

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 806 802**

51 Int. Cl.:

E04H 4/16

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **03.11.2017** **E 17199823 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **24.06.2020** **EP 3318702**

54 Título: **Robot de limpieza de piscinas que tiene una unidad de filtrado y un sensor**

30 Prioridad:

03.11.2016 US 201662416710 P

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

18.02.2021

73 Titular/es:

MAYTRONICS LTD. (100.0%)

Kibbutz Yizrael

1935000 Kibbutz Yizrael, IL

72 Inventor/es:

REGEV, OFER;
PHILLPOT, NICHOLAS;
HADARI, YAIR y
WITELSON, SHAY

74 Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

ES 2 806 802 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 que tiene una unidad de filtrado y un sensor

Antecedentes

5 La mayoría de las evaluaciones relacionadas con el estado de una unidad de filtrado de un robot de limpieza de piscinas pueden realizarse manualmente mediante inspección visual. La reducción de la fuerza de bombeo o de las capacidades de bombeo puede ser otra indicación de una unidad de filtrado obstruida.

En la patente de EE.UU. número 6965814 se describe un sistema de indicación de filtro obstruido. En resumen, dicho sistema de indicación se refiere a un sistema electrónico que controla el consumo de energía eléctrica y la carga del motor de la bomba para producir finalmente una señal de indicación cuando la unidad de filtrado está obstruida o llena.

10 La patente de EE.UU. 2009/0282627 de Porat describe un limpiador de piscinas autopropulsado automatizado que tiene un alojamiento, una bomba de agua para mover agua a través del alojamiento, medios de accionamiento para mover el limpiador de piscinas sobre la superficie de la piscina de agua salada a limpiar, y un generador de cloro electroquímico integral montado en el alojamiento, incluye un procesador/controlador que está programado para activar el generador de cloro, la bomba y los medios de accionamiento en secuencias operativas predeterminadas que
15 minimizan el desgaste de la bomba de agua y de los medios de accionamiento, mientras que al mismo tiempo distribuyen y mantienen un nivel seguro de cloro desinfectante en la piscina, para evitar la necesidad de un clorador en línea o de otros tratamientos químicos aditivos; se puede proporcionar un dispositivo sensor automático opcional para activar un programa de mantenimiento secundario que permita que el limpiador de piscinas funcione durante períodos prolongados como el único medio para filtrar y desinfectar el agua de la piscina. Un sistema de montaje
20 manual de la celda electroquímica permite que la celda se asegure en su lugar para la operación y que el usuario la retire manualmente para su mantenimiento, reparación o reemplazo sin herramientas o capacitación especiales.

Sigue siendo una necesidad importante para el propietario u operador de una piscina recibir información en tiempo real sobre el estado del filtro.

Compendio

25 Un robot de limpieza de piscinas, y un método para operar un robot de limpieza de piscinas como se ilustra en la especificación y/o en las reivindicaciones y/o los dibujos.

Breve descripción de los dibujos

Para comprender la invención y ver cómo se puede llevar a cabo en la práctica, se describirá ahora una realización preferida, solo a modo de ejemplo no limitativo, con referencia a los dibujos adjuntos.

30 La Figura 1 es un ejemplo de un robot de limpieza de piscinas;
las Figuras 2A, 2B y 2C son ejemplos de robots de limpieza de piscinas;
las Figuras 3A y 3B son ejemplos de robots de limpieza de piscinas;
las Figuras 4A, 4B y 4C son ejemplos de robots de limpieza de piscinas;
la Figura 5 es un ejemplo de un robot de limpieza de piscinas;
35 la Figura 6A es un ejemplo de un robot de limpieza de piscinas;
la Figura 6B es un ejemplo de varios componentes de un robot de limpieza de piscinas;
las Figuras 7-10 son ejemplos de robot de limpieza de piscinas;
la Figura 11A es un ejemplo de un robot de limpieza de piscinas;
las Figuras 11B y 11C son ejemplos de robots de limpieza de piscinas que están completamente acoplados a un filtro
40 externo;
la Figura 12 es un ejemplo de un robot de limpieza de piscinas;
la Figura 13 es un ejemplo de unidades de limpieza de robots de limpieza de piscinas;
la Figura 14 es un ejemplo de un robot de limpieza de piscinas y una unidad de limpieza externa;
la Figura 15 es un ejemplo de un robot de limpieza de piscinas y una estación subacuática;
45 la Figura 16 es un ejemplo de un robot de limpieza de piscinas y una estación externa;

las Figuras 17A, 17B, 18 y 19 son ejemplos de robots de limpieza de piscinas;

la Figura 20A es un ejemplo de un robot de limpieza de piscinas y un sistema informatizado;

la Figura 20B es un ejemplo de predicción del estado del filtro;

5 la Figura 21 es un ejemplo de un robot de limpieza de piscinas, un sistema informatizado de usuario y un sistema informatizado;

la Figura 22 es un ejemplo de un robot de limpieza de piscinas, un sistema informatizado de usuario;

la Figura 23 es un ejemplo de un robot de limpieza de piscinas;

las Figuras 24-27 son ejemplos de módulos del robot de limpieza de piscinas;

la Figura 28 es un ejemplo de un robot de limpieza de piscinas;

10 la Figura 29 es un ejemplo de un robot de limpieza de piscinas;

y

la Figura 30 es un ejemplo de un método.

Descripción detallada de los dibujos

15 Cualquier referencia a un limpiador de piscinas debe aplicarse, mutatis mutandis, a un método ejecutado por un limpiador de piscinas y/o un medio no transitorio legible por ordenador que almacena instrucciones que una vez ejecutadas por el limpiador de piscinas harán que el limpiador de piscinas ejecute el método.

Cualquier referencia al método debe aplicarse, mutatis mutandis, a un limpiador de piscinas configurado para ejecutar el método y/o a un medio no transitorio legible por ordenador que almacena instrucciones que una vez ejecutadas por el limpiador de piscinas harán que el limpiador de piscinas ejecute el método.

20 Cualquier referencia a un medio no transitorio legible por ordenador debe aplicarse, mutatis mutandis, a un método ejecutado por un limpiador de piscinas y/o un limpiador de piscinas configurado para ejecutar las instrucciones almacenadas en el medio no transitorio legible por ordenador.

El término "y/o" es adicional o alternativamente.

25 Se puede proporcionar un robot de limpieza de piscinas que puede tener una unidad de filtrado y uno o más sensores calorimétricos para detectar el flujo de fluido (o la ausencia de flujo de fluido) dentro del robot de limpieza de piscinas, en donde el flujo de fluido (o la ausencia de flujo) son indicativos de la limpieza de la unidad de filtrado.

Se puede recibir y/o aprender una asignación entre las señales de detección del sensor calorimétrico y el sensor de limpieza a fin de convertir las señales de detección proporcionadas por un sensor calorimétrico en una indicación sobre la limpieza de la unidad de filtrado.

30 Cuando la unidad de filtrado se obstruye con suciedad (transportada por el fluido sin filtrar), el flujo de fluido dentro del robot de limpieza de la piscina puede disminuir.

35 Un filtro puede considerarse obstruido cuando el flujo a través del filtro se reduce (en comparación con un flujo a través de un filtro idealmente limpio) en cierto grado. Por ejemplo, el flujo puede reducirse en un 5-100%, y especialmente por encima de cualquier umbral que pueda ser definido por cualquier parte, incluidos el fabricante del robot de limpieza de piscinas, un técnico, un usuario y similares. El umbral puede ser fijo o puede cambiar con el tiempo.

El robot de limpieza de piscinas puede incluir más de un único sensor calorimétrico para proporcionar indicaciones sobre el flujo de fluido dentro de diferentes localizaciones dentro del robot de limpieza de piscinas. Estas señales de detección pueden proporcionar información más precisa sobre la limpieza de la unidad de filtrado.

40 Ejemplos no limitativos de localizaciones del sensor calorimétrico pueden incluir (i) en una localización que precede a la unidad de filtrado ("precede" - el fluido sin filtro interactúa con el sensor calorimétrico antes de entrar a la unidad de filtrado), (ii) dentro de la unidad de filtrado, (iii) después de la unidad de filtrado ("después" - el sensor calorimétrico interactúa con fluido filtrado) y similares.

El sensor calorimétrico puede colocarse en cualquier lugar dentro del robot de limpieza de piscinas y/o extenderse parcial o totalmente fuera del robot de limpieza de piscinas.

45 La unidad de filtrado puede incluir múltiples filtros y uno o más sensores calorimétricos pueden preceder y/o seguir a cada uno de los uno o más de los múltiples filtros.

Un sensor calorimétrico puede incluir un par de resistencias térmicas separadas entre sí. Las resistencias térmicas se colocan dentro de una ruta del fluido. Una resistencia térmica se calienta de manera controlada (por ejemplo, a una temperatura conocida) y la otra resistencia térmica se usa para lecturas de temperatura. El sensor calorimétrico puede ser un sensor calorimétrico estándar de proveedores tales como Turck GmbH & Co. Mulheim an der Ruhr o Vishay Inc., PA., Estados Unidos, y similares.

Cabe señalar que, en lugar de tener dos resistencias térmicas, el sensor calorimétrico puede incluir más de un par de resistencias térmicas, en donde una o más resistencias térmicas se calientan mientras se usan una o más resistencias térmicas para la lectura de temperatura.

Se puede utilizar una gran variedad de sensores calorimétricos. La selección de qué resistencia térmica se calienta y qué resistencia térmica se usa para las lecturas de temperatura puede cambiar con el tiempo o puede permanecer fija.

La unidad de filtrado monitoreada puede tener cualquier forma, tamaño y/o configuración. La unidad de filtrado puede ser una bolsa, puede incluir hojas de filtrado, puede ser un cartucho de filtrado y similares. En el siguiente texto y/o figuras puede haber algún ejemplo de la unidad de filtrado, pero estas unidades de filtrado (bolsas, cartuchos) son simplemente ejemplos de una unidad de filtrado.

Ejemplo de funcionamiento

Las resistencias térmicas del sensor calorimétrico están aisladas térmicamente entre sí, a menos que estén térmicamente acopladas por un fluido que entre en contacto con ambas resistencias térmicas.

Cuando ambas resistencias térmicas del sensor calorimétrico no entran en contacto con el fluido, y una resistencia térmica se calienta a una temperatura predefinida, existe una diferencia de temperatura sustancialmente constante entre las dos resistencias térmicas.

Varias figuras ilustran los sensores calorimétricos como teniendo dos patas que se extienden desde una caja; estas patas son los extremos de las dos resistencias térmicas.

Cuando el fluido comienza a fluir (y contacta ambas resistencias térmicas), el fluido extrae el calor de la resistencia térmica calentada y se reduce la diferencia de temperatura entre las dos resistencias térmicas.

La diferencia de temperatura depende del flujo de fluido: un flujo más fuerte disipa más calor y la diferencia de temperatura es más baja.

Las diferencias medidas por el sensor térmico reflejan los cambios en el caudal del fluido en la posición del sensor calorimétrico. La asignación de temperatura puede ser convertida por un controlador a una indicación sobre la limpieza de la unidad de filtrado. La unidad de filtrado más limpia dará como resultado un flujo de fluido más rápido.

El fluido se hace pasar a través del robot de limpieza de la piscina mediante un módulo de control de fluido que puede incluir, por ejemplo, uno o más motores y/o una o más bombas y/o uno o más impulsores.

El flujo del fluido puede depender de la limpieza de la unidad de filtrado y de la manera en que se hace fluir al fluido (mediante el módulo de control de fluido). Por ejemplo, el fluido puede ser aspirado a diferentes velocidades.

En consecuencia, la forma en que funciona el módulo de control de fluidos, así como las lecturas del sensor calorimétrico, deben tenerse en cuenta al determinar la limpieza de la unidad de filtrado.

La manera en que el módulo de control de fluido puede determinarse mediante señales de control enviadas al módulo de control de fluido, por el consumo de energía del módulo de control de fluido y similares.

Una diferencia entre el flujo esperado del fluido (dada la forma en que funciona el módulo de control de fluido) y el flujo medido (por el sensor calorimétrico) puede proporcionar una indicación sobre la limpieza de la unidad de filtrado.

Un robot de limpieza de piscinas puede incluir un acelerómetro. Este robot de limpieza de piscinas puede o no tener uno o más sensores calorimétricos.

Se puede usar un acelerómetro para medir la aceleración en diferentes ejes y ayudar con la navegación del robot de limpieza de piscinas. Adicional o alternativamente, el acelerador puede usarse para monitorear el estado del filtro. Se puede usar un acelerómetro en lugar de un sensor calorimétrico o además del sensor calorimétrico.

El acelerador puede usarse para evaluar la limpieza de la unidad de filtrado, midiendo una frecuencia de ruido generado por los sistemas motorizados del robot y el flujo de fluido a través del filtro. La frecuencia de las vibraciones de ruido capturadas por el acelerómetro cambia de acuerdo con el flujo del agua dentro del robot de limpieza de la piscina. El flujo dentro del robot de limpieza de la piscina cambia con la carga de suciedad en el elemento filtrante a medida que el agua que fluye o sale busca diferentes direcciones para fluir.

Se medirán y compararán esas frecuencia y amplitud entre una bolsa o elemento de filtrado limpio y otro lleno y pueden usarse como fuente de indicación para el sistema de control.

El acelerómetro puede detectar vibraciones inducidas por flujo. Un acelerómetro que mide la vibración del cuerpo del limpiador de piscinas causado por el motor del impulsor puede transformarse, a partir de las mediciones de ruido en series de tiempo, a un dominio de frecuencia utilizando la transformación FFT estándar (Transformación rápida de Fourier) para reconocer mejor las diferencias de frecuencia de ruido entre el flujo máximo y el flujo mínimo de agua a través del alojamiento del robot y del elemento o bolsa filtrante.

Cualquiera de los robots de limpieza de piscinas mencionados anteriormente puede incluir un alojamiento, un controlador, un módulo de comunicaciones, un módulo de control de fluidos, un mecanismo de accionamiento para poner en movimiento ruedas y/u orugas y/o cepillos de limpieza para impulsar el robot por el suelo y/o las paredes de la piscina. El robot de limpieza de piscinas también puede incluir un cepillo auxiliar activo, una fuente de alimentación, una fuente de energía tal como una turbina y/o un cable eléctrico conectado que conecta la fuente de alimentación al robot de limpieza de piscinas o, alternativamente, baterías recargables a bordo.

El módulo de comunicaciones se puede usar para enviar (y/o recibir) mensajes a través de cables o de forma inalámbrica desde dispositivos de comunicación externos que pueden estar fijos dentro o fuera de la piscina, o dispositivos móviles tales como un teléfono inteligente u ordenador, todos con capacidad para procesar datos recibidos relativos a la unidad de filtrado del robot de limpieza de piscinas y para deducir las acciones necesarias que se necesitan para rectificar una bolsa o cartucho de filtro obstruido o que se está obstruyendo.

La Figura 1 es una vista en sección transversal de un ejemplo de un robot 100 de limpieza de piscinas que tiene un alojamiento 80, una abertura 81 que puede situarse en la parte inferior del limpiador de piscinas, muy cerca de las superficies del suelo o de las paredes de la piscina, un motor 132 de la bomba, un impulsor 133 que es girado por el motor 132 de la bomba y provoca una aspiración del fluido y que un chorro de fluido sea expulsado por una abertura 82, una unidad 170 de filtrado tal como un elemento de filtro (bolsa o cartucho) que está situado entre la abertura y el impulsor, un sensor 61 calorimétrico y un controlador 101. Aunque los elementos 61, 101, 132, 133 se representan por separado, estos elementos junto con otros elementos tales como motores de accionamiento y sensores adicionales, pueden ensamblarse juntos dentro de una unidad de motor único sellada herméticamente (no mostrada).

El controlador 101 puede controlar el robot de limpieza de piscinas y puede recibir señales de detección del sensor calorimétrico. El controlador 101 puede determinar la limpieza de la unidad de filtrado en función de las señales de detección. Alternativamente, el controlador 101 puede enviar las señales de detección (ya sea procesadas o "tal cual") a otra entidad que pueda determinar la limpieza de la unidad de filtrado en base a las señales de detección.

La Figura 2A es una vista en sección transversal de un ejemplo de un robot 100 de limpieza de piscinas que tiene un alojamiento 80, una abertura 81, un motor 132 de bomba, un impulsor 133 que es girado por el motor 132 de la bomba y hace que se produzca una aspiración del fluido y que un chorro de fluido sea expulsado por una abertura 82, una unidad 170 de filtrado tal como un elemento de filtro externo (bolsa o cartucho) que está situado fuera del alojamiento 80, unos límites 134 de flujo de fluido que definen la trayectoria del fluido entre la abertura 81 y la unidad 170 de filtrado, un sensor 61 calorimétrico que está situado cerca de la abertura 81 (y dentro de la trayectoria del fluido), otro sensor 62 calorimétrico que está situado cerca de la entrada de la unidad 170 de filtrado y el controlador 101.

El controlador 101 puede controlar el robot de limpieza de piscinas y puede recibir señales de detección desde los sensores 61 y 62 calorimétricos. El controlador 101 puede determinar la limpieza de la unidad de filtrado en función de las señales de detección. Alternativamente, el controlador 101 puede enviar las señales de detección (ya sea procesadas o "tal cual") a otra entidad que pueda determinar la limpieza de la unidad de filtrado en base a las señales de detección.

La Figura 2B es una vista en sección transversal de un ejemplo de un robot 100 de limpieza de piscinas. El robot de limpieza de piscinas de la Figura 2B difiere del robot de limpieza de piscinas de la Figura 2A en que no incluye otro sensor 62 calorimétrico.

La Figura 2C es una vista en sección transversal de un ejemplo de un robot 100 de limpieza de piscinas. El robot de limpieza de piscinas de la Figura 2C difiere del robot de limpieza de piscinas de la Figura 2A en que no incluye el sensor 61 calorimétrico.

La Figura 3A es una vista en sección transversal de un ejemplo de un robot 100 de limpieza de piscinas que tiene un alojamiento 80, una abertura 81, un motor 132 de bomba, un impulsor 133 girado por el motor 132 de bomba y que provoca una aspiración del fluido y que el chorro de fluido sea expulsado por una abertura 82, una unidad 170 de filtrado tal como un elemento (bolsa o cartucho) de filtro interno que está situado dentro del alojamiento 80, un sensor 61 calorimétrico que está situado cerca de la abertura 81, otro sensor 62 calorimétrico que está situado cerca de la abertura 82, por ejemplo, entre la unidad 170 de filtrado y la apertura 82.

El controlador 101 puede controlar el robot de limpieza de piscinas y puede recibir señales de detección de los sensores 61 y 62 calorimétricos. El controlador 101 puede determinar la limpieza de la unidad de filtrado en función de las señales de detección. Alternativamente, el controlador 101 puede enviar las señales de detección (ya sea

procesadas o "tal cual") a otra entidad que pueda determinar la limpieza de la unidad de filtrado en base a las señales de detección.

La Figura 3B es una vista en sección transversal de un ejemplo de un robot 100 de limpieza de piscinas. El robot de limpieza de piscinas de la Figura 3B difiere del robot de limpieza de piscinas de la Figura 3A en que tiene un acelerómetro 54 en lugar de otro sensor 62 calorimétrico.

Debe observarse que el acelerómetro 54 puede proporcionarse en lugar del sensor 61 calorimétrico o además de cualquier número de sensores calorimétricos.

La Figura 4A es una vista en sección transversal de un ejemplo de un robot 100 de limpieza de piscinas que tiene un alojamiento 80, una abertura 81, un motor 132 de bomba, un impulsor 133 girado por el motor 132 de la bomba y que hace que se produzca una aspiración del fluido y que un chorro de fluido sea expulsado por una abertura 82, una unidad 170 de filtrado tal como un elemento (bolsa o cartucho) de filtro interno que está situado dentro del alojamiento 80, un sensor 61 calorimétrico que está situado fuera de la unidad 170 de filtrado (pero dentro de la trayectoria del fluido) y otro sensor 62 calorimétrico que está situado dentro de la unidad 170 de filtrado.

El controlador 101 puede controlar el robot de limpieza de piscinas y puede recibir señales de detección desde los sensores 61 y 62 calorimétricos. El controlador 101 puede determinar la limpieza de la unidad de filtrado en función de las señales de detección. Alternativamente, el controlador 101 puede enviar las señales de detección (ya sea procesadas o "tal cual") a otra entidad que pueda determinar la limpieza de la unidad de filtrado en base a las señales de detección.

La Figura 4B es una vista en sección transversal de un ejemplo de un robot 100 de limpieza de piscinas. El robot de limpieza de piscinas de la Figura 4B difiere del robot de limpieza de piscinas de la Figura 4A en que no incluye otro sensor 62 calorimétrico.

La Figura 4C es una vista en sección transversal de un ejemplo de un robot 100 de limpieza de piscinas. El robot de limpieza de piscinas de la Figura 4C difiere del robot de limpieza de piscinas de la Figura 4A en que no incluye el sensor 61 calorimétrico.

La Figura 5 es una vista en sección transversal de un ejemplo de un robot 100 de limpieza de piscinas que tiene un alojamiento 80, una abertura 81, un motor 132 de bomba, un impulsor 133 que es girado por el motor 132 de la bomba y que hace que se produzca una aspiración del fluido y que un chorro de fluido sea expulsado por una abertura 82, una unidad 170 de filtrado tal como un elemento (bolsa o cartucho) de filtro interno que está situado dentro del alojamiento 80, y un acelerómetro 54 para detectar las aceleraciones del controlador de la piscina.

El controlador 101 puede controlar el robot de limpieza de piscinas y puede recibir señales de detección del acelerómetro 54. El controlador 101 puede determinar la limpieza de la unidad de filtrado en función de las señales de detección. Alternativamente, el controlador 101 puede enviar las señales de detección (ya sea procesadas o "tal cual") a otra entidad que pueda determinar la limpieza de la unidad de filtrado en base a las señales de detección.

La Figura 6A es una vista en sección transversal de un ejemplo de un robot 100 de limpieza de piscinas que tiene un alojamiento 80, una abertura 81, un motor 132 de bomba, un impulsor 133 girado por el motor 132 de la bomba y que hace que se produzca una aspiración del fluido y que un chorro de fluido sea expulsado por una abertura 82, una unidad 170 de filtrado tal como un elemento (bolsa o cartucho) de filtro interno que está situado dentro del alojamiento 80, otro sensor 62 calorimétrico que está situado dentro de la unidad 170 de filtrado (pero dentro de la trayectoria del fluido) y sensor 61 calorimétrico que está situado al menos parcialmente fuera del alojamiento 80. El sensor 61 calorimétrico puede detectar el flujo de fluido que fluye fuera del robot de limpieza de la piscina y hacia la portilla 81 de entrada de agua.

El controlador 101 puede controlar el robot de limpieza de piscinas y puede recibir señales de detección desde los sensores 61 y 62 calorimétricos. El controlador 101 puede determinar la limpieza de la unidad de filtrado en función de las señales de detección. Alternativamente, el controlador 101 puede enviar las señales de detección (ya sea procesadas o "tal cual") a otra entidad que pueda determinar la limpieza de la unidad de filtrado en base a las señales de detección.

La Figura 6B ilustra varios posicionados y tipos de sensores calorimétricos. El sensor 61 calorimétrico tiene un borde sensor, donde las resistencias térmicas entran en contacto con el fluido. El borde sensor puede atravesar (o estar cerca de) una abertura 86 en la parte inferior del alojamiento 85. El borde sensor puede estar sustancialmente al mismo nivel que la parte inferior del alojamiento, al nivel exacto del fondo del alojamiento, puede extenderse fuera de la parte inferior del alojamiento o puede estar ligeramente por encima de la parte inferior del alojamiento. "Sustancialmente" puede significar dentro de unos pocos centímetros o de unos pocos milímetros desde la parte inferior del alojamiento. "Pocos" puede significar, por ejemplo, entre 1 y 10. Se puede proporcionar cualquier relación espacial entre el sensor 61 calorimétrico y cualquier parte del alojamiento. Aunque la Figura 6A ilustra la parte inferior del alojamiento, el sensor 61 calorimétrico puede estar situado en cualquier otro lugar en relación a otra apertura del alojamiento.

La Figura 6B también muestra que un elemento de limpieza tal como las cerdas 88 puede preceder al borde sensor del sensor 61 calorimétrico. Esto puede evitar que el sensor 61 calorimétrico se obstruya.

La Figura 6B también muestra una vista inferior de una parte del fondo 85 y un sensor 61 calorimétrico que tiene una forma cilíndrica con una resistencia 612 térmica circular central que está rodeada por una resistencia 611 térmica externa cilíndrica. El sensor 61 calorimétrico puede tener cualquier forma y/o tamaño.

La Figura 6B también ilustra una sección transversal del sensor 61 calorimétrico que tiene una forma cilíndrica en la que hay un espacio entre las partes inferiores de la resistencia 612 térmica circular central y la resistencia 611 térmica externa cilíndrica.

La Figura 6B también ilustra una sección transversal del sensor 61 calorimétrico que tiene una forma cilíndrica en la que hay un elemento 613 de relleno que está situado en un espacio entre las partes inferiores de la resistencia 612 térmica circular central y la resistencia 611 térmica externa cilíndrica.

La Figura 7 es una vista en sección transversal de un ejemplo de un robot 100 de limpieza de piscinas. El robot de limpieza de piscinas de la Figura 7 difiere del robot de limpieza de piscinas de la Figura 6 en que no incluye otro sensor 62 calorimétrico.

La Figura 8 es una vista en sección transversal de un ejemplo de un robot 100 de limpieza de piscinas. El robot de limpieza de piscinas de la Figura 8 difiere del robot de limpieza de piscinas de la Figura 7 en que tiene el sensor 61 calorimétrico extendiéndose (al menos parcialmente) fuera del alojamiento 80, cerca de la salida 82 superior. El sensor 61 calorimétrico puede detectar el flujo de fluido que es expulsado a través de la abertura 82.

La Figura 9 es una vista en sección transversal de un ejemplo de un robot 100 de limpieza de piscinas que tiene un alojamiento 80, una abertura 81, un motor 132 de bomba, un impulsor 133 que es girado por el motor 132 de la bomba y que hace que se produzca una aspiración y que un chorro de fluido sea expulsado por una abertura 82, una unidad 170 de filtrado tal como un elemento (bolsa o cartucho) de filtro interno que está situado dentro del alojamiento 80, un sensor 61 calorimétrico que está situado al menos parcialmente fuera del alojamiento 80, cerca de la abertura 81, y otro sensor 62 calorimétrico que está situado al menos parcialmente fuera del alojamiento 80, y que se extiende a través del fondo del alojamiento.

El sensor 62 calorimétrico puede estar situado al ras en la parte inferior del alojamiento que incorpora la abertura 81 o puede formar parte de la unidad de motor mencionada anteriormente (no mostrada). Por lo tanto, el sensor incorporado en dicha unidad de motor, se inserta y se sitúa en una abertura a medida en dicha placa inferior en las proximidades y de cara a las superficies del suelo o de las paredes de la piscina para que pueda detectar y medir el flujo de agua mientras se mueve hacia entrada 81.

El controlador 101 puede controlar el robot de limpieza de piscinas y puede recibir señales de detección de los sensores 61 y 62 calorimétricos. El controlador 101 puede determinar la limpieza de la unidad de filtrado en función de las señales de detección. Alternativamente, el controlador 101 puede enviar las señales de detección (ya sea procesadas o "tal cual") a otra entidad que pueda determinar la limpieza de la unidad de filtrado en base a las señales de detección.

La Figura 10 es una vista en sección transversal de un ejemplo de un robot 100 de limpieza de piscinas que tiene un alojamiento 80, una abertura 81, un motor 132 de bomba, un impulsor 133 que es girado por el motor 132 de la bomba y hace que se produzca una aspiración y que un chorro de fluido sea expulsado por una abertura 82, una unidad 170 de filtrado tal como un elemento (bolsa o cartucho) de filtro interno que está situado dentro del alojamiento 80, un sensor 61 calorimétrico que está situado dentro de la unidad 170 de filtrado y un módulo 60 de comunicación.

El controlador 101 puede controlar el robot de limpieza de piscinas y puede recibir señales de detección del sensor 61 calorimétrico. El controlador 101 puede determinar la limpieza de la unidad de filtrado en función de las señales de detección. Alternativamente, el controlador 101 puede enviar las señales de detección (ya sea procesadas o "tal cual") a través del módulo 60 de comunicaciones a otra entidad que puede determinar la limpieza de la unidad de filtrado en base a las señales de detección.

La Figura 11A es una vista en sección transversal de un ejemplo de un robot 100 de limpieza de piscinas que tiene un alojamiento 80, una abertura 81, un motor 132 de bomba, un impulsor 133 que es girado por el motor 132 de la bomba y que hace que se produzca una aspiración del fluido y que el chorro de fluido sea expulsado por una abertura 82, una unidad 170 de filtrado tal como un elemento (bolsa o cartucho) de filtro interno que está situado dentro del alojamiento 80, un acelerómetro 54 que está situado dentro de la unidad 170 de filtrado y un módulo 60 de comunicación.

El controlador 101 puede controlar el robot de limpieza de piscinas y puede recibir señales de detección desde el acelerómetro 54. El controlador 101 puede determinar la limpieza de la unidad de filtrado en función de las señales de detección. Alternativamente, el controlador 101 puede enviar las señales de detección (ya sea procesadas o "tal cual") a través del módulo 60 de comunicaciones a otra entidad que pueda determinar la limpieza de la unidad de filtrado en base a las señales de detección.

Las Figuras 11B y 11C ilustran un robot 100 de limpieza de piscinas que está acoplado de manera fluida a través de la manguera 420 a un filtro 410 externo. Uno o más sensores calorimétricos (tales como el sensor 61 calorimétrico) pueden estar situados dentro de la manguera 420 y/o del filtro 410 externo, o en cualquier lugar dentro de la trayectoria hidráulica que comienza dentro del robot 100 de limpieza de piscinas y termina en el filtro externo. Por lo tanto, se pueden colocar cero o más sensores calorimétricos dentro del robot de limpieza de piscinas y se pueden colocar cero o más sensores calorimétricos fuera del robot de limpieza de piscinas.

Un ejemplo de un robot de limpieza de piscinas que está acoplado de manera fluida a una unidad de filtrado externa se ilustra en la patente de EE.UU. número 9133639. Un sensor calorimétrico puede estar situado en cualquier lugar dentro de dicha manguera, en la entrada o en la salida de dicha manguera externa, a la vez que está cableado y conectado a una PCB de control y es alimentado por un dispositivo de energía eléctrica a bordo de baja tensión producida hidráulicamente, tal como una turbina/generador cuando un limpiador de piscinas de este tipo está alimentado hidráulicamente y no tiene sus propias entradas de suministro de energía eléctrica (una fuente de alimentación o baterías).

En esta configuración, las señales del sensor 61 calorimétrico pueden ser enviadas a y/o procesadas por el robot de limpieza de piscinas y/o una unidad externa situada fuera del robot de limpieza de piscinas. La unidad externa puede ser un procesador, una unidad de comunicación o ambos. El procesamiento, especialmente la determinación de la limpieza del filtro, puede ser realizado por la unidad externa o incluso por otro procesador en el robot de limpieza de piscinas o fuera del robot de limpieza de piscinas. La Figura 11B ilustra una unidad externa 440 que recibe las señales del sensor 61 calorimétrico. La Figura 11C ilustra una unidad 450 externa que recibe las señales del sensor 61 calorimétrico.

La Figura 12 es una vista en sección transversal de un ejemplo de un robot 100 de limpieza de piscinas que tiene un alojamiento 80, una abertura 81, un motor 132 de bomba, un impulsor 133 que es girado el motor 132 de la bomba y hace que se produzca una aspiración y que un chorro de fluido sea expulsado por una abertura 82, una unidad 170 de filtrado tal como un elemento (bolsa o cartucho) de filtro interno que está situado dentro del alojamiento 80, un sensor 61 calorimétrico que está situado cerca de la abertura 81 (cerca de la parte inferior del alojamiento), otro sensor 62 calorimétrico que está situado cerca de la abertura 82 (cerca de la parte superior de la alojamiento), por ejemplo, entre la unidad 170 de filtrado y la abertura 82. La Figura 12 también ilustra una unidad 171 de limpieza para limpiar la unidad 170 de filtrado.

El controlador 101 puede controlar el robot de limpieza de piscinas y puede recibir señales de detección desde los sensores 61 y 62 calorimétricos. El controlador 101 puede determinar la limpieza de la unidad de filtrado en función de las señales de detección. Alternativamente, el controlador 101 puede enviar las señales de detección (ya sea procesadas o "tal cual") a otra entidad que pueda determinar la limpieza de la unidad de filtrado en base a las señales de detección.

Una vez que se determina la limpieza del filtro (o por cualquier otro motivo, por ejemplo al implementar un proceso de limpieza periódica), el controlador 101 puede ordenar a la unidad 171 de limpieza que limpie la unidad 170 de filtrado.

Una unidad de limpieza puede ser interna a la unidad de filtrado, externa al robot de limpieza de la piscina o interna al robot de limpieza de la piscina, pero externa a la unidad de filtrado.

La Figura 13 ilustra ejemplos de unidades de limpieza que son internas al alojamiento 80.

La parte superior de la Figura 13 ilustra un elemento 173 de cepillado que tiene un brazo y un eje, y que es girado alrededor del eje mediante el rotador 172. El elemento de cepillado puede entrar en contacto con una pared interna de un filtro cilíndrico de la unidad de filtro y frotar la pared interna, puede realizar una limpieza sin contacto al dirigir chorros de fluido hacia la pared interna y similares.

La parte inferior de la Figura 13 incluye una vista lateral y una vista superior de una unidad de limpieza que es externa a la unidad 170 de filtrado y puede escanear (por ejemplo, utilizando elementos de soporte telescópicos que pueden moverse hacia arriba y hacia abajo bajo el control de un motor de fluido) múltiples varillas 175 perforadas (u otros conductos de fluido con aberturas o boquillas de cara a la unidad de filtrado) para que los chorros de fluido puedan escanear las paredes exteriores de la unidad 170 de filtrado.

La Figura 14 ilustra un ejemplo de una unidad de limpieza que es externa al alojamiento 80.

Durante un proceso de limpieza del filtro, una parte de una unidad 630 de limpieza (tal como un rociador 631 emergente) puede entrar a través de 81 a la unidad 170 de filtrado.

El rociador 631 emergente puede tener una sección transversal que es más pequeña que la abertura 81, por lo que el rociador emergente puede, incluso cuando pasa a través de la abertura 81, puede no sellar la abertura 81 y puede dejar un espacio para que el fluido y/o los desechos salgan del robot de limpieza de piscinas a través de la abertura 81 durante el proceso de limpieza. La sección transversal del rociador emergente y/o la abertura pueden tener cualquier forma y/o tamaño. La sección transversal del rociador emergente puede tener la misma forma o pueden diferir entre sí por su forma.

- El rociador 631 emergente puede incluir una válvula 178. La válvula 178 puede ser una válvula de bola que crea impulsos intermitentes de pulverización de chorro de agua para mejorar y crear corrientes potentes de pulverización de boquilla interna para eliminar la suciedad persistente o los residuos adheridos. Se pueden emplear múltiples boquillas o aberturas con aberturas de diámetros de boquilla variables a lo largo de la varilla de aspersor emergente.
- 5 Esto es especialmente importante en los ciclos de limpieza iniciales cuando comienza la temporada y la suciedad de la temporada de baño anterior está adherida fuertemente a las superficies del filtro.
- El recipiente 632 de líquido adicional que contiene fluido de limpieza tal como, por ejemplo, una sustancia anticálcica puede usarse para mezclar dicho líquido con el agua de pulverización.
- 10 El rociador 631 emergente puede ser girado alrededor de un eje o no. En la Figura 14, la base 631 de la unidad 630 de limpieza puede girar el rociador 631 emergente.
- El rociador emergente puede estar hecho de un material rígido o de un material más blando tal como el caucho blando que se inflará en el espacio interior del filtro o, como se indicó anteriormente, se expande/contrae telescópicamente. El proceso será preferiblemente mecánico pero puede estar sujeto a un control eléctrico/electrónico.
- 15 Se observa que el rociador emergente es simplemente un ejemplo no limitativo de un elemento de limpieza. Otros elementos de limpieza pueden incluir, por ejemplo, elementos de limpieza elásticos y/o no elásticos, elementos de limpieza que incluyen un tubo hueco o una bolsa hueca con una entrada de fluido y una salida de fluido, elementos de limpieza emergentes que no son varillas, elementos de limpieza telescópicos, elementos de limpieza que no emergen, y similares.
- 20 El funcionamiento del rociador emergente es el siguiente: a medida que el filtro se obstruye durante el tiempo de ciclo normal en la operación de la piscina mientras el robot de limpieza de la piscina está sumergido, el limpiador de piscinas registra el nivel de obstrucción y lo clasificará como cualquiera entre severamente obstruido y conteniendo algo de suciedad menor. Esto se comunicará al controlador de la estación de acoplamiento para determinar un proceso de limpieza que pueda ajustarse al estado de la unidad de filtrado. La detección del estado de la unidad de filtrado puede detectarse utilizando uno o más sensores calorimétricos (tales como 61 y 62) y/o utilizando un acelerómetro.
- 25 La Figura 15 es un ejemplo de un robot 100 de limpieza de piscinas y de una estación 5000 subacuática que está situada dentro de la piscina 5555 limpiada por el robot 100 de limpieza de piscinas.
- El robot 100 de limpieza de piscinas que tiene un alojamiento 80, una abertura 81, un motor de bomba, un impulsor que es girado por el motor de la bomba y hace que se produzca una aspiración del fluido y que el chorro de fluido sea expulsado por una abertura 82, una unidad 170 de filtrado tal como un elemento (bolsa o cartucho) de filtro interno
- 30 que está situado dentro del alojamiento 80, un sensor 61 calorimétrico que está situado dentro de la unidad 170 de filtrado y el módulo 60 de comunicación.
- El controlador 101 puede controlar el robot de limpieza de piscinas y puede recibir señales de detección del sensor 61 calorimétrico. El controlador 101 puede determinar la limpieza de la unidad de filtrado en función de las señales de detección. Alternativamente, el controlador 101 puede enviar las señales de detección (ya sea procesadas o "tal cual")
- 35 a la estación 5000 subacuática que puede determinar la limpieza de la unidad de filtrado en base a las señales de detección. El controlador 101 puede determinar la limpieza del filtro e indicar (o solicitar) a la estación 5000 subacuática que limpie la unidad de filtrado, que reemplace la unidad de filtrado, e incluso puede enviar los parámetros del proceso de limpieza a la estación 5000 subacuática.
- La estación 5000 subacuática puede incluir un procesador 5010 para calcular la limpieza de la unidad de filtrado, una
- 40 unidad de limpieza de filtro y/o una unidad 5020 de reemplazo de filtro, y un módulo 5060 de comunicación capaz de comunicarse con el módulo 60 de comunicación del robot 100 de limpieza de piscinas .
- La Figura 16 es un ejemplo de un robot 100 de limpieza de piscinas y de una estación 6000 externa que está situada fuera de la piscina 5555 limpiada por el robot 100 de limpieza de piscinas.
- 45 El robot 100 de limpieza de piscinas que tiene un alojamiento 80, una abertura 81, un motor de bomba, un impulsor que es girado por el motor de la bomba y hace que se produzca una aspiración del fluido y que el chorro de fluido sea expulsado por una abertura 82, una unidad 170 de filtrado, tal como un elemento (bolsa o cartucho) de filtro interno que está situado dentro del alojamiento 80, un sensor 61 calorimétrico que está situado dentro de la unidad 170 de filtrado y un módulo 60 de comunicación.
- El controlador 101 puede controlar el robot de limpieza de piscinas y puede recibir señales de detección del sensor 61 calorimétrico. El controlador 101 puede determinar la limpieza de la unidad de filtrado en función de las señales de detección. Alternativamente, el controlador 101 puede enviar las señales de detección (ya sea procesadas o "tal cual")
- 50 a la estación 6000 externa que puede determinar la limpieza de la unidad de filtrado en base a las señales de detección. El controlador 101 puede determinar la limpieza del filtro e indicar (o solicitar) a la estación 6000 externa que limpie la unidad de filtrado, que reemplace la unidad de filtrado, e incluso puede enviar los parámetros del proceso de limpieza a la estación 6000 externa.
- 55

La estación 6000 externa puede incluir un procesador 6010 para calcular la limpieza de la unidad de filtrado, una unidad de limpieza de filtro y/o una unidad 6020 de reemplazo de filtro, y un módulo 6060 de comunicación capaz de comunicarse con el módulo 60 de comunicación del robot 100 de limpieza de piscinas.

- 5 La Figura 17A es una vista en sección transversal de un ejemplo de un robot 100 de limpieza de piscinas que tiene un alojamiento 80, una abertura 81, un motor de bomba y un impulsor (no mostrado) que es girado por el motor de la bomba y hace que se produzca una aspiración del fluido y que el chorro de fluido sea expulsado por la abertura 82, una unidad 170 de filtrado tal como un elemento (bolsa o cartucho) de filtro que está situado en el alojamiento.

- 10 El robot de limpieza de piscinas también incluye un elemento de limpieza tal como una bolsa 640 con aberturas. Un flujo de agua y/o de líquido de limpieza a través de la bolsa 640 con aberturas puede levantar la bolsa con aberturas y hacer que los chorros de agua y/o de líquido de limpieza salgan de la bolsa con aberturas a través de las aberturas y limpien el interior de la unidad 170 de filtrado. Se pueden emplear múltiples boquillas o aberturas con diferentes diámetros de boquillas o aberturas a lo largo de la bolsa con aberturas. Los desechos y/o el agua usada y/o el líquido de limpieza pueden salir del robot de limpieza de la piscina a través de la abertura 81. La Figura 17A también muestra una válvula 614 del robot de limpieza de la piscina que está en una posición abierta.

- 15 El sensor 61 calorimétrico puede no pertenecer al robot 100 de limpieza de piscinas y puede insertarse en el robot 100 de limpieza de piscinas cuando se comprueba la limpieza de la unidad de filtrado.

El sensor 61 calorimétrico puede detectar la limpieza de la unidad de filtrado y enviar información al controlador 101 o al controlador de otra entidad (tal como el sistema 5000 subacuático y/o el sistema 6000 externo).

El sensor 61 calorimétrico puede moverse dentro de la unidad de filtrado mediante el manipulador 658.

- 20 La Figura 17B es una vista en sección transversal de un ejemplo de un robot 100 de limpieza de piscinas. El robot de limpieza de piscinas de la Figura 17B difiere del robot de limpieza de piscinas de la Figura 17A en que acopla el sensor 61 calorimétrico al controlador 101. El sensor calorimétrico 61 pertenece al robot de limpieza de piscinas. En la Figura 17B no se ilustra ningún manipulador para mover el sensor 61 calorimétrico.

- 25 La Figura 18 es una vista en sección transversal de un ejemplo de un robot 100 de limpieza de piscinas. El robot de limpieza de piscinas de la Figura 18 difiere del robot de limpieza de piscinas de la Figura 17A en que el sensor 61 calorimétrico está situado fuera de la unidad de filtrado (y no dentro de la unidad de filtrado, como se muestra en la Figura 17B), y en que tiene elementos 177 de cepillado adicionales que pueden ser movidos por el manipulador 652 y limpiar la unidad 170 de filtrado. El manipulador 652 y el elemento 177 de cepillado pueden no pertenecer al robot 100 de limpieza de piscinas.

- 30 La Figura 19 es una vista en sección transversal de un ejemplo de un robot 100 de limpieza de piscinas que tiene un alojamiento 80, una abertura 81, un motor 132 de bomba, un impulsor 133 que es girado por el motor de la bomba y que hace que se produzca una aspiración del fluido y que un chorro de fluido sea expulsado por la abertura 82, una unidad 170 de filtrado tal como un elemento (bolsa o cartucho) de filtro que se coloca en la válvula 614 de alojamiento y una puerta 27 trasera formada en una parte trasera del alojamiento 80. En la Figura 19, la válvula 614 cierra la
35 abertura 81 y el fluido puede salir a través de la puerta 27 trasera. Esto se usa cuando el robot de limpieza de la piscina se retira o sale de la piscina.

La Figura 20A ilustra un ejemplo de un sistema 7000 informatizado y un robot 100 de limpieza de piscinas que incluye un sensor 61 calorimétrico, un controlador 101, una unidad de filtrado, un impulsor, un motor de bomba, un alojamiento, aberturas y un módulo 60 de comunicación.

- 40 El sistema 7000 informatizado puede ser uno o más ordenadores, uno o más servidores, uno o más dispositivos de comunicación móvil, o más teléfonos inteligentes, una o más tabletas, más o más ordenadores portátiles y similares.

- El controlador 101 puede controlar el robot de limpieza de piscinas y puede recibir señales de detección del sensor 61 calorimétrico. El controlador 101 puede determinar la limpieza de la unidad de filtrado en función de las señales de detección. Alternativamente, el controlador 101 puede enviar las señales de detección (ya sea procesadas o "tal cual")
45 al sistema 7000 informatizado que puede determinar la limpieza de la unidad de filtrado en base a las señales de detección.

El sistema 7000 informatizado puede predecir cuándo se debe reemplazar el filtro, basándose, al menos en parte, en la limpieza de la unidad de filtrado o al menos en función de los cambios en la limpieza de la unidad de filtrado.

- 50 El sistema 7000 informatizado puede enviar alertas que indican que el filtro está a punto de obstruirse, cuándo se espera que se obstruya, alertas que indican que la unidad de filtrado debe reemplazarse, alertas que indican el nivel de limpieza de la unidad de filtrado y similares.

El sistema 7000 informatizado puede determinar la limpieza del filtro e indicar (o solicitar) al robot de limpieza de piscinas que limpie la unidad de filtrado, que reemplace la unidad de filtrado, e incluso puede enviar los parámetros

del proceso de limpieza al robot de limpieza de piscinas. Dichos mensajes también pueden enviarse a un usuario final que retirará el robot de limpieza de piscinas para su mantenimiento.

La Figura 20B ilustra diferentes lecturas de limpieza del filtro (gráfico 8010) frente a un patrón de degradación de limpieza esperado (gráfico 8020).

- 5 En función de cualquiera de las diferentes lecturas de limpieza del filtro y del patrón de degradación de limpieza esperado, se puede determinar un momento esperado en el tiempo en el que la unidad de filtrado se obstruirá (a un nivel predefinido).

10 Cabe señalar que la determinación (o cualquier estimación relacionada con la limpieza del filtro) también puede responder a un patrón de funcionamiento esperado del robot de limpieza de piscinas, por ejemplo la duración de cada proceso de limpieza, la repetibilidad del proceso de limpieza (una vez por semana, una vez al día, algunas veces al mes), la época del año (verano, invierno, otoño, primavera) y similares.

La determinación (o cualquier estimación relacionada con la limpieza del filtro) puede responder a los cambios de flujo a través de los filtros, al funcionamiento esperado del robot de limpieza de la piscina, a los patrones de limpieza (concentrándose en las partes más sucias de la piscina, con un patrón aleatorio) y similares.

- 15 Los parámetros de flujo pueden controlarse de manera continua o no continua. Los intervalos entre una medición y la otra (en el escenario no continuo) pueden ser fijos, cambiar con el tiempo, cambiar en respuesta a la limpieza del filtro. Puede cambiar en respuesta a las diferencias entre el patrón de deterioro de limpieza real y el patrón de deterioro de limpieza esperado, y similares. Las mayores diferencias pueden requerir más monitoreo.

20 La determinación (o cualquier estimación relacionada con la limpieza del filtro) puede ejecutarse por aprendizaje y/o actualizando de manera continua y/o no continua, uno o más parámetros tales como (i) la repetibilidad del proceso de limpieza, y (ii) la tasa de deterioro de la limpieza (acumulación de suciedad) de la unidad de filtrado.

Usando los valores predeterminados de una velocidad de flujo de fluido en diferentes estados de la unidad de filtrado, por ejemplo, el flujo de agua a través de un filtro limpio será de aproximadamente 17.000 litros por hora, mientras que un filtro obstruido permitirá un flujo de solo aproximadamente 10.000 litros por hora.

- 25 Al menos una vez en cada ciclo de operación, el robot tomará muestras de la velocidad de flujo del fluido y guardará el resultado.

El sistema 7000 informatizado puede realizar un análisis de la lectura de flujo obtenida de uno o más robots de limpieza de piscinas durante uno o más períodos de tiempo y puede calcular una línea de tendencia para un robot de limpieza de piscinas específico y calcular el gradiente de la línea de tendencia

- 30 A partir de la línea de tendencia y el gradiente, el sistema 7000 informatizado puede predecir el tiempo esperado en el que el filtro esté sometido a una completa obstrucción.

Este tiempo previsto se enviará al usuario y también se puede almacenar como un acontecimiento en el calendario del dispositivo móvil del usuario.

- 35 Cabe señalar que el análisis, la determinación mencionada anteriormente de la limpieza del filtrado (o cualquier estimación relacionada con la limpieza del filtro) puede ser realizada, en su totalidad o al menos en parte, por el controlador 101 y/o por un dispositivo informatizado de usuario. Puede proporcionarse un medio no transitorio legible por ordenador que almacene instrucciones para ejecutar cualquier método ilustrado en la especificación y/o cualquier determinación de la limpieza del filtrado (o cualquier estimación relacionada con la limpieza del filtro).

40 La Figura 21 ilustra un ejemplo de un sistema 7000 informatizado, un sistema 8000 informatizado de usuario y un robot 100 de limpieza de piscinas que incluye un sensor 61 calorimétrico, un controlador 101, una unidad de filtrado, un impulsor, un motor de bomba, un alojamiento, aberturas y un módulo 60 de comunicación.

- 45 El sistema 7000 informatizado puede ser uno o más ordenadores, uno o más servidores, uno o más dispositivos de comunicación móvil, o más teléfonos inteligentes, una o más tabletas, más o más ordenadores portátiles y similares. El sistema 8000 informatizado de usuario puede ser usado o ser propiedad del usuario del robot de limpieza de piscinas. El sistema informatizado del usuario puede ser uno o más ordenadores, uno o más servidores, uno o más dispositivos de comunicación móvil, uno o más teléfonos inteligentes, una o más tabletas, más o más ordenadores portátiles y similares.

50 El controlador 101 puede controlar el robot de limpieza de piscinas y puede recibir señales de detección del sensor 61 calorimétrico. El controlador 101 puede determinar la limpieza de la unidad de filtrado en función de las señales de detección. Alternativamente, el controlador 101 puede enviar las señales de detección (ya sea procesadas o "tal cual") al sistema 7000 informatizado que puede determinar la limpieza de la unidad de filtrado en base a las señales de detección.

El sistema 7000 informatizado y/o el sistema informatizado del usuario pueden predecir cuándo se debe reemplazar el filtro, basándose, al menos en parte, en la limpieza de la unidad de filtrado o al menos en función de los cambios en la limpieza de la unidad de filtrado.

5 El sistema 7000 informatizado y/o el sistema 8000 informatizado del usuario pueden enviar alertas que indican que el filtro está a punto de obstruirse, alertas que indican el nivel de limpieza de la unidad de filtrado, alertas que indican cuándo la unidad de filtrado será limpiada por la unidad del robot de limpieza de piscinas, alertas que indican cuándo la unidad de filtrado va a ser limpiada por un sistema externo, alertas que indican cuándo se debe reemplazar o hacer el mantenimiento de la unidad de filtrado, alertas que indican cuándo la unidad de filtrado va a ser limpiada por el robot de limpieza de piscinas y similares .

10 El sistema 7000 informatizado y/o el sistema 8000 informatizado del usuario pueden determinar la limpieza del filtro e indicar (o solicitar) al robot de limpieza de la piscina que limpie la unidad de filtrado, que reemplace la unidad de filtrado, e incluso puede enviar los parámetros del proceso de limpieza al robot de limpieza de piscinas.

15 La Figura 22 ilustra un ejemplo de un sistema 8000 informatizado por el usuario y un robot 100 de limpieza de piscinas que incluye un sensor 61 calorimétrico, un controlador 101, una unidad de filtrado, un impulsor, un motor de bomba, un alojamiento, aberturas y un módulo 60 de comunicación.

La Figura 22 difiere de la Figura 21 en que no incluye el sistema 7000 informatizado. Cualquier función del sistema 7000 informatizado puede ser ejecutada por el sistema 8000 informatizado del usuario y/o por el propio robot de limpieza de piscinas.

20 Cabe señalar que varios componentes del robot de limpieza de piscinas, tales como un controlador, una placa electrónica, un motor de bomba, una batería, un motor de accionamiento y similares pueden estar situados dentro de uno o más compartimientos internos / alojamientos internos, protegiendo así estos componentes del fluido que fluye en el robot de limpieza de piscinas.

La Figura 23 ilustra varios componentes de un robot 100 de limpieza de piscinas.

25 El robot 100 de limpieza de piscinas se ilustra como incluyendo un controlador 101, un módulo 20 de accionamiento y dirección, un módulo 40 de fuente de alimentación, un módulo 30 de control de fluido, un módulo 50 de detección (que incluye uno o más sensores calorimétricos, tales como el sensor 61 calorimétrico), un módulo 60 de comunicación y un módulo 90 de cepillado.

El controlador 101 está dispuesto para controlar el funcionamiento del robot 100 de limpieza de piscinas y controlar especialmente los diversos módulos 20, 30, 40, 50 y 60.

30 La Figura 24 ilustra los módulos 40 de suministro de energía de un robot 100 de limpieza de piscinas según diversas realizaciones de la invención.

El módulo 40 de fuente de alimentación está configurado para proporcionar energía eléctrica a diversos componentes que consumen energía, tales como el controlador 101, los motores, los sensores y similares. Puede recibir la energía eléctrica o generarla.

35 Un módulo 40 de fuente de alimentación incluye un segundo elemento 150 de carga sin contacto y una fuente 135 de energía recargable.

Otro módulo 40 de suministro de energía incluye una turbina 120, un generador 122 eléctrico y una fuente 135 de energía recargable.

40 Otro módulo 40 de fuente de alimentación incluye un rotor 590 que actúa como turbina, un motor/generador 559 que actúa como generador y una fuente 135 de energía recargable.

La Figura 25 ilustra los módulos 20 de accionamiento y dirección de un robot 100 de limpieza de piscinas según diversas realizaciones de la invención.

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

Un módulo 20 de accionamiento y dirección incluye un primer motor 124 de accionamiento, un segundo motor 125 de accionamiento, una primera transmisión 127, una segunda transmisión 129, una primera 141 oruga y una segunda oruga 143.

50 El robot 100 de limpieza de piscinas puede incluir un módulo de cepillado (denotado 90 en la Figura 23) que puede incluir una o más ruedas de cepillado tales como las ruedas 108 de cepillado que son giradas (directa o indirectamente) por las orugas 141 y 143 primera y segunda. La dirección del movimiento del robot 100 de limpieza de piscinas puede controlarse controlando individualmente el movimiento de las orugas 141 y 143 primera y segunda.

Otro módulo 20 de accionamiento y dirección incluye un primer motor 124 de accionamiento, una primera transmisión 127, una primera oruga 141, una segunda oruga 143, ruedas de cepillado (no mostradas) y elementos 107 de dirección. Los elementos 107 de dirección pueden incluir aletas, elementos de introducción de desequilibrio, elementos controlables de chorros de fluido y similares. En la solicitud de patente de EE.UU. número de serie 14/023,544 presentada el 11 de septiembre de 2013, que se incorpora en la presente memoria, como referencia se proporcionan ejemplos no limitativos de elementos de dirección. Se puede usar cualquier otro elemento de dirección conocido en la técnica.

La Figura 26 ilustra los módulos 30 de control de fluidos de un robot de limpieza de piscinas según diversas realizaciones de la invención.

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

Puede incluir cualquier combinación de los siguientes:

a. Un impulsor 133 y un motor 132 de bomba para hacer que el fluido fluya a través del robot 100 de limpieza de piscinas.

b. Un rotor 590 que actúa como impulsor y un motor/generador 559 que actúa como motor.

c. Una unidad 170 de filtrado.

d. Un manipulador 180 de filtro.

La Figura 27 ilustra sensores de un módulo 50 de detección de un robot de limpieza de piscinas según diversas realizaciones de la invención. El módulo 50 de detección puede incluir uno o más sensores calorimétricos tales como el sensor 61 calorimétrico, y al menos otro sensor de entre:

a. Un sensor 110 de radiación de la estación subacuática para detectar la radiación de una estación 5000 subacuática que permite que el robot de limpieza de piscinas navegue hacia la estación subacuática.

b. Un transceptor 51 ultrasónico.

c. Un sensor 52 acústico que puede incluir un emisor acústico y un detector acústico para proporcionar información sobre el área de la piscina por la que está pasando el robot 100 de limpieza de piscinas.

d. Un girocompás 53 o múltiples girocompases para proporcionar información direccional.

e. Un acelerómetro 54.

f. Un contador 55 de pasos para medir el movimiento del robot de limpieza de piscinas.

g. Un sensor 56 de orientación para detectar la orientación del robot 100 de limpieza de piscinas.

La Figura 28 ilustra varios componentes de un robot 100 de limpieza de piscinas. Este es un ejemplo de combinación de un controlador 101 y varios componentes del módulo 20 de accionamiento y dirección, un módulo 40 de fuente de alimentación, un módulo 30 de control de fluido, un módulo 50 de detección que incluye uno o más sensores calorimétricos tales como un sensor 61 calorimétrico, un módulo 60 de comunicación y un módulo 90 de cepillado.

En la Figura 28, el robot 100 de limpieza de piscinas incluye un controlador 101, un módulo 50 de detección que incluye uno o más sensores calorimétricos tales como el sensor 61 calorimétrico, un módulo 60 de comunicación, una unidad 170 de filtrado, un manipulador 180 de filtro, una fuente 135 de energía recargable, un segundo elemento 150 de carga sin contacto, un impulsor 133, un motor 132 de bomba, motores de accionamiento 124 y 125 primero y segundo, transmisiones 127 y 129 primera y segunda y orugas 141 y 143 primera y segunda.

La Figura 29 ilustra varios componentes de un robot 100 de limpieza de piscinas.

En la Figura 29, el robot 100 de limpieza de piscinas incluye un controlador 101, un módulo 50 de detección que incluye uno o más sensores calorimétricos tales como el sensor 61 calorimétrico, un módulo 60 de comunicación, una unidad 170 de filtrado, un manipulador 180 de filtro, una fuente 135 de energía recargable, un generador 122 eléctrico, una turbina 120, un impulsor 133, un motor 132 de bomba, un primer motor 124 de accionamiento, elementos 107 de dirección, una primera transmisión 127, orugas 141 y 143 primera y segunda y un módulo 90 de cepillado.

Cualquiera de los robots de limpieza de piscinas puede tener una trituradora para triturar desechos, una unidad de desinfección para desinfectar la unidad de filtrado, una unidad de compresión para comprimir la unidad de filtrado, unidades de filtrado de repuesto para reemplazar la unidad de filtrado, y similares.

Las señales de detección de un sensor calorimétrico se procesan para determinar un flujo de fluido. El flujo de fluido se procesa para determinar la limpieza de una unidad de filtrado.

La Figura 30 ilustra el método 500 según una realización de la invención.

El método 500 incluye los siguientes pasos:

Paso 510 de filtrado, mediante una unidad de filtrado del robot de limpieza de piscinas: el fluido que pasa a través de la unidad de filtrado.

- 5 Paso 520 de detección, mediante un sensor calorimétrico: un parámetro relacionado con la limpieza de la unidad de filtrado mientras el robot de limpieza de la piscina está sumergido en el fluido.

La detección puede ejecutarse de manera continua o no continua.

La detección puede ocurrir durante un período completo de detección o durante una parte de un período de filtrado.

- 10 El parámetro relacionado con la limpieza de la unidad de filtrado puede ser un flujo de fluido que se ve obligado a fluir a través de la unidad de filtrado.

La medición del sensor calorimétrico puede estar influenciada por varios parámetros, tales como la temperatura del fluido dentro de una piscina y/o un movimiento del mismo robot de limpieza de piscinas.

El flujo puede aumentar cuando el robot de limpieza de la piscina se mueve.

- 15 La temperatura del fluido en la piscina se puede medir (directa o indirectamente) cuando el robot de limpieza de piscinas no bombea fluido y está estático.

Alternativamente, el cálculo del flujo puede tener en cuenta la diferencia entre la lectura del sensor calorimétrico cuando la limpieza de la piscina bombea fluido frente a las lecturas cuando el sensor de limpieza de la piscina no bombea fluidos.

- 20 Como otro ejemplo más, se pueden tener en cuenta los parámetros del impulsor (tales como la velocidad) y/o los parámetros de movimiento del limpiador de piscinas.

La detección puede ser ejecutada por múltiples sensores calorimétricos.

La detección puede implicar detectar un flujo de fluido dentro del robot de limpieza de piscinas y/o el flujo de fluido fuera del robot de limpieza de piscinas.

- 25 Paso 530 de ayudar a determinar, mediante un controlador del robot de limpieza de piscinas y basándose en el parámetro relacionado con la limpieza de la unidad de filtrado, una limpieza de la unidad de filtrado.

El paso 530 puede incluir al menos uno de los siguientes:

a. Determinar, en función del parámetro relacionado con la limpieza de la unidad de filtrado, la limpieza de la unidad de filtrado.

b. Determinar, mediante la cooperación con otro sistema o componente informatizado, la limpieza del filtrado.

- 30 c. Predecir, en función del parámetro relacionado con la limpieza de la unidad de filtrado, cuándo se obstruirá la unidad de filtrado.

d. Predecir, mediante la cooperación con otro sistema o componente informatizado, basado en el parámetro relacionado con la limpieza de la unidad de filtrado, cuándo se obstruirá la unidad de filtrado.

- 35 El método puede incluir el paso 540 de intercambio de información entre el robot de limpieza de piscinas y otra entidad, o al menos la transmisión de información del robot de limpieza de piscinas.

El paso 540 puede incluir transmitir mediante una unidad de comunicación información sobre el parámetro relacionado con la limpieza de la unidad de filtrado a un sistema informatizado que es externo al robot de limpieza de piscinas. Cualquier alerta o notificación puede enviarse a un sistema informatizado a un usuario, y similares.

- 40 El paso 540 puede incluir recibir a través de la unidad de comunicación información sobre la limpieza de la unidad de filtrado y enviar la información sobre la limpieza de la unidad de filtrado al controlador.

El método 500 también puede incluir el paso 550 de activar y/o realizar una operación de limpieza de la unidad de filtrado.

- 45 Cabe señalar que la operación de limpieza puede activarse en función de la limpieza de la unidad de filtrado, y ese proceso de limpieza puede incluir invertir la dirección de rotación del impulsor para que el fluido sea forzado a entrar por la abertura 82 y salir por la abertura 81 para realizar una operación de retrolavado.

En la especificación anterior, la invención se ha descrito con referencia a ejemplos específicos de realizaciones de la invención. Sin embargo, será evidente que se pueden hacer varias modificaciones y cambios en los mismos sin apartarse del espíritu y el alcance más amplios de la invención según se establece en las reivindicaciones adjuntas.

Además, los términos "delante", "detrás", "arriba", "abajo", "encima", "debajo" y similares en la descripción y en las reivindicaciones, si los hay, se usan con fines descriptivos y no necesariamente para describir posiciones relativas permanentes. Se entiende que los términos así utilizados son intercambiables en circunstancias apropiadas de modo que las realizaciones de la invención descritas en la presente memoria son, por ejemplo, capaces de funcionar en otras orientaciones que aquellas ilustradas o descritas de otro modo en la presente memoria.

Cualquier disposición de componentes para lograr la misma funcionalidad está efectivamente "asociada" de tal manera que se logre la funcionalidad deseada. Por lo tanto, cualquiera de los dos componentes combinados en la presente memoria para lograr una funcionalidad particular puede verse como "asociado" con el otro de tal manera que se logre la funcionalidad deseada, independientemente de arquitecturas o componentes intermedios. Del mismo modo, dos componentes cualesquiera así asociados también pueden verse como que están "conectados de manera operable" o "acoplados de manera operable" entre sí para lograr la funcionalidad deseada.

Además, los expertos en la materia reconocerán que los límites entre las operaciones descritas anteriormente son meramente ilustrativos. Las múltiples operaciones pueden combinarse en una sola operación, una sola operación puede distribuirse en operaciones adicionales y las operaciones pueden ejecutarse al menos parcialmente solapadas en el tiempo. Además, las realizaciones alternativas pueden incluir múltiples instancias de una operación particular, y el orden de las operaciones puede alterarse en varias otras realizaciones.

Sin embargo, también son posibles otras modificaciones, variaciones y alternativas dentro del alcance de las reivindicaciones adjuntas. En consecuencia, las especificaciones y los dibujos deben considerarse en un sentido ilustrativo y no restrictivo.

La frase "puede ser X" indica que la condición X puede cumplirse. Esta frase también sugiere que la condición X puede no cumplirse. Por ejemplo, cualquier referencia a un robot de limpieza de piscinas que incluya un determinado componente también debe cubrir el escenario en el que el robot de limpieza de piscinas no incluye dicho componente. Por ejemplo, cualquier referencia a un método que incluya un determinado paso también debe cubrir el escenario en el que el método no incluye el componente determinado. Como otro ejemplo más, cualquier referencia a un robot de limpieza de piscinas que esté configurado para realizar una determinada operación también debe cubrir el escenario en el que el robot de limpieza de piscinas no está configurado para realizar la determinada operación.

Los términos "limpiador de piscinas" y "robot de limpieza de piscinas" se usan de manera autónoma y pueden referirse a un limpiador de piscinas autopropulsado.

Los términos "que incluye", "que comprende", "que tiene", "que consiste en" y "que consiste esencialmente en" se usan de manera intercambiable. Por ejemplo, cualquier método puede incluir al menos los pasos incluidos en las figuras y/o en la especificación, solamente los pasos incluidos en las figuras y/o en la especificación. Lo mismo se aplica al robot de limpieza de piscinas y al ordenador móvil.

Se apreciará que, por simplicidad y claridad de 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.

En la especificación anterior, la invención se ha descrito con referencia a ejemplos específicos de realizaciones de la invención. Sin embargo, será evidente que pueden realizarse diversas modificaciones y cambios en los mismos sin apartarse del alcance más amplio de la invención según se establece en las reivindicaciones adjuntas.

Además, los términos "delante", "detrás", "arriba", "abajo", "encima", "debajo" y similares en la descripción y en las reivindicaciones, si los hay, se utilizan con fines descriptivos y no necesariamente para describir posiciones relativas permanentes. Se entiende que los términos así utilizados son intercambiables en circunstancias apropiadas de tal manera que las realizaciones de la invención descritas en la presente memoria son, por ejemplo, capaces de operar en otras orientaciones que las de otro modo ilustradas o descritas en la presente memoria.

Los expertos en la materia reconocerán que los límites entre los bloques lógicos son meramente ilustrativos y que las realizaciones alternativas pueden fusionar bloques lógicos o elementos de circuito o imponer una descomposición alternativa de la funcionalidad en varios bloques lógicos o elementos de circuito. Por lo tanto, debe entenderse que las arquitecturas representadas en la presente memoria son meramente ejemplares, y que de hecho se pueden implementar muchas otras arquitecturas que logran la misma funcionalidad.

Cualquier disposición de componentes para lograr la misma funcionalidad está efectivamente "asociada" de modo que se logre la funcionalidad deseada. Por lo tanto, dos componentes cualesquiera combinados en la presente memoria para lograr una funcionalidad particular pueden verse como "asociados entre sí" de tal manera que se logre la funcionalidad deseada, independientemente de arquitecturas o componentes intermedios. Del mismo modo,

cualquiera de los dos componentes así asociados también se puede ver como "funcionalmente conectados", o "funcionalmente acoplados" entre sí para lograr la funcionalidad deseada.

Además, los expertos en la materia reconocerán que los límites entre las operaciones descritas anteriormente son meramente ilustrativos. Las múltiples operaciones pueden combinarse en una sola operación, una sola operación puede distribuirse en operaciones adicionales y las operaciones pueden ejecutarse al menos parcialmente solapadas en el tiempo. Además, las realizaciones alternativas pueden incluir múltiples instancias de una operación particular, y el orden de las operaciones puede alterarse en varias otras realizaciones.

También, por ejemplo, en una realización, los ejemplos ilustrados pueden implementarse como circuitos situados en un solo circuito integrado o dentro de un mismo dispositivo. Alternativamente, los ejemplos pueden implementarse como cualquier número de circuitos integrados separados o dispositivos separados interconectados entre sí de una manera adecuada.

También, por ejemplo, los ejemplos, o partes de los mismos, pueden implementarse como representaciones blandas o de código de circuitos físicos o de representaciones lógicas convertibles en circuitos físicos, tales como en un lenguaje de descripción de hardware de cualquier tipo apropiado.

Además, la invención no se limita a dispositivos o unidades físicas implementados en hardware no programable, sino que también se puede aplicar en dispositivos o unidades programables capaces de realizar las funciones del dispositivo de diseño operando de acuerdo con el código de programa adecuado, tales como mainframes, miniordenadores, servidores, estaciones de trabajo, ordenadores personales, blocs de notas, asistentes digitales personales, juegos electrónicos, sistemas automotrices y otros sistemas integrados, teléfonos móviles y otros dispositivos inalámbricos, comúnmente denominados en esta solicitud como sistemas informáticos.

Sin embargo, otras modificaciones, variaciones y alternativas también son posibles dentro del alcance de las reivindicaciones adjuntas. En consecuencia, las especificaciones y los dibujos deben considerarse en un sentido ilustrativo y no restrictivo.

En las reivindicaciones, los signos de referencia colocados entre paréntesis no se interpretarán como limitativos de la reivindicación. Las palabras "que comprende" no excluyen la presencia de otros elementos o pasos que los enumerados en una reivindicación. Además, los términos "un", "una", "uno", según se usan en la presente memoria, se definen tanto como uno como más de uno. Además, el uso de frases introductorias tales como "al menos uno" y "uno o más" en las reivindicaciones no debe interpretarse como que implique que la introducción de otro elemento de reivindicación mediante los artículos indefinidos "un", "una" o "uno" limite cualquier reivindicación particular que contenga dicho elemento de reivindicación introducido a invenciones que contengan solo uno de dichos elementos, incluso cuando la misma reivindicación incluye las frases introductorias "uno o más" o "al menos uno" y artículos indefinidos tales como "un" o "uno", "una". Lo mismo es cierto para el uso de artículos definidos. A menos que se indique lo contrario, los términos tales como "primero" y "segundo" se usan para distinguir arbitrariamente entre los elementos que dichos términos describen. Por lo tanto, estos términos no tienen necesariamente la intención de indicar una priorización temporal o de otro tipo de tales elementos; el simple hecho de que ciertas medidas se mencionen en reivindicaciones mutuamente diferentes no indica que una combinación de estas medidas no pueda usarse con ventaja.

Cualquier sistema, aparato o dispositivo referido a esta solicitud de patente incluye al menos un componente de hardware.

Si bien ciertas características de la invención se han ilustrado y descrito en la presente memoria, muchas modificaciones, sustituciones, cambios y equivalentes se les ocurrirán ahora a aquellos expertos en la materia. Por lo tanto, debe entenderse que las reivindicaciones adjuntas están destinadas a cubrir todas las modificaciones y cambios que entran dentro del alcance de la invención.

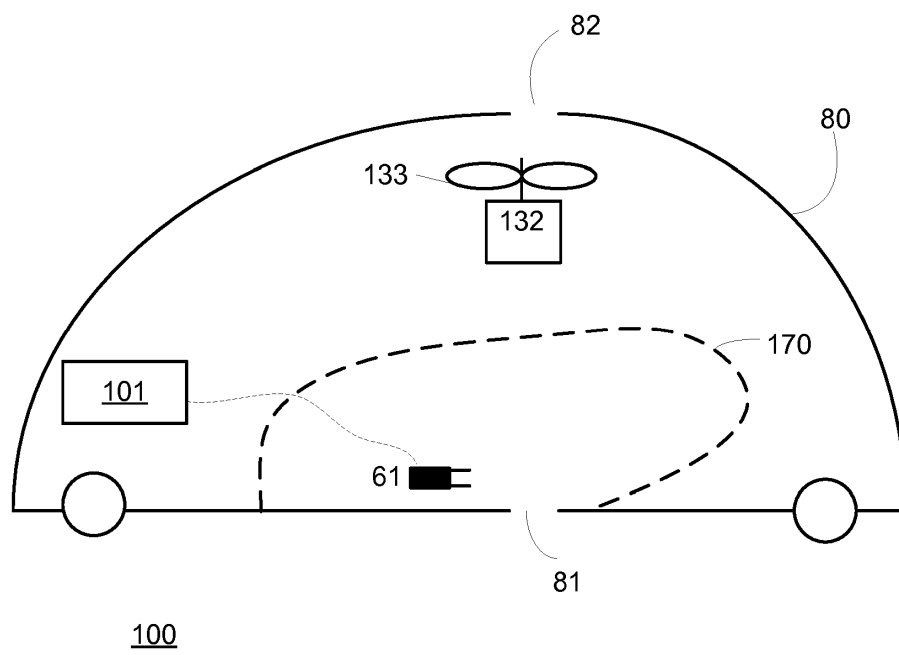
REIVINDICACIONES

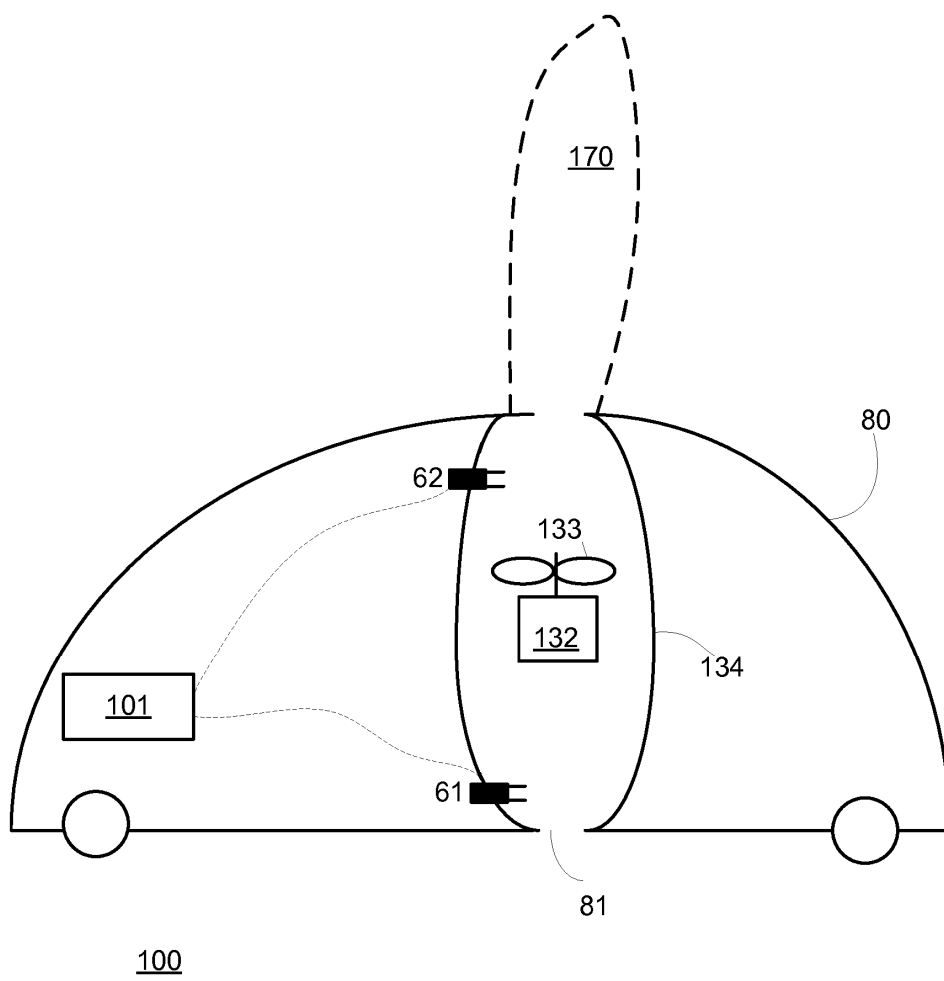
1. Un robot (100) de limpieza de piscinas, que comprende:
una unidad (170) de filtrado para filtrar fluido que pasa a través de la unidad de filtrado; en donde el robot de limpieza de piscinas se caracteriza por que comprende
- 5 un sensor (61, 62) calorimétrico para detectar un parámetro relacionado con la limpieza de la unidad de filtrado mientras el robot de limpieza de piscinas está sumergido en el fluido; y
un controlador (101) que está configurado para al menos ayudar a determinar, basándose en el parámetro relacionado con la limpieza de la unidad de filtrado, una limpieza de la unidad de filtrado.
- 10 2. El robot (100) de limpieza de piscinas según la reivindicación 1, en donde el parámetro relacionado con la limpieza de la unidad de filtrado es un flujo de fluido que se ve obligado a fluir a través de la unidad de filtrado.
3. El robot (100) de limpieza de piscinas según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde el controlador está configurado para determinar, en función del parámetro relacionado con la limpieza de la unidad de filtrado, la limpieza de la unidad de filtrado.
- 15 4. El robot (100) de limpieza de piscinas según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que comprende un módulo (60) de comunicación que está configurado para transmitir información sobre el parámetro relacionado con la limpieza de la unidad de filtrado a un sistema informatizado que es externo al robot de limpieza de piscinas.
5. El robot (100) de limpieza de piscinas según la reivindicación 4, en donde el módulo de comunicación está configurado para recibir información sobre la limpieza de la unidad de filtrado y para enviar la información sobre la limpieza de la unidad de filtrado al controlador.
- 20 6. El robot (100) de limpieza de piscinas según la reivindicación 5, en donde el módulo de comunicación está configurado para recibir información y enviar información que predice la limpieza de la unidad de filtrado al controlador.
7. El robot (100) de limpieza de piscinas según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde al menos una parte del sensor calorimétrico se extiende fuera de un alojamiento (80) del robot de limpieza de piscinas.
- 25 8. El robot (100) de limpieza de piscinas según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde un extremo de detección del sensor calorimétrico está situado sustancialmente al mismo nivel que un fondo (85) del alojamiento del robot de limpieza de piscinas.
9. El robot (100) de limpieza de piscinas según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, en donde el robot de limpieza de piscinas comprende una unidad de motor y el sensor calorimétrico está incorporado en la unidad de motor del robot de limpieza de piscinas.
- 30 10. El robot (100) de limpieza de piscinas según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde el controlador está configurado para predecir, basándose en el parámetro relacionado con la limpieza de la unidad de filtrado, cuándo se obstruirá la unidad de filtrado.
- 35 11. El robot (100) de limpieza de piscinas según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 9, en donde el controlador está configurado para predecir cuándo se obstruirá la unidad de filtrado, en base a la actualización sucesiva de los parámetros de velocidad de llenado de la unidad de filtrado.
12. El robot (100) de limpieza de piscinas según cualquier reivindicación de las reivindicaciones 1 a 9, en donde el controlador está configurado para predecir cuándo se obstruirá la unidad de filtrado, en base a una tasa de inicio de nuevos ciclos de limpieza.
- 40 13. El robot (100) de limpieza de piscinas según cualquier reivindicación de las reivindicaciones 1 a 9, en donde el controlador está configurado para predecir cuándo se obstruirá la unidad de filtrado, basándose en la actualización sucesiva de los parámetros de velocidad de llenado de la unidad de filtrado y en una tasa de inicio de nuevos ciclos de limpieza.
14. El robot (100) de limpieza de piscinas según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde al menos una parte del sensor calorimétrico está situada dentro de la unidad de filtrado.
- 45 15. El robot (100) de limpieza de piscinas según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 13, en donde al menos una parte del sensor calorimétrico está situada dentro del robot de limpieza de piscinas pero fuera de la unidad de filtrado.
16. Un método (500) para monitorear un robot de limpieza de piscinas; el método comprende:
filtrar (500), mediante una unidad de filtrado del robot de limpieza de piscinas, el fluido que pasa a través de la unidad de filtrado;

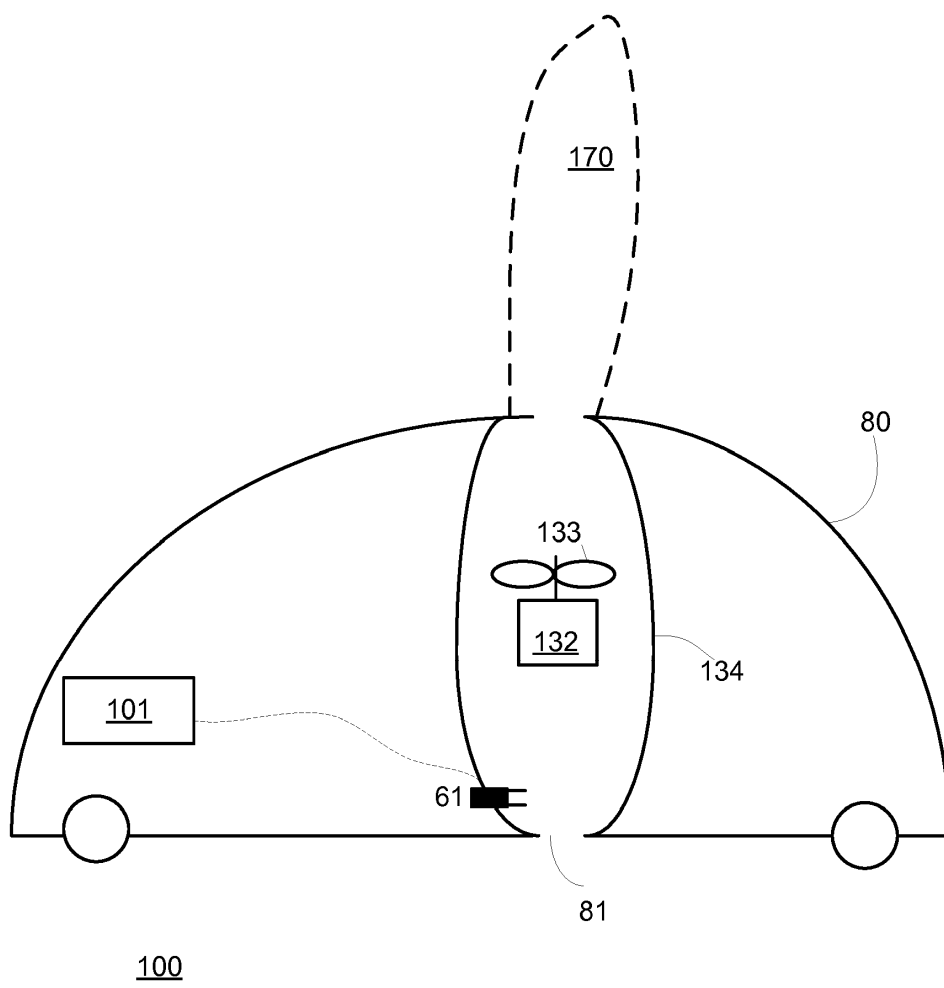
en donde el método se caracterizado por que comprende

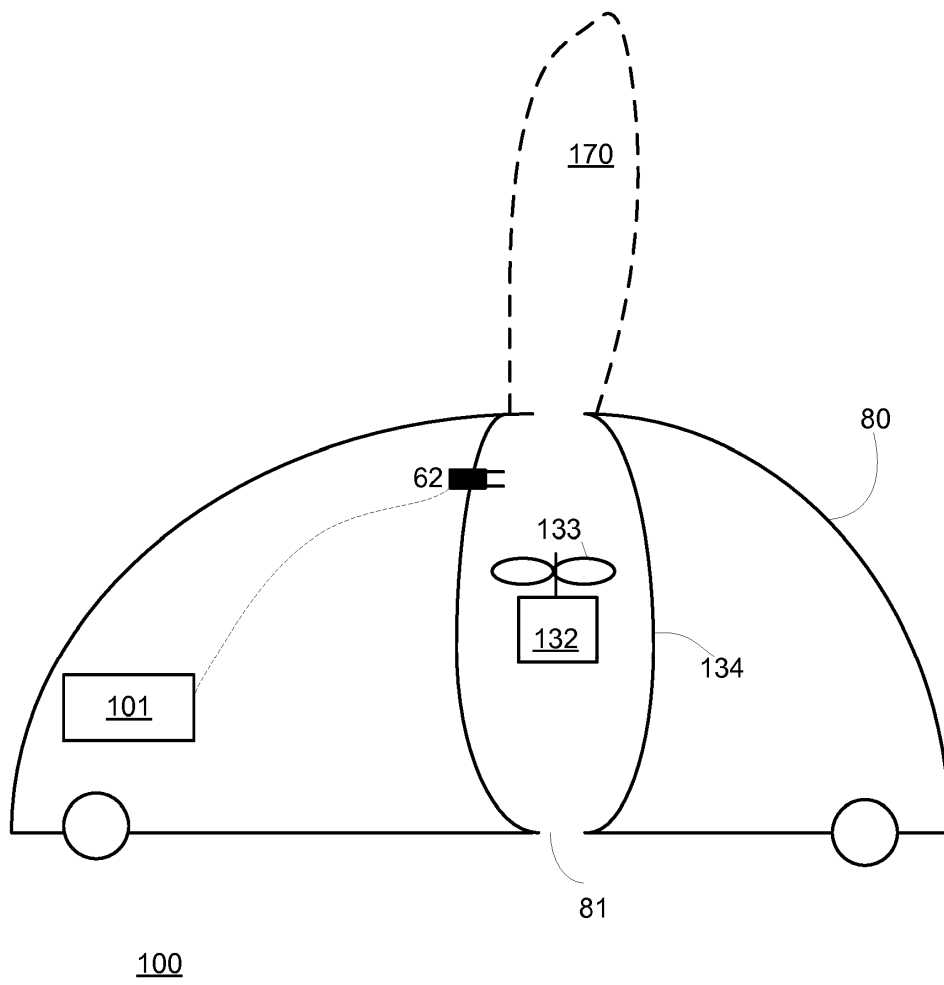
detectar (520), mediante un sensor calorimétrico, un parámetro relacionado con la limpieza de la unidad de filtrado mientras el robot de limpieza de la piscina está sumergido en el fluido; y

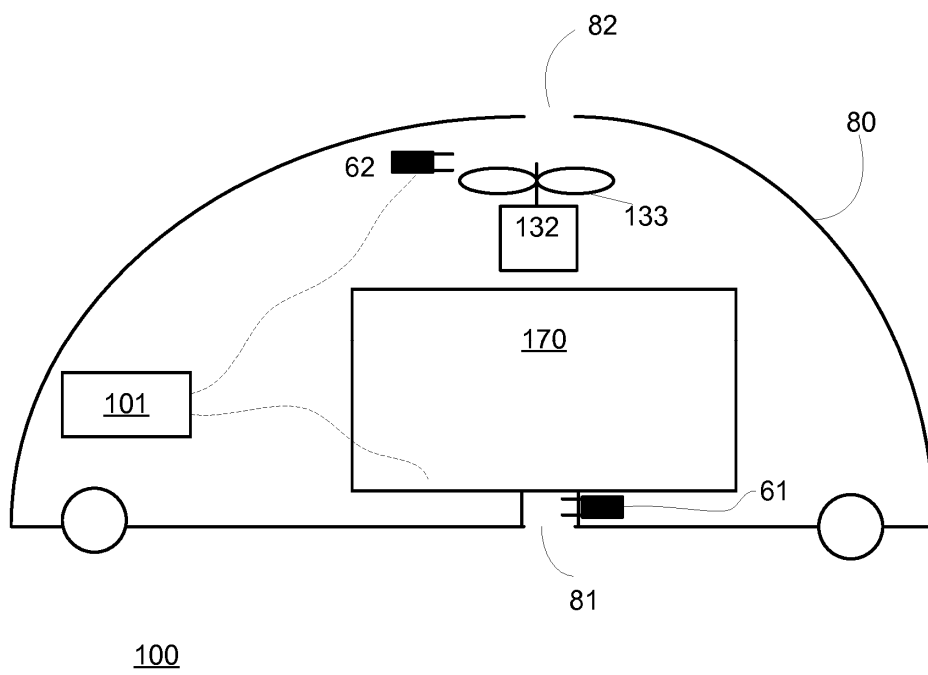
- 5 ayudar (530) a determinar, mediante un controlador del robot de limpieza de piscinas y basándose en el parámetro relacionado con la limpieza de la unidad de filtrado, una limpieza de la unidad de filtrado.

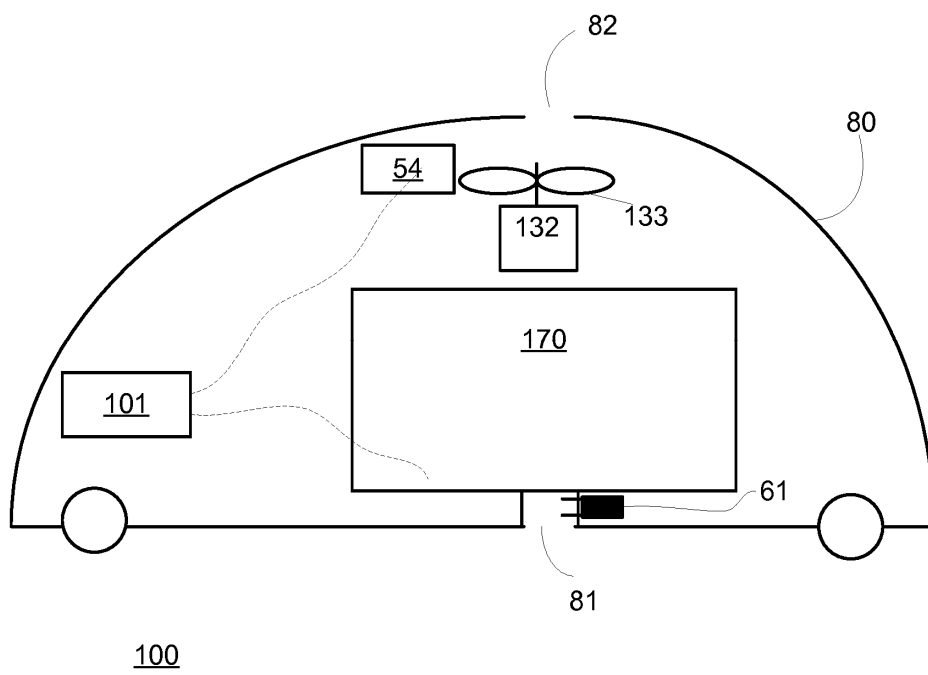


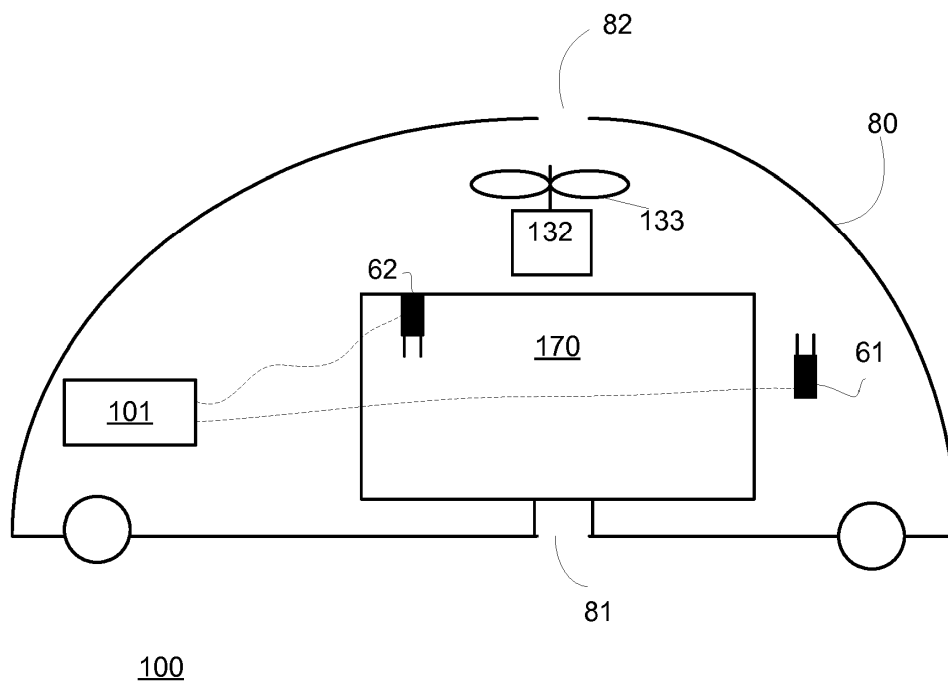


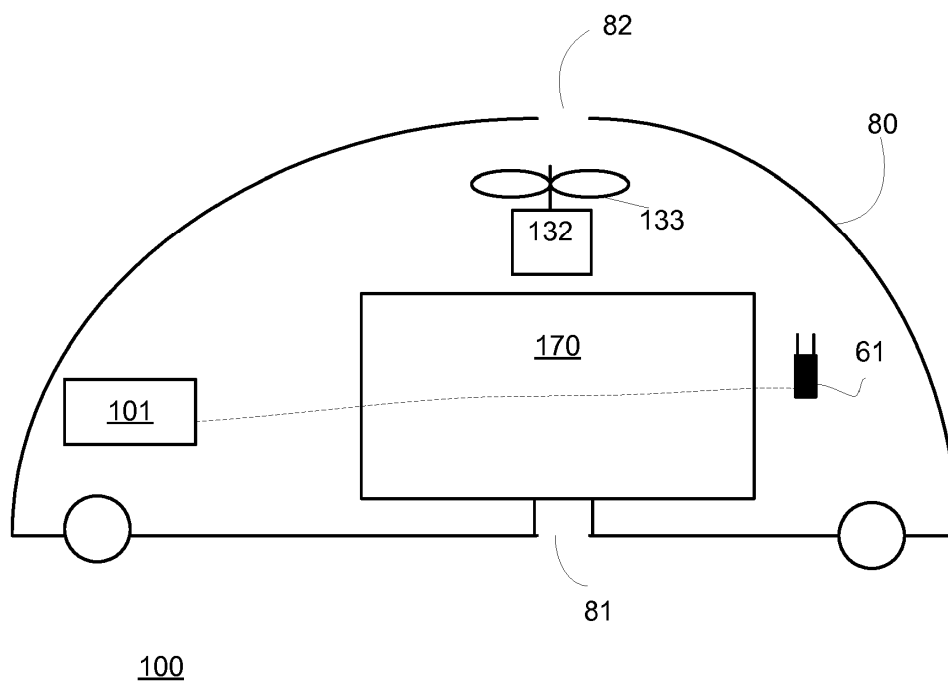


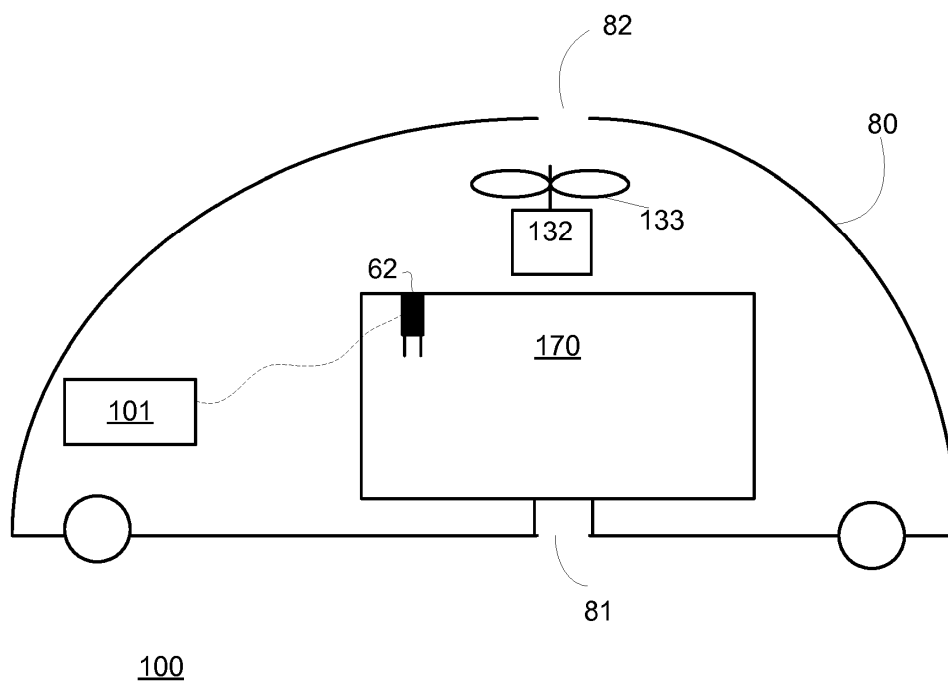


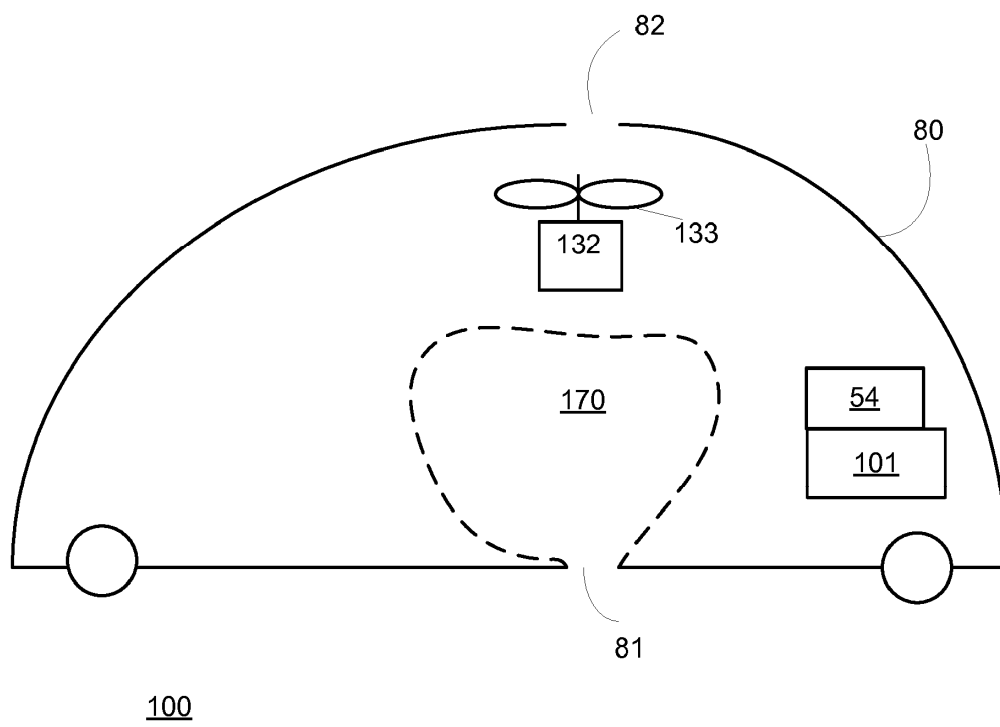


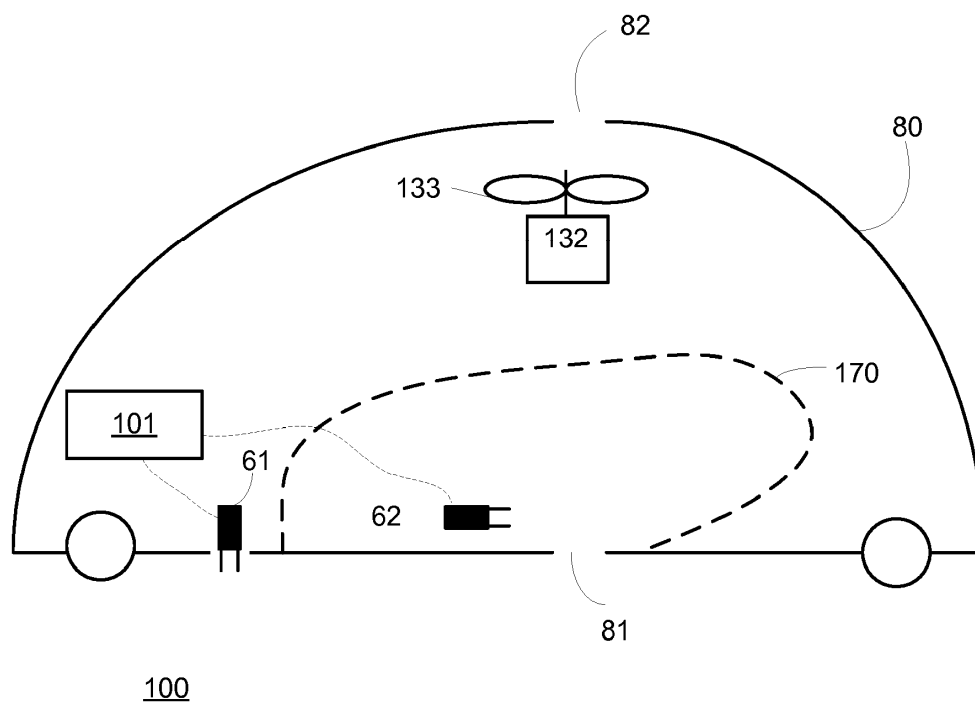












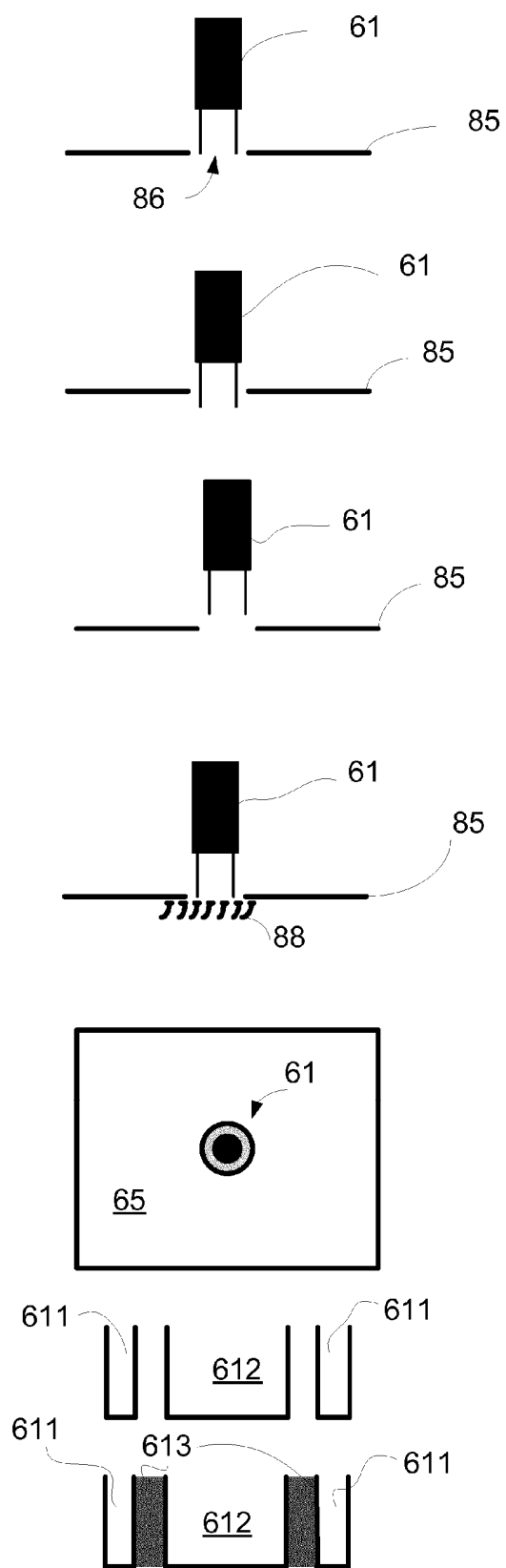


FIG. 6B

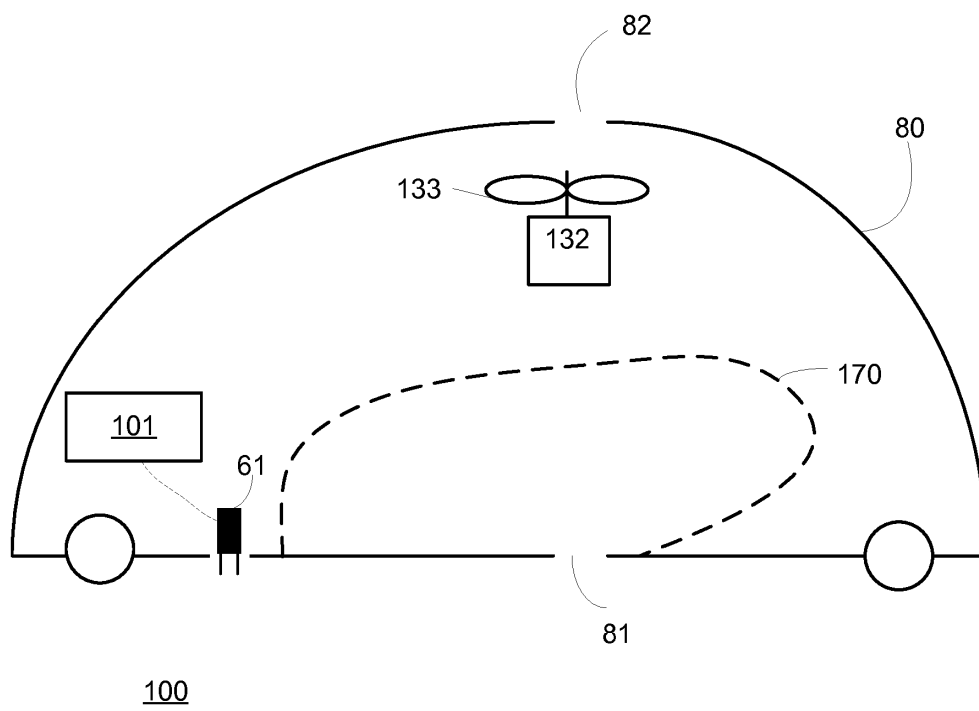


FIG. 7

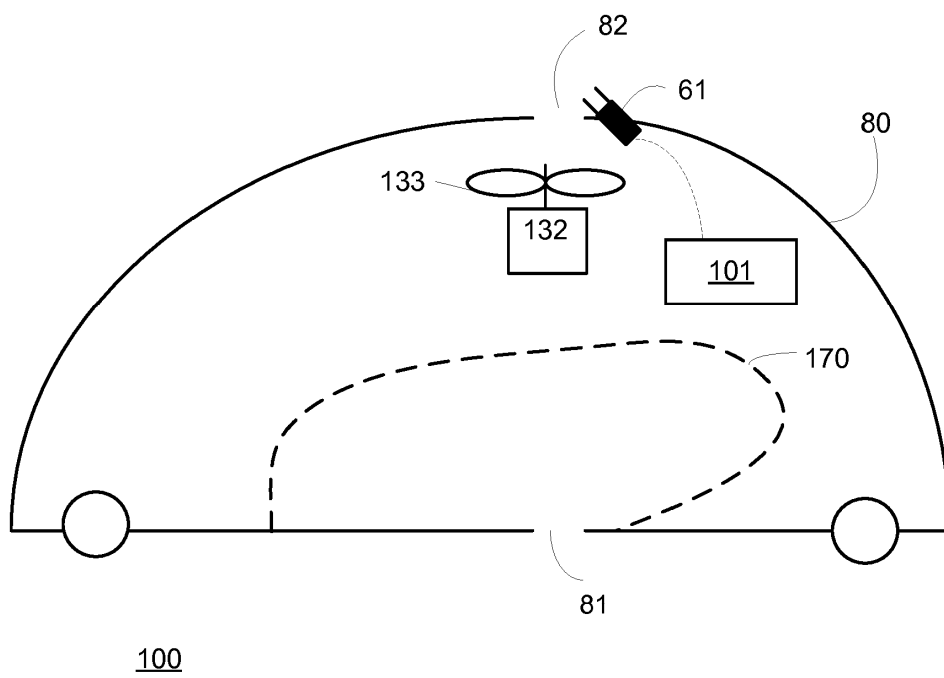


FIG. 8

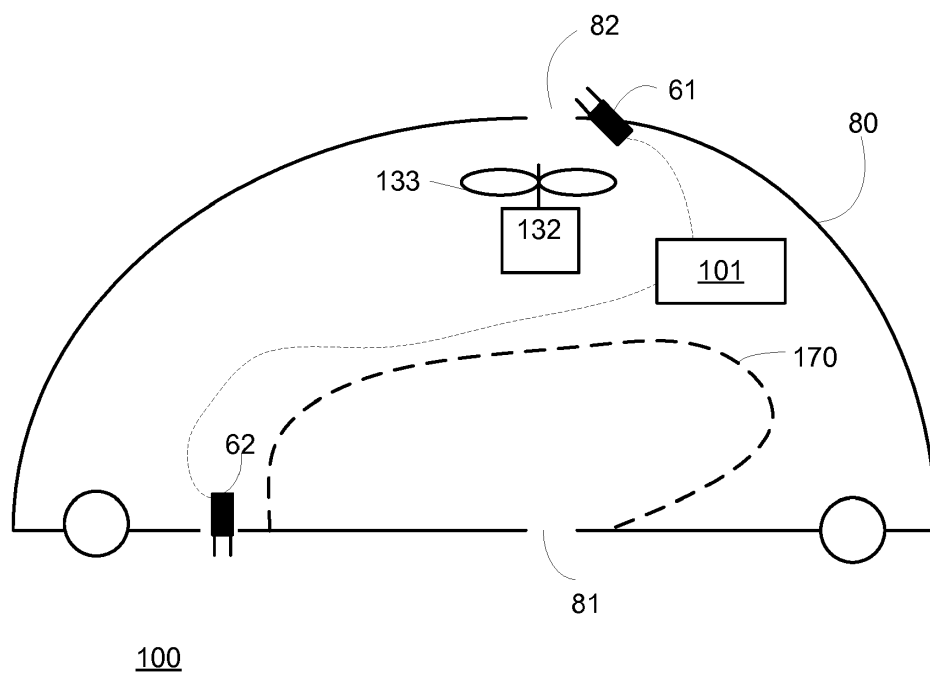


FIG. 9

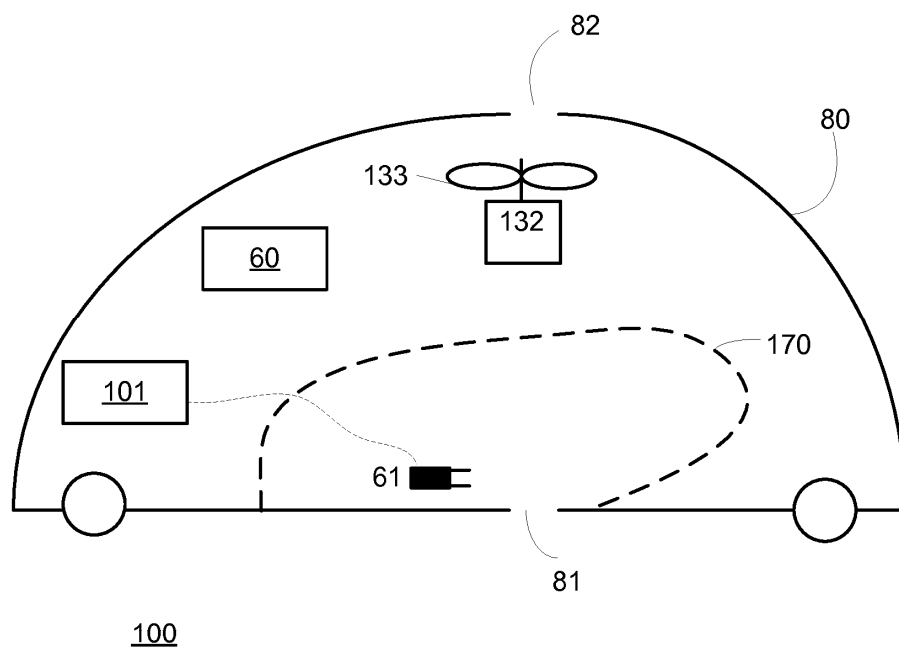


FIG. 10

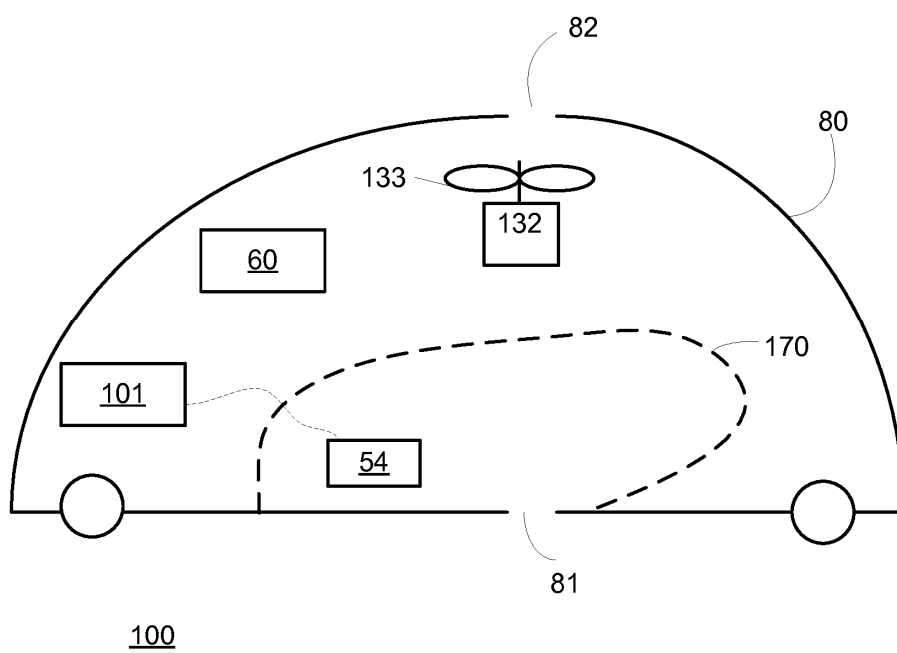


FIG. 11A

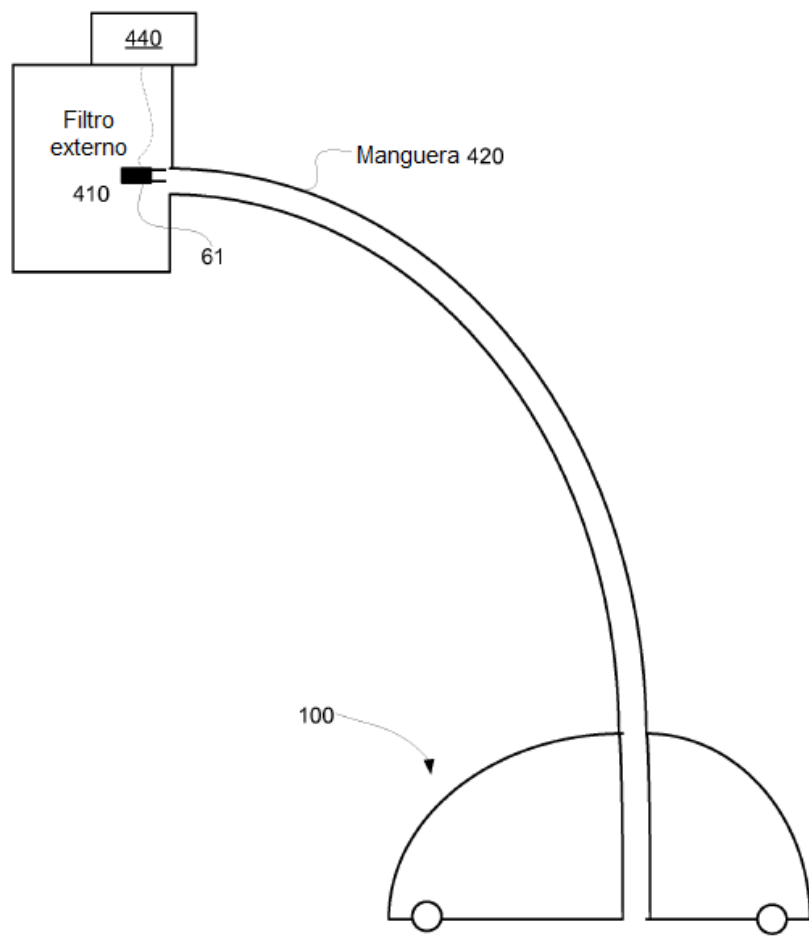


FIG. 11B

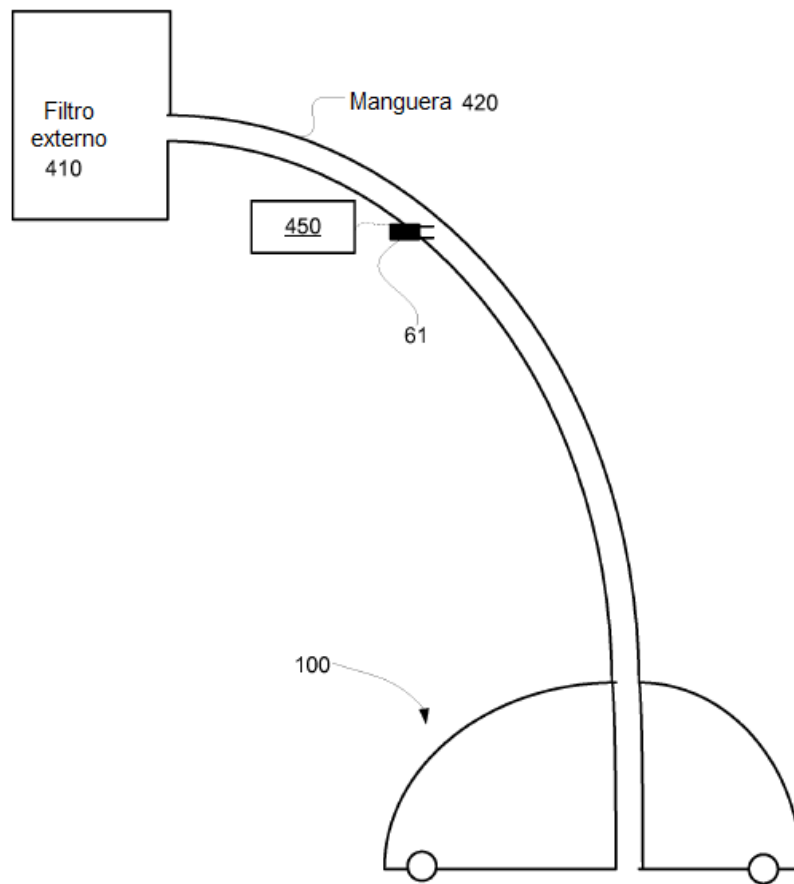


FIG. 11C

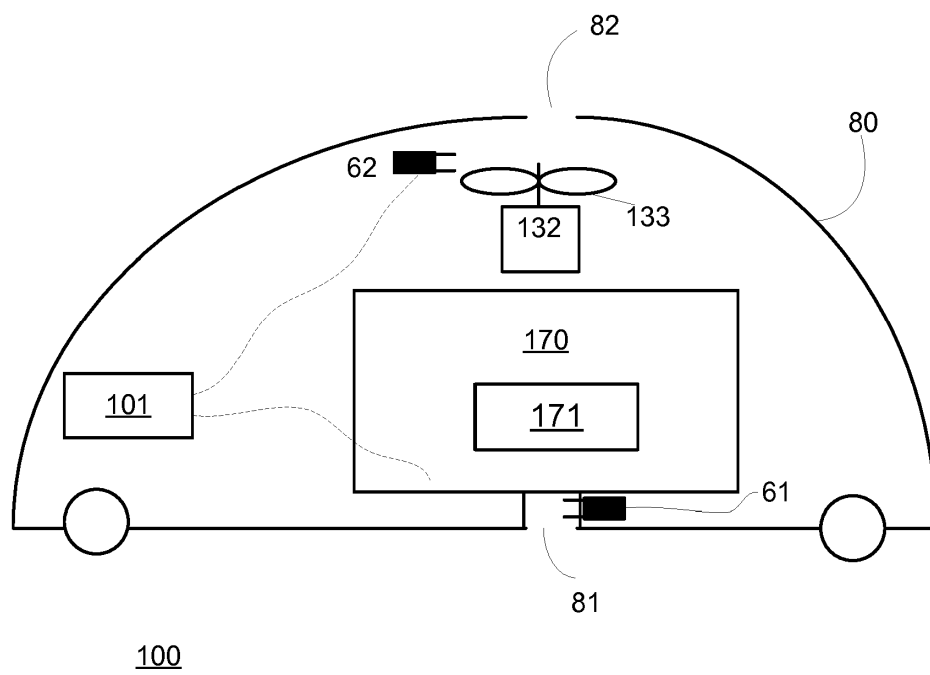


FIG. 12

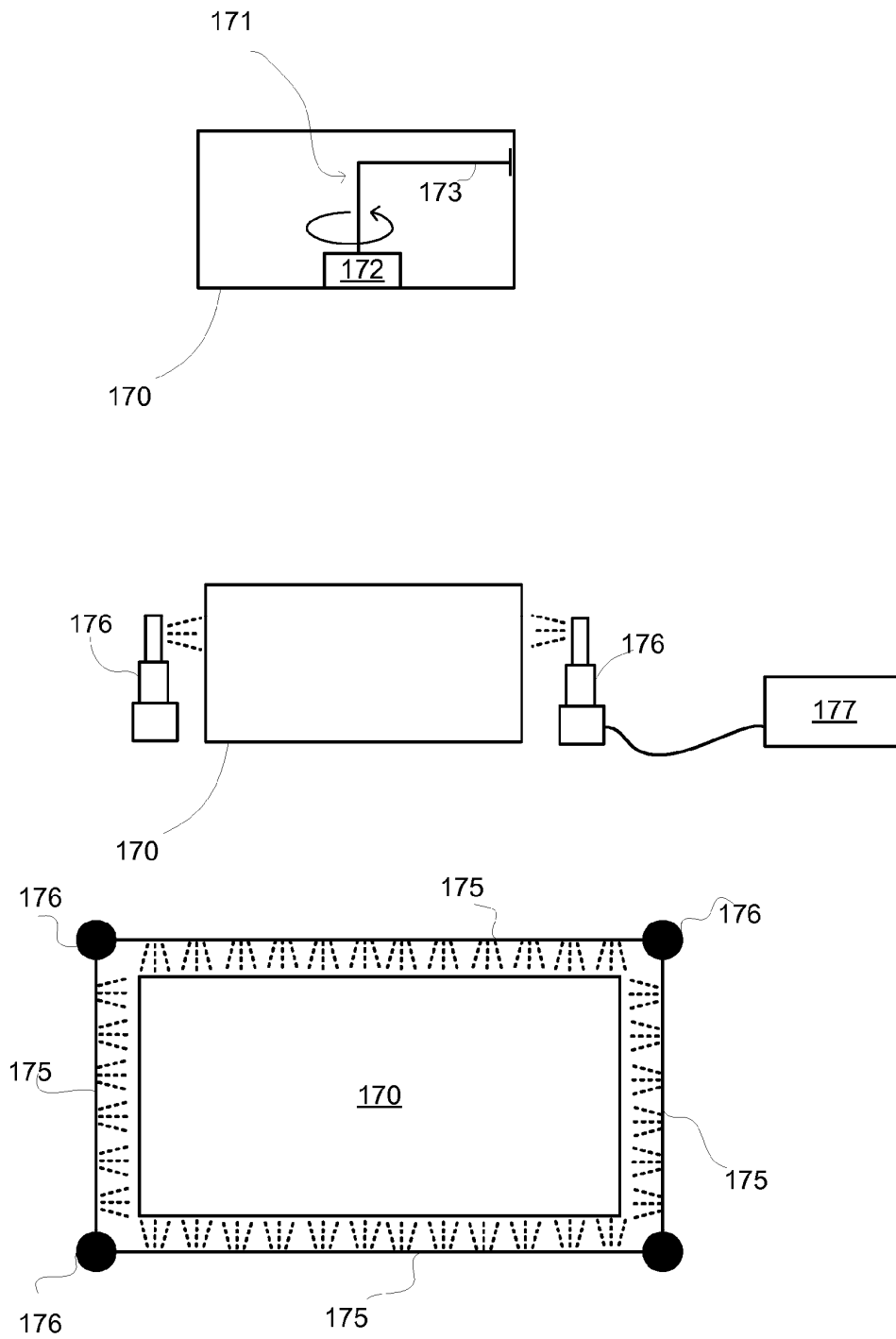


FIG. 13

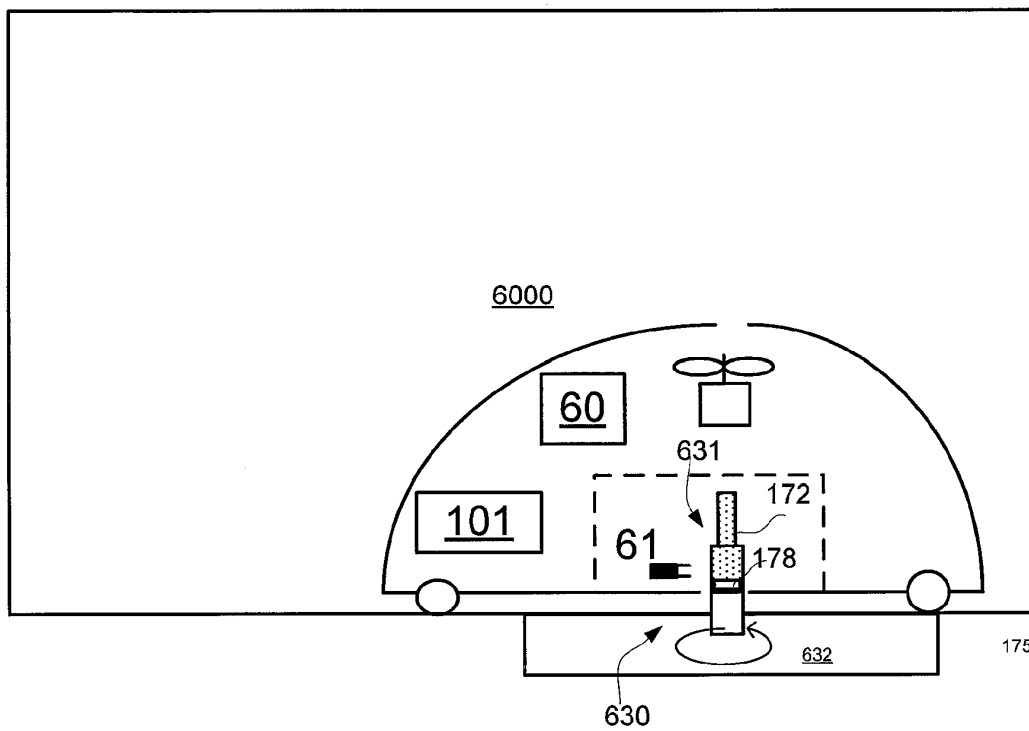


FIG. 14

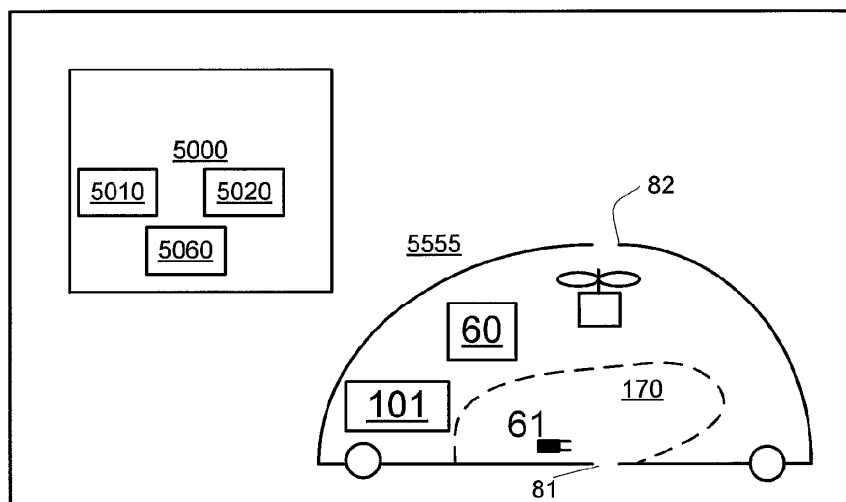


FIG. 15

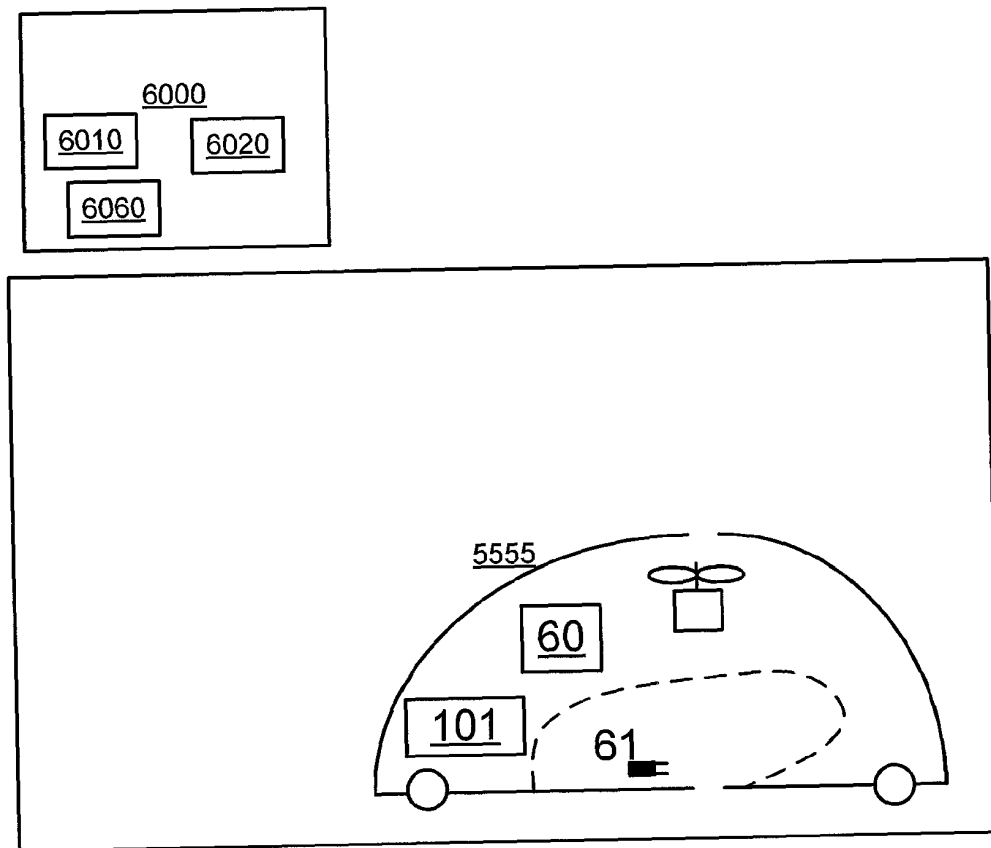


FIG. 16

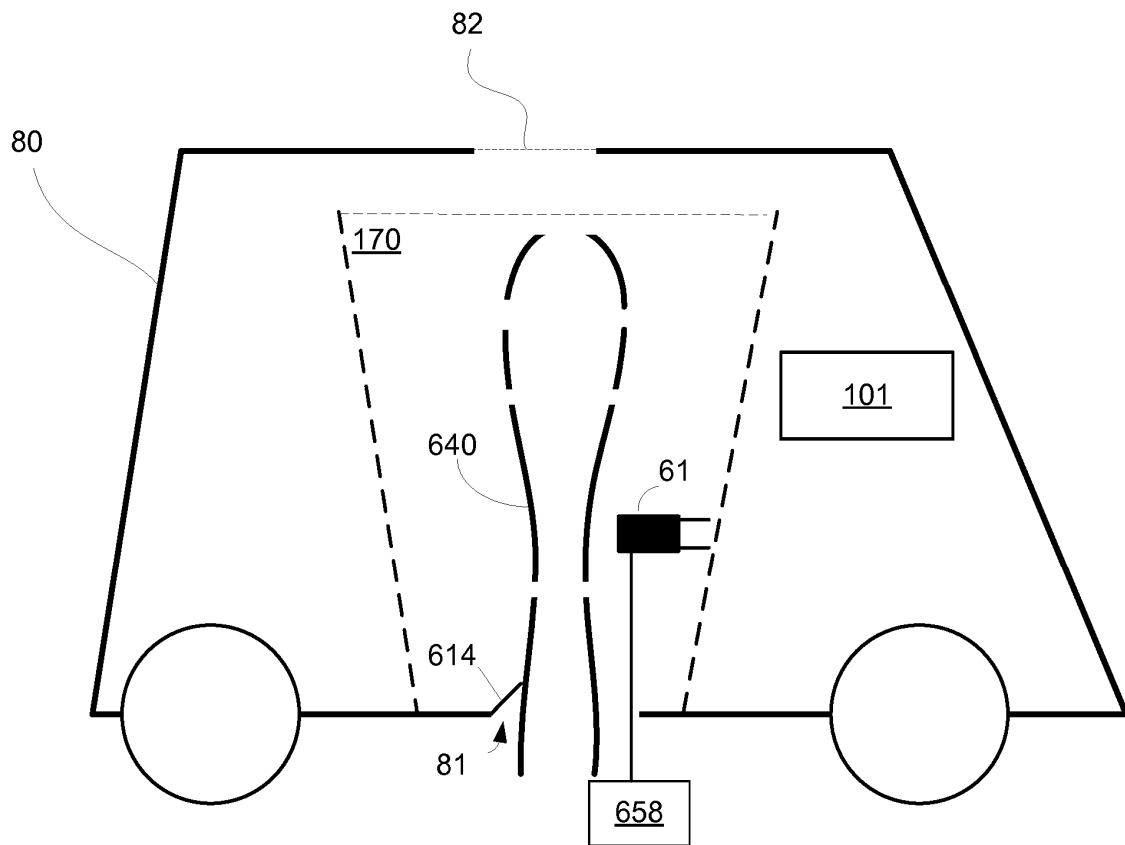


FIG. 17A

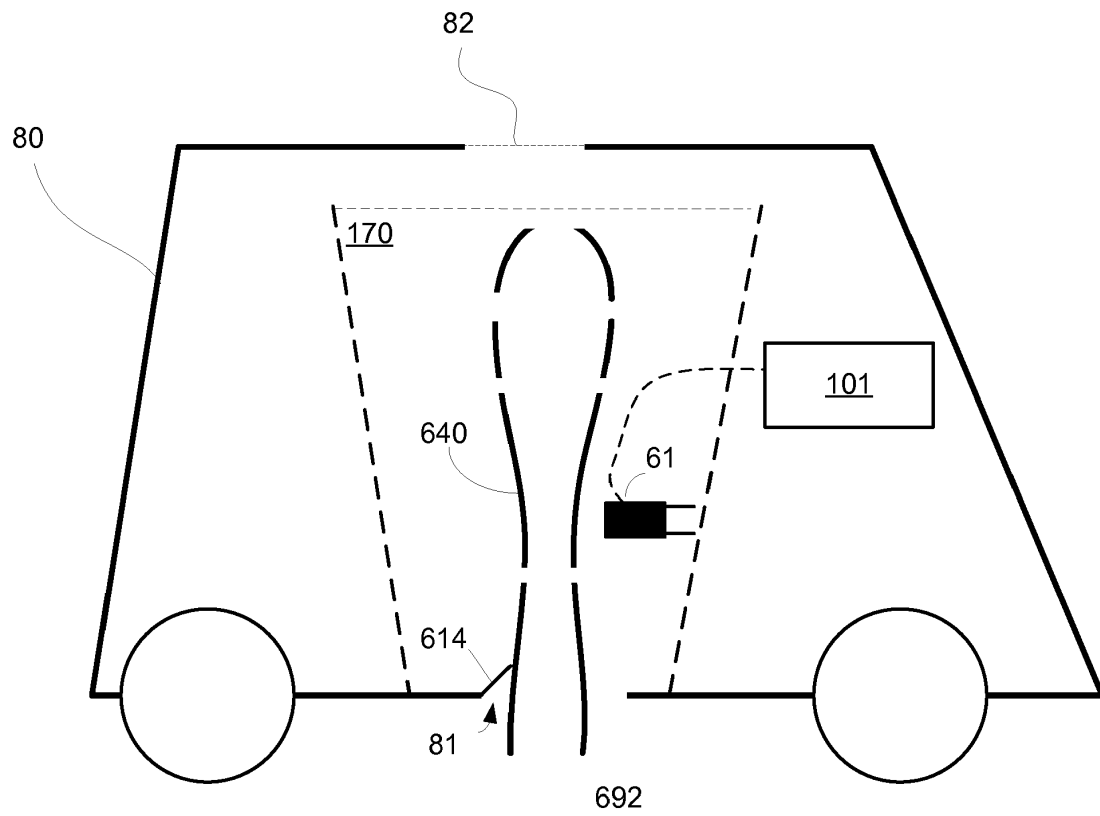


FIG. 17B

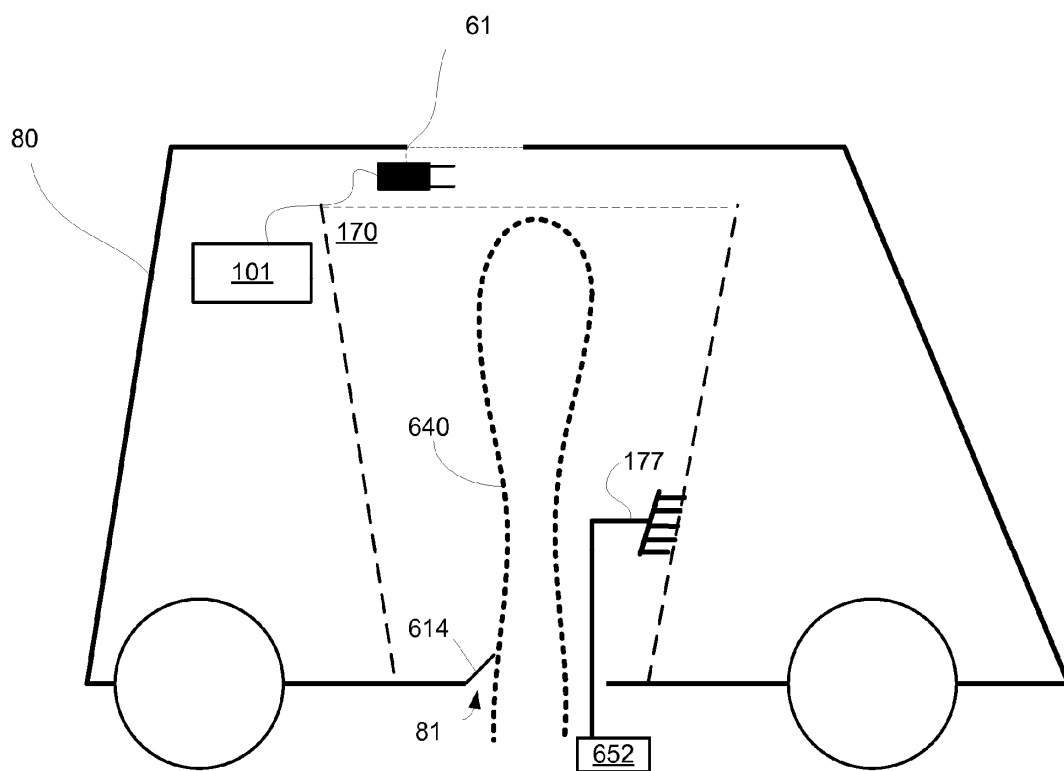


FIG. 18

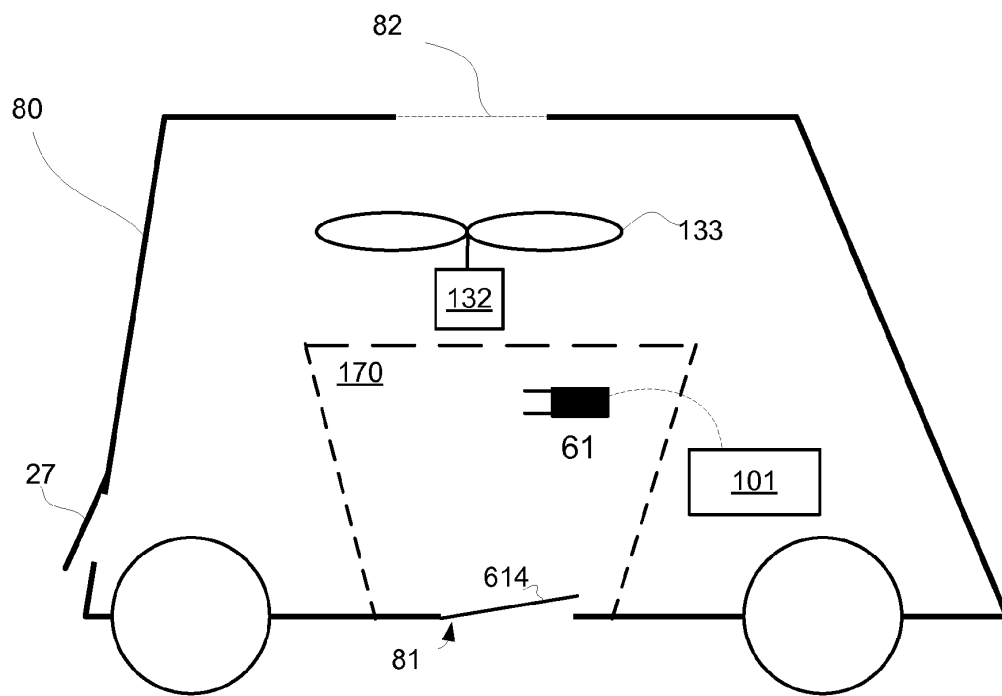


FIG. 19

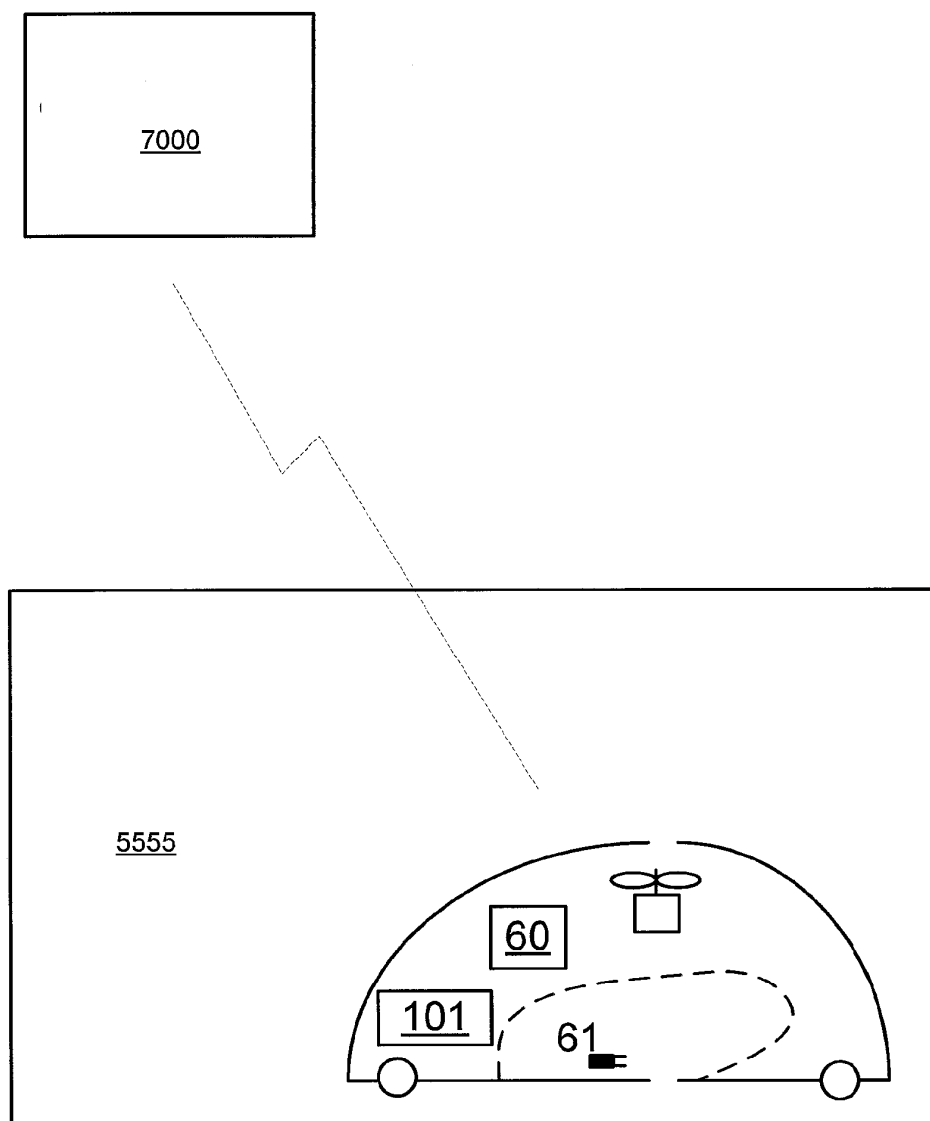


FIG. 20A

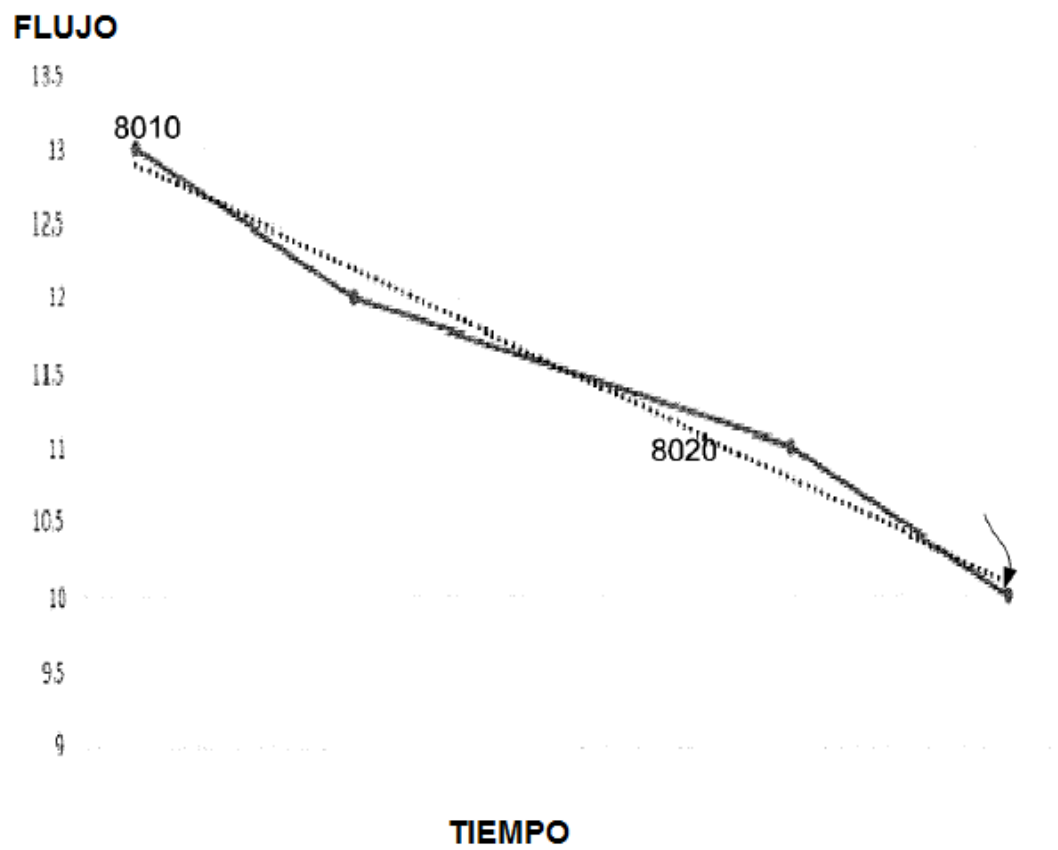


FIG. 20B

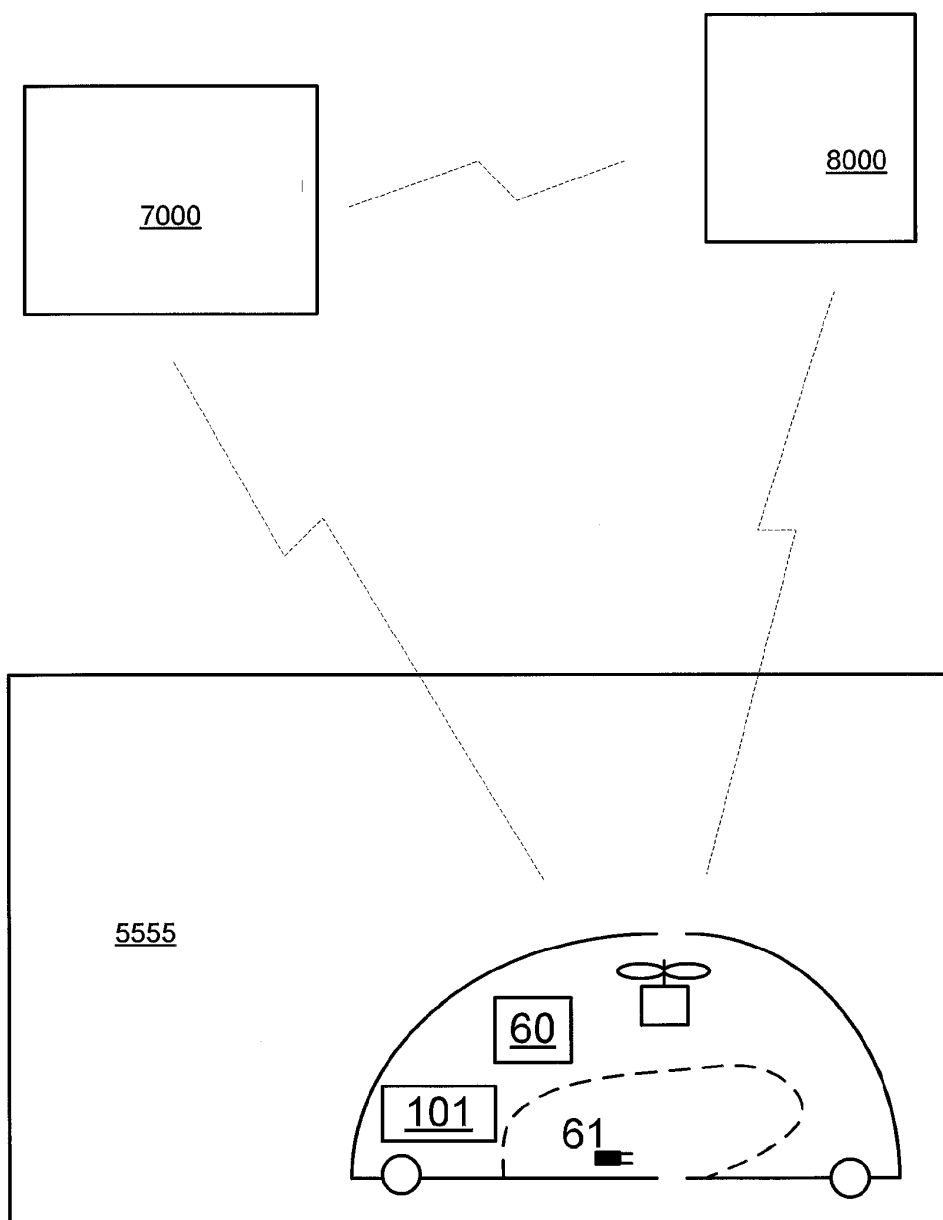


FIG. 21

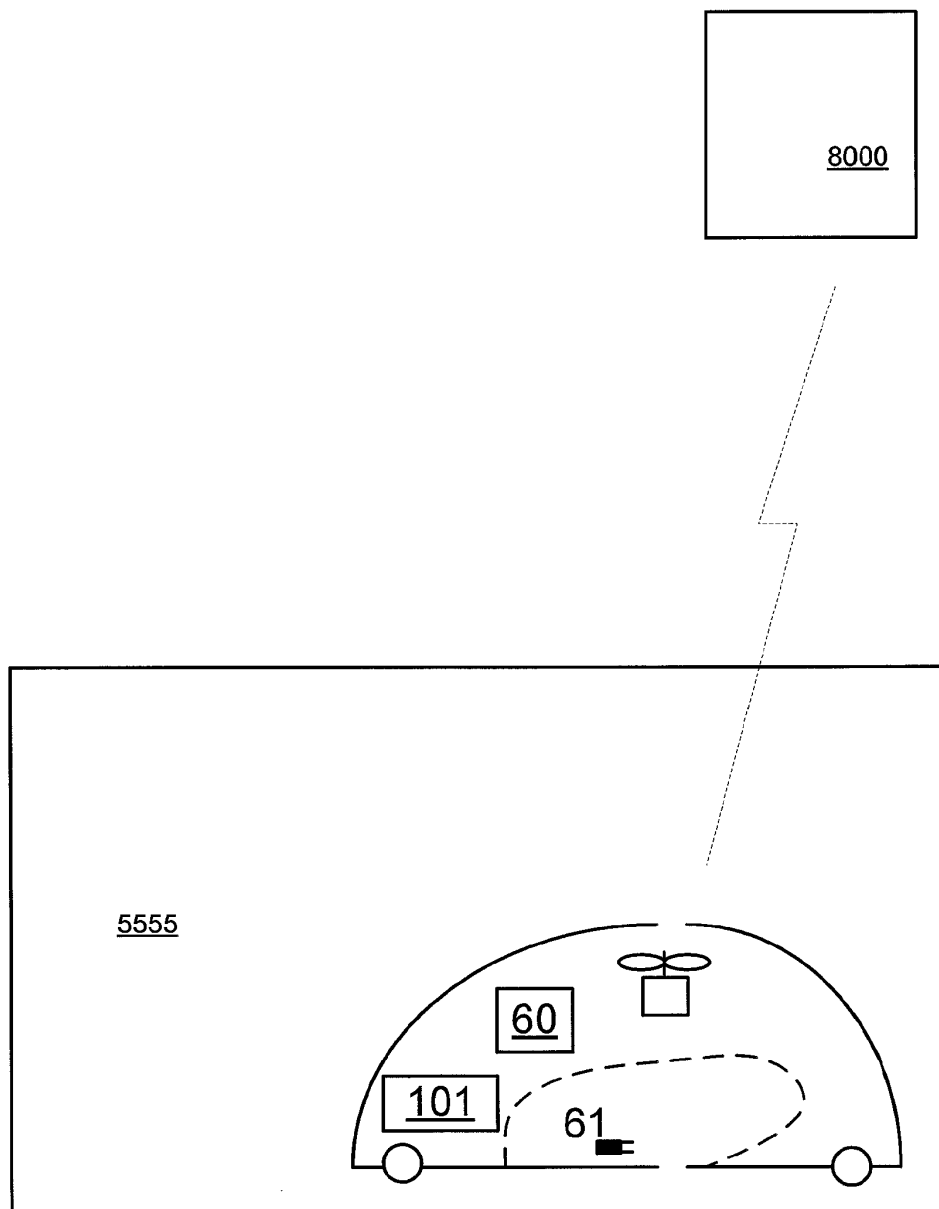


FIG. 22

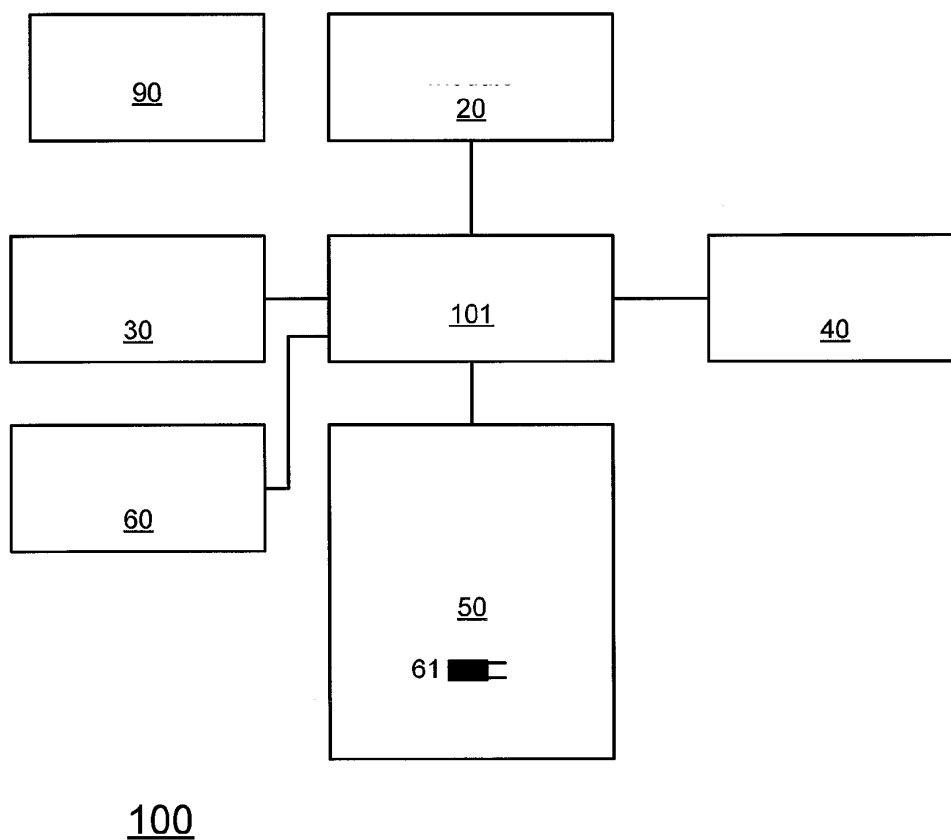


FIG. 23

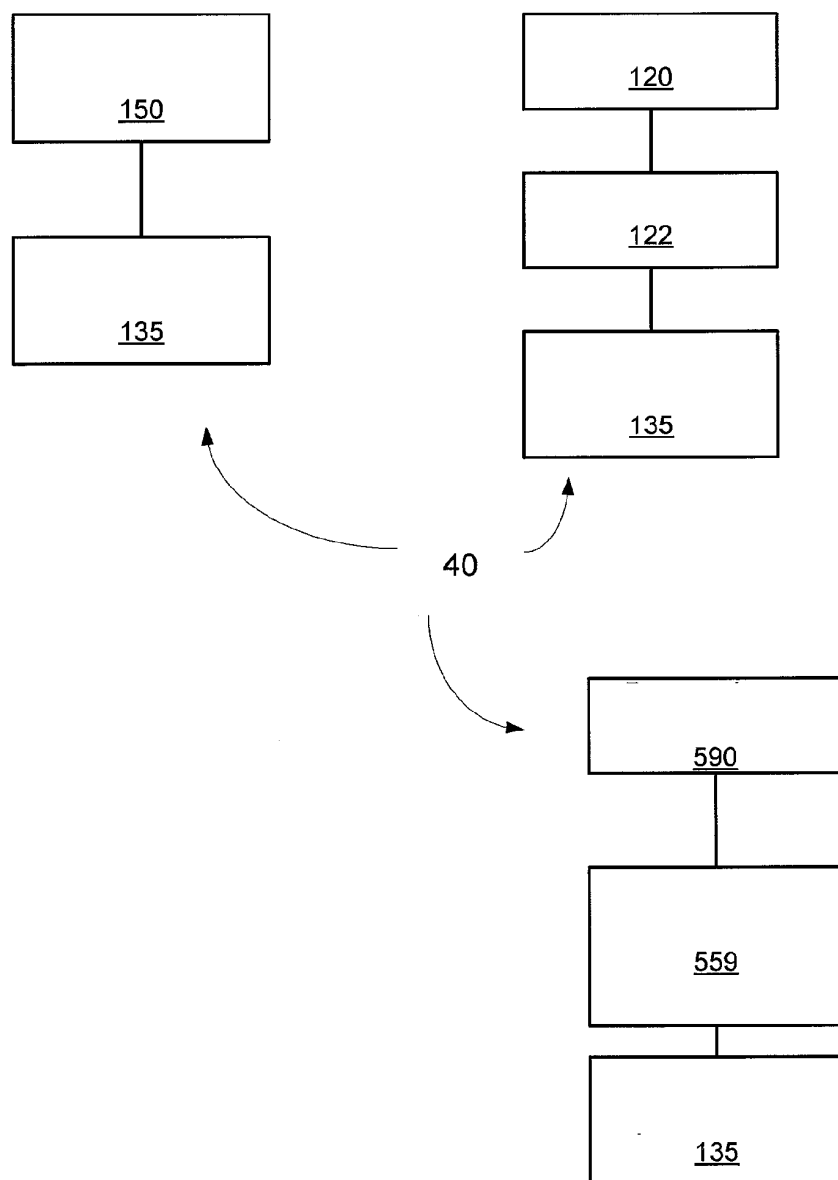


FIG. 24

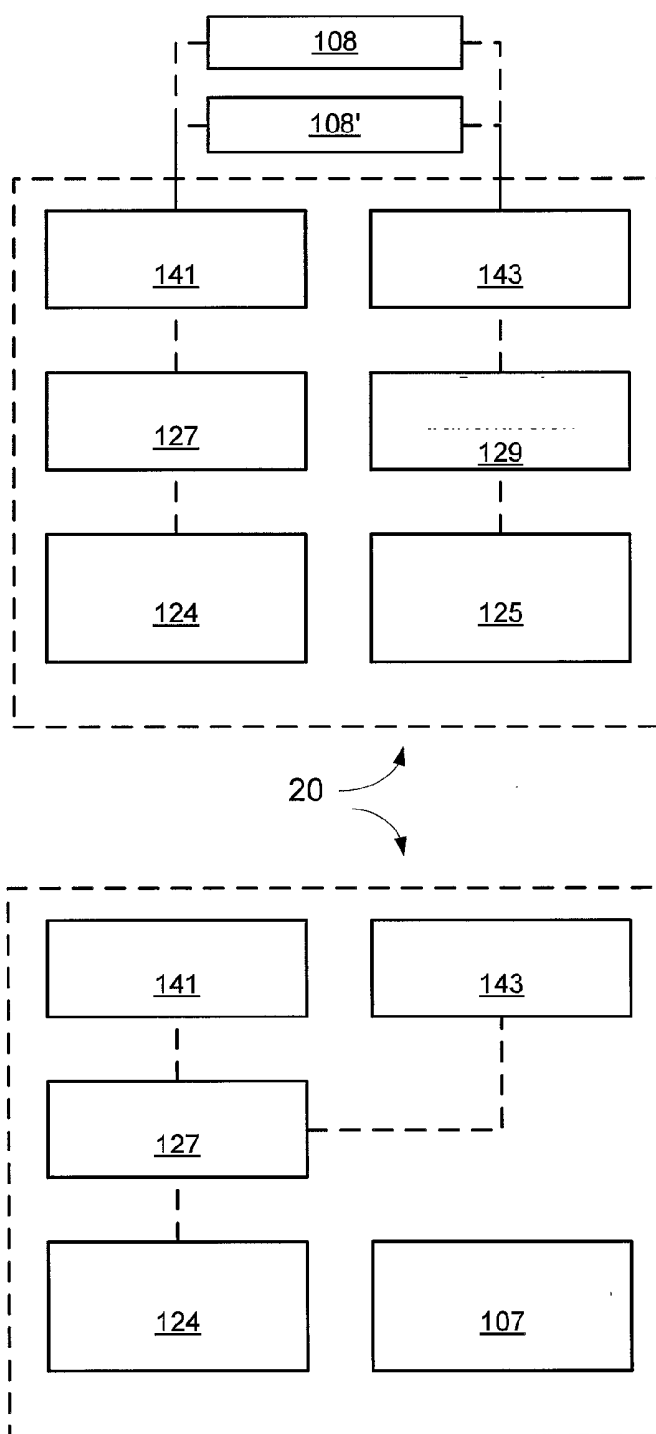


FIG. 25

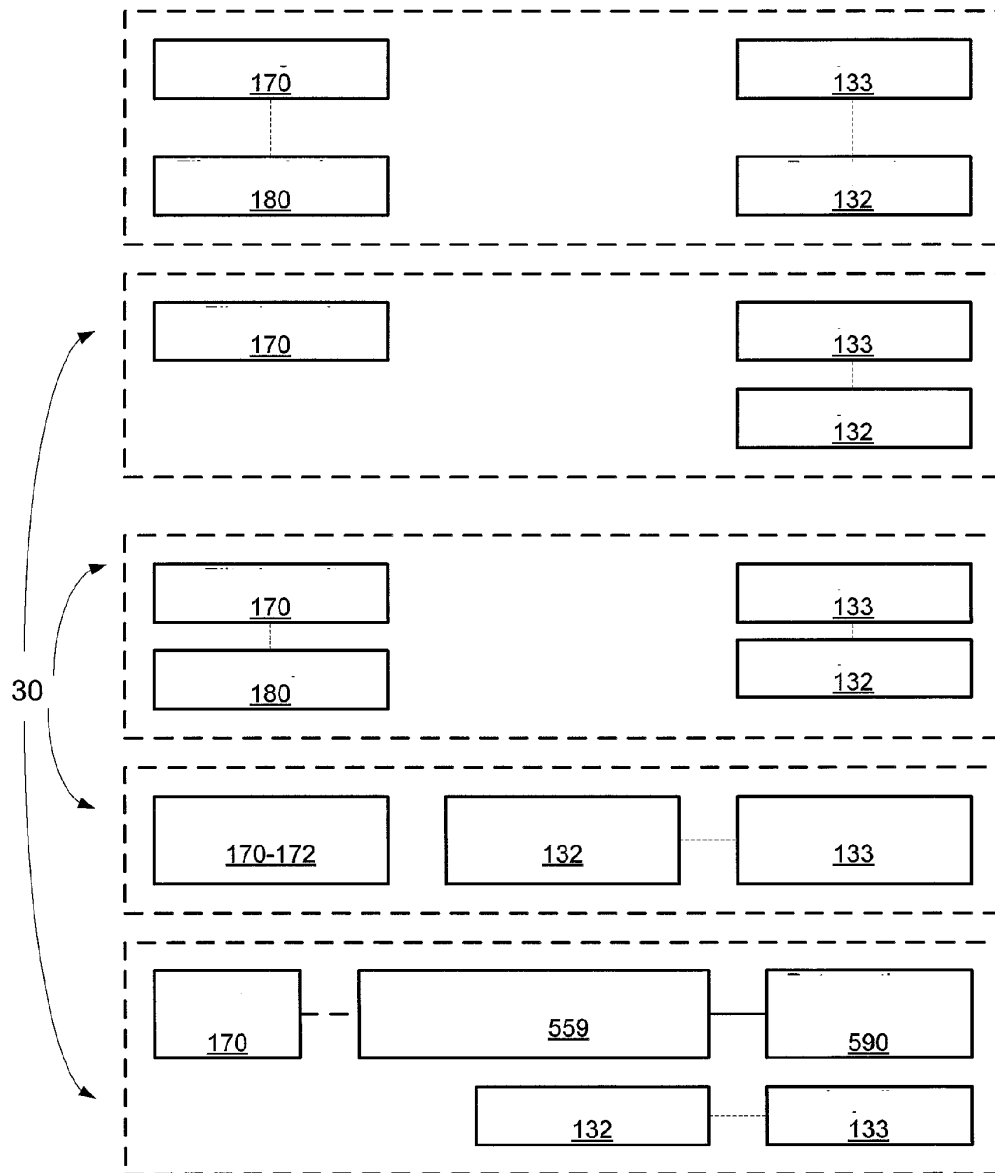


FIG. 26

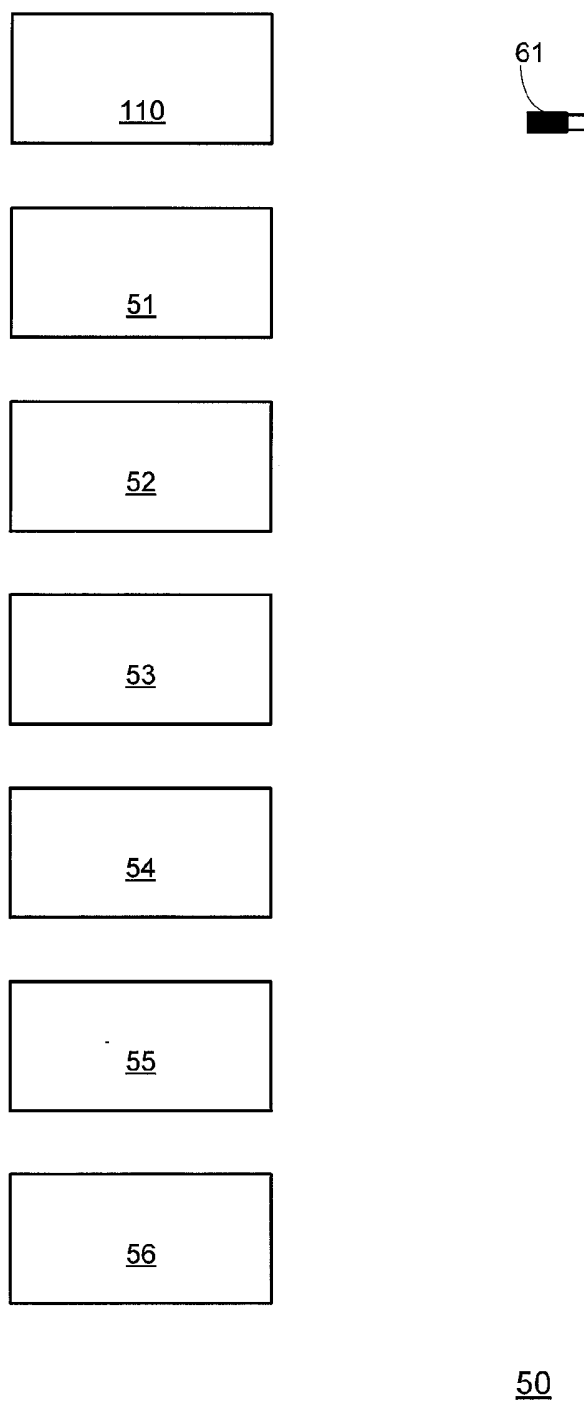


FIG. 27

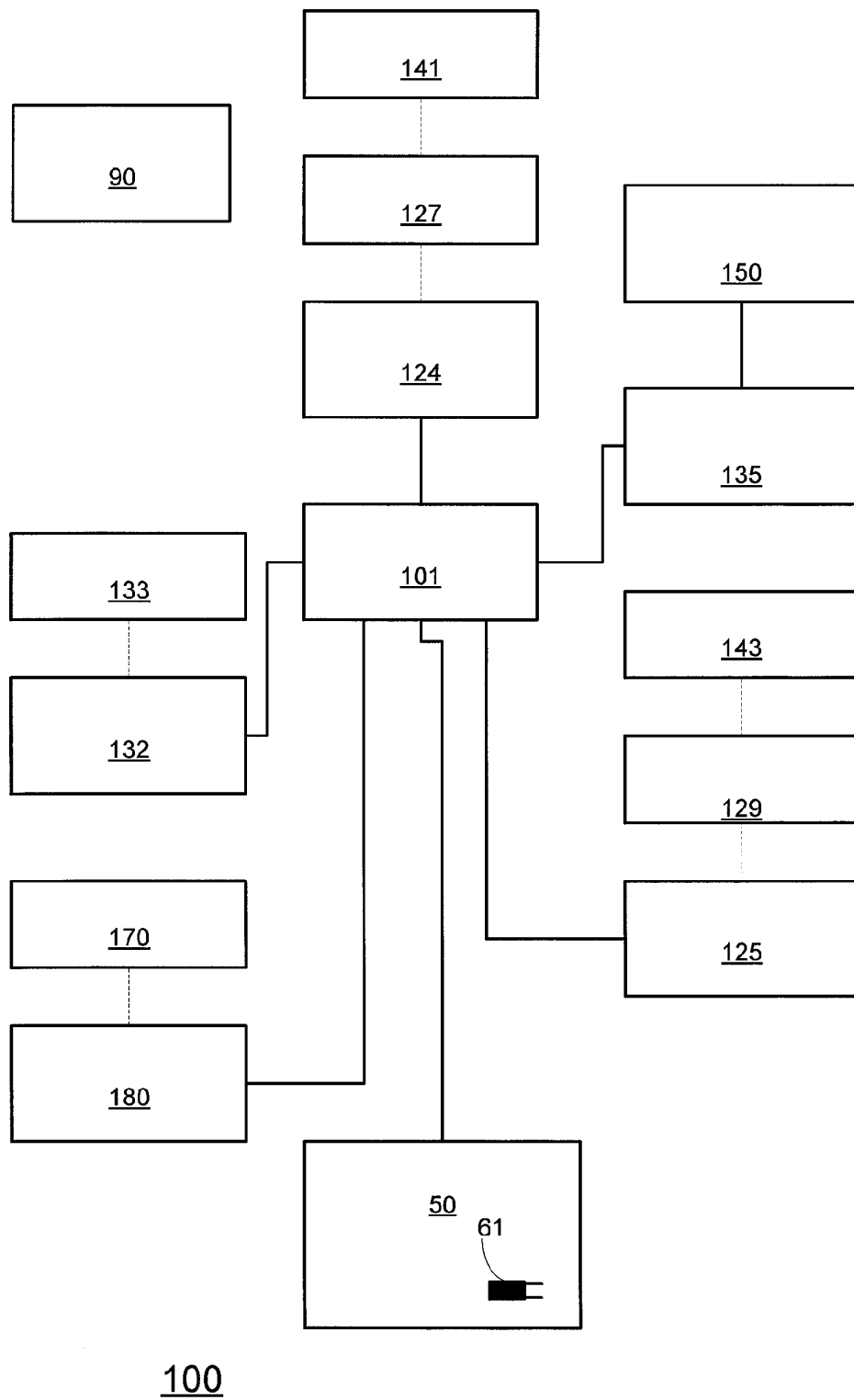


FIG. 28

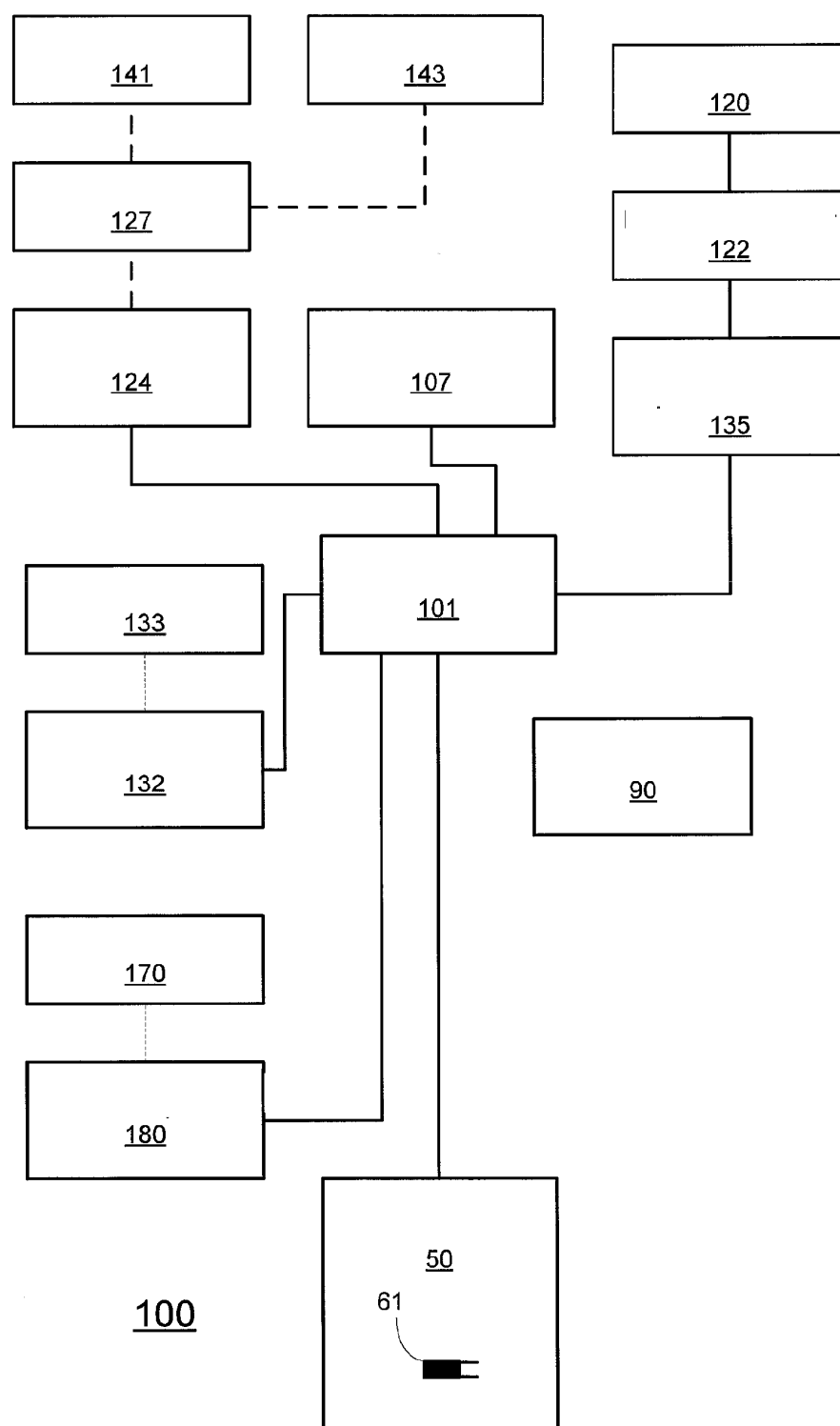


FIG. 29

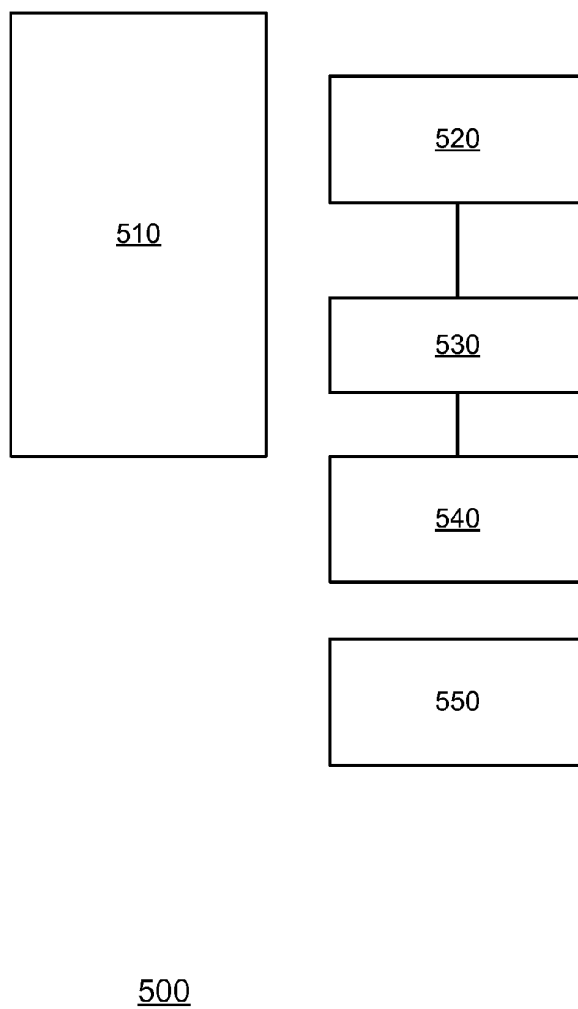


FIG. 30