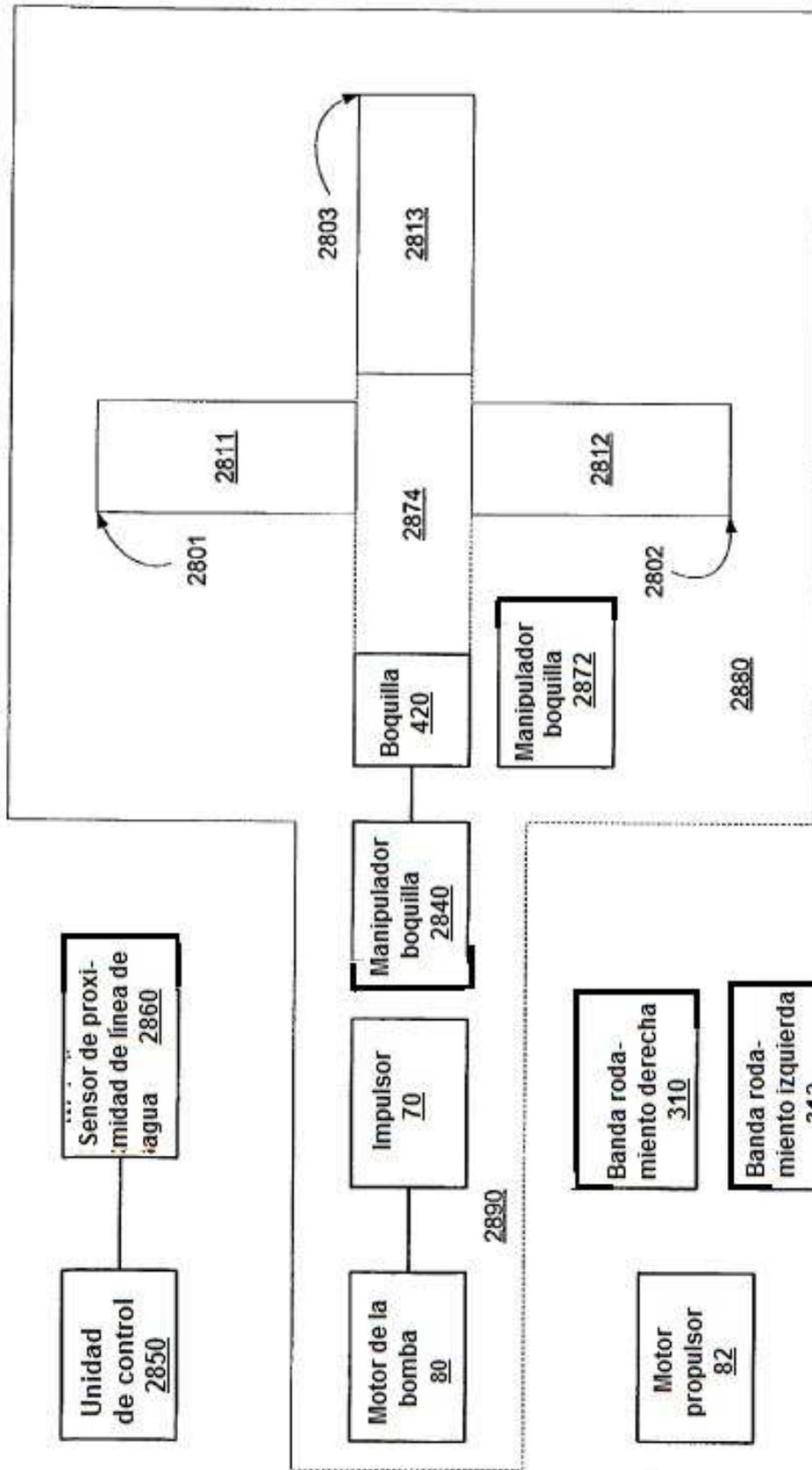


FIG. 34