

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 903 222**

51 Int. Cl.:

A47L 11/22 (2006.01)

A47L 11/26 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **31.10.2020** **E 20205079 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **01.12.2021** **EP 3818920**

54 Título: **Aparato de limpieza de superficies y método para controlar el caudal para un aparato de limpieza de superficies**

30 Prioridad:

06.11.2019 US 201962931244 P

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
31.03.2022

73 Titular/es:

**BISSELL INC. (100.0%)
2345 Walker Avenue, N.W.
Grand Rapids, MI 49544, US**

72 Inventor/es:

PRUIETT, JASON W.

74 Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

ES 2 903 222 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

Aparato de limpieza de superficies y método para controlar el caudal para un aparato de limpieza de superficies

Antecedentes

Los aparatos de limpieza de superficies están adaptados para limpiar diversas superficies, como baldosas, madera dura, alfombras y tapizados. A menudo, una boquilla de succión adyacente a la superficie que se ha de limpiar está en comunicación de fluido con una fuente de succión para extraer los desechos de la superficie que se ha de limpiar y recoger los desechos dentro de un depósito u otro espacio de recogida. Puede proporcionarse un agitador para agitar la superficie. Algunos limpiadores comprenden un sistema de suministro de líquido que entrega líquido de limpieza a una superficie que se ha de limpiar y un sistema de recuperación de líquido que extrae el líquido de limpieza gastado y los desechos (que pueden incluir suciedad, polvo, manchas, tierra, cabello y otros desechos) de la superficie.

Los aparatos de limpieza de superficies pueden incluir sistemas de control basados en microprocesadores para controlar componentes o características tales como un motor de succión, un motor agitador, un indicador de bolsa llena, locomoción robótica y navegación autónoma. En algunos casos, los microprocesadores están preprogramados de forma permanente en la fábrica con instrucciones para controlar las funciones. En otros casos, los microprocesadores están conectados a una red remota y se pueden reconfigurar para permitir que la programación instalada de fábrica se actualice si es necesario.

La patente de EE.UU. N.º 6,637,546 describe una máquina limpiadora de alfombras provista de un microprocesador que controla diversos componentes. El microprocesador está controlado por software y puede proporcionar al operador instrucciones de operación secuenciales, hacer cumplir las secuencias de encendido y apagado, almacenar un registro electrónico de los parámetros de operación para uso futuro, proporcionar diagnósticos automáticos y remotos y proporcionar control remoto. El software se actualiza mediante un módem.

La patente de EE.UU. N.º 7,269,877 describe un aparato para el cuidado del piso provisto de una disposición de control basada en microprocesador que tiene un puerto de comunicaciones para la conexión a un ordenador. Una vez conectado a un ordenador, las actualizaciones de software para el microprocesador se pueden descargar o la información de diagnóstico almacenada en la memoria del microprocesador se puede cargar con fines de diagnóstico. El puerto de comunicación se puede conectar a un ordenador local para una posible conexión adicional a un ordenador remoto a través de una red. El documento US 2019/167059 A1, sobre la que se caracterizan las reivindicaciones independientes, describe un sistema y un método para controlar manualmente de forma selectiva un limpiador de piso autónomo que incluye un limpiador de piso autónomo y un dispositivo de control remoto.

Los consumidores todavía quieren saber más información sobre sus dispositivos de limpieza y quieren un mayor control de su funcionamiento; sigue existiendo la necesidad de un aparato de limpieza de superficies mejorado que pueda enviar y recibir datos.

Breve compendio

Según un aspecto de la invención, se proporciona un aparato de limpieza de superficies conectado. En un aspecto de la presente descripción, el aparato de limpieza de superficies incluye un controlador acoplado con un conjunto de sensores que recopila y transmite datos a un dispositivo informático remoto. El aparato de limpieza de superficies utiliza tecnología inalámbrica o de red con un protocolo para la comunicación inalámbrica. En una implementación, el aparato de limpieza de superficies puede conectarse mediante Wi-Fi con un procesador conectado a la nube.

Según un aspecto de la invención, se proporciona un aparato de limpieza de superficies que comprende: un cuerpo vertical que comprende un asa y un bastidor; una base adaptada para entrar en contacto con una superficie de un entorno circundante que se ha de limpiar, estando acoplada la base con el cuerpo vertical; un conjunto de articulación móvil que monta la base en el cuerpo vertical, en el que el cuerpo vertical puede pivotar hacia arriba y hacia abajo alrededor de al menos un eje con respecto a la base; una fuente de succión accionada eléctricamente que comprende un motor de vacío; un depósito de recuperación acoplado de manera fluida con la fuente de succión y montado de manera retirable en el bastidor; una bomba eléctrica en la base; un depósito de suministro acoplado de forma fluida con la bomba y montado de forma desmontable en el bastidor; un sensor de suciedad en la base, el sensor de suciedad está configurado para generar datos durante un ciclo de funcionamiento del aparato de limpieza de superficies, correlacionándose los datos del sensor de suciedad con la suciedad de la superficie que se ha de limpiar; un controlador configurado para recopilar los datos proporcionados por el sensor de suciedad y para transmitir una señal de control de la bomba a la bomba con el fin de ajustar un caudal de líquido de limpieza de la bomba en base a los datos del sensor de suciedad generados por el sensor de suciedad; y un componente de conectividad configurado para transmitir de forma inalámbrica los datos del sensor de suciedad a un dispositivo informático remoto; en el que el dispositivo informático remoto está configurado para identificar, basándose en los datos del sensor de suciedad transmitidos, al menos uno de: un evento de piso sucio en el aparato de limpieza de superficies; y un cambio en el caudal de líquido de limpieza de la bomba.

En algunas realizaciones, el dispositivo informático remoto puede configurarse para identificar un evento en el aparato de limpieza de superficies en base a los datos transmitidos, y al menos un cambio en el funcionamiento del aparato

de limpieza de superficies en base al evento identificado o los datos transmitidos. En este caso, el dispositivo informático remoto puede transmitir las instrucciones apropiadas al controlador del aparato de limpieza de superficies para llevar a cabo el cambio operativo. En otras realizaciones, el dispositivo informático remoto puede configurarse para identificar un evento en el aparato de limpieza de superficies basándose en los datos transmitidos, y el controlador realiza al menos un cambio en el funcionamiento del aparato de limpieza de superficies basándose en el evento identificado. En este caso, el evento identificado puede transmitirse desde el dispositivo informático remoto al controlador. En otras realizaciones más, el dispositivo informático remoto puede configurarse para identificar un evento en el aparato de limpieza de superficies basándose en los datos transmitidos, y el controlador realiza al menos un cambio en el funcionamiento del aparato de limpieza de superficies basándose en los datos transmitidos. En este caso, el controlador puede realizar el cambio de operación sin la entrada del dispositivo informático remoto.

En una realización, la pluralidad de sensores incluye al menos uno de: un sensor de depósito lleno, un sensor de turbidez, un sensor de tipo de piso, un sensor de presión de la bomba, un sistema de recuperación o sensor de estado del filtro, un sensor de rotación de la rueda, un sensor acústico o micrófono, sensor de uso, sensor de suelo o acelerómetro.

En una realización, el dispositivo informático remoto está configurado para almacenar una ruta de limpieza basada en la distancia limpiada, el área limpiada y/o las rotaciones por minuto de la rueda. El dispositivo informático remoto puede transferir la ruta de limpieza a un dispositivo autónomo de limpieza de superficies, y el dispositivo autónomo de limpieza de superficies puede configurarse para recorrer la ruta de limpieza durante los ciclos de funcionamiento posteriores.

Según otro aspecto de la invención, un aparato de limpieza de superficies incluye una base adaptada para entrar en contacto con una superficie que se ha de limpiar, una fuente de succión accionada eléctricamente que comprende un motor de vacío, un depósito de recuperación acoplado de manera fluida a la fuente de succión, una bomba accionada eléctricamente, un depósito de suministro acoplado de manera fluida con la bomba, un sensor de suciedad configurado para generar datos del sensor de suciedad durante un ciclo de funcionamiento del aparato de limpieza de superficies, correlacionándose los datos del sensor de suciedad con la suciedad de la superficie que se ha de limpiar, un controlador configurado para procesar la suciedad datos del sensor generados por el sensor de suciedad y para transmitir una señal de control de la bomba a la bomba con el fin de ajustar un caudal de líquido de limpieza de la bomba en función de los datos del sensor de suciedad generados por el sensor de suciedad, y un componente de conectividad configurado para transmitir de forma inalámbrica los datos de suciedad del sensor a un dispositivo informático remoto, en el que el dispositivo informático remoto está configurado para identificar, basándose en los datos transmitidos del sensor de suciedad, un evento de piso sucio en el aparato de limpieza de superficies y/o un cambio en el caudal del líquido de limpieza de la bomba.

Según otro aspecto más de la invención, se proporciona un método para controlar el caudal para un aparato de limpieza de superficies, incluyendo el método detectar la suciedad de la superficie que se ha de limpiar con un sensor de suciedad embarcado del aparato de limpieza de superficies, generar una señal de control de bomba que indica a la bomba que cambie el caudal de líquido de limpieza de la bomba en función de los datos del sensor de suciedad, transmitir la señal de control de bomba a la bomba para cambiar el caudal de líquido de limpieza de la bomba, transmitiendo los datos del sensor de suciedad a un dispositivo informático remoto, recibir los datos del sensor de suciedad en el dispositivo informático remoto, procesar los datos del sensor de suciedad recibidos para identificar, basándose en los datos del sensor de suciedad transmitidos, un evento de piso sucio en el aparato de limpieza de superficies y/o un cambio en el caudal de líquido de limpieza de la bomba, y proporcionar a un usuario del aparato de limpieza de superficies, a través del dispositivo informático remoto, una notificación del evento de piso sucio y/o el cambio en el caudal.

Estas y otras características y ventajas de la presente descripción resultarán evidentes a partir de la siguiente descripción de realizaciones particulares, cuando se vean de acuerdo con los dibujos adjuntos y las reivindicaciones adjuntas.

Antes de que se expliquen en detalle las realizaciones de la invención, debe entenderse que la invención no se limita a los detalles de funcionamiento o los detalles de construcción y la disposición de los componentes establecidos en la siguiente descripción o ilustrados en los dibujos. La invención se puede implementar en otras diversas realizaciones y se puede poner en práctica o llevar a cabo de formas alternativas no descritas expresamente en la presente memoria. Además, debe entenderse que la fraseología y la terminología utilizadas en la presente memoria tienen el propósito de describir y no deben considerarse limitantes. El uso de "que incluye" y "que comprende" y variaciones de los mismos pretende abarcar los elementos enumerados a continuación y sus equivalentes, así como elementos adicionales y equivalentes de los mismos. Además, la enumeración se puede utilizar en la descripción de diversas realizaciones. A menos que se indique expresamente lo contrario, el uso de enumeración no debe interpretarse como una limitación de la invención a ningún orden o número específico de componentes. Tampoco debe interpretarse que el uso de la enumeración excluye del alcance de la invención cualquier paso o componente adicional que pueda combinarse con o dentro de los pasos o componentes enumerados. Cualquier referencia a los elementos de la reivindicación como "al menos uno de X, Y y Z" pretende incluir cualquiera de X, Y o Z individualmente, y cualquier combinación de X, Y y Z, por ejemplo, X, Y, Z; X, Y; X, Z; e Y, Z.

Breve descripción de los dibujos

La invención se describirá ahora con respecto a los dibujos en los que:

La figura 1 es una vista esquemática de un sistema que incluye un aparato de limpieza de superficies conectado, según una realización de la invención;

- 5 La figura 2 es una vista en perspectiva de una realización del aparato de limpieza de superficies para el sistema de la figura 1;

La figura 3 es una vista en sección transversal del aparato de limpieza de superficies a través de la línea III-III de la figura 2;

- 10 La figura 4 es una vista frontal en perspectiva de una base del aparato de limpieza de superficies de la figura 2, con partes de la base parcialmente recortadas para mostrar detalles internos;

La figura 5 es una vista ampliada de la sección V de la figura 3, que muestra una sección delantera de la base;

La figura 6 es una vista en perspectiva desde abajo de la base, que muestra una realización de un sensor del tipo de piso;

La figura 7 es una ilustración esquemática del sensor de tipo de piso de la figura 6 detectar un piso de madera;

- 15 La figura 8 es una ilustración esquemática del sensor de tipo de piso de la figura 6 para detectar un piso alfombrado;

La figura 9 es una vista en sección a través de un depósito de recuperación para el aparato de limpieza de superficies de la figura 2, que muestra una realización de un sensor de depósito lleno e ilustra esquemáticamente una condición de depósito vacío;

La figura 10 es una vista similar a la figura 9, que ilustra esquemáticamente una condición de depósito lleno;

- 20 La figura 11 es una vista esquemática de un sistema de suministro de líquido para el aparato de limpieza de superficies de la figura 2, que muestra una realización de un sensor de presión de bomba;

La figura 12 es una vista esquemática de un sistema de recuperación para el aparato de limpieza de superficies de la figura 2, que muestra una realización de un sistema de recuperación o sensor de estado del filtro;

- 25 La figura 13 es una vista en perspectiva trasera de una parte de la base, que muestra una realización de un sensor de rotación de rueda;

La figura 14 es una ilustración esquemática del sistema de la figura 1, que muestra una realización de un micrófono para detectar ruido audible generado por el aparato o el entorno circundante;

La figura 15 es una ilustración esquemática del sistema de la figura 1, que muestra una realización de un acelerómetro para detectar vibraciones generadas por el aparato o el entorno circundante;

- 30 La figura 16 es una vista esquemática de un sistema que incluye múltiples aparatos de limpieza de superficies conectados, según otra realización de la invención;

La figura 17 es una ilustración esquemática de un sistema que incluye múltiples aparatos de limpieza de superficies conectados, según otra realización de la invención, incluyendo el sistema al menos un aparato de limpieza de superficies manual y al menos un aparato autónomo de limpieza de superficies;

- 35 La figura 18 es una vista esquemática del sistema de la figura 17;

La figura 19 es una vista esquemática que muestra una estación de acoplamiento común para los múltiples aparatos de limpieza de superficies conectados de la figura 17;

La figura 20 es una vista esquemática que representa un método de funcionamiento que utiliza la estación de acoplamiento común de la figura 19.

- 40 La figura 21 es una vista esquemática que muestra una pantalla de interfaz de usuario para el aparato de limpieza manual de superficies de la figura 17 y un método para registrar una ruta de limpieza usando la pantalla de la interfaz de usuario;

- 45 La figura 22 es una vista esquemática que muestra una pantalla de interfaz de usuario para el aparato autónomo de limpieza de superficies de la figura 17 y un método para ejecutar una ruta de limpieza registrada usando la pantalla de la interfaz de usuario;

La figura 23 es una vista esquemática que muestra otro método de registrar una ruta de limpieza usando la pantalla de interfaz de usuario de la figura 21;

La figura 24 es una vista esquemática que muestra otro método de ejecutar una ruta de limpieza registrada usando la pantalla de interfaz de usuario de la figura 21;

- 5 La figura 25 es una vista esquemática que representa otro método de funcionamiento utilizando el sistema de la figura 17, incluyendo el método detectar una mancha con el aparato manual de limpieza de superficies y tratar la mancha con el aparato autónomo de limpieza de superficies.

La figura 26 es una vista esquemática de otra realización de un sistema que incluye un aparato de limpieza de superficies conectado, incluyendo además el sistema un dispositivo de detección de manchas;

- 10 La figura 27 es una vista esquemática de una realización del aparato de limpieza de superficies para el sistema de la figura 26; y

La figura 28 es una vista esquemática que representa un método de funcionamiento que utiliza el sistema de la figura 26.

Descripción de realizaciones de la invención

- 15 La presente descripción se refiere en general a un aparato de limpieza de superficies, que puede tener la forma de una aspiradora de superficies múltiples, una limpiadora de pisos autónoma, un extractor portátil desatendido, un limpiador profundo vertical o un extractor de mano. En un aspecto de la presente descripción, un controlador acoplado con un conjunto de sensores recopila y transmite datos a un dispositivo informático remoto.

- 20 Los sistemas funcionales del aparato de limpieza de superficies pueden disponerse según cualquier configuración deseada, tales como un dispositivo vertical que tiene una base y un cuerpo vertical para dirigir la base a través de la superficie que se ha de limpiar, un dispositivo de bote que tiene un implemento de limpieza conectado a una base con ruedas mediante una manguera de vacío, un dispositivo portátil adaptado para ser llevado en la mano por un usuario con el fin de limpiar áreas relativamente pequeñas, o un dispositivo comercial. Cualquiera de los limpiadores mencionados anteriormente se puede adaptar para incluir una manguera de vacío flexible, que puede formar una parte
25 del conducto de aire de trabajo entre una boquilla y la fuente de succión. Como se usa en la presente memoria, el término "aspiradora de superficies múltiples en húmedo" incluye una aspiradora que se puede usar para limpiar superficies de pisos duros tales como baldosas y madera dura y superficies de pisos blandos tales como alfombras.

- La figura 1 es una vista esquemática de un sistema para incluir un aparato de limpieza de superficies 10 conectado, según una realización de la invención. El aparato de limpieza de superficies 10 puede incluir un controlador 100
30 acoplado con uno o más sensores 102, estando cada sensor dispuesto en o dentro de una carcasa 11 del aparato 10, incluyendo opcionalmente tal carcasa 11 una base (véase, por ejemplo, la figura 2, elemento 14) o un conjunto vertical (véase, por ejemplo, la figura 2, elemento 12), o cualquier otra carcasa o carcasas adecuadas para encerrar uno o más componentes del aparato de limpieza de superficies 10. El controlador 100 se puede acoplar o integrar con un componente de conectividad 104. El controlador 100 está configurado para recopilar datos proporcionados por uno o
35 más sensores 102 y el componente de conectividad 104 está configurado para transmitir los datos a uno o más dispositivos informáticos remotos 106. Ejemplos no limitativos del uno o más dispositivos de computación remotos 106 incluyen un dispositivo de red 108, un dispositivo móvil 110 o un dispositivo de almacenamiento/computación en nube 112.

- El controlador 100 puede estar provisto de una memoria 116 y una unidad central de procesamiento (CPU) 118 y
40 puede estar incorporado preferiblemente en un microcontrolador. La memoria 116 se puede usar para almacenar software de control para que lo ejecute la CPU 118 al completar un ciclo de limpieza de operación. Por ejemplo, la memoria 116 puede almacenar uno o más ciclos de limpieza preprogramados que incluyen instrucciones para recopilar y transmitir datos recopilados durante o después del funcionamiento del aparato de limpieza de superficies 10.

- El controlador 100 puede recibir información de uno o más sensores, incluidos los sensores incorporados 102 y/o un
45 sensor remoto 114. Cada uno de los uno o más sensores incorporados 102 está configurado para detectar eventos o cambios relacionados con el funcionamiento del aparato de limpieza de superficies 10 o su entorno operativo y enviar la información al controlador 100. Los ejemplos no limitativos del uno o más sensores 102 incorporados incluyen un sensor de depósito lleno 120, un sensor de turbidez 122, un sensor 124 del tipo de piso (también denominado sensor de condición del piso), un sensor de presión de bomba 126, un sistema de recuperación o sensor de estado de filtro
50 128, un sensor de rotación de rueda 130, un sensor acústico 132, un sensor de uso 134, un sensor de suelo 136 y un acelerómetro 138. Cualquiera de estos sensores, o cualquier combinación de estos sensores, se puede proporcionar en el aparato de limpieza de superficies 10.

- El sensor remoto 114 está configurado para detectar eventos o cambios relacionados con el entorno operativo del
55 aparato de limpieza de superficies 10 y enviar la información al controlador 100 a través del componente de conectividad 104. El controlador 100 está configurado para recopilar la información proporcionada por el sensor remoto 114, opcionalmente junto con la información proporcionada por los sensores incorporados 102, y el componente de

conectividad 104 está configurado para transmitir la información a uno o más dispositivos informáticos remotos 106 (figura 1). Algunos ejemplos no limitativos del uno o más sensores remotos 114 incluyen un sensor acústico, un sensor de rotación de ruedas, un sensor de tipo de piso o un sensor de suelo. En una realización, el sensor remoto 114 se puede proporcionar en un segundo aparato de limpieza de superficies. En otra realización, el sensor remoto 114 se puede proporcionar en un dispositivo portátil de detección de manchas.

El controlador 100 puede configurarse para transmitir señales de salida a componentes controlados del aparato de limpieza de superficies 10 y ejecutar un ciclo de operación de limpieza. Los ejemplos no limitativos de los componentes controlados que pueden recibir señales del controlador 100 incluyen un motor de vacío 64, un motor de cepillo 80, una bomba 78 y una interfaz de usuario (UI) 32. Los componentes controlados se proporcionan en o dentro de la carcasa 11 del aparato 10.

El componente de conectividad 104 está configurado para transmitir datos recopilados por el controlador 100 a uno o más de los dispositivos informáticos remotos 106. El componente de conectividad 104 puede contener o incorporar cualquier tecnología inalámbrica o de red y configurarse con cualquier protocolo útil para la comunicación inalámbrica con el dispositivos informáticos remotos 106, incluidos, entre otros, Bluetooth, Bluetooth de baja energía (BLE), Bluetooth 5, IEEE 802.11b (Wi-Fi), IEEE 802.11ah (Wi-Fi HaLow), Wi-Fi Direct, Wi-Fi EasyMesh, interoperabilidad mundial para acceso por microondas (WiMAX), comunicación de campo cercano (NFC), identificación por radiofrecuencia (RFID), IEEE 802.15.4 (Zigbee), Z-Wave, comunicaciones de banda ultraancha (UWB), Light-Fidelity (Li-Fi), Long Term Evolution (LTE), LTE Advanced, redes de área amplia de baja potencia (LPWAN), comunicación por línea eléctrica (PLC), Sigfox, Neul, etc. El componente de conectividad 104 puede operar en cualquier frecuencia o ancho de banda útil para transmitir datos recopilados por el controlador 100 o recibir datos de uno o más dispositivos informáticos remotos 106 que incluyen, pero no se limitan a, frecuencias dentro de las bandas industriales, científicas y médicas (ISM). Además, el componente de conectividad 104 se puede configurar como un repetidor inalámbrico o un extensor de alcance inalámbrico. Por ejemplo, un limpiador de piso autónomo o una estación de acoplamiento asociada que incluye el componente de conectividad 104 puede proporcionar o mejorar la cobertura de acceso inalámbrico.

El dispositivo de almacenamiento/computación en nube 112 está configurado para recibir datos transmitidos por el componente de conectividad 104 y para procesar y almacenar información en base a los datos recibidos. El dispositivo de almacenamiento/computación en nube 112 puede incluir una pluralidad de dispositivos que están interconectados con recursos compartidos y configurables que se provisionan con una gestión mínima. La pluralidad de dispositivos que forman el dispositivo de almacenamiento/computación en nube 112 puede tener cualquier número de dispositivos en red útiles para procesar, acceder y almacenar datos, incluidos, entre otros, sistemas de procesamiento de información, ordenadores asociados, servidores, dispositivos de almacenamiento y otros dispositivos de procesamiento. La pluralidad de dispositivos se puede acoplar mediante cualquier conexión cableada o inalámbrica útil para compartir datos y recursos, incluidos, entre otros, cualquier número o combinación de una red ad-hoc, una red de área local (LAN), una red de área amplia (WAN), una red de área de Internet (IAN), Internet, etc.

El dispositivo móvil 110, tal como un teléfono inteligente, es un dispositivo informático móvil de usos múltiples configurado para la comunicación electrónica con el componente de conectividad 104 del dispositivo de limpieza de superficies 10 y el dispositivo de almacenamiento/computación en nube 112. Como se usa en la presente memoria, el término teléfono inteligente incluye un teléfono móvil que realiza muchas de las funciones de un ordenador, por lo general tiene una interfaz de pantalla táctil, acceso a Internet y un sistema operativo capaz de ejecutar aplicaciones descargadas. Si bien las realizaciones de la invención se discuten en la presente memoria en relación con un teléfono inteligente que proporciona el dispositivo móvil 110, se entiende que otros dispositivos móviles portátiles son adecuados, tales como, entre otros, una tableta, un ordenador portátil tal como un reloj inteligente, un dispositivo controlado por voz, tal como un altavoz inteligente o un dispositivo de control remoto dedicado.

El dispositivo de red 108 media datos entre el componente de conectividad 104, el dispositivo de almacenamiento/computación en nube 112 y el dispositivo móvil 110. El dispositivo de red 108 puede ser cualquier dispositivo útil para reenviar paquetes de datos en una red informática que incluye, pero no se limita a, pasarelas, enrutadores, puentes de red, módems, puntos de acceso inalámbricos, cables de red, controladores de línea, conmutadores, concentradores y repetidores; y también puede incluir dispositivos de red híbrida tales como conmutadores multicapa, convertidores de protocolo, enrutadores de puente, servidores proxy, cortafuegos, traductores de direcciones de red, multiplexores, controladores de interfaz de red, controladores de interfaz de red inalámbrica, adaptadores de terminal ISDN y otro hardware relacionado.

La figura 2 es una vista en perspectiva que ilustra un ejemplo no limitativo de un aparato de limpieza de superficies que puede incluir los sistemas y funciones descritos en la figura 1. Como se muestra, el aparato de limpieza de superficies tiene la forma de una aspiradora húmeda vertical de superficies múltiples 10, según una realización de la invención. La aspiradora en húmedo vertical de superficies múltiples que tiene una carcasa que incluye un conjunto de asa o cuerpo vertical 12 y un cabezal o base de limpieza 14 montada o acoplada con el cuerpo vertical 12 y adaptada para moverse a través de una superficie que se ha de limpiar. A los efectos de la descripción relacionada con las figuras, los términos "superior", "inferior", "derecha", "izquierda", "trasera", "delantera", "vertical", "horizontal", "interior", "exterior", y sus derivados se relacionarán con la invención según está orientada la figura 2 desde la perspectiva de un usuario detrás de la aspiradora húmeda de superficies múltiples 10, que define la parte trasera de

la aspiradora húmeda de superficies múltiples 10. Sin embargo, debe entenderse que la invención puede asumir diversas orientaciones alternativas, excepto donde expresamente se especifique lo contrario.

El cuerpo vertical 12 puede comprender un asa 16 y un bastidor 18. El bastidor 18 puede comprender una sección de soporte principal que soporta al menos un depósito de suministro 20 y un depósito de recuperación 22, y puede soportar además componentes adicionales del cuerpo 12. El aparato limpieza de superficies 10 puede incluir una ruta de suministro o suministro de líquido, que incluye y al menos está parcialmente definida por el depósito de suministro 20, para almacenar líquido de limpieza y entregar el líquido de limpieza a la superficie que se ha de limpiar y una ruta de recuperación, que incluye y al menos está parcialmente definida por el depósito de recuperación 22, para retirar el líquido de limpieza gastado y los desechos de la superficie que se ha de limpiar y almacenar el líquido de limpieza gastado y los desechos hasta que el usuario los vacíe.

El asa 16 puede incluir una empuñadura 26 y un gatillo 28 montado en la empuñadura 26, que controla el suministro de líquido desde el depósito de suministro 20 a través de un acoplamiento electrónico o mecánico con el depósito 20. El gatillo 28 puede proyectarse al menos parcialmente hacia el exterior de la empuñadura 26 para su acceso por el usuario. Un resorte (no mostrado) puede empujar el gatillo 28 hacia fuera desde la empuñadura 26. Se pueden proporcionar otros actuadores, tales como un interruptor de pulgar, en lugar del gatillo 28.

El aparato de limpieza de superficies 10 puede incluir al menos una interfaz de usuario a través de la cual un usuario puede interactuar con el aparato de limpieza de superficies 10. La al menos una interfaz de usuario puede permitir el funcionamiento y control del aparato 10 desde el extremo del usuario, y también puede proporcionar al usuario información de retroalimentación del aparato 10. La al menos una interfaz de usuario se puede acoplar eléctricamente con componentes eléctricos, incluidos, entre otros, circuitos conectados eléctricamente a diversos componentes de los sistemas de suministro y recuperación de líquidos del aparato de limpieza de superficies 10.

El aparato de limpieza de superficies 10 puede incluir al menos una interfaz de usuario 32 a través de la cual un usuario puede interactuar con el aparato de limpieza de superficies 10. La interfaz de usuario 32 puede permitir el funcionamiento y control del aparato 10 desde el extremo del usuario y puede proporcionar al usuario información de retroalimentación desde el aparato 10. La interfaz de usuario 32 puede acoplarse eléctricamente con componentes eléctricos, incluidos, entre otros, circuitos conectados eléctricamente a diversos componentes de los sistemas de suministro y recuperación de líquidos del aparato de limpieza de superficies 10. Como se muestra, la interfaz de usuario 32 puede incluir una pantalla 38, tal como, entre otros, una pantalla de matriz de LED o una pantalla táctil. La interfaz de usuario 32 puede incluir opcionalmente al menos un control de entrada 40, que puede estar adyacente a la pantalla 38 o proporcionarse en la pantalla 38. Un ejemplo de una interfaz de usuario adecuada se describe en la publicación internacional número WO2020/082066, publicada el 23 de abril 2020, que se incorpora en la presente memoria como referencia en su totalidad.

En la realización ilustrada, la interfaz de usuario 32 incluye uno o más controles de entrada 34, 36 separados de la pantalla 38. Los controles de entrada 34, 36 están registrados con una placa de circuito impreso (una PCB, no mostrada) dentro de la empuñadura 26. En una realización, un control de entrada 34 es un control de entrada de energía que controla el suministro de energía a uno o más componentes eléctricos del aparato 10. Otro control de entrada 36 es un control de entrada del modo de limpieza que cicla el aparato 10 entre una limpieza de piso duro modo y un modo de limpieza de alfombras, como se describe con más detalle a continuación. Uno o más de los controles de entrada 34, 36 pueden comprender un botón, disparador, palanca, llave, conmutador o similar, o cualquier combinación de los mismos. En un ejemplo, uno o más de los controles de entrada 34, 36 pueden comprender un botón capacitivo.

Se puede formar un conjunto de articulación móvil 42 en un extremo inferior del bastidor 18 y éste monta de forma móvil la base 14 en el cuerpo vertical 12. En la realización mostrada en la presente memoria, el cuerpo vertical 12 puede pivotar hacia arriba y hacia abajo alrededor de al menos un eje con respecto a la base 14. El conjunto de articulación 42 puede comprender alternativamente una articulación universal, de modo que el cuerpo vertical 12 pueda pivotar alrededor de al menos dos ejes con respecto a la base 14. El cableado y/o los conductos pueden suministrar opcionalmente electricidad, aire y/o líquido (u otros líquidos) entre la base 14 y el cuerpo vertical 12, o viceversa, y pueden extenderse a través del conjunto de articulación 42.

El cuerpo vertical 12 puede pivotar, a través del conjunto de articulación 42, hacia una posición vertical o de almacenamiento, un ejemplo de la cual se muestra en la figura 2, en la que el cuerpo vertical 12 está orientado sustancialmente en posición vertical con respecto a la superficie que se ha de limpiar y en la que el aparato 10 es autoportante, es decir, el aparato 10 puede mantenerse erguido sin ser apoyado por otra cosa. Puede proporcionarse un mecanismo de bloqueo (no mostrado) para bloquear el conjunto de articulación 42 contra el movimiento alrededor de al menos uno de los ejes del conjunto de articulación 42 en la posición de almacenamiento, lo cual puede permitir que el aparato 10 sea autoportante. Desde la posición de almacenamiento, el cuerpo vertical 12 puede pivotar, a través del conjunto de articulación 42, hacia una posición reclinada o de uso (no mostrada), en la que el cuerpo vertical 12 pivota hacia atrás con respecto a la base 14 para formar un ángulo agudo con la superficie que se ha de limpiar. En esta posición, un usuario puede sostener parcialmente el aparato sujetando la empuñadura 26. Se puede proporcionar un tope 44 en un lado trasero del cuerpo vertical 12, por ejemplo en un lado trasero inferior del bastidor 18 y/o debajo del depósito de suministro 20.

La figura 3 es una vista en sección transversal del aparato de limpieza de superficies 10 a través de la línea III-III de la figura 2. Los depósitos de suministro y recuperación 20, 22 se pueden colocar en el cuerpo vertical 12. El depósito de suministro 20 se puede montar en el bastidor 18 con cualquier configuración. En la presente realización, el depósito de suministro 20 puede montarse de forma desmontable en la parte trasera del bastidor 18 de tal manera que el depósito de suministro 20 descansa parcialmente en la parte trasera superior del bastidor 18 y sea extraíble del bastidor 18 para su llenado. El depósito de recuperación 22 se puede montar en el bastidor 18 con cualquier configuración. En la presente realización, el depósito de recuperación 22 se puede montar de forma desmontable en la parte delantera del bastidor 18, debajo del depósito de suministro 20, y se puede desmontar del bastidor 18 para vaciarlo.

El sistema de suministro de líquido está configurado para suministrar líquido de limpieza desde el depósito de suministro 20 a una superficie que se ha de limpiar, y puede incluir, como se discutió brevemente anteriormente, una ruta de entrega o suministro de líquido. El líquido de limpieza puede comprender uno o más de cualesquiera líquidos limpiadores adecuados, que incluyen, pero no se limitan a, agua, composiciones, detergente concentrado, detergente diluido, etc., y mezclas de los mismos. Por ejemplo, el líquido puede comprender una mezcla de agua y detergente concentrado.

El depósito de suministro 20 incluye al menos una cámara de suministro 46 para contener líquido de limpieza y un conjunto de válvula de suministro 48 que controla el flujo de líquido a través de una salida de la cámara de suministro 46. Alternativamente, el depósito de suministro 20 puede incluir múltiples cámaras de suministro, tales como una cámara que contiene agua y otra cámara que contiene un agente limpiador. Para un depósito de suministro extraíble 20, el conjunto de válvula de suministro 48 puede acoplarse con un conjunto de recepción en el bastidor 18 y puede configurarse para abrirse automáticamente cuando el depósito de suministro 20 está asentado en el bastidor 18 con el fin de liberar líquido a la ruta de suministro de líquido.

El sistema de recuperación está configurado para eliminar el líquido de limpieza gastado y los desechos de la superficie que se ha de limpiar y almacenar el líquido de limpieza gastado y los desechos en el aparato de limpieza de superficies 10 para su posterior eliminación, y puede incluir, como se discutió brevemente anteriormente, una ruta de recuperación. La ruta de recuperación puede incluir al menos una entrada sucia 50 y una salida de aire limpio 52 (figura 1). La ruta puede estar formado, entre otros elementos, por una boquilla de succión 54 que define la entrada sucia, una fuente de succión 56 en comunicación de fluido con la boquilla de succión 54 para generar una corriente de aire de trabajo, el depósito de recuperación 22 y al menos una ventilación de escape que define la salida de aire limpio 52.

La boquilla de succión 54 se puede disponer en la base 14 y se puede adaptar para que esté adyacente a la superficie que se ha de limpiar cuando la base 14 se mueve a través de una superficie. Se puede proporcionar un cepillo 60 adyacente a la boquilla de succión 54 para agitar la superficie que se ha de limpiar de modo que los residuos se ingieran más fácilmente en el interior de la boquilla de succión 54. Mientras que se muestra en la presente memoria un cepillo horizontal 60, en algunas realizaciones, se pueden proporcionar cepillos dobles giratorios horizontalmente, -, uno o más cepillos giratorios verticalmente o un cepillo estacionario en el aparato 10.

La boquilla de succión 54 está además en comunicación de fluido con el depósito de recuperación 22 a través de un conducto 62. El conducto 62 puede pasar a través del conjunto de articulación 42 y puede ser flexible para acomodar el movimiento del conjunto de articulación 42.

La fuente de succión 56, que puede ser un conjunto de motor/ventilador que incluye un motor de vacío 64 y un ventilador 66, se proporciona en comunicación de fluido con el depósito de recuperación 22. La fuente de succión 56 puede colocarse dentro de una carcasa del bastidor 18, tal como encima del depósito de recuperación 22 y hacia adelante del depósito de suministro 20. El sistema de recuperación también puede estar provisto de uno o más filtros adicionales aguas arriba o aguas abajo de la fuente de succión 56. Por ejemplo, en la realización ilustrada, un filtro de pre-motor 68 se dispone en la ruta de recuperación aguas abajo del depósito de recuperación 22 y aguas arriba de la fuente de succión 56. Se puede proporcionar un filtro post-motor (no mostrado) en la ruta de recuperación aguas abajo de la fuente de succión 56 y aguas arriba de la salida de aire limpio 52.

La base 14 puede incluir una carcasa de base 70 que soporta al menos algunos de los componentes del sistema de suministro de líquido y del sistema de recuperación de líquido, y un par de ruedas 72 para mover el aparato 10 sobre la superficie que se ha de limpiar. Las ruedas 72 se pueden proporcionar en la parte trasera de la carcasa de base 70, detrás de componentes tales como el cepillo 60 y la boquilla de succión 54. Se puede proporcionar un segundo par de ruedas 74 en la carcasa de base 70, delante del primer par de ruedas 72.

La aspiradora 10 puede configurarse para conectarse a una fuente de energía eléctrica, tal como una fuente de energía residencial a través de un cable de energía (no mostrado), o configurarse para operación inalámbrica a través de la batería 88 como se muestra. La batería 88 puede estar ubicada dentro de una carcasa de batería 90 ubicada en el cuerpo vertical 12 o base 14 del aparato, que puede proteger y retener la batería 88 en el aparato 10. En la realización ilustrada, la carcasa de batería 90 se proporciona en el bastidor 18 del cuerpo vertical 12.

Con referencia a las figuras 2-3, la aspiradora húmeda de superficies múltiples 10 puede incluir el controlador 100 acoplado con uno o más de los sensores de la figura 1, cada sensor provisto en o dentro de la base 14, o en o dentro del conjunto vertical 12. Los sensores pueden incluir, pero no se limitan a, el sensor de depósito lleno 120, sensor de turbidez 122, sensor 124 del tipo de piso, sensor 126 de presión de la bomba, sensor de estado del filtro o sistema de recuperación 128, sensor de rotación de rueda 130, sensor acústico 132, sensor de uso 134, sensor de suelo 136 y/o acelerómetro 138. Cualquiera de estos sensores, o cualquier combinación de estos sensores, se puede proporcionar en la aspiradora húmeda de superficies múltiples 10. Los sensores 120-138 se muestran esquemáticamente en las figuras 2-3, y pueden variar la configuración, ubicación y número de cada sensor 120-138.

Cada sensor 120-138 está configurado para generar datos relacionados con el funcionamiento del aparato 10 o su entorno operativo y para enviar los datos al controlador 100. El controlador 100 puede acoplarse o integrarse con el componente de conectividad 104. El controlador 100 está configurado para recopilar la información proporcionada por los sensores 120-138, y el componente de conectividad 104 está configurado para transmitir la información a uno o más dispositivos informáticos remotos 106 (figura 1). El dispositivo informático remoto 106 está configurado para identificar un evento y/o cambio en el ciclo de funcionamiento del aparato 10 en base a los datos transmitidos. En algunas realizaciones, el componente de conectividad 104 también puede recibir información proporcionada por el sensor remoto 114 (figura 1) y esta información del sensor es recopilada por el controlador 100 y opcionalmente transmitida a uno o más de los otros dispositivos de computación remotos 106.

El sensor de depósito lleno 120 genera datos relacionados con la presencia de líquido en el depósito de recuperación 22 y enruta esta información al controlador 100. Opcionalmente, el sensor 120 puede generar datos que se correlacionan con la presencia de líquido en un nivel predeterminado dentro del depósito de recuperación 22, y proporcionar esta información al controlador 100. El evento identificado por el dispositivo informático remoto 106 puede ser un volumen de líquido en el depósito de recuperación 22 que excede una capacidad o nivel predeterminados dentro del depósito de recuperación 22. En respuesta, el cambio en el funcionamiento del aparato 10 puede consistir en apagar el aparato 10 (es decir, desconectar el suministro de energía a los componentes eléctricos del aparato 10) hasta que se haya vaciado el depósito de recuperación 22. El usuario puede ser notificado del evento a través de la interfaz de usuario 32 o mediante una aplicación configurada en un dispositivo electrónico portátil.

Son posibles varios sensores 120 de depósito lleno. En una realización, el sensor de depósito lleno 120 comprende un transmisor de infrarrojos y un receptor de infrarrojos, cada uno dispuesto en una superficie exterior del depósito de recuperación 22 y configurados de tal manera que el receptor de infrarrojos absorbe una señal de infrarrojos emitida por el transmisor de infrarrojos cuando el líquido en el depósito de recuperación 22 refracta la señal infrarroja. A continuación, se proporcionan detalles adicionales de una realización del sensor de depósito lleno 120 (véanse las figuras 9-10).

El sensor de turbidez 122 genera datos relacionados con la turbidez del líquido dentro del depósito de recuperación 22 y enruta esta información al controlador 100. Opcionalmente, el sensor 122 puede generar datos que se correlacionan con la presencia de partículas suspendidas en un líquido dentro del depósito de recuperación 22. El evento identificado por el dispositivo informático remoto 106 puede ser la detección de una turbidez creciente que indica un piso muy sucio, tal como se determina porque la turbidez ha aumentado por encima de un umbral de turbidez predeterminado o ha aumentado a una velocidad por encima de un umbral de velocidad predeterminado. En respuesta, el cambio en el funcionamiento del aparato 10 puede aumentar el caudal de líquido de limpieza y/o aumentar la velocidad del cepillo para mantener una limpieza eficaz. También puede ocurrir el caso inverso, donde se necesita menos flujo o velocidad de cepillado debido a niveles ligeros de suelo en el piso que resultan en una menor turbidez. El usuario puede ser notificado del evento a través de la interfaz de usuario 32 o mediante una aplicación configurada en un dispositivo electrónico portátil.

Son posibles diversos sensores de turbidez 122. Opcionalmente, el sensor de turbidez 122 comprende un transmisor de infrarrojos y un receptor de infrarrojos, cada uno dispuesto en una superficie exterior del depósito de recuperación 22 y configurado de tal manera que el receptor de infrarrojos absorbe una señal de infrarrojos emitida por el transmisor de infrarrojos cuando el líquido en el depósito de recuperación 22 refracta la señal infrarroja. Como otra realización más, el transmisor de infrarrojos puede ser un dispositivo emisor de luz de infrarrojos y el receptor de infrarrojos puede ser un fotodiodo, y los datos generados pueden incluir una medición de la intensidad de la señal de infrarrojos absorbida. A continuación, se proporcionan detalles adicionales de una realización del sensor de turbidez 122 (véanse las figuras 9-10).

El sensor de tipo de piso 124 genera datos relacionados con un tipo de superficie con la que está haciendo contacto la base 14 y enruta esta información al controlador 100. Opcionalmente, el sensor 124 puede generar datos que se correlacionan con la energía acústica reflejada por una superficie contactada por la base. 14. El evento identificado por el dispositivo informático remoto 106 puede ser una determinación de un cambio en el tipo de piso que se está limpiando (es decir, pasar de un piso duro a una alfombra o viceversa). El cambio de funcionamiento del aparato 10 puede ser un ajuste del caudal de líquido de limpieza o la velocidad del cepillo de acuerdo con el nuevo tipo de piso. Por ejemplo, si los datos del sensor corresponden a pasar de un piso duro a una alfombra, se puede aumentar el caudal y/o la velocidad del cepillo para limpiar la alfombra de manera eficaz. Si los datos del sensor corresponden a pasar de una alfombra a un piso duro, se puede reducir el caudal y/o la velocidad del cepillo para limpiar eficazmente

y evitar daños en el piso duro. El usuario puede ser notificado del evento a través de la interfaz de usuario 32 o mediante una aplicación configurada en un dispositivo electrónico portátil.

Son posibles diversos sensores 124 de tipo de piso. El sensor de tipo de piso 124 puede comprender uno cualquiera o una combinación de sensores conocidos, tales como, por ejemplo, un transductor ultrasónico, sensor óptico, acústico o mecánico. Opcionalmente, el sensor de tipo de piso 124 puede configurarse para determinar si el tipo de superficie que está en contacto con la base 14 es alfombra, baldosa o madera. Opcionalmente, el sensor de tipo de piso 124 puede determinar que la base 14 no está en contacto con una superficie (es decir, que la base 14 o todo el aparato 10 se ha levantado y está sin contacto con una superficie). A continuación, se proporcionan detalles adicionales de una realización del sensor de tipo de piso 124 (véanse las figuras 6-8).

El sensor de presión de bomba 126 genera datos relacionados con la ausencia de líquido en el depósito de suministro 20 y enruta esta información al controlador 100. Opcionalmente, el sensor 126 puede generar datos que se correlacionan con la presión diferencial o manométrica indicativa de una presión de salida de la bomba 78. A partir de estos datos, se puede determinar cuándo el depósito de suministro 20 está vacío, y el evento identificado por el dispositivo informático remoto 106 puede ser un evento de depósito de suministro vacío. El cambio en el funcionamiento del aparato 10 puede ser para apagar el aparato 10 (es decir, apagar el suministro de energía a los componentes eléctricos del aparato 10) hasta que el depósito de suministro 20 se haya rellenado para evitar limpiar por error un área sin ningún líquido de limpieza. El usuario puede ser notificado del evento a través de la interfaz de usuario 32 o mediante una aplicación configurada en un dispositivo electrónico portátil. Son posibles diversos sensores 126 de presión de bomba. A continuación, se proporcionan detalles adicionales de una realización del sensor de presión de bomba 126 (véase la figura 11).

El sistema de recuperación o el sensor de estado de filtro 128 genera datos relacionados con la presión en la vía de aire y enruta esta información al controlador 100. Opcionalmente, el sensor 128 puede generar datos que se correlacionan con la presión en la vía de aire y puede proporcionar esta información al controlador 100. El evento identificado por el dispositivo informático remoto 106 puede ser un estado operativo del motor de vacío 64, la presencia de un filtro (es decir, el filtro pre-motor 68 o post-filtro del motor) en la ruta de recuperación, la presencia del depósito de recuperación 22 en la ruta de recuperación, un caudal de aire a través de un filtro (es decir, el filtro 68 de pre-motor o filtro de post-motor), o cualquier combinación de los mismos. El cambio en el funcionamiento del aparato 10 puede ser para apagar el aparato 10 (es decir, apagar el suministro de energía a los componentes eléctricos del aparato 10) hasta que el filtro se limpie o se reemplace, o el depósito de recuperación 22 se haya vaciado o reemplazado. El usuario puede ser notificado del evento a través de la interfaz de usuario 32 o mediante una aplicación configurada en un dispositivo electrónico portátil.

Son posibles diversos sensores de estado de filtro 128. Opcionalmente, el sensor de estado de filtro 128 comprende un transductor de presión, y el evento identificado es una determinación de un porcentaje de bloqueo de aire a través de un filtro (es decir, el filtro pre-motor 68 o filtro post-motor). A continuación, se proporcionan detalles adicionales de una realización del sensor de estado de filtro 128 (véase la figura 12).

El sensor de rotación de rueda 130 genera datos relacionados con la rotación de una o más de las ruedas 72, 74 y enruta esta información al controlador 100. Opcionalmente, el sensor 130 puede generar datos que se correlacionan con el número de revoluciones de la rueda y proporciona esta información al controlador 100. El evento identificado por el dispositivo informático remoto 106 puede ser una determinación de una distancia limpiada, un área limpiada, una rotación por minuto para la rueda 72, 74, o cualquier combinación de los mismos. El cambio en el funcionamiento del aparato 10 puede proporcionar una notificación al usuario de que se requiere mantenimiento preventivo u otro servicio y/o apagar el aparato 10 hasta que se haya realizado el mantenimiento o servicio. En una realización, la notificación puede recomendar limpiar el cepillo 60 y/o el filtro 68 después de un primer evento predeterminado, que puede ser una distancia predeterminada limpiada o un área limpiada, y la notificación puede recomendar reemplazar el cepillo 60 y/o el filtro después de un segundo evento predeterminado, que puede ser una distancia predeterminada limpiada o un área limpiada que sea mayor que la del primer evento. El usuario puede ser notificado del evento a través de la interfaz de usuario 32 o mediante una aplicación configurada en un dispositivo electrónico portátil.

Son posibles diversos sensores 130 de rotación de la rueda. Opcionalmente, el sensor de rotación de rueda 130 es un sensor de efecto Hall, y la rueda 72, 74 incluye un imán. En otras realizaciones, el sensor de rotación de rueda 130 puede incluir componentes de sensor alternativos, tales como, por ejemplo, un interruptor de contacto de cepillo, un interruptor de lengüeta magnético, un interruptor óptico o un interruptor mecánico. A continuación, se proporcionan detalles adicionales de una realización del sensor de rotación de rueda 130 (véase la figura 13).

El sensor acústico 132 genera datos relacionados con un ciclo de funcionamiento del aparato 10 o el entorno en el que está funcionando el aparato 10 y enruta esta información al controlador 100. Opcionalmente, el sensor 132 puede generar datos que se correlacionan con el ruido audible generado por el aparato 10 y/o el entorno circundante y puede proporcionar esta información al controlador 100. El evento identificado por el dispositivo informático remoto 106 puede ser un filtro obstruido (es decir, el filtro pre-motor 68 o post-filtro del motor), un filtro perdido (es decir, el filtro pre-motor 68 o post-filtro motor), un tipo de superficie con el que está haciendo contacto la base 14, o eventos ambientales como el llanto de un bebé, un timbre de puerta, una mascota que ladra o un teléfono sonando. En el caso de un filtro obstruido o perdido, el cambio en el funcionamiento del aparato 10 puede consistir en apagar el aparato 10 hasta que el filtro se

- limpie o se reemplace para evitar limpiar por error un área con baja potencia de succión. En el caso de un tipo de piso nuevo o identificado, el cambio de funcionamiento del aparato 10 puede ser un ajuste del caudal de líquido de limpieza o la velocidad del cepillo de acuerdo con el tipo de piso. En el caso del llanto de un bebé, un timbre de la puerta que suena, un ladrido de una mascota o un teléfono que suena, el cambio en el funcionamiento del aparato 10 puede ser
- 5 apagar el aparato 10 de modo que el sonido del evento ambiental no sea obstruido por el ruido de funcionamiento del aparato 10. El usuario puede ser notificado del evento a través de la interfaz de usuario 32 o mediante una aplicación configurada en un dispositivo electrónico portátil. Son posibles diversos sensores acústicos 132. Opcionalmente, el sensor acústico 132 es un micrófono. A continuación, se proporcionan detalles adicionales de una realización del sensor acústico 132 (véase la figura 14).
- 10 El sensor de uso 134 genera datos relacionados con el uso o el tiempo de funcionamiento del aparato 10 y envía esta información al controlador 100. Opcionalmente, el sensor 134 puede generar datos que se correlacionan con un tiempo transcurrido y proporcionar esta información al controlador 100. El evento identificado por el dispositivo informático remoto 106 puede ser una duración de funcionamiento del aparato 10, incluyendo un tiempo de funcionamiento de ciclo único o un tiempo de funcionamiento de vida útil, una fecha en la que se opera el aparato 10 y/o una hora del día
- 15 en la que se acciona el aparato 10. El cambio en el funcionamiento del aparato 10 puede proporcionar una notificación al usuario de que se requiere mantenimiento preventivo u otro servicio y/o apagar el aparato 10 hasta que se haya realizado el mantenimiento o servicio. En una realización, la notificación puede recomendar limpiar el cepillo 60 y/o el filtro 68 después de un primer evento predeterminado, que puede ser un primer tiempo de funcionamiento, y la notificación puede recomendar reemplazar el cepillo 60 y/o el filtro después de un segundo evento predeterminado
- 20 que puede ser un segundo tiempo de funcionamiento mayor que el primer tiempo de funcionamiento. En un ejemplo no limitativo, el primer tiempo de funcionamiento puede ser de 10 horas, es decir, la notificación puede recomendar limpiar el cepillo 60 y/o el filtro 68 después de 10 horas de tiempo de funcionamiento total, y el segundo tiempo de funcionamiento puede ser de 50 horas, es decir, la notificación puede recomendar reemplazar el cepillo 60 y el filtro 68 después de 50 horas de tiempo total de funcionamiento.
- 25 Son posibles diversos sensores de uso 134. En una realización, el sensor de uso 134 puede comprender un circuito sensor de motor de vacío configurado para generar datos relacionados con el tiempo de funcionamiento del motor de vacío 64, bajo el supuesto de que el aparato 10 se está utilizando para limpiar cuando el motor de vacío 64 está activado.
- 30 En un método, el sensor de uso 134 puede supervisar el tiempo de funcionamiento del motor de vacío 64 y enviar esta información al controlador 100. Opcionalmente, el sensor 134 puede generar datos que se correlacionan con un tiempo transcurrido en el que el motor de vacío 64 está "encendido", y proporcionar esta información al controlador 100. Las señales del controlador 100 se utilizan para determinar cuándo el motor de vacío 64 está encendido o apagado. El evento identificado por el dispositivo informático remoto 106 puede ser una duración del funcionamiento del motor de vacío 64, es decir, cuánto tiempo el motor de vacío 64 está "encendido", incluido un tiempo de uso de ciclo único o un
- 35 tiempo de uso de vida útil, una fecha en la que el motor de vacío 64 está "encendido", y/o una hora del día en la que el motor de vacío 64 está "encendido". A partir de la información de uso del motor de vacío 64, la información de uso del aparato 10 se puede extrapolar o estimar, incluida la duración del funcionamiento del aparato 10, que incluye un tiempo de funcionamiento de ciclo único o un tiempo de funcionamiento de vida útil, una fecha en la que el aparato 10 se hace funcionar, y/o una hora del día en la que se hace funcionar el aparato 10. Estos eventos pueden usarse como una
- 40 entrada adicional para determinar cuándo se necesita mantenimiento preventivo o para fines de garantía. El cambio en el funcionamiento del aparato 10 puede proporcionar una notificación al usuario de que se requiere mantenimiento preventivo, tal como para mostrar la notificación en la interfaz de usuario 32 y/o apagar el aparato 10 (es decir, apagar el suministro de energía a los componentes eléctricos del aparato 10) hasta que se haya realizado el mantenimiento preventivo. El dispositivo remoto 106 puede usar los datos de uso para determinar cuándo enviar notificaciones a
- 45 través de la aplicación móvil (por ejemplo, una notificación para comprar más fórmula, una notificación para limpiar el filtro, una notificación para reemplazar el cepillo, etc.)
- En una realización, el sensor de uso 134 puede supervisar adicionalmente el modo de funcionamiento del aparato 10. Como se describió anteriormente, el control de entrada 36 puede alternar el aparato 10 entre un modo de limpieza de pisos duros y un modo de limpieza de alfombras. La salida del controlador 100 ajusta la velocidad de la bomba 78
- 50 para generar el caudal deseado dependiendo del modo seleccionado. Por ejemplo, en el modo de limpieza de pisos duros, el caudal es menor que en el modo de limpieza de alfombras. En un ejemplo no limitativo, en el modo de limpieza de pisos duros el caudal es de aproximadamente 50 ml/min y en el modo de limpieza de alfombras el caudal es de aproximadamente 100 ml/min. Las señales del controlador 100 se utilizan para determinar cuándo la unidad está en el modo de limpieza de pisos duros o en el modo de limpieza de alfombras.
- 55 En otra realización, el sensor de uso 134 puede comprender un circuito sensor de motor de bomba configurado para generar datos relacionados con el tiempo de funcionamiento de la bomba 78, asumiendo que el aparato 10 se está utilizando para limpieza húmeda cuando la bomba 78 está activada.
- En un método, el sensor de uso 134 puede supervisar el tiempo de funcionamiento de la bomba 78 y enviar esta información al controlador 100. Opcionalmente, el sensor 134 puede generar datos que se correlacionan con un tiempo
- 60 transcurrido en que la bomba 78 está "encendida" y proporcionar esta información al controlador 100. Las señales del controlador 100 se usan para determinar cuándo se activa la bomba 78 y qué ciclo de trabajo (flujo bajo o flujo alto)

- se está usando. El evento identificado por el dispositivo informático remoto 106 puede ser una duración del funcionamiento de la bomba 78, es decir, cuánto tiempo la bomba 78 está "encendida", incluyendo un tiempo de uso de ciclo único o un tiempo de uso de vida útil, una fecha en la que la bomba 78 está "encendida", y/o una hora del día en la que la bomba 78 está "encendida". A partir de la información de uso de la bomba 78, la información de uso del aparato 10 se puede extrapolar o estimar, incluida la duración del funcionamiento del aparato 10, que incluye un tiempo de funcionamiento de un solo ciclo o un tiempo de funcionamiento de vida útil, una fecha en la que el aparato 10 está en funcionamiento, y/o una hora del día en la que se opera el aparato 10. Por ejemplo, la cantidad de tiempo que la bomba 78 está encendida se usa junto con los caudales de especificación nominal para estimar cuánta fórmula de limpieza se usa durante un tiempo de funcionamiento de un solo ciclo y/o durante un tiempo de funcionamiento de vida útil. El dispositivo remoto 106 puede usar los datos de uso para determinar cuándo enviar notificaciones a través de la aplicación móvil (por ejemplo, una notificación para comprar más fórmula, una notificación de que el uso de fórmula de limpieza por tiempo de operación es excesivamente alto o excesivamente bajo, etc.). Opcionalmente, los datos operativos de la bomba 78 se pueden combinar con los datos operativos del motor de vacío 64 para determinar la información de uso general del aparato 10.
- El sensor de suelo 136 genera datos relacionados con el suelo en la superficie que está en contacto con la base 14 o en el entorno circundante, tal como la superficie frente a la base 14. Opcionalmente, el sensor 136 puede generar datos que se correlacionan con un tipo de piso sobre la superficie o una composición química del suelo y proporcionar esta información al controlador 100. El evento identificado por el dispositivo informático remoto 106 puede ser la detección de un cierto tipo de piso o un cambio en el tipo de piso. El cambio en el funcionamiento del aparato 10 puede ser el ajuste de: un caudal de la bomba 78, una duración de agitación del cepillo 60, incluida una duración de funcionamiento del motor de cepillo 80, y/o una duración de funcionamiento del motor de vacío 64. El usuario puede ser notificado del evento a través de la interfaz de usuario 32 o mediante una aplicación configurada en un dispositivo electrónico portátil.
- Son posibles diversos sensores de suelo 136. Opcionalmente, el sensor de suelo 136 es un espectrómetro de infrarrojo cercano y los datos generados se correlacionan con un espectro de luz absorbida reflejada por la superficie del entorno circundante. En una realización, el dispositivo informático remoto 106 está configurado para identificar un tipo de mancha en base a la información del suelo del controlador 100, y transmitir información relacionada con la mancha identificada a un dispositivo electrónico portátil, en el que una aplicación configurada en el dispositivo electrónico portátil está configurada para mostrar el tipo identificado de mancha y mostrar uno o más métodos de mitigación de manchas, es decir, de tratamiento de manchas. Se puede recomendar un método de mitigación o tratamiento de manchas en función del tipo de mancha identificado, opcionalmente también en función de un tipo de piso identificado u otros datos del sensor. El método de mitigación o tratamiento de manchas puede incluir un patrón de movimiento particular, caudal, cantidad de solución, concentración de solución, tiempo de permanencia de la solución, tiempo de operación del cepillo, tiempo de extracción o cualquier combinación de los mismos que sea apropiada para la mancha.
- El acelerómetro 138 genera datos relacionados con la aceleración del aparato 10. Opcionalmente, el acelerómetro 138 puede generar datos que se correlacionan con las vibraciones generadas por el aparato 10 y/o el entorno circundante. El evento identificado por el dispositivo informático remoto 106 puede ser un filtro obstruido (es decir, el filtro pre-motor 68 o filtro post-motor), un filtro perdido (es decir, el filtro pre-motor 68 o filtro post-motor), un tipo de superficie que está en contacto con la base 14, una correa rota (es decir, para una correa que acopla el cepillo 60 y el motor del cepillo 80), un cepillo no giratorio 60 o cualquier combinación de los mismos. En el caso de un filtro obstruido o perdido, el cambio en el funcionamiento del aparato 10 puede consistir en apagar el aparato 10 hasta que el filtro se limpie o reemplace para evitar limpiar por error un área con baja potencia de succión. En el caso de un tipo de piso nuevo o identificado, el cambio de funcionamiento del aparato 10 puede ser un ajuste del caudal de líquido de limpieza o la velocidad del cepillo de acuerdo con el tipo de piso. En el caso de que se rompa una correa o un cepillo no giratorio 60, el cambio en el funcionamiento del aparato 10 puede ser apagar al menos el motor de cepillo 80, o todo el aparato 10. El usuario puede ser notificado del evento a través del interfaz de usuario 32 o mediante una aplicación configurada en un dispositivo electrónico portátil. Son posibles diversos acelerómetros 138. A continuación, se proporcionan detalles adicionales de una realización del acelerómetro 138 (véase la figura 15).
- La figura 4 es una vista frontal en perspectiva de la base 14, con partes de la base 14 parcialmente cortadas para mostrar algunos detalles internos de la base 14. Además del depósito de suministro 20 (figura 3), la ruta de suministro de líquido puede incluir un distribuidor de líquido 76 que tiene al menos una salida para aplicar el líquido de limpieza a la superficie que se ha de limpiar. En una realización, el distribuidor de líquido 76 puede ser una o más boquillas de pulverización en la base 14 configuradas para suministrar líquido de limpieza a la superficie que se ha de limpiar directa o indirectamente mediante la pulverización del cepillo 60. Son posibles otras realizaciones de distribuidores de líquido 76, tales como un múltiple de pulverización que tiene múltiples salidas o una boquilla de pulverización configurada para pulverizar líquido de limpieza hacia fuera desde la base 14 delante del aparato de limpieza de superficies 10.
- El sistema de suministro de líquido puede comprender además un sistema de control de flujo para controlar el flujo de líquido desde el depósito de suministro 20 hacia el distribuidor de líquido 76. En una configuración, el sistema de control de flujo puede comprender una bomba 78 que presuriza el sistema. El gatillo 28 (figura 2) se puede acoplar operativamente con el sistema de control de flujo de tal modo que al presionar el gatillo 28 se libere líquido desde el distribuidor de líquido 76. La bomba 78 se puede colocar dentro de una carcasa de la base 14, y está en posición de

comunicación de fluido con el depósito de suministro 20 a través del conjunto de válvula 48. Opcionalmente, un conducto de suministro de líquido puede pasar interiormente al conjunto de articulación 42 y conectar de forma fluida el depósito de suministro 20 a la bomba 78. En un ejemplo, la bomba 78 puede ser una bomba centrífuga. En otro ejemplo, la bomba 78 puede ser una bomba de solenoide que tiene una velocidad única, doble o variable. Si bien en la presente memoria se muestra colocada dentro de la base 14, en otras realizaciones la bomba 78 puede colocarse dentro del cuerpo vertical 12.

En otra configuración de la ruta de suministro de líquido, la bomba 78 puede eliminarse y el sistema de control de flujo puede comprender un sistema de alimentación por gravedad que tiene una válvula acoplada fluidamente con una salida del depósito de suministro 20, por lo cual cuando la válvula está abierta, fluirá el líquido bajo la fuerza de la gravedad al distribuidor de líquido 76.

Opcionalmente, se puede proporcionar un calentador (no mostrado) para calentar el líquido de limpieza antes de entregar el líquido de limpieza a la superficie que se ha de limpiar. En un ejemplo, se puede ubicar un calentador en línea aguas abajo del depósito de suministro 20, y aguas arriba o aguas abajo de la bomba 78. También se pueden usar otros tipos de calentadores. En otro ejemplo más, el líquido de limpieza se puede calentar usando aire de escape de una ruta de enfriamiento del motor para la fuente de succión 56 del sistema de recuperación.

El cepillo 60 puede acoplarse de manera operativa y ser accionado por un conjunto de accionamiento que incluye un motor de cepillo dedicado 80 en la base 14. El acoplamiento entre el cepillo 60 y el motor de cepillo 80 puede comprender una o más correas, engranajes, ejes, poleas o combinaciones de los mismos. Alternativamente, el motor de vacío 64 (figura 3) puede proporcionar tanto succión de vacío como rotación del cepillo.

La figura 5 es una vista ampliada de la sección V de la figura 3, que muestra una sección delantera de la base 14. El cepillo 60 se puede proporcionar en una parte delantera de la base 14 y ser recibido en una cámara de cepillo 82 en la base 14. El cepillo 60 está posicionado para un movimiento de rotación en una dirección R alrededor de un eje de rotación central X. La cámara de cepillo 82 puede estar definida al menos en parte por la boquilla de succión 54, o puede estar definida por otra estructura de la base 14. En la presente realización, la boquilla de succión 54 está configurada para extraer líquido y residuos del cepillo 60 y de la superficie que se ha de limpiar.

Una escobilla de interferencia 84 está montada en una parte delantera de la cámara de cepillo 82 y está configurada para interactuar con una parte delantera del cepillo 60, como se define por la dirección de rotación R del cepillo 60, y raspa el exceso de líquido del cepillo 60 antes de llegar a la superficie que se ha de limpiar. Una rasqueta de goma 86 está montada en la carcasa de base 70 detrás del cepillo 60 y la cámara de cepillo 82 y está configurada para limpiar el líquido residual de la superficie que se ha de limpiar de modo que pueda ser aspirado hacia la ruta de recuperación a través de la boquilla de succión 54, dejando así un acabado sin humedad ni rayas en la superficie que se ha de limpiar.

En el presente ejemplo, el cepillo 60 puede ser un cepillo híbrido adecuado para su uso tanto en superficies duras como blandas, y para la limpieza con aspiradora en seco o en húmedo. En una realización, el cepillo 60 comprende una espiga 60A, una pluralidad de cerdas 60B que se extienden desde la espiga 60A y material de microfibras 60C previsto en la espiga 60A y dispuesto entre las cerdas 60B. Ejemplos de cepillos híbridos adecuados se describen la solicitud de patente de EE.UU. N.º 2018/0110388 de Xia y otros, referenciada en la presente memoria en su totalidad.

En la figura 4, el sensor de tipo de piso 124 y el sensor de suelo 136 se muestran esquemáticamente en la base. La configuración, ubicación y número de cada sensor 124, 136 pueden variar respecto de la representación esquemática de la figura 4. Las figuras 6-8 muestran detalles de una realización del sensor de tipo de piso 124. El sensor de tipo de piso 124 que se muestra es un sensor ultrasónico o transductor ultrasónico configurado para detectar una señal ultrasónica reflejada desde una superficie de piso 140 debajo de la base 14. El sensor de tipo de piso ultrasónico 124 se puede proporcionar en la base 14, tal como en la parte inferior u orientada hacia la superficie 142 de la base 14, opcionalmente en la parte trasera del cepillo 60. El sensor de tipo de piso ultrasónico 124 incluye un transmisor ultrasónico 144 y un receptor ultrasónico 146. Uno o ambos del transmisor y el receptor 144, 146 pueden comprender transceptores ultrasónicos.

En un método, el transmisor ultrasónico 144 transmite una señal ultrasónica 148 hacia la superficie de piso 140, y el receptor ultrasónico 146 recibe reflejos 150, que pueden ser más fuertes o más débiles, dependiendo del tipo de piso. El sensor 124 puede generar datos que se correlacionan con la energía acústica reflejada por la superficie de piso 140 y enviar esta información al controlador 100. El controlador 100 usa los datos del sensor para determinar el tipo de superficie de piso 140 debajo de la base 14, es decir, que están en contacto con la base 14. Opcionalmente, el controlador 100 puede determinar si el tipo de superficie 140 que está en contacto con la base 14 es alfombra, baldosa o madera. También se pueden detectar otros tipos de suelo. El componente de conectividad 104 transmite el tipo de piso a uno o más de los dispositivos informáticos remotos 106. El dispositivo informático remoto 106 identifica un evento y/o cambio en el ciclo de operación del aparato 10 basado en el tipo de piso transmitido. Por ejemplo, si los datos indican que la superficie de piso 140 es de madera, como se muestra en la figura 7, el dispositivo informático remoto 106 puede identificar un evento de limpieza de madera, y el caudal y/o la velocidad del rodillo se pueden ajustar según sea apropiado para limpiar madera. Si los datos indican que la superficie de piso 140 es una alfombra, como

se muestra en la figura 8, el dispositivo informático remoto 106 puede identificar un evento de limpieza de alfombras, y el caudal y/o la velocidad del cepillo se pueden ajustar según sea apropiado para limpiar alfombras.

En una realización, el receptor 146 enruta una señal analógica al controlador 100, y el controlador convierte la señal del receptor analógico en un valor digital, normalizado entre 0 y 1. Cuanto menor es el valor digital, se recibe menos señal reflejada. En general, los valores más bajos resultan de pisos más blandos (es decir, alfombra) y los valores más altos resultan de pisos más duros (es decir, madera, baldosas y hormigón). La Tabla 1 a continuación enumera algunos ejemplos no limitativos de valores de señal para diferentes tipos de pisos u otras condiciones, incluido el aire libre y un transductor bloqueado.

TABLA 1

Tipo de piso	Valor de la señal
Alfombra bereber	0,62
Hormigón	1,0
Madera	1,0
Aire libre	0,02
Transductor bloqueado	0,0

En algunas realizaciones, el sensor de tipo de piso 124 puede usarse para determinar que la base 14 no está en contacto con una superficie, por ejemplo, cuando la base 14 o todo el aparato 10 se ha levantado y está sin contacto con una superficie. Opcionalmente, el controlador 100 puede determinar si la base 14 está en contacto con el aire libre. Por ejemplo, la Tabla 1 muestra un valor de señal asociado con el aire libre. Si los datos son indicativos de aire libre, o indica de otra manera que la base 14 está sin contacto con la superficie del piso, el dispositivo informático remoto 106 puede identificar un evento de tipo sin contacto, y el cambio en el funcionamiento del aparato 10 puede ser para apagar el motor de vacío 64, la bomba 78 y/o el motor de cepillo 80, o todo el aparato 10.

Las figuras 9-10 muestran detalles de una realización del sensor de depósito lleno 120. El sensor de depósito lleno 120 que se muestra es un sensor infrarrojo provisto adyacente al depósito de recuperación 22. El sensor de depósito lleno 120 de infrarrojos está dispuesto fuera del depósito de recuperación 22, tal como en el bastidor 18 (figura 3) del aparato 10. El depósito de recuperación 22 puede incluir un recipiente de depósito de recuperación 152, que forma una cámara de recogida 154 para el sistema de recuperación de líquido. Cuando el depósito de recuperación 22 está montado en el bastidor 18, se establece la comunicación de fluido entre la base 14 y el depósito de recuperación 22. Además, cuando el depósito de recuperación 22 está montado en el bastidor 18 como se muestra, el depósito de recuperación 22 está dispuesto en oposición al sensor infrarrojo de depósito lleno 120.

El sensor de depósito de infrarrojos lleno 120 incluye un emisor de infrarrojos 156 para emitir un haz de infrarrojos 158 y un receptor de infrarrojos 160 para recibir rayos de infrarrojos, cada uno dispuesto fuera del depósito de recuperación 22 y configurado de tal manera que el receptor de infrarrojos 160 absorbe el haz de infrarrojos 158 emitido por el emisor de infrarrojos 156 cuando hay líquido presente en el depósito de recuperación 22 y refracta el haz de infrarrojos 158, lo cual indica que el depósito 22 está lleno, como se muestra en la figura 10. Como se muestra en la figura 9, cuando el depósito de recuperación 22 no está lleno, el haz de infrarrojos 158 no se refracta y el receptor de infrarrojos 160 no absorbe el haz de infrarrojos 158 emitido por el emisor de infrarrojos 156, lo cual enruta una señal al controlador 100 (figuras 1 y 3) indicando que el depósito 22 no está lleno. Opcionalmente, el emisor y el receptor de infrarrojos 156, 160 se pueden colocar a una cierta altura con respecto al depósito 22 de modo que el haz 158 pase a través de un nivel del depósito de recuperación 22 que se corresponda con un nivel completo. La refracción del haz 158 indica que el líquido está en el nivel completo o por encima de él y la ausencia de refracción del haz 158 indica que el líquido, si está presente, está por debajo del nivel completo.

El emisor y el receptor de infrarrojos 156, 160 se pueden ubicar en el bastidor 18 del aparato 10, y el haz de infrarrojos 158 atraviesa una superficie exterior 162 del recipiente del depósito de recuperación 152. Las figuras 9-10 muestran que el emisor de infrarrojos 156 y el receptor de infrarrojos 160 pueden ubicarse en lados laterales diferentes del depósito de recuperación 22, de tal manera que el receptor 160 está posicionado para absorber el haz refractado 158 cuando hay líquido presente en el depósito de recuperación 22, opcionalmente a una cierta altura dentro del depósito de recuperación 22 que se corresponde con un nivel completo. En otras realizaciones, el emisor de infrarrojos 156 y el receptor de infrarrojos 160 pueden disponerse según otras diversas relaciones angulares de tal modo que la presencia de líquido en el depósito de recuperación 22 cambie la intensidad del haz de infrarrojos 158 que llega al receptor de infrarrojos 160 en una cantidad mensurable por el receptor de infrarrojos 160.

En un método, el emisor de infrarrojos 156 emite un haz de infrarrojos 158 a través de la superficie exterior 162 del recipiente del depósito de recuperación 152, y se mide la intensidad del haz de infrarrojos 158 que llega al receptor de infrarrojos 160. El sensor 120 puede enviar esta información al controlador 100 (figuras 1 y 3). Basándose en la intensidad de reflexión medida, el controlador 100 puede determinar si hay líquido presente dentro del depósito de recuperación 22 a un nivel predeterminado, es decir, si el depósito de recuperación 22 está lleno. El componente de conectividad 104 transmite esta información a uno o más de los dispositivos informáticos remotos 106. El dispositivo informático remoto 106 identifica un evento y/o cambio en el ciclo de funcionamiento del aparato 10 basándose en si el depósito de recuperación 22 está lleno. Por ejemplo, si los datos indican que el depósito de recuperación 22 está lleno, el evento identificado por el dispositivo informático remoto 106 puede ser un volumen de líquido en el depósito de recuperación 22 que excede una capacidad o nivel predeterminado dentro del depósito de recuperación 22. El cambio en el funcionamiento del aparato 10 puede ser apagar el aparato 10 (es decir, desconectar el suministro de energía a los componentes eléctricos del aparato 10) hasta que el depósito de recuperación 22 se haya vaciado. El dispositivo remoto 106 puede usar opcionalmente los datos del sensor para determinar cuántas veces se vacía el depósito de recuperación 22 durante un evento de limpieza.

Opcionalmente, el sensor de infrarrojos también funciona como el sensor de turbidez 122. En otras palabras, las funciones de detectar si el depósito de recuperación 22 está lleno y cómo de sucio está el líquido recogido en el depósito de recuperación 22 están integradas en un sensor, en lugar de realizarse por sensores separados. En otras realizaciones, se proporcionan por separado un sensor de depósito lleno 120 y un sensor de turbidez 122. En otras realizaciones adicionales, se proporciona un sensor de depósito lleno 120 en el aparato 10 sin un sensor de turbidez 122. En otras realizaciones más, se proporciona un sensor de turbidez 122 en el aparato sin un sensor de depósito lleno 120.

En una realización específica para detectar turbidez, el emisor de infrarrojos 156 puede ser un dispositivo emisor de luz de infrarrojos y el receptor de infrarrojos 160 puede ser un fotodiodo, y los datos generados pueden incluir una medición de la intensidad de la señal de infrarrojos absorbida. En un método, el emisor de infrarrojos 156 emite un haz de infrarrojos 158 a través de la superficie exterior 162 del recipiente del depósito de recuperación 152, y se mide la intensidad del haz de infrarrojos 158 que llega al receptor de infrarrojos 160. El sensor 120 puede enviar esta información al controlador 100 (figuras 1 y 3). Basado en la intensidad de reflexión medida, el controlador 100 puede determinar la turbidez del líquido presente dentro del depósito de recuperación 22. La turbidez se puede estimar en base a una relación de intensidad de reflexión cuando el depósito de recuperación 22 está lleno de agua limpia frente a diversas intensidades de reflexión detectadas a diferentes niveles de agua sucia. El componente de conectividad 104 transmite esta información a uno o más de los dispositivos informáticos remotos 106. El dispositivo informático remoto 106 identifica un evento y/o cambio en el ciclo de funcionamiento del aparato 10 basándose en la turbidez, es decir, cómo de sucio está el líquido recogido. Por ejemplo, si los datos indican que el líquido en el depósito de recuperación 22 está muy sucio, el evento identificado por el dispositivo informático remoto 106 puede ser un evento de piso sucio. El cambio de funcionamiento del aparato 10 puede aumentar el caudal de líquido de limpieza y/o aumentar la velocidad del cepillo para limpiar eficazmente el piso sucio.

En una realización, los datos del sensor de turbidez 122 se pueden usar para ajustar dinámicamente el caudal y la relación de mezcla de la fórmula. Por ejemplo, en lugar de un depósito de suministro 20, el aparato 10 puede comprender un depósito de agua limpia y un depósito separado que contiene una fórmula química concentrada. Basado en el nivel de turbidez del agua sucia en el depósito de recuperación 22, el controlador 100 puede ajustar la cantidad de fórmula química mezclada con un flujo volumétrico dado de agua limpia. Si la turbidez es alta, entonces se puede usar una proporción más alta de fórmula química para una mayor limpieza.

La figura 11 muestra detalles de una realización del sensor de presión de bomba 126. La bomba 78 está conectada al depósito de suministro 20, y más particularmente al conjunto de válvula 48, mediante un tubo de entrada 164. El sensor de presión 126 se puede acoplar con el suministro de líquido ruta del sistema de suministro de líquido y se puede configurar para generar datos indicativos de una presión de salida de la bomba 78. Por ejemplo, el sensor de presión 126 se puede conectar mediante un empalme en T 166 a la tubería de salida 168 de la bomba 78 donde la presión el sensor 126 puede generar datos que se correlacionan con la presión diferencial o manométrica. De esta manera, el sensor de presión 126 puede generar datos que el controlador 100 usa para determinar la ausencia de líquido en el depósito de suministro 20. Cuando hay líquido presente en el depósito de suministro 20, la presión de salida de la bomba es alta y el sensor de presión 126 puede generar datos que se correlacionen con una alta presión de salida de la bomba. Cuando el depósito de suministro 20 está vacío, la presión de salida de la bomba es baja y el sensor de presión 126 puede generar datos que se correlacionan con una baja presión de salida de la bomba. Opcionalmente, cuando el depósito de suministro 20 está casi vacío, es decir, alcanza un nivel bajo predeterminado, el sensor de presión 126 puede generar datos que se correlacionan con una baja presión de salida de la bomba.

En un método, el sensor de presión 126 puede usarse para supervisar el nivel de líquido del depósito de suministro 20. El sensor de presión 126 genera datos que se correlacionan con la presión de salida de la bomba y enruta esta información al controlador 100. Opcionalmente, los datos generados se correlacionan con presión diferencial o manométrica indicativa de una presión de salida de la bomba 78. El componente de conectividad 104 transmite los datos del sensor de presión a uno o más de los dispositivos informáticos remotos 106. El evento identificado por el dispositivo informático remoto 106 puede ser una ausencia de líquido en el depósito de suministro 20 o un evento de depósito de suministro vacío. El cambio en el funcionamiento del aparato 10 puede ser para apagar el aparato 10 (es

decir, apagar el suministro de energía a los componentes eléctricos del aparato 10) hasta que el depósito de suministro 20 se haya rellenado para evitar limpiar por error un área sin ningún líquido de limpieza. El dispositivo remoto 106 puede utilizar opcionalmente los datos del sensor para determinar cuántas veces se rellena el depósito de suministro 20 durante un evento de limpieza.

- 5 La figura 12 muestra detalles de una realización del sistema de recuperación o sensor de estado de filtro 128. El sensor de estado de filtro 128 mostrado es un transductor de presión configurado para detectar la presión en la ruta de recuperación del aparato 10. El sensor de estado de filtro 128 puede acoplarse con la ruta de recuperación del sistema de recuperación, y se puede configurar para generar datos indicativos de presión en la ruta de recuperación. Por ejemplo, el sensor de estado de filtro 128 se puede conectar a través de un empalme en T 170 a la tubería 172
- 10 acoplando de manera fluida la boquilla de succión 54 al depósito de recuperación 22. En esta ubicación, el sensor 128 puede detectar cambios de presión debido a condiciones cambiantes en el depósito de recuperación 22, el filtro 68, o el motor de vacío 64. En otras realizaciones, el sensor de estado de filtro 128 se puede acoplar con una porción de la vía de aire 174 entre la salida de aire del depósito de recuperación 22 y el filtro 68, o una porción de la vía de aire 176 entre el filtro 68 y el motor de vacío 64.
- 15 En un método, el sensor de estado de filtro 128 puede supervisar la presión en la ruta de recuperación del aparato 10. El sensor de estado de filtro 128, que puede ser un transductor de presión, genera datos que se correlacionan con la presión en la ruta de recuperación y enruta esta información a controlador 100. El componente de conectividad 104 transmite los datos del sensor de estado del filtro a uno o más de los dispositivos informáticos remotos 106. El evento identificado por el dispositivo informático remoto 106 puede ser un estado operativo del motor de vacío 64 (es decir,
- 20 si el motor de vacío 64 está "encendido" o "apagado"), la presencia del filtro de aire 68, la presencia del depósito de recuperación 22 y un caudal de aire a través del filtro de aire 68. Opcionalmente, el caudal de aire a través del filtro 68 se puede identificar en términos de si el filtro 68 está "limpio" u "obstruido". Como otra opción, la caudal de aire a través del filtro 68 se puede identificar como un porcentaje de bloqueo del flujo de aire a través del filtro 68. El cambio en el funcionamiento del aparato 10 puede ser para apagar el aparato 10 (por ejemplo, corte el suministro de energía a los componentes eléctricos del aparato 10) hasta que se limpie o reemplace el filtro 68, o se reemplace el depósito de recuperación 22. El usuario puede ser notificado del evento a través de la interfaz de usuario 32 o mediante una aplicación configurada en un dispositivo electrónico portátil, tal como encendiendo una luz que indica que el filtro 658 falta o está obstruido o mostrando un porcentaje de bloqueo relativo al filtro 68.
- 25 En una realización, el sensor de estado de filtro 128 enruta una señal de tensión analógica al controlador 100 que es proporcional a la presión en la ruta de recuperación. El controlador convierte la señal de tensión analógica en un valor digital, normalizado entre 0 y 1. Cuanto menor sea el valor digital, menor será la presión en la ruta de recuperación. En general, los valores más bajos (por ejemplo, $<0,1$) son consecuencia de que el filtro 68 o el depósito de recuperación 22 faltan en la ruta de recuperación, es decir, están retirados del aparato 10. Los valores de rango medio (por ejemplo, $0,1-0,5$) resultan de diferentes niveles de obstrucción del filtro. Los valores más altos (por ejemplo, $> 0,5$) resultan de un nivel alto de obstrucciones del filtro (por ejemplo, el filtro 68 está bloqueado en más del 75%) o una salida de aire del depósito de recuperación 22 está cerrada, por ejemplo cuando un flotador de cierre en la recuperación del depósito 22 cierra la salida de aire, lo cual ocurre cuando el depósito de recuperación 22 está lleno. La Tabla 2 a continuación enumera algunos ejemplos no limitantes de valores de señal para diferentes condiciones de presión en la ruta de recuperación.

40 TABLA 2

Condición	Valor de la señal
Motor de vacío apagado	0,0
Motor de vacío encendido; sin depósito de recuperación	0,01364
Motor de vacío encendido; sin filtro	0,04091
Motor de vacío encendido; filtro limpio	0,26212
Motor de vacío encendido; filtro 25% bloqueado	0,29545
Motor de vacío encendido; filtro 50% bloqueado	0,34697
Motor de vacío encendido; filtro 75% bloqueado	0,46212
Motor de vacío encendido; filtro 100% bloqueado	0,99848

Motor de vacío encendido; salida del depósito cerrada	1,0
---	-----

La figura 13 muestra detalles de una realización del sensor de rotación de rueda 130. El sensor de rotación de rueda 130 está configurado para detectar la rotación de una de las ruedas 72, 74 (figura 3), y puede generar datos que se correlacionan con el número de revoluciones de la rueda. En la Figura 13, la rueda se muestra como una de las ruedas traseras 72, aunque se entiende que la configuración, ubicación y número del sensor 130 pueden variar respecto de la representación esquemática en la figura 13, y que cualquiera de las ruedas 72, 74 del aparato 10 puede incluir un sensor de rotación de rueda 130.

El sensor de rotación de rueda 130 mostrado es un sensor 178 de efecto Hall, y la rueda 72 incluye un imán 180. El sensor 178 de efecto Hall se puede montar en una parte de la base 14 que está dispuesta adyacente a la rueda 72 y que permanece estacionaria cuando gira la rueda 72. El imán 180 en la rueda 72 crea una señal de pulso en el sensor 178 de efecto Hall. Los pulsos contados y la circunferencia de la rueda 72 se utilizan para determinar una distancia recorrida durante la limpieza.

En un método, el sensor de rotación de rueda 130 puede controlar la rotación de la rueda 72. El sensor de rotación de rueda 130 genera datos relacionados con la rotación de la rueda 72 y enruta esta información al controlador 100 (figuras 1 y 3). Opcionalmente, el sensor 130 puede generar datos que se correlacionan con el número de revoluciones de la rueda 72 y proporcionar esta información al controlador 100. El controlador 100 recibe las señales de salida del sensor de rotación de rueda 130 y usa esta información para determinar una distancia recorrida durante la limpieza. La distancia determinada puede ser una distancia real o una distancia estimada. El componente de conectividad 104 transmite la distancia recorrida a uno o más de los dispositivos informáticos remotos 106. El evento identificado por el dispositivo informático remoto 106 puede ser una determinación de una distancia limpia, un área limpiada y/o rotaciones por minuto de la rueda 72. Estos eventos se pueden utilizar como información adicional para determinar cuándo se necesita mantenimiento preventivo o con fines de garantía. El cambio en el funcionamiento del aparato 10 puede proporcionar una notificación al usuario de que se requiere mantenimiento preventivo, tal como mostrar la notificación en la interfaz de usuario 32 y/o apagar el aparato 10 (es decir, apagar el suministro de energía a los componentes eléctricos del aparato 10) hasta que se haya realizado el mantenimiento preventivo. El dispositivo remoto 106 puede usar los datos de uso para determinar cuándo enviar notificaciones a través de la aplicación móvil (por ejemplo, una notificación para comprar más fórmula, una notificación para limpiar el filtro, una notificación para reemplazar el cepillo, etc.)

En una realización, el ancho de la ruta de limpieza (W) y la superposición de carrera promedio (O) se pueden usar para convertir la distancia estimada (D) en un área limpiada (A) usando la siguiente ecuación: $A = D \times W \times O$

Por ejemplo, si la carrera de limpieza promedio se superpone a otra carrera de limpieza en un 25%, el valor de O puede ser 0,25.

La figura 14 muestra una realización del sistema que utiliza el sensor acústico 132 para detectar el ruido audible generado por el aparato o el entorno circundante. El sensor acústico 132 mostrado es un micrófono. El micrófono 132 se puede proporcionar en el cuerpo vertical 12 del aparato 10 (figura 2) o en otra ubicación del aparato 10.

En un método, el micrófono 132 registra ruido audible. El micrófono 132 puede generar datos que se correlacionan con el ruido audible generado por el aparato 10 y/o el entorno circundante 200, y proporciona esta información al controlador 100. El controlador 100 y/o el dispositivo remoto 106 analiza los datos reconociendo patrones en las vibraciones acústicas que se correlacionan con diferentes condiciones, tales como un filtro obstruido 68, un filtro perdido 68, una correa rota (es decir, para una correa que acopla el cepillo 60 y el motor del cepillo 80), o un cepillo que no gira o atascado 60, y/o para discernir información sobre el entorno circundante 200, tal como un tipo de superficie que está haciendo contacto con la base 14 (es decir, una alfombra 202 o una madera 204) o eventos de fondo como el llanto 206 de un bebé, un timbre 208 que suena, un ladrido 210 de una mascota, o un teléfono que suena 212. El componente de conectividad 104 transmite los datos de ruido audible a uno o más de los dispositivos informáticos remotos 106. El dispositivo informático remoto 106 identifica un evento o cambio en el ciclo de operación del aparato 10 basándose en los datos de ruido audible transmitidos. Por ejemplo, si los datos indican que la superficie de piso 140 es madera, el dispositivo informático remoto 106 puede identificar un evento de limpieza de madera, y el caudal y/o la velocidad del cepillo se pueden ajustar según sea apropiado para limpiar madera. En el caso del llanto de un bebé, el cambio en el funcionamiento del aparato 10 puede consistir en apagar el aparato 10 de modo que el sonido del bebé no sea obstruido por el ruido de funcionamiento del aparato 10.

La figura 15 es una ilustración esquemática del sistema de la figura 1, que muestra una realización del acelerómetro 138. El acelerómetro se puede utilizar además del sensor acústico 132 o como alternativa al mismo para detectar información sobre el aparato 10 y/o el entorno circundante 200. En lugar de registrar ruido audible, el acelerómetro 138 mide las vibraciones generadas por el aparato 10 o el entorno circundante 200. El acelerómetro 138 se puede proporcionar en el cuerpo vertical 12 del aparato 10 (figura 2) o en otra ubicación del aparato 10.

En un método, el acelerómetro 138 mide la vibración. El acelerómetro 138 puede generar datos que se correlacionan con las vibraciones generadas por el aparato 10 y/o el entorno circundante 200, y proporciona esta información al controlador 100. El controlador 100 y/o el dispositivo remoto 106 analiza los datos reconociendo patrones en las vibraciones acústicas que se correlacionan con diferentes condiciones, tales como un filtro obstruido 68, un filtro perdido 68, una correa rota (es decir, una correa que acopla el cepillo 60 y el motor de cepillo 80), un cepillo que no gira o está atascado 60, y/o para discernir información sobre el entorno circundante 200, tal como un tipo de superficie que está en contacto con la base 14 (es decir, la alfombra 202 o la madera 204), o cualquier combinación de los mismos. El componente de conectividad 104 transmite los datos de vibración a uno o más de los dispositivos informáticos remotos 106. El dispositivo informático remoto 106 identifica un evento o cambio en el ciclo de funcionamiento del aparato 10 basándose en los datos de vibración transmitidos. Por ejemplo, si los datos son indicativos de un cepillo atascado, el cambio en el funcionamiento del aparato 10 puede ser apagar al menos el motor de cepillo 80, o todo el aparato 10. Se realiza una notificación al usuario de que se requiere mantenimiento del cepillo, tal como mostrar la notificación en la interfaz de usuario 32.

La Tabla 3 a continuación enumera algunos ejemplos no limitantes de eventos y cambios resultantes en el aparato 10 y el dispositivo remoto 106. Las listas de eventos se pueden determinar basándose en datos del micrófono 132 y/o del acelerómetro 138.

TABLA 3

Evento	Cambio de aparato	Cambio de dispositivo remoto
Tipo de piso - Alfombra	Encender el cepillo	Mostrar notificación
	Aumentar la velocidad del cepillo	
	Elevar la altura de la boquilla	
	Aumentar la succión	
	Incrementar la caudal	
Tipo de piso - Madera	Apagar el cepillo	Mostrar notificación
	Reducir la velocidad del cepillo	
	Altura de la boquilla inferior	
	Reducir el caudal	
Filtro obstruido	Apagar el motor del cepillo	Mostrar notificación
	Notificación de usuario	Mostrar instrucciones para quitar, limpiar y/o reemplazar el filtro
		Mostrar enlace para comprar un filtro nuevo
Filtro perdido	Apagar el motor del cepillo	Mostrar notificación
	Notificación de usuario	Mostrar enlace para comprar un filtro nuevo
Correa rota	Apagar el motor del cepillo	Mostrar notificación
	Notificación de usuario	Mostrar enlace para comprar cinturón nuevo
		Mostrar instrucciones para reemplazar la correa
Cepillo atascado	Apagar el motor del cepillo	Mostrar notificación
	Notificación de usuario	Mostrar instrucciones para la limpieza

Llanto de bebé	Apagar el aparato	Mostrar notificación
	Notificación de usuario	
Timbre de la puerta	Apagar el aparato	Mostrar notificación
	Notificación de usuario	
Mascota ladrando	Apagar el aparato	Mostrar notificación
	Notificación de usuario	
Llamada telefónica	Apagar el aparato	Mostrar notificación
	Notificación de usuario	

Usando los métodos de las figuras 14-15, el sistema puede detectar y reconocer pasivamente múltiples eventos en el aparato 10 o en el entorno circundante. Además, implementar el sistema usando un micrófono 132 o un acelerómetro 138 en el aparato 10 tiene un coste relativamente bajo y un tamaño pequeño, además de ser de bajo consumo de energía y altamente fiable.

Aunque las figuras han mostrado hasta ahora aspectos y realizaciones de la invención en el contexto de un aparato de limpieza que comprende un dispositivo vertical, se reconoce que son posibles numerosas variaciones mediante las cuales el controlador 100, uno o más sensores 102 y el componente de conectividad 104 pueden configurarse para su incorporación a prácticamente cualquier tipo de aparato de limpieza de pisos. Según la invención, el aparato de limpieza de pisos puede ser cualquier aparato capaz de limpiar, tratar o desinfectar una superficie que se ha de limpiar. El aparato de limpieza de pisos puede incluir, entre otros, cualquiera de los siguientes: una aspiradora de múltiples superficies, un limpiador de pisos autónomo, un aparato de limpieza de manchas o un limpiador profundo desatendido, un limpiador profundo o extractor vertical, un extractor de mano, una aspiradora, una barredora, una fregona, una vaporera, un dispositivo desinfectante de radiación ultravioleta, un dispositivo dispensador de tratamiento y combinaciones de los mismos. La figura 16 muestra una realización en la que el sistema se puede usar con un aparato de limpieza de múltiples superficies, que incluye al menos una aspiradora de múltiples superficies 10, un limpiador de pisos autónomo 10A, un aparato de limpieza de manchas desatendido o un limpiador profundo 10B, un limpiador profundo vertical o extractor 10C, o un extractor de mano 10D. Los ejemplos no limitativos de estos limpiadores de piso 10-10D incluyen una aspiradora de superficies múltiples como se describe en la patente de EE.UU. N.º 10,092,155 de Xia y otros, una aspiradora autónoma o robótica como se describe en la publicación de patente de EE.UU.N.º 2018/0078106 de Scholten y otros, un limpiador de extracción desatendido descrito en la patente de EE.UU. N.º 7,228,589 de Miner y otros, un limpiador de extracción portátil descrito en la patente de EE.UU. N.º 9,474,424 de Moyher Jr. y otros, un limpiador de extracción vertical descrito en la patente de EE.UU. N.º 6,131,237 de Kasper y otros, y un extractor de mano descrito en la publicación de patente de EE.UU.N.º 2018/0116476 de Bloemendaal y otros, todos los cuales se incorporan en la presente memoria como referencia en su totalidad.

Las figuras 17-18 muestran una realización en la que el sistema se puede usar con aparatos de limpieza de múltiples superficies, que incluyen al menos un limpiador de pisos 10 asistido u operado por el usuario y al menos un limpiador de pisos autónomo, desatendido o robot 10A. Los limpiadores de pisos 10, 10A están configurados para compartir información, tal como información cartográfica y/o de navegación. El sistema puede utilizar un protocolo mímico, con el limpiador de pisos manual 10 registrando una ruta de limpieza y el robot 10A realizando posteriormente la ruta de limpieza registrada. En una realización, el dispositivo informático remoto 106 está configurado para almacenar una ruta de limpieza seguida por el limpiador de pisos manual 10, y transferir la ruta de limpieza al robot 10A. Durante un ciclo de funcionamiento subsiguiente, el robot 10A atraviesa la ruta de limpieza. El uso de la ruta de limpieza registrada puede ser una mejora con respecto a confiar en el sistema de navegación/mapeo autónomo del robot 10A, ya que la ruta de limpieza registrada puede garantizar la limpieza completa de una habitación y limitar la duplicación en áreas previamente limpiadas. Esto también puede prolongar la vida útil de la batería del robot 10A.

En una realización, el dispositivo informático remoto 106 está configurado para almacenar un recorrido de limpieza del limpiador de pisos manual 10 basado en la distancia limpiada, el área limpiada y/o las rotaciones por minuto de la rueda 74. Tal información puede, por ejemplo, determinarse con base en el sensor de rotación de rueda 130, descrito anteriormente. El dispositivo informático remoto 106 puede transferir la ruta de limpieza al robot 10A, y el robot 10A puede atravesar la ruta de limpieza durante un ciclo de funcionamiento posterior.

Haciendo referencia a la figura 18, el limpiador de pisos primero o manual 10 puede comprender los componentes discutidos anteriormente con respecto a las figuras 1-15, que incluyen el controlador 100, uno o más sensores 102 y el componente de conectividad 104. El controlador 100 está configurado para recopilar datos proporcionados por uno o más sensores 102 que se correlacionan con una ruta de limpieza recorrida por el limpiador de pisos manual, y el

componente de conectividad 104 está configurado para transmitir los datos a uno o más dispositivos informáticos remotos 106, tales como el dispositivo de red 108, el dispositivo móvil 110 y/o el dispositivo de almacenamiento/computación en nube 112.

El limpiador de piso segundo o autónomo 10A puede comprender al menos algunos de los mismos componentes que el limpiador de pisos manual 10, incluyendo al menos la interfaz de usuario 32A, un controlador 100A que tiene una memoria 116A y un procesador 118A, uno o más sensores 102A y un componente de conectividad 104A. El controlador 100A está configurado para recibir datos proporcionados por el dispositivo informático remoto 106, que se correlaciona con una ruta de limpieza recorrida por el limpiador de pisos manual 10. El robot 10A puede tener sistemas y componentes adicionales en una unidad o carcasa que se puede mover de forma autónoma, incluidos componentes de un sistema de recogida de vacío para generar un flujo de aire de trabajo para eliminar la suciedad (incluido el polvo, el cabello y otros desechos) de la superficie que se ha de limpiar y almacenar la suciedad en un espacio de recogida en el robot 10A, un sistema de accionamiento para mover el robot de forma autónoma 10A sobre la superficie que se ha de limpiar, un sistema de navegación para guiar el movimiento de la aspiradora sobre la superficie que se ha de limpiar, un sistema de mapeo para generar y almacenar mapas de la superficie que se ha de limpiar y registrar el estado u otra información de variables ambientales, y/o un sistema de dispensación para aplicar un agente de tratamiento almacenado en el robot 10A a la superficie que se ha de limpiar. Se describen ejemplos de una aspiradora autónoma o robótica en la publicación de patente de EE.UU. N.º 2018/0078106 de Scholten y otros, y la patente de EE.UU. N.º 7,320,149 de Huffman y otros, los cuales se incorporan en la presente memoria como referencia en su totalidad.

Los sensores de rotación de ruedas 130, que pueden ser codificadores de eje en las ruedas 72, de la aspiradora manual 10 miden la distancia recorrida. Se pueden usar varios codificadores de eje, incluido uno en cada rueda 72. Esta medida se puede proporcionar como entrada al controlador 100, que puede traducir los datos de posición angular en una ruta de limpieza registrada de la aspiradora manual 10. La ruta de limpieza manual se transcribe en las instrucciones para una ruta de limpieza que debe seguir el robot 10A. La transcripción puede ser realizada por el controlador 100, el dispositivo remoto 106 o una estación de acoplamiento para el robot 10A (es decir, la estación de acoplamiento 240, figura 19). La ruta de limpieza transcrita para el robot 10A puede incluir una serie de instrucciones de navegación, o direcciones, para guiar el movimiento del robot 10A a lo largo de la misma ruta de limpieza, o una ruta de limpieza sustancialmente duplicada, como la ruta de limpieza registrada por la aspiradora manual 10. Por ejemplo, la ruta de limpieza transcrita para el robot 10A puede incluir instrucciones para movimiento hacia adelante, movimiento hacia atrás, giros a la izquierda y a la derecha, número de revoluciones de la rueda, grados de giro y paradas (es decir, hacia adelante durante 10 revoluciones de la rueda, giro a la izquierda 90 grados, avance 8 vueltas de rueda, giro a la izquierda 30 grados, etc.). La siguiente lista de la Tabla 4 es un ejemplo no limitante de cómo los datos angulares recogidos de los sensores 130 de rotación de la rueda de la aspiradora manual 10 pueden transcribirse en instrucciones de distancia para una ruta de limpieza que debe seguir el robot 10A.

TABLA 4

ASPIRADORA MANUAL				ROBOT	
Ángulo de la rueda izquierda	Ángulo de la rueda derecha	Distancia de la rueda izquierda (mm)	Distancia de la rueda derecha (mm)	Distancia de la rueda izquierda (mm)	Distancia de la rueda derecha (mm)
0°	0°	0	0	0	0
84°	109°	37	48	24	31
185°	184°	81	80	52	52
321°	317°	140	138	91	90
414°	409°	181	178	117	116
563°	512°	246	223	160	145
...	...	...	...	...	...

La figura 17 describe un método de uso del sistema. El método puede comenzar con la operación de la aspiradora manual 10 para limpiar con aspiradora una superficie de piso 230. Por ejemplo, la aspiradora 10 puede atravesar y

registrar una ruta de limpieza 232 en la superficie de piso 230, comenzando en la posición 234A y terminando en la posición 234B. Opcionalmente, la ruta 232 de limpieza registrada puede comprender datos de sensor que se correlacionan con la ruta 232 de limpieza, tales como datos del sensor de rotación de rueda 130 (figura 18) que se refieren a la rotación de una o más de las ruedas.

- 5 La ruta de limpieza registrada 232, opcionalmente en forma de datos de sensor, se transfiere desde la aspiradora manual 10 al dispositivo remoto 106. Opcionalmente, cuando se proporcionan datos de sensor correlacionados con la ruta de limpieza 232, el dispositivo informático remoto 106 puede determinar una distancia limpiada, un área limpiada y/o las RPM detectadas por el sensor de rueda 130.

- 10 La ruta de limpieza registrada 232 se puede transcribir en instrucciones para una ruta de limpieza que debe seguir el robot 10A. La transcripción puede ser realizada por el controlador 100, el dispositivo remoto 106 o una estación de acoplamiento para el robot 10A (es decir, la estación de acoplamiento 240, figura 19).

- 15 El dispositivo remoto 106 transfiere la ruta de limpieza al robot 10A. Posteriormente, el robot 10A atraviesa la misma ruta de limpieza 232 en la superficie del piso 230, comenzando en la posición 234A y terminando en la posición 234B. En otras realizaciones, el robot 10A puede atravesar una ruta basada en la primera ruta 232, pero difiere en la posición inicial, las posiciones finales y/o uno o más puntos de paso a lo largo de la ruta 232.

- 20 Como se muestra en la figura 19, en algunas realizaciones, los limpiadores de pisos 10, 10A pueden compartir una estación de acoplamiento común 240 para recargar de otras formas los limpiadores o dar servicio a los limpiadores. En un ejemplo, la estación de acoplamiento 240 se puede conectar a una fuente de alimentación doméstica, tal como una toma de corriente de A/C, y puede incluir un convertidor para convertir la tensión de CA en tensión de CC con el fin de recargar la fuente de alimentación incorporada de cada limpiador de pisos 10, 10A. La estación de acoplamiento 240 tiene un primer muelle 242 para cargar el limpiador de pisos manual 10 y un segundo muelle 244 para cargar el robot 10A. Cada muelle 242 puede estar provisto de contactos de carga compatibles con los contactos de carga correspondientes en el limpiador de piso 10, 10A. La estación de acoplamiento 240 también puede incluir diversos sensores y emisores (no mostrados) para supervisar el estado del limpiador, habilitando la función de acoplamiento automático, comunicándose con cada limpiador de piso 10, 10A, así como características para la conectividad de red y/o Bluetooth.

- 30 La aspiradora 10 y el robot 10A se pueden acoplar juntos en la estación de acoplamiento 240 para facilitar la carga común y la comunicación entre los dispositivos. Las baterías de la aspiradora 10 y el robot 10A se pueden recargar al mismo tiempo, o una por una para ahorrar energía. La aspiradora 10 y el robot 10A pueden comunicarse a través de una conexión por cable cuando están acoplados en la estación de acoplamiento 240. Alternativamente, la aspiradora 10 y el robot 10A pueden comunicarse de forma inalámbrica, ya sea que estén acoplados o no.

En una realización, uno o más dispositivos informáticos remotos 106 (figura 18) pueden integrarse con la estación de acoplamiento 240. La aspiradora 10 y el robot 10A pueden transmitir datos a la estación de acoplamiento 240 cuando están acoplados o cuando están separados de la estación de acoplamiento 240.

- 35 La figura 19 también representa un método de uso del sistema y la estación de acoplamiento común 240. El método puede comenzar con la operación de la aspiradora manual 10 para limpiar con aspiradora una superficie de piso 246. Por ejemplo, la aspiradora 10 puede atravesar una primera ruta 248 en la superficie de piso 246, comenzando en la posición 250A y terminando en la posición 250B. Como se muestra en la presente memoria, las posiciones inicial y final están en la estación de acoplamiento 240, opcionalmente en el primer muelle 242, pero en otras realizaciones, las posiciones inicial y final 250A, 250B pueden estar en cualquier otro lugar, incluyendo diferentes posiciones inicial y final. Opcionalmente, la ruta de limpieza registrada 248 puede comprender datos de sensor que se correlacionan con la ruta de limpieza 248, tales como datos del sensor de rotación de rueda 130 (figura 18) que se refieren a la rotación de una o más de las ruedas.

- 45 La ruta de limpieza registrada 248, opcionalmente en forma de datos de sensor, se transfiere desde la aspiradora manual 10 al dispositivo remoto 106 (figura 18). Opcionalmente, cuando se proporcionan datos de sensor correlacionados con la ruta de limpieza 248, el dispositivo informático remoto 106 puede determinar una distancia limpiada, un área limpiada y/o las RPM detectadas por el sensor 130 de rueda.

- 50 La ruta de limpieza registrada 248 se puede transcribir en instrucciones para una ruta de limpieza 252 que debe seguir el robot 10A. La transcripción puede ser realizada por el controlador 100, el dispositivo remoto 106 o la estación de acoplamiento 240.

- 55 El dispositivo remoto 106 transfiere la ruta de limpieza 252 al robot 10A. Posteriormente, el robot 10A atraviesa la ruta transferida 252 sobre la superficie de piso 246, comenzando en la posición 254A y terminando en la posición 254B. Como se muestra en la presente memoria, las posiciones inicial y final 254A, 254B están en la estación de acoplamiento 240, opcionalmente en el segundo muelle 244, pero en otras realizaciones las posiciones inicial y final 254A, 254B pueden estar en cualquier otro lugar, incluyendo tener diferentes posiciones inicial y final. Como se muestra, la ruta transferida 252 recorrida por el robot 10A puede no ser idéntica a la ruta manual 248 registrada por la aspiradora manual 10. Más bien, la ruta transferida 252 puede calcularse para conducir el robot 10 a un punto 256 en la ruta de limpieza más cercano a la estación de acoplamiento 240, lo cual puede prolongar la vida útil de la batería.

De manera similar, la ruta transferida 252 puede divergir de la ruta de limpieza manual 248 en un punto 258 donde el robot 10 regresa a la estación de acoplamiento 240. En otras realizaciones, la ruta transferida 252 puede diferir de la ruta registrada 248 en uno o más puntos de paso a lo largo de la ruta registrada 248.

Como se muestra en la figura 20, en algunas realizaciones, la aspiradora manual 10 puede registrar y almacenar múltiples rutas de limpieza. Cada ruta de limpieza puede registrarse con un identificador de ruta único. Como se muestra en la presente memoria, el identificador de ruta único puede ser Habitación A, Habitación B, Habitación C, Habitación D, Habitación E, etc., aunque se entiende que una ruta de limpieza registrada puede corresponder a que se ha de limpiar menos de una habitación completa, limpiar más de una habitación u otras unidades de área. Las posiciones inicial y final de las rutas de limpieza A-E se muestran como si estuvieran en la estación de acoplamiento 240. Otras rutas de limpieza registradas pueden tener posiciones de inicio y finalización en otros lugares, incluidas posiciones iniciales y finales diferentes.

La figura 21 muestra una pantalla de interfaz de usuario 260 para controlar la aspiradora manual 10. La pantalla de interfaz de usuario 260 se puede proporcionar en la aspiradora manual 10, tal como en la interfaz de usuario (UI) 32, o en otro dispositivo de entrada, tal como en el dispositivo móvil 110 u otro terminal de usuario remoto.

La pantalla 260 puede implementarse como una pantalla de matriz de LED o una pantalla táctil, con diversos controles de entrada conectados operativamente a sistemas en la aspiradora manual 10 para afectar y controlar su funcionamiento. Alternativamente, la pantalla 260 puede ser otro dispositivo capaz de mostrar visualmente diversas piezas de información, con una unidad de entrada separada, sin pantalla táctil, provista para recibir comandos de control relacionados con el funcionamiento de la aspiradora manual 10.

La figura 21 también ilustra un método en el que una aplicación ejecutada por la aspiradora manual 10, el dispositivo móvil 110, otro terminal de usuario remoto recibe un modo de limpieza seleccionado por un usuario, recibe un identificador de ruta seleccionado por un usuario, registra una ruta de limpieza y guarda la ruta de limpieza registrada con el identificador de ruta. Según la figura 21, cuando se activa la pantalla 260 de la interfaz de usuario, la aplicación puede ejecutar una primera pantalla A en la pantalla 260, que puede ser la pantalla principal o de inicio. La primera pantalla A incluye múltiples controles de entrada de usuario, incluyendo un control de encendido/apagado 262, control alto/bajo 264, control de encendido/apagado de cepillo 266 y control de programa 268. El control de encendido/apagado 262 es un control de entrada de energía que controla el suministro de energía a uno o más componentes eléctricos de la aspiradora manual 10, y puede realizar una función duplicada como control de entrada 34 en la empuñadura 26 (figura 2). El control alto/bajo 264 controla la velocidad del motor de vacío 64. A través del control alto/bajo 264, la velocidad del motor se puede establecer en una primera velocidad predeterminada (es decir, una velocidad alta) y una segunda velocidad predeterminada (es decir, una velocidad baja) que es menor que la primera velocidad predeterminada. El control de encendido/apagado de cepillo 266 controla el motor de cepillo 80. A través del control de encendido/apagado del cepillo, el motor de cepillo 80 puede "encenderse" para la rotación del cepillo 60 o "apagarse" para que no gire el cepillo 60. El control de programa 268 muestra controles adicionales seleccionables por el usuario para seleccionar un programa o modo de limpieza para la aspiradora manual 10.

Cuando se selecciona el control de programa 268, la aplicación puede ejecutar una segunda pantalla B en la pantalla 260, que puede incluir un control de modo de limpieza en seco 270, un control de modo de limpieza en húmedo 272 y un control de salida 274. La selección de modo de limpieza en seco 270 hace funcionar la aspiradora manual 10 en un modo de limpieza en seco en el que el motor de vacío 64 está activo y la bomba 78 está inactiva. La selección del control de modo de limpieza en húmedo 272 hace funcionar la aspiradora manual 10 en un modo de limpieza en húmedo en el que el motor de vacío 64 y la bomba 78 están activos. Con el control de modo de limpieza en húmedo seleccionado 272, el caudal se puede controlar usando el control de entrada 36 en la empuñadura 26 (figura 2), como se describió anteriormente. Al seleccionar el control de salida 274 se volverá a la primera pantalla A.

Cuando se selecciona el control de modo 270, 272, la aplicación puede ejecutar una tercera pantalla C en la pantalla 260, que puede incluir un control de ruta 276 y un control adicional 278. El control de ruta 276 puede incluir un identificador de ruta bajo el cual la ruta de limpieza será registrada. El control de modo 278 más muestra controles adicionales seleccionables por el usuario, tales como controles de ruta adicionales con otros identificadores de ruta. En la realización mostrada en la presente memoria, donde se selecciona el control de modo de limpieza en seco 270 en la pantalla B, la pantalla C puede mostrar que la ruta de limpieza que se va a registrar estará en el modo de limpieza en seco. Opcionalmente, el modo de limpieza seleccionado se puede guardar como parte de la ruta de limpieza para que el robot 10A también funcione en el mismo modo de limpieza.

Cuando se selecciona un control de ruta, tal como el control 276, la aplicación puede ejecutar una cuarta pantalla D en la pantalla 260, que puede incluir un control de inicio 280. El control de inicio 280 inicia el registro una vez que se seleccionan el modo de limpieza deseado y el identificador de ruta. En la realización que se muestra en la presente memoria, donde se selecciona el control de identificador de ruta 276 en la pantalla B, la pantalla C puede mostrar que la ruta de limpieza a registrar se identificará en consecuencia (es decir, "Habitación A").

Cuando se selecciona el control de inicio 280, el controlador 100 puede comenzar a registrar la ruta de limpieza. Esto puede incluir rastrear y almacenar datos del sensor, tales como datos del sensor de rotación de rueda 130. Durante el

registro, la aplicación puede ejecutar una quinta pantalla E en la pantalla 260, que puede incluir un control de parada 282, que detiene el registro.

5 Cuando se selecciona el control de parada 282, el controlador 100 deja de registrar la ruta de limpieza. Además, cuando se selecciona el control de parada 282, la aplicación puede ejecutar una sexta pantalla F en la pantalla 260, que puede incluir un control de guardado 284. Tras la selección del control de guardado 284, se guarda la ruta de limpieza registrada. Esto puede incluir guardar datos registrados de uno o más sensores de la aspiradora manual 10, incluyendo, pero no limitado a, el sensor de rotación de rueda 130. Opcionalmente, después de la selección del control de guardado 284, el componente 104 de conectividad transmite los datos guardados a uno o más de los dispositivos informáticos remotos 106, y los datos se transcriben en instrucciones para una ruta de limpieza que debe seguir el robot 10A.

10 Cuando se selecciona el control de guardado 284, la aplicación puede ejecutar la segunda pantalla B en la pantalla 260, a través de la cual el usuario puede elegir registrar otra ruta de limpieza o regresar a la pantalla de inicio A.

15 La figura 22 muestran una pantalla 290 de interfaz de usuario para controlar el robot 10A. La pantalla 290 de interfaz de usuario se puede proporcionar en el robot 10A, tal como en la interfaz de usuario (UI) 32A, o en otro dispositivo de entrada, tal como en el dispositivo 110 móvil u otro terminal de usuario remoto.

20 La pantalla 290 puede implementarse como una pantalla de matriz de LED o una pantalla táctil, con diversos controles de entrada conectados operativamente a sistemas en el robot 10A para afectar y controlar su funcionamiento. Alternativamente, la pantalla 290 puede ser otro dispositivo capaz de mostrar visualmente diversas piezas de información, con una unidad de entrada separada, sin pantalla táctil, dispuesta para recibir comandos de control relacionados con la operación del robot 10A.

25 La figura 22 también ilustra un método en el que una aplicación ejecutada por el robot 10A, el dispositivo móvil 110, otro terminal de usuario remoto recibe un modo de limpieza seleccionado por un usuario, recibe una ruta de limpieza seleccionada por un usuario y pregrabada por la aspiradora manual 10, y de forma autónoma recorre la ruta de limpieza seleccionada en el modo de limpieza seleccionado. La ruta de limpieza presentada en la pantalla 290 puede usar el mismo identificador de ruta que la aspiradora manual 10 utilizada para registrar la ruta de limpieza. Según la figura 22, cuando se activa la pantalla 290 de la interfaz de usuario, la aplicación puede ejecutar una primera pantalla A en la pantalla 290, que puede ser la pantalla principal o de inicio. La primera pantalla A incluye múltiples controles de entrada de usuario, incluido un control de encendido/apagado 292, un control automático 294, un control de programa 296 y otro control 298. El control de encendido/apagado 292 es un control de entrada de energía que controla el suministro de energía a uno o más componentes eléctricos del robot 10A. El control automático 294 opera el robot 10A en un modo automático en el que el robot 10A no sigue una ruta prescrita, sino que limpia basándose en una ruta aleatoria informada por la retroalimentación en tiempo real de los sensores del robot 10A. El control de programa 296 muestra controles adicionales seleccionables por el usuario para seleccionar un programa o modo de limpieza para el robot 10A. El otro control 298 muestra controles adicionales seleccionables por el usuario.

35 Cuando se selecciona el control de programa 296, la aplicación puede ejecutar una segunda pantalla B en la pantalla 290, que puede incluir un control de modo de limpieza en seco 300, un control de modo de limpieza en húmedo 302 y un control de salida 304. La selección del control de modo de limpieza en seco 300 opera el robot 10A en un modo de limpieza en seco en el que un motor de vacío está activo y una bomba está inactiva. La selección del control de modo de limpieza en húmedo 302 opera el robot 10A en un modo de limpieza en húmedo en el que el motor de vacío y la bomba del robot 10A están ambos activos. Al seleccionar el control de salida 304 se vuelve a la primera pantalla A.

40 Cuando se selecciona cualquier modo de control 300, 302, la aplicación puede ejecutar una tercera pantalla C en la pantalla 290, que puede incluir un control de ruta 306 y un control adicional 308. El control de ruta 306 puede mostrar un identificador de ruta. El control adicional 308 muestra controles adicionales seleccionables por el usuario, tales como controles de ruta adicionales con otros identificadores de ruta. En la realización mostrada en la presente memoria, en la que se selecciona el control 300 del modo de limpieza en seco en la pantalla B, la pantalla C puede mostrar que la ruta de limpieza seleccionada se ejecutará en el modo de limpieza en seco. Por tanto, el usuario puede seleccionar ejecutar una ruta de limpieza pregrabada como en el modo de limpieza en seco o en el modo de limpieza en húmedo. Alternativamente, una ruta de limpieza registrada puede incluir un modo de limpieza guardado como parte de la ruta de limpieza, de modo que el robot 10A también funcionará automáticamente en el mismo modo de limpieza al seleccionar una ruta de limpieza.

45 Cuando se selecciona un control de ruta, como el control 306, la aplicación puede ejecutar una cuarta pantalla D en la pantalla 290, que puede incluir un control de inicio 310. El control de inicio 310 inicia la limpieza autónoma una vez que se selecciona un identificador de ruta deseado. En la realización mostrada en la presente memoria, en la que se selecciona el control de ruta 306 en la pantalla B, la pantalla C puede mostrar el identificador de ruta para la ruta de limpieza que se ha de ejecutar (es decir, "Habitación A").

50 Cuando se selecciona el control de inicio 310, el robot 10A comienza a ejecutar la ruta de limpieza seleccionada, en el modo de limpieza seleccionado por el usuario, o alternativamente registrado con la ruta de limpieza. Cuando el robot 10A ha completado la ruta de limpieza, la aplicación puede ejecutar una quinta pantalla E en la pantalla 290, que

puede incluir un mensaje que notifica al usuario que el robot 10A ha completado la ruta de limpieza (es decir, "¡Habitación A completa!"). Los mensajes que incluyen texto, gráficos y/u otras formas de contenido visual, se pueden mostrar en la pantalla E para indicar cuándo se ha finalizado la limpieza.

Las figuras 23-24 muestran otra realización del método en la que un usuario puede registrar otra ruta de limpieza usando la aspiradora manual 10 y luego ejecutar la ruta de limpieza registrada usando el robot 10A. Haciendo referencia a la figura 23, para registrar y guardar otra ruta de limpieza usando la aspiradora manual 10, al seleccionar el control adicional 278 en la pantalla C, la aplicación puede ejecutar otra pantalla C' en la pantalla 260 de la aspiradora manual. La pantalla C' puede mostrar uno o más controles de ruta adicionales 276', 276" con otros identificadores de ruta (es decir, "Habitación B" y "Habitación C"). El usuario puede seleccionar uno de estos otros controles de ruta 276', 276" y, posteriormente, registrar una nueva ruta de limpieza en el identificador de ruta asociado. Haciendo referencia a la figura 24, para ejecutar la nueva ruta de limpieza, al seleccionar el control de modo 308 en la pantalla C, la aplicación puede ejecutar otra pantalla C' en la pantalla de robot 290. La pantalla C' puede mostrar uno o más controles de ruta adicionales 306', 306" con otros identificadores de ruta (es decir, "Habitación B" y "Habitación C"). El usuario puede seleccionar uno de estos otros controles de ruta 306', 306" y posteriormente ejecutar la nueva ruta de limpieza.

La figura 25 es una vista esquemática que representa otra realización de un método de funcionamiento que utiliza el sistema. En esta realización, la aspiradora manual 10 puede registrar el tipo de piso, la detección/ubicación de las manchas y otra información al registrar la ruta de limpieza 232, y compartir esta información con el robot 10A. Mientras registra la ruta de limpieza 232, la aspiradora manual 10 puede detectar información sobre la superficie de piso 230 usando uno o más de los sensores 102 (figura 1). Por ejemplo, la aspiradora manual 10 puede detectar el tipo de piso (por ejemplo: alfombra, baldosas, madera dura, linóleo, etc.) usando el sensor de tipo de piso 124 y/o puede detectar al menos una mancha 312 en la superficie de piso 230 usando sensor de tipo de piso 136. Tal mancha 312 se ilustra en la posición de detección 234C. Junto con la ruta de limpieza, la aspiradora manual 10 puede registrar el tamaño y/o la forma de la mancha 312, y el tipo de mancha 312 (por ejemplo: comida, vino, tinte rojo, tierra o mascota u otra mancha orgánica).

El dispositivo informático remoto 106 puede almacenar la ruta de limpieza 232 registrada por el limpiador de pisos manual 10, incluyendo el tipo de superficie de piso 230 y/o la información relativa a la mancha 312 detectada, y transferir esta información al robot 10A. Durante un ciclo de funcionamiento subsiguiente, el robot 10A puede atravesar la ruta de limpieza, deteniéndose opcionalmente en la posición 234C para tratar la mancha 312.

Opcionalmente, el dispositivo informático remoto 106 puede recomendar un ciclo de tratamiento de manchas para la mancha 312 en base a la información de uno o más de los sensores 102 de la aspiradora manual 10. Se puede recomendar un ciclo de tratamiento de manchas en base a cualquiera de: tipo de piso, tamaño y/o forma de la mancha y tipo de mancha. El ciclo de tratamiento de manchas puede incluir un patrón de movimiento particular, caudal, cantidad de solución, concentración de solución, tiempo de permanencia de la solución, tiempo de operación del cepillo, tiempo de extracción o cualquier combinación de los mismos que sea apropiada para la mancha. Una vez en la mancha 312, el robot 10A puede realizar el ciclo de tratamiento de manchas enviado por el dispositivo 106.

Alternativamente, el robot 10A puede usar la información sobre la mancha y el tipo de superficie del piso para limpiar en consecuencia la mancha 312. Por ejemplo, el robot 10A puede seleccionar un patrón de movimiento particular, caudal, cantidad de solución, concentración de solución, tiempo de permanencia de la solución, tiempo de operación del cepillo, tiempo de extracción o cualquier combinación de los mismos que sea apropiada para la mancha y el tipo de superficie del piso.

Durante el funcionamiento de la aspiradora manual 10, la aspiradora manual 10 puede detectar, o localizar, más de una mancha en la superficie de piso 230. En la realización mostrada en la figura 25, se detecta al menos una mancha adicional 314 en la posición de detección 234D. El sistema puede configurarse para compilar una lista de manchas 312, 314 registradas por la aspiradora manual 10, y el robot 10A puede desplegarse para tratar cada mancha 312, 314 como parte de la ruta de limpieza transcrita.

La figura 26 muestra una realización en la que el sistema puede usarse con un aparato de limpieza de superficies que comprende un aparato de limpieza de manchas desatendido o un limpiador profundo 10B. El sistema puede incluir además un dispositivo de detección de manchas 320 utilizado para escanear e identificar manchas. El limpiador profundo 10B y el dispositivo de detección de manchas 320 están configurados para compartir información, como la ubicación y el tipo de mancha. En una realización, el dispositivo de detección de manchas 320 detecta una mancha y comparte esta información con el dispositivo informático remoto 106. El dispositivo informático remoto 106 está configurado para transferir la información de la mancha al limpiador profundo 10B para el tratamiento de la mancha. El limpiador profundo 10B puede moverse de forma autónoma hacia la mancha y puede estar provisto de información de ubicación además del tipo de mancha. Alternativamente, el limpiador profundo 10B puede ser un dispositivo portátil que se coloca manualmente en la mancha, y puede proporcionarse únicamente para un tipo de mancha.

La información de la ubicación de la mancha se puede determinar usando un mapa interior o un sistema de localización activo que puede determinar la ubicación de la mancha en relación con la del limpiador profundo 10B. La ubicación del mapa o las coordenadas relativas se comunican al limpiador profundo 10B para permitir la navegación hasta la mancha.

En una realización, el dispositivo de detección de manchas 320 es un espectrómetro de mano usado para escanear manchas para su identificación. Los datos del espectrómetro 320 se enrutan al dispositivo informático remoto 106 para su análisis. El análisis puede comprender una identificación del tipo de mancha (por ejemplo: comida, vino, tinte rojo, tierra, mascota u otra mancha orgánica). Opcionalmente, el espectrómetro 320 puede transmitir datos al dispositivo móvil 110, y el dispositivo móvil 110 puede transmitir los datos al dispositivo de almacenamiento/computación en nube 112. Los datos pueden ser procesados y analizados por el dispositivo de almacenamiento/computación en nube 112, y transmitidos de vuelta al dispositivo 110 móvil con la identificación de la mancha.

Después del análisis, la identificación de la mancha se transmite al limpiador profundo 10B. La identificación de la mancha también se puede mostrar al usuario, tal como en una interfaz de usuario del limpiador profundo 10B o en el dispositivo móvil 110. El limpiador profundo 10B puede ajustar una o más variables de un ciclo de limpieza, tal como el caudal, la cantidad de solución, concentración de la solución, tiempo de permanencia de la solución, tiempo de operación del cepillo, patrón de movimiento del cepillo, patrón de movimiento del limpiador profundo, tiempo de extracción o cualquier combinación de los mismos, para lograr el mejor rendimiento de limpieza para la mancha identificada.

La figura 27 es una vista esquemática de una realización del limpiador profundo 10B que puede usarse en el sistema de la figura 26. El limpiador profundo 10B puede comprender al menos algunos de los mismos componentes que el aparato de limpieza de superficies 10 de la figura 1, que incluye al menos la interfaz de usuario 32B, un controlador 100B que tiene una memoria 116B y un procesador 118B, uno o más sensores 102B y un componente de conectividad 104B. El controlador 100B está acoplado operativamente con los diversos sistemas de funciones del limpiador profundo 10B para controlar su funcionamiento. El controlador 100B está configurado para recibir datos proporcionados por el dispositivo informático remoto 106, incluidos los datos del dispositivo de detección de manchas 320.

El limpiador profundo 10B puede ser un limpiador profundo autónomo o un robot de limpieza profunda. El robot de limpieza profunda 10B monta los componentes de diversos sistemas funcionales del limpiador profundo en una unidad móvil autónoma o carcasa 322, incluidos los componentes de un sistema de suministro de líquido para almacenar líquido de limpieza y entregar el líquido de limpieza a la superficie que se ha de limpiar, un sistema de recuperación de líquido para eliminar el líquido de limpieza y los desechos de la superficie que se ha de limpiar y almacenar el líquido de limpieza y los desechos recuperados, y un sistema de accionamiento para mover de forma autónoma el limpiador profundo 10B sobre la superficie que se ha de limpiar. La unidad móvil 322 puede incluir una carcasa principal adaptada para montar selectivamente componentes de los sistemas con el fin de formar un dispositivo móvil unitario. El limpiador profundo 10B puede tener propiedades similares al limpiador profundo autónomo o al robot de limpieza profundo descrito en la patente de EE.UU. N.º 7,320,149 de Huffman y otros, incorporada anteriormente.

El sistema de suministro de líquido puede incluir un depósito de suministro 326 para almacenar un suministro de líquido de limpieza y un distribuidor de líquido 328 en comunicación de fluido con el depósito de suministro 326 para depositar un líquido de limpieza sobre la superficie. El líquido de limpieza puede ser un líquido como agua o una solución de limpieza formulada específicamente para la limpieza de alfombras o superficies duras. El distribuidor de líquido 328 puede ser una o más boquillas de pulverización dispuestas en la carcasa de la unidad 322. Alternativamente, el distribuidor de líquido 328 puede ser un múltiple que tiene varias salidas. Se pueden incorporar diversas combinaciones de componentes opcionales en el sistema de suministro de líquido como se conoce comúnmente en la técnica, tal como una bomba para controlar el flujo de líquido desde el depósito 326 al distribuidor 328, un calentador para calentar el líquido de limpieza antes de que sea aplicado a la superficie, o una o más válvulas mezcladoras y/o de control de líquidos.

Puede proporcionarse al menos un agitador o cepillo 330 para agitar la superficie que se ha de limpiar sobre la que se ha dispensado líquido. El cepillo 330 puede montarse para girar alrededor de un eje sustancialmente vertical, con respecto a la superficie sobre la que se mueve la unidad 322. Se puede proporcionar un conjunto de accionamiento que incluye un motor (no mostrado) dentro de la unidad 322 para impulsar el cepillo 330. También son posibles otras realizaciones de agitadores, incluyendo uno o más cepillos estacionarios o no móviles, o uno o más cepillos que giran alrededor de un eje sustancialmente horizontal.

El sistema de recuperación de líquido puede incluir una ruta de extracción a través de la unidad que tiene una entrada de aire y una salida de aire, una boquilla de extracción o succión 332 que está colocada para enfrenar la superficie que se ha de limpiar y define la entrada de aire, un depósito de recuperación 334 para recibir la suciedad y líquido extraído de la superficie para su posterior eliminación, y una fuente de succión 336 en comunicación de fluido con la boquilla de succión 332 y el depósito de recuperación 334 para generar una corriente de aire de trabajo a través de la ruta de extracción. La fuente de succión 336 puede ser un motor de vacío transportado por la unidad 322, fluidamente aguas arriba de la salida de aire, y puede definir una parte de la ruta de extracción. El depósito de recuperación 334 también puede definir una parte de la ruta de extracción y puede comprender un separador de aire/líquido para separar el líquido de la corriente de aire de trabajo. Opcionalmente, también se puede proporcionar un filtro pre-motor y/o un filtro post-motor (no mostrado).

El sistema de accionamiento puede incluir ruedas de accionamiento 338 para impulsar la unidad 322 a través de una superficie que se ha de limpiar. Las ruedas de accionamiento 338 pueden ser accionadas por un motor de

accionamiento común o motores de accionamiento individuales (no mostrados) acoplados operativamente con las ruedas de accionamiento 338. El sistema de accionamiento puede recibir entradas del controlador 100B para impulsar la unidad 322 a través de un piso, opcionalmente basado en al menos en parte en las entradas del dispositivo de detección de manchas 320. Las ruedas de accionamiento 338 pueden accionarse en una dirección de avance o retroceso para mover la unidad 322 hacia adelante o hacia atrás. Además, las ruedas de accionamiento 338 se pueden operar simultánea o individualmente para hacer girar la unidad 322 en la dirección deseada.

La figura 28 es una vista esquemática que representa un método de funcionamiento que utiliza el sistema de las figuras 26-27. El método puede comenzar detectando una mancha 340 en la superficie de piso 342 usando el dispositivo de detección de manchas 320 y recogiendo datos de la mancha 340. Los datos de la mancha se transmiten de forma inalámbrica al dispositivo informático remoto 106 para el análisis e identificación de la mancha 340. Los datos de la mancha, que se correlacionan con una identificación y/o ubicación de la mancha, se transmiten de forma inalámbrica al limpiador profundo 10B a través de la comunicación entre el dispositivo informático remoto 106 y el componente de conectividad 104B. Por ejemplo, los datos pueden incluir el tipo de mancha (por ejemplo, comida, vino, tinte rojo, tierra, o mancha de mascota u otra orgánica). En otro ejemplo, los datos pueden incluir instrucciones para dirigir el sistema de accionamiento para que mueva el limpiador profundo 10B sobre la superficie de piso 342 hasta la ubicación de la mancha 340. Alternativamente, el limpiador profundo 10B puede colocarse manualmente en la mancha 340, en cuyo caso el controlador 100B puede no recibir datos de ubicación de la mancha. Usando los datos de la mancha, el limpiador profundo 10B puede configurar automáticamente un ciclo de limpieza para una limpieza óptima de la mancha identificada 340. Por ejemplo, el limpiador profundo 10B puede ajustar una o más variables de un caudal de solución dispensado desde el distribuidor 328, un cantidad total de solución dispensada desde el distribuidor 328, una concentración de solución dispensada desde el distribuidor 328, un tiempo de permanencia en la superficie de piso 342 para la disolución dispensada desde el distribuidor 328, un tiempo de operación para el cepillo 330, un patrón de movimiento para el cepillo 330, un patrón de movimiento del limpiador profundo 10B, un tiempo de extracción (es decir, tiempo de funcionamiento de la fuente de succión 336), o cualquier combinación de los mismos, para lograr el mejor rendimiento de limpieza para la mancha identificada 340.

La descripción anterior se refiere a realizaciones generales y específicas de la descripción. Sin embargo, se pueden realizar diversas alteraciones y cambios sin apartarse de la descripción tal como se define en las reivindicaciones adjuntas, que deben interpretarse de acuerdo con los principios del derecho de patentes. Como tal, esta descripción se presenta con fines ilustrativos y no debe interpretarse como una descripción exhaustiva de todas las realizaciones de la descripción o para limitar el alcance de las reivindicaciones a los elementos específicos ilustrados o descritos en relación con estas realizaciones. Cualquier referencia a elementos en singular, por ejemplo, utilizando los artículos "un", "una", "el" o "dicho", no debe interpretarse como una limitación del elemento al singular.

REIVINDICACIONES

1. Un aparato de limpieza de superficies (10) que comprende un cuerpo vertical (12) que comprende un asa (16) y un bastidor (18); una base (14) adaptada para hacer contacto con una superficie que se ha de limpiar, estando la base (14) acoplada con el cuerpo vertical (12);

5 un conjunto de articulación móvil (42) que monta la base (14) en el cuerpo vertical (12), en el que el cuerpo vertical (12) puede pivotar hacia arriba y hacia abajo alrededor de al menos un eje con respecto a la base (14);

una fuente de succión accionada eléctricamente (56) que comprende un motor de vacío (64);

10 un depósito de recuperación (22) acoplado de manera fluida con la fuente de succión (56) y montado de manera desmontable en el bastidor (18);

una bomba accionada eléctricamente (78) en la base;

un depósito de suministro (20) acoplado de forma fluida con la bomba (78) y montado de forma desmontable en el bastidor (18);

15 un sensor de suciedad (102) en la base, estando el sensor de suciedad configurado para generar datos del sensor de suciedad durante un ciclo de funcionamiento del aparato de limpieza de superficies, correlacionándose los datos del sensor de suciedad con la suciedad de la superficie que se ha de limpiar;

estando **caracterizado** el aparato por que:

20 un controlador (100) está configurado para procesar los datos del sensor de suciedad generados por el sensor de suciedad y para transmitir una señal de control de bomba a la bomba (78) con el fin de ajustar un caudal de líquido de limpieza de la bomba en base a los datos del sensor de suciedad generados por el sensor de suciedad (102); y

un componente de conectividad (104) configurado para transmitir de forma inalámbrica los datos del sensor de suciedad a un dispositivo informático remoto (106);

25 en el que el dispositivo informático remoto (106) está configurado para identificar, en base a los datos del sensor de suciedad transmitidos, al menos uno de:

un evento de piso sucio en el aparato de limpieza de superficies; y

un cambio en el caudal de líquido de limpieza de la bomba (78).

2. El aparato de limpieza de superficies de la reivindicación 1, en el que el sensor de suciedad (102) es uno de:

30 un sensor de turbidez (122) configurado para generar datos del sensor de suciedad relacionados con la turbidez del líquido dentro del depósito de recuperación; y

un sensor de suelo (136) configurado para generar datos del sensor de suciedad relacionados con el suelo de la superficie que se ha de limpiar.

3. El aparato de limpieza de superficies de la reivindicación 1 o la reivindicación 2, que comprende:

una boquilla de succión (54) en la base (14); y

35 un cepillo (60) dispuesto adyacente a la boquilla de succión (54) para agitar la superficie que se ha de limpiar;

en el que el controlador (100) está configurado para ajustar la velocidad del cepillo en base a los datos del sensor de suciedad generados por el sensor de suciedad (102).

4. El aparato de limpieza de superficies de la reivindicación 1, en el que:

40 el sensor de suciedad (102) comprende un sensor de suelo (136) que genera datos del sensor de suciedad relacionados con el suelo en la superficie que se ha de limpiar, y

el controlador (100) está configurado para transmitir al menos uno de:

una señal de control de cepillo a un motor de cepillo (80) para ajustar la duración de agitación de un cepillo en contacto con la superficie; y

45 una señal de control del motor al motor de vacío (64) para ajustar una duración de succión del motor de vacío (64) en base a los datos del sensor de suciedad generados por el sensor de suciedad (102).

5. El aparato de limpieza de superficies de la reivindicación 4, en el que el sensor de suelo (136) comprende un espectrómetro de infrarrojo cercano y los datos del sensor de suciedad generados se correlacionan con un espectro de luz absorbida reflejada por la superficie que se ha de limpiar.

6. El aparato de limpieza de superficies de cualquiera de las reivindicaciones 1-5 que comprende:

5 un sensor de presión (126) configurado para generar datos de sensor de presión durante el ciclo de funcionamiento del aparato de limpieza de superficies, siendo los datos del sensor de presión indicativos de una presión de salida de la bomba (78);

10 en el que el componente de conectividad (104) está configurado para transmitir los datos del sensor de presión al dispositivo informático remoto (106), y el dispositivo informático remoto (106) está configurado para identificar un evento de depósito de suministro vacío en base a los datos del sensor de presión transmitidos; y

en el que el controlador (100) está configurado para apagar un suministro de energía a la fuente de succión y a la bomba (78) en respuesta a un evento de depósito de suministro vacío.

7. El aparato de limpieza de superficies de cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, que comprende:

15 un sensor de depósito lleno (120) configurado para generar datos del sensor de depósito lleno durante el ciclo de funcionamiento del aparato de limpieza de superficies, los datos del sensor de depósito lleno indican la presencia de líquido a un nivel predeterminado dentro del depósito de recuperación;

20 en el que el componente de conectividad (104) está configurado para transmitir los datos del sensor de depósito lleno al dispositivo informático remoto (106), y el dispositivo informático remoto (106) está configurado para identificar un evento de depósito de recuperación lleno basado en los datos del sensor de depósito lleno transmitidos; y

en el que el controlador (100) está configurado para apagar un suministro de energía a la fuente de succión y la bomba (78) en respuesta a un evento de depósito de recuperación lleno.

8. El aparato de limpieza de superficies de cualquiera de las reivindicaciones 1-7 que comprende:

25 un filtro de aire (68) dispuesto en una vía de aire que acopla de manera fluida la fuente de succión accionada eléctricamente con el depósito de recuperación (22); y

un sensor de estado de filtro (128) configurado para generar datos durante el ciclo de funcionamiento del aparato de limpieza de superficies, correlacionándose los datos con la presión en la vía de aire;

30 en el que el componente de conectividad (104) está configurado para transmitir los datos al dispositivo informático remoto (106), y el dispositivo informático remoto (106) está configurado para identificar, en base a los datos transmitidos, al menos uno de un estado operativo de la fuente de succión accionada eléctricamente, una ausencia del filtro de aire (68), una ausencia del depósito de recuperación (22) y un caudal de aire a través del filtro de aire (68).

9. El aparato de limpieza de superficies de cualquiera de las reivindicaciones 1-8, que comprende:

35 un sensor de uso (134) configurado para generar datos de uso durante el ciclo de funcionamiento del aparato de limpieza de superficies (10), correlacionándose los datos de uso con un tiempo transcurrido;

40 en el que el componente de conectividad (104) está configurado para transmitir los datos de uso al dispositivo informático remoto (106), y el dispositivo informático remoto (106) está configurado para identificar, basándose en los datos de uso transmitidos, al menos uno de: un solo tiempo de funcionamiento del ciclo; un tiempo de funcionamiento de vida útil; una fecha en la que se puso en funcionamiento el aparato de limpieza de superficies; y una hora del día en la que se hizo funcionar el aparato de limpieza de superficies.

10. El aparato de limpieza de superficies de cualquiera de las reivindicaciones 1 a 9, en el que el aparato de limpieza de superficies comprende una aspiradora en húmedo de superficies múltiples vertical (10).

45 11. El aparato de limpieza de superficies de cualquiera de las reivindicaciones 1-10 que comprende una interfaz de usuario (32) a través de la cual un usuario puede interactuar con el aparato de limpieza de superficies (10), la interfaz de usuario (32) está configurada para proporcionar una notificación al usuario basada en los datos del sensor de suciedad generados por el sensor de suciedad (102), en el que la interfaz de usuario (32) comprende una pantalla (38) dispuesta en un extremo superior del bastidor (18) sobre el depósito de recuperación (22) y el depósito de suministro (20).

50 12. El aparato de limpieza de superficies de cualquiera de las reivindicaciones 1 a 11, que comprende una batería (88), comprendiendo el bastidor (18) una carcasa de batería (90) en la que se encuentra la batería (88), estando la

carcasa de batería (90) dispuesta en un lado trasero inferior del bastidor (18), detrás del depósito de recuperación (22); y/o un sistema de recuperación (128) que incluye la fuente de succión (56), el depósito de recuperación (22) y una boquilla de succión (54) en la base (14), en el que el sensor de suciedad (102) comprende un sensor de turbidez (122) y los datos del sensor de suciedad generados se correlacionan con la presencia de partículas suspendidas en el líquido recuperado por el sistema de recuperación (128).

13. Un método para controlar el caudal en un aparato de limpieza de superficies (10) que tiene una base (14) adaptada para hacer contacto con una superficie de un entorno circundante que se ha de limpiar, una fuente de succión (56) accionada eléctricamente que comprende un motor de vacío (64), un sistema de recuperación (128) que comprende un depósito de recuperación (22) acoplado de manera fluida con la fuente de succión (56), una bomba (78) accionada eléctricamente y un sistema de suministro de líquido que comprende un depósito de suministro (20) acoplado de manera fluida con la bomba (78), comprendiendo el método:

detectar la suciedad de la superficie que se ha de limpiar mediante la generación de datos del sensor de suciedad durante un ciclo de funcionamiento del aparato de limpieza de superficies (10) con un sensor de suciedad (102) incorporado en el aparato de limpieza de superficies, correlacionándose los datos del sensor de suciedad con la suciedad de la superficie que se ha de limpiar;

estando **caracterizado** el método por:

procesar los datos del sensor de suciedad para generar una señal de control de la bomba que ordena a la bomba (78) que cambie el caudal de líquido de limpieza de la bomba en base a los datos del sensor de suciedad;

transmitir la señal de control de la bomba a la bomba (78) para cambiar el caudal de líquido de limpieza de la bomba;

transmitir los datos del sensor de suciedad a un dispositivo informático remoto (106);

recibir los datos del sensor de suciedad en el dispositivo informático remoto (106);

procesar los datos del sensor de suciedad recibidos para identificar, en función de los datos del sensor de suciedad transmitidos, al menos uno de:

un evento de piso sucio en el aparato de limpieza de superficies; y

un cambio en el caudal de líquido de limpieza de la bomba; y

proporcionar a un usuario del aparato de limpieza de superficies (10), a través del dispositivo informático remoto (106), una notificación de al menos uno de los eventos de piso sucio en el aparato de limpieza de superficies y el cambio en el caudal del líquido de limpieza desde la bomba.

14. El método de la reivindicación 13, que comprende incrementar el caudal de líquido de limpieza de la bomba (78) en respuesta a un evento de piso sucio en el aparato de limpieza de superficies identificado en base a los datos transmitidos del sensor de suciedad.

15. El método de la reivindicación 13 o la reivindicación 14, en el que:

procesar los datos del sensor de suciedad para generar una señal de control de la bomba comprende procesar los datos del sensor de suciedad incorporado en el aparato de limpieza de superficies (10); y

procesar los datos recibidos del sensor de suciedad para identificar al menos uno de un evento y un cambio en el ciclo de funcionamiento del aparato (10) comprende procesar los datos recibidos del sensor de suciedad en el dispositivo informático remoto (106).

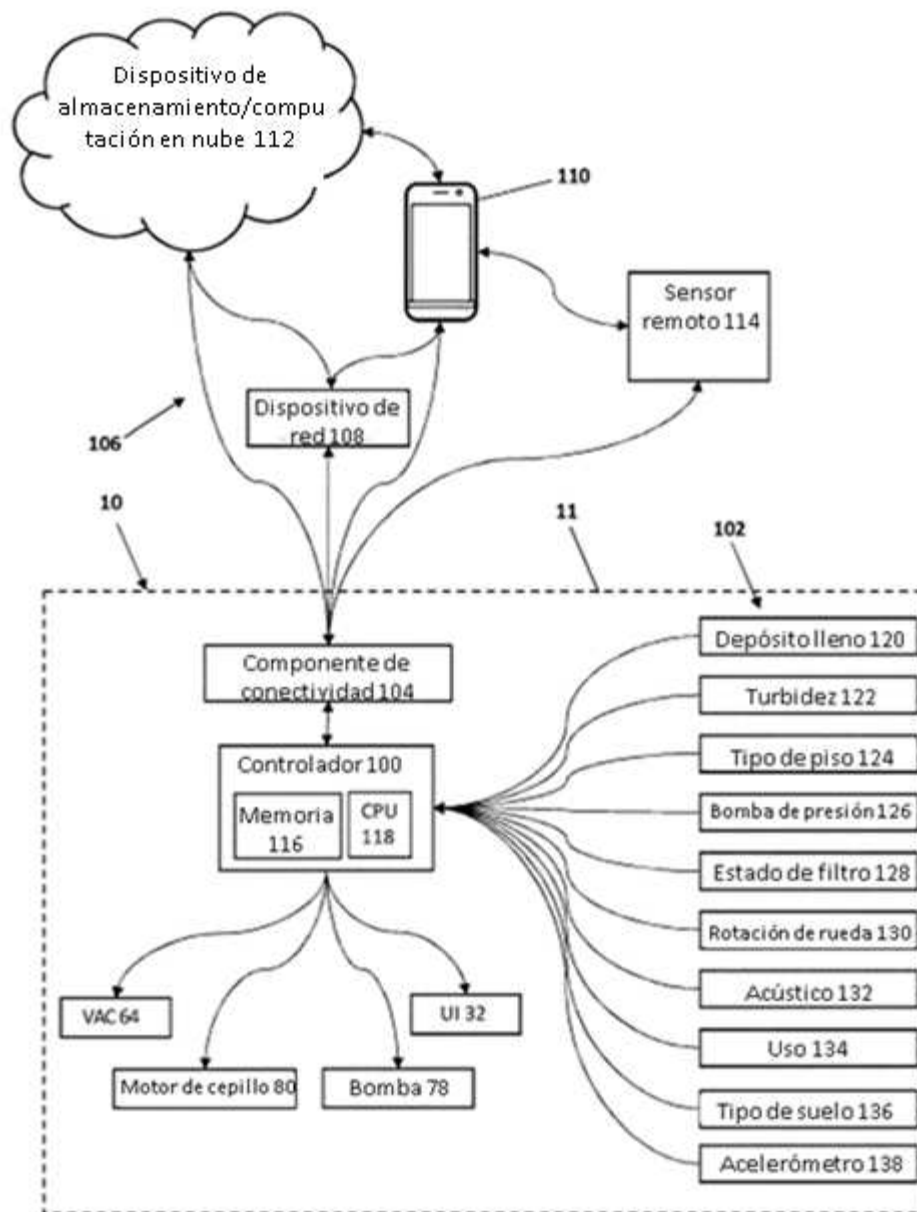
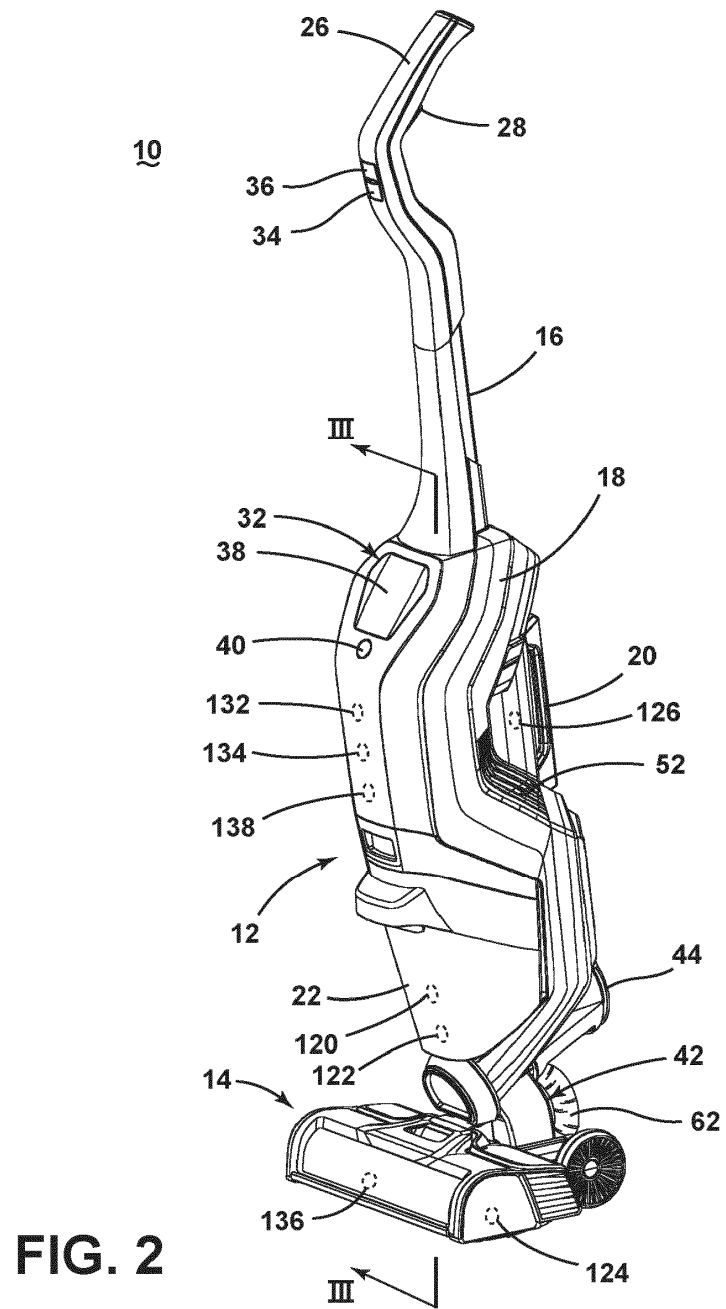
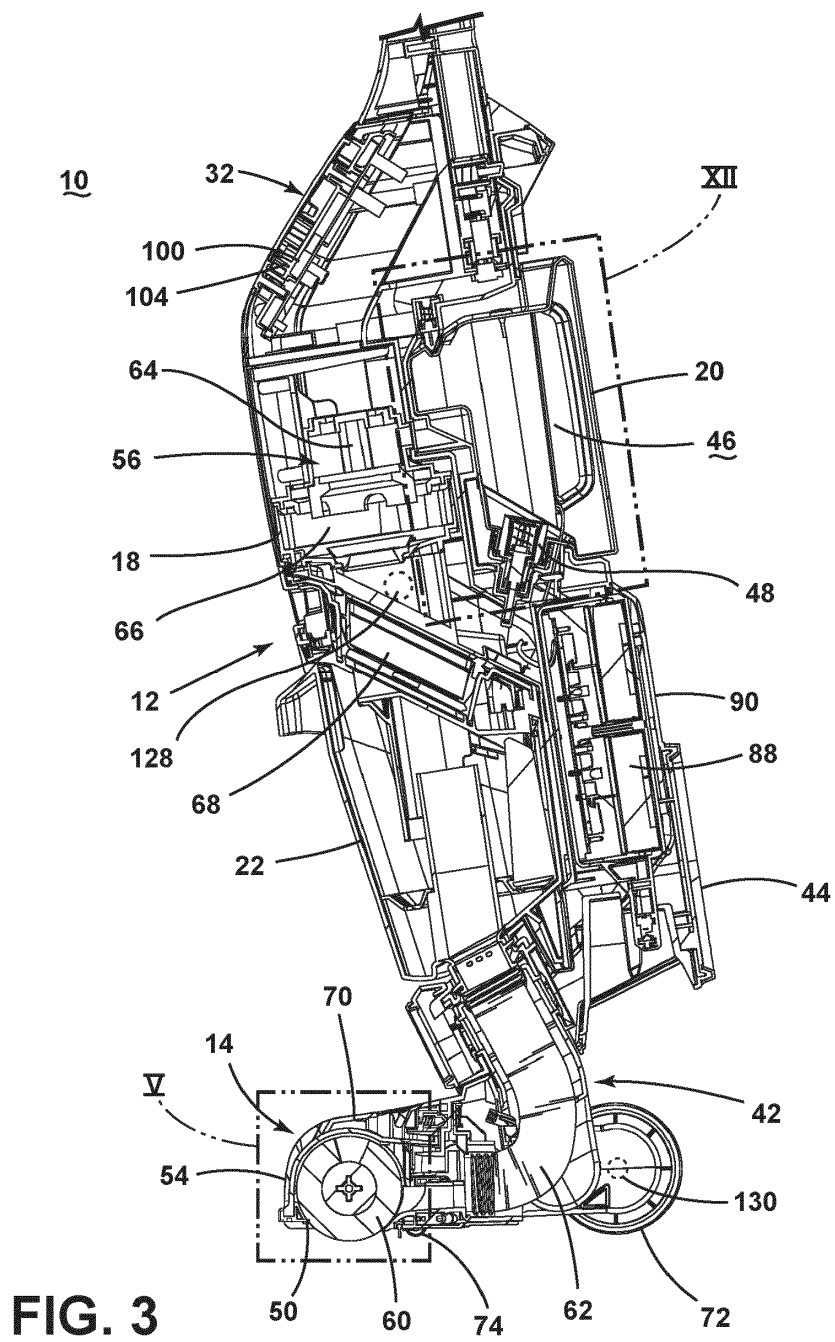


FIG. 1





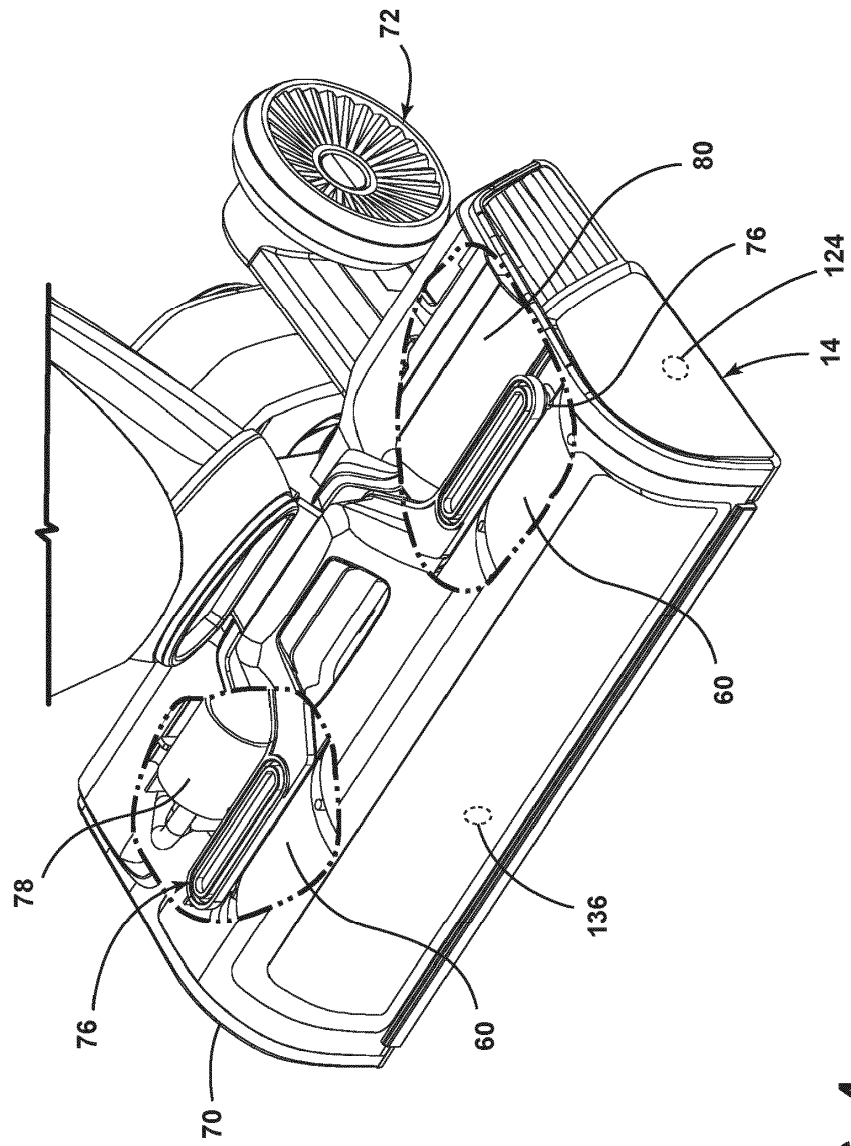


FIG. 4

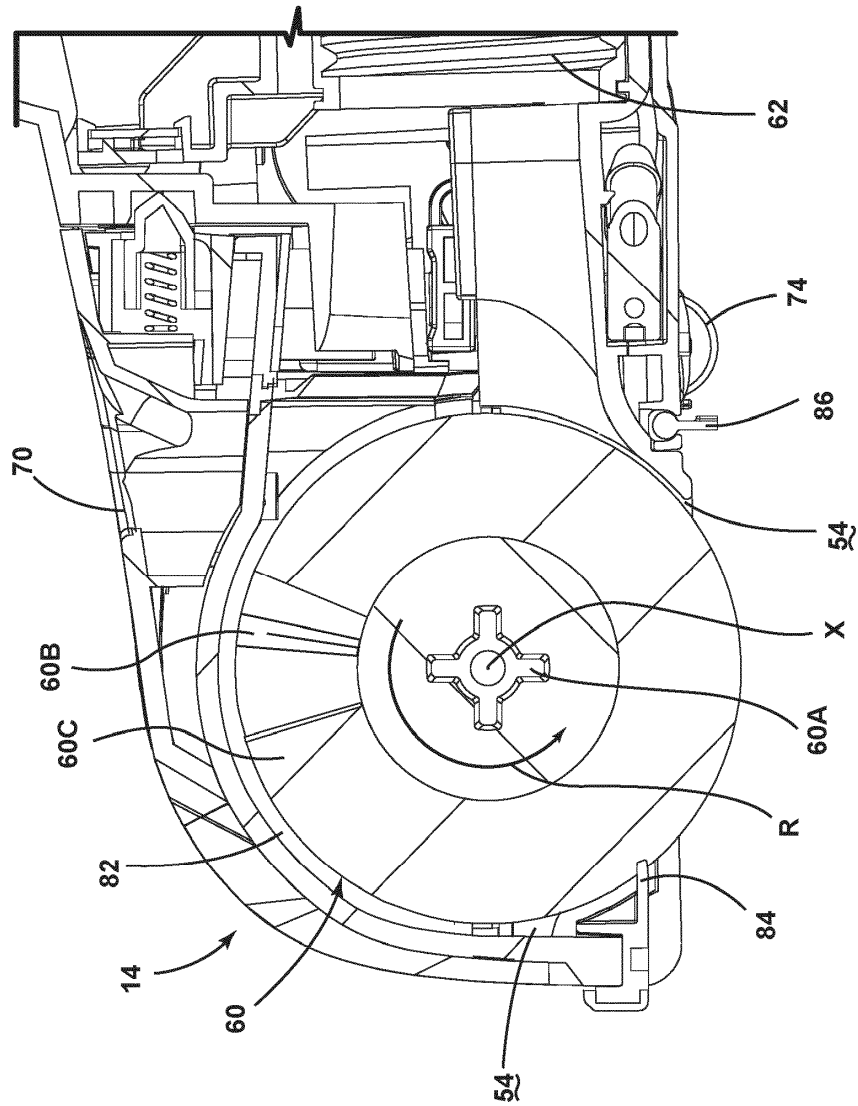


FIG. 5

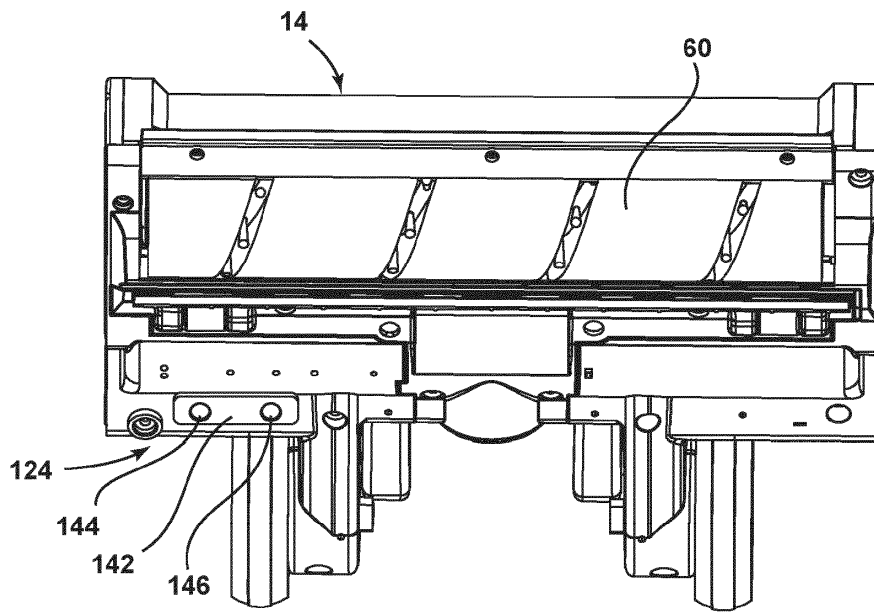


FIG. 6

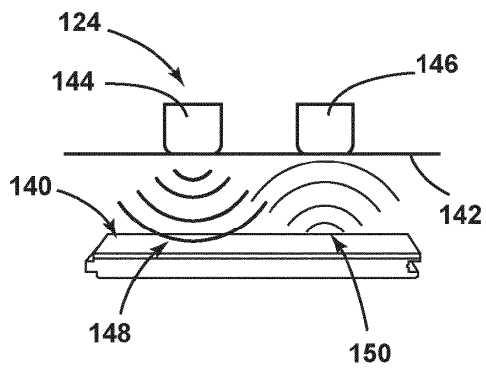


FIG. 7

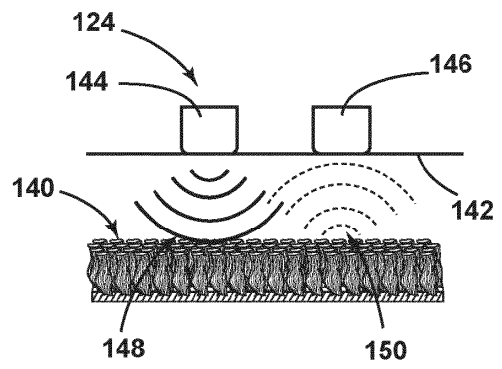


FIG. 8

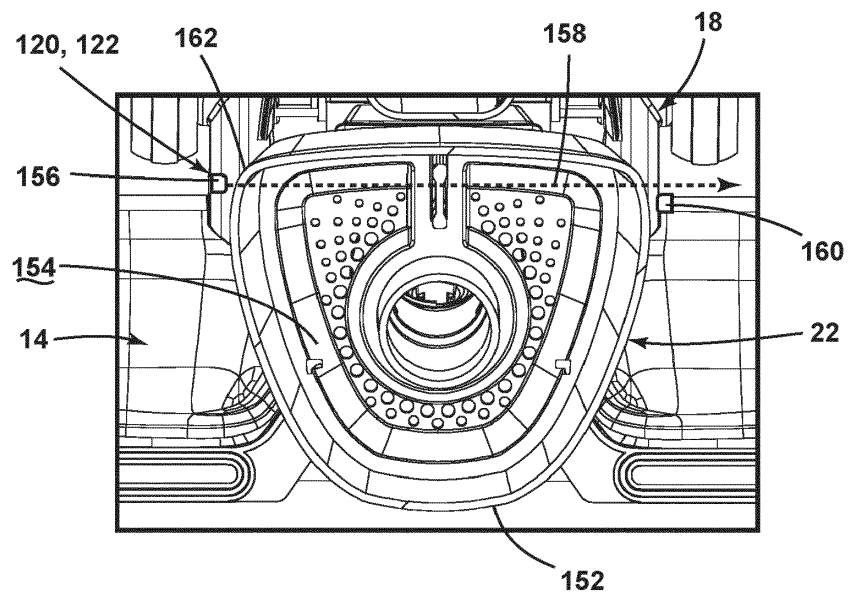


FIG. 9

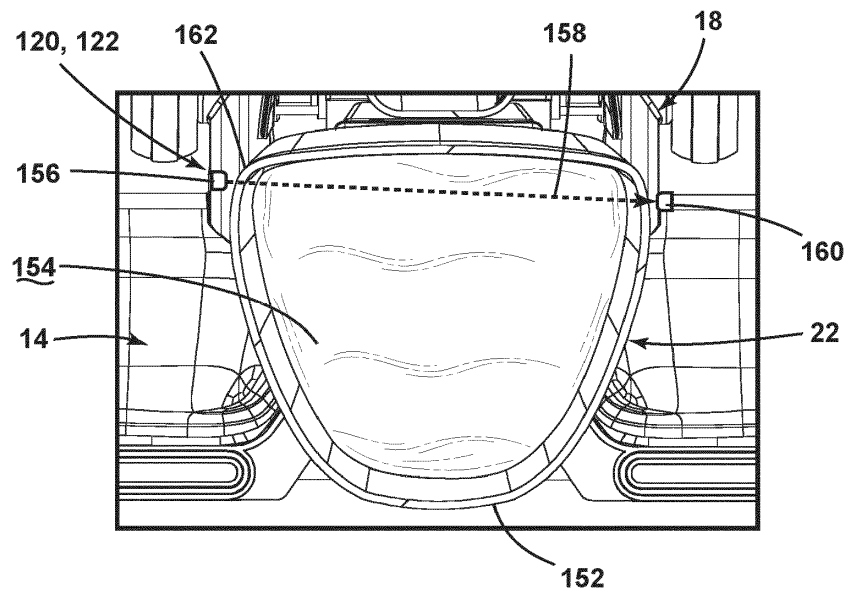


FIG. 10

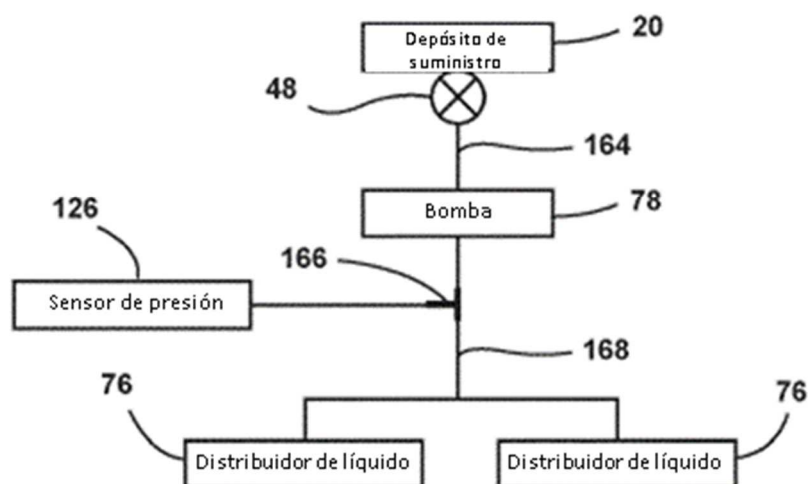


FIG. 11

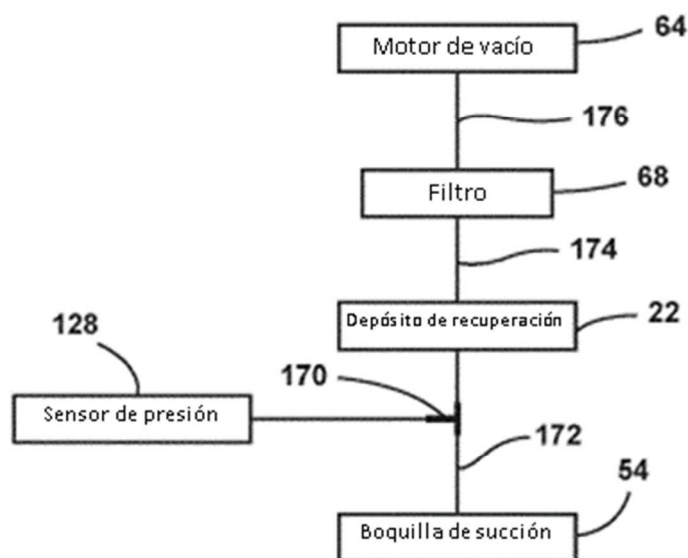


FIG. 12

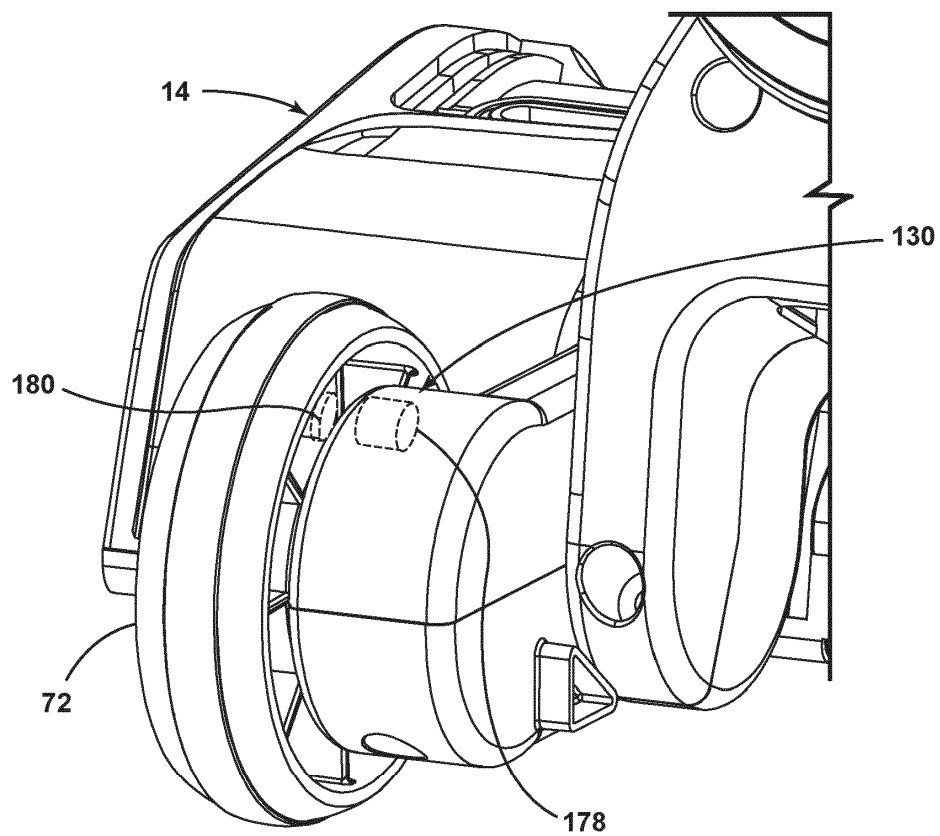


FIG. 13

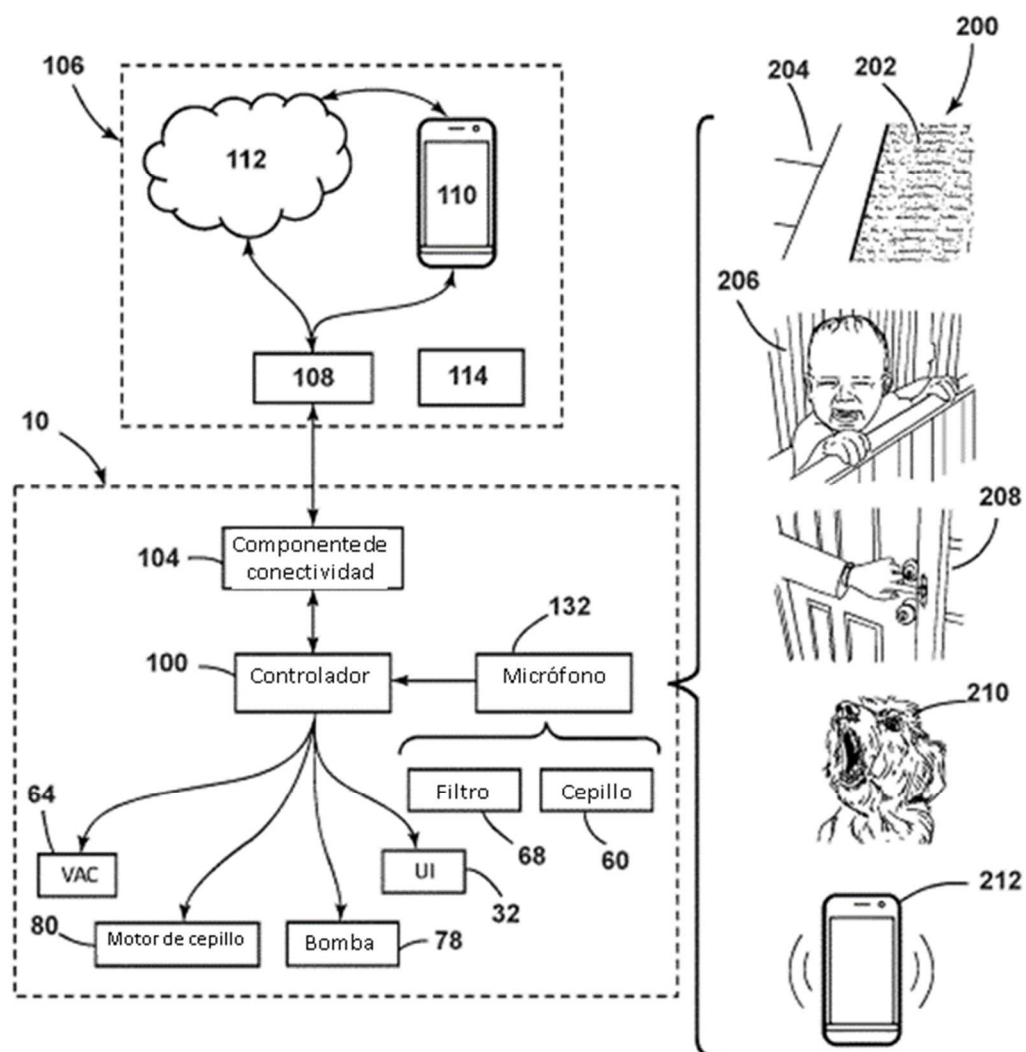


FIG. 14

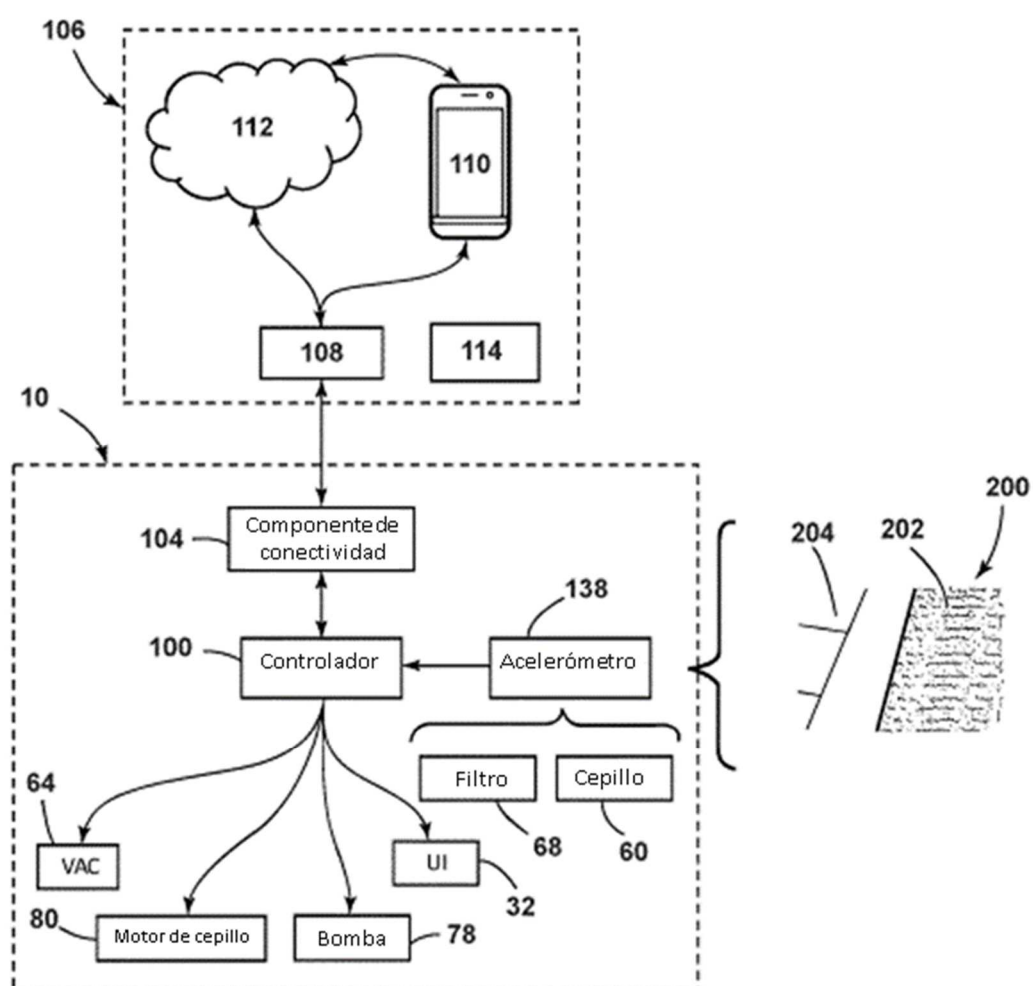


FIG. 15

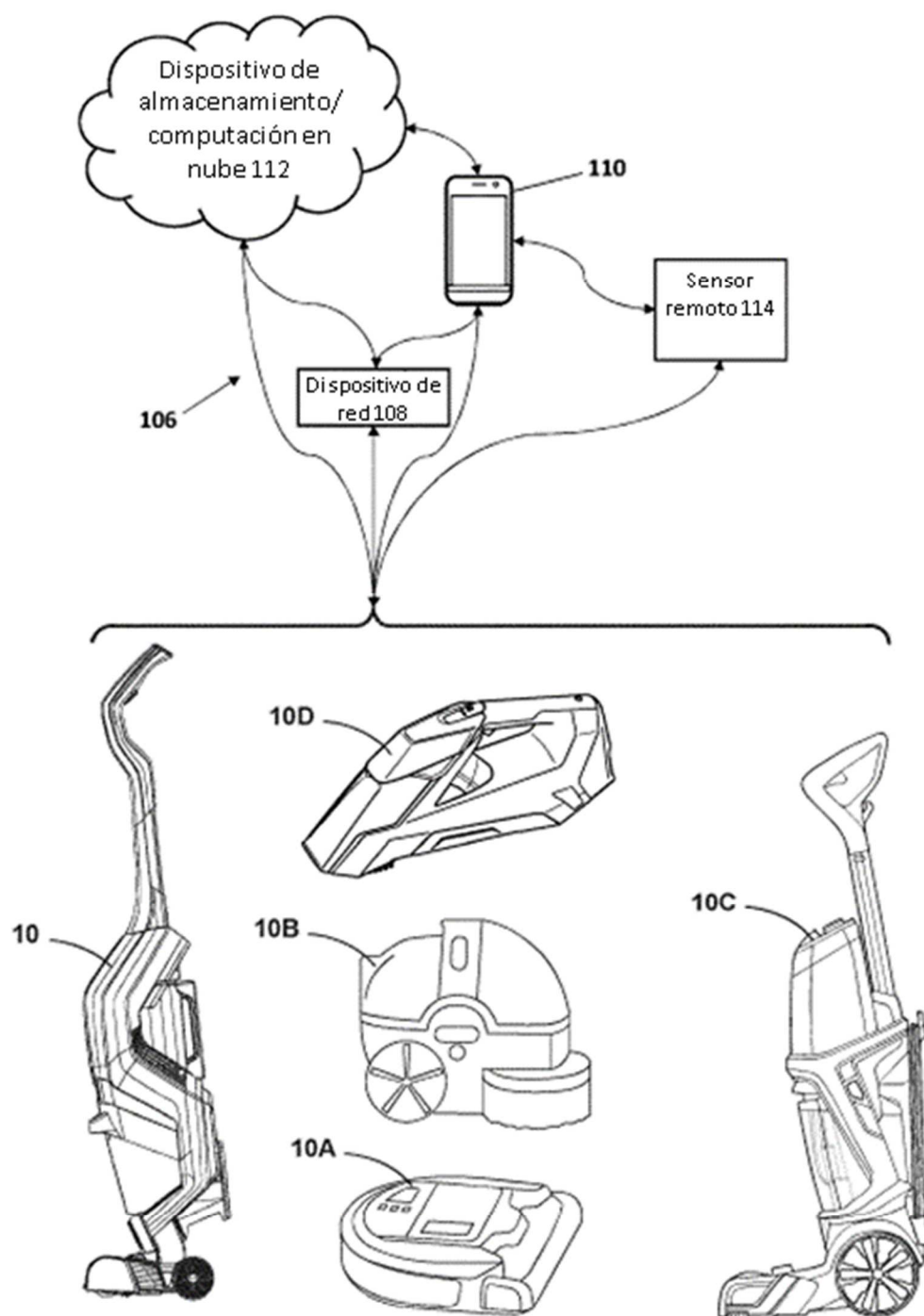


FIG. 16

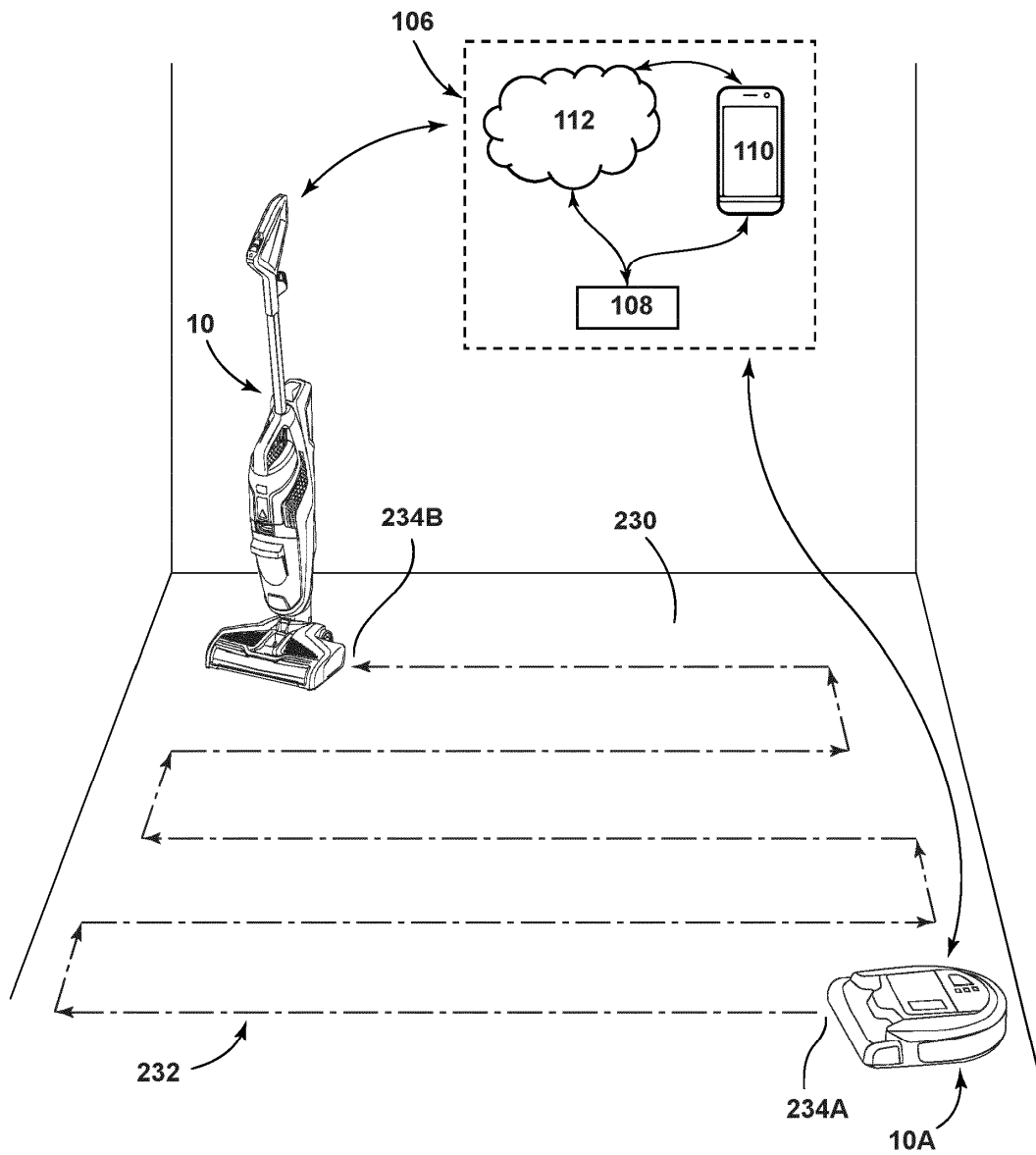


FIG. 17

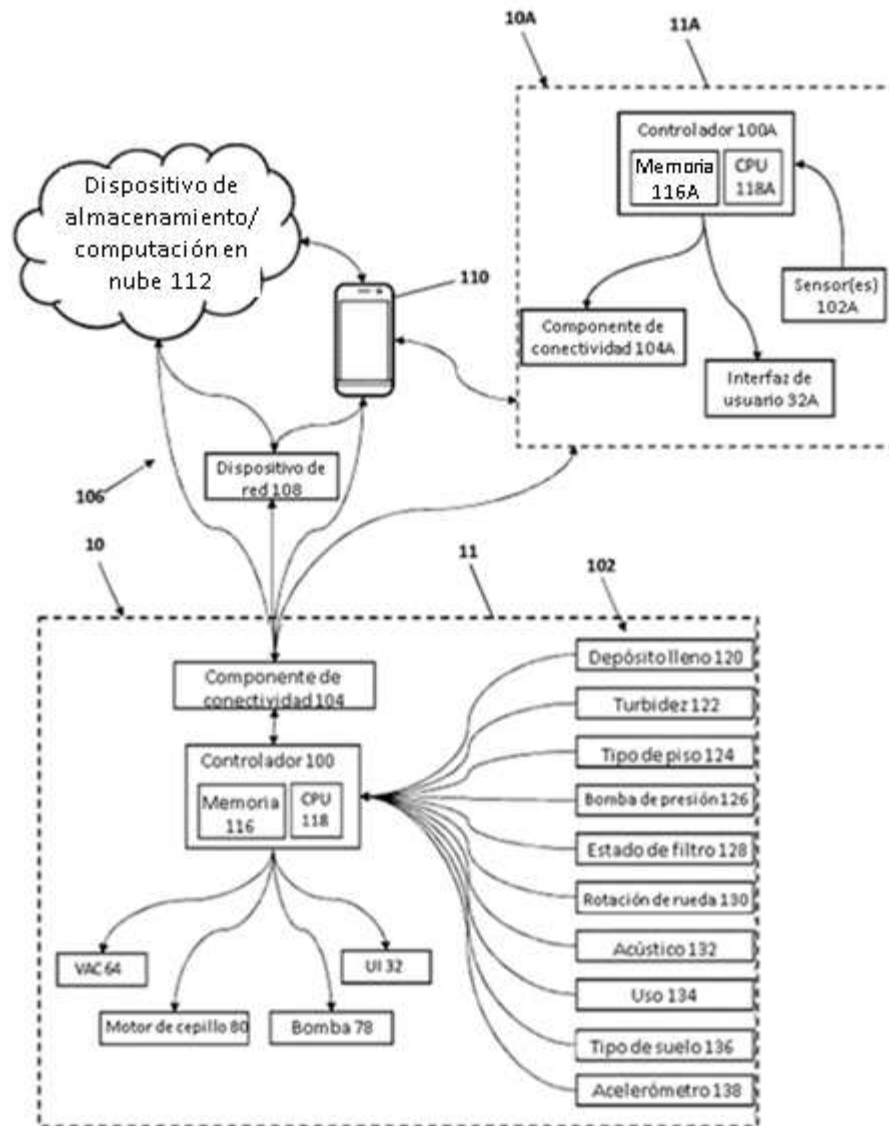


FIG. 18

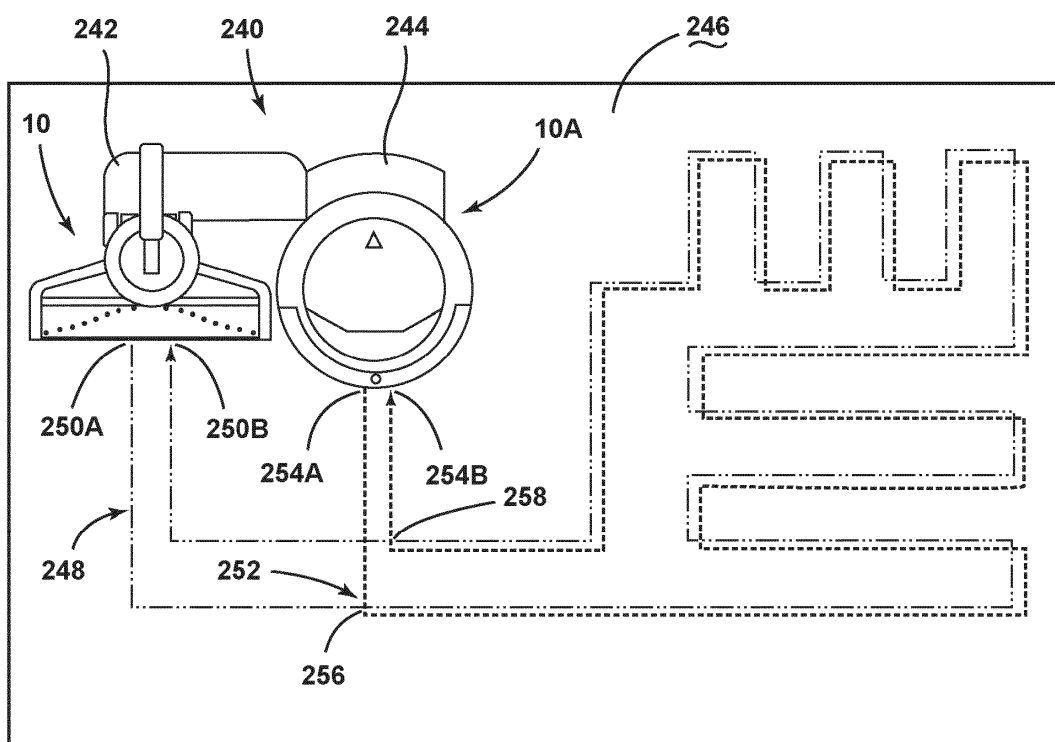


FIG. 19

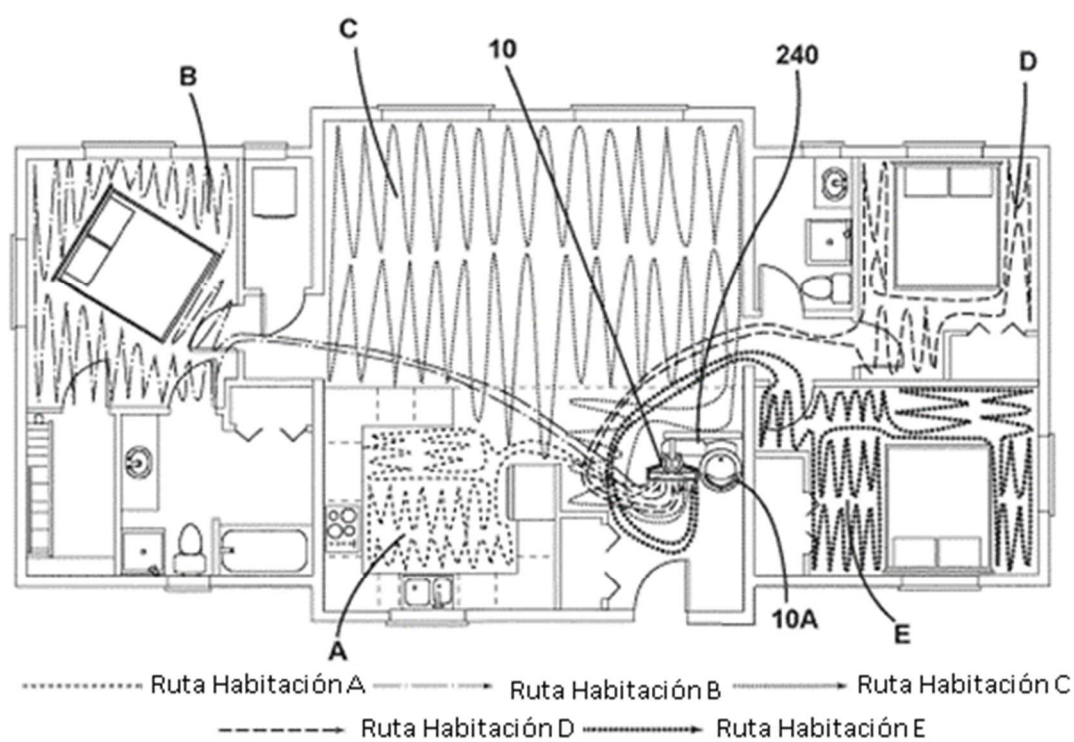


FIG. 20

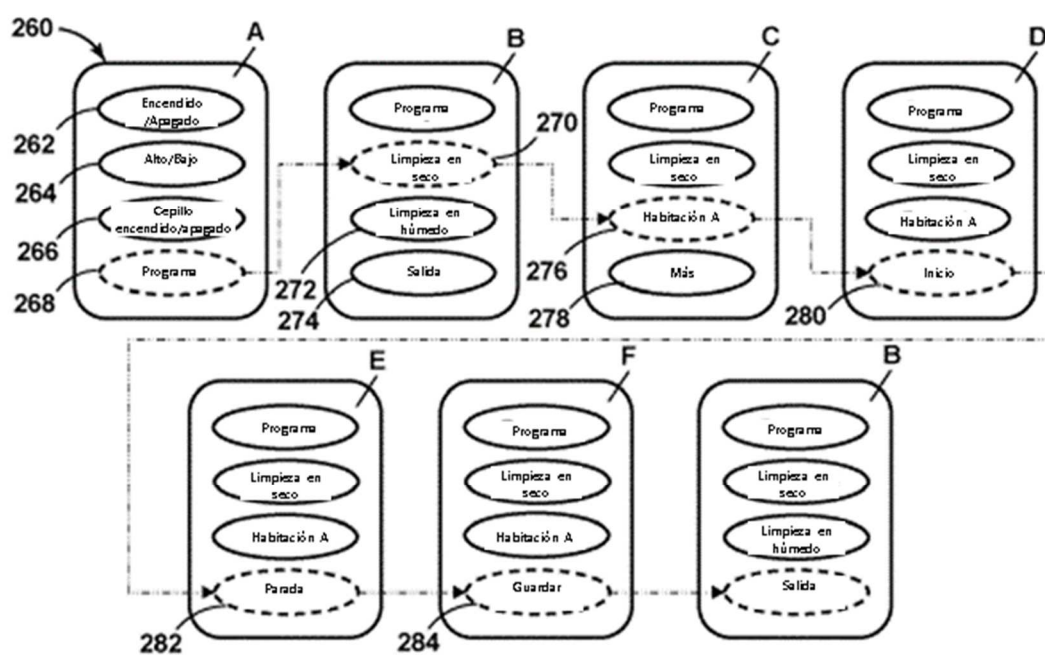


FIG. 21

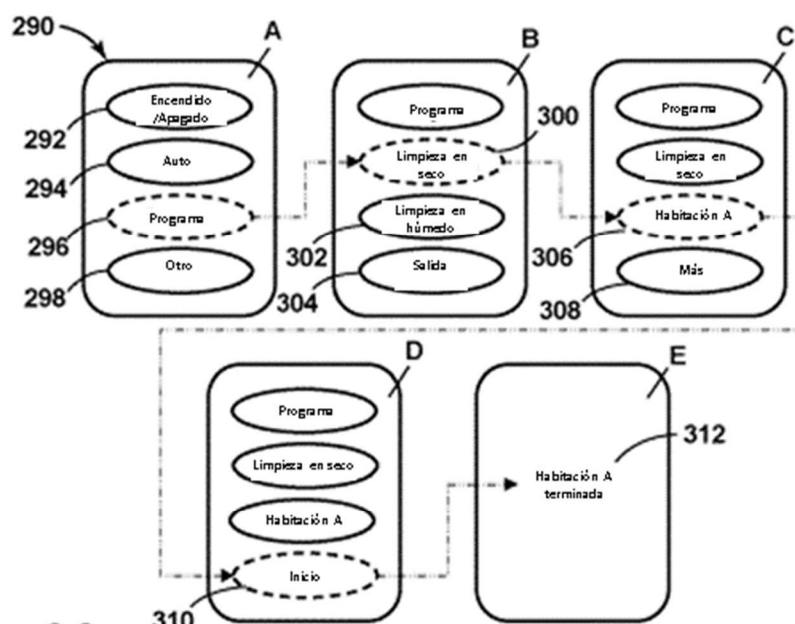


FIG. 22

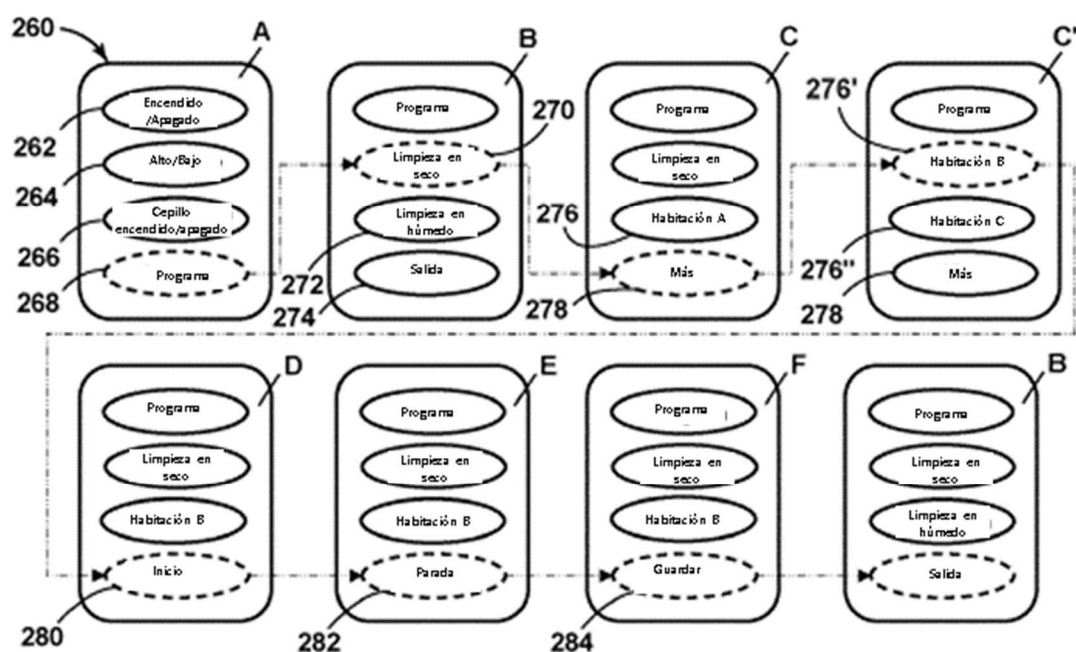


FIG. 23

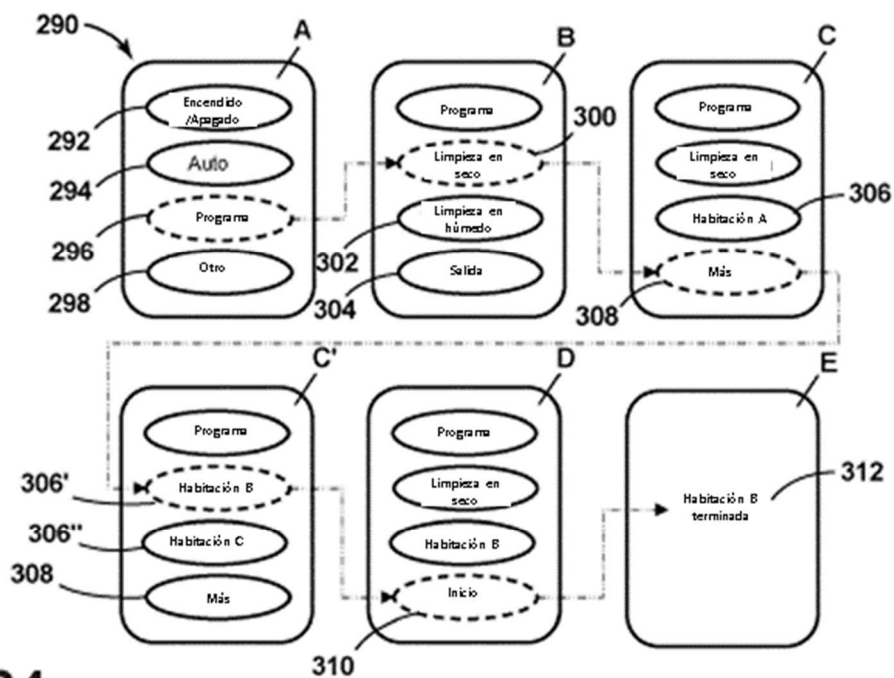


FIG. 24

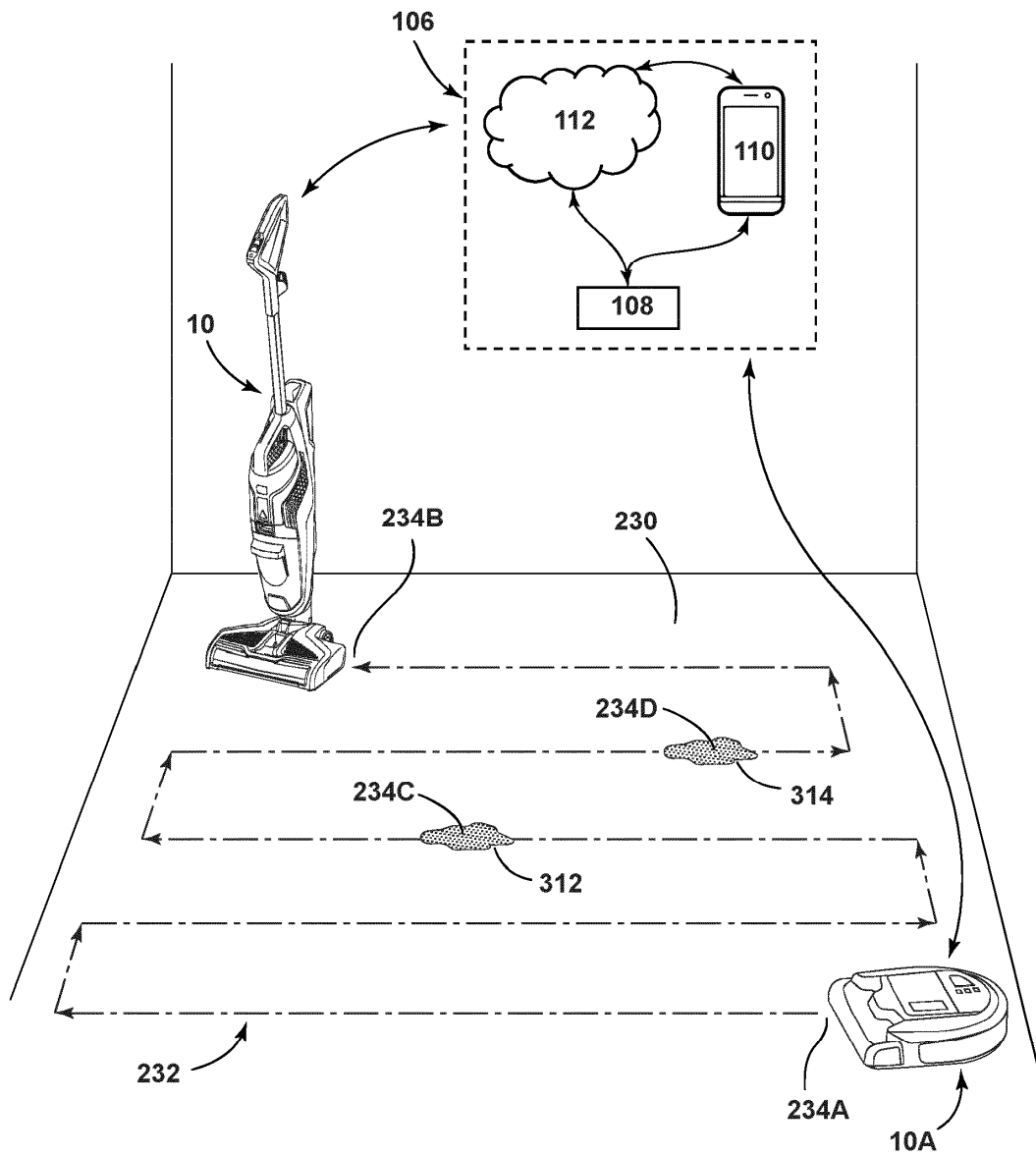


FIG. 25

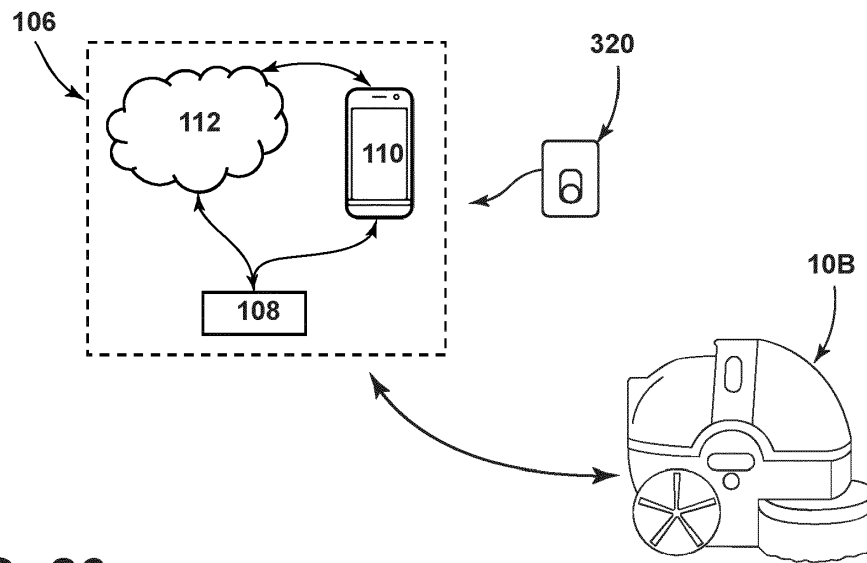


FIG. 26

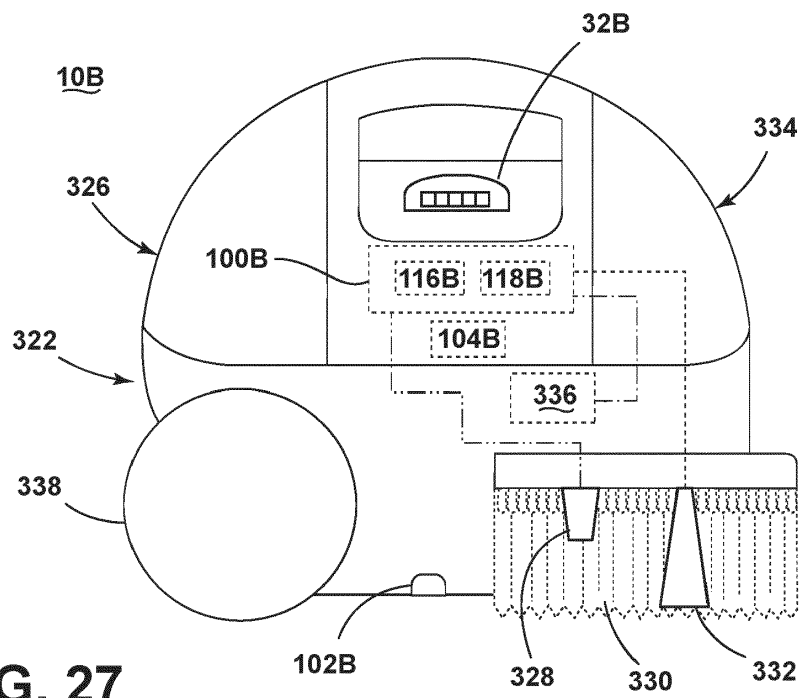


FIG. 27

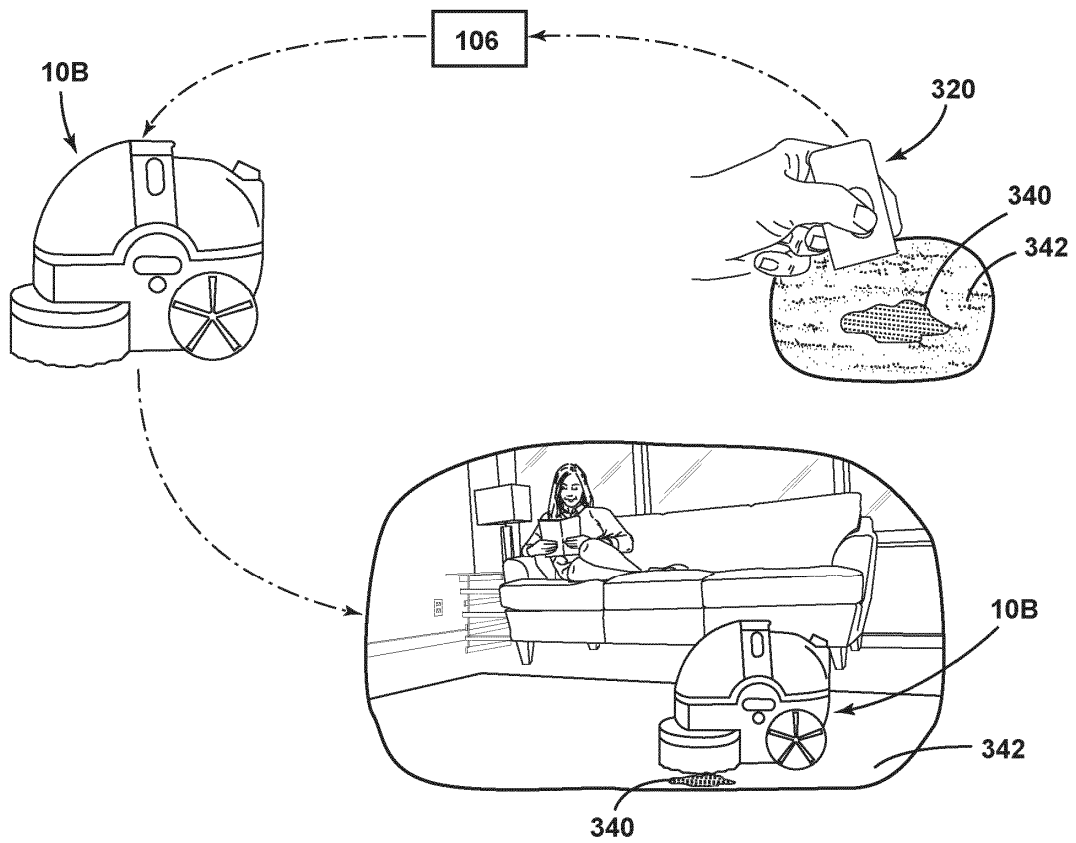


FIG. 28