

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 775 002**

51 Int. Cl.:

E04H 4/16

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **16.12.2013** **E 13197455 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **05.02.2020** **EP 2743428**

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

30 Prioridad:

17.12.2012 US 201261738016 P

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

23.07.2020

73 Titular/es:

SPECTRALIGHT TECHNOLOGIES, INC. (100.0%)
2520 Shell Road, Suite A
Georgetown, TX 78628, US

72 Inventor/es:

HERRING, JASON

74 Agente/Representante:

ISERN JARA, Jorge

ES 2 775 002 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

5 **Reivindicación de prioridad**

La presente solicitud reivindica el beneficio de prioridad bajo el Título 35, Código de Estados Unidos, § 119 (e) de Herring, Solicitud Provisional de los Estados Unidos Número de serie 67/738,016, titulado "ROBOTIC SWIMMING POOL CLEANER", presentado el 17 de diciembre de 2012.

10

Antecedentes de la Invención

Los limpiadores de piscinas, tales como un limpiador robótico automatizado, pueden escanear un piso o una pared lateral de una piscina. Los ejemplos de tales unidades pueden incluir la alimentación por batería integrada o pueden utilizar un cable de alimentación para acceder a la alimentación externa. Los limpiadores robóticos de piscinas pueden fregar un piso o una pared lateral de la piscina para quitar los desechos adheridos a la superficie de la piscina. Los desechos eliminados se pueden pasar a través de un filtro integrado o bombearse a través de un filtro externo que está separado del limpiador robótico automatizado. Además, algunos limpiadores de piscinas, de los cuales se describe un ejemplo en el documento WO 2007/136831A2 pueden bombear agua de la piscina a través de un campo de luz para desinfectar el agua.

15

20

Sumario

La presente invención proporciona un robot de limpieza de piscinas de acuerdo con la reivindicación 1 y un procedimiento para limpiar una superficie de la piscina de acuerdo con la reivindicación 12.

25

El presente inventor ha reconocido, entre otras cosas, que se puede implementar una fuente de luz germicida para la limpieza de piscinas. Por ejemplo, un limpiador robótico automatizado de piscinas puede incluir al menos una fuente de luz germicida configurada para orientarse hacia la superficie de la piscina y operable para desinfectar la superficie de la piscina. Para ilustrar mejor el limpiador robótico de piscinas y los procedimientos relacionados divulgados en la presente memoria, a continuación se proporciona una lista no limitante de ejemplos.

30

En el Ejemplo 1, un robot de limpieza de piscinas comprende una carcasa principal configurada para que se sumerja en una piscina, una unidad de propulsión dentro de la carcasa principal configurada para mover el robot de limpieza de piscinas a lo largo de una superficie de la piscina y una o más fuentes de luz germicidas posicionadas en la parte inferior de la carcasa principal y configurada para desinfectar al menos una porción de la superficie de la piscina. Una unidad de alimentación configurada para alimentar al menos la unidad de propulsión y la una o más fuentes de luz germicidas.

35

En el Ejemplo 2, el robot de limpieza de piscinas del Ejemplo 1 se configura opcionalmente de manera que una o más fuentes de luz germicidas comprenden una fuente emisora de luz UV-C y un tubo alargado unido a la carcasa principal y configurado para contener la fuente emisora de luz UV-C en un entorno hermético al aire.

40

En el Ejemplo 3, el robot de limpieza de piscinas de uno cualquiera de o de cualquier combinación de los Ejemplos 1 o 2 se configura opcionalmente de manera que el tubo alargado incluya cuarzo fundido.

45

En el Ejemplo 4, el robot de limpieza de piscinas de uno cualquiera de o de cualquier combinación de los Ejemplos 1-3 se configura opcionalmente de manera que la fuente emisora de luz UV-C sea una lámpara de baja presión.

50

En el Ejemplo 5, el robot de limpieza de piscinas de uno cualquiera de o de cualquier combinación de los Ejemplos 1-4 se configura opcionalmente de manera que la fuente emisora de luz UV-C sea una lámpara de presión media.

En el Ejemplo 6, el robot de limpieza de piscinas de uno cualquiera de o de cualquier combinación de los Ejemplos 1-5 se configura opcionalmente de manera que el tubo alargado se configure para absorber una línea de emisión de mercurio.

55

En el Ejemplo 7, el robot de limpieza de piscinas de uno cualquiera de o de cualquier combinación de los Ejemplos 1-6 se configura opcionalmente de manera que la una o más fuentes de luz germicidas se configuren para posicionarse al menos a aproximadamente 0,254 cm (aproximadamente 0,1 pulgada) de la superficie de la piscina.

60

En el Ejemplo 8, el robot de limpieza de piscinas de uno cualquiera de o de cualquier combinación de los Ejemplos 1-7 se configura opcionalmente de manera que una o más fuentes de luz germicidas se configuren para posicionarse a menos de aproximadamente 3,81 cm (aproximadamente 1,5 pulgadas) de la superficie de la piscina.

- En el Ejemplo 9, el robot de limpieza de piscinas de uno cualquiera o de cualquier combinación de los Ejemplos 1-8 se configura opcionalmente de manera que la una o más fuentes de luz germicidas se configuran para emitir luz de aproximadamente 90 nanómetros a aproximadamente 300 nanómetros de longitud de onda.
- 5 En el Ejemplo 10, el robot de limpieza de piscinas de uno cualquiera o de cualquier combinación de los Ejemplos 1-9 se configura opcionalmente de manera que la unidad de propulsión incluya una o más ruedas configuradas para impulsar el robot de limpieza de piscinas a lo largo de una superficie de la piscina.
- 10 En el Ejemplo 11, el robot de limpieza de piscinas de uno cualquiera o de cualquier combinación de los Ejemplos 1-9 se configura opcionalmente de manera que la unidad de propulsión incluye al menos una oruga que se extiende sustancialmente a lo largo de una longitud de la carcasa principal y configurada para impulsar el robot de limpieza de piscinas a lo largo de una superficie de la piscina.
- 15 En el Ejemplo 12, el robot de limpieza de piscinas de uno cualquiera o de cualquier combinación de los Ejemplos 1-11 se configura opcionalmente de manera que la unidad de propulsión incluya un motor de propulsión configurado para impulsar el movimiento del robot de limpieza de piscinas.
- 20 En el Ejemplo 13, el robot de limpieza de piscinas de uno cualquiera o de cualquier combinación de los Ejemplos 1-12 se configura opcionalmente para comprender además uno o más cepillos giratorios alrededor de un eje de rotación y configurado para entrar en contacto con la superficie de la piscina.
- 25 En el Ejemplo 14, el robot de limpieza de piscinas de piscinas de uno cualquiera o de cualquier combinación de los Ejemplos 1-132 se configura opcionalmente para comprender además una unidad de bomba, que incluye una o más entradas en la parte inferior de la carcasa principal, configurada para tomar al menos agua y un impulsor configurado para bombear agua a través de la entrada.
- 30 En el Ejemplo 15, el robot de limpieza de piscinas de cualquiera de o cualquier combinación de los Ejemplos 1-14 se configura opcionalmente de manera que la unidad de bomba se configure para proporcionar suficiente fuerza de succión para mantener el robot de limpieza de piscinas en contacto con una superficie de la piscina.
- 35 En el Ejemplo 16, el robot de limpieza de piscinas de uno cualquiera de o de cualquier combinación de los Ejemplos 1-15 se configura opcionalmente de manera que uno o más cepillos puedan girar en una dirección hacia la entrada.
- 40 En el Ejemplo 17, el robot de limpieza de piscinas de uno cualquiera de o de cualquier combinación de los Ejemplos 1-16 se configura opcionalmente de manera que la unidad de alimentación comprende además un cable de alimentación configurado para conectarse a un tomacorriente, el cable de alimentación que se extiende desde la carcasa principal.
- 45 En el Ejemplo 18, el robot de limpieza de piscinas de uno cualquiera de o de cualquier combinación de los Ejemplos 1-17 se configura opcionalmente de manera que el cable de alimentación incluye un giro de 360 grados configurado para reducir enredos en el cable de alimentación.
- 50 En el Ejemplo 19, el robot de limpieza de piscinas de uno cualquiera de o de cualquier combinación de los Ejemplos 1-18 se configura opcionalmente de manera que la unidad de alimentación incluya una o más baterías en o dentro de la carcasa principal.
- 55 En el Ejemplo 20, el robot de limpieza de piscinas de uno cualquiera o cualquier combinación de los Ejemplos 1-19 se configura opcionalmente para comprender además un interruptor para apagar automáticamente la una o más fuentes de luz germicidas.
- 60 En el Ejemplo 21, el robot de limpieza de piscinas de uno cualquiera de o de cualquier combinación de los Ejemplos 1-20 se configura opcionalmente de manera que el interruptor incluye un interruptor de contacto configurado para apagar una o más fuentes de luz germicidas cuando el interruptor de contacto no está presionado.
- 65 En el Ejemplo 22, el robot de limpieza de piscinas de uno cualquiera de o de cualquier combinación de los Ejemplos 1-21 se configura opcionalmente de manera que el interruptor incluye un interruptor giroscópico configurado para apagar una o más fuentes de luz germicidas cuando el robot de limpieza de piscinas se oriente más allá de un umbral ángulo.
- 60 En el Ejemplo 23, un procedimiento para limpiar una superficie de la piscina comprende sumergir un robot de limpieza de piscinas en una piscina que incluye una superficie de la piscina, hacer pasar el robot de limpieza de piscinas a lo largo de la superficie de la piscina y exponer al menos una porción de la superficie de la piscina a una o más fuentes de luz germicida posicionado en la parte inferior del robot de limpieza de piscinas.
- 65 En el Ejemplo 24, el procedimiento del Ejemplo 23 se configura opcionalmente de manera que exponer al menos una porción de la superficie de la piscina comprende además alimentar una o más fuentes emisoras de luz UV-C

contenidas dentro de un tubo de cuarzo fundido sellado en la parte inferior del robot de limpieza de piscinas, permitir que la luz germicida emitida por una o más fuentes emisoras de luz UV-C pase a través del tubo de cuarzo fundido para exponer al menos la porción de la superficie de la piscina a la luz germicida, y pasar la una o más fuentes emisoras de luz UV-C muy cerca de la superficie de la piscina.

5 En el Ejemplo 25, el procedimiento de cualquiera de o cualquier combinación de los Ejemplos 23 o 24 se configura opcionalmente para comprender además cepillar la superficie de la piscina con uno o más cepillos giratorios unidos de manera giratoria al robot de limpieza de piscinas, bombear agua desde la piscina a través de una o más entradas en el robot de limpieza de piscinas, pasar el agua bombeada a través de un filtro y proporcionar el agua filtrada a la piscina.

10 En el Ejemplo 26, el procedimiento de uno cualquiera o de cualquier combinación de los Ejemplos 23-25 se configura opcionalmente de manera que pasar el robot de limpieza de piscinas a lo largo de la superficie de la piscina comprende además accionar una o más ruedas para impulsar el robot de limpieza de piscinas a lo largo de la superficie de la piscina.

15 En el Ejemplo 27, el procedimiento de uno cualquiera o de cualquier combinación de los Ejemplos 23-26 se configura opcionalmente de manera que pasar el robot de limpieza de piscinas a lo largo de la superficie de la piscina comprende además alimentar al menos una oruga en contacto con la superficie de la piscina para impulsar para impulsar el robot de limpieza de la piscina a lo largo de la superficie de la piscina.

20 En el Ejemplo 28, el procedimiento de uno cualquiera o cualquier combinación de los Ejemplos 24-27 se configura opcionalmente para comprender además el apagado automático de una o más fuentes emisoras de luz UV-C cuando un interruptor giroscópico detecta que el robot de limpieza de piscinas se orienta más allá de un ángulo umbral.

25 En el Ejemplo 29, el procedimiento de uno cualquiera o de cualquier combinación de los Ejemplos 24-28 se configura opcionalmente para comprender además el apagado automático de una o más fuentes emisoras de luz UV-C cuando no se presiona un interruptor de contacto.

30 En el Ejemplo 30, el procedimiento de uno cualquiera o de cualquier combinación de los Ejemplos 25-29, se configura opcionalmente para comprender además mantener el contacto con la superficie de la piscina al extraer agua a través de una o más entradas del robot de limpieza de piscinas para proporcionar una fuerza de succión suficiente.

35 En el Ejemplo 31, el procedimiento de uno cualquiera o cualquier combinación de los Ejemplos 24-30 se configura opcionalmente para comprender además mantener la una o más fuentes emisoras de luz UV-C dentro de una distancia de aproximadamente 0,254 cm a aproximadamente 3,81 cm (aproximadamente 0,1 pulgada a aproximadamente 1,5 pulgadas) de la superficie de la piscina.

40 En el Ejemplo 32, un robot de limpieza de piscinas comprende una carcasa principal configurada para que se sumerja en una piscina, una unidad de propulsión dentro de la carcasa principal configurada para mover el robot de limpieza de piscinas a lo largo de una superficie de la piscina y un tubo de cuarzo fundido alargado unido a una parte inferior de la carcasa principal. Una fuente emisora de luz UV-C se puede configurar para emitir una luz germicida para desinfectar al menos una porción de la superficie de la piscina, alojada en un entorno hermético al aire dentro del tubo de cuarzo fundido alargado. Además, una unidad de bomba puede incluir una entrada en la parte inferior de la carcasa principal, configurada para tomar el agua y un motor de bomba configurado para bombear agua desde la piscina a través de la entrada. Se puede configurar una unidad de alimentación para alimentar la unidad de propulsión, la fuente emisora de luz UV-C y la unidad de bomba.

45 50 En el Ejemplo 33, el robot de limpieza de piscinas del Ejemplo 32 se configura opcionalmente para comprender además uno o más reflectores en la parte inferior de la carcasa principal configurados para reflejar la luz germicida hacia una superficie de la piscina.

55 En el Ejemplo 34, el limpiador robótico de piscinas o el procedimiento de uno cualquiera o cualquier combinación de los Ejemplos 1-33 se configura opcionalmente de manera que todos los elementos u opciones enumerados estén disponibles para usarse o seleccionarse.

60 Estos y otros ejemplos y características de los actuales limpiadores robóticos de piscinas y procedimientos se expondrán en parte en la siguiente descripción detallada. Este sumario pretende proporcionar ejemplos no limitantes del presente materia-objeto, no pretende proporcionar una explicación exclusiva o exhaustiva. La descripción detallada a continuación se incluye para proporcionar información adicional sobre los actuales limpiadores robóticos de piscinas y procedimientos.

65 **Breve descripción de los dibujos**

En los dibujos, que no están necesariamente dibujados a escala; los mismos números pueden describir componentes similares en diferentes vistas. Los dibujos ilustran generalmente, a manera de ejemplo, pero no a manera de limitación, varias realizaciones descritas en el presente documento.

- 5 Las **Figuras 1-3** ilustran vistas en perspectiva de un limpiador robótico de piscinas de acuerdo con al menos un ejemplo de la presente divulgación;
 La **Figura 4** ilustra una vista lateral de un limpiador robótico de piscinas con un módulo sensor de acuerdo con al menos un ejemplo de la presente divulgación;
 La **Figura 5A** ilustra una vista lateral del módulo sensor de la **Figura 4** de acuerdo con al menos un ejemplo de la presente divulgación;
 10 La **Figura 5B** ilustra una vista desde arriba del módulo sensor de la **Figura 4** de acuerdo con al menos un ejemplo de la presente divulgación;
 La **Figura 6** ilustra una unidad de bomba de acuerdo con al menos un ejemplo de la presente divulgación;
 La **Figura 7** ilustra una unidad de filtro de acuerdo con al menos un ejemplo de la presente divulgación;
 15 La **Figura 8** ilustra una unidad de propulsión de acuerdo con al menos un ejemplo de la presente divulgación; y
 La **Figura 9** es un diagrama de flujo que ilustra un procedimiento para limpiar la superficie de la piscina con un limpiador robótico de piscinas de acuerdo con al menos un ejemplo de la presente divulgación.

Descripción detallada

20 La presente divulgación se refiere, en general, a un limpiador robótico de piscinas y a un procedimiento relacionado. Generalmente, un robot de limpieza de piscinas puede incluir una carcasa principal configurada para que se sumerja en una piscina. La carcasa principal puede incluir una unidad de propulsión configurada para mover el robot de limpieza de piscinas a lo largo de una superficie de la piscina, una fuente de luz germicida, configurada para desinfectar al menos una porción de la superficie de la piscina, posicionada en la parte inferior del robot, y una unidad de alimentación configurada para alimentar al menos la unidad de propulsión y la fuente de luz germicida del robot de limpieza de piscinas.

30 Como se muestra en las **Figuras 1 y 2**, un robot de limpieza de piscinas **10** puede incluir una carcasa principal **2**, uno o más cepillos **6** giratorios sobre un eje **R** y una oruga **8** configurada para entrar en contacto con la superficie de la piscina para impulsar el robot de limpieza de piscinas **10** a lo largo de la superficie de la piscina. La carcasa principal **2** puede incluir una cubierta removible **3**, una salida **4** orientada hacia un lado superior **5** de la carcasa principal **2** y un mango **12** unido a la misma. En un ejemplo, la carcasa principal **2** puede incluir al menos un panel lateral **16** configurado para cubrir al menos una porción de una unidad de propulsión **70**, como se describió en relación con la **Figura 8**. La unidad de propulsión se puede configurar para mover el robot de limpieza de piscinas **10** a lo largo de la superficie de la piscina, tal como hacia adelante, hacia atrás, de lado a lado, o arriba y abajo de la pared de la piscina. Por ejemplo, el robot de limpieza de piscinas **10** puede incluir al menos una oruga **8** o rueda **72**, como se describió en relación con la **Figura 8**, configurada para entrar en contacto con la superficie de la piscina para impulsar el robot de limpieza de piscinas.

40 La oruga **8** puede extenderse a lo largo de al menos una porción de una longitud **L** de la carcasa principal **2**. Como se muestra en la **Figura 2**, la oruga **8** puede extenderse más allá de la longitud **L** de la carcasa principal **2**, pero los ejemplos no son tan limitados. Por ejemplo, el robot de limpieza de piscinas **10** puede incluir una oruga **8** que se extiende aproximadamente 10 % de la longitud **L**, aproximadamente 20 % de la longitud **L**, aproximadamente 30 % de la longitud **L**, aproximadamente 40 % de la longitud **L**, aproximadamente 50 % de la longitud **L**, aproximadamente 60 % de la longitud **L**, aproximadamente 70 % de la longitud **L**, aproximadamente 80 % de la longitud **L**, aproximadamente 90 % de la longitud **L**, aproximadamente 100 % de la longitud **L**, aproximadamente 110 % de la longitud **L**, aproximadamente 120 % de la longitud **L**, o aproximadamente 130 % de la longitud **L**. La oruga **8** puede, en un ejemplo, usar la rueda (no se muestra) para impulsar la oruga. La unidad de propulsión puede incluir al menos uno de un motor de propulsión, un engranaje, una rueda, una unidad de transmisión o una unidad de accionamiento, junto con las partes correspondientes necesarias para que funcionen los componentes de la unidad de propulsión. Una unidad de propulsión ejemplar se describe en la publicación de patentes de Estados Unidos núm. 2010/0306931.

55 En un ejemplo, el robot de limpieza de piscinas **10** se puede controlar de manera inalámbrica, tal como un ordenador o un teléfono (por ejemplo, un teléfono inteligente). Por ejemplo, un teléfono inteligente, tal como una aplicación móvil, se puede configurar para controlar una dirección o trayectoria del robot de limpieza de piscinas **10**. Además, la dirección o trayectoria del robot de limpieza de piscinas **10** puede preprogramarse o controlarse en tiempo real. En un ejemplo, un módulo sensor, como se describe en la presente memoria en relación con las **Figuras 4-5B**, puede controlarse, ajustarse o programarse por un ordenador o un teléfono. Por ejemplo, las especificaciones químicas de la piscina (por ejemplo, salinidad, nivel de pH, dureza del agua, etc.) pueden preprogramarse o controlarse en tiempo real. El ordenador o el teléfono inteligente pueden personalizar la trayectoria del robot de limpieza de piscinas **10**, tal como ajustando un porcentaje de tiempo que el robot de limpieza de piscinas **10** emplea en una línea de mosaico, pared, fondo o segmento de la piscina. Es decir, en general, el robot de limpieza de piscinas **10** se puede ajustar de manera inalámbrica para ajustar la duración, la trayectoria y la química de la piscina.

Como se muestra en la Figura 1, cada uno de los cepillos 6 puede incluir una pluralidad de cerdas 30 configurado para eliminar desechos de la superficie de la piscina mientras el cepillo 6 gira sobre el eje R. La pluralidad de cerdas 30 puede ser sustancialmente idéntica o puede variar en forma y/o tamaño. Cada una de las cerdas 30 se puede configurar para un propósito designado, tal como quitar desechos o mover los desechos eliminados en la dirección deseada. Además, cada uno de los cepillos 6 puede incluir una pluralidad de barras semirrígidas o rígidas 32 configurado para empujar o tirar desechos en la dirección deseada. En un ejemplo, el uno o más cepillos 6 puede girar independientemente de una dirección en la que el robot de limpieza de piscinas 10 se mueve. Un diseño de cerdas ilustrativo se describe en la publicación de patentes de Estados Unidos núm. 2012/0306931.

La Figura 3 ilustra una vista desde abajo del robot de limpieza de piscinas 10, de acuerdo con un ejemplo de la presente divulgación. Un lado inferior 17 de la carcasa principal 2 puede incluir una o más fuentes de luz germicidas 18 y una o más entradas 20. La una o más entradas 20 se puede posicionar en cualquier localización en la parte inferior 17 de la carcasa principal 2, siempre que no interfieran con uno o más cepillos 6 o la una o más fuentes de luz germicidas 18. En un ejemplo, el uno o más cepillos 6 puede girar sobre el eje R para que al menos una porción de los desechos eliminados de la superficie de la piscina se empuje o tire hacia la una o más entradas 20)

La Figura 4 ilustra un robot de limpieza de piscinas, tal como el robot de limpieza de piscinas 10, que incluye un módulo sensor 40. El módulo sensor 40 se puede configurar para acoplarse de manera desmontable al robot de limpieza de piscinas 10, tal como en el lado superior 5 de la carcasa principal 2, pero sin interferir con el movimiento del mango 12) Por ejemplo, el mango 12 se puede acoplar de manera giratoria o fija a la carcasa principal 2. El módulo sensor 40 puede ser una característica adicional del sistema o robot de limpieza de piscinas. El módulo sensor 40 se puede configurar para ajustar o mantener la química de la piscina, tal como una química acuosa del agua de la piscina.

En un ejemplo, el módulo sensor 40 se puede acoplar al robot de limpieza de piscinas mediante al menos un tornillo roscable con al menos un orificio roscado correspondiente del robot de limpieza de piscinas 10. En un ejemplo, el módulo sensor 40 se puede acoplar al robot de limpieza de piscinas 10 por al menos uno de un dispositivo de bloqueo, un dispositivo de sujeción, un pasador u otro dispositivo de sujeción. El módulo sensor 40 se puede acoplar de manera fija al robot de limpieza de piscinas 10) En un ejemplo, el módulo sensor 40 se puede configurar para acoplar encima de o sobre la salida 4, para no evitar la comunicación de fluido a través de la salida 4. Por ejemplo, el módulo sensor 40 puede incluir un paso de fluido 41 para permitir que el fluido fluya desde la salida 4 a través del sensor 40 y más allá del robot de limpieza de piscinas 10, tal como a la piscina.

En un ejemplo, el módulo sensor 40 se puede configurar para detectar, analizar o ajustar de forma manual o automática la química de la piscina, que incluye, pero sin limitarse a, pH, potencial de oxidación-reducción (ORP), cloro libre, cloro total, nivel de sal, peróxido de hidrógeno, temperatura, índice de saturación de Langelier, alcalinidad, dureza de calcio, nivel de ácido cianúrico (por ejemplo, estabilizador) o valor de transparencia. El módulo sensor 40 se puede configurar para retransmitir valores de química de la piscina monitoreada al equipo correspondiente de manera inalámbrica o mediante un cable. Como se describe en la presente memoria, el módulo sensor 40 puede comunicar los valores de la química de la piscina con un ordenador, servidor o teléfono. Los valores de la química de la piscina pueden almacenarse para proporcionar datos históricos de la química de la piscina, que incluye una representación gráfica o gráfico histórico de la química de la piscina. Además, el ordenador, el servidor o el teléfono se pueden configurar para compartir los valores de la química de la piscina con un técnico, a fin de solucionar problemas o proporcionar recomendaciones sobre el tratamiento de la piscina. Por ejemplo, el equipo correspondiente se puede configurar para liberar productos químicos, tal como líquidos o gaseosos, que incluye CO₂, dentro del grupo para controlar uno o más de los parámetros químicos del grupo. El equipo correspondiente puede incluir el equipo de mantenimiento de piscinas comúnmente utilizado en el campo, que incluye, pero sin limitarse a, bombas de piscinas, calentadores de piscinas, sistemas de calefacción solar o similares. En un ejemplo, un usuario puede preprogramar los rangos de química de la piscina o ajustarlos en tiempo real, tal como en respuesta a los valores de química de la piscina monitoreados o en el curso del mantenimiento regular de la piscina.

La Figura 5A muestra una vista lateral del módulo sensor 40. En un ejemplo, el módulo sensor puede incluir un transductor ultrasónico 42, configurado para emitir ondas de sonido ultrasónicas para inhibir el crecimiento de algas en una piscina. Por ejemplo, las ondas de sonido ultrasónicas pueden estar en un rango de longitud de onda configurado para coincidir estrechamente con la frecuencia armónica de las vesículas de gas dentro de las paredes celulares de las algas, tal como para destruirlas. Además, el transductor ultrasónico 42 puede configurarse para emitir ondas de sonido dentro de un rango de longitud de onda dentro de una frecuencia armónica configurada para interferir con el enlace químico entre el citoplasma y las paredes celulares, para evitar que las algas consuman nutrientes o eliminen los desechos. En un ejemplo, el módulo sensor 40 puede incluir un sensor de claridad del agua 43, tal como la turbidez, como se entiende comúnmente en el campo. En un ejemplo, el sensor de claridad del agua 43 se puede configurar para detectar la presencia de suciedad, partículas o desechos en la piscina, de manera que la trayectoria o la duración del tiempo de limpieza del robot de limpieza de piscinas 10 se puede determinar o seguir. Por ejemplo, una lectura de claridad del agua por debajo de un valor umbral puede comunicarse con el robot de limpieza de piscinas 10 para mantenerse en movimiento, ya que el agua en su ubicación actual cumple con las especificaciones de claridad. Además, el módulo sensor 40 puede incluir un sensor de temperatura 44, configurado

para monitorear o controlar la temperatura del agua de la piscina. Por ejemplo, el sensor de temperatura **44** acoplado comunicativamente, tal como cableado o inalámbrico, a un sistema de calefacción de piscinas.

La **Figura 5B** muestra una vista desde arriba del módulo sensor **40**. Como se describe en la presente memoria, el paso de fluido **41** se puede configurar o posicionar en el robot de limpieza de piscinas **10** para permitir que el agua pase de la salida a la piscina. En un ejemplo, un sensor de pH **45** se puede configurar para monitorear o controlar un nivel de pH o nivel de alcalinidad del agua de la piscina. Un sensor de ácido cianúrico **46** se puede configurar para monitorear los niveles de ácido cianúrico en una piscina, a fin de proporcionar una recomendación. En un ejemplo, un sensor de salinidad o sólidos disueltos totales (TDS) **47** se puede configurar para monitorear o controlar la salinidad o los sólidos disueltos en una piscina. El total de sólidos disueltos puede incluir la cantidad total de iones cargados móviles, que incluye minerales, sales o metales disueltos en un volumen dado de agua.

Además, el módulo sensor **40** puede incluir un sensor de cloro, configurar para monitorear o controlar los niveles de cloro libre o los niveles de cloro total, como se entiende comúnmente en la industria. Un sensor de potencial de oxidación-reducción (ORP) **49** configurado para monitorear o controlar ORP, como se entiende comúnmente en la industria. Un sensor de dureza del agua. **51** se puede configurar para monitorear o controlar varias mediciones de dureza del agua, que incluyen, pero sin limitarse a, el índice de saturación de Langelier, la dureza de calcio o similares.

Como se muestra en la **Figura 6**, el robot de limpieza de piscinas **10** puede incluir una unidad de bomba **50** acoplado operativamente a la una o más entradas **20** y un impulsor **52** configurado para extraer agua de la piscina a través de una o más entradas **20**. En un ejemplo, un motor de accionamiento **54** y/o un motor de bomba **56**, interconectado con el impulsor **52** puede proporcionar suficiente fuerza de succión para mantener al menos una de las ruedas inferiores (no se muestran), seguir **80** cepillo **6** en contacto con la pared lateral o el piso de la piscina. Además, la unidad de bomba **50**, que incluye el motor de accionamiento **54** y/o motor de bomba **56**, se puede configurar para mantener una o más fuentes de luz germicidas **18** dentro de una distancia especificada de la superficie de la piscina.

En un ejemplo, el robot de limpieza de piscinas **10** puede incluir un sistema de equilibrio configurado para mantener el robot en posición vertical, a fin de mantener el lado inferior **17** de la carcasa principal **2** hacia la superficie de la piscina. El sistema de equilibrio puede incluir la unidad de propulsión o la unidad de bomba. **52**) Un sistema de equilibrio ilustrativo y las partes correspondientes se describen en publicación de patentes de Estados Unidos núm. 2008/0128343.

El agua extraída de la piscina puede pasar a través de un filtro. **60**, como se muestra en la **Figura 7**, para eliminar al menos una porción de los desechos en el agua. El robot de limpieza de piscinas **10** puede incluir uno o más cartuchos de filtro **64** alojados en un bastidor de filtro **62**, para permitir que un usuario elija un grado de filtrado realizado por el robot. La unidad de filtro **60** puede incluir cualquier filtro configurado para filtrar los desechos del agua de la piscina, tal como el filtro descrito en publicación de patentes de Estados Unidos núm. 2012/0306931. En un ejemplo, la unidad de bomba **50** puede extraer agua y desechos en una o más entradas **20** en el lado inferior **17** de la carcasa principal **2**, filtrar los residuos en la unidad de filtro **60** y expulsar el agua filtrada a través de la salida **4** en el lado superior **5** de la carcasa principal **2**.

La una o más fuentes de luz germicida **18** se puede configurar para proporcionar irradiación germicida ultravioleta (UVGI) a la superficie de la piscina para matar al menos una porción de los microorganismos presentes en la superficie de la piscina. Particularmente, la una o más fuentes de luz germicida **18** puede proporcionar suficiente luz de longitud de onda corta para destruir los ácidos nucleicos en los microorganismos. En un ejemplo, la una o más fuentes de luz germicidas **18** puede incluir una fuente emisora de luz UV-C. La fuente emisora de luz UV-C puede incluir una lámpara de baja presión, una lámpara de media presión o una lámpara de alta presión. En un ejemplo, la fuente emisora de luz UV-C se puede quitar y reemplazar para fines específicos. Por ejemplo, una lámpara de baja presión puede ser mejor para su uso en una primera limpieza de la temporada de piscinas. La fuente emisora de luz UV-C se puede configurar para emitir luz de al menos aproximadamente 60 nanómetros (nm), 70 nm, 80 nm, 90 nm, 100 nm o 110 nm. La fuente emisora de luz UV-C se puede configurar para emitir luz de menos de aproximadamente 350 nm, 320 nm, 300 nm, 280 nm o 260 nm.

En un ejemplo, la una o más fuentes de luz germicidas **18** se pueden alojar en un tubo alargado **19** adjunto a la carcasa principal **2**, para formar un entorno hermético al aire. El tubo alargado **19** puede configurarse para proporcionar una pared de tubo transparente o translúcida o para permitir el paso de la luz de una o más longitudes de onda deseadas a través del tubo alargado **19** a una superficie de la piscina. Por ejemplo, el tubo alargado **19** se puede configurar para permitir el paso de la luz UV-C a través de una pared del tubo alargado **19**. El tubo alargado **19** puede incluir vidrio penetrable con luz UV-C, cuarzo penetrable con luz UV-C, vidrio de cuarzo penetrable con luz UV o plástico penetrable con luz UV-C, entre otros. En un ejemplo, el tubo alargado **19** puede ser cuarzo fundido. En un ejemplo, el tubo alargado **19** se puede configurar para absorber una línea de emisión de mercurio. Los beneficios de tal ejemplo pueden proporcionar seguridad adicional para un usuario. Además o en lugar del tubo alargado **19**, un ejemplo puede incluir un material transparente o translúcido que cubra una o más fuentes de luz germicidas, tal como una placa o inserto sustancialmente plano.

La una o más fuentes de luz germicida **18** se puede configurar para que esté separado a una distancia de la superficie de la piscina de manera que se pueda optimizar un área de la superficie de la piscina expuesta a la luz mientras se mantienen las propiedades germicidas de la fuente de luz. Por ejemplo, la una o más fuentes de luz germicidas **18** puede ser de al menos aproximadamente 0,254 cm, aproximadamente 0,508 cm, aproximadamente 0,762 cm, aproximadamente 1.016 cm, aproximadamente 1,27 cm, aproximadamente 1.524 cm o aproximadamente 1.778 cm (aproximadamente 0,1 pulgada, aproximadamente 0,2 pulgadas, aproximadamente 0,3 pulgadas, aproximadamente 0,4 pulgadas, aproximadamente 0,5 pulgadas, aproximadamente 0,6 pulgadas o aproximadamente 0,7 pulgadas) de la superficie de la piscina. Además, la una o más fuentes de luz germicidas **18** puede ser menos de aproximadamente 5,08 cm, aproximadamente 4.572 cm, aproximadamente 4.064 cm, aproximadamente 3,81 cm, aproximadamente 3.556 cm, aproximadamente 3.302 cm, aproximadamente 2.794 cm o aproximadamente 2.032 cm (aproximadamente 2 pulgadas, aproximadamente 1,8 pulgadas, aproximadamente 1,6 pulgadas, aproximadamente 1,5 pulgadas, aproximadamente 1,4 pulgadas, aproximadamente 1,3 pulgadas, aproximadamente 1,1 pulgadas o aproximadamente 0,8 pulgadas) de la superficie de la piscina. En un ejemplo, el lado inferior **17** de la carcasa principal **2** del robot de limpieza de piscinas **10** puede incluir al menos un reflector **21** como un espejo o superficie reflectante, configurada para reflejar la luz germicida de una o más fuentes de luz germicida **18** hacia la superficie de la piscina.

La unidad de alimentación del robot de limpieza de piscinas **10** puede proporcionar energía a una o más funciones del robot, que incluye una o más fuentes de luz germicidas **18**, la unidad de propulsión **70**, la unidad de bomba **50**, o cualquier otro motor a bordo del robot. En un ejemplo, la unidad de alimentación incluye al menos una batería. La batería puede ser recargable, por ejemplo, retirando y recargando la batería, o puede repararse dentro del robot de limpieza de piscinas **10** y se recarga conectando el robot de limpieza de piscinas **10** en un tomacorriente. En un ejemplo, el robot de limpieza de piscinas **10** puede incluir un cable de alimentación o un receptáculo de cable de alimentación configurado para conectarse a una fuente de alimentación externa. El cable de alimentación se puede fijar a la carcasa principal **2** o puede ser removible. Si el cable de alimentación está fijado a la carcasa principal **2**, el cable de alimentación puede incluir un giro de 360 grados configurado para reducir enredos en el cable que pueden resultar del movimiento del robot de limpieza de piscinas **10** alrededor de la piscina. En un ejemplo, la unidad de alimentación puede incluir una o más células solares en el robot de limpieza de piscinas **10** o el cable de alimentación, para proporcionar energía para alimentar el robot de limpieza de piscinas **10** o su equipo asociado, como se describe en la presente memoria. En varios ejemplos, cualquier combinación de varias unidades de alimentación **70** las configuraciones descritas en la presente memoria pueden usarse para alimentar una o más funciones.

En un ejemplo, el robot de limpieza de piscinas **10** puede incluir una o más características de seguridad de la fuente de luz germicida. Por ejemplo, se puede proporcionar un sensor de temperatura que apaga automáticamente una o más fuentes de luz germicidas **18** si se mide una temperatura umbral superior. La temperatura umbral superior puede basarse en las propiedades del material del tubo alargado **19**, el lado inferior **17** de la carcasa principal **2**, u otras características. Otro ejemplo puede incluir un interruptor de apagado configurado para apagar una o más fuentes de luz germicidas **18** ante la ocurrencia de un evento particular, tal como el giro del robot de limpieza de piscinas **10** más de 90 grados desde una superficie plana. En un ejemplo, el interruptor de apagado puede incluir un interruptor de contacto configurado para apagar al menos una o más fuentes de luz germicida **18** cuando el interruptor de contacto no está presionado. El interruptor de contacto se puede configurar para presionarse cuando la oruga **8** está en contacto con una superficie, tal como el piso o la pared de una piscina. En otro ejemplo, el interruptor puede incluir un interruptor giroscópico configurado para apagar al menos una o más fuentes de luz germicidas **18** cuando el robot de limpieza de piscinas **10** se orienta más allá de un ángulo umbral, tal como 90 grados. Los beneficios de un interruptor de seguridad incluyen evitar que un usuario esté expuesto a los dañinos rayos UV.

Como se muestra en la Figura **8**, el robot de limpieza de piscinas **10** puede incluir una unidad de propulsión **70** configurado para proporcionar propulsión al robot. La unidad de propulsión **70** puede incluir una o más ruedas **72** configuradas para entrar en contacto con la superficie de la piscina para proporcionar movimiento al robot de limpieza de piscinas **10**). Aunque el robot de limpieza de piscinas **10** de la Figura **6** ilustra una oruga **8** ajustada alrededor de las dos ruedas **72**, los ejemplos no son tan limitados. En un ejemplo, un engranaje de accionamiento **74** se puede conectar operativamente al motor de accionamiento **54**, como se ilustra en la Figura **6**. Los componentes adicionales pueden incluir, pero sin limitarse a, un engranaje compuesto **76** o uno o más rodillos de tensión **78**. Una unidad de propulsión ilustrativa y las partes correspondientes se describen en publicación de patentes de Estados Unidos núm. 2008/0128343.

La Figura **9** es un diagrama de flujo que ilustra un procedimiento ilustrativo **90** de limpiar la superficie de la piscina. A **92**, un robot de limpieza de piscinas se puede sumergir en una piscina que incluye al menos una superficie de la piscina. El robot de limpieza de piscinas puede incluir el robot ilustrado en las Figuras **1-5B** y descrito en la presente memoria. En **94**, el robot de limpieza de piscinas se puede pasar a lo largo de una superficie de la piscina de al menos una superficie de la piscina. El robot de limpieza de piscinas puede pasar a lo largo de la superficie de la piscina por medio de una rueda u oruga que impulsa el robot de limpieza de piscinas, como se describe en la presente memoria.

En **96**, una luz germicida del robot de limpieza de piscinas puede exponerse al menos a una porción de la superficie de la piscina. La luz germicida puede ser alimentada por una batería incorporada o por un cable de alimentación, conectado a una carcasa principal mediante un giro de 360 grados, en comunicación con un tomacorriente. La luz germicida puede incluir una fuente emisora de luz UV-C dentro de un tubo de cuarzo fundido sellado en la parte inferior del robot de limpieza de piscinas. El tubo de cuarzo fundido puede permitir que la luz germicida emitida por la fuente emisora de luz UV-C pase a través de las paredes del tubo de cuarzo fundido para exponer la porción de la superficie de la piscina a la luz germicida. La luz puede pasar muy cerca de la superficie de la piscina, por ejemplo, dentro de aproximadamente 0,254 cm a aproximadamente 3,81 cm (aproximadamente 0,1 pulgada a aproximadamente 1,5 pulgadas) de la superficie de la piscina. La fuente emisora de luz UV-C se puede apagar automáticamente mediante un interruptor giroscópico al detectar que el robot de limpieza de piscinas está más allá de una orientación o ángulo umbral, tal como más allá de unos 90 grados. En otro ejemplo, el procedimiento puede incluir apagar automáticamente la fuente emisora de luz UV-C cuando un interruptor de contacto detecta que el robot de limpieza de piscinas y la superficie de la piscina no están en contacto.

La superficie de la piscina se puede cepillar con al menos un cepillo giratorio unido de manera giratoria al robot de limpieza de piscinas. El cepillado de la superficie de la piscina puede quitar una porción de desechos en la superficie de la piscina. El agua, que incluye los desechos eliminados, se puede bombear desde la piscina a través de una entrada en la parte inferior del robot de limpieza de piscinas. El agua, que incluye los desechos eliminados, se puede bombear a través de un filtro **60**, para producir agua filtrada, que puede ser devuelta a la piscina por una salida **4** en la parte superior del robot de limpieza de piscinas **10**. El agua puede ser bombeada por una unidad de bombeo **50**, que incluye un impulsor **52**, que puede proporcionar suficiente fuerza de succión para bombear el agua a través de una o más entradas **20** y hacia fuera de la salida **4** del robot de limpieza de piscinas **10** mientras proporciona suficiente fuerza de succión para mantener la parte inferior del robot de limpieza de piscinas en la superficie de la piscina.

La descripción detallada anterior incluye referencias a los dibujos acompañantes, que forman una parte de la descripción detallada. Los dibujos muestran, a modo de ilustración, realizaciones específicas en las que la invención puede llevarse a la práctica. Estas realizaciones además se refieren en la presente memoria como "ejemplos". Tales ejemplos pueden incluir elementos además de los mostrados o descritos. Sin embargo, los presentes inventores además contemplan ejemplos en que se proporcionan sólo esos elementos mostrados o descritos. Por otra parte, los presentes inventores además contemplan ejemplos que usan cualquier combinación o transformación de esos elementos mostrados o descritos- (o uno o más aspectos de estos), ya sea con respecto a un ejemplo particular (o uno o más aspectos de estos), o con respecto a otros ejemplos (o uno o más aspectos de estos) mostrados o descritos en la presente memoria.

En este documento, los términos "un" o "una" se usan, como es común en los documentos de patente, para incluir uno o más que uno, independiente de cualquier otra instancia o usos de "al menos uno" o "uno o más". En este documento, el término "o" se usa para hacer referencia a un término no excluyente o, tal como "A o B" incluye "A pero no B," "B pero no A," y "A y B," a menos que se indique lo contrario. En este documento, los términos "que incluye" y "en que" se utilizan como los equivalentes del inglés sencillo de los términos respectivos "que comprende" y "en el que". Además, en las siguientes reivindicaciones, los términos "incluyendo" y "comprendiendo" son de composición abierta, que es, un sistema, dispositivo, artículo, composición, formulación, o procedimiento que incluye elementos en adición a esos listados después de un término tal en una reivindicación todavía se considera que caen dentro del ámbito de esa reivindicación. Por otra parte, en las siguientes reivindicaciones, los términos "primero," "segundo," y "tercero," etc. se usan meramente como etiquetas, y no se destinan para imponer requerimientos numéricos en sus objetos.

Los procedimientos ilustrativos descritos en la presente memoria pueden a ser implementados por un ordenador o máquina, al menos en parte. Algunos ejemplos pueden incluir un medio legible por un ordenador o medio legible por una máquina codificado con instrucciones operables para configurar un dispositivo electrónico para realizar los procedimientos como se describen en los ejemplos anteriores. Una implementación de tales procedimientos puede incluir código, tales como microcódigo, código en lenguaje ensamblador, un código de lenguaje en alto nivel, o similares. Tales códigos pueden incluir instrucciones legibles por un ordenador para realizar varios procedimientos. El código puede formar porciones de productos de programas informáticos. Adicionalmente, en un ejemplo, el código puede almacenarse tangiblemente en uno o más medios tangibles volátiles, no transitorios, o no volátiles legibles por ordenador, durante la ejecución o en otros momentos. Los ejemplos de estos medios tangibles legibles por ordenador pueden incluir, pero no se limitan a, discos duros, discos magnéticos removibles, discos ópticos removibles (por ejemplo, discos compactos y discos de video digital), cassetes magnéticos, tarjetas de memoria o almacenamiento, memorias de acceso aleatoria (RAMs), memorias de solo lectura (ROMs), y similares.

La descripción anterior se destina a ser ilustrativa, y no restrictiva. Por ejemplo, los ejemplos descritos anteriormente (o uno o más aspectos de estos) pueden usarse en combinación con otros. Otras realizaciones pueden usarse, tal como por un experto en la técnica tras la revisión de la descripción anterior. Se presenta con el entendimiento de que no se usará para interpretar o limitar el ámbito o significado de las reivindicaciones. Además, en la descripción detallada anterior, varias características pueden agruparse juntas para resumir la divulgación. Esto no debe interpretarse con la intención de que una característica divulgada no reivindicada es esencial para cualquier

reivindicación. Más bien, el tema de la invención puede estar en menos de todas las características de una realización divulgada en particular. Por lo tanto, las siguientes reivindicaciones se incorporan en la descripción detallada como ejemplos o realizaciones, con cada reivindicación que se sostiene por si sola como una realización separada, y se contempla que tales realizaciones pueden combinarse con cada otra en varias combinaciones o transformaciones. El ámbito de la invención debe determinarse con referencia a las reivindicaciones adjuntas, junto con el ámbito completo de los equivalentes a la que tales reivindicaciones tienen derecho.

5

REIVINDICACIONES

1. Un robot de limpieza de piscinas (10), que comprende:
 - 5 una carcasa principal (2) configurada para que se sumerja en una piscina;
 - una unidad de propulsión (70) dentro de la carcasa principal (2) configurada para mover el robot de limpieza de piscinas a lo largo de una superficie de la piscina;
 - una o más fuentes de luz germicidas (18); y
 - una unidad de alimentación configurada para alimentar al menos la unidad de propulsión (70) y la una o más fuentes de luz germicidas (18)
 - 10 **caracterizado porque**
 - la una o más fuentes de luz germicidas (18) se posicionan en la parte inferior (17) de la carcasa principal (2) y se configuran para desinfectar al menos una porción de la superficie de la piscina.

2. El robot de limpieza de piscinas de acuerdo con la reivindicación 1, en el que la una o más fuentes de luz germicidas (18) comprenden:
 - 15 una fuente emisora de luz UV-C (18); y
 - un tubo alargado (19) unido a la carcasa principal (2) y configurado para contener la fuente emisora de luz UV-C en un entorno hermético al aire.

- 20 3. El robot de limpieza de piscinas de acuerdo con la reivindicación 2, en el que el tubo alargado (19) incluye cuarzo fundido.

4. El robot de limpieza de piscinas de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1-3, en el que la una o más fuentes de luz germicidas (18) se configuran para posicionarse a menos de aproximadamente 0,0381 m (aproximadamente 1,5 pulgadas) de la superficie de la piscina.
- 25 5. El robot de limpieza de piscinas de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, en el que la una o más fuentes de luz germicidas (18) se configuran para emitir luz de aproximadamente 90 nanómetros a aproximadamente 300 nanómetros de longitud de onda.
- 30 6. El robot de limpieza de piscinas de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1-5, que comprende además uno o más cepillos (6) giratorios alrededor de un eje de rotación y configurados para entrar en contacto con la superficie de la piscina.
- 35 7. El robot de limpieza de piscinas de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1-6, que comprende además una unidad de bomba (50), que incluye:
 - una o más entradas (20) en la parte inferior (17) de la carcasa principal (2), configuradas para tomar al menos agua; y
 - 40 un impulsor (52) configurado para bombear agua a través de la entrada (20).
8. El robot de limpieza de piscinas de acuerdo con la reivindicación 7, en el que la unidad de bomba (50) está configurada para proporcionar suficiente fuerza de succión para mantener el robot de limpieza de piscinas (10) en contacto con una superficie de la piscina.
- 45 9. El robot de limpieza de piscinas de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8, en el que la unidad de alimentación comprende además un cable de alimentación configurado para conectarse a un tomacorriente, incluyendo el cable de alimentación un giro de 360 grados configurado para reducir enredos en el cable de alimentación.
- 50 10. El robot de limpieza de piscinas de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 9, en el que la unidad de alimentación incluye una o más baterías en o dentro de la carcasa principal (2).
11. El robot de limpieza de piscinas de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 10, que comprende además un interruptor para apagar automáticamente una o más fuentes de luz germicidas (18).
- 55 12. Un procedimiento para limpiar la superficie de la piscina, que comprende:
 - sumergir un robot de limpieza de piscinas (10) en una piscina que incluye una superficie de la piscina;
 - hacer pasar el robot de limpieza de piscinas a lo largo de la superficie de la piscina;
 - 60 **caracterizado porque**
 - expone al menos una porción de la superficie de la piscina a una o más fuentes de luz germicidas (18) posicionadas en la parte inferior (17) del robot de limpieza de piscinas (10).
13. El procedimiento de acuerdo con la reivindicación 12, en el que exponer al menos una porción de la superficie de la piscina comprende, además:
 - 65 alimentar una o más fuentes emisoras de luz UV-C contenidas dentro de un tubo de cuarzo fundido (19) sellado en la parte inferior (17) del robot de limpieza de piscinas (10);

permitir que la luz germicida emitida por una o más fuentes emisoras de luz UV-C (18) pase a través del tubo de cuarzo fundido (19) para exponer al menos la porción de la superficie de la piscina a la luz germicida; y hacer pasar una o más fuentes emisoras de luz UV-C (18) cerca de la superficie de la piscina.

5 14. El procedimiento de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 12-13, que comprende, además:
cepillar la superficie de la piscina con uno o más cepillos giratorios (6) unidos de manera giratoria al robot de
limpieza de piscinas (10);
bompear agua desde la piscina a través de una o más entradas (20) en el robot de limpieza de piscinas;
10 hacer pasar el agua bombeada a través de un filtro (60); y
proporcionar el agua filtrada a la piscina.

15 15. El procedimiento de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 12-14, que comprende además apagar automáticamente una o más fuentes emisoras de luz UV-C (18) cuando un interruptor giroscópico detecta que el robot de limpieza de piscinas (10) se orienta más allá de un ángulo umbral.

16. El procedimiento de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 12 a 15, que comprende además apagar automáticamente una o más fuentes emisoras de luz UV-C (18) cuando no se presiona un interruptor de contacto.

20 17. El procedimiento de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 12-16, que comprende, además:
mantener el contacto con la superficie de la piscina al extraer agua a través de una o más entradas (20) del robot de
limpieza de piscinas para proporcionar una fuerza de succión suficiente.

25 18. El procedimiento de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 12-17, que comprende, además:
mantener la una o más fuentes emisoras de luz UV-C (18) dentro de una distancia de aproximadamente 0,254 cm a
aproximadamente 3,81 cm (aproximadamente 0,1 pulgada a aproximadamente 1,5 pulgada) desde la superficie de
la piscina.

30 19. Un robot de limpieza de piscinas de acuerdo con la reivindicación 1, que comprende:
un tubo alargado de cuarzo fundido (19) unido a una parte inferior (17) de la carcasa principal (2);
en el que la fuente de luz germicida comprende una fuente emisora de luz UV-C (18), configurada para emitir
una luz germicida para desinfectar al menos una porción de la superficie de la piscina, alojada en un entorno
hermético al aire dentro del tubo alargado de cuarzo fundido (19);
una unidad de bomba (50), que incluye:
35 una entrada (20) en la parte inferior (17) de la carcasa principal (2), configurada para tomar el agua; y
un motor de bomba (56) configurado para bombear agua desde la piscina a través de la entrada (20); y
una unidad de alimentación configurada para alimentar la unidad de propulsión (70), la fuente emisora de luz
UV-C (18) y la unidad de bomba (50).

40 20. El robot de limpieza de piscinas de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 11 o la reivindicación
19, que comprende además uno o más reflectores (21) en la parte inferior de la carcasa principal (2) configurados
para reflejar la luz germicida hacia la superficie de la piscina.

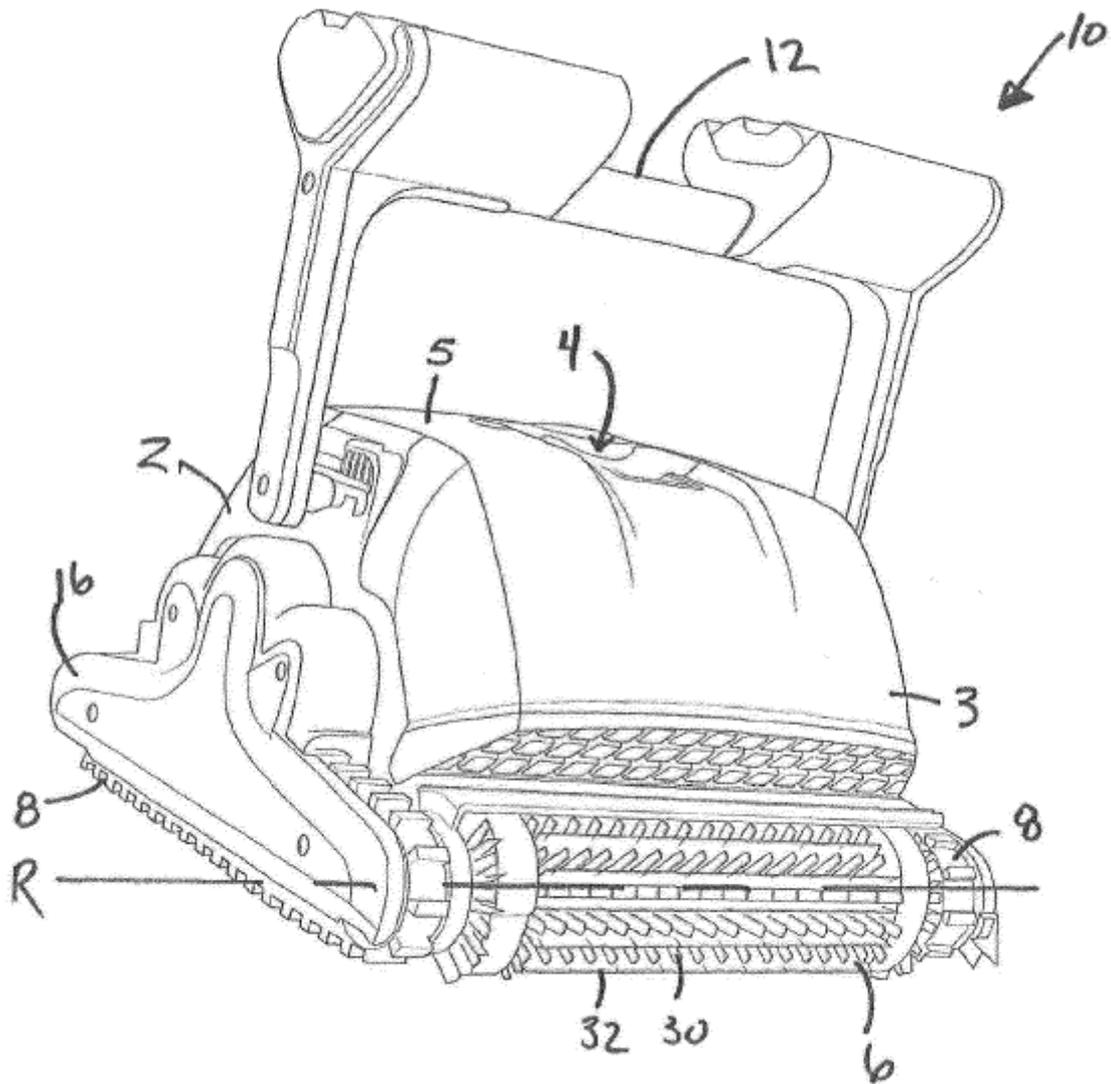


FIGURA 1

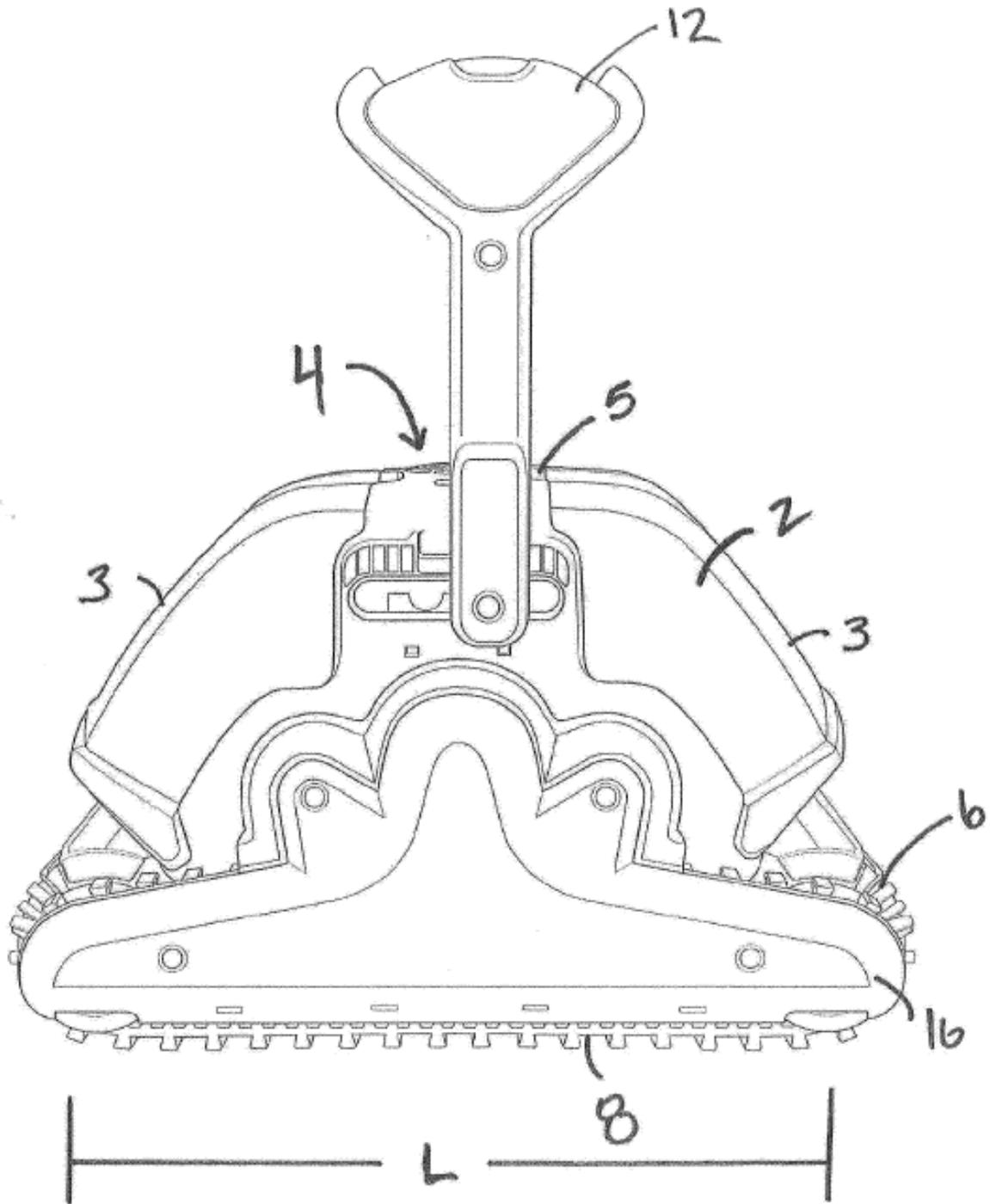
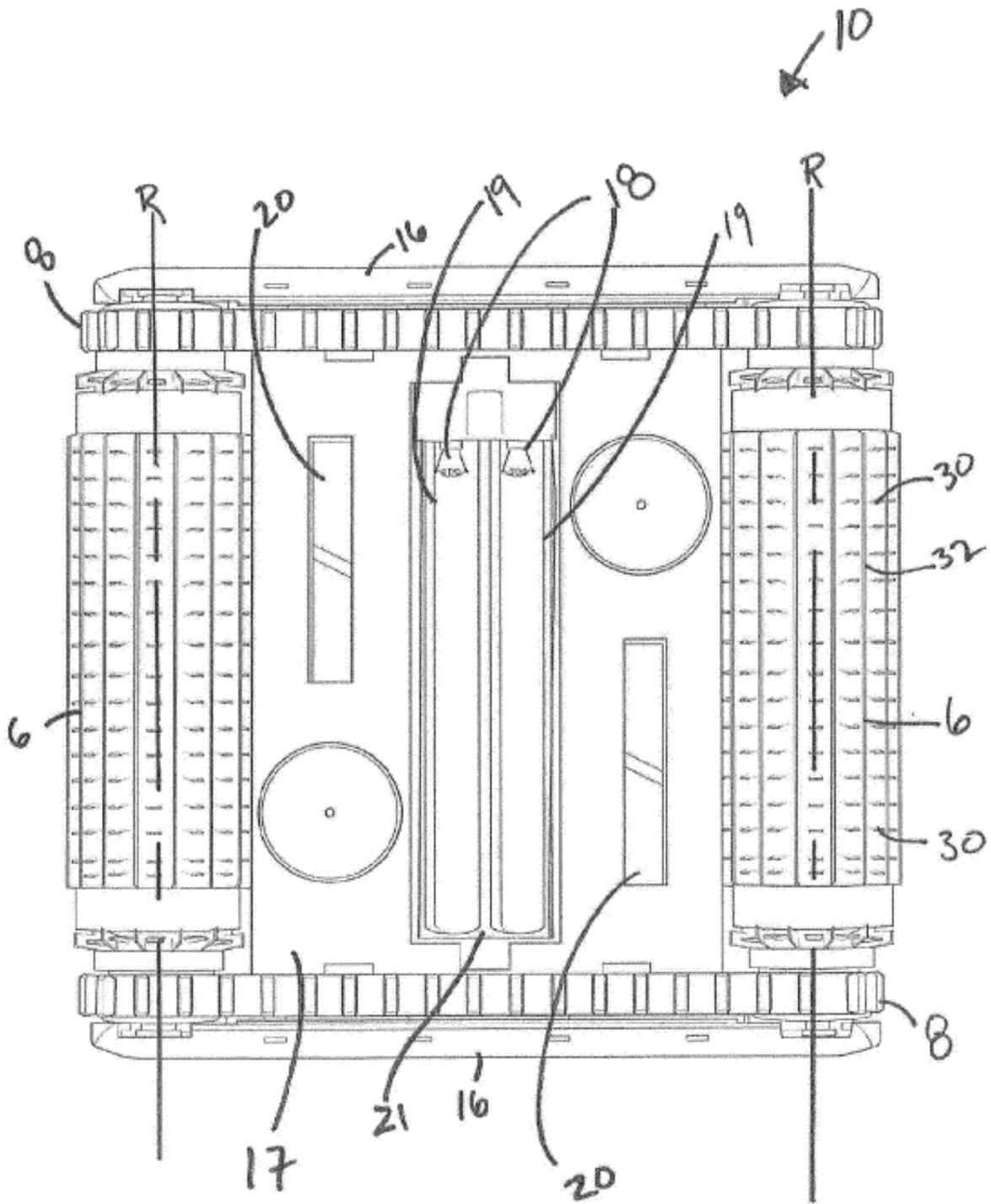


FIGURA 2



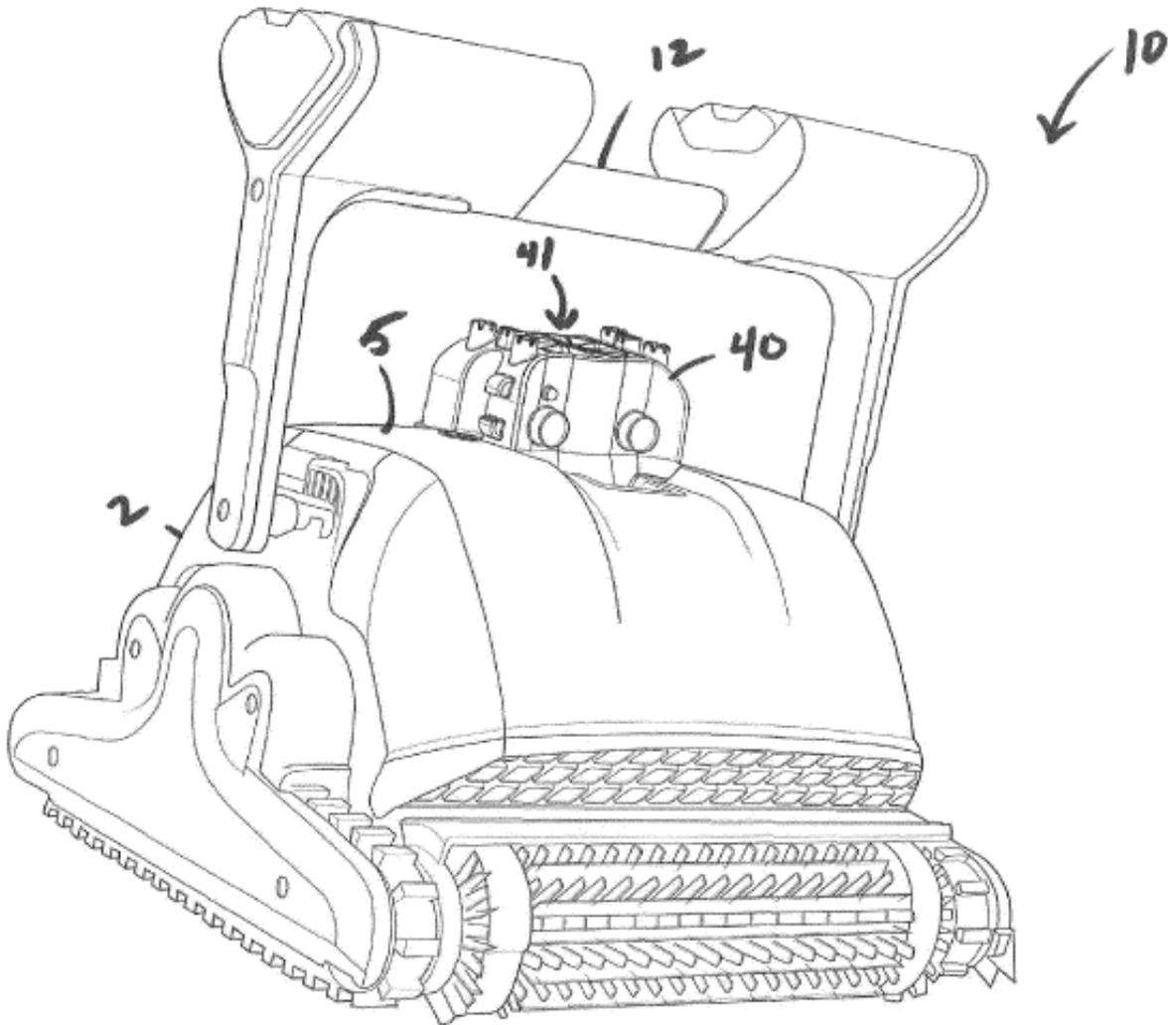


FIGURA 4

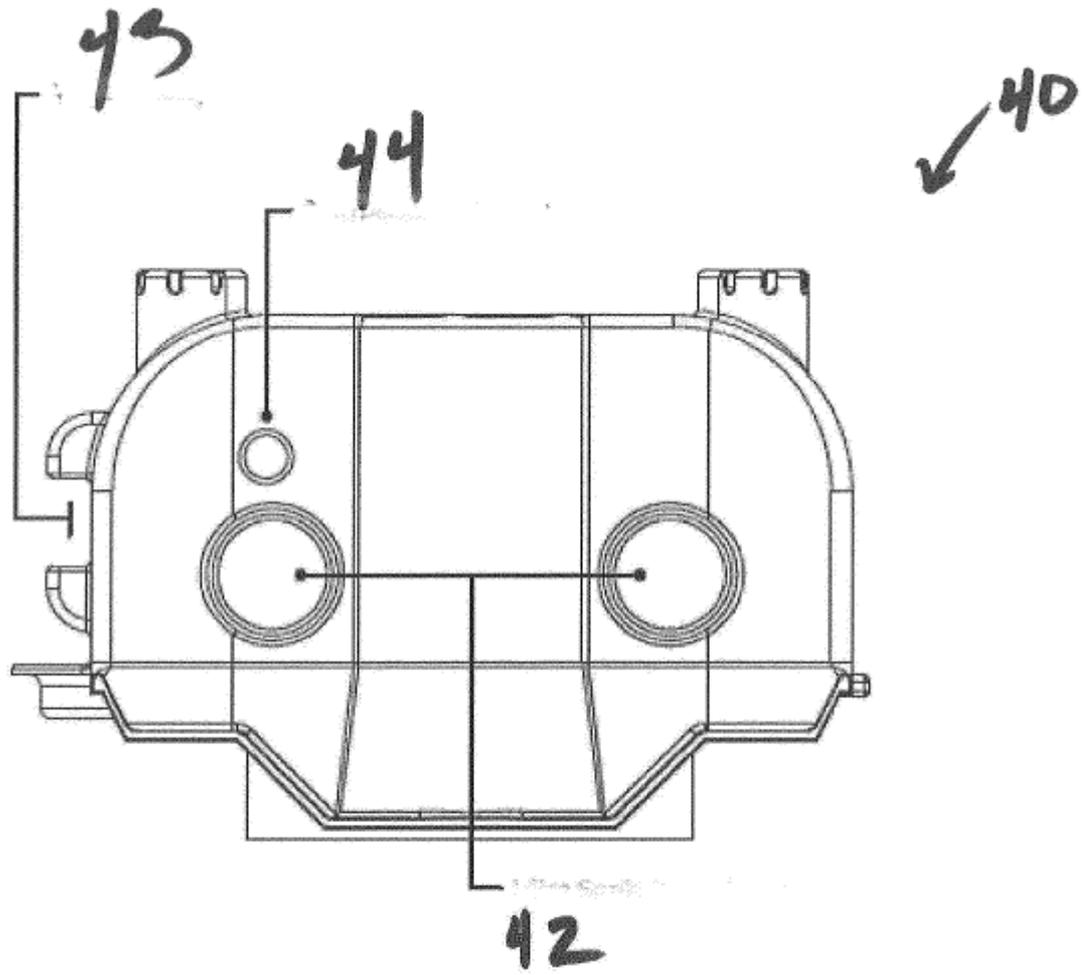


FIGURA 5A

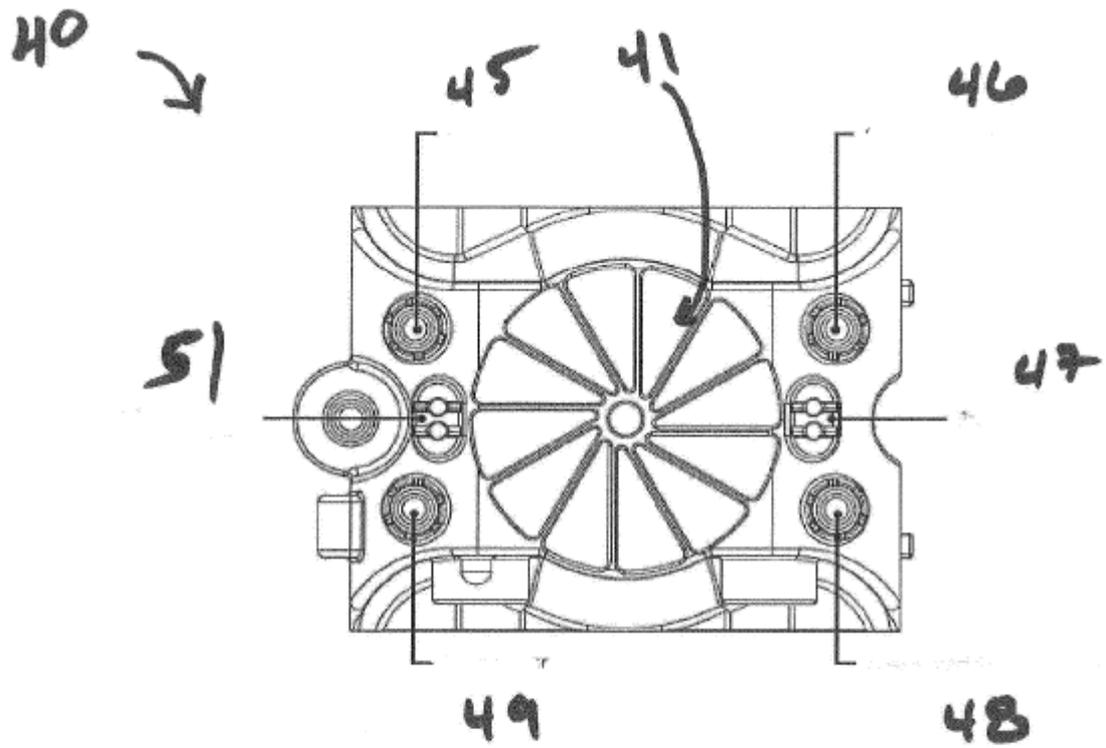


FIGURA 5B

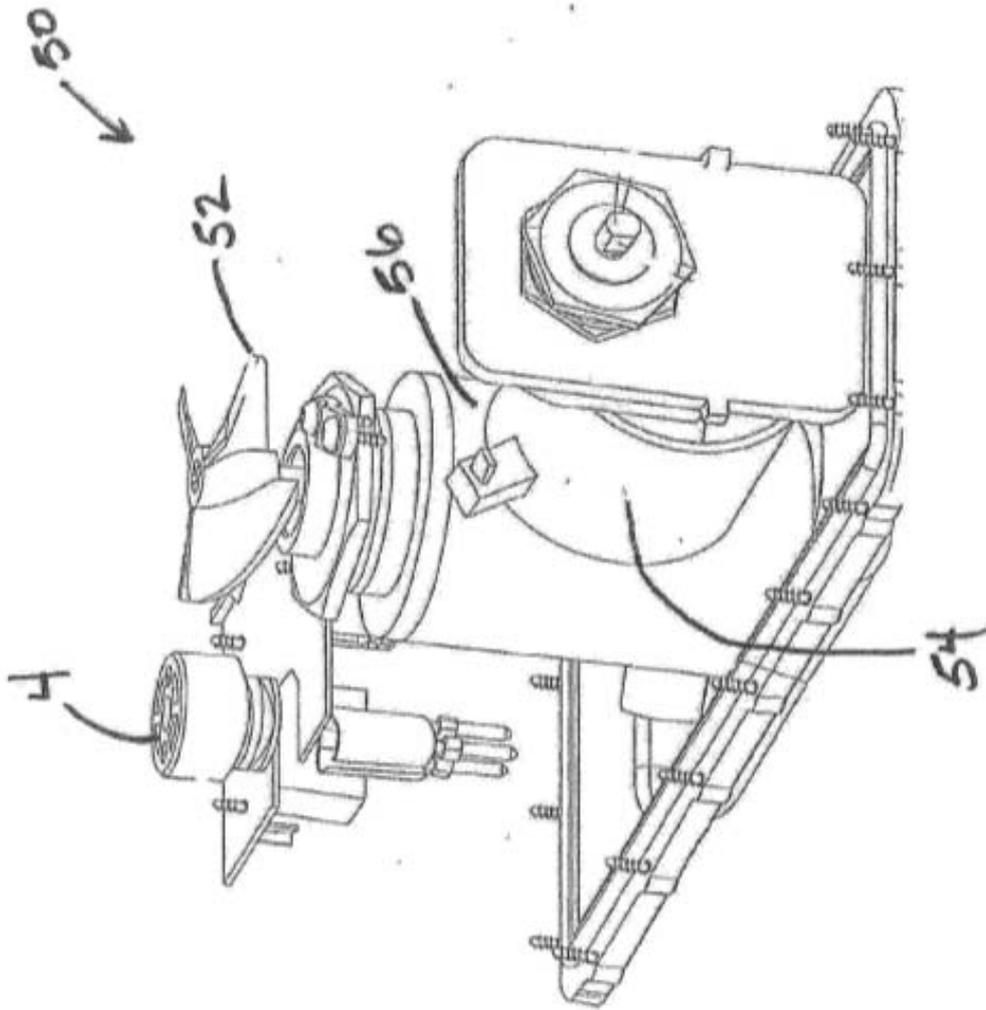


FIGURA 6

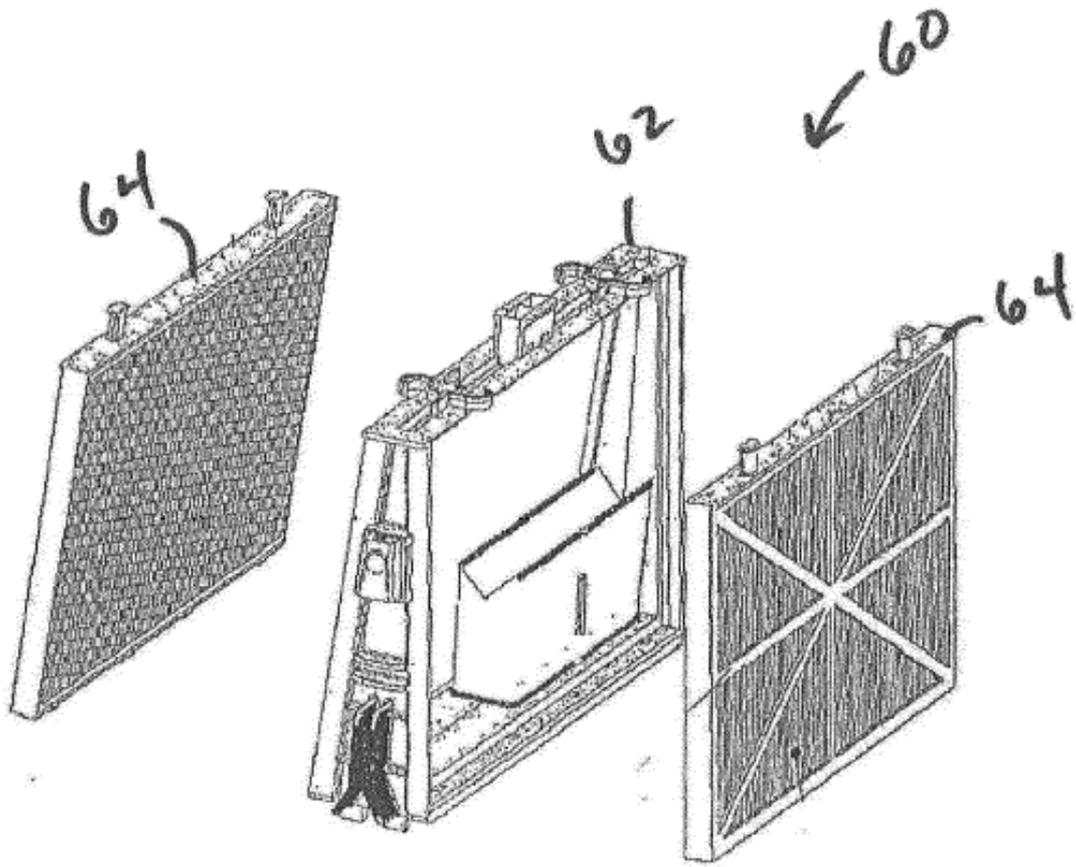


FIGURA 7

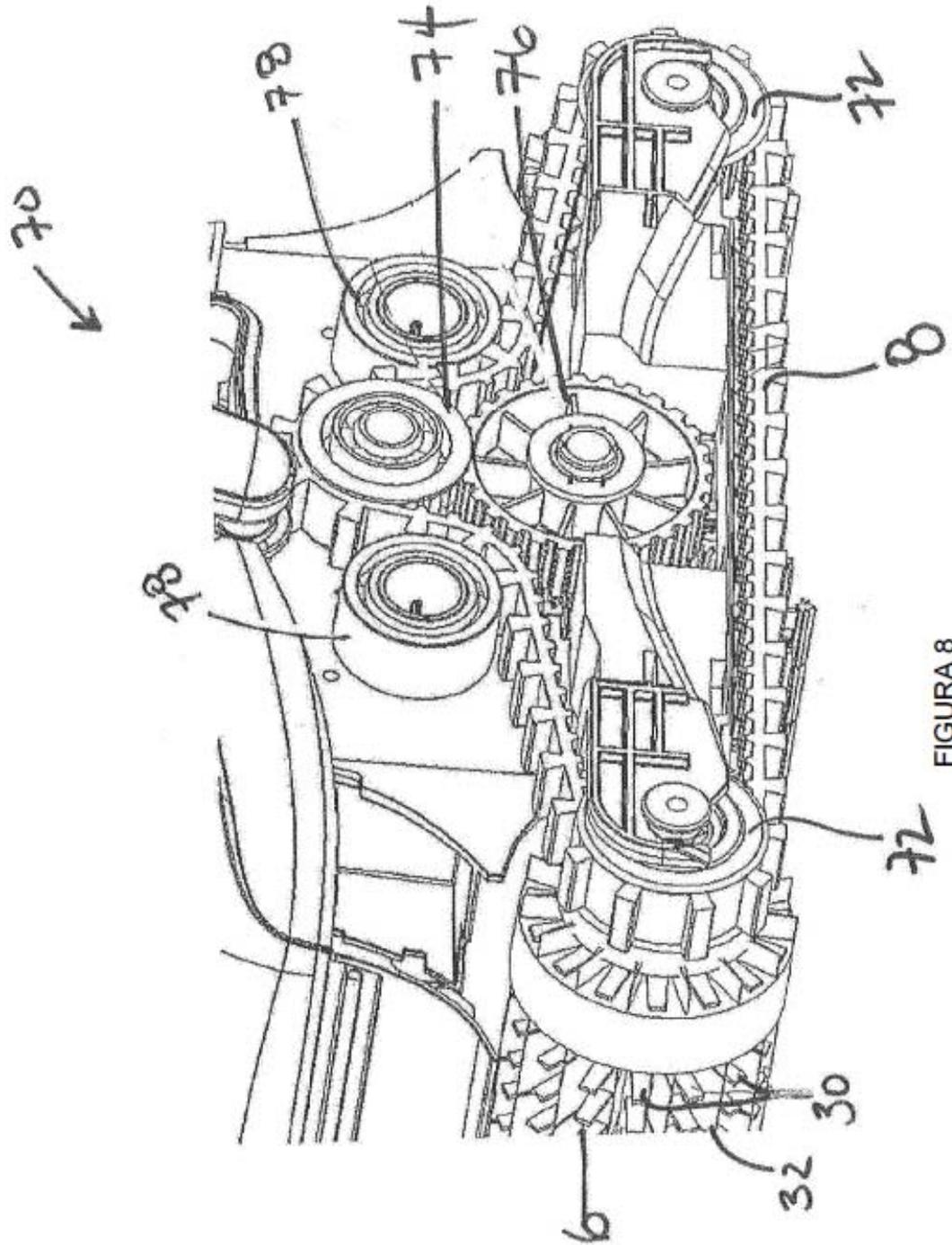


FIGURA 8

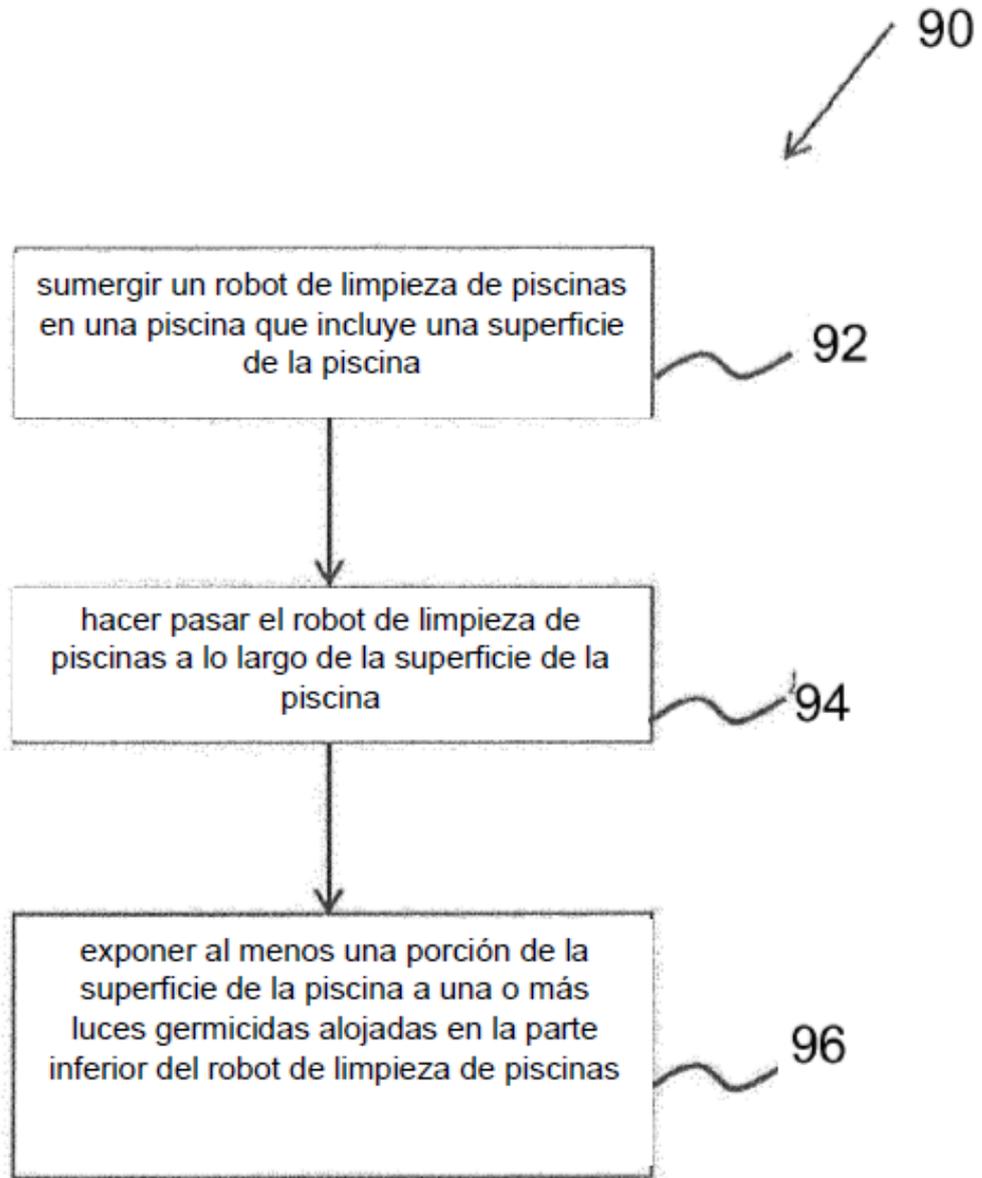


FIGURA 9