

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 835 709**

51 Int. Cl.:

E04H 4/16

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **11.09.2013** **E 13183973 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **04.11.2020** **EP 2706170**

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

30 Prioridad:

11.09.2012 IL 22187712

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

23.06.2021

73 Titular/es:

MAYTRONICS LTD. (100.0%)

Kibbutz Yizrael

19350 Kibbutz Yizrael, IL

72 Inventor/es:

BOAZ, BEN-DOV;

YOHANAN, MAGGENI;

JACKOV-GUY, BEN-SIMON y

YAIR, HADARI

74 Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

ES 2 835 709 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 de limpieza de piscinas

Antecedentes

5 Los robots de limpieza son conocidos en la técnica. Maytronics Ltd. de Israel fabrica diversos robots de limpieza y representan el estado de la técnica de los robots de limpieza.

Se espera que un robot de limpieza limpie la piscina cepillando las superficies de la piscina y filtrando el líquido de la piscina eliminando las partículas extrañas de ese líquido. Se puede solicitar al robot de limpieza que se mueva por varias trayectorias y cambie de dirección al limpiar la piscina.

Existe una necesidad creciente de proporcionar un robot de limpieza eficiente.

10 El documento US2010306931 (A1) describe un robot limpiador de piscinas previsto para limpiar la superficie de una piscina. El robot comprende una carcasa principal, un par de ruedas principales dispuestas en los extremos opuestos de un panel inferior de la carcasa que se extiende a lo largo de la mayor parte de su anchura y que lleva un par de orugas continuas que se extienden entre los cantos de las mismas, estando configuradas las ruedas principales para rotar a una primera velocidad angular, formándose al menos una entrada en el panel inferior entre las ruedas principales y configurada para la entrada de agua y desechos, y al menos una rueda de cepillo auxiliar dispuesta entre
15 las ruedas principales. El robot está configurado para hacer rotar la rueda de cepillo auxiliar alrededor de un eje de rotación a una segunda velocidad angular que es sustancialmente mayor que la primera velocidad angular.

Compendio

20 Según la invención, se proporciona un robot de limpieza definido por las características técnicas de la reivindicación 1. Las realizaciones ventajosas del mismo se definen en las reivindicaciones dependientes 2-7.

Breve descripción de los dibujos

La Figura 1 ilustra un robot de limpieza;

Las Figuras 2-4A ilustran una unidad de cepillado delantera y varias interfaces;

La Figura 4B es una vista en sección transversal de una unidad de cepillado delantera y varias interfaces;

25 La Figura 5 ilustra un robot de limpieza;

Las Figuras 6 a 12 son vistas en sección transversal que ilustran varias partes de robots de limpieza según diversas realizaciones de la invención;

La Figura 13 ilustra un panel trasero de un robot de limpieza según una realización de la invención;

30 Las Figuras 14, 15 y 18 son vistas en sección transversal que ilustran diversas partes de robots de limpieza según diversas realizaciones de la invención;

La Figura 16 ilustra una boquilla, una motobomba y un motor de accionamiento y una transmisión de boquilla según otra realización de la invención;

La Figura 17 ilustra un robot de limpieza según una realización de la invención;

La Figura 18 ilustra un robot de limpieza según una realización de la invención.

35 La Figura 19 ilustra una parte de un robot de limpieza según una realización de la invención;

La Figura 20 ilustra un robot de limpieza según una realización de la invención.

Las Figuras 21A y 21B ilustran una unidad de filtrado según una realización de la invención;

Las Figuras 22 a 24 ilustran un robot de limpieza según varias realizaciones de la invención;

Las Figuras 25-26 ilustran una parte de un robot de limpieza según diversas formas de realización de la invención; y

40 La Figura 27 ilustra un método.

Se apreciará que por simplicidad y claridad de la ilustración, los elementos mostrados en las Figuras no se han dibujado necesariamente a escala. Por ejemplo, las dimensiones de algunos de los elementos pueden exagerarse en relación con otros elementos para mayor claridad. Además, cuando se considere apropiado, los números de referencia pueden repetirse entre las Figuras para indicar elementos correspondientes o análogos.

Descripción detallada de la presente invención

5 En la siguiente descripción detallada, se exponen numerosos detalles específicos con el fin de proporcionar una comprensión completa de la invención. Sin embargo, los expertos en la técnica entenderán que la presente invención se puede poner en práctica sin estos detalles específicos. En otros casos, no se han descrito en detalle métodos, procedimientos y componentes bien conocidos para no oscurecer la presente invención.

Los términos eje y axel se utilizan de manera intercambiable. El término piscina significa cualquier elemento que sea capaz de contener líquido.

La Figura 1 ilustra un robot de limpieza 10.

10 El robot de limpieza 10 incluye una carcasa 13 que incluye una cubierta 11 que se conecta de forma pivotante a un cuerpo principal 12 de la carcasa 13.

El robot de limpieza 10 puede formar una interfaz con una superficie de una piscina (que va a ser limpiada por el robot) por dos orugas: oruga derecha 310 y oruga izquierda 312.

15 La oruga derecha 310 hace contacto con la rueda trasera derecha 320 y un lado derecho de una unidad de cepillado delantera 200. Especialmente, los dientes internos (no mostrados) de la oruga derecha 310 coinciden con los parte de recepción de dientes 220 de la oruga que está colocada en el lado derecho de la unidad de cepillado delantera 200 y dientes (no mostrados) de una parte de recepción de oruga de la rueda trasera derecha 320.

20 La oruga izquierda 312 contacta con la rueda trasera izquierda 322 y un lado izquierdo de la unidad de cepillado delantera 200. Especialmente, los dientes internos de la oruga izquierda 312 coinciden con los dientes de una parte de recepción de oruga (no mostrada) colocada en el lado izquierdo de la unidad de cepillado delantera 220 y los dientes (no mostrados) de una parte de recepción de oruga de la rueda trasera izquierda 322.

Los dientes externos de cada una de las orugas 310 y 312 pueden entrar en contacto con la superficie de la piscina.

25 La Figura 1 también ilustra una pared lateral derecha 15 de la carcasa 13 y una parte de cubierta de múltiples aberturas 450 que está colocada en el centro de un panel trasero 14 de la carcasa 13 e incluye una abertura derecha 452, una abertura izquierda 454 y una abertura central 456, la abertura central 456 puede incluir una serie de aberturas estrechas y alargadas que tienen una sección transversal curva.

La Figura 1 también ilustra un eje longitudinal 701 que es paralelo a las orugas 310 y 312 y un eje transversal 702 que es normal al eje longitudinal 701, cada uno de estos ejes se ilustra como si estuviera ubicado en el centro del robot de limpieza 10.

Movimiento en vaivén del elemento de limpieza

30 Un robot de limpieza puede incluir un motor de accionamiento; una carcasa que encierra el motor de accionamiento; un elemento de cepillado; y una transmisión conectada entre el elemento de cepillado y el motor de accionamiento, la transmisión se puede disponer para convertir un movimiento rotatorio inducido por el motor de accionamiento en una combinación de (a) un movimiento rotatorio del elemento de cepillado alrededor de un eje de elemento de cepillado, y (b) un movimiento en vaivén del elemento de cepillado en paralelo al eje de elemento de cepillado.

35 El eje de elemento de cepillado puede ser paralelo a un eje transversal de la carcasa.

La transmisión puede incluir un convertidor dispuesto para convertir el movimiento rotatorio inducido por el motor de accionamiento en movimiento en vaivén. El movimiento rotatorio se produce dentro de un plano de movimiento rotatorio que está orientado con respecto al eje de elemento de cepillado.

40 Con referencia a la Figura 2, el convertidor se ilustra como que incluye (a) una primera interfaz 202 que tiene una superficie no plana y se puede disponer para ser girada por el movimiento rotatorio: (b) una segunda interfaz 201 que se coloca a una distancia fija (distancia de cero o más) desde el plano del movimiento rotatorio.

45 La segunda interfaz 201 se puede disponer para contactar con la primera interfaz 202 y forzar a la primera interfaz 202 a moverse en vaivén como resultado del movimiento rotatorio. La segunda interfaz 201 puede tener una forma cilíndrica y (con el fin de reducir la fricción) puede rotar alrededor de un eje que es paralelo al plano de movimiento rotatorio.

La superficie no plana de la primera interfaz 202 puede tener una sección transversal sinusoidal, entonces cuando entra en contacto con la segunda interfaz 201 hace que el elemento de cepillado frontal 211 se mueva alternativamente.

50 La Figura 2 ilustra un lado (por ejemplo, un lado izquierdo) de la rueda de cepillado delantera 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 corresponde a la superficie plana ilustrada en la Figura 2 - de modo que en cualquier orientación de la rueda de cepillado ambas superficies no planas induzcan un movimiento en vaivén en la misma dirección.

5 Por lo tanto, con referencia al ejemplo establecido en la Figura 2, la superficie derecha no plana 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 ubicados en la misma ubicación (en sentido de orientación) a los puntos mínimos correspondientes de la sección transversal sinusoidal de la superficie izquierda no plana.

10 Con referencia a las Figuras 2 - 4A - el elemento de cepillado delantero 211 se conecta a la primera interfaz 202. La primera interfaz 202 se conecta a un elemento rotatorio 212 para facilitar un movimiento en vaivén de la primera interfaz 202 y el elemento de cepillo frontal 211 en relación con el elemento rotatorio 212.

15 El elemento rotatorio 212 puede incluir, por ejemplo, salientes 212' que se extienden radialmente que pueden tener la forma de barras que se extienden radialmente, mientras que la primera interfaz 202 puede tener ranuras coincidentes (no mostradas) que permiten el movimiento en vaivén de la primera interfaz 202 en relación con el elemento rotatorio 212. Alternativamente, el elemento rotatorio 212 puede incluir ranuras que coincidan con los salientes de la primera interfaz 202. Alternativamente, el elemento rotatorio 212 puede tener ranuras y salientes y la primera interfaz 202 puede incluir salientes y ranuras coincidentes.

20 Aunque no se muestra, debería haber elementos de bloqueo que impidan el desprendimiento del elemento rotatorio 212 de la primera interfaz 202. Estos elementos de bloqueo pueden ser 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 puntas redondas.

El elemento rotatorio 212 se puede conectar al eje de elemento de cepillado 214 mediante un cojinete cilíndrico 213.

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

25 También se proporciona una borde 220' que evita que una oruga 310 (que coincide con los dientes de la parte de recepción de oruga 220 por tamaño y calibre) se separe de la parte de recepción de oruga 220 y no muestra un borde ni una ranura anular con la forma adecuada para encajar una muesca redondeada de la carcasa. La parte de recepción de oruga 220 puede ir seguida de la ranura anular y el borde. Bordes y partes de recepción de orugas similares se ilustran en la solicitud de patente de EE. UU. 20090045110 de Garti.

30 La parte de recepción de oruga 220 se conecta al elemento rotatorio 212 y hace que este último rote. La rotación de la parte de recepción de oruga 220 es inducida por la oruga 310 que es rotada en respuesta a la activación de un motor de accionamiento del robot de limpieza.

35 La rotación y los movimientos en vaivén se obtienen al tener múltiples elementos de cepillado en lugar de uno solo, permitiendo que estos elementos de cepillado se muevan en relación entre sí y una o más primeras interfaces que tienen superficies (que contactan en segundas interfaces) que no coinciden entre sí, de manera que provoquen un movimiento en vaivén relativo del elemento de cepillado entre sí. Los diferentes elementos de cepillado (y adicionalmente o alternativamente las diferentes primeras interfaces) se pueden conectar entre sí mediante conectores elásticos tales como resortes.

40 La Figura 4B es una vista en 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.

El elemento de interfaz 260 tiene un canto interior 261 que mira hacia un canto interior 271 del elemento de interfaz 270. Los cantos interiores 261 y 271 pueden conectarse entre sí mediante elementos elásticos tales como resortes 280.

45 Un canto exterior 262 del elemento de interfaz 260 puede contactar con la primera interfaz 202 y un canto exterior 272 del elemento de interfaz 270 puede contactar con otra primera interfaz 202

50 Las primeras interfaces 202 y cada uno de los cantos exteriores 262 y 272 no coinciden entre sí - para inducir un movimiento lateral relativo entre los elementos de interfaz 260 y 270 - y por lo tanto entre los elementos de cepillado 240 y 250. Por ejemplo, mientras que el canto exterior 272 puede tener una sección transversal sinusoidal, el canto exterior 262 puede tener una sección transversal plana, una sección transversal sinusoidal desfasada, una sección transversal en rampa y similares. Cada uno de los elementos de cepillado 240 y 250 se conecta a una primera interfaz correspondiente de las primeras interfaces 260 y 270.

Los elementos de interfaz 260 y 270 se pueden rotar al rotar el elemento 212 mientras se realiza un movimiento en vaivén en relación con el elemento rotatorio 212. Esto se puede lograr, por ejemplo, utilizando salientes que se extienden radialmente y curvas coincidentes en el elemento rotatorio 212 y cada una de los elementos de interfaz.

Cambio de dirección de movimiento del robot de limpieza

El robot de limpieza se puede inclinar para cambiar la dirección de movimiento del robot de limpieza. El cambio de dirección puede inducirse de diversas formas.

5 Según una realización no reivindicada, se proporciona un robot de limpieza 10 que puede incluir (con referencia a la Figura 1) una carcasa 13 y múltiples elementos móviles tales como una rueda trasera derecha 320, una rueda trasera izquierda 322 y una unidad de cepillado delantera 200 que se extiende por todo el panel frontal de la carcasa 13. El robot de limpieza también está equipado con una oruga derecha 310 y una oruga izquierda 312.

10 Cuando ambas orugas 310 y 312 entran en contacto con la superficie de la piscina, el robot de limpieza 10 puede moverse hacia adelante o hacia atrás (dependiendo de la sentido de rotación de las orugas 310 y 312), asumiendo que el movimiento de ambas orugas 310 y 312 está sincronizado. Las desviaciones de esa dirección de propagación se pueden lograr al lanzar a chorro fluido desde el robot de limpieza 10 y especialmente inyectando fluido a través de aberturas de la parte de cubierta de múltiples aberturas 450.

15 Si las diferentes orugas no contactan con la superficie de la piscina de la misma manera (introducción de un desequilibrio entre las orugas) y especialmente cuando una oruga contacta en la superficie mientras que otra no contacta en la superficie, el robot de limpieza girará hacia el desequilibrio - hacia la oruga que está en más contacto con la superficie. Este desequilibrio también se puede denominar irregularidad o asimetría.

20 El robot de inclinación de piscina 10 puede incluir una unidad de inducción de desequilibrio que se puede disponer para introducir un desequilibrio entre al menos dos elementos móviles que da como resultado un cambio en la dirección de propagación del robot de limpieza 10. La unidad de inducción de desequilibrio se puede disponer para inducir el desequilibrio como resultado de un movimiento de una boquilla para expulsar fluido desde el robot de limpieza (ilustrado en las Figuras 7-11) y, adicional o alternativamente, como resultado de un movimiento de un diafragma que está conectado flojo a la carcasa (figuras 5 y 6).

25 Las Figuras 5 y 6 ilustran un robot de limpieza 10 en el que la unidad de inducción de desequilibrio se puede disponer para inducir el desequilibrio como resultado del movimiento de un diafragma 300 que está conectado suelto a la carcasa 13. El diafragma 300, cuando se coloca en una posición baja (figuras 5 y 6) encaja en un agujero 302 definido en el panel inferior 16 de la carcasa 13.

Un cambio en la posición del diafragma 300 puede responder a un cambio en el estado de un impulsor 70 del robot de limpieza. Cuando el impulsor 70 extrae fluido a través de la boquilla de entrada 410 (y a través del agujero 302), el diafragma 300 es arrastrado hacia arriba, hacia el impulsor 70.

30 La transmisión de diafragma 330 se puede disponer para convertir un cambio en una ubicación del diafragma 300 en un cambio en una elevación del saliente 350 que una vez ubicado en una posición baja contacta con la superficie de la piscina e induce el desequilibrio entre los al menos dos elementos móviles.

35 El saliente 350 puede ilustrarse distante de un eje longitudinal de simetría del robot de limpieza 10. No debe ubicarse a lo largo del eje longitudinal para inducir un desequilibrio entre las orugas 312 y 310. Alternativamente, el saliente 350 puede ubicarse en el eje longitudinal, pero tendrá una punta asimétrica (como una punta inclinada) que contacta con la superficie de la piscina para introducir el desequilibrio.

40 La Figura 6 ilustra la transmisión de diafragma 330 conectada al diafragma 300 a través del mango 332 que se extiende verticalmente desde el diafragma 300 y (a) fuerza al diafragma 300 a realizar un movimiento de rotación, y (b) traduce el movimiento de rotación a un movimiento lineal de manera que el saliente 350 se mueve hacia abajo (cuando el diafragma 300 se mueve hacia el impulsor 71 y, por lo tanto, inclina el robot de limpieza hacia la derecha (e incluso separa la oruga izquierda 312 de la superficie de la piscina). Se observa que el diafragma puede seguir otras trayectorias que la trayectoria curvada forzada por la transmisión de diafragma 330 de la Figura 5.

Después de que el impulsor 71 deja de extraer el fluido, el diafragma 300 vuelve a su posición de diafragma bajo y puede sellar el agujero 302.

45 La Figura 6 ilustra un ejemplo de una transmisión de diafragma 330. Incluye un eje de diafragma 334 que es horizontal y se conecta de manera rotatoria a una pared interior vertical 360 del robot de limpieza 10 mediante clips curvos 336 que permiten que el eje de diafragma 334 rote alrededor de un eje.

50 El eje de diafragma 334 se conecta a dos elementos que se extienden radialmente - un primer elemento 333 que se extiende radialmente que se conecta rotativamente al mango 332 y un segundo elemento 338 que se extiende radialmente que se conecta rotativamente al saliente 350 para traducir el movimiento de rotación del eje del diafragma 334 a (a) un movimiento curvo del diafragma 300 y a (b) un movimiento lineal del saliente 350 (el movimiento de este último se limita además al movimiento lineal por un agujero en el panel inferior 16 a través de la cual se mueve el saliente 350).

Las Figuras 7-11 ilustran una unidad de inducción de desequilibrio que se puede disponer para inducir un desequilibrio

entre los componentes móviles del robot de limpieza como resultado de un movimiento de una boquilla para sacar fluido del robot de limpieza 10.

5 La boquilla 410 se puede mover a lo largo de una trayectoria predefinida y el movimiento de la boquilla 410 se puede traducir (mediante una transmisión de boquilla) a un movimiento lineal de una saliente que puede inclinar el robot de limpieza e inducir el desequilibrio.

10 Las Figuras 7 - 11 ilustran una conversión de un movimiento rotatorio de la boquilla 410 en un movimiento lineal del saliente 350. Se observa que se pueden proporcionar otros tipos de movimientos (tanto de la boquilla como del saliente). Por ejemplo, el saliente puede tener una sección transversal radialmente asimétrica y puede rotarse para introducir el desequilibrio. Por ejemplo, se puede rotar un saliente de sección transversal en forma de X para introducir el desequilibrio, se puede rotar un saliente de sección transversal elíptica para inducir el desequilibrio y similares. Otro ejemplo más, la boquilla se puede mover a lo largo de una trayectoria lineal.

15 El saliente 350 puede ilustrarse distante de un eje longitudinal de simetría del robot de limpieza 10. No debe ubicarse a lo largo del eje longitudinal para inducir un desequilibrio entre las orugas 312 y 310. Alternativamente, el saliente 350 puede ubicarse en el eje longitudinal, pero tendrá una punta asimétrica (como una punta inclinada) que contacta con la superficie de la piscina para introducir el desequilibrio.

La Figura 7 es una vista en sección transversal del robot de limpieza 10 que ilustra varios componentes internos del robot de limpieza, tales como la unidad de filtrado 20. Las Figuras 21A y 21B ilustran la unidad de filtrado 20 de acuerdo con diversas realizaciones de la invención.

20 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) como un filtro grueso y un filtro fino.

Se observa 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 difiera del primer y segundo nivel de filtrado o que sea igual al primer y segundo nivel de filtrado.

25 El robot de limpieza puede tener un mango que se acopla a la unidad de filtrado y se extiende fuera de una abertura formada en la carcasa.

El mango se puede conectar a la unidad de filtrado y extenderse fuera de una abertura formada en la carcasa.

30 El fluido puede entrar en la unidad de filtrado 20 a través de una abertura 380 que está formada en la placa inferior 16 de la carcasa. Esta abertura 380 permite 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 primer fluido filtrado que se propaga hacia el segundo filtro 22 para ser filtrado adicionalmente por el segundo filtro para proporcionar un fluido filtrado secundario (también denominado fluido filtrado). Según la invención, el segundo filtro 22 puede rodear parcialmente al primer filtro 21.

El primer nivel de filtrado puede exceder el segundo nivel de filtrado, ya que el primer filtro 21 se dispone para realizar un filtrado más grueso que el segundo filtro 22.

35 La Figura 7 ilustra la motobomba 80 que acciona el impulsor 70 como si estuviera orientado aproximadamente a cuarenta y cinco grados con respecto al panel inferior 16, pero pueden proporcionarse otras orientaciones.

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

40 Las Figuras 8-10 ilustran un resorte 352 que está colocado entre (a) el disco 353 que se conecta al saliente 350 y (b) el disco superior 354 que rodea la abertura a través de la que se mueven los salientes 350.

El resorte 352 induce al saliente 350 a elevarse a una posición de saliente más alta en la que el extremo inferior del saliente 350 no entra en contacto con la superficie de la piscina y no introduce un desequilibrio entre las orugas 310 y 312.

45 El saliente 350 se puede mover hacia abajo a una posición de saliente inferior y para inducir el desequilibrio entre las orugas mediante la transmisión de boquilla 420 que convierte un movimiento en sentido antihorario de la boquilla 410 en un movimiento hacia abajo del saliente 350.

50 La transmisión de la boquilla 420 incluye: eje de boquilla 442 que se conecta a un engranaje cónico vertical 502 (utilizado para rotar la boquilla 410) y se conecta de manera rotatoria a la segunda pared interior vertical 362 del robot de limpieza 10 mediante un clip curvo 441 que permite al eje de boquilla 442 rotar alrededor de un eje. El eje de boquilla 442 se conecta a un elemento 423 que se extiende radialmente que forma una interfaz con una primera aleta 425 que está fijada a una segunda aleta 424. La segunda aleta 424 se conecta de manera rotatoria a la pared lateral de la carcasa 13 y es paralela a la pared lateral mientras que la primera aleta 425 es normal a esa pared lateral. Un

movimiento de rotación en el sentido horario del eje de boquilla 442 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, baje el saliente 350 que se conecta de manera rotatoria a la segunda aleta 424 (a través del elemento de interfaz cilíndrico 426).

5 Disposición de chorro de fluido direccional múltiple

El robot de limpieza puede lanzar a chorro fluido en varias direcciones diferentes, en donde las direcciones están determinadas por un movimiento de rotación de la boquilla y por el estado del impulsor 70 - movimiento de rotación estático a lo largo de un primer sentido y movimiento de rotación a lo largo de un segundo sentido de rotación.

10 Con referencia a las Figuras 1 y 12-15, el robot de limpieza 10 se ilustra como que incluye una carcasa 13 que incluye una parte de cubierta de múltiples aberturas 450. La parte de cubierta de múltiples aberturas 450 está colocada en el centro de un panel trasero 14 de la carcasa 13 e incluye una abertura derecha 452, una abertura izquierda 454 y una abertura central 456 que incluye una serie de aberturas estrechas y alargadas que tienen una sección transversal curva.

La abertura derecha 452 mira hacia la derecha del robot de limpieza 10.

15 La abertura izquierda 454 mira hacia la izquierda del robot de limpieza 10 y ambas aberturas (452 y 454) pueden ser paralelas a las paredes laterales izquierda o derecha de la carcasa 13.

20 La parte de cubierta de múltiples aberturas 450 está colocada en el centro del robot de limpieza 10 y sus aberturas derecha e izquierda 452 y 454 están colocadas de manera simétrica en relación con el eje longitudinal 701 del robot de limpieza 10. Tienen la misma forma. (rectangular) y tamaño, pero pueden diferir entre sí por el tamaño de la forma y la ubicación.

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

25 La abertura izquierda 454 está precedida por un conducto de fluido izquierdo 464 que es sustancialmente horizontal. El conducto de fluido izquierdo 464 puede estar dispuesto para dirigir el fluido desde la boquilla 410 hacia la izquierda de la carcasa (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.

La abertura central 456 está precedida por un conducto central 466 que mira hacia la boquilla 410.

30 La boquilla 410 se puede rotar y así seguir una trayectoria curva que cambia su orientación, por ejemplo de ser vertical a horizontal. Se pueden obtener otros intervalos de orientaciones.

35 La Figura 16 ilustra la boquilla 410, una motobomba 80, un motor de accionamiento 82, una cubierta retirable 506 de una carcasa sellada (no mostrada) que encierra el motor de accionamiento 82 y la motobomba 80), un engranaje cónico horizontal 504 que aplasta con un engranaje cónico vertical 502, el engranaje cónico horizontal 504 rota alrededor de un eje vertical mediante un motor (no mostrado) y esta rotación es traducida por el par de engranajes cónicos horizontales y verticales 504 y 506 a una rotación vertical de la boquilla 410 que cambia la orientación de la boquilla.

40 La boquilla 410 se puede conectar rotativamente a un elemento de soporte (no mostrado) que puede soportar la boquilla 410 y facilitar el movimiento de rotación de la boquilla 410. La boquilla 410 puede formar una interfaz con una cubierta curva 560 que evita que salga fluido de una trayectoria definida por la boquilla 410 y cualquiera de los conductos (462, 464 y 466) durante todo el movimiento de rotación de la boquilla 410.

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

45 Los conductos derecho, izquierdo y central 462, 464 y 466 pueden pertenecer a una unidad de interfaz de fluido que se puede disponer para dirigir fluido desde la boquilla 410 (a) hacia el conducto de fluido central 466 cuando la boquilla 410 está en una primera orientación, (b) hacia el conducto de fluido derecho 462 cuando la boquilla 410 está en una segunda orientación, y (c) hacia el conducto de fluido izquierdo 464 cuando la boquilla 410 está en una tercera orientación. La primera orientación difiere de las orientaciones segunda y tercera.

50 La segunda orientación puede diferir sustancialmente de la tercera orientación, pero esto no se ilustra en las Figuras 12, 14 y 15.

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 de cuarenta y cinco grados) y en donde puede realizarse una

selección entre el conducto de fluido izquierdo 464 y el conducto de fluido derecho 462 al rotar la boquilla 410 y, adicional o alternativamente, cambiando un modo de funcionamiento del impulsor 70, rotación estática en un primer sentido de rotación o rotación en un segundo sentido de rotación.

5 Las Figuras 12, 14 y 15 ilustran un obturador 550 que se conecta de manera pivotante a una pared lateral compartida 552 de los conductos de fluido izquierdo y derecho 462 y 464. El obturador 550 se conecta de manera pivotante a la pared lateral compartida 552 mediante un resorte (no mostrado) que tiende a forzar el obturador 550 hacia una posición inicial de obturador en la que el obturador 550 está ligeramente orientado hacia una abertura 464' formada en el conducto de fluido izquierdo 464.

10 La boquilla 410 se puede mover desde una primera o cuarta orientación a una segunda orientación mientras el impulsor 70 empuja fluido para que salga de la boquilla 410 durante este movimiento de modo que el flujo de fluido hará que el obturador 550 complete un movimiento ascendente (en sentido horario) (y estar fuera del alcance de la boquilla 410) y cerrar la abertura 464' formada en el conducto de fluido izquierdo 464 de modo que el fluido pueda entrar a la abertura 462' formada en el conducto de fluido derecho 462 y salir por la abertura derecha 452.

15 Si se realiza el mismo movimiento de la boquilla 410 sin empujar 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 de fluido derecho 462 de modo que el fluido pueda entrar a la abertura 464' formada en el conducto de fluido izquierdo 464 y salir a través de la abertura izquierda 454.

La unidad de manipulador de boquilla puede disponerse para colocar la boquilla 410 en una cuarta orientación que también puede mirar hacia la abertura central 466.

20 La Figura 17 ilustra un robot 11. El robot 10 tiene una estructura de múltiples aberturas 720 que tiene un agujero derecho 724, un agujero izquierdo 723, un agujero superior 722 y un agujero trasero 721 que miran hacia las direcciones derecha, izquierda, superior y trasera y están precedido por conductos de fluido que facilitan el flujo de fluido desde un espacio interior en el que se permite que la boquilla se mueva de manera que mire a uno o más de estos conductos de fluido y permita que el fluido salga por uno de los agujeros y ayude a dirigir el robot para moverse en la dirección deseada. La boquilla puede realizar un movimiento a lo largo de grados de libertad para que pueda enfrentarse a las diferentes aberturas.

Posición asimétrica de componentes

30 La Figura 18 ilustra un robot de limpieza que incluye un motor de accionamiento 610 que se dispone para hacer rotar múltiples elementos rotatorios como cualquiera de las ruedas y orugas mencionadas en cualquiera de las Figuras anteriores, al menos algunos de los cuales se disponen para hacer contacto con una superficie de la piscina, un impulsor 70, una motobomba 80 que se dispone para hacer rotar el impulsor 70; una carcasa 13 que encierra un motor de accionamiento (no mostrado), la motobomba 80 y el impulsor 70; una unidad de filtrado 20; y unidades de cepillado delantera y trasera 200 y 200'.

35 La motobomba 80, el motor de accionamiento y el impulsor 70 están sustancialmente más cerca de un canto delantero 601 de la carcasa que de un canto trasero 604 de la carcasa. Su centro de gravedad está ubicado entre un eje transversal 701 y el canto delantero 601.

40 La proximidad de estos componentes al canto delantero (y la colocación de estos componentes fuera del centro 630 de la carcasa) puede ayudar a reducir la agregación de burbujas de aire en el robot de limpieza, ya que las burbujas que entran al robot de limpieza de piscinas a través de los agujeros ubicados en la carcasa no son forzadas a pasar a través de la unidad de filtrado 20 (ubicada cerca del canto trasero de la carcasa) y también (si ingresa al canto delantero que puede emerger por encima del fluido de la piscina) puede ser rápidamente expulsada por el impulsor que está también se encuentra cerca del canto delantero.

45 La distancia de cada una de las motobombas, el motor de accionamiento y el impulsor desde el canto delantero de la carcasa es al menos un 10%, 15%, 20%, 25%, 30% menor que la distancia correspondiente al canto trasero de la carcasa.

Sensor óptico y brújula

50 El robot puede tener un sensor óptico 800 que puede disponerse para detectar movimiento. Las señales de detección del sensor óptico pueden ser procesadas por un controlador que a su vez puede controlar el movimiento del robot de acuerdo con una trayectoria deseada y detección de movimiento. El sensor óptico 800 puede ubicarse en la parte inferior del robot o en cualquier otra ubicación. La Figura 19 ilustra un robot que está equipado con un sensor óptico 800 que está posicionado en el centro del robot (a lo largo de su eje longitudinal) y en el panel inferior del robot. Se observa que el sensor óptico 800 puede ubicarse en otro lugar. El sensor óptico 800 puede incluir una fuente de radiación 801, un detector 802, una óptica 803 y un procesador de señales de detección 804. El detector 802 y el procesador de señales de detección 804 pueden ser equivalentes a los que se utilizan en un ratón de ordenador.

55 La fuente de radiación 801 puede incluir una o múltiples fuentes de luz tales como una serie de diodos emisores de

luz. La fuente de radiación 801 puede generar radiación en varias longitudes de onda, como entre 630 y 618 nm. La óptica 803 puede incluir una lente de objetivo que se espera que enfoque la radiación reflejada desde la superficie de la piscina sobre el detector 802, mientras que el detector está más distante (por ejemplo, 20 mm) de la superficie de la piscina en comparación con la distancia (aproximadamente 6 mm) desde el detector de un ratón de ordenador a una superficie. La profundidad de visión de la lente de objetivo debe ser de aproximadamente 4 mm y la radiación puede incidir en la superficie en un ángulo de aproximadamente 45 grados.

5 Adicional o alternativamente, el robot puede incluir un par de brújulas que pueden proporcionar información direccional que puede procesarse para determinar la ubicación del robot.

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

10 Las brújulas primera y segunda 810 y 820 están colocadas o configuradas de modo que se espere que reaccionen de manera diferente a las interferencias de campo magnético que resultan de elementos metálicos como la infraestructura metálica que pertenece a la piscina, sostiene la piscina o de otra manera está próxima a la piscina. Las brújulas primera y segunda 810 y 820 se pueden colocar en diferentes ubicaciones; por ejemplo, la primera brújula 810 se puede colocar sobre la segunda brújula 820 de modo que la primera brújula sea más sensible a las interferencias magnéticas resultantes, por ejemplo, desde la parte inferior de la piscina. Las brújulas se pueden proteger magnéticamente de una manera diferente a la otra brújula.

Se espera que, en ausencia de interferencias magnéticas, ambas brújulas proporcionen sustancialmente la misma información direccional. Por lo general, se permiten pequeñas desviaciones entre la información direccional proporcionada por diferentes brújulas.

20 Se puede definir un umbral y debería exceder la pequeña desviación por 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 exceden el umbral, se puede concluir que al menos una de las brújulas está magnéticamente interferida. En este caso, al menos una o ambas de la primera o segunda información direccional puede ignorarse o dársele un peso menor.

25 Se observa que el procesador 830 puede comparar entre la primera y la segunda información direccional aplicando múltiples umbrales o aplicando comparaciones no basadas en umbrales.

La primera brújula 810 y la segunda brújula 820 proporcionan su información direccional a un procesador 830 que se dispone para recibir información direccional desde las brújulas primera y segunda y para determinar un parámetro de dirección del robot de limpieza basado en la primera y segunda información direccional.

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

El procesador 830 puede estar dispuesto para declarar la primera información direccional como inválida si una diferencia entre los resultados primero y segundo excede el umbral.

35 El procesador 830 puede estar dispuesto para declarar la primera información direccional y la segunda información direccional como inválidas si una diferencia entre los resultado primero y segundo excede un umbral.

La Figura 20 ilustra la primera brújula 810 colocada sobre la segunda brújula 820.

40 El robot de limpieza también puede incluir un sensor no magnético dispuesto para generar señales de salida indicativas de la ubicación del robot de limpieza. El sensor no magnético puede ser un contador que cuenta las rotaciones de una rueda del robot de limpieza, un giroscopio, un acelerómetro, un sensor óptico o cualquier otro sensor no magnético que pueda obtener información sin depender de campos magnéticos y que pueda dar salida a información de ubicación o información que se puede procesar para obtener la ubicación del robot de limpieza.

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

45 El procesador 830 puede estar dispuesto para asignar más peso a las señales de salida del sensor no magnético 840 que a la primera y segunda información direccional si se determina que una diferencia entre el primer y segundo resultado excede un umbral.

El robot puede tener ambas brújulas 810 y 820, así como un sensor óptico 800 o solo uno de estos componentes.

50 Las Figuras 22-24 ilustran un robot de limpieza 900. La Figura 25-26 ilustra una parte del robot de limpieza 900. Las Figuras 22-25 ilustran una puerta 908 del robot de limpieza 900 en una posición de cierre mientras que la Figura 26 ilustra la puerta 908 en una posición de apertura. La Figura 22 es una vista en sección transversal del robot de limpieza 900 tomada alrededor del centro del robot de limpieza 900, mientras que la Figura 23 es una vista en sección transversal tomada a lo largo de un eje virtual que está próximo a un canto izquierdo de la carcasa 902 del robot de

limpieza 900. La Figura 24 ilustra el flujo (a través de las flechas 950) de fluido a través del robot de limpieza 900. Las Figuras 25-26 ilustran partes de una carcasa 902 y la puerta 908.

5 Estas Figuras ilustran un mecanismo que permite drenar el fluido a través de una abertura trasera de un robot de limpieza una vez que el robot se extrae del fluido, y también permite sellar la abertura trasera cuando el robot está sumergido en fluido. El sellado selectivo de la abertura trasera se puede obtener mediante el movimiento de rotación de una puerta. La apertura y el sellado se pueden obtener mediante el uso de un elemento flotante y sin medios mecánicos (como resortes u otros elementos elásticos) que fuercen a la puerta a sellar la apertura trasera. Se espera que esto aumente la vida útil del robot de limpieza y simplifique su mantenimiento, ya que los resortes tienden a funcionar mal. Otra ventaja, en relación con un mecanismo de resorte, es que la posición normal de la puerta trasera, cuando está fuera del agua con el limpiador en posición horizontal, por ejemplo: para almacenamiento o hibernación, siempre permanecerá abierta. Esto reduce el riesgo de que una puerta trasera se atasque o pegue a la abertura 920 ya que la gravedad actúa en sentido contrario a la flotación 914

El robot de limpieza 900 puede incluir cualquier combinación de cualquiera de los componentes enumerados en cualquiera de las Figuras anteriores.

15 El robot de limpieza 900 puede incluir: una carcasa 902 que tiene una parte delantera 904, una parte trasera 906, una puerta 908 y una bisagra 910.

Las Figuras 22-24 también muestran otros elementos del robot de limpieza 900, como la unidad de filtrado 20, el impulsor 70, la motobomba 80, el motor de accionamiento (indicado como 82 en la Figura 23), el agujero 380, las unidades de cepillado delantera y trasera 200 y 200' y la oruga derecha 310.

20 La puerta 908 se conecta de forma pivotante a la parte trasera 906 de la carcasa 902 a través de la bisagra 910. El canto superior de la puerta 908 se puede conectar a la bisagra 910 de manera que permita un movimiento de rotación de la puerta 908 en relación con la bisagra 910.

La parte trasera 906 de la carcasa 902 puede incluir una abertura trasera 920.

25 La puerta 908 está dispuesta para moverse entre (a) una posición de cierre en la que la puerta 908 cierra sustancialmente la abertura trasera 920 y (b) una posición de apertura en la que la puerta 908 no cierra la abertura trasera 920.

La puerta 908 puede incluir un elemento flotante (por ejemplo, puede ser en sí mismo el elemento flotante) o puede estar acoplada a un elemento flotante.

30 El elemento flotante 912 está posicionado para inducir a la puerta 908 a moverse a la posición de cierre cuando el robot de limpieza se sumerge en fluido.

Suponiendo que un movimiento de rotación de la puerta en sentido antihorario inducirá a la puerta a estar en una posición de cierre, entonces el elemento flotante se coloca para inducir un movimiento en sentido antihorario. Cuando se mira desde la parte superior del robot de limpieza 900, cuando la puerta está en la posición de cierre, el elemento flotante 912 puede colocarse entre la bisagra 910 y la parte delantera 904 de la carcasa 902.

35 Por consiguiente, al menos una parte del elemento flotante 912 puede estar más cerca de la parte delantera de la carcasa que la bisagra.

Si la puerta 908 incluye el elemento flotante 910, entonces un centro de flotación de la puerta 908 puede estar más cerca de la parte delantera 904 de la carcasa 902 que la bisagra 910.

40 Si la puerta 908 se acopla al elemento flotante 912, entonces un centro de flotación 914 de una combinación de la puerta 908 y el elemento flotante 912 está más cerca de la parte delantera 904 de la carcasa 902 que la bisagra 910.

La puerta 908 puede estar hecha de un material flotante.

Se puede inducir a la puerta 908 a moverse a una posición de apertura cuando el robot de limpieza se extrae del fluido y la parte delantera 904 de la carcasa 900 se coloca encima de la parte trasera 906 de la carcasa 902.

45 El robot de limpieza 900 puede incluir un elemento limitador para limitar la extensión del movimiento de la puerta entre las posiciones de apertura y cierre.

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

50 El elemento limitador (no mostrado) puede estar dispuesto para limitar un movimiento de la bisagra 910. La amplitud de movimiento de la puerta 908 entre las posiciones de apertura y cierre no puede exceder diez centímetros. Alternativamente, puede exceder los diez centímetros. El movimiento de la puerta puede limitarse de modo que cuando se sumerja en el agua en posición horizontal, el centro de flotación de la puerta estará entre la bisagra y la parte delantera (904).

El centro del flotador 914 se puede colocar entre la bisagra 910 y la parte delantera 904 y no en el lado opuesto.

La amplitud de movimiento de la puerta 908 entre las posiciones de apertura y cierre no puede exceder uno, dos o tres centímetros.

La puerta 908 puede tener una sección transversal curvada.

- 5 La anchura de la puerta 908 puede exceder una parte predeterminada de la anchura del robot de limpieza 900. La parte predeterminada puede ser cualquier porcentaje. Ambas anchuras se miden a lo largo de un eje horizontal cuando el robot de limpieza 900 se coloca en una posición horizontal.

El robot de limpieza 900 también puede incluir un mango 930 que se conecta a la parte delantera 904 de la carcasa 900.

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

- 15 La etapa 2710 es seguida por la etapa 2720 de activación del robot de limpieza. La activación puede incluir, por ejemplo, permitir que el robot de limpieza 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 de accionamiento en una combinación de (a) un movimiento rotatorio del elemento de cepillado alrededor de un eje de elemento de cepillado, y (b) un movimiento en vaivén del elemento de cepillado en paralelo al eje de elemento de cepillado.
- 20 ii. Convertir el movimiento rotatorio inducido por el motor de accionamiento en movimiento en vaivén.
- iii. Permitir que se produzca el movimiento rotatorio dentro de un plano de movimiento rotatorio que está orientado en relación con el eje de 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 rotada por el movimiento rotatorio; (b) una segunda interfaz que está colocada a una distancia fija del plano de movimiento rotatorio; en donde la segunda interfaz está dispuesta para contactar con la segunda interfaz y forzar a la primera interfaz a moverse en vaivén como resultado del movimiento rotatorio.
- 25 iv. Facilitar un movimiento en vaivén de la primera interfaz y el elemento de cepillado en relación con el elemento rotatorio; mientras que una rotación del elemento rotatorio alrededor del eje de elemento de cepillado fuerza a la primera interfaz y al elemento de cepillado a rotar, en coordinación con el elemento rotatorio, alrededor del eje de elemento de cepillado.
- 30 v. Introducir un desequilibrio entre al menos dos elementos móviles del robot de limpieza, el desequilibrio da como resultado un cambio en la dirección de propagación del robot de limpieza, el desequilibrio puede ser inducido como resultado de al menos uno de (a) un movimiento de una boquilla que está dispuesta para sacar fluido del robot de limpieza, y (b) un movimiento de un diafragma que está acoplado a la carcasa.
- 35 vi. Cambiar la posición del diafragma en respuesta a un cambio en un modo de funcionamiento de un impulsor del robot de limpieza.
- vii. Permitir que el diafragma sea arrastrado hacia el impulsor cuando el impulsor es rotado en un primer sentido de rotación.
- 40 viii. Convertir mediante una transmisión de diafragma un cambio en la ubicación del diafragma en un cambio en la elevación de un saliente que una vez ubicado en una posición de saliente baja se extiende por debajo de cualquiera de los múltiples elementos móviles e induce el desequilibrio entre los al menos dos elementos móviles.
- ix. Inducir un desequilibrio debido al movimiento de una boquilla que está dispuesta para rotar alrededor de un eje y, por lo tanto, cambiar la dirección del fluido que sale del robot de limpieza.
- 45 x. Convertir un cambio en una ubicación de la boquilla en un cambio en una elevación de un saliente que una vez ubicado en una posición baja contacta con la superficie de la piscina e induce el desequilibrio entre los al menos dos elementos móviles.
- 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.
- 50 xii. Introducir el desequilibrio mediante un saliente que se dispone para introducir el desequilibrio moviéndose a

una posición en la que contacta con una superficie de la piscina y hace que al menos uno de los elementos móviles se separe de la superficie de la piscina.

- xiii. Rotar una boquilla alrededor de un eje de boquilla para alterar la orientación de la boquilla en relación con un eje longitudinal imaginario de la carcasa.
- 5 xiv. Dirigir el fluido desde la boquilla (a) hacia el conducto de fluido central cuando la boquilla está en una primera orientación, (b) hacia el conducto de fluido derecho cuando la boquilla está en una segunda orientación, y (c) hacia el conducto de fluido izquierdo cuando la boquilla está en una tercera orientación; en donde la primera orientación difiere de las orientaciones segunda y tercera.
- xv. Dirigir el fluido en donde la segunda orientación difiere de la tercera orientación.
- 10 xvi. Dirigir el fluido en donde la segunda orientación es sustancialmente igual a la tercera orientación y en donde una selección entre el conducto de fluido izquierdo y el conducto de fluido derecho responde a una rotación de la boquilla hacia la segunda orientación.
- xvii. Dirigir el fluido en donde la segunda orientación es sustancialmente igual a la tercera orientación y en donde una selección entre el conducto de fluido izquierdo y el conducto de fluido derecho responde a un modo de funcionamiento del impulsor.
- 15 xviii. Dirigir el fluido en donde la segunda orientación es sustancialmente igual a la tercera orientación y en donde la unidad de interfaz de fluido comprende un obturador que se dispone para evitar que el fluido entre en el conducto de fluido derecho cuando se coloca en una primera posición y se dispone para evitar que el fluido entre en el fluido izquierdo que el conducto entre en el conducto de fluido derecho cuando se coloca en una segunda posición.
- 20 xix. Mover la boquilla hacia la segunda orientación para mover el obturador entre las posiciones primera y segunda.
- xx. Colocación de la boquilla en una cuarta orientación; en donde cuando está en una de las orientaciones primera y cuarta, la boquilla mira hacia la abertura central.
- 25 xxi. Mover el robot de limpieza en donde la motobomba, el motor de accionamiento y el impulsor están sustancialmente más cerca de un canto delantero de la carcasa que de un canto trasero de la carcasa.
- xxii. Mover el robot de limpieza mientras se determina una característica de movimiento o una característica de ubicación del robot de limpieza en respuesta a un resultado de (a) iluminar, mediante al menos una fuente de luz, un área de una superficie de la piscina que está limpiando el robot de limpieza a través de lente óptica en un ángulo no vertical, (b) y que genera, mediante un detector, basado en la luz del área de la superficie de la piscina, señales de detección indicativas de un movimiento del robot de limpieza; (c) recibir las señales de detección y determinar la característica de movimiento o la característica de ubicación del robot de limpieza.
- 30 xxiii. Generar, mediante una primera brújula, la primera información direccional; generar mediante una segunda brújula una segunda información direccional; en donde las brújulas primera y segunda están separadas entre sí; recibir información direccional de las brújulas primera y segunda, y determinar al menos uno de un parámetro de ubicación y un parámetro direccional del robot de limpieza basándose en al menos la primera y segunda información direccional.
- 35 xxiv. La generación puede incluir comparar la primera y segunda información direccional para proporcionar un resultado de comparación; y determinar la validez de al menos una de la primera y segunda información direccional sobre la base de del resultado de la comparación.
- 40 xxv. Declarar la primera información direccional como válida si la diferencia entre los resultados primero y segundo está por debajo de un umbral.
- 45 xxvi. Declarar la primera información direccional y la segunda información direccional como inválidas si una diferencia entre los resultados primero y segundo excede un umbral.
- 50 xxvii. Generar señales de salida indicativas de una dirección del robot de limpieza mediante un sensor no magnético y asignar más peso a las señales de salida del sensor no magnético que a la primera y segunda información direccional si se determina que una diferencia entre la primera y la segunda los resultados excede un umbral. Convertir un movimiento rotatorio inducido por el motor de accionamiento en una combinación de (a) un movimiento rotatorio del elemento de cepillado alrededor de un eje de elemento de cepillado, y (b) vibraciones del elemento de cepillado, las vibraciones difieren del movimiento rotatorio.
- xxviii. Filtrar fluido por un primer filtro de una unidad de filtrado que y el fluido de filtrado 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.

- 5 xxix. Permitir que una puerta (que se conecta de manera pivotante a una parte trasera de una carcasa de un robot de limpieza, la carcasa tiene una abertura trasera), se mueva entre una posición de cierre en la que la puerta cierra sustancialmente la abertura trasera y una posición de apertura en la que el la puerta no cierra la abertura trasera; en donde la puerta comprende un elemento flotante o se acopla a un elemento flotante, en donde el elemento flotante está posicionado y conformado para inducir a la puerta a moverse a la posición de cierre cuando el robot de limpieza está sumergido en fluido y permanecer en una posición de apertura cuando está fuera de agua en posición horizontal.
- 10 xxx. Permitir que la puerta se mueva entre una posición de cierre en la que la puerta cierra sustancialmente la abertura trasera y una posición de apertura en la que la puerta no cierra la abertura trasera; en donde la puerta comprende un elemento flotante o se acopla a un elemento flotante, donde el elemento flotante está posicionado y conformado para inducir a la puerta a moverse a la posición de cierre cuando el robot de limpieza está sumergido en fluido.
- 15 La etapa 2720 puede ir seguida de la etapa 2730 de sacar el robot de limpieza de la piscina.

Lista de elementos

- a. Robot de limpieza 10.
- b. Cubierta 11
- c. Cuerpo principal 12.
- 20 d. Carcasa 13.
- e. Panel trasero 14
- f. Pared lateral derecha 15
- g. Panel inferior 16.
- h. Unidad de filtrado 20.
- 25 i. Primer filtro 21.
- j. Segundo filtro 22.
- k. Impulsor 70.
- l. Motobomba 80.
- m. Motor de accionamiento 82.
- 30 n. Espolón 84.
- o. Superficie de fluido 90
- p. Unidad de cepillado delantera 200.
- q. Unidad de cepillado trasera 200'.
- r. Primera interfaz 202.
- 35 s. Segunda interfaz 201.
- t. Elemento de cepillado 211.
- u. Elemento rotatorio 212.
- v. Salientes que se extienden radialmente 212'.
- w. Cojinete cilíndrico 213.
- 40 x. Eje de elemento de cepillado 214.
- y. Parte de recepción de oruga 220.
- z. Elemento de cepillado 240.

- aa. Elemento de cepillado 250.
- bb. Elementos de interfaz 260, 270.
- cc. Cantos interiores de los elementos de interfaz 261, 271
- dd. Cantos exteriores de los elementos de interfaz 262, 272
- 5 ee. Resortes 280.
- ff. Diafragma 300.
- gg. Agujero 302.
- hh. Oruga derecha 310.
Oruga izquierda 312.
- 10 jj. Rueda trasera derecha 320.
- kk. Rueda trasera izquierda 322.
Transmisión de diafragma 330.
- mm. Mango 332.
- nn. Primer elemento 333 que se extiende radialmente.
- 15 oo. Eje de diafragma 334.
- pp. Clips curvos 336.
- qq. Segundo elemento 338 que se extiende radialmente.
- rr. Saliente 350.
- ss. Resorte 352.
- 20 tt. Disco 353.
- uu. Disco 354.
- vv. Primera pared interior vertical 360.
- ww. Segunda pared interior vertical 362.
- xx. Boquilla 410.
- 25 yy. Transmisión de boquilla 420.
- zz. Elemento 423 que se extiende radialmente.
- aaa. Primera aleta 425.
- bbb. Segunda quilla 424.
- ccc. Elemento de interfaz cilíndrico 426.
- 30 ddd. Eje de boquilla 442.
- eee. Clip curvo 441.
- fff. Eje de boquilla 442.
- ggg. Parte de cubierta de múltiples aberturas 450.
- hhh. Abertura derecha 452.
- 35 Abertura izquierda 454.
- jjj. Abertura central 456.
- kkk. Conducto de fluido derecho 462.

- Abertura 462' formada en el conducto de fluido derecho 462.
mmm. Conducto de fluido izquierdo 464.
nnn. Abertura 464' formada en el conducto de fluido izquierdo 464.
ooo. Conducto de fluido central 466.
- 5 ppp. Engranaje cónico vertical 502.
qqq. Engranaje cónico horizontal 504
rrr. Cubierta retirable 506 de una carcasa sellada.
sss. Obturador 550.
ttt. Cubierta curvada 560.
- 10 uuu. Canto delantero 601 de la carcasa.
vvv. Canto trasero 604 de la carcasa.
www. Espolón 610.
xxx. Eje longitudinal 701.
yyy. Eje transversal 702.
- 15 zzz. Estructuras de múltiples aberturas 720.
aaaa. Agujero derecho 724.
bbbb. Agujero izquierdo 723.
cccc. Agujero superior 722.
dddd. Agujero trasero 721.
- 20 eeee. Detector óptico 800.
ffff. Fuente de radiación 801
gggg. Detector 802
hhhh. Óptica 803
iiii. Procesador de señales de detección 804.
- 25 jjjj. Primera brújula 810.
kkkk. Segunda brújula 820.
llll. Procesador 830.
mmmm. Sensor no magnético 840.
nnnn. Robot de limpieza 900.
- 30 oooo. Carcasa 902.
pppp. Parte delantera 904.
qqqq. Parte trasera 906.
rrrr. Puerta 908.
ssss. Bisagra 910.
- 35 tttt. Elemento flotante 912.
uuuu. Centro de flotación 914
vvvv. Abertura trasera 920.

REIVINDICACIONES

1. Un robot de limpieza (10, 900) que comprende:
una carcasa (13, 902) que comprende una entrada (380) y una salida (450, 410);
una unidad de filtrado (20) que está dispuesta para filtrar el fluido que entra a través de la entrada para proporcionar fluido filtrado que fluye a través de la salida;
- 5 en donde la unidad de filtrado (20) comprende un primer filtro (21) que tiene un primer nivel de filtrado y un segundo filtro (22) que tiene un segundo nivel de filtrado que difiere del primer nivel de filtrado; estando dispuesto el primer filtro (21) para realizar un filtrado más grueso que el segundo filtro (22), caracterizado porque el segundo filtro (22) rodea al menos parcialmente al primer filtro (21).
- 10 2. El robot de limpieza según la reivindicación 1, que comprende además al menos un filtro adicional.
3. El robot de limpieza según la reivindicación 1, que comprende además un filtro adicional que tiene un nivel de filtrado que difiere de los niveles de filtrado primero y segundo.
4. El robot de limpieza según la reivindicación 1, que comprende además un filtro adicional que tiene un nivel de filtrado que es igual a uno de los niveles de filtrado primero y segundo.
- 15 5. El robot de limpieza según la reivindicación 1, que comprende además un mango que se acopla a la unidad de filtrado (20) y se extiende fuera de una abertura formada en la carcasa.
6. El robot de limpieza según la reivindicación 1, en donde el segundo filtro (22) rodea el primer filtro (21).
7. El robot de limpieza según la reivindicación 1, en donde el primer nivel de filtrado excede el segundo nivel de filtrado y en donde el primer filtro (21) se dispone para proporcionar al segundo filtro (22) fluido filtrado en primer lugar.

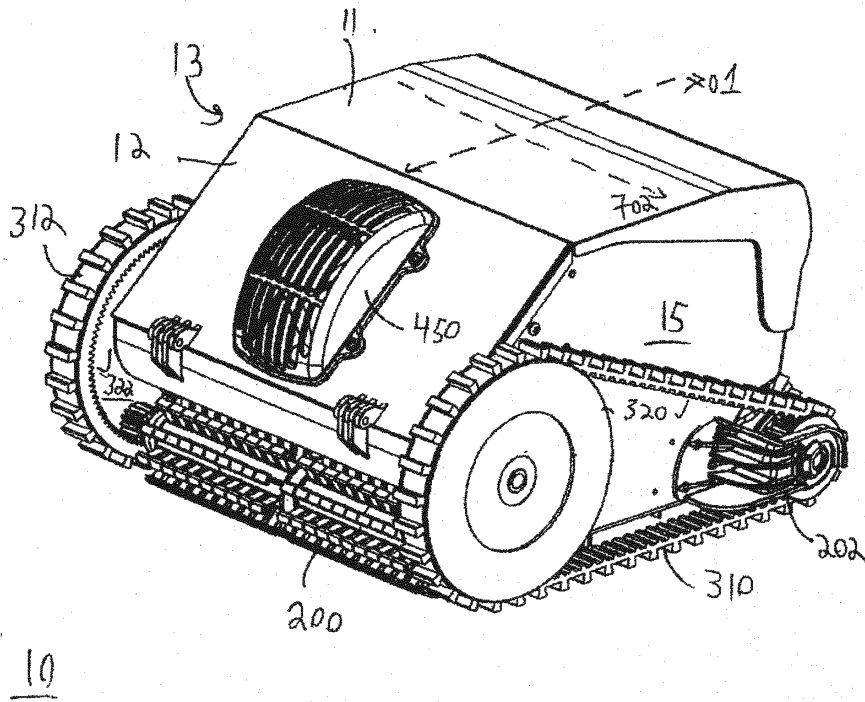


FIG. 1

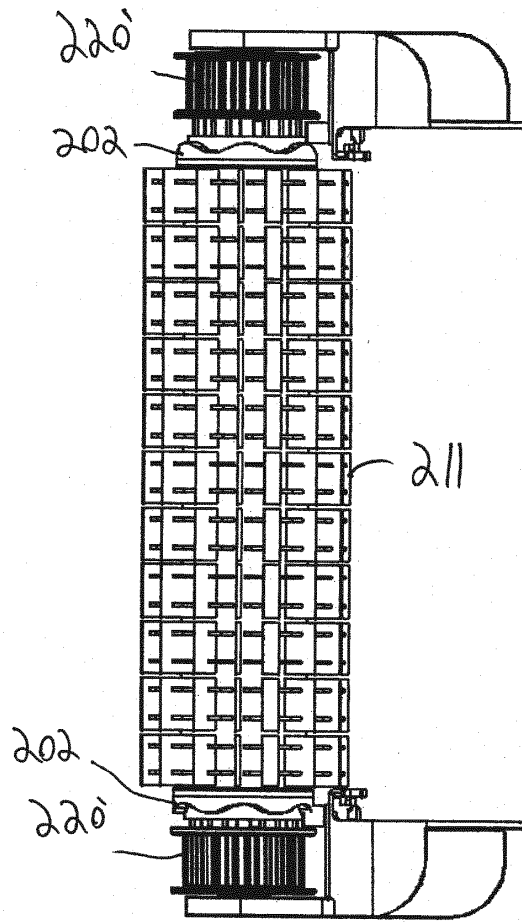


FIG. 2

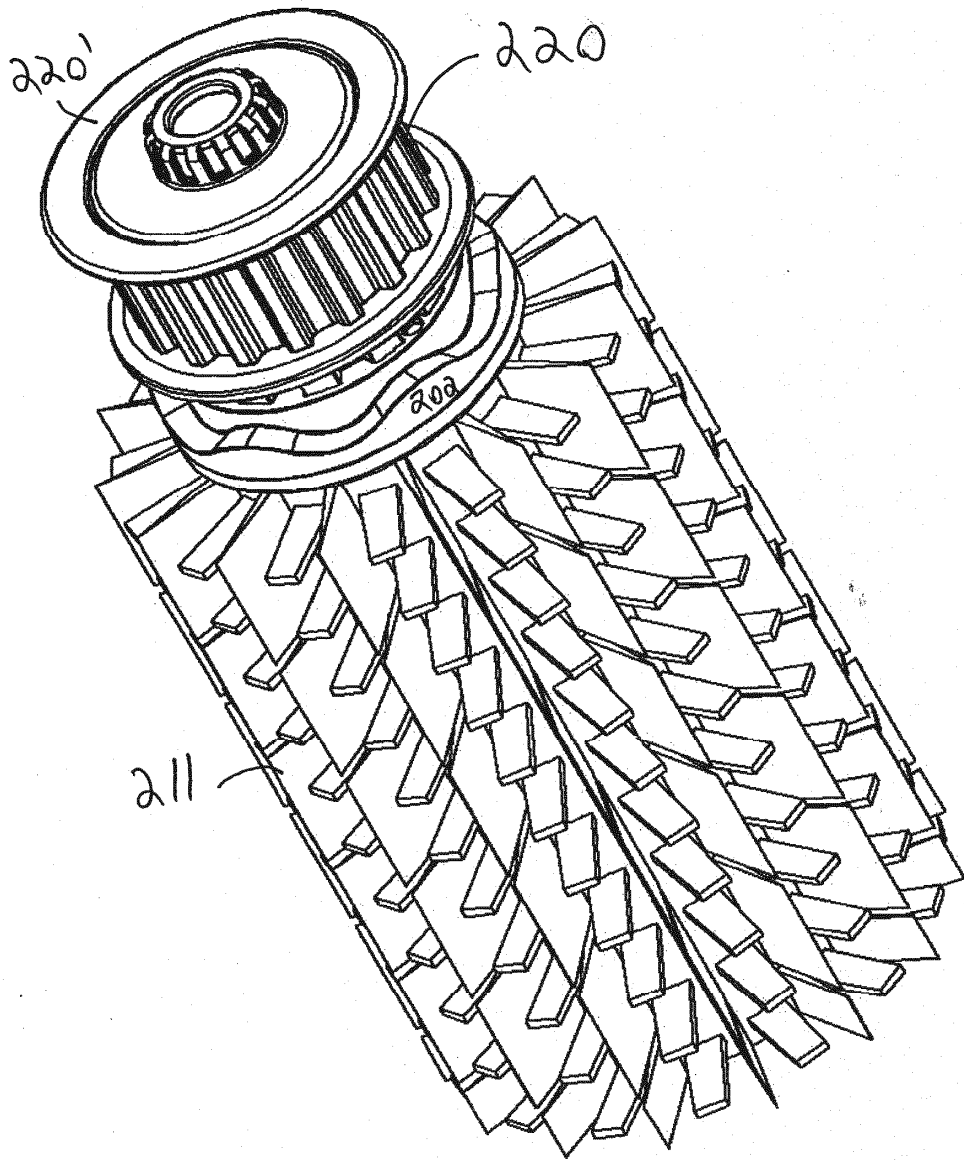


FIG. 3

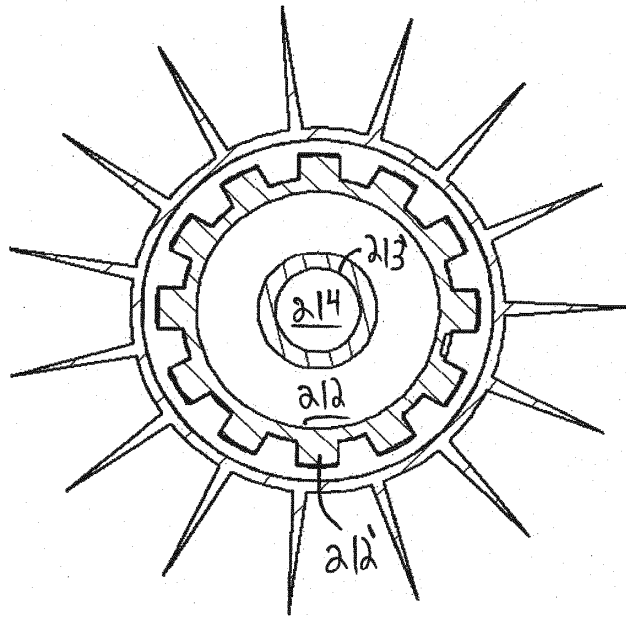


FIG. 4A

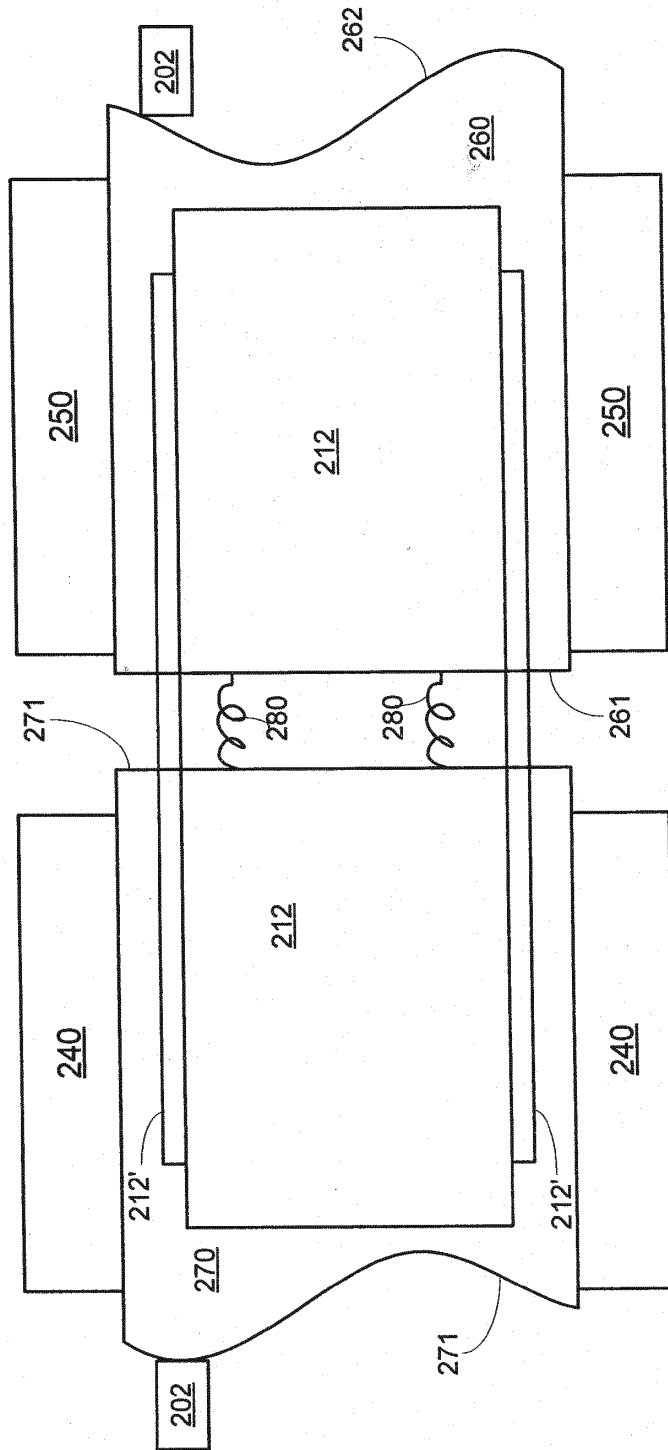


FIG. 4B

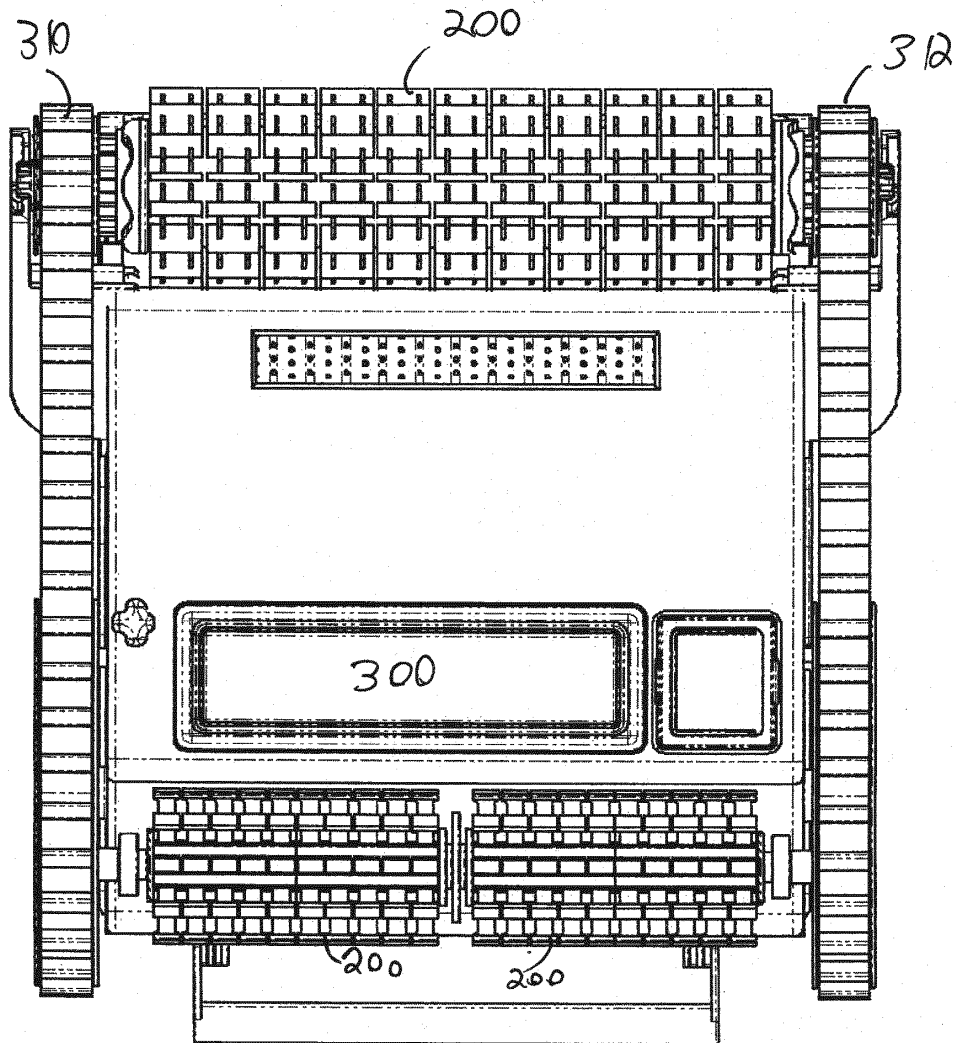


FIG. 5

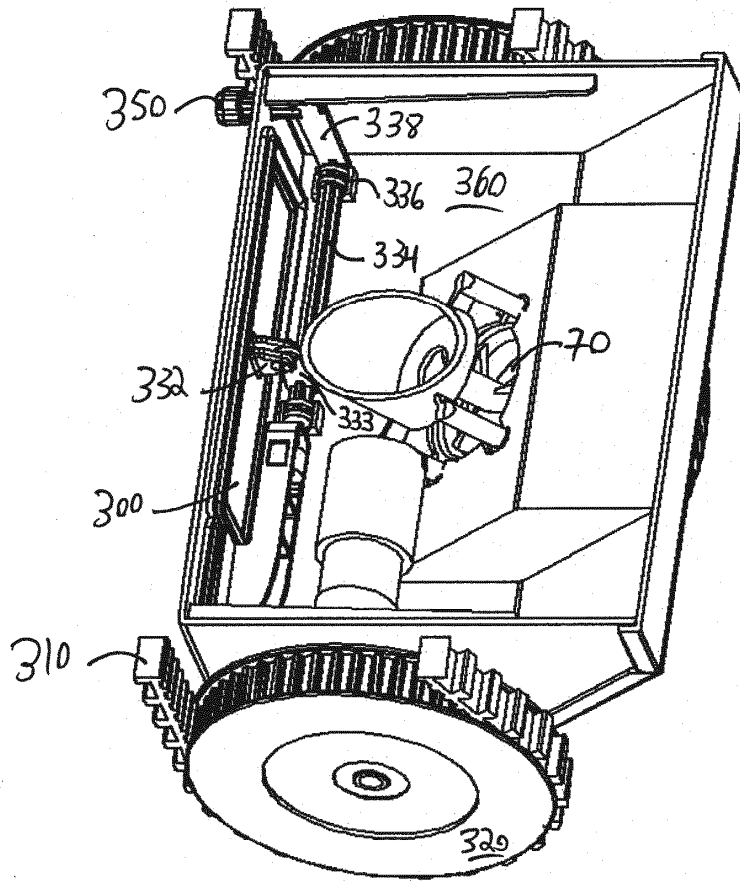


FIG. 6

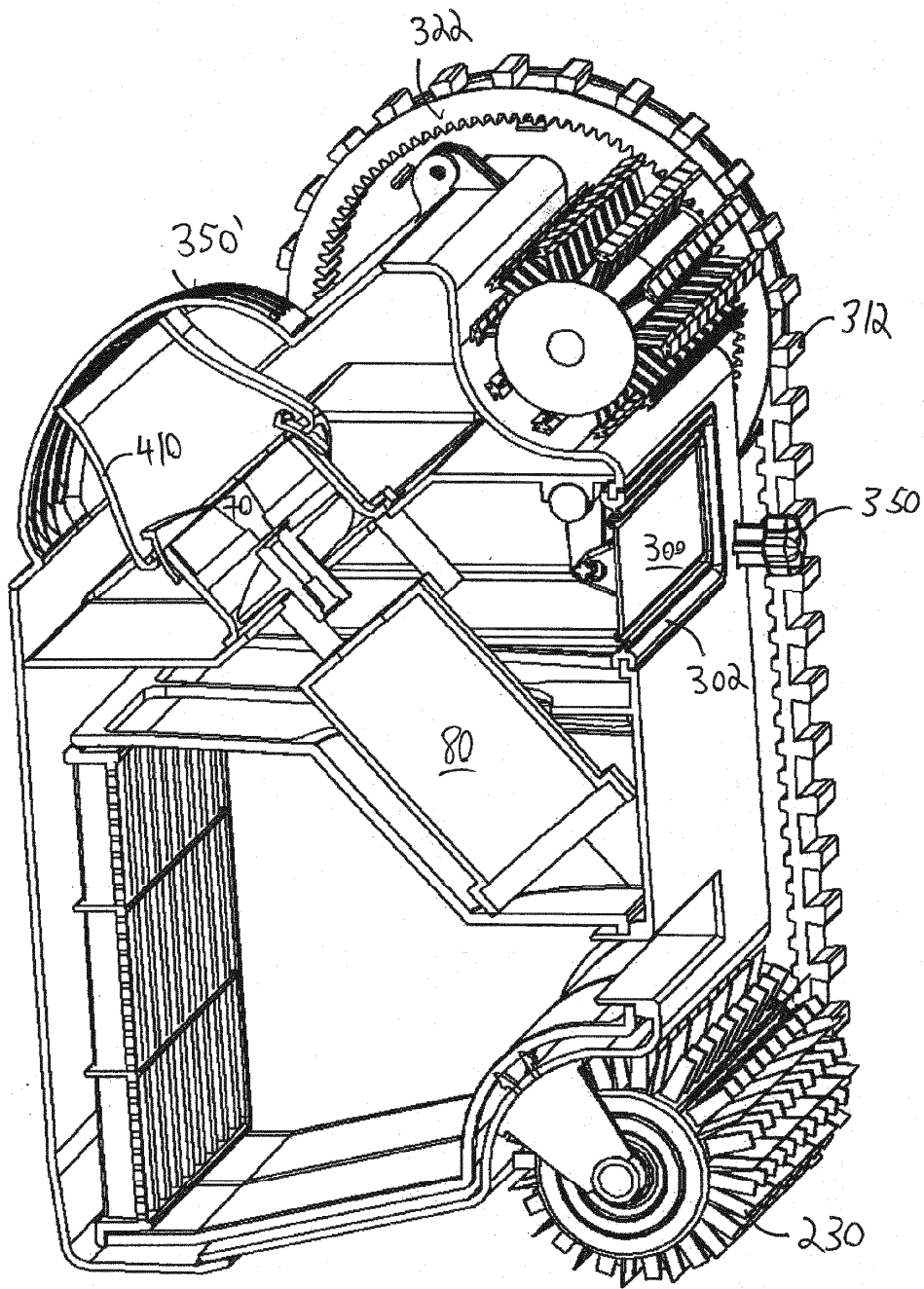


FIG. 7

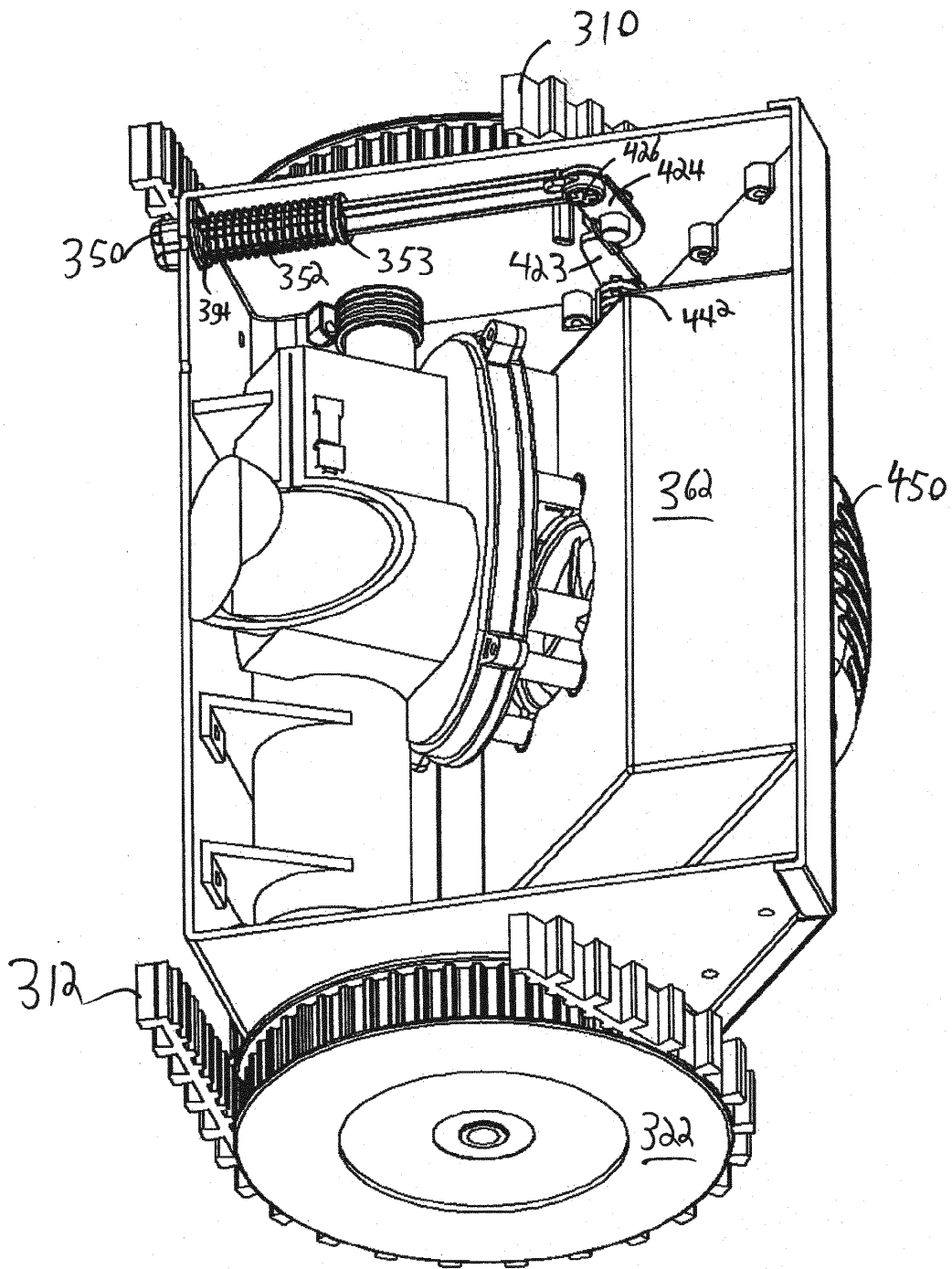


FIG. 8

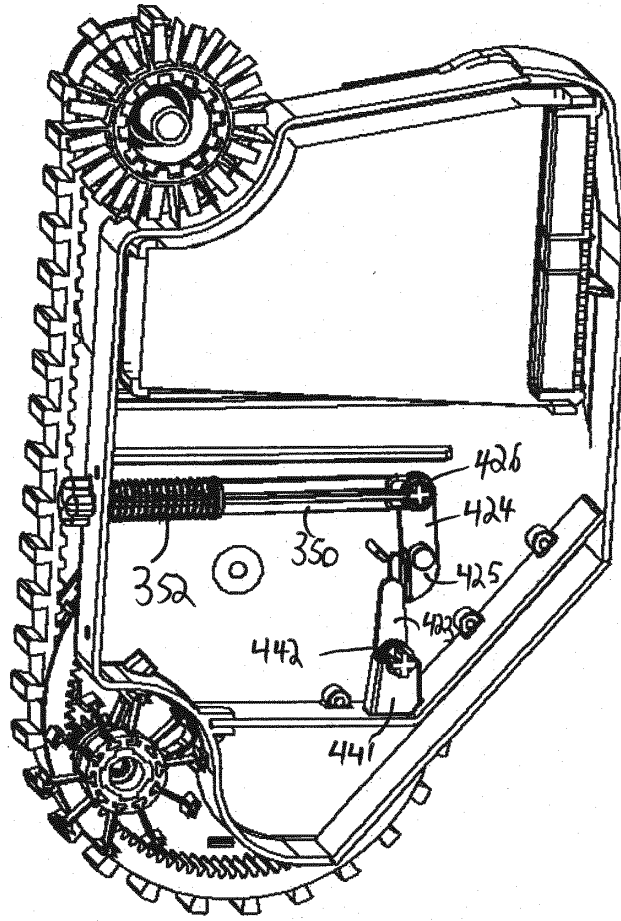


FIG. 9

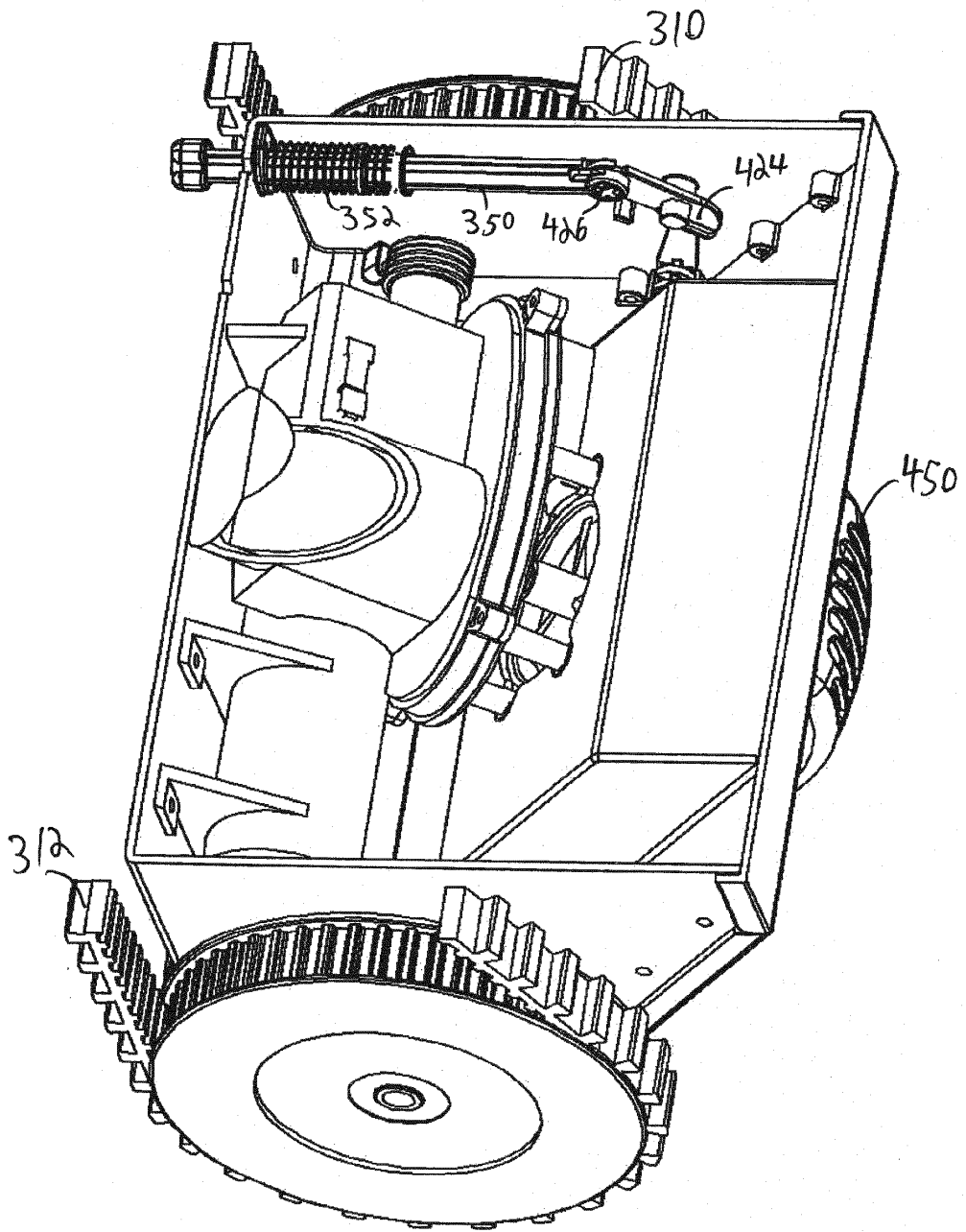


FIG. 10

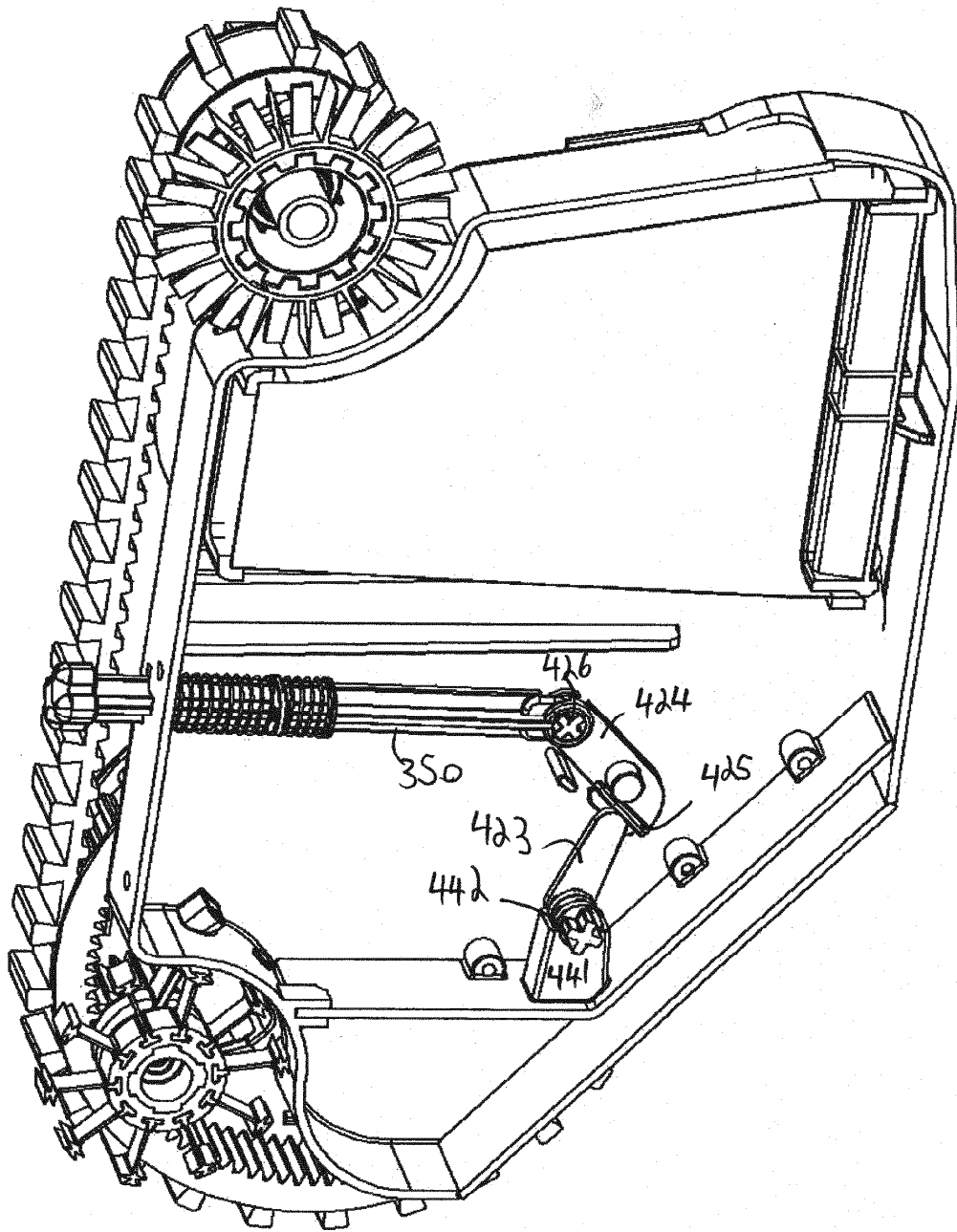


FIG. 11

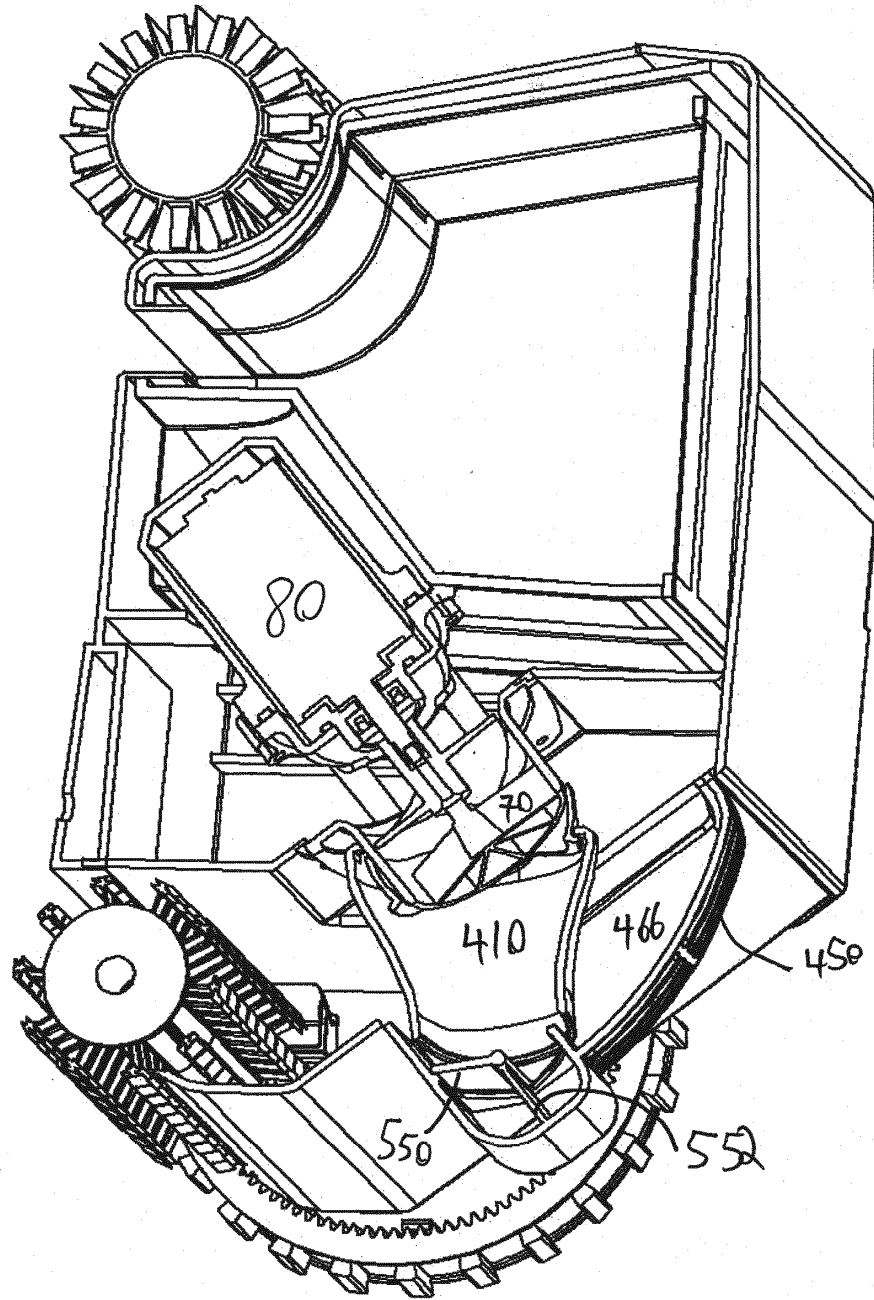


FIG. 12

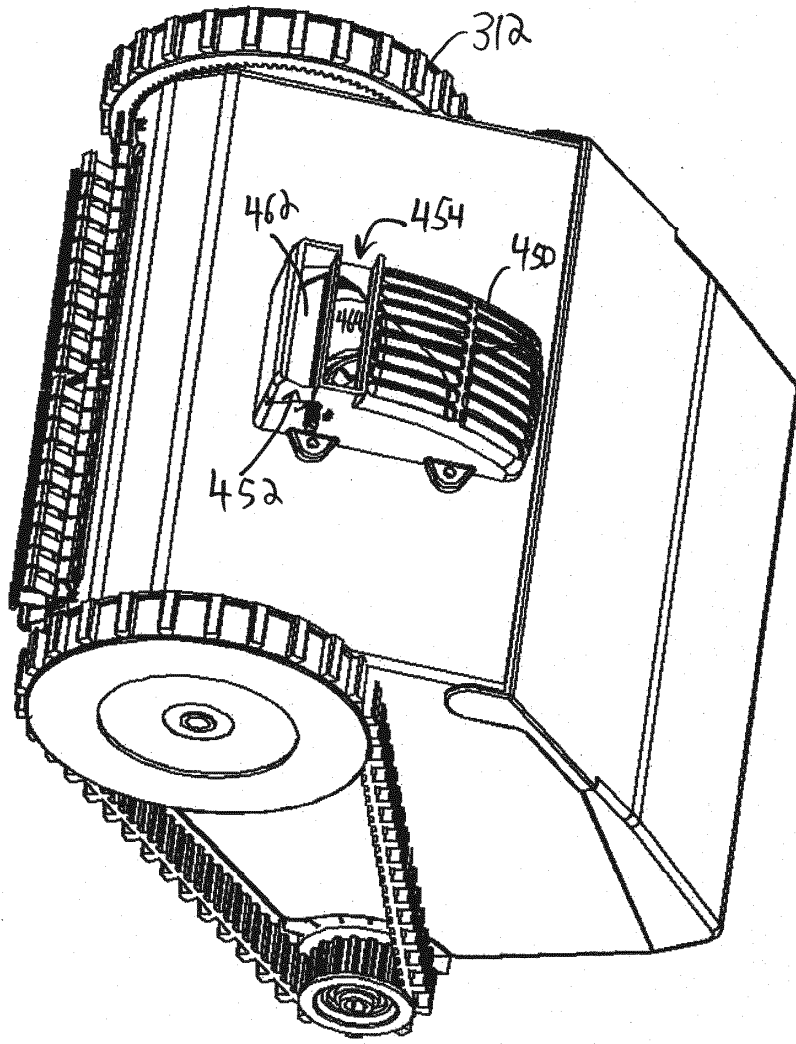


FIG.13

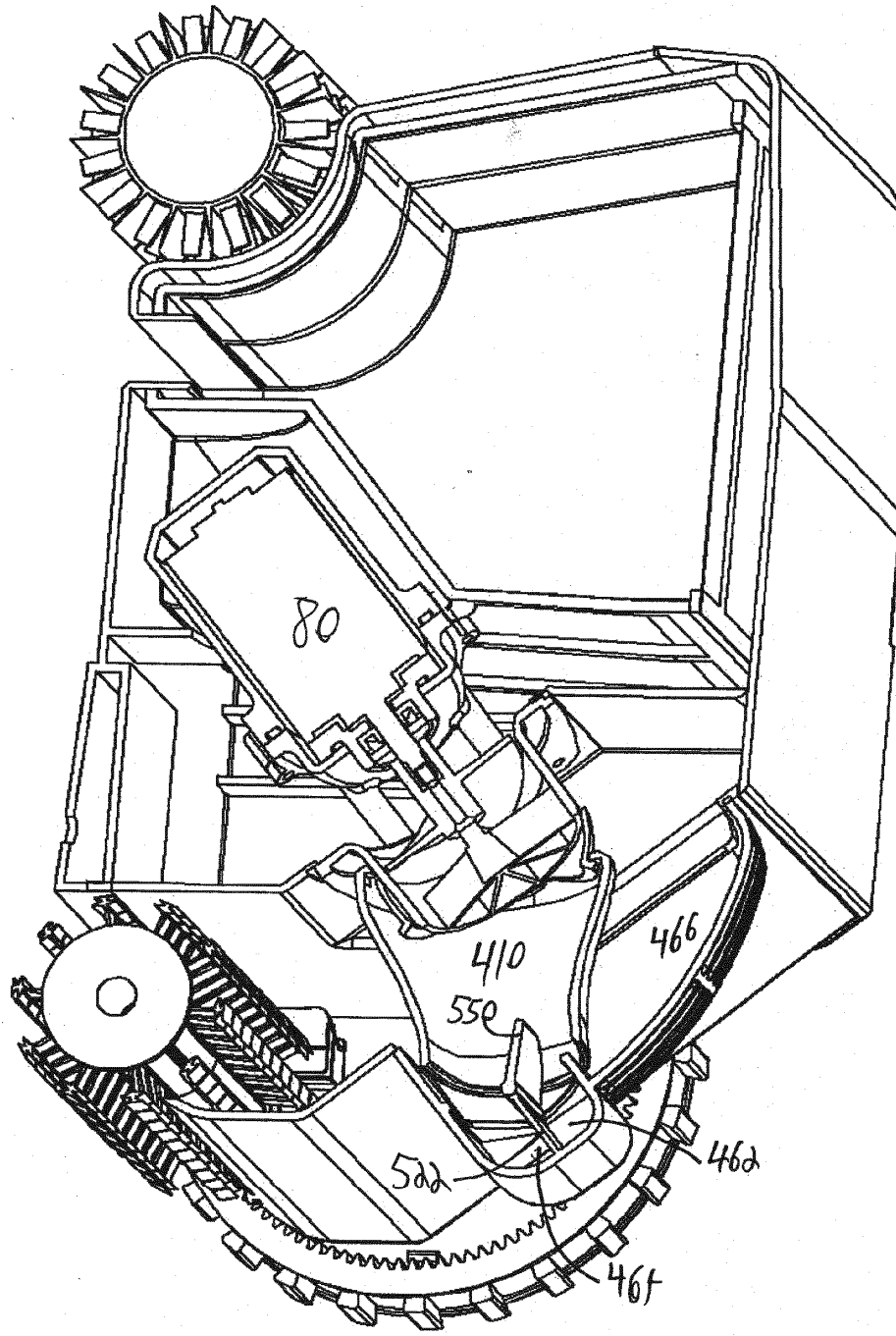


FIG.14

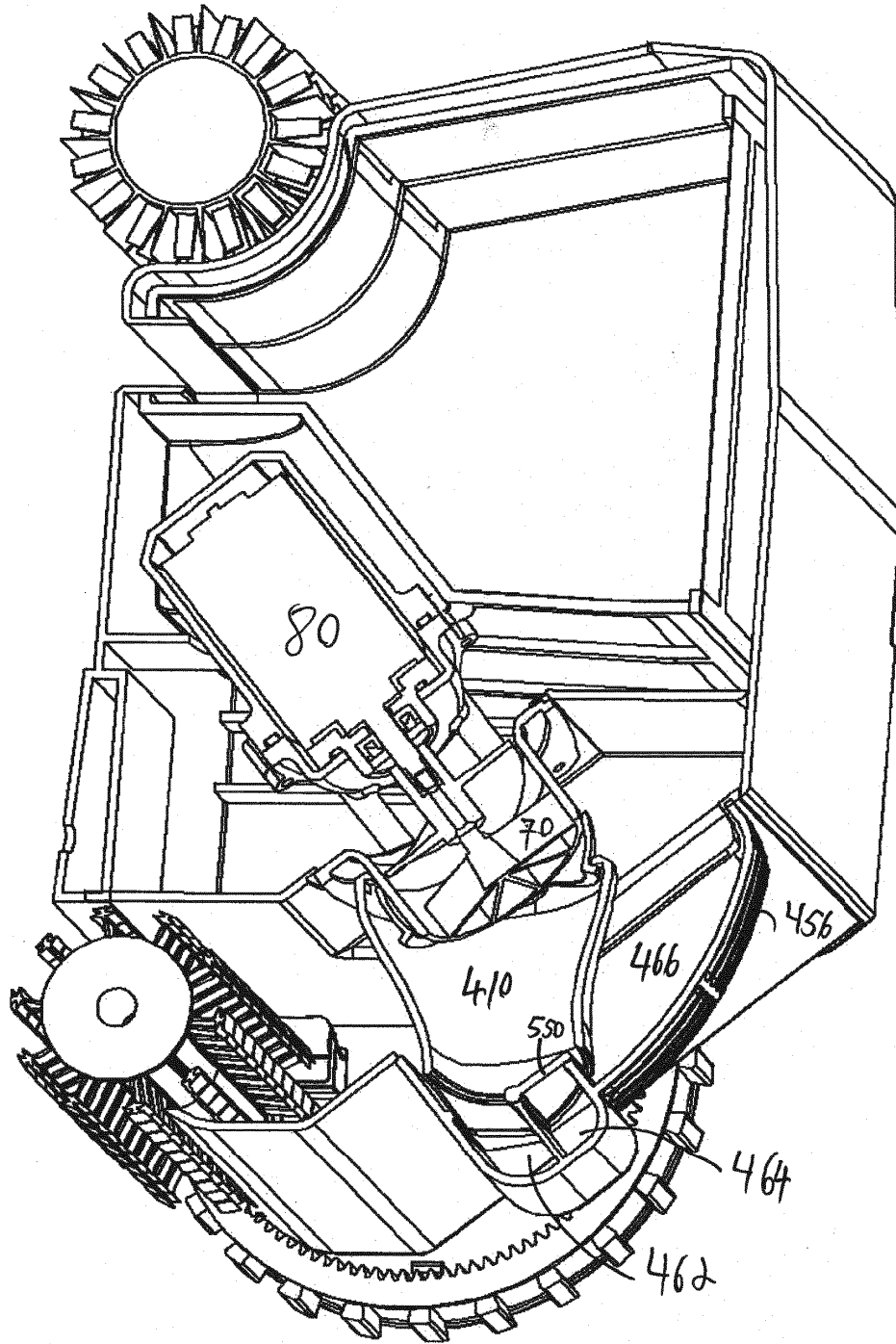


FIG.15

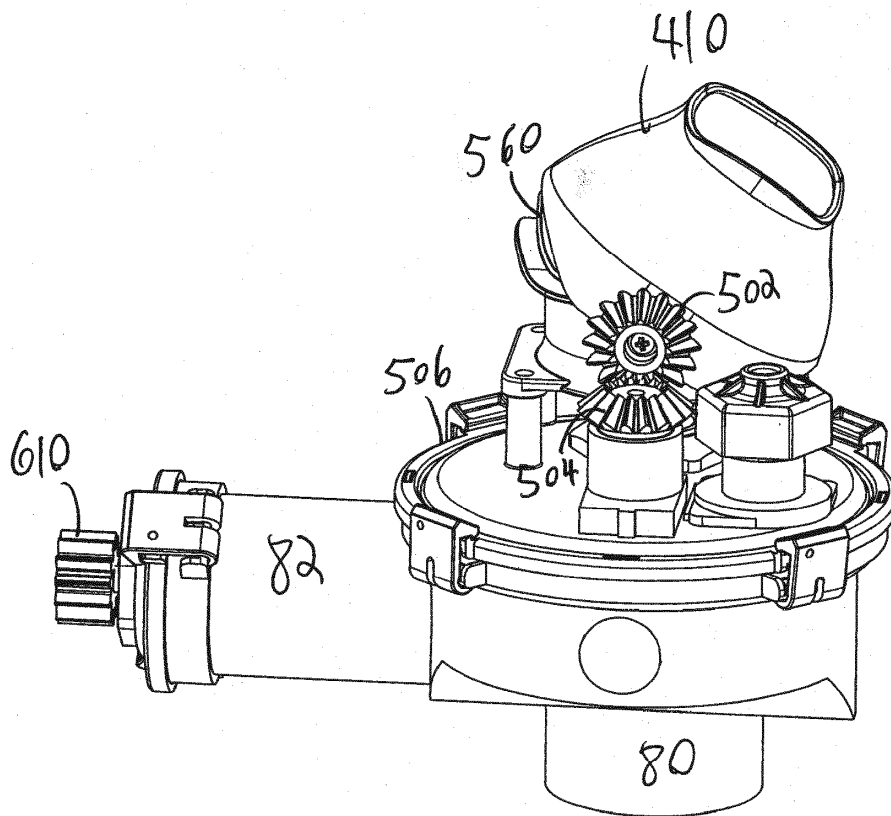


FIG. 16

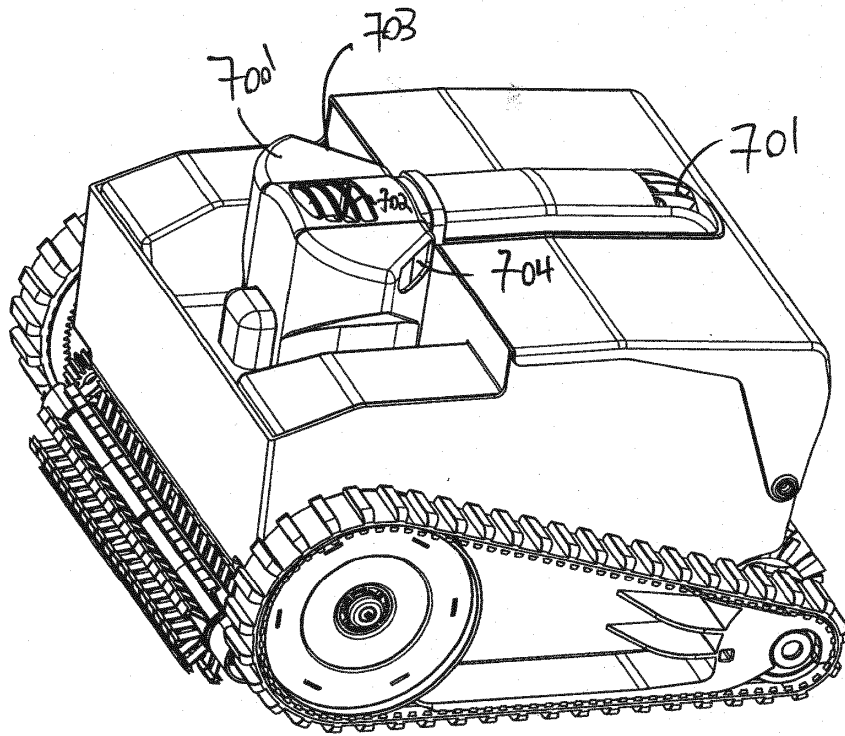
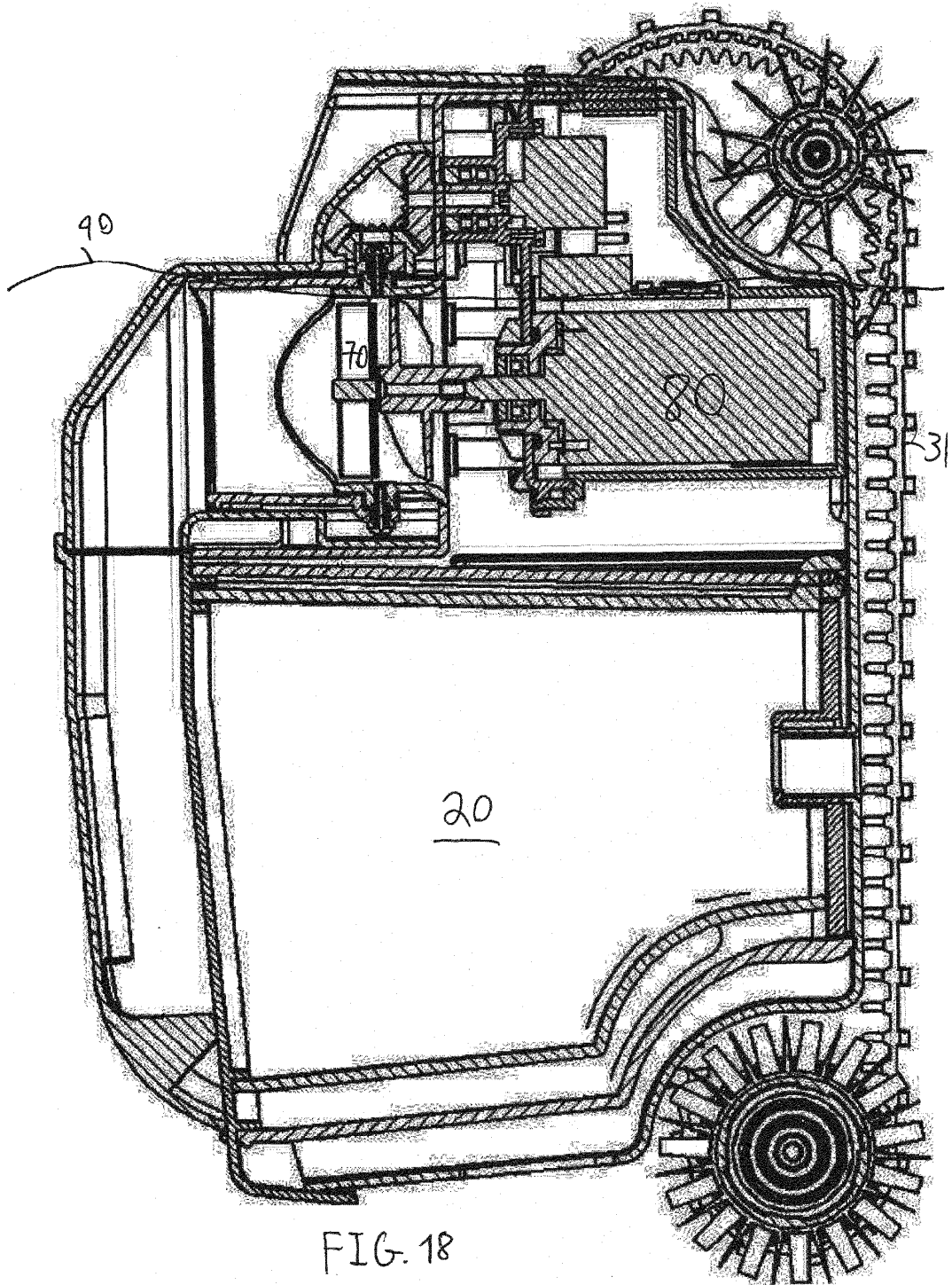


FIG. 17



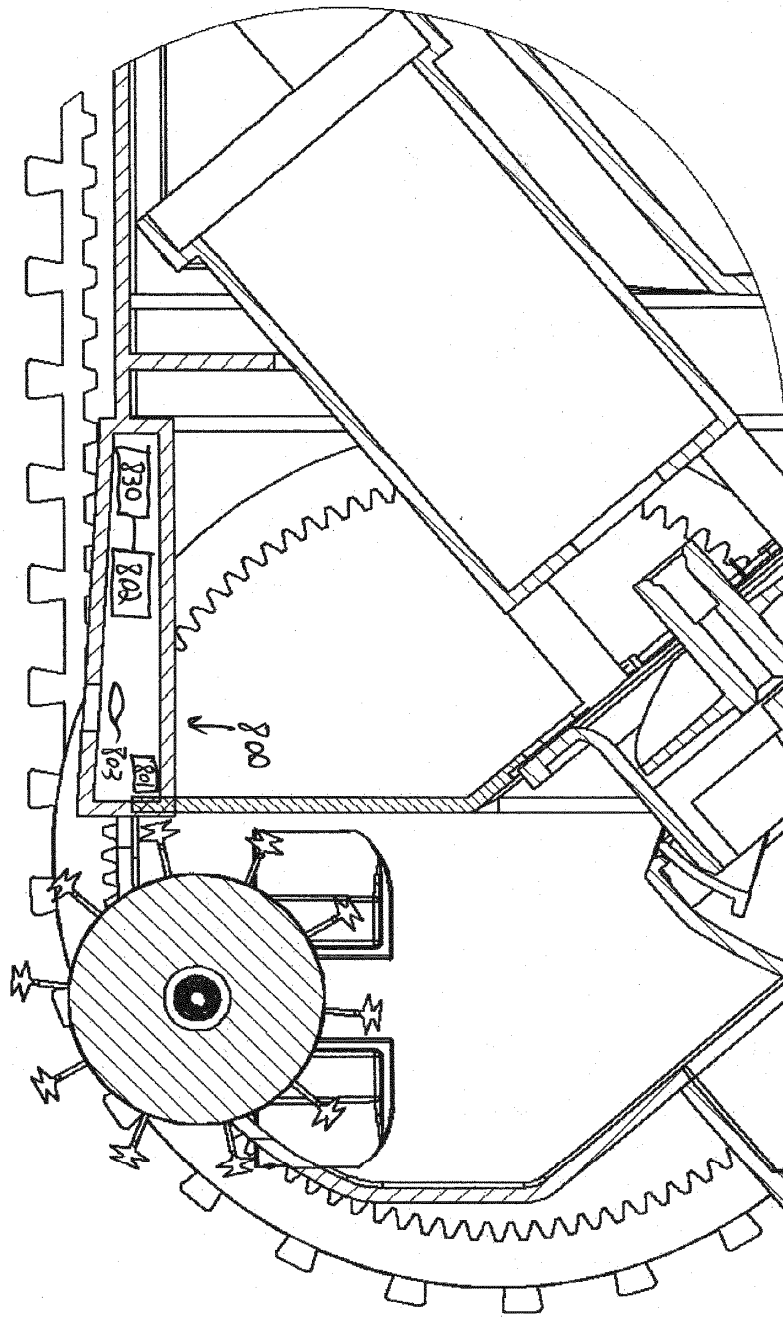


FIG. 19

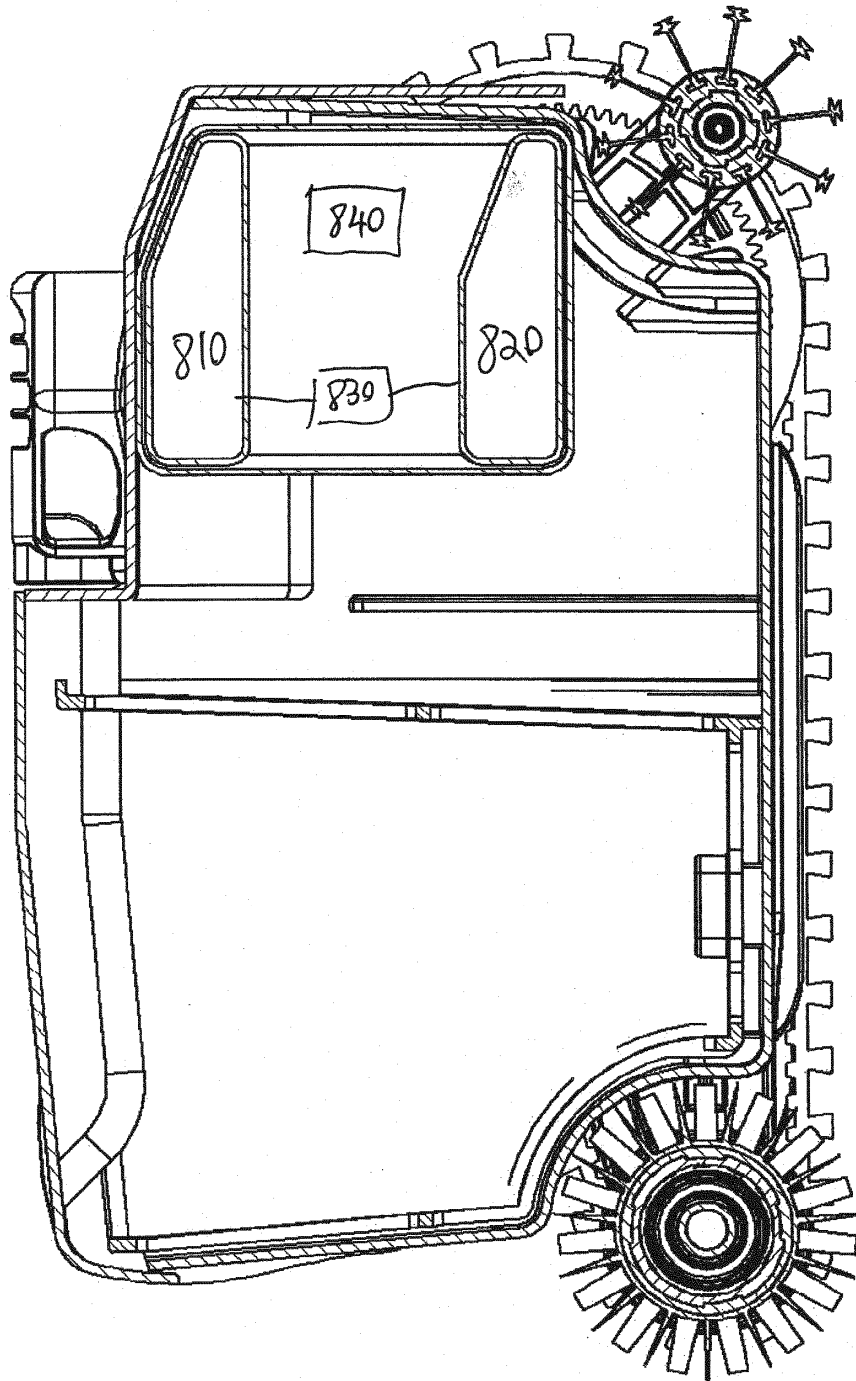
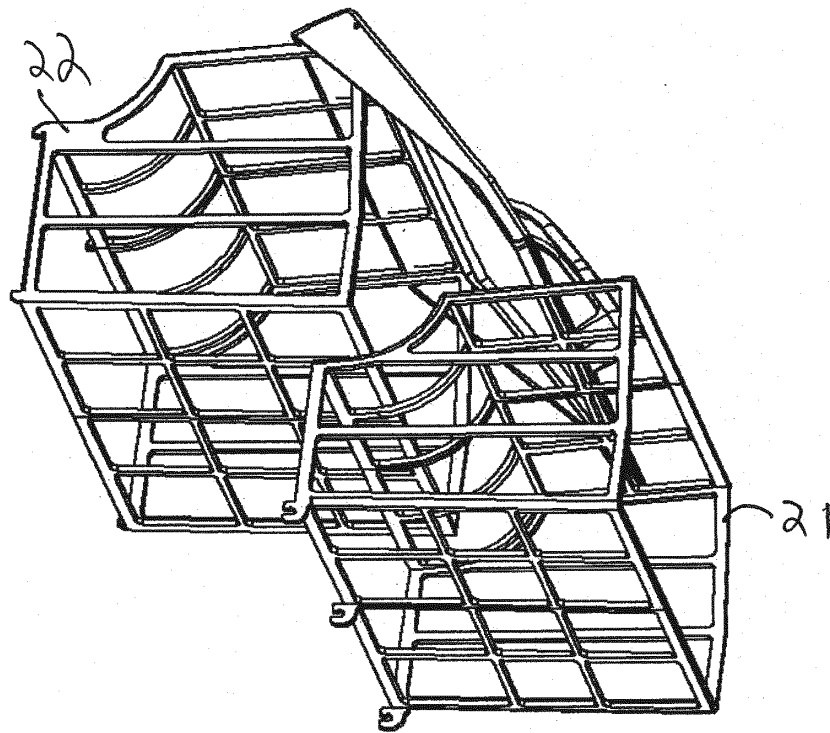


FIG. 20



20

FIG. 21A

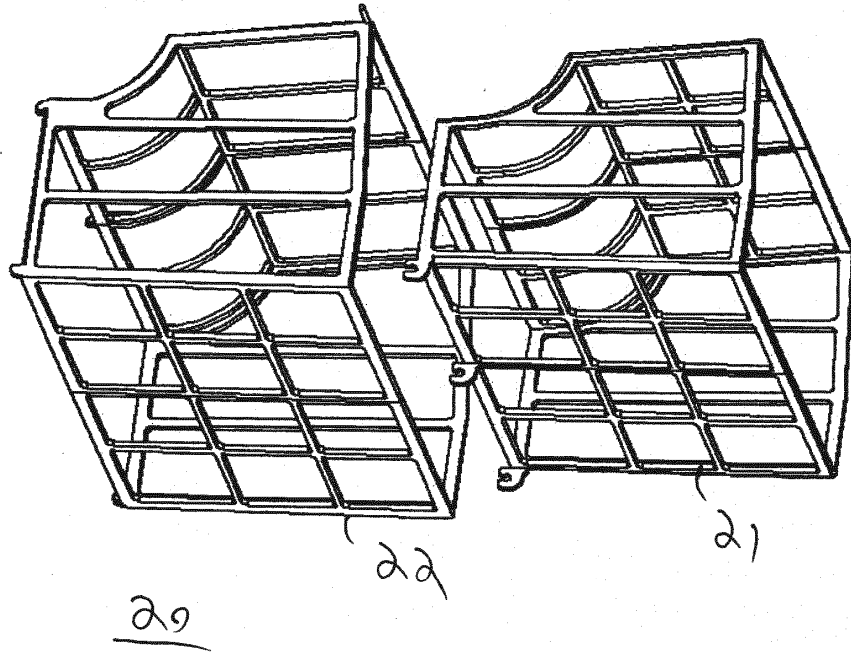


FIG. 21B

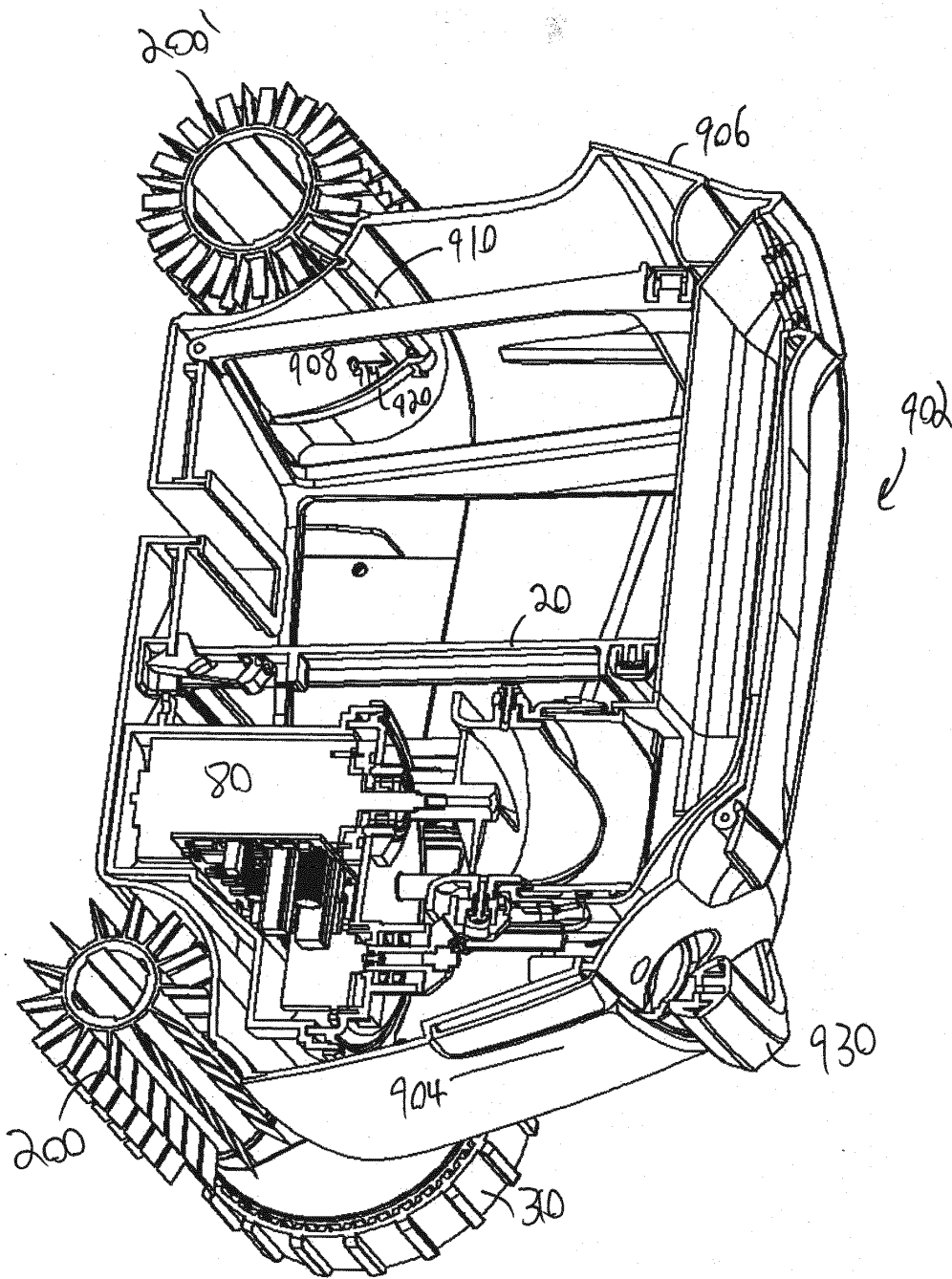


FIG. 22

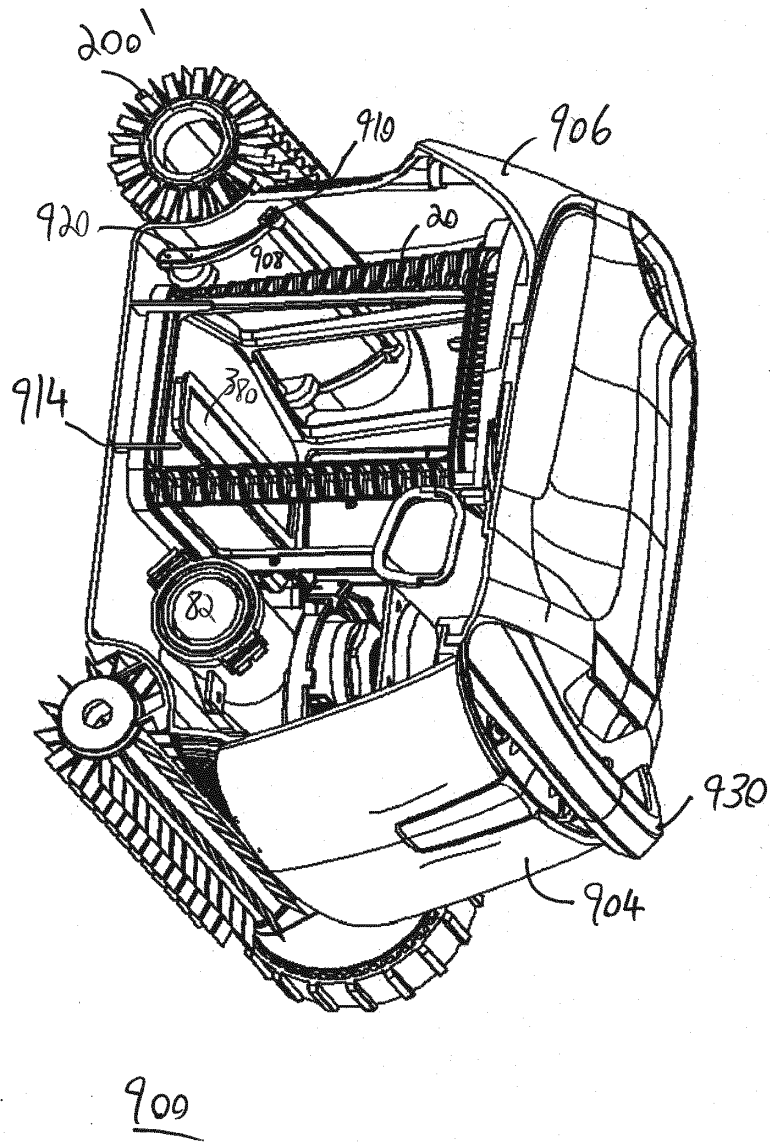


FIG. 23

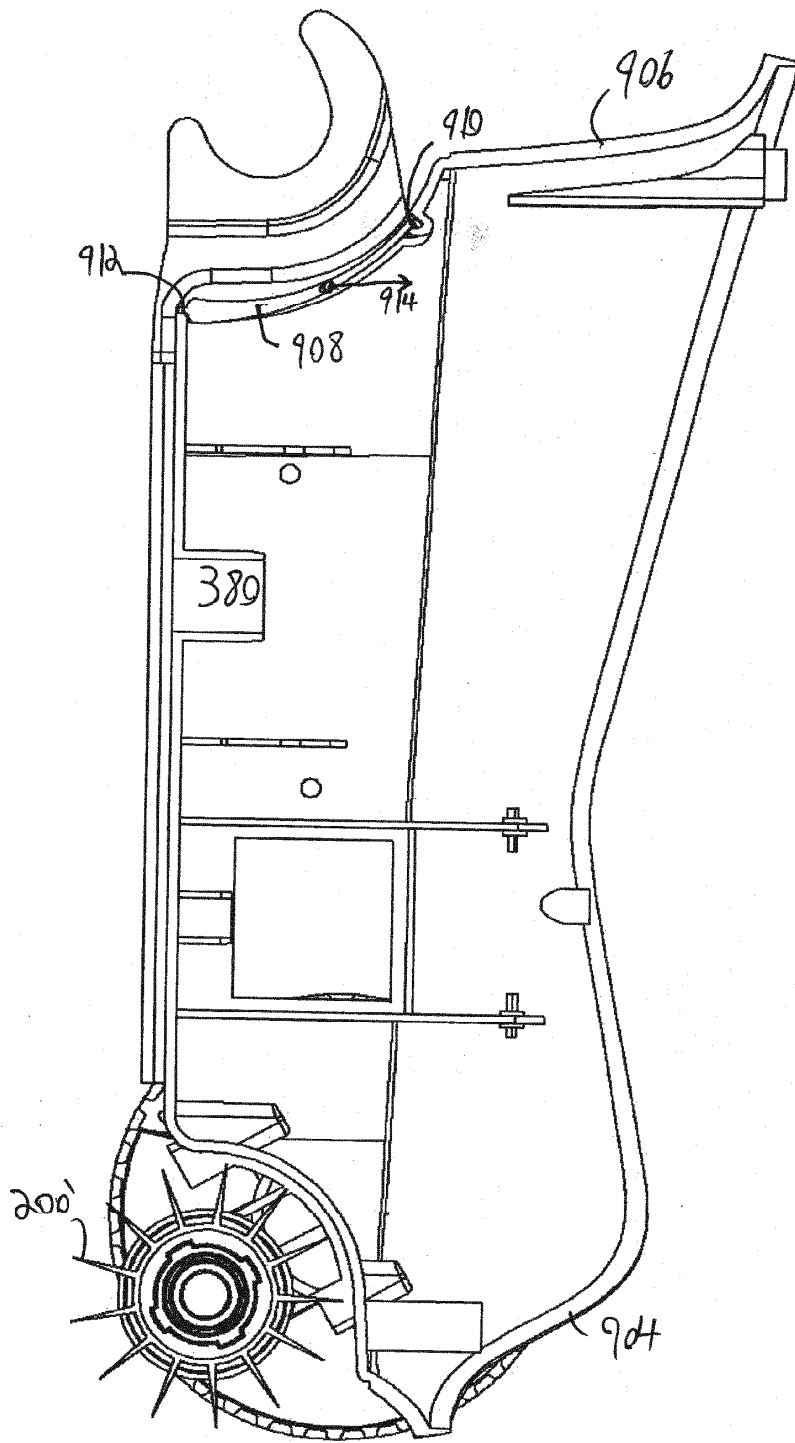


FIG. 25

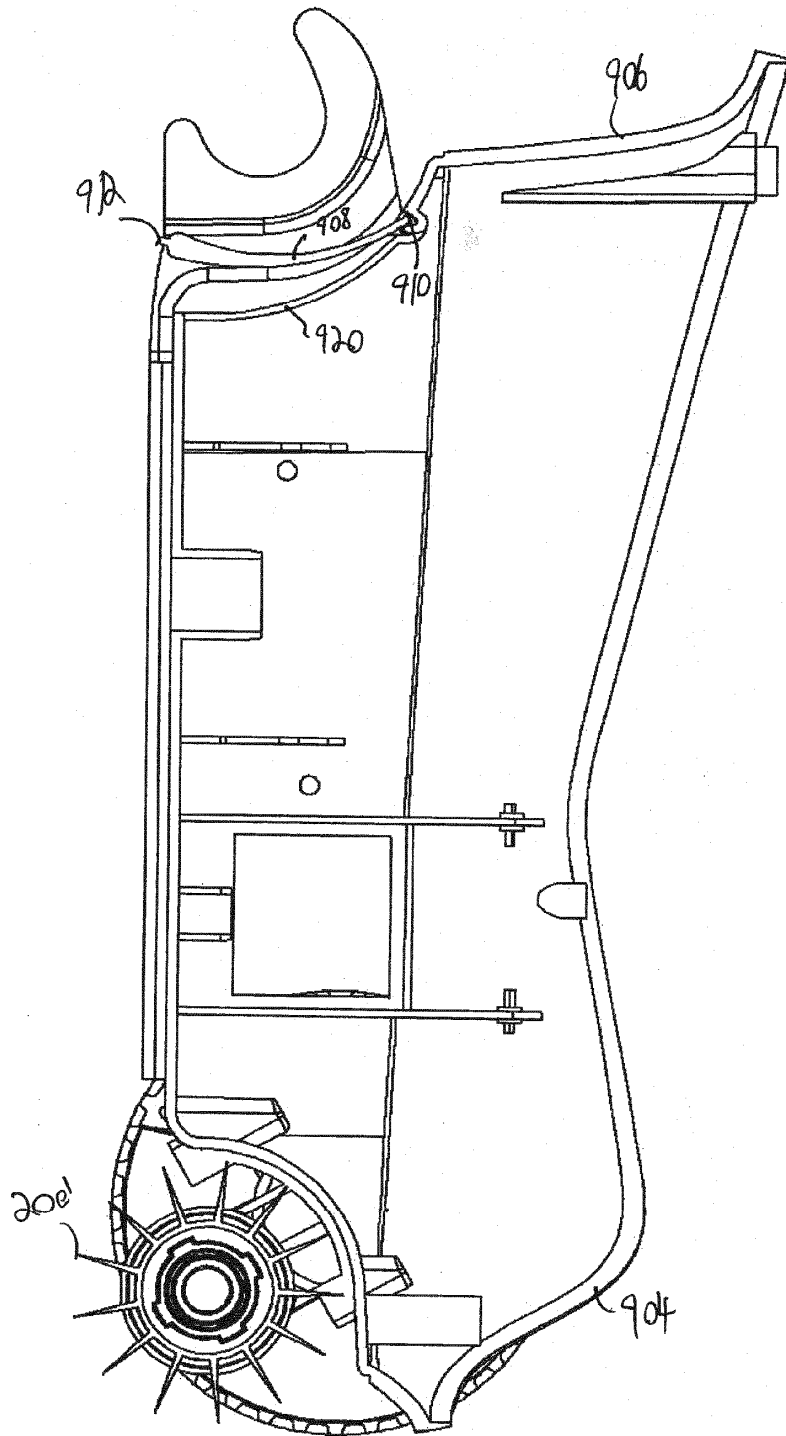
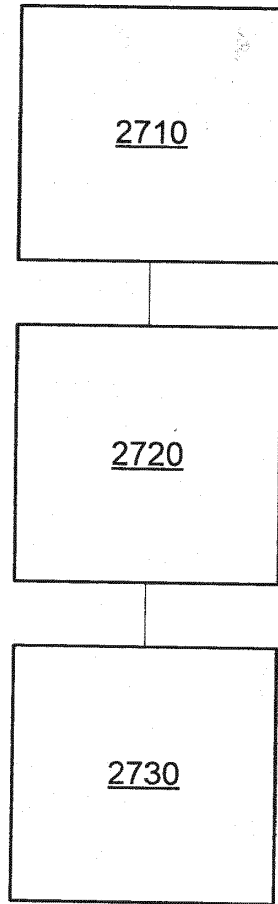


FIG. 26



2700

FIG. 27