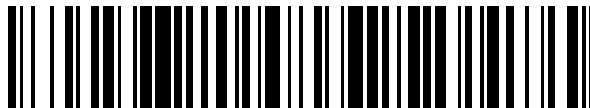


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 583 374**

51 Int. Cl.:

**A47L 11/33** (2006.01)

**A47L 9/10** (2006.01)

**A47L 11/40** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **21.05.2007 E 12180805 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **20.04.2016 EP 2548492**

54 Título: **Eliminación de residuos de robots de limpieza**

30 Prioridad:

**19.05.2006 US 747791 P**

**30.05.2006 US 803504 P**

**14.07.2006 US 807442 P**

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

**20.09.2016**

73 Titular/es:

**IROBOT CORPORATION (100.0%)**

**8 Crosby Drive**

**Bedford, MA 01730, US**

72 Inventor/es:

**WON, CHIKYUNG;**

**HICKEY, STEPHEN A.;**

**SCHNITTMAN, MARK;**

**DUBROVSKY, ZIVTHAN A.;**

**SVENDSEN, SELMA;**

**LOWRY, JED;**

**SWETT, DAVID y**

**DEVLIN, JOHN**

74 Agente/Representante:

**LEHMANN NOVO, María Isabel**

**ES 2 583 374 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

Eliminación de residuos de robots de limpieza

### CAMPO TÉCNICO

Esta descripción se refiere a sistemas de limpieza para robots de cobertura.

#### 5 ANTECEDENTES

Los robots autónomos son robots que pueden realizar tareas deseadas en entornos no estructurados sin un guiado humano continuo. Muchos tipos de robots son autónomos en algún grado. Diferentes robots pueden ser autónomos de diferentes modos. Un robot de cobertura autónomo atraviesa una superficie de trabajo sin guiado humano continuo para realizar una o más tareas. En el campo de la robótica del hogar, de oficinas y/u orientado al consumidor, han resultado disponibles comercialmente robots móviles que realizan funciones domésticas tales como limpieza por aspiración, lavado de suelos, corte del césped y otras tareas.

El documento US 5 926 909 A describe un limpiador por aspiración de control remoto y un sistema de carga, en el que un dispositivo de control remoto portátil envía señales para velocidad y dirección a un vehículo limpiador.

El documento US 2005/287038 A1 describe un programador de control remoto y un método para un dispositivo robótico que permite que el dispositivo funcione autónomamente basado en información de programación cargada previamente.

El documento US 2004/0255425 A1 describe un dispositivo de limpieza autopulsado y un cargador que utiliza dicho dispositivo de limpieza. Cuando se limpian los rincones de una habitación, el cuerpo de succión se mueve por una pared y cuando el cuerpo de succión se mueve a un rincón, la cantidad de movimiento del cuerpo de succión es cambiada. Cuando un obstáculo toca el dispositivo de limpieza, la cubierta lateral se mueve, y el artículo toca un conmutador de la cubierta lateral, y la dirección del artículo es detectada.

### RESUMEN

La presente invención está dirigida a una estación de mantenimiento para mantener un limpiador robótico según ha sido definido por la reivindicación 1 independiente. Las reivindicaciones dependientes representan otras realizaciones de la invención.

Los detalles de una o más implementaciones de la exposición están descritos en los dibujos adjuntos y en la descripción siguiente. Otras características, objetos, y ventajas serán evidentes a partir de la descripción y dibujos, y a partir de las reivindicaciones.

### DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

La fig. 1 es una vista en perspectiva de una estación de mantenimiento y un robot de cobertura.

La fig. 2 es una vista en perspectiva de una estación de mantenimiento.

La fig. 3 es una vista en perspectiva de una estación de mantenimiento y un robot de cobertura.

Las figs. 4-5 son vistas despiezadas ordenadamente de estaciones de mantenimiento.

La fig. 6A es una vista superior de un robot de cobertura.

La fig. 6B es una vista inferior de un robot de cobertura.

La fig. 7 es una vista lateral de un conjunto de bloqueo.

La fig. 8 es una vista en perspectiva de un conjunto de limpieza de una estación de mantenimiento.

La fig. 9 es una vista en perspectiva de un robot de cobertura con puertas de evacuación del contenedor.

Las figs. 10A-10B son vistas laterales de un acoplamiento de un robot de cobertura con una estación de mantenimiento.

La fig. 11A es una vista en perspectiva de un acoplamiento de un robot de cobertura con una estación de mantenimiento.

La fig. 11B es una vista lateral de un acoplamiento de un robot de cobertura con una estación de mantenimiento.

La fig. 12A es una vista en perspectiva de un acoplamiento de un robot de cobertura con una estación de mantenimiento.

La fig. 12B es una vista lateral de un acoplamiento de un robot de cobertura con una estación de mantenimiento.

La fig. 12C es una vista lateral esquemática de un robot de cobertura que tiene un panel de cubierta de contenedor de

limpieza que opera para limpiar un suelo.

La fig. 12D es una vista lateral esquemática de un robot de cobertura que tiene un panel de cubierta de contenedor de basura de limpieza acoplado con una estación de mantenimiento.

La fig. 13A es una vista en perspectiva de un acoplamiento de un robot de cobertura con una estación de mantenimiento.

5 La fig. 13B es una vista lateral de un acoplamiento de un robot de cobertura con una estación de mantenimiento.

La fig. 14A es una vista en perspectiva de un acoplamiento de un robot de cobertura con una estación de mantenimiento.

La fig. 14B es una vista en perspectiva de un acoplamiento de un robot de cobertura con una estación de mantenimiento.

La fig. 14C es una vista lateral de un acoplamiento de un robot de cobertura con una estación de mantenimiento.

La fig. 15A es una vista en perspectiva de un acoplamiento de un robot de cobertura con una estación de mantenimiento.

10 La fig. 15B es una vista lateral de un acoplamiento de un robot de cobertura con una estación de mantenimiento.

La fig. 16A es una vista en perspectiva de un acoplamiento de un robot de cobertura con una estación de mantenimiento.

La fig. 16B es una vista lateral de un acoplamiento de un robot de cobertura con una estación de mantenimiento.

La fig. 17A es una vista en perspectiva de un acoplamiento de un robot de cobertura con una estación de mantenimiento.

La fig. 17B es una vista en perspectiva de un acoplamiento de un robot de cobertura con una estación de mantenimiento.

15 La fig. 17C es una vista lateral de un acoplamiento de un robot de cobertura con una estación de mantenimiento.

La fig. 18A es una vista superior de un sistema de limpieza de rodillos.

La fig. 18B es una vista en perspectiva de un sistema de limpieza de rodillos.

La fig. 18C es una vista en sección lateral de una herramienta de limpieza de rodillos.

La fig. 18D es una vista lateral de una herramienta de limpieza de rodillos.

20 Las figs. 19A-19F son vistas esquemáticas de un acoplamiento de un robot de cobertura con una estación de mantenimiento para darle servicio.

Las figs. 20A-21B son vistas en perspectiva de estaciones de mantenimiento.

Las figs. 22A-22B son vistas laterales de estaciones de mantenimiento y robots de cobertura acoplados.

Las figs. 23A-24B son vistas en perspectiva de estaciones de mantenimiento portátiles o manuales.

25 La fig. 25A es una vista en perspectiva de una estación de mantenimiento con una parte de bote de basura.

La fig. 25B es una vista esquemática de una estación de mantenimiento con una parte de bote de basura

La figs. 26A-27B son vistas en perspectiva de una estación de mantenimiento que se puede conectar a un sistema de aspiración central doméstico.

30 Las figs. 27A-27C son vistas esquemáticas de una aspiradora de pie configurada para evacuar un contenedor de robot de cobertura.

Los símbolos de referencia similares en los distintos dibujos indican elementos similares.

#### DESCRIPCIÓN DETALLADA

35 Con referencia a las figs. 1-5, una estación de mantenimiento 100 para mantener un limpiador robótico 10 incluye un alojamiento 120 de estación y una plataforma 122 sobre la que el robot 10 está soportado durante su servicio de mantenimiento. En algunos ejemplos, la estación de mantenimiento 100 define un área o espacio interior 124 que encierra la plataforma 122 para alojar el robot 10 durante su servicio de mantenimiento o para almacenamiento. Una puerta 130 fijada pivotablemente cerca de la parte inferior de la estación de mantenimiento 100 encierra una abertura 126 al área interior 124. La puerta 130 puede ser utilizada como una rampa en la que el robot 10 maniobra hacia arriba para alcanzar la plataforma 122 (por ejemplo como se ha mostrado en la fig. 3). En algunos ejemplos, la plataforma 120 incluye un elevador configurado para elevar el robot 10 a la estación 100 a una posición de servicio. El elevador puede ser una correa de distribución, una articulación de cuatro barras, una viga oscilante o balancín, u otro dispositivo mecánico. El elevador es más apropiado para robots que tienen un cepillo u otro accesorio de limpieza mecánico

fundamentalmente accesible a través de una superficie inferior del robot. En tal caso, el elevador eleva el robot 10 en una magnitud suficiente ( por ejemplo al menos un diámetro de cepillo, y preferiblemente dos diámetros de cepillo) de tal modo que los miembros que proporcionan servicio mecánico y su aparato de accionamiento pueden trabajar por debajo del robot. En ejemplos en los que la plataforma 120 no está encerrada, por ejemplo en la fig. 1, la plataforma 122 está inclinada extendiéndose hacia arriba desde el suelo, permitiendo que el robot 10 maniobre hacia arriba a la plataforma 120 a una posición de servicio de mantenimiento.

La estación de mantenimiento 100 puede incluir una interfaz de usuario 140 dispuesta sobre el alojamiento 120. En algunas implementaciones, la interfaz de usuario 140 puede ser fijada de manera amovible al alojamiento 120 y configurada para comunicar inalámbricamente (por ejemplo mediante radiofrecuencias, "RF" - o emisiones de infrarrojos - "IR") a un módulo de comunicación 1400 sobre la estación de mantenimiento 100, y/o a una instalación de comunicación compatible sobre el robot 10. El módulo de comunicación 1400 incluye un emisor 1403 y un detector 1405 configurados para emitir y detectar señales de RF y/o de IR, que son moduladas y codificadas preferiblemente con información. La información que ha de ser transmitida desde el módulo de comunicación 1400 incluye señales direccionales que tienen un área definida de efecto o dirección (por ejemplo señales de vuelta al inicio detectables por el limpiador robótico 10 y utilizadas para localizar y/o accionar hacia la fuente de la señal de vuelta al inicio), y señales de mando que tienen un contenido codificado que incluye comandos remotos (por ejemplo comando o información de programación de limpieza detectable por el robot 10 o por los dispositivos de navegación para el robot 10). La interfaz de usuario 140 incluye botones 142 y una pantalla de presentación 144 que permite que un usuario introduzca comandos o instrucciones que son a continuación procesados por un controlador 170 de la estación de mantenimiento 100 (o por el robot 10). La pantalla de presentación 144 alerta al usuario del estado de la estación de mantenimiento 100 y proporciona realimentación visual en respuesta a comandos e instrucciones introducidas por el usuario. Preferiblemente, la interfaz de usuario 140 es amovible y accionable remotamente exteriormente a la estación de mantenimiento 100 utilizando el módulo de comunicación 1400. En algunos ejemplos, la interfaz de usuario 140 está instalada permanentemente en la estación de mantenimiento 100. Ejemplos de indicadores y controles que pueden estar incluidos en la interfaz del usuario 140 incluyen el encendido/apagado, un indicador de que está lleno el contenedor de la estación, indicador para el robot en moqueta o madera dura (que permite el ajuste automático de la órbita a las demandas de la superficie), control para limpiar solamente la habitación en la que está colocado el robot 10 o la estación 100, retorno al control de la estación, limpieza con parada momentánea/reanudación, control de zona, y programación.

La estación de mantenimiento 100 incluye un contenedor 150 fijado al alojamiento 120. El contenedor de recogida 150 es diferente de un contenedor 50 de limpiador (barredora, aspirador, o combinación) situado en el robot 10 porque su propósito principal es recoger y acumular desde el contenedor del limpiador de un robot móvil 10. El contenedor de recogida 150 tiene de tres a diez veces la capacidad volumétrica del contenedor 50 del robot móvil. Como se ha mostrado en los ejemplos ilustrados en las figs. 1-5, el contenedor de recogida 150 puede ser de una pieza con el alojamiento 120 (fig. 1), fijado de manera amovible a una parte superior del alojamiento 120 para ser liberado sustancialmente paralelo al suelo (fig. 3), fijado de manera amovible a una parte frontal o en voladizo del alojamiento 120 para ser liberado sustancialmente paralelo al suelo desde debajo del voladizo (fig. 4), o fijado de manera amovible a la parte superior del alojamiento que ha de ser liberado en una dirección vertical (fig. 5).

En el ejemplo mostrado en la fig. 5, el contenedor de limpieza 150 es recibido por un receptáculo 152 del contenedor definido por el alojamiento 120. Una tapa 110 de la estación fijada pivotablemente al alojamiento 120 encierra el receptáculo 152 del contenedor. En algunos casos, la parte superior del alojamiento 120 define el receptáculo 152 del contenedor y recibe la tapa 110 de la estación. En otros casos, la parte posterior o lateral del alojamiento 120 define el receptáculo 152 del contenedor y recibe la tapa 110 de la estación. En algunos ejemplos, la tapa 110 de la estación es desarticulada del alojamiento 120 para dar servicio al contenedor 150.

En algunas implementaciones, la estación de mantenimiento 100 incluye un puerto de comunicación 180. El puerto 180 puede estar instalado a lo largo de un borde lateral inferior de la estación de mantenimiento 100 de modo que no interfiera con componentes internos próximos. Configuraciones ejemplares del puerto 180 incluyen un puerto serie RS232, un puerto USB, un puerto Ethernet, etc. El propósito principal del puerto de comunicación es (i) permitir "hacer parpadear" un código de microcontrolador para controlar la estación de mantenimiento 100 y (ii) permitir que unos accesorios sean conectados a la estación de mantenimiento 100 (tal como un limpiador de cepillo auxiliar descrito aquí) y controlados junto con la estación de mantenimiento 100 y el robot 10.

Con referencia a la fig. 3, la estación de mantenimiento 100 incluye un conector 112 de contenedor configurado para acoplarse con un conector 154 de contenedor correspondiente en el contenedor 150 de recogida. Los conectores de contenedor 112, 154 proporcionan un trayecto de flujo para evacuar residuos desde el contenedor 50 del robot al contenedor de recogida 150 de la estación de mantenimiento.

Con referencia a las figs. 6A-6B, el limpiador robótico autónomo 10 incluye un bastidor 31 que lleva una envolvente exterior 6. La fig. 6A ilustra la envolvente exterior 6 del robot 10 conectada a un parachoques 5. El robot 10 puede moverse en sentido hacia delante y hacia atrás; consecuentemente, el bastidor 31 tiene extremos delantero y trasero correspondientes 31A y 31B respectivamente. El extremo delantero 31A es la parte frontal en la dirección de movilidad principal y en la dirección del parachoques 5, el robot 10 se mueve típicamente en dirección hacia atrás principalmente durante el escape, saltos y para evitar obstáculos. Un conjunto 40 de cabeza de limpieza está situado hacia el centro del

robot 10 e instalado dentro del bastidor 31. El conjunto 40 de cabeza de limpieza incluye un cepillo principal 60 y un cepillo paralelo secundario 65 (cualquiera de estos cepillos puede ser un batidor o carmenador con múltiples álabes plegables o tener faldones de batidor plegables 61 entre filas de cerdas 62 de cepillo). Una batería 25 está alojada dentro del bastidor 31 próxima a la cabeza de limpieza 40. Un controlador 49 está alojado dentro del bastidor 31. En algunos ejemplos, el cepillo principal 65 y/o el cepillo secundario paralelo 60 son amovibles. En otros ejemplos, el conjunto 40 de cabeza de limpieza incluye un cepillo principal fijo 65 y/o un cepillo secundario paralelo 60, en que fijo se refiere a un cepillo instalado de forma permanente sobre el bastidor 31. En algunos ejemplos, el robot incluye una cabeza 44 limpiadora aspiradora configurada para evacuar residuos desde un suelo al contenedor 50 de limpieza.

Instalado a lo largo de cualquier lado del bastidor 31 hay ruedas 45 accionadas diferencialmente que movilizan el robot 10 y proporcionan dos puntos de soporte. El extremo delantero 31A del bastidor 31 incluye una ruedecilla orientable 35 que proporciona un soporte adicional para el robot 10 como un tercer punto de contacto con el suelo y no obstaculiza la movilidad del robot. Instalado a lo largo del lado del bastidor 31 hay un cepillo lateral 20 configurado para girar 360 grados cuando el robot 10 está operativo. La rotación del cepillo lateral 20 permite que el robot 10 limpie mejor áreas adyacentes al lado del robot cepillando y golpeando residuos más allá del alojamiento del robot enfrente del trayecto de limpieza, y áreas inalcanzables de otro modo por el conjunto 40 de cabeza de limpieza situado centralmente. Un contenedor 50 de limpieza amovible está situado hacia el extremo posterior 31B del robot 10 e instalado dentro de la envolvente exterior 6.

Con referencia a la fig. 7, un conjunto de bloqueo 260 puede estar instalado en la plataforma 122 para asegurar el limpiador robótico 10 a la plataforma 122 mediante un conjunto de bloqueo correspondiente 72 sobre un lado inferior del bastidor 31 del robot. Con referencia a la fig. 7, en algunas implementaciones, un cerrojo o pieza de captura 74 de un clip o pinza está instalado en la parte inferior del bastidor 31 del robot y configurado para acoplarse con un clip 262 de la estación de mantenimiento 100. El clip 262 se aplica al cerrojo 74 para bloquear el robot 10 en su sitio durante el servicio de mantenimiento del contenedor 50 y/o de los cepillos o rodillos 60, 65. Con el fin de dar servicio a los cepillos o rodillos del robot 10, la fuerza hacia arriba de hacer girar, mover alternativamente, o atravesar los útiles de limpieza como se ha descrito aquí puede levantar un robot de peso relativamente ligero (por ejemplo un robot de 3-15 lb será levantado por esta gran fuerza hacia arriba). Por consiguiente, cuando el robot 10 es levantado o llevado a una posición de dar servicio al cepillo, los conjuntos de bloqueo de acoplamiento mantienen el robot 10 contra esta fuerza hacia arriba. Con referencia a la fig. 8, en algunas implementaciones, el conjunto de bloqueo 260 incluye dos protuberancias o espigas 264 recibidas por el conjunto 72 de bloqueo de robot para anclar el robot 10. El conjunto de bloqueo 260 puede proporcionar comunicación (por ejemplo mediante las clavijas 264) entre el robot 10 y la estación de mantenimiento 100.

Una vez que los contactos del lado inferior del limpiador robótico 10 conectan con los contactos 264 de la plataforma 122, la estación de mantenimiento 100 puede emitir una señal de mando al limpiador robótico 10 para cesar el accionamiento. Alternativamente, el microcontrolador y la memoria del robot pueden ejercer un control primario de la combinación de la estación de mantenimiento y del robot. En respuesta a la señal de mando, el limpiador robótico 10 detiene el accionamiento hacia delante y emite una señal de retorno a la estación de mantenimiento 100 indicando que el sistema de accionamiento ha sido desconectado. La estación de mantenimiento 100 comienza entonces una rutina de bloqueo que moviliza el conjunto de bloqueo 260 para bloquear y asegurar el limpiador robótico 10 a la plataforma 122. De nuevo, alternativamente, el robot 10 puede ordenar que la estación de mantenimiento aplique sus cerrojos.

Con referencia a la fig. 8, un conjunto de limpieza 300 es llevado por el alojamiento 120 e incluye un conjunto 400 de evacuación del contenedor (mediante aspiración) y un conjunto 500 de limpieza de cepillo o rodillo mecánico. El conjunto 400 de evacuación del contenedor está asegurado a la plataforma 122 y posicionado para aplicarse a un conjunto 80 de puerto de evacuación del contenedor de limpieza 50, como se ha mostrado en la fig. 9. El conjunto 80 de puerto de evacuación puede incluir una tapa de puerto 55. En algunas implementaciones, la tapa de puerto 55 incluye un panel o paneles 55A, 55B que pueden deslizarse (o ser trasladados de otro modo) a lo largo de una pared lateral del bastidor 31 y bajo o sobre paneles laterales de la envolvente exterior 6 para abrir el conjunto 80 de puerto de evacuación. El conjunto 80 de puerto de evacuación está configurado para acoplarse con el conjunto de evacuación correspondiente 400 en la estación de mantenimiento 100. En algunas implementaciones, el conjunto 80 de puerto de evacuación está instalado a lo largo de un borde de la envolvente exterior 6, en una parte más superior de la envolvente exterior 6, sobre la parte inferior del bastidor 31, u otras ubicaciones similares en que el conjunto 80 de puerto de evacuación tiene fácil acceso a los contenidos del contenedor de limpieza 50. En algunas implementaciones, el conjunto de evacuación 400 incluye un múltiple 410 que define una pluralidad de puertos de evacuación 80A, 80B, 80C que están distribuidos a través del volumen completo del contenedor de limpieza 50, por ejemplo, puerto de evacuación central 480A y dos puertos de evacuación laterales 480B y 480C a cada lado. Los puertos de evacuación 480A, 480B, 480C sobre la estación 100 están configurados para acoplarse con puertos de evacuación correspondientes 80A, 80B, 80C sobre el contenedor 50 de limpieza del robot, preferiblemente con un cierre hermético al vacío y al aire. En algunos ejemplos, el conjunto 80 del puerto de evacuación está dispuesto sobre un lado superior o inferior del contenedor de limpieza 50. Mientras se evacúa desde un conjunto 80 de puerto de evacuación en el lado superior, una succión situada en al menos uno de los puertos de evacuación 80A, 80B, 80C tiende en primer lugar a aspirar el material empaquetado suelto de una capa superior de residuos, seguido por capas sucesivas de residuos. La simetría del contenedor puede ayudar a la evacuación del contenedor.

Con referencia a las figs. 10A-10B, cuando el robot 10 maniobra sobre la plataforma 122 para acoplarse con la estación 100 para que le de servicio, el robot 10 es guiado o alineado de manera que el conjunto 80 de puerto de evacuación en el contenedor 50 de limpieza del robot se aplique al conjunto 400 de evacuación de la estación. El robot 10 puede ser guiado por una señal de vuelta al inicio, pistas sobre la plataforma 122, carriles de guiado, una palanca, u otros dispositivos de guiado. El conjunto de evacuación 400 libera la tapa 55 del puerto del contenedor 50 de limpieza del robot, en algunos ejemplos, cuando el robot 10 se acopla con la estación 100. En algunas implementaciones, cada puerto de evacuación 480A, 480B, 480C aspira residuos fuera del contenedor 50 de limpieza. En otras implementaciones, uno o más puertos de evacuación 480A, 480B, 480C soplan aire al contenedor 50 de limpieza, mientras uno o más puertos de evacuación 480A, 480B, 480C aspiran residuos hacia fuera del contenedor 50 de limpieza. Por ejemplo, los puertos de evacuación 480B y 480C soplan aire al contenedor 50 de limpieza, mientras el puerto de evacuación 480A aspira residuos hacia fuera del contenedor 50 de limpieza. El múltiple de evacuación 410 está conectado a una tubería de residuos que dirige los residuos evacuados al contenedor 150 de la estación. Un filtro 910 puede estar dispuesto en la admisión de un aspirador 900 que proporciona succión para el conjunto de evacuación 400.

Con referencia a las figs. 11A-12B, en algunas implementaciones, el robot 10 incluye una tapa 55 de puerto accesible en un lado superior del robot 10 que proporciona acceso al contenedor 50 de limpieza. Las figs. 11A-11B ilustran un ejemplo en el que el robot 10 se acopla con el extremo delantero 31A del bastidor mirando hacia la estación 100. Al acoplarse, o bien el robot 10 o bien la estación 100 abren la tapa 55 del puerto para evacuar los residuos fuera de la parte superior del contenedor 50 de robot y al contenedor 150 de la estación. Las figs. 12A-12B ilustran un ejemplo en que el robot 10 se acopla con el extremo posterior 31B del bastidor mirando hacia la estación 100 para evacuar residuos fuera de la parte superior del contenedor 50 de robot y al contenedor 150 de la estación. En ambos ejemplos, el robot 10 maniobra bajo una parte de la estación 100, lo que da acceso a una parte superior del contenedor 50 del robot. Como se ha mostrado en la fig. 12C, un robot 10 limpia a lo largo del suelo de la manera descrita aquí, accionado y soportado por ruedas 35, 45. Dentro de la envolvente exterior 6, el cepillo principal 60 gira en sentido opuesto al desplazamiento hacia delante, y el cepillo paralelo secundario 65 captura los residuos agitados por el cepillo principal 60 y los expulsa hacia arriba y sobre el cepillo principal 60 al contenedor 50. Un aspirador para limpiar cristales puede arrastrar el cepillo principal 60, parte del contenedor 50. Un panel 55, en esta configuración, puede cubrir la parte superior de los cepillos, con una superficie inclinada dentro del bastidor 31 o panel 55 para inclinar los residuos desde los cepillos 60, 65 al contenedor 50. Con referencia a la fig. 12C, en algunos casos, el contenedor 50 incluye un sistema 700 de detección de que el contenedor está lleno para detectar una cantidad de residuos presentes en el contenedor 50. En una implementación, el sistema de detección de que el contenedor está lleno incluye un emisor 755 y un detector 760 alojados en el contenedor 50 y en comunicación con el controlador 49.

Como se ha mostrado en la fig. 12D (una variante de las figs. 11B y 12B), el robot 10 puede seguir una plataforma 122 a la estación de mantenimiento 100. Una vez dentro o aplicado con la estación de mantenimiento 100, el panel 55 es movido a un lado para exponer al menos el cepillo principal 60 (para exponer cualesquiera cepillos que pueden acumular filamentos o pelusas, incluyendo cepillos del tipo de cerdas). La estación de mantenimiento 100 puede descender o situar en posiciones predeterminadas, un cepillo o batidor 530 de limpieza con cepillo y opcionalmente un cepillo o batidor 535 paralelo. El miembro/mecanismo 530 de limpieza con cepillo se aplica al cepillo de limpieza principal 65, y es accionado por un motor (no mostrado) en la estación de mantenimiento 100 (o utiliza el motor del cepillo 60) para limpiar el cepillo 60. El cepillo paralelo opcional 535 puede capturar los residuos o filamentos agitados por el cepillo 530 de limpieza con cepillo y expulsarlos hacia arriba y sobre el cepillo 530 al contenedor 150 de recogida en la estación de mantenimiento 100. Como se ha descrito aquí, el contenedor 150 de recogida puede ser un contenedor de aspiradora, e incluir un filtro de aspiración 910 amovible con el contenedor; puede aplicarse al contenedor de mantenimiento mediante los puertos 154, 112, y ser evacuado por un motor de aspirador 900 en la estación de mantenimiento 100. En la configuración mostrada en la fig. 12D, el aspirador 900 es un aspirador de alta potencia (por ejemplo 6-12 amp) que aspira aire a través del filtro 910, a través del contenedor 150 de recogida, sobre y a través de los cepillos 530, 535, y opcionalmente directamente o desviado desde el contenedor 30 de limpieza del robot 10. Opcionalmente, las áreas restantes del robot 10 (por ejemplo las áreas de placa de circuito) pueden beneficiarse de la evacuación también, y no están cerradas herméticamente del vacío.

Con referencia a las figs. 13A-16B, en algunas implementaciones, el robot 10 maniobra sobre una plataforma inclinada 122 de la estación 100 para proporcionar acceso a un lado inferior del robot 10 para dar servicio al contenedor 50 de limpieza. La estación 100 evacúa residuos hacia abajo fuera del contenedor 50 de robot y al contenedor 150 de la estación. Las figs. 13A-13B ilustran un ejemplo en que el robot 10 se acopla con la estación 100 con el extremo delantero 31A del bastidor mirando hacia la plataforma 122 y los residuos son evacuados hacia abajo fuera de la parte inferior del contenedor 50 de robot al contenedor 150 de la estación. Las figs. 14A-14C ilustran un ejemplo en el que el robot 10 se acopla con la estación 100 con el extremo trasero 31B del bastidor mirando hacia la plataforma 122 y los residuos son evacuados hacia abajo fuera de la parte inferior del contenedor 50 de robot al contenedor 150 de la estación. Las figs. 15A-15B ilustran un ejemplo en el que el robot 10 se acopla con la estación 100 con el extremo trasero 31B del bastidor mirando hacia delante sobre la plataforma 122 y los residuos son evacuados hacia abajo fuera de la parte inferior del contenedor 50 de robot al contenedor 150 de la estación. Las figs. 16A-16B ilustran un ejemplo en el que el robot 10 se acopla con la estación 100 con el extremo delantero 31A del bastidor mirando hacia delante sobre la plataforma 122 y los residuos son evacuados hacia abajo fuera de la parte inferior del contenedor 50 de robot al contenedor 150 de la

estación.

Con referencia a las figs. 17A-17C en algunas implementaciones, el robot 10 se acopla con el extremo trasero 31B del bastidor mirando hacia la estación 100 para evacuar residuos fuera de la parte posterior del contenedor 50 de robot y al contenedor 150 de la estación. El contenedor 150 de la estación puede estar situado por encima, por debajo, o al nivel con el contenedor 50 del robot.

En cualquiera de los ejemplos descritos, la estación de evacuación 100 puede evacuar el contenedor de robot a un dispositivo de barrido (por ejemplo haciendo girar el cepillo o el brazo de barrido), en combinación con o en lugar de la aspiradora. En particular, las estructuras de servicio mecánico de la estación de mantenimiento ilustradas en las figs. 8, 12D, 18A-18C pueden dar servicio mecánicamente a cepillos, faldones, batidores, u otros agitadores giratorios o que se mueven alternativamente in situ en el robot 10 desde la parte superior, la parte inferior, o los lados del robot 10, y/o estando los agitadores de limpieza articulados para sobresalir del robot 10; y/o ser retirados totalmente del robot 10 como una unidad de cartucho o como un cepillo liso; y/o siendo las estructuras de servicio mecánico estacionarias o articuladas para entrar en la envolvente 6 del robot 10.

Con referencia a las figs. 8 y 18A-18D, en algunas implementaciones, la plataforma 122 define una abertura 123 que proporciona acceso para el conjunto 500 de limpieza de rodillos al conjunto 40 de cabeza de limpieza del robot 10 para dar servicio al cepillo principal 65 y/o al cepillo secundario 60 (opcionalmente incluido en el robot 10). El conjunto 500 de limpieza de rodillos incluye una guía 502 de deslizamiento lineal accionada que lleva un limpiador 510 de cabeza de limpieza y/o un recortador 520. En algunos ejemplos, la guía 502 de deslizamiento lineal accionada incluye un montaje de guía o seguidor de carril 503 que lleva el limpiador 510 de cabeza de limpieza y asegurado de modo deslizante a un árbol o carril 504. El seguidor de carril 503 es accionado por un motor 505 mediante una correa (como se ha mostrado), tornillo conductor, cremallera y piñón, o cualquier otro accionamiento de movimiento lineal. Un rotor 530 hace girar el rodillo 60, 65 durante la limpieza. La estación de mantenimiento 100 incluye un controlador 1000 en comunicación con el módulo de comunicación 1400 y el conjunto de limpieza 300 que puede controlar los procesos de agitación y limpieza, establecer un orden de eventos, y accionar de otro modo las instalaciones de limpieza mecánica y por aspiración descritas aquí en un orden apropiado.

El limpiador 510 de cabeza de limpieza, en algunos ejemplos, incluye una serie de dientes o peines 512 configurados para retirar filamentos y residuos de un rodillo 60, 65. En algunas implementaciones, el limpiador 510 de cabeza de limpieza incluye uno o más útiles 511 planos, semi-tubulares o en cuarto de tubo que tienen dientes 512, rastrillos de desenmarañar 514, peines, o peines alisadores. El útil tubular 511 puede ser accionado de manera independiente por uno o más servomotores, motores de paso a paso 505 y transmisiones (que pueden ser una correa, cadena, husillo, tornillo de bola, estría, cremallera y piñón, o cualquier otro accionamiento de movimiento lineal). En algunos ejemplos, el rodillo 60, 65 y el limpiador 510 de cabeza de limpieza son movidos uno con relación al otro. En otros ejemplos, el limpiador 510 de cabeza de limpieza está fijo en su sitio mientras el rodillo 60, 65 es movido sobre el limpiador 510 de cabeza de limpieza.

El rodillo 60, 65 está colocado junto al limpiador 510 de la cabeza de limpieza, bien mientras está en su sitio en el robot 10, en un cartucho 40 de cabeza de limpieza amovible, o bien como un rodillo autónomo 60, 65 retirado del robot 10. Si el rodillo 60, 65 es parte de un cartucho 40 de cabeza de limpieza amovible, el cartucho 40 de la cabeza de limpieza es retirado del robot 10 y colocado en la estación 100 para su limpieza. Una vez que el rodillo 60, 65 está posicionado en la estación 100 para su limpieza, la estación 100 comienza una rutina de limpieza que incluye atravesar la cabeza de limpieza 510 sobre el rodillo 60, 65 de tal modo que los dientes 512, los rastrillos de desenmarañar 514, peines, o peines alisadores, por separado, o juntos, cortan y retiran filamentos y residuos del rodillo 60, 65. En un ejemplo, cuando la cabeza de limpieza 510 atraviesa sobre el rodillo 60, 65, los dientes 512 son accionados en un movimiento giratorio para facilitar la retirada de filamentos y residuos del rodillo 60, 65. En algunos ejemplos, una profundidad de interferencia de los dientes 512 al rodillo 60, 65 es variable y aumenta progresivamente con cada pasada subsiguiente de la cabeza de limpieza 510.

La fig. 18C ilustra un útil 600 semi-tubular ejemplar que tiene un primer y un segundo extremos 601 y 602 respectivamente. El primer extremo 601 del útil 600 define una abertura 605 en forma de media campana. El útil semi-tubular 600 incluye dientes 610 dispuestos a lo largo de una superficie inferior 603. En algunas implementaciones, el útil semi-tubular 600 incluye dientes posteriores 620 del peine, que pueden coger y atrapar hebras de cabello o filamentos sueltos restantes perdidos o liberados por los dientes 610. Los dientes posteriores 620 del peine pueden ser más deformables, más profundos, más delgados, o más duros (y viceversa) que los dientes 250 para rascar o barrer las superficies exteriores del rodillo 60.

La fig. 18D demuestra útil semi-tubular 600 en uso. La abertura 605 en forma de media campana del útil 600 es aplicada hacia el rodillo 60 que tiene cerdas 61, facilitando la entrada del rodillo 60 en el útil 60. En casos en los que el rodillo 60 incluye faldones 62 plegables interiores, la abertura 605 en forma de media campana es al menos ligeramente mayor de diámetro que la extensión axial o el diámetro de enrollamiento de los faldones plegables interiores 62. A lo largo de la longitud del útil 60, el útil 60 se estrecha a un diámetro principal, constante, y los faldones 62 plegables interiores son deformados por el diámetro interior principal del útil 600. En algunas implementaciones, el útil 600 define salientes interiores 615 para deformar las cerdas 61 y/o los faldones 62 plegables interiores. Cualesquiera filamentos o cabellos

recogidos alrededor del diámetro de enrollamiento son posicionados donde serán capturados por los dientes de aproximación 610 (que se extienden al útil 60 hasta un punto que está más cerca del eje del rodillo de los faldones 62 sin deformar, pero más lejos que un capuchón de extremidad 63). Dos tipos de dientes 610 están mostrados en la fig. 18D, dientes 610A inclinados hacia adelante triangulares con un perfil delantero recto, y dientes 610B inclinados hacia adelante en diente de tiburón con una parte de un gancho de entrada curvada, por ejemplo, un perfil en forma de U o de J sobre el borde delantero de cada diente, que se abre hacia el rodillo 60 en la dirección de aplicación al tubo. Pueden ser utilizados cualesquiera o ambos dientes 610A, 610B, en grupos o de otro modo. Después de una o más pasadas del útil 600 sobre el rodillo 60, la estación 100 retrae el útil 600 a una posición para la limpieza del útil y evacuación de residuos fuera del útil 600 y al contenedor 150 de la estación.

Con referencia de nuevo a la fig. 1B, en algunas implementaciones, el robot 10 incluye un módulo de comunicación 90 instalado en la parte inferior del bastidor 31. El módulo de comunicación 90 proporciona un enlace de comunicación entre el módulo de comunicación 1400 en la estación de mantenimiento 100 y el robot 10. El módulo de comunicación 90 del robot 10, en algunos casos, incluye tanto un emisor como un detector, y proporciona un trayecto de comunicación alternativo mientras el robot 10 está situado dentro de la estación de mantenimiento 100. En algunas implementaciones, el robot 10 incluye un conjunto sensor 85 de rodillo completo (servicio de cepillo) instalado a cada lado de la cabeza de limpieza 40 y próximo a la misma, con un trayecto de detección que se extiende a lo largo de la longitud del cepillo o rodillo para detectar acumulaciones de filamentos o pelusas a lo largo de la longitud del cepillo o rodillo. El conjunto sensor 85 de rodillo completo (servicio de cepillo) proporciona una realimentación al usuario y al sistema con referencia a un grado de filamento enrollado alrededor del cepillo principal 65, del cepillo secundario 60, o de ambos. El conjunto sensor 85 de rodillo completo incluye un emisor 85A para emitir haces modulados y un detector 85B configurado para detectar los haces. El emisor 85A y el detector 86B están posicionados en lados opuestos del rodillo 60, 65 de la cabeza de limpieza y alineados para detectar un filamento enrollado alrededor del rodillo 60, 65 de la cabeza de limpieza. El conjunto sensor 85 de rodillo completo incluye un circuito de tratamiento de señal configurado para recibir e interpretar la salida del detector. En algunos ejemplos, el sistema sensor 85 de rodillo completo detecta cuando el rodillo 60, 65 ha acumulado filamentos, cuando la efectividad del rodillo ha disminuido, o cuando un contenedor está lleno (como se ha descrito en la Patente Provisional Norteamericana n° 60/741,442, presentada el 2 diciembre 2005, disparando el retorno del robot a una estación de mantenimiento 100, como se ha descrito aquí, y notificando al robot 10 o a la estación de mantenimiento 100 que los cepillos 60, 65 requieren servicio de mantenimiento o limpieza. Como se ha descrito aquí, un útil 600 de cabeza de limpieza configurado para liberar residuos del rodillo de limpieza 60, 65 en respuesta a un temporizador, a una orden recibida desde un terminal remoto, al sistema sensor 85 de rodillo completo, o a un botón situado sobre el bastidor/cuerpo 31 del robot 10.

Una vez que se ha completado un ciclo de limpieza, bien mediante el sistema sensor 85 de rodillo completo o bien mediante observación visual, el usuario puede abrir la malla de alambre y extraer el rodillo o rodillos 60, 65. El rodillo o rodillos 60, 65 pueden ser entonces limpiados de cabellos e insertados de nuevo en su sitio.

Con referencia a las figs. 19A-F, en algunas implementaciones, el robot 10 incluye un cartucho 40 de cabeza de limpieza amovible, que incluye al menos un rodillo de limpieza 60, 65. Cuando el robot 10 determina que la cabeza de limpieza o el cartucho 40 de la cabeza de limpieza necesitan servicio de mantenimiento (por ejemplo a través de un servicio de contenedor, servicio de cepillo, o sistema de detección 85 de rodillo completo, un sistema de detección de que el contenedor está lleno, o un temporizador) el robot 10 inicia una rutina de mantenimiento. La operación S19-1, ilustrada en la fig. 19A, incluye al robot 10 que se aproxima a la estación de limpieza 100 con ayuda de un sistema de navegación. En un ejemplo, el robot 10 navega a la estación de limpieza 100 en respuesta a una señal de vuelta al inicio recibida, emitida por la estación 100. Las tecnologías de acoplamiento, confinamiento, base en hogar, y vuelta al inicio descritas en las Patentes Norteamericanas n° 7,196,487; n° 7,188,000 o en la Publicación de Solicitud de Patente Norteamericana n° 20050156562 son tecnologías de vuelta al inicio adecuadas. En la operación S19-2 ilustrada en la fig. 19B, el robot 10 se acopla con la estación 100. En el ejemplo mostrado, el robot 10 maniobra hacia arriba en una rampa 122 y es asegurado en su sitio por un conjunto de bloqueo 260. En la operación S19-3, ilustrada en la fig. 19C, el cartucho sucio 40A es automáticamente descargado del robot 10, bien por el robot 10 o bien por la estación de limpieza 100, a un área de transferencia 190 en la estación de limpieza 100. En algunos ejemplos, el cartucho sucio 40A es descargado manualmente desde el robot 10 y colocado en el área de transferencia 190 por un usuario. En otros ejemplos, el cartucho sucio 40A es descargado automáticamente desde el robot 10, pero colocado manualmente en el área de transferencia 190 por el usuario. En la operación S19-4, ilustrada en la fig. 19D, la estación de limpieza 100 intercambia un cartucho limpio 40B en un área de limpieza 192 con el cartucho sucio 40A en el área de transferencia 190. En un ejemplo, los cartuchos 40A, 40B son movidos automáticamente en la estación 100. En otro ejemplo, el área de transferencia 190 y el cartucho sucio 40A asociado es automáticamente intercambiado con el área de limpieza 192 y el cartucho limpio asociado 40B. En la operación S19-5, ilustrada en la fig. 19E, la estación de limpieza 100 transfiere automáticamente el cartucho limpio 40B al robot 10. En algunos ejemplos, el usuario transfiere manualmente el cartucho limpio 40B desde el área de transferencia 190 al robot 10. En la operación S19-6, ilustrada en la fig. 19F, el robot 10 sale de la estación 100 y puede continuar una misión de limpieza. Mientras tanto, el cartucho sucio 40A en la estación 100 es limpiado. El proceso de limpieza automatizado puede ser más lento que a mano, requerir menos potencia, limpiar más completamente, y realizar silenciosamente (por ejemplo tomando muchos pasos lentos sobre el rodillo 60, 65).

Con referencia a las figs. 20A-25B, una estación de mantenimiento 1100 evacúa el contenedor 50 de recogida del robot,



pero no realiza mantenimiento sobre el conjunto 40 de la cabeza de limpieza. Las figs. 20A-21B ilustran ejemplos de la estación de mantenimiento 1100 que incluyen una base de estación 1102 y una aspiradora portátil o manual 1110 asegurada de manera amovible a la estación base 1102. La base 1102 incluye un conjunto de evacuación 400 en comunicación con la aspiradora manual 1110, mientras está fijada a la misma. La aspiradora manual 1110 que tiene un asa o empuñadura 1111, evacúa bien manual o bien automáticamente (por ejemplo mediante control del operario) el contenedor 50 del robot, una vez que el robot 10 se acopla con la estación de mantenimiento 1100. La base de la estación 1102 puede incluir un conjunto de bloqueo 260 para asegurar y/o comunicar con el robot 10. Mientras está separado de la base de la estación 1102, la aspiradora manual 1110 funciona como un limpiador de aspiración normal. En algunos ejemplos, la aspiradora manual 1110 incluye una manguera de aspiración 1112 y/o una cabeza de limpieza 1105 para limpiar superficies. La base de la estación 1102 puede definir receptáculos 1104 para recibir y almacenar accesorios de aspiración 1114. En algunas implementaciones, la base de la estación 1102 incluye un contenedor 1150 de estación separado de la aspiradora manual 1110.

Las figs. 22A-24B ilustran un ejemplo de la estación de mantenimiento 1100 que incluye una aspiradora manual 1110 configurada para ser recibida directamente por el contenedor 50 del robot 10 para evacuación de residuos del contenedor 50 y al contenedor de la estación 1150. En la fig. 21A, la estación de mantenimiento 1100 incluye una base de estación 1102. En las figs. 21B-24B, la estación de mantenimiento 1100 no incluye una base de estación 1102. En su lugar, la aspiradora manual 1110 o bien se soporta por sí misma o bien es mantenida por un usuario durante la evacuación. Una fijación de manguera 1120 puede ser utilizada para ayudar a la evacuación del contenedor.

Las figs. 25A-25B ilustran un ejemplo de una estación de mantenimiento 1200 configurada como un contenedor de basura u otro "mueble" utilitario. La estación de mantenimiento 1200 incluye una parte de acoplamiento 1202 y una parte 1210 de bote de basura que incluye una tapa 1212 de bote de basura. La parte de acoplamiento 1202 está configurada para evacuar residuos desde el contenedor 50 del robot acoplado directamente a un receptáculo de basura de la parte 1210 de bote de basura. El receptáculo de basura es accesible por el usuario para depositar otros desechos también. En algunas implementaciones, la parte 1210 de bote de basura incluye un compactador de basura que periódicamente (o según deseo del usuario) compacta los desechos en la parte 1210 de bote de basura. En tal caso, el robot 10 puede seguir una plataforma 122 a una estación de mantenimiento 100 que incluye una parte 1210 de bote de basura (en este caso, la estación de mantenimiento 100 puede también estar totalmente encerrada en el bote 1200 de basura o en parte del mismo). Una vez dentro o aplicado con la estación de mantenimiento 100, el panel 55 es movido a un lado para exponer al menos el cepillo principal 60 (para exponer cualesquiera cepillos que puedan acumular filamentos o pelusas, incluyendo cepillos del tipo de cerdas). La parte de acoplamiento 1202 puede descender, o situar en posiciones predeterminadas, el cepillo o batidor 530 de limpieza con cepillo. El miembro/mecanismo 530 de limpieza con cepillo se aplica al cepillo de limpieza principal 65 del robot 10, y es accionado por un motor (no mostrado) en la estación de mantenimiento 100. Los residuos o filamentos agitados por el cepillo 530 de limpieza con cepillo son recogidos en la parte de bote de basura mediante conductos y mangueras, entrando en un contenedor de recogida 150. La fig. 25B representa variantes o combinaciones alternativas: una variante en la que el contenedor de recogida 150 es un contenedor menor accesible abriendo el bote 1212 de basura (es decir, próximo a la tapa 1212), y una variante en la que el contenedor de recogida 150 es reemplazado por un contenedor o receptáculo o auxiliar a ellos para revestimientos ordinarios 150A de contenedor, o por ejemplo bolsas de cocina de 30 litros. En cualquier variante (y generalmente aquí como un reemplazamiento para un sistema de aspiradora con bolsa o de aspiradora de filtro), un sistema de aspiradora ciclónica o sin bolsa circulatorio que desvía residuos utilizando la aceleración centrípeta de residuos puede ser utilizado para desviar los residuos desde el filtro o flujo de aspiración. En cada caso, el contenedor 150 de recogida principal puede ser vaciado periódicamente (mediante temporizador, y/o estado lleno cuando es medido por un sensor de capacidad, y cada vez que es abierta la tapa 1212 del bote de basura), al revestimiento del contenedor 150 principal, por ejemplo abriendo un panel o puerta con un solenoide, motor, embrague, articulación a la tapa 1212 y accionado levantando la tapa 1212, u otro accionador. Como se ha descrito aquí, el contenedor de recogida 150 puede ser un contenedor de aspiradora, e incluir un filtro de aspiración 910 amovible con el contenedor o amovible por separado de la parte 1210 de bote de basura y es evacuado por un motor de aspiración 900 en la estación de mantenimiento 100/parte 1210 de bote de basura. En la configuración mostrada en la fig. 25B, la aspiradora 900 es una aspiradora de alta potencia (por ejemplo de 6-12 amp) que extrae aire a través del filtro 910 y a través del contenedor de recogida 150, a través de conductos y mangueras a lo largo o dentro de la parte 1210 de bote de basura, sobre y a través del cepillo 530, y opcionalmente directamente o desviado desde el contenedor de limpieza 30 del robot 10. Opcionalmente, las áreas restantes del robot 10 (por ejemplo áreas de placa de circuito) pueden beneficiarse de la evacuación también, y no estar cerradas herméticamente al vacío.

Las figs. 26A-26B ilustran un ejemplo de una estación de mantenimiento 1300 montada en la pared a la que el robot 10 se acopla para evacuación del contenedor. La estación de mantenimiento 1300 montada en la pared puede estar conectada a un sistema de aspiración central de una casa o ser autónoma con un contenedor de estación 1350. Una puerta 1312 fijada pivotablemente a un alojamiento de estación 1310 proporciona acceso a partes interiores del alojamiento de la estación 1310, que puede alojar el contenedor de la estación 1350 (si no está conectado a un sistema de aspiración central), mangueras, y accesorios de aspiración.

Las figs. 27A-27C ilustran un ejemplo en el que un limpiador 1400 de aspiración de pie está configurado para evacuar el contenedor 50 del robot. El limpiador 1400 de aspiración de pie incluye una cabeza de aspiración 1410 configurada para

acoplarse con el contenedor 50 de robot para evacuación del contenedor 50. En tal caso, el robot 10 puede seguir una plataforma 122 a una estación de mantenimiento 100 que recibe la aspiradora de pie 1400 (en este caso, la estación de mantenimiento 100 puede también estar totalmente encerrado en o parte del limpiador erecto 1400). Una vez dentro o aplicado con la estación de mantenimiento 100, el panel 55 es movido a un lado para exponer al menos el cepillo principal 60 (para exponer cualesquiera cepillos que pueden acumular filamentos o pelusas, incluyendo cepillos del tipo de cerdas). La estación de mantenimiento/aspiradora de pie 1400 puede descender, o situar en posiciones predeterminadas, el cepillo o batidor 530 de limpieza con cepillo. El miembro de limpieza con cepillo/mecanismo 530, en este caso el cepillo o batidor de limpieza principal del limpiador erecto, se aplica al cepillo de limpieza principal 65 del robot 10, y es accionado por un motor (no mostrado) en la estación de mantenimiento 100/aspirador de pie 1400, el mismo motor usualmente utilizado para hacer girar el miembro 530 de limpieza con cepillo en su misión como el batidor o cepillo de limpieza principal de la aspiradora de pie 1400. Los residuos o filamentos agitados por el cepillo 530 de limpieza con cepillo son recogidos en la aspiradora de pie a través de conductos y mangueras, entrando el contenedor 150 de recogida en la estación de mantenimiento 100/aspiradora de pie 1400, siendo en este caso el contenedor de recogida 150 el mismo que el contenedor de limpieza principal de la aspiradora de pie. Como se ha descrito aquí, el contenedor de recogida 150 puede ser un contenedor de aspiradora, e incluir un filtro de aspiración 910 que se puede retirar con el contenedor o que se puede retirar por separado de la aspiradora de pie 1400 y es evacuado por un motor de aspiración 900 en la estación de mantenimiento 100. En la configuración mostrada en la fig. 27C, la aspiradora 900 es una aspiradora de alta potencia (por ejemplo de 6-12 amp) que extrae aire a través del filtro 910 y a través del contenedor de recogida 150, a través de conductos y mangueras a lo largo o dentro del conjunto de empuñadura de la aspiradora de pie y de la cabeza de limpieza, sobre y a través del cepillo 530, y opcionalmente directamente o desviado del contenedor de limpieza 30 del robot 10. Opcionalmente, las áreas restantes del robot 10 (por ejemplo las áreas de placa de circuito) pueden beneficiarse de la evacuación también, y no están cerradas herméticamente al vacío.

**REIVINDICACIONES**

1. Una estación de mantenimiento (100) para mantener un limpiador robótico (10) que comprende:  
un alojamiento (120) de estación y una plataforma (122) sobre la que el limpiador robótico (10) está soportado durante su servicio de mantenimiento;
- 5 un contenedor de recogida (150) fijado de manera amovible al alojamiento (120) en el que el contenedor de recogida(150) es diferente de un contenedor de limpiador (50) situado en el limpiador robótico (10) porque su propósito principal es recoger y acumular a partir del contenedor de limpiador (50) del limpiador robótico (10); y  
una interfaz de usuario (140) amovible y utilizable a distancia externamente a la estación de mantenimiento (100) y configurada para comunicar inalámbricamente a un módulo de comunicación (1400) sobre la estación de mantenimiento y/o a una instalación de comunicación compatible sobre el limpiador robótico (10), en que la interfaz de usuario (140) incluye un indicador de contenedor de recogida lleno de la estación de mantenimiento.
- 10
2. La estación de mantenimiento (100) de la reivindicación 1, en la que el módulo de comunicación (1400) incluye un emisor (1403) y un detector (1405) configurados para emitir y detectar señales de RF y/o de IR.
3. La estación de mantenimiento (100) de la reivindicación 1 o 2, en la que la interfaz de usuario (140) incluye botones (142) y una pantalla de presentación (144) que permite que un usuario introduzca comandos o instrucciones que son a continuación procesados por un controlador (170) de la estación de mantenimiento (100) o por el limpiador robótico (10).
- 15
4. La estación de mantenimiento (100) de la reivindicación 3, en la que la pantalla de presentación (144) está adaptada para alertar al usuario del estado de la estación de mantenimiento (100) y proporcionar realimentación visual en respuesta a comandos e instrucciones introducidos por el usuario.
- 20
5. La estación de mantenimiento (100) de cualquiera de las reivindicaciones previas, en la que la interfaz del usuario (140) incluye uno o más indicadores para el robot en moqueta o madera dura que permite un ajuste automático de la órbita según las demandas de la superficie, un control para volver a la estación, un control para parada momentánea/reanudación de la limpieza, un control para control de zona, y un control para programación.
- 25
6. La estación de mantenimiento (100) de cualquiera de las reivindicaciones previas, en la que la plataforma (122) está inclinada extendiéndose hacia arriba desde el suelo, permitiendo que el limpiador robótico (10) maniobre hacia arriba de la plataforma (120) a una posición de servicio de mantenimiento.
7. La estación de mantenimiento (100) de cualquiera de las reivindicaciones previas, que comprende además un puerto de comunicación (180), opcionalmente en el que el puerto (180) está instalado a lo largo de un borde lateral inferior de la estación de mantenimiento (100).
- 30
8. La estación de mantenimiento (100) de la reivindicación 6 o 7, en la que una configuración de puerto (180) incluye uno o más del grupo de un puerto serie RS232, un puerto USB, un puerto Ethernet.
9. La estación de mantenimiento (100) de la reivindicación 6 a 8, en la que el puerto de comunicación  
(i) permite "hacer parpadear" un código de microcontrolador para controlar la estación de mantenimiento (100); y/o  
(ii) permite que uno o más accesorios al estación de mantenimiento (100) sean conectados y controlados junto con la estación de mantenimiento (100) y el limpiador robótico (10).
- 35
10. La estación de mantenimiento (100) de la reivindicación 1, en la que el contenedor de recogida (150) es de tres a diez veces la capacidad volumétrica del contenedor (50) de limpiador.
11. La estación de mantenimiento (100) de la reivindicación 1 o 10, en la que el contenedor de recogida (150) está fijado de manera amovible a una parte superior del alojamiento (120) para ser liberado sustancialmente paralelo al suelo.
- 40
12. La estación de mantenimiento (100) de la reivindicación 1 o 10, en la que el contenedor de recogida (150) está fijado de manera amovible a una parte frontal o en voladizo del alojamiento (120) para ser liberado sustancialmente paralelo al suelo desde debajo del voladizo.
13. La estación de mantenimiento (100) de la reivindicación 1 o 10, en la que el contenedor de recogida (150) está fijado de manera amovible a la parte superior del alojamiento para ser liberado en una dirección vertical.
- 45
14. La estación de mantenimiento (100) de la reivindicación 1, en la que la interfaz de usuario (140) está dispuesta en el alojamiento (120) y en que la interfaz de usuario (140) está fijada de manera amovible al alojamiento (120).

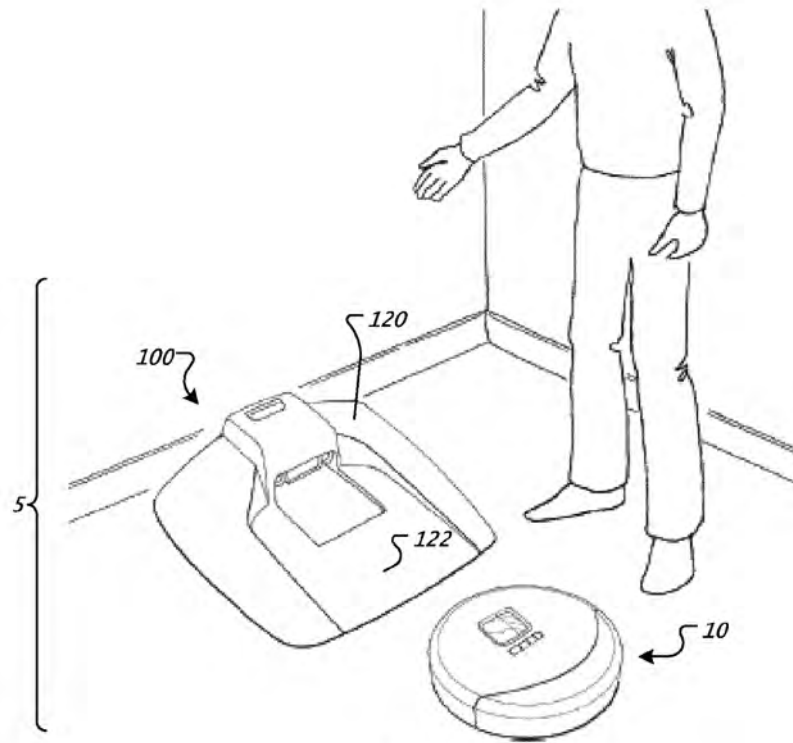


FIG. 1

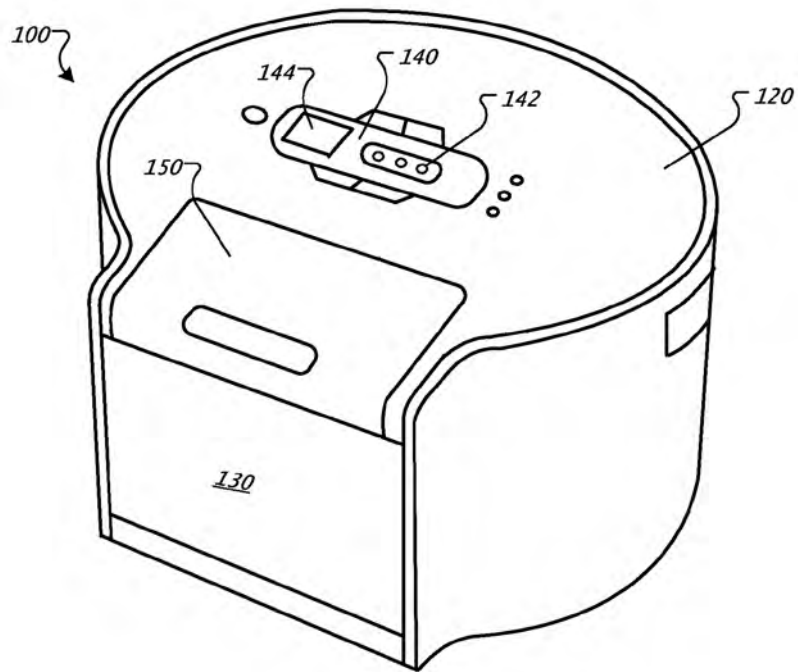


FIG. 2

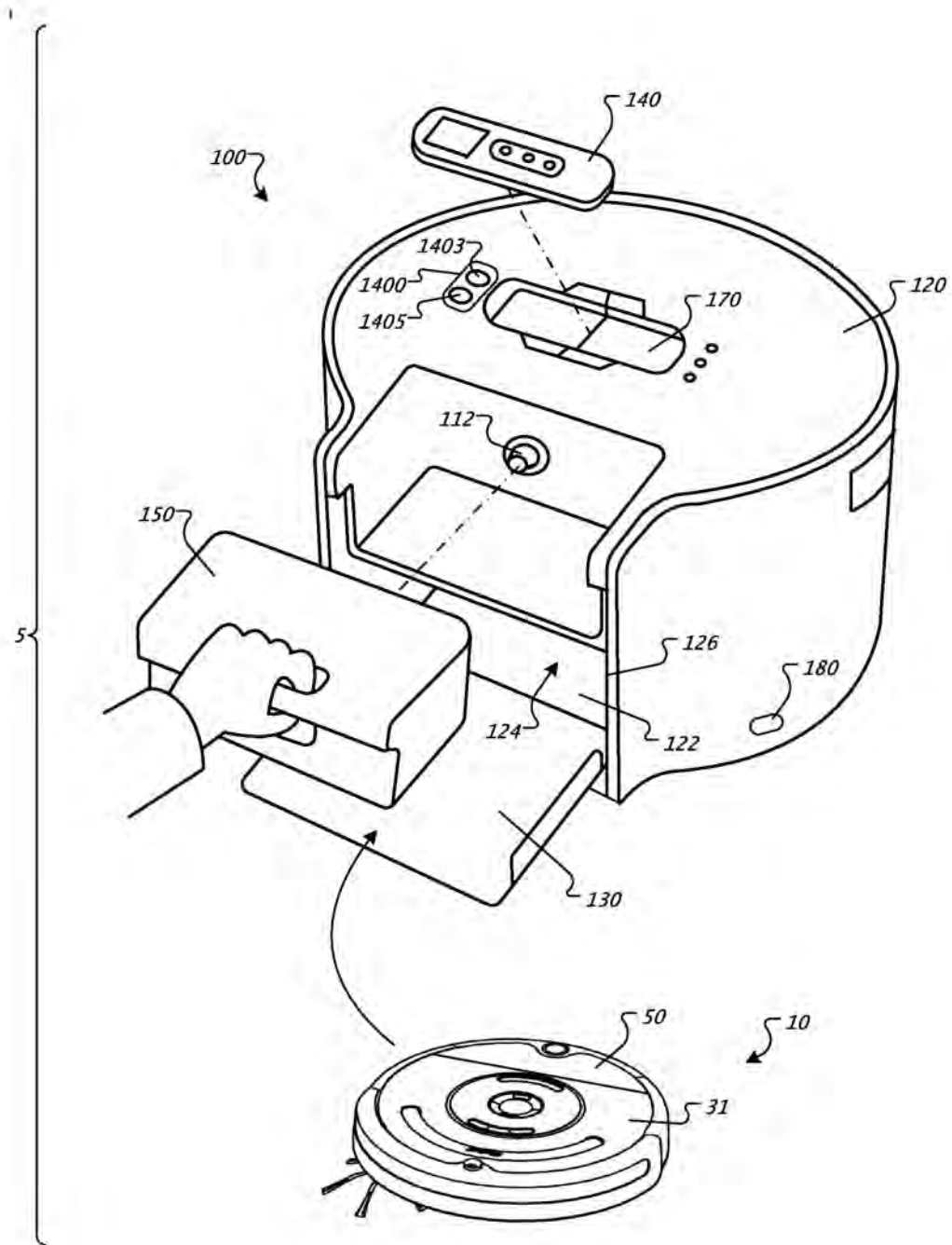


FIG. 3

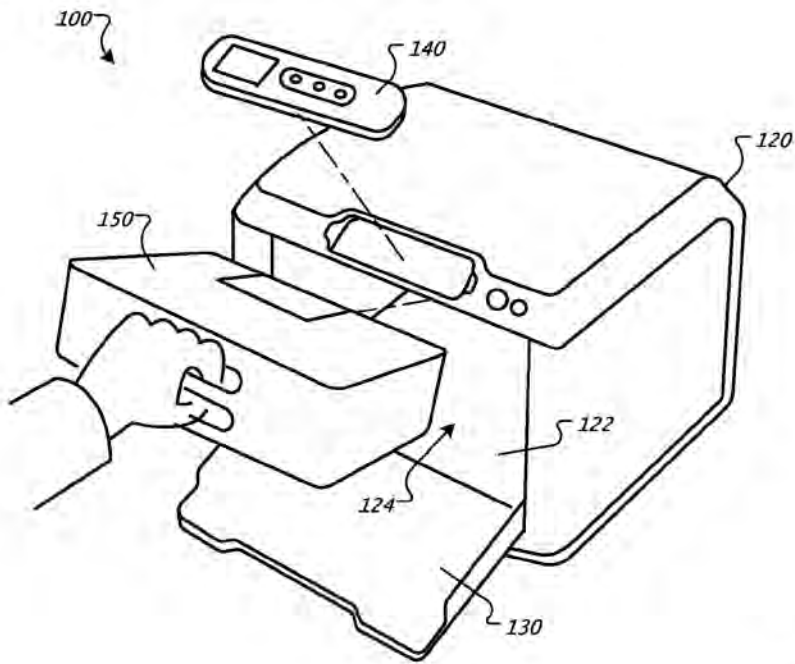


FIG. 4

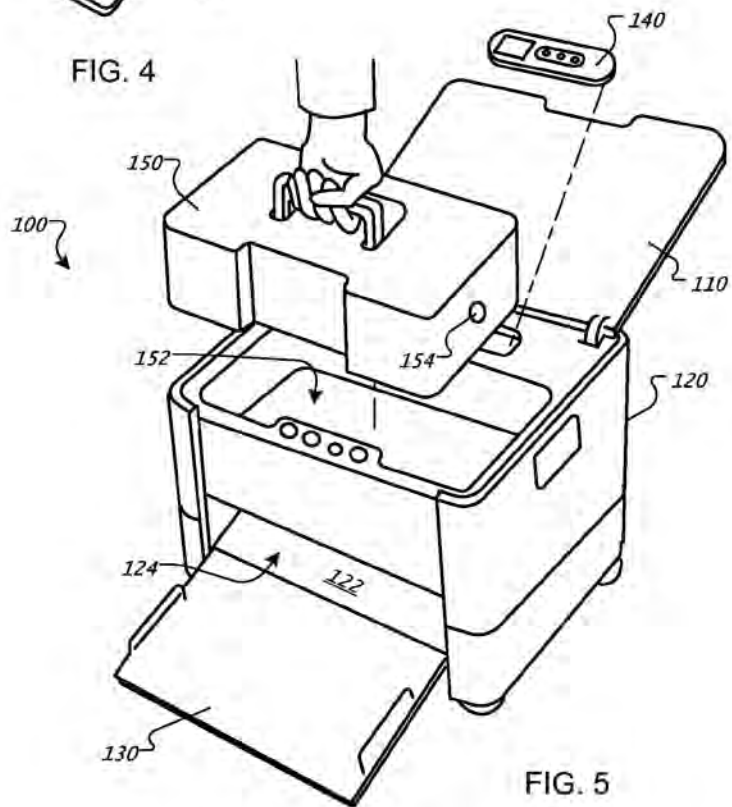


FIG. 5

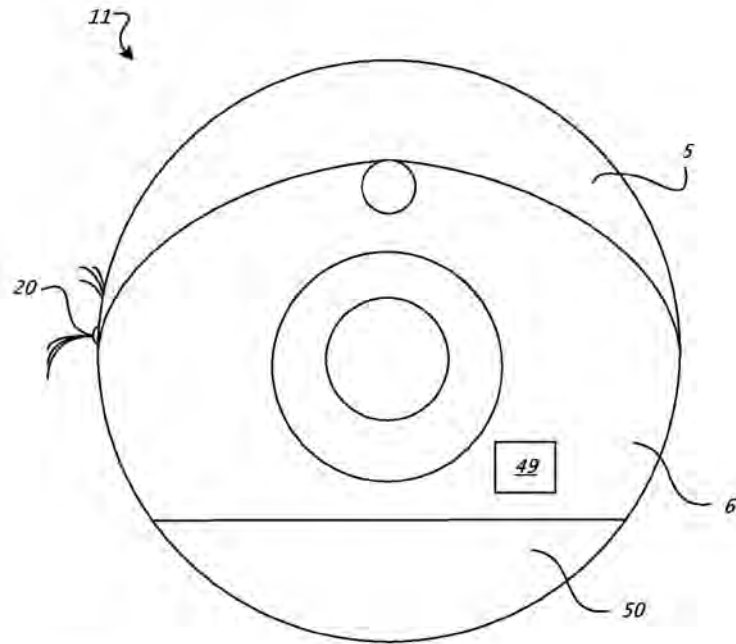


FIG. 6A

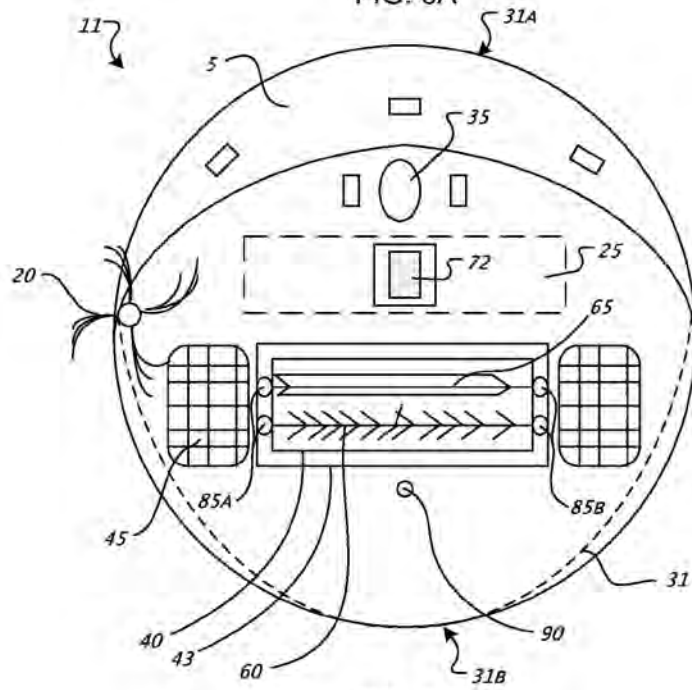


FIG. 6B

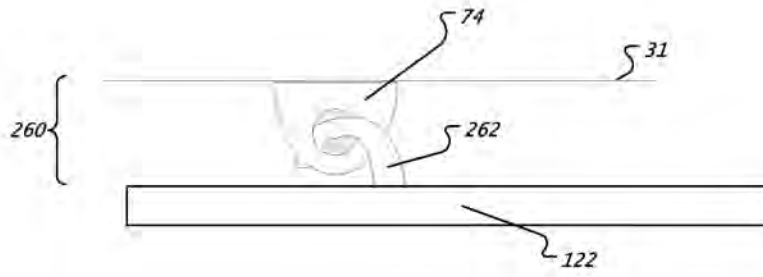


FIG. 7

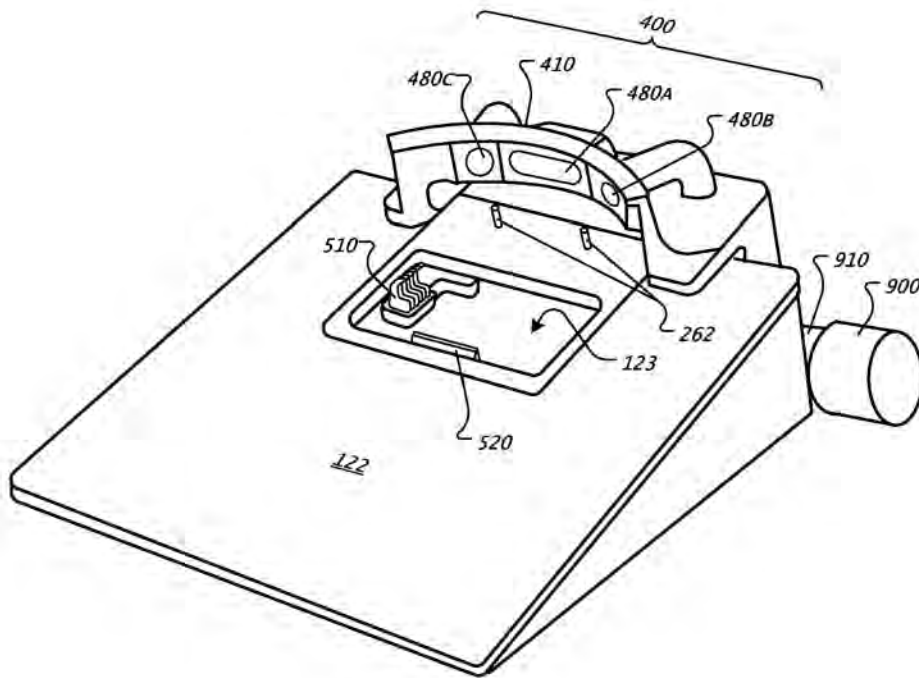


FIG. 8



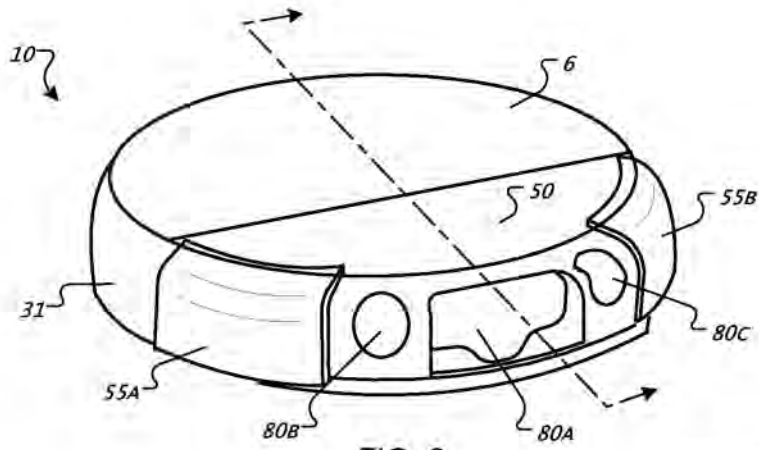


FIG. 9

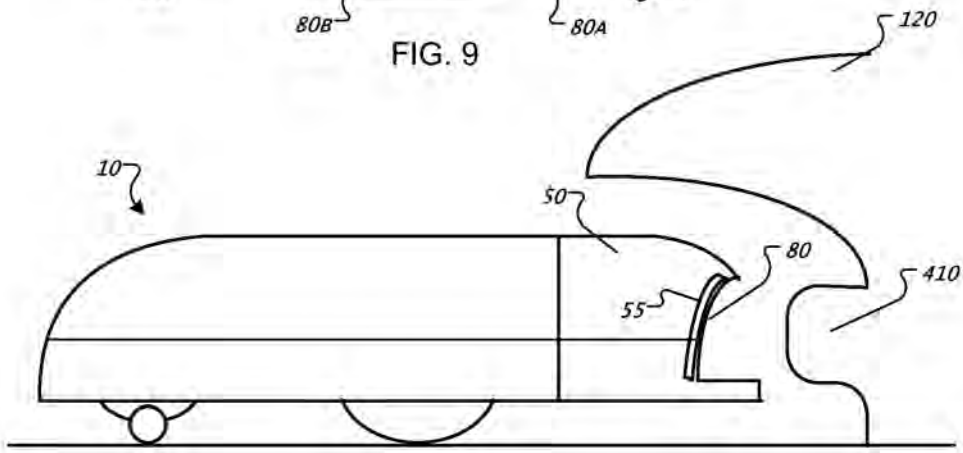


FIG. 10A

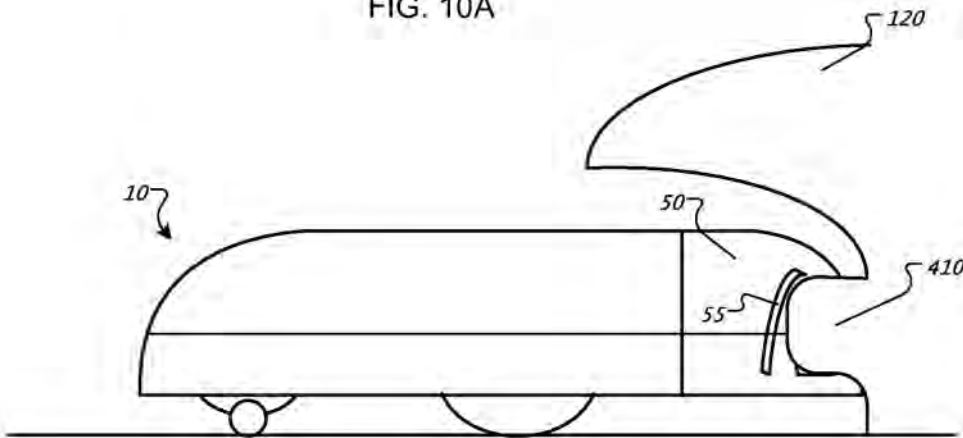


FIG. 10B

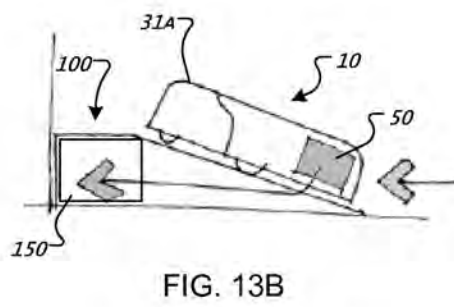
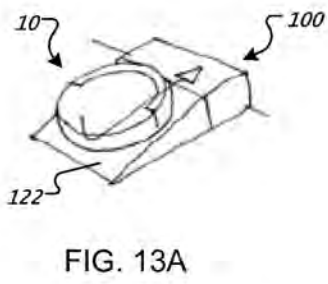
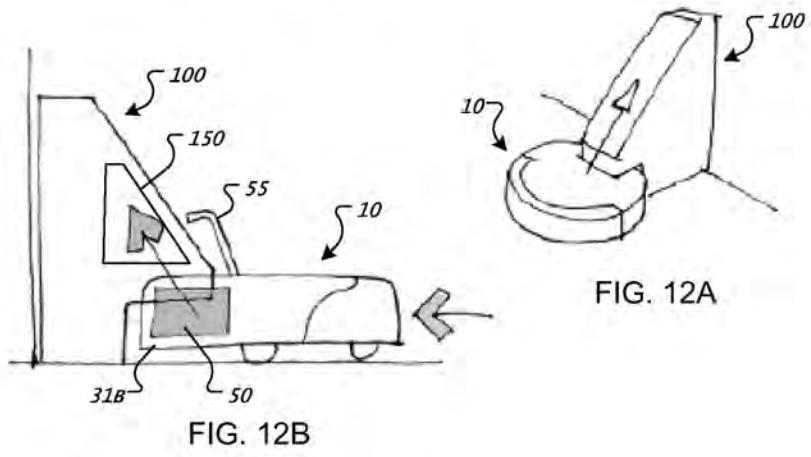
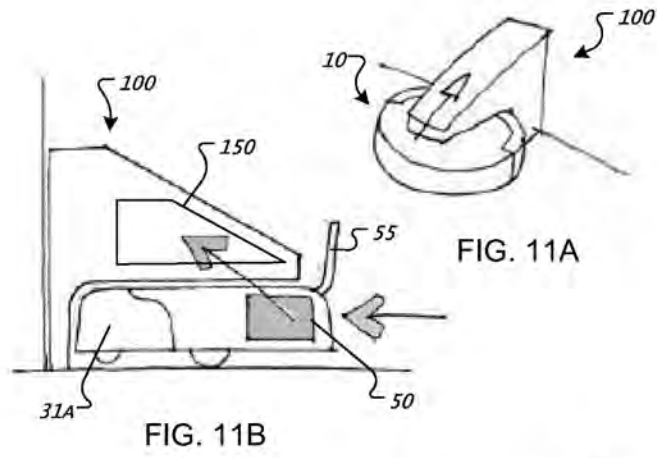
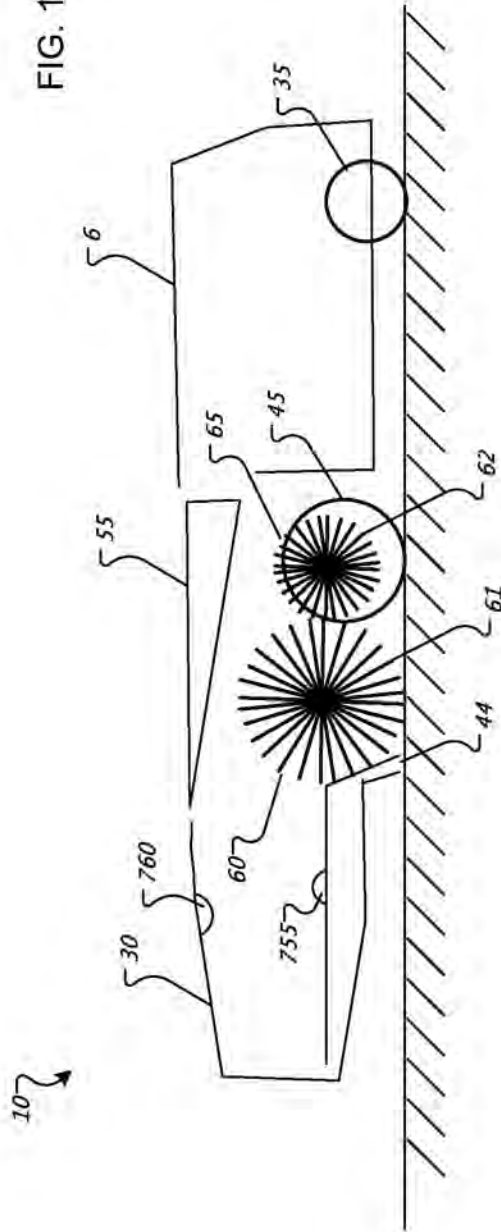
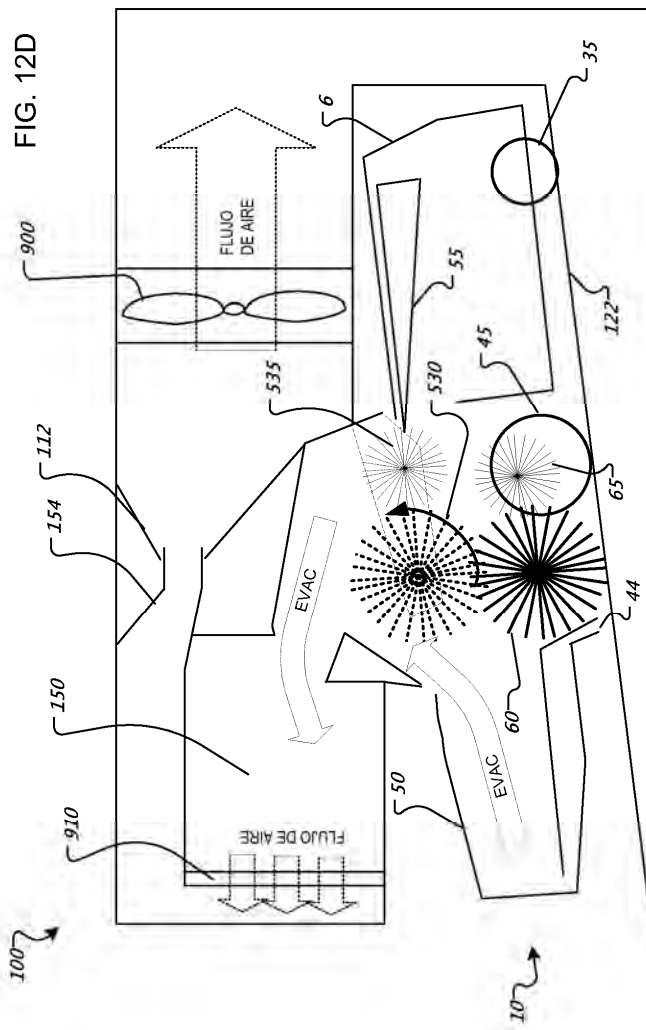


FIG. 12C





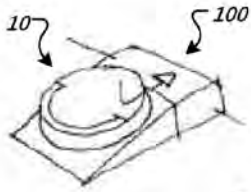


FIG. 14A

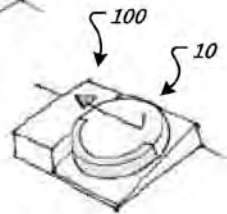


FIG. 14B

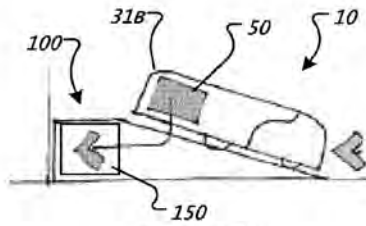


FIG. 14C

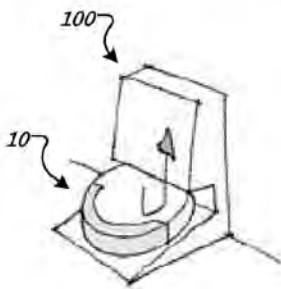


FIG. 15A

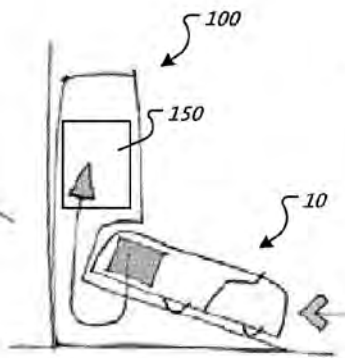


FIG. 15B

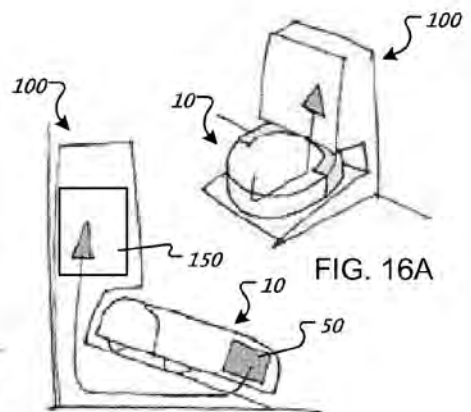


FIG. 16A

FIG. 16B

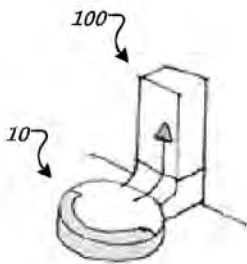


FIG. 17A

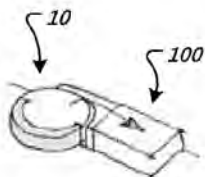


FIG. 17B

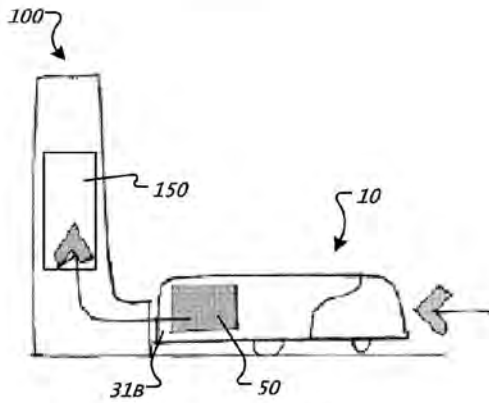


FIG. 17C

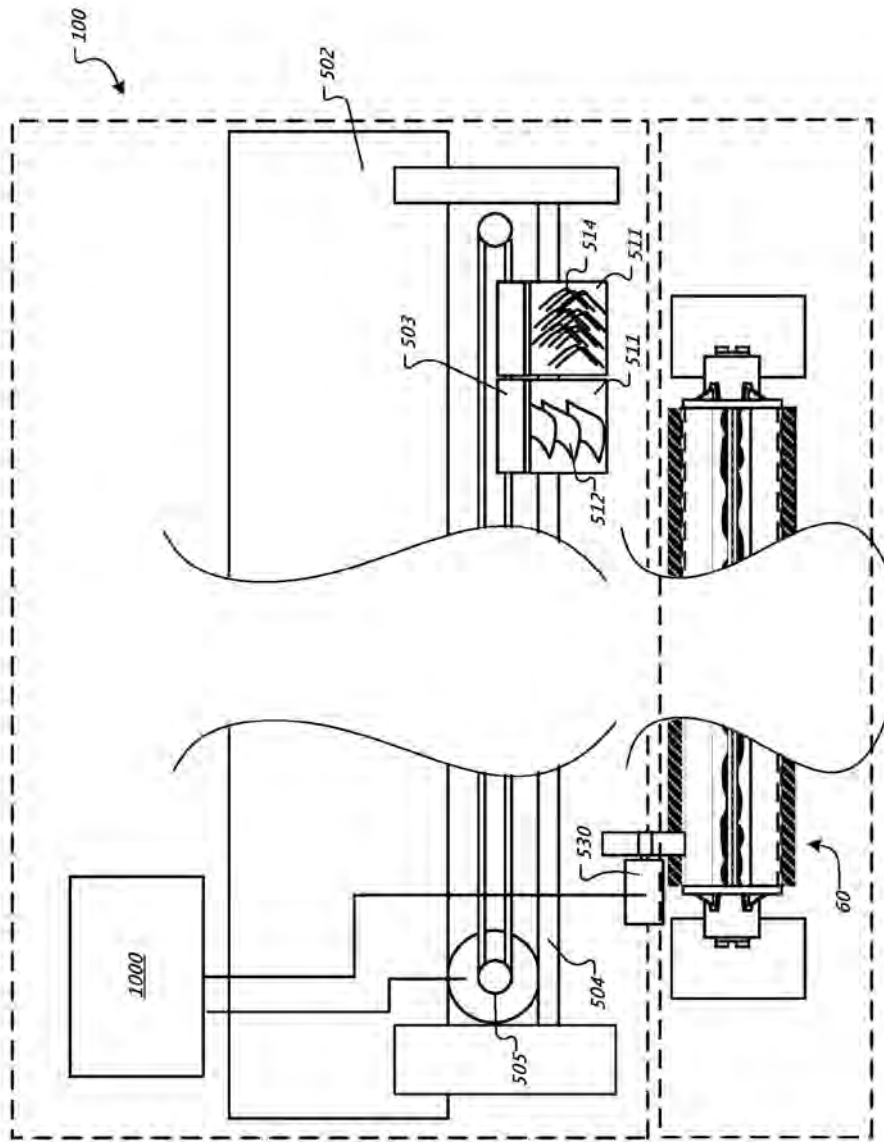


FIG. 18A

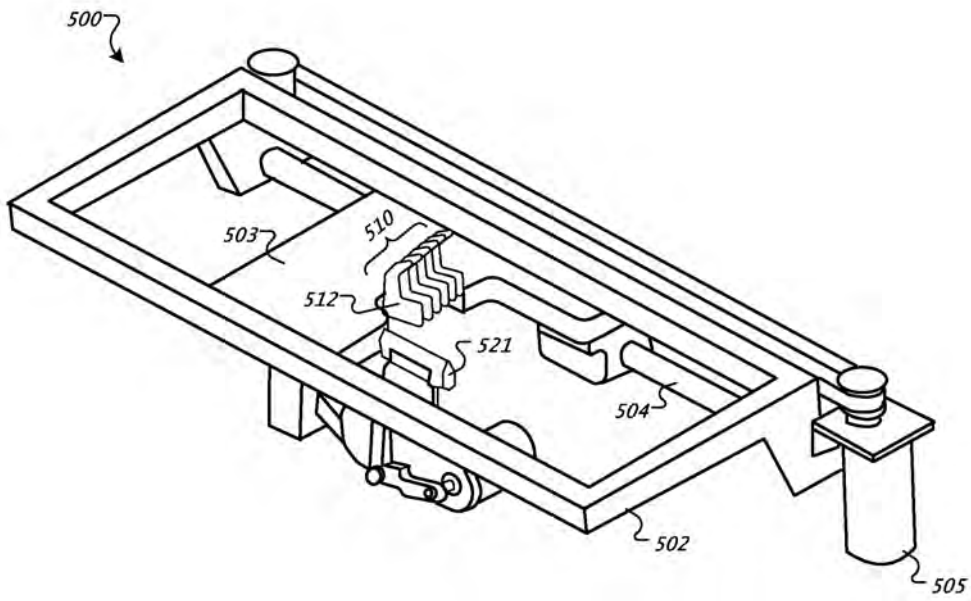


FIG. 18B

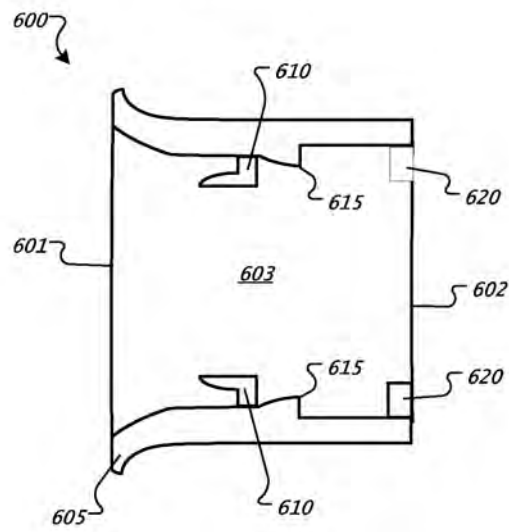


FIG. 18C

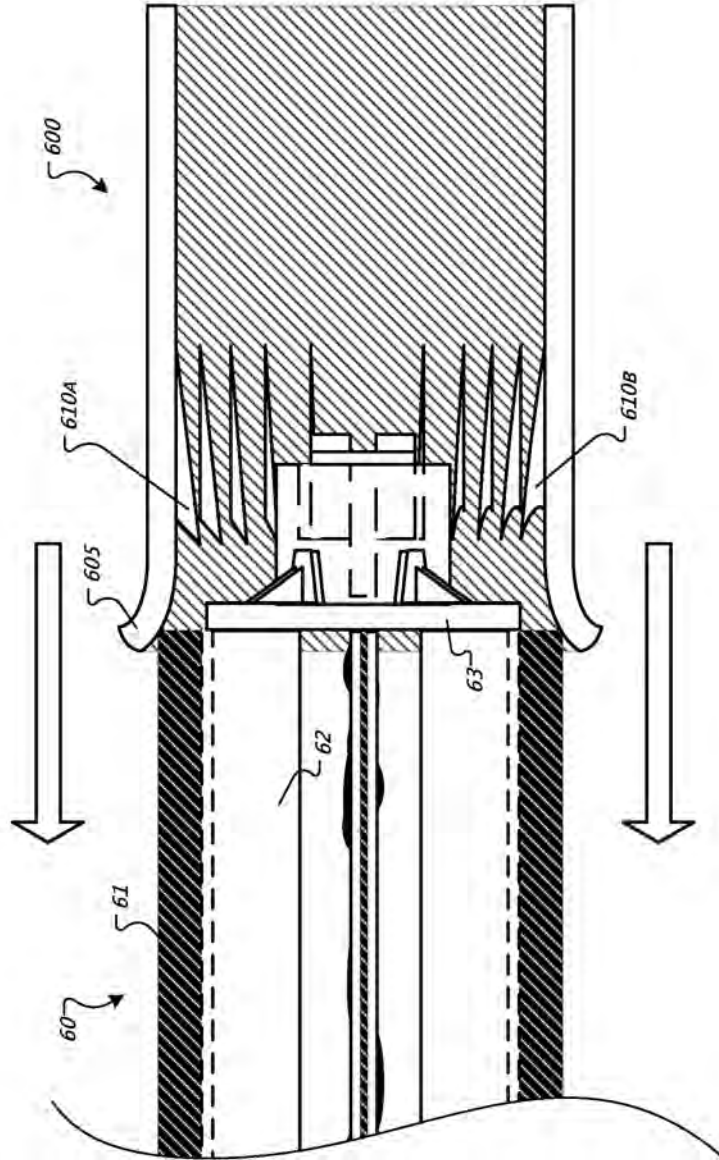
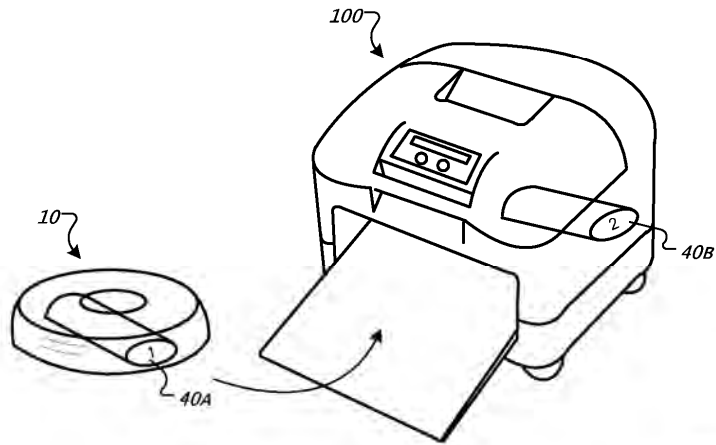


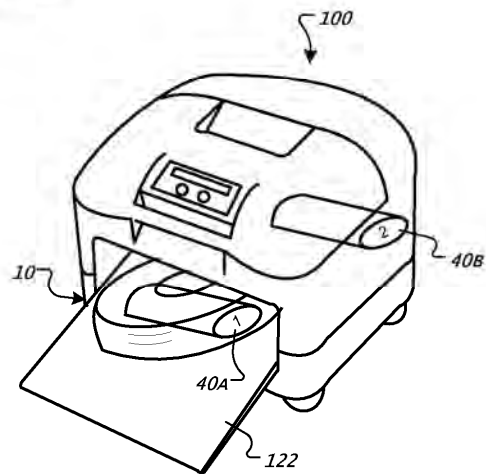
FIG. 18D





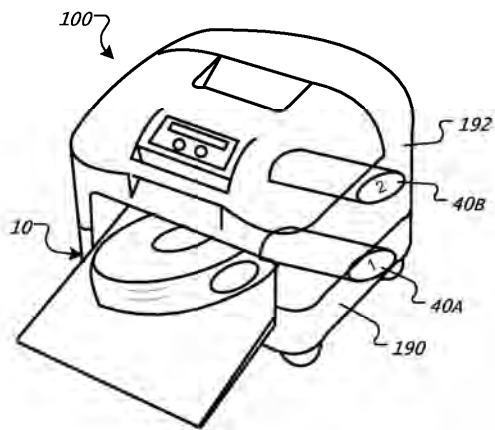
OPERACIÓN 1: retorno y aproximación

FIG. 19A



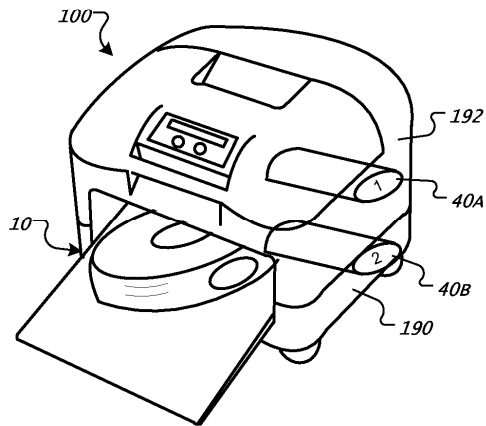
OPERACIÓN 2: acoplamiento

FIG. 19B



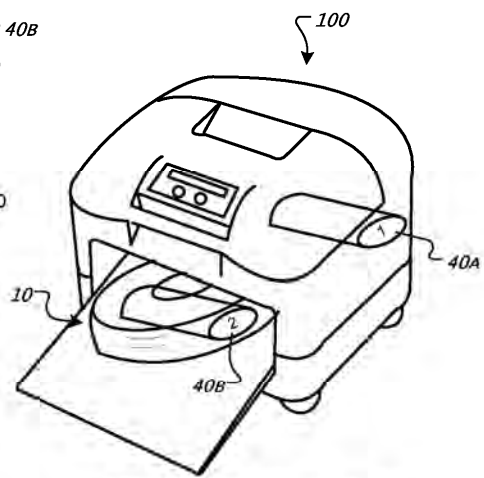
OPERACIÓN 3: acoplar cartucho

FIG. 19C



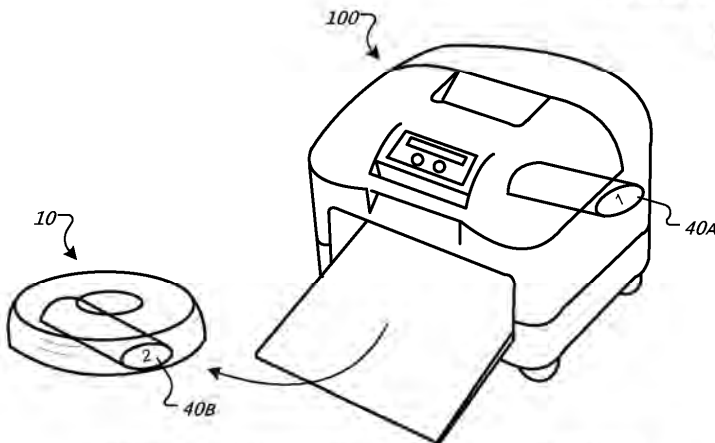
OPERACIÓN 4: intercambiar cartucho limpio/sucio

FIG. 19D



OPERACIÓN 5: cargar cartucho

FIG. 19E



OPERACIÓN 6: desacoplamiento y reanudación de limpieza

FIG. 19F

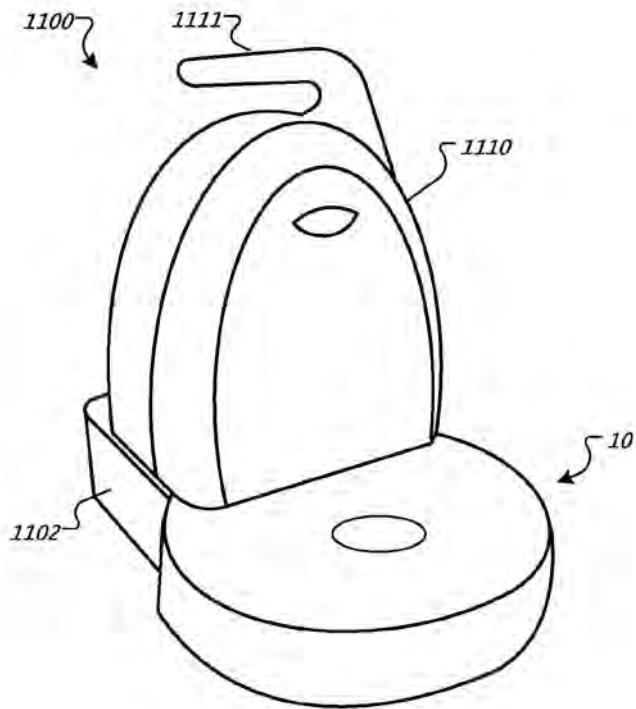


FIG. 20A

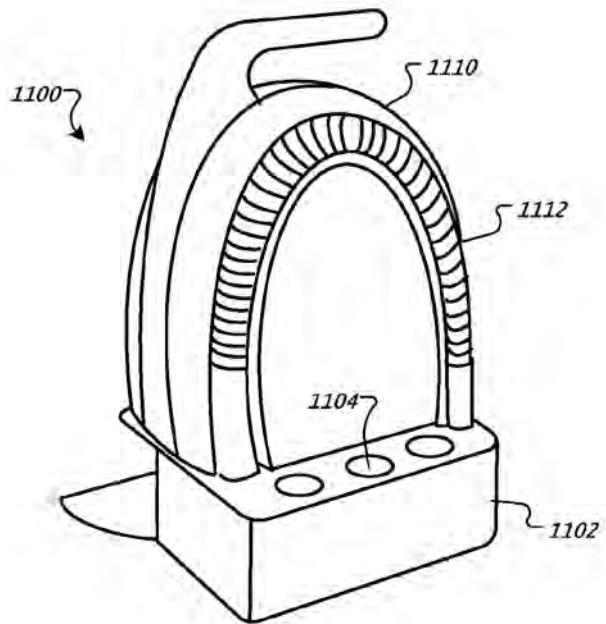


FIG. 20B

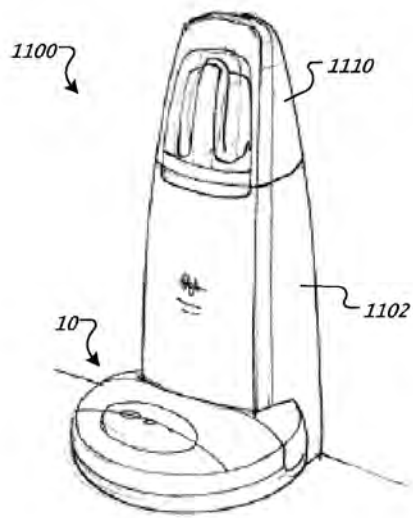


FIG. 21A

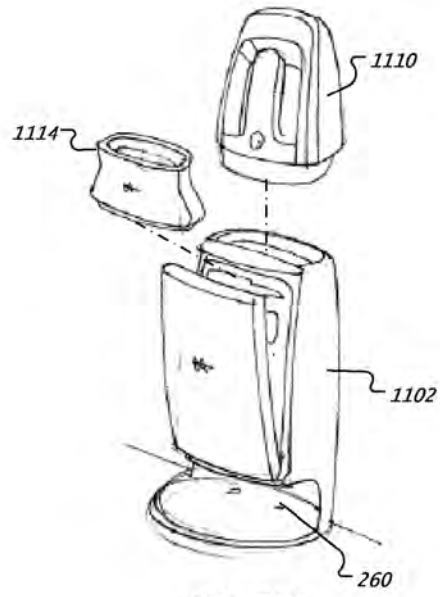


FIG. 21B

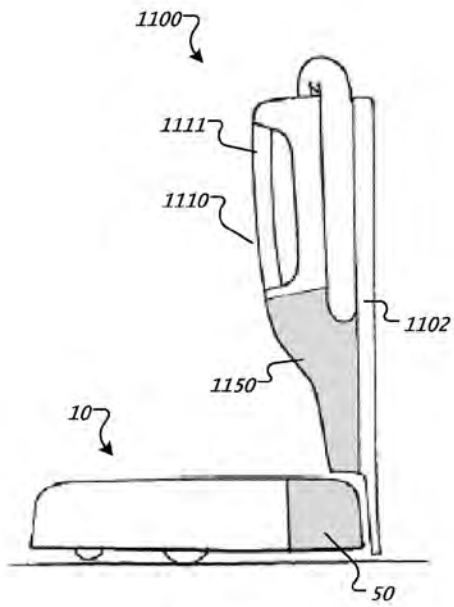


FIG. 22A

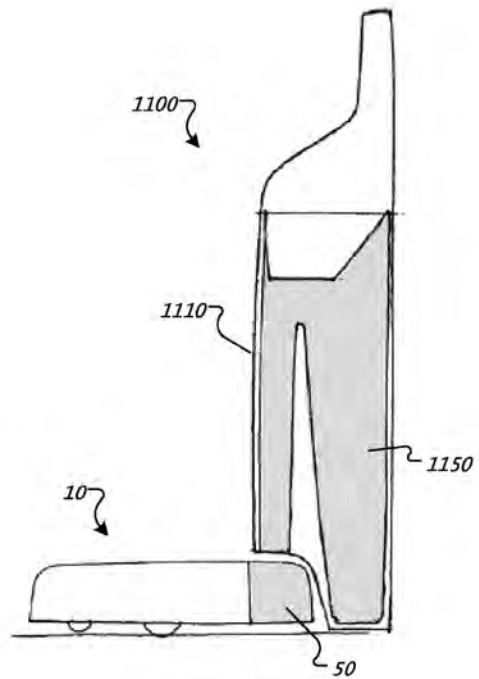


FIG. 22B

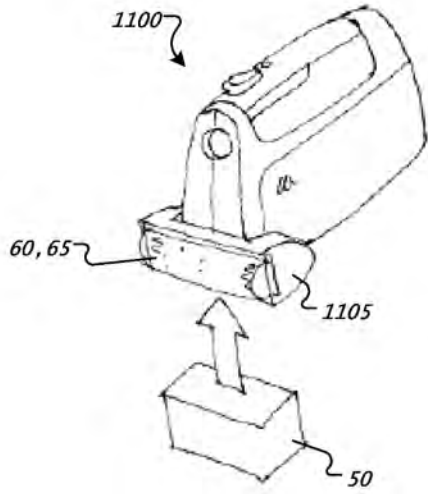


FIG. 23A

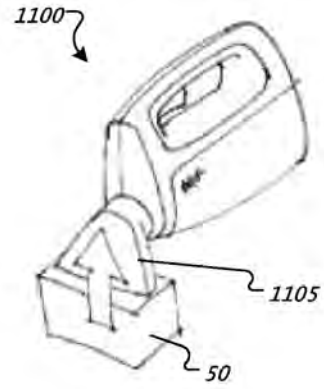


FIG. 23B

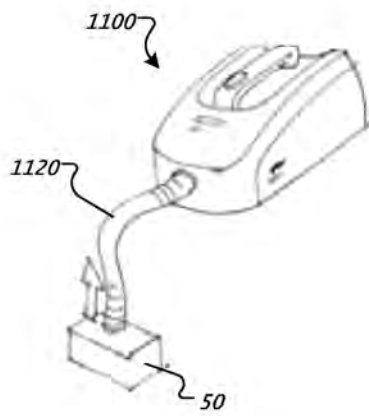


FIG. 24A

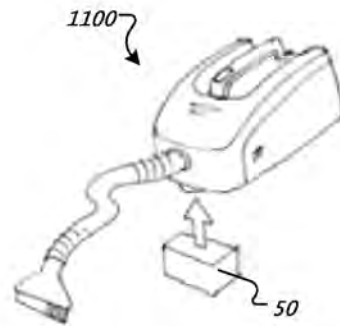
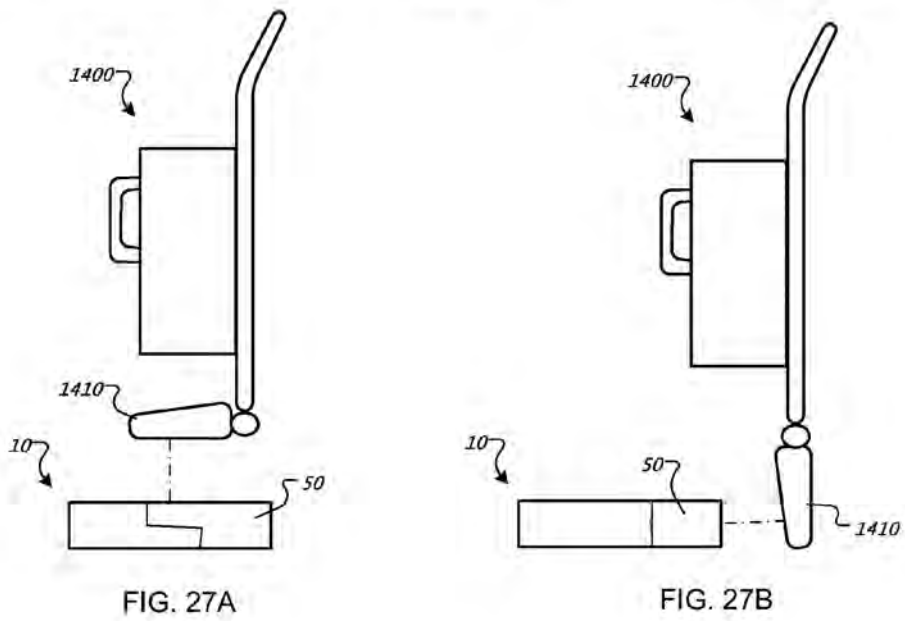
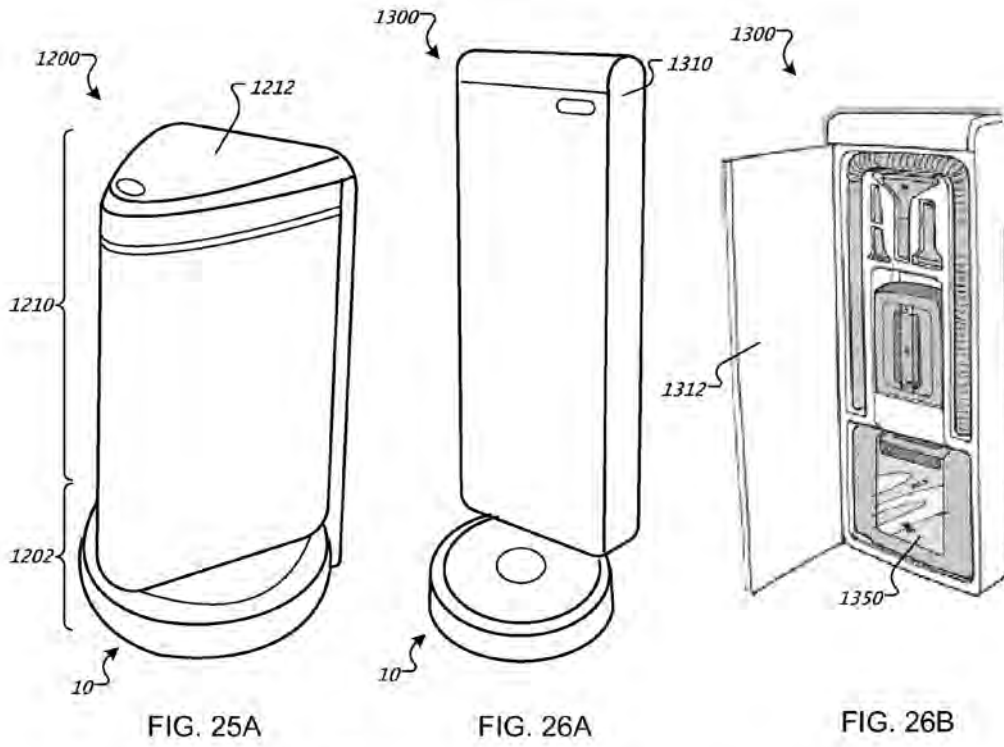


FIG. 24B



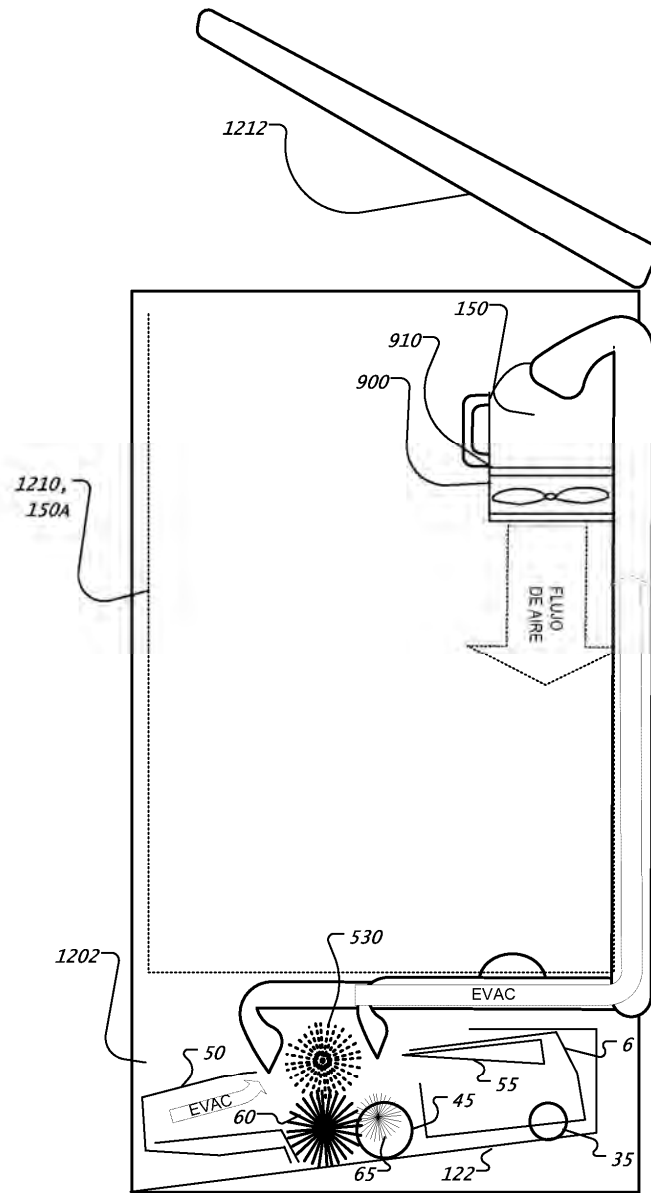


FIG. 25B

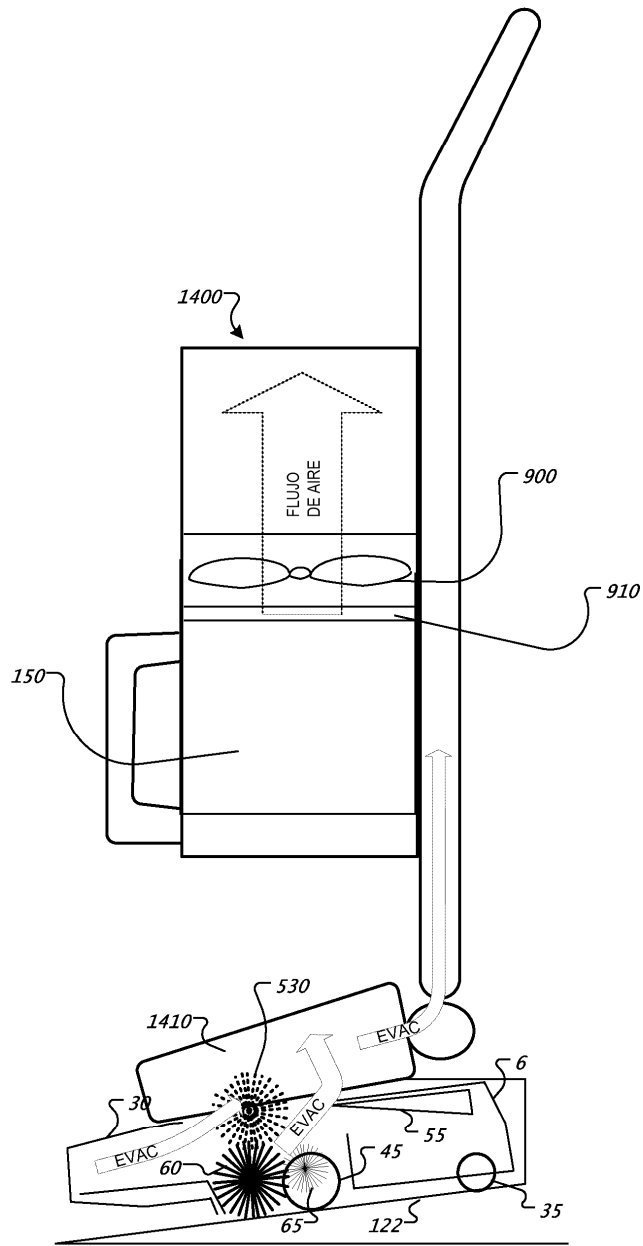


FIG. 27C