

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 617 306**

51 Int. Cl.:

**A47L 9/12** (2006.01)

**A47L 9/20** (2006.01)

**A47L 9/19** (2006.01)

**A47L 9/28** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **14.10.2014 E 14188747 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **30.11.2016 EP 2862490**

54 Título: **Robot aspirador y un procedimiento para la detección de polvo en el mismo**

30 Prioridad:

**21.10.2013 KR 20130125487**

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

**16.06.2017**

73 Titular/es:

**LG ELECTRONICS INC. (100.0%)  
128, Yeoui-daero, Yeongdeungpo-gu  
Seoul 07336, KR**

72 Inventor/es:

**VENKAT,RAJU C.P y  
ROSHY,MANAYIL JOHN**

74 Agente/Representante:

**CARPINTERO LÓPEZ, Mario**

**ES 2 617 306 T3**

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín Europeo de Patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre Concesión de Patentes Europeas).

**DESCRIPCIÓN**

Robot aspirador y un procedimiento para la detección de polvo en el mismo

**Antecedentes de la divulgación**

**1. Campo de la divulgación**

5 La presente memoria descriptiva se refiere a un robot aspirador y a un procedimiento para la detección de polvo en el mismo.

**2. Antecedentes de la divulgación**

10 En general, los robots se han desarrollado para uso industrial y son responsable de parte de la automatización de las factorías. En los últimos tiempos, con una mayor extensión de los campos de aplicación de robots, se han desarrollado robots médicos, robots aéreos espaciales y otros similares, y los robots domésticos que pueden ser utilizados en los hogares ordinarios también están en producción.

Un ejemplo representativo del robot doméstico es un robot aspirador. El robot aspirador es un tipo de dispositivo electrónico que lleva a cabo la limpieza por aspiración de polvo o materiales extraños alrededor del mismo cuando se está desplazando (se mueve) por sí mismo en una superficie predeterminada.

15 La figura 1 es una vista longitudinal que ilustra brevemente un robot aspirador típico.

Explicando brevemente un robot aspirador ejemplar 1, el robot aspirador 1 puede incluir un motor de aspiración 2 que está instalado en el mismo para generar una fuerza de aspiración, un recipiente de polvo 3 que está instalado en la parte delantera del motor de aspiración 2 para recoger en el mismo el polvo o la suciedad aspirados por el motor de aspiración 2, un cabezal de aspiración 5 que se encuentra situado en un lado inferior del robot aspirador 1 y que está conectado al recipiente de polvo 3 a través de un tubo de conexión 4 para aspirar el polvo o materiales extraños en el suelo a través del mismo, un par de ruedas 6 que se proporcionan para mover el cuerpo principal, y al menos una rueda auxiliar (no ilustrada) que está configurada para soportar el robot aspirador 1 y al mismo tiempo equilibrar horizontalmente el robot aspirador 1. En este caso, el robot aspirador 1 puede incluir, además, una unidad de accionamiento (no ilustrada) que está configurada para proporcionar una fuerza de accionamiento a las ruedas de tal manera que el cuerpo principal del robot aspirador 1 pueda girar o moverse.

La figura 2 es una vista en perspectiva que ilustra un recipiente de polvo ejemplar que es utilizado en un robot aspirador.

30 Como se ilustra en la figura 2, un recipiente de polvo 30 puede incluir una carcasa 31 del cuerpo principal del mismo, y una cubierta 32 que se proporciona en un lado de la carcasa 31 para abrir y cerrar la carcasa 31. El recipiente de polvo 30 puede incluir, además, una válvula de retención (no ilustrada) que está dispuesta en un lado dentro de la carcasa 31 para formar una entrada a través de la cual se introduce el aire exterior que contiene el polvo, y filtros 33 y 34 que están dispuestos en un lado interior o en un lado exterior de la carcasa 31 para filtrar el polvo antes de que se descargue el aire exterior aspirado. El polvo o la suciedad aspirados se recogen en el recipiente de polvo 30 en virtud de los filtros 33 y 34, y el aire que se ha aspirado junto con el polvo se descarga fuera del robot aspirador 1 a través de los filtros 33 y 34.

En base al flujo del aire que ha sido aspirado desde el exterior junto con el polvo, los filtros 33 y 34 pueden incluir un primer filtro 33 que se encuentra en un lado delantero y tiene una forma de malla, y un segundo filtro 34 que se encuentra en un lado posterior y tiene una forma arrugada.

40 El primer filtro 33 filtra en primer lugar las partículas de polvo grandes que se encuentran contenidas en el aire aspirado del exterior. El aire que ha pasado a través del primer filtro 33 fluye a través del segundo filtro 34, de manera que se pueden filtrar las partículas de polvo relativamente pequeñas, con lo que se descargue fuera del robot aspirador 1.

45 En este caso, puesto que el robot aspirador 1 lleva a cabo repetidamente un proceso de limpieza con respecto a una zona de limpieza, los filtros 33 y 34 están cubiertos de polvo, lo que disminuye el rendimiento de aspiración del motor de aspiración 2.

Es decir, el motor de aspiración 2 mantiene una fuerza de aspiración predeterminada. Sin embargo, los filtros cubiertos con el polvo interfieren con la trayectoria del flujo del aire aspirado del exterior. En consecuencia, para mantener la fuerza de aspiración predeterminada, la fuerza de accionamiento del motor de aspiración 2 tiene que ser incrementada. Esto resulta en un aumento del consumo de energía del motor de aspiración 2.

50 Por lo tanto, una tecnología para solucionar un problema de este tipo es una necesidad urgente.

El documento DE 10 2011 050358 A1 se refiere a un procedimiento que implica el uso del cambio de los valores de medición del sensor como una medida del contenido de humedad en los conductores eléctricos, en los que el cambio es producido por la humedad. Los conductores eléctricos están dispuestos fuera de un canal de flujo de gas y se integran en un circuito eléctrico en forma de un sensor. El sensor está diseñado como un condensador, es decir, un condensador de tipo de placa, en el que una película de medición actúa como condensador. Un cambio de la capacitancia se utiliza para la medición del contenido de humedad. El auto diagnóstico del condensador es realizado lateralmente de forma limitante por un dieléctrico. Una reivindicación independiente también se incluye para un canal de flujo de gas.

El documento JP H01 153131 A se refiere a proporcionar un dispositivo de detección de polvo en el que la disminución de la sensibilidad debido a la adhesión de polvo y un mal funcionamiento debido a los ruidos desde el exterior son menores al proporcionar un detector de cambio de frecuencia que detecta la frecuencia de un circuito de oscilación, y un dispositivo de salida que controla un ventilador eléctrico y otros aparatos por la señal recibida desde el dispositivo de detección de cambio de frecuencia. Un circuito de oscilación oscila con una frecuencia fija al hacer que un condensador que está constituido por electrodos enfrentados y utiliza el aire como dieléctrico, sea el elemento resonante. Cuando el polvo en el aire que es aspirado por un ventilador eléctrico pasa entre los electrodos en un pasaje de aspiración de aire, el polvo genera un cambio de la constante dieléctrica, es decir, un cambio de la capacitancia electrostática. Por esta razón, la frecuencia del circuito de oscilación cambia adicionalmente, y en el terminal de salida de un dispositivo de detección de cambio de frecuencia se genera una señal en respuesta a la variación de la frecuencia. Por esta razón, por medio de un dispositivo de salida, el cambio se puede mostrar en un dispositivo de visualización, o el número de revoluciones de un motor del ventilador eléctrico se puede controlar mediante el uso de la señal. Por lo tanto, el cambio de las características debido a la adhesión de polvo es menor, y se puede realizar una operación estable que es resistente a los ruidos desde el exterior.

### Sumario de la divulgación

Por lo tanto, para obviar el problema de la técnica relacionada, un aspecto de la descripción detallada es proporcionar un robot aspirador, que sea capaz de detectar o eliminar el polvo en un filtro, y un procedimiento de detección del mismo.

Los objetos se alcanzan por las características de las reivindicaciones independientes. De acuerdo con un ejemplo, se proporciona un robot aspirador que incluye un motor de aspiración que está instalado dentro de un cuerpo principal y configurado para generar una fuerza de aspiración, por lo menos dos placas conductoras que están separadas una de la otra para formar una trayectoria de flujo para el aire externo introducido por la fuerza de aspiración, y un calculador que está configurado para medir el valor de la capacitancia entre las al menos dos placas conductoras.

En un aspecto de la presente divulgación, las al menos dos placas conductoras pueden ser paralelas una a la otra.

En otro aspecto de la presente divulgación, las al menos dos placas conductoras pueden estar dispuestas para estar dispuestas a lo largo de una dirección de flujo del aire introducido desde un lado de las mismas.

En otro aspecto de la presente divulgación, el calculador puede detectar una cantidad de polvo dentro de un recipiente de polvo del robot aspirador en base al valor de la capacitancia.

En otro aspecto de la presente divulgación, el robot aspirador puede incluir, además, un miembro de notificación de que está configurado para generar un sonido o una luz hacia el exterior cuando el valor de la capacitancia excede un valor predeterminado.

De acuerdo con otro ejemplo, se proporciona un robot aspirador que incluye un motor de aspiración que está instalado dentro de un cuerpo principal para generar una fuerza de aspiración, una estructura porosa que se proporciona con al menos un orificio pasante a través del cual fluye el aire exterior introducido por la fuerza de aspiración, un filtro que está dispuesto en una trayectoria de flujo del aire y que está configurado para filtrar el polvo contenido en el aire, y una unidad de alimentación de potencia eléctrica que está configurada para aplicar potencia eléctrica de corriente alterna (CA) a al menos a la superficie parcial de la estructura porosa.

En un aspecto de la presente divulgación, el filtro puede estar dispuesto sobre una superficie de la estructura porosa.

Además, el filtro puede estar dispuesto para estar separado de la estructura porosa.

En otro aspecto de la presente divulgación, la estructura porosa puede estar formada en una forma de malla.

En un aspecto de la presente divulgación, la estructura porosa puede tener una estructura de nido de abeja.

En un aspecto de la presente divulgación, la estructura porosa puede incluir al menos una porción conductora formada a lo largo de una superficie circunferencial interior y / o una superficie circunferencial exterior del al menos un

- 5 orificio pasante. En este caso, la alimentación eléctrica puede aplicar una potencia eléctrica en CA de n fases a la estructura porosa en una manera de aplicar potencia eléctrica a cada una de las porciones conductoras con número n para cada fase. En este caso, la unidad de alimentación de potencia eléctrica puede aplicar potencia eléctrica que tiene una diferencia de fase predeterminada a las porciones conductoras en base a la potencia eléctrica monofásica predeterminada, secuencialmente en el orden de las posiciones de las porciones conductoras.
- 10 De acuerdo con otro ejemplo, se proporciona un conjunto de filtro para un robot aspirador, incluyendo el conjunto de filtro al menos dos placas conductoras que están dispuestas al estar separadas una de la otra con el fin de formar una trayectoria de flujo de aire exterior introducido por el robot aspirador . En este caso, una capacitancia medida entre las al menos dos placas conductoras puede variar debido al polvo recogido entre las al menos dos placas conductoras.
- 15 En un aspecto de la presente divulgación, el conjunto de filtro puede incluir además una estructura porosa que se proporciona con al menos un orificio pasante a través del cual fluye el aire. La estructura porosa puede recibir potencia eléctrica en corriente alterna (CA) aplicada desde el exterior a al menos a la superficie parcial de la misma.
- De acuerdo con otro ejemplo, se proporciona un conjunto de filtro para un robot aspirador, incluyendo el conjunto de filtro una estructura porosa que se proporciona con al menos un orificio pasante conductivo a través del cual fluye el aire exterior aspirado por el robot aspirador. Al menos una superficie parcial del orificio pasante puede recibir potencia eléctrica en corriente alterna (CA) que se aplica desde el exterior.
- 20 En un aspecto de la presente divulgación, el conjunto de filtro puede incluir además una pluralidad de filtros que están configurados para filtrar partículas de polvo de diferentes tamaños, contenidas en el aire.
- En este caso, uno de la pluralidad de filtros puede estar formado por un algodón o una esponja en forma de almohadilla. Además, uno de la pluralidad de filtros puede estar formado en una forma de malla. En otro aspecto de la presente divulgación, la pluralidad de filtros puede incluir un filtro en forma de una pantalla plegable para filtrar las partículas de polvo contenidas en el aire.
- 25 La presente divulgación proporciona un recipiente de polvo que está configurado para recoger el polvo en el mismo aspirado por un robot aspirador mientras el robot aspirador recorre un área de limpieza. En este caso, un conjunto de filtro para el robot aspirador puede ser instalado en una superficie lateral del recipiente de polvo.
- Además, la presente divulgación proporciona un robot aspirador que tiene un motor de aspiración que está instalado en un cuerpo principal del mismo para generar fuerza de aspiración. En este caso, un conjunto de filtro puede ser proporcionado en un extremo del motor de aspiración.
- 30 De acuerdo con otro ejemplo, se proporciona un procedimiento de detección de polvo para un robot aspirador, incluyendo el procedimiento la medición de una capacitancia entre al menos dos placas conductoras que están separadas una de la otra para formar una trayectoria de flujo de aire exterior introducido por el robot aspirador .
- En un aspecto de la presente divulgación, el procedimiento puede incluir además la determinación de si la capacitancia excede, o no, un valor predeterminado.
- 35 En otro aspecto de la presente divulgación, el procedimiento puede incluir además la aplicación de potencia eléctrica en corriente alterna (CA) a al menos a la superficie parcial de una estructura porosa a través de la cual fluye el aire, cuando la capacitancia excede el valor predeterminado.
- En otro aspecto de la presente divulgación, el procedimiento puede incluir además la generación de sonido o de luz cuando la capacitancia excede el valor predeterminado.
- 40 Además, la presente divulgación proporciona un medio legible por ordenador en el que se registra un programa de ordenador para ejecutar el procedimiento de detección de polvo para el robot aspirador.
- En un aparato sensor de polvo y de eliminación y el procedimiento para un robot aspirador de acuerdo con la presente divulgación, el polvo recogido en un filtro se puede separar con el fin de evitar que el rendimiento de aspiración de un motor de aspiración disminuya debido al polvo recogido en el filtro .
- 45 El alcance adicional de aplicabilidad de la presente solicitud será más evidente por la descripción detallada que se proporciona en la presente memoria descriptiva y en lo que sigue. Sin embargo, se debe entender que la descripción detallada y los ejemplos específicos, aunque indican realizaciones preferidas de la divulgación, se proporcionan solamente a modo de ilustración, puesto que diversos cambios y modificaciones dentro del alcance de la divulgación se pondrán de manifiesto a los expertos en la técnica a partir de la descripción detallada.
- 50 **Breve descripción de los dibujos**

Los dibujos que se acompañan, que se incluyen para proporcionar una comprensión adicional de la divulgación y se incorporan en y constituyen una parte de esta memoria descriptiva, ilustran realizaciones ejemplares y, junto con la descripción sirven para explicar los principios de la divulgación .

En los dibujos:

- 5 la figura 1 es una vista longitudinal que ilustra brevemente un robot aspirador típico;
- la figura 2 es una vista en perspectiva que ilustra un recipiente de polvo a modo de ejemplo que se utiliza en un robot aspirador.
- la figura 3 es una vista conceptual de un aparato de detección de polvo incluido en un robot aspirador de acuerdo con una realización ejemplar que se describe en la presente memoria descriptiva;
- 10 la figura 4 es una vista que ilustra el aparato de detección de polvo incluido en el robot aspirador de acuerdo con la una realización ejemplar que se describe en la presente memoria descriptiva;
- la figura 5 es una vista que ilustra una configuración parcial de un eliminador de polvo incluido en un robot aspirador de acuerdo con una realización ejemplar que se describe en la presente memoria descriptiva;
- 15 las figuras 6A y 6B son diagramas que ilustran un proceso de eliminación (retirada) del polvo de una estructura porosa de acuerdo con una realización ejemplar que se describe en la presente memoria descriptiva;
- la figura 7 es una vista en perspectiva de un conjunto de filtro de acuerdo con una realización ejemplar que se describe en la presente memoria descriptiva; y
- la figura 8 es una vista que ilustra un procedimiento para detectar y / o eliminar el polvo en un robot aspirador de acuerdo con una realización ejemplar que se describe en la presente memoria descriptiva.

## 20 Descripción detallada de la divulgación

### Aparato de detección de polvo

La figura 3 es una vista conceptual de un aparato de detección de polvo 100 incluido en un robot aspirador (por ejemplo, el robot aspirador 1 en la figura 1) de acuerdo con una realización ejemplar que se describe en la presente memoria descriptiva.

- 25 Como se ilustra en la figura 3, el aparato de detección de polvo 100 equipado en un robot aspirador de acuerdo con una realización ejemplar que se describe en la presente memoria descriptiva incluye al menos dos placas conductoras 110a y 110a', 110b y 110b' separadas una de la otra, y un calculador 120 para calcular (medir) una capacitancia (valor) entre las placas 110a y 110a', 110b y 110b'.

- 30 Un espacio, que está formado como las al menos dos placas conductoras 110a y 110a', 110b y 110b' que están separadas unas de las otras, forma una trayectoria de flujo de aire aspirado por el robot aspirador. En consecuencia, las partículas de polvo contenidas en el aire que pasa a través de la trayectoria pueden ser recogidas (agrupadas, apiladas, acumuladas, etc.) sobre las placas 110a y 110a', 110b y 110b'.

- 35 Un valor de la capacitancia entre las dos placas 110a y 110a', 110b y 110b' puede cambiar de acuerdo con la cantidad de polvo recogido sobre las placas 110a y 110a', 110b y 110b'. El valor de la capacitancia cambiada entre las placas puede ser medido por el calculador 120, lo cual puede resultar en el cálculo de la cantidad de polvo recogido sobre las al menos dos placas conductoras y también calcular indirectamente la cantidad de polvo que se recoge en un filtro o en un recipiente de polvo (por ejemplo el recipiente de polvo 30 en la figura 2) situado cerca de las placas conductoras.

- 40 En detalle, por ejemplo, un valor de la capacitancia entre los dos pares de placas 110a y 110a', y 110b y 110b', que es medido por el calculador 120, por ejemplo, se puede expresar por la siguiente ecuación 1, suponiendo que los dos pares de placas son placas paralelas de la misma forma.

[Ecuación 1]

$$C = C_1 + C_2 = \epsilon_r \epsilon_0 \frac{A}{d}$$

en la que C denota un valor de la capacitancia,  $\epsilon_0$  denota la permitividad dieléctrica en el vacío (o constante dieléctrica en el vacío) ( $8,854 \times 10^{-12}$  F / m),  $\epsilon_r$  denota la permitividad dieléctrica o una constante dieléctrica relativa de un material entre las dos placas, A denota la superficie de una placa, y d indica la distancia entre las dos placas.

5 El valor de la capacitancia con respecto a las al menos dos placas conductoras es proporcional a la permitividad dieléctrica  $\epsilon$ . En este caso, la permitividad dieléctrica y el valor de la capacitancia dependen de una cantidad de polvo entre las al menos dos placas. Por lo tanto, la cantidad de polvo recogido (acumulado) entre las placas y / o alrededor de las placas puede ser determinada por la constante dieléctrica o el valor de la capacitancia calculado por el calculador 120. Esto es debido a que el valor de la capacitancia se incrementa en respuesta a un aumento del grosor de polvo que se ha acumulado entre las al menos dos placas conductoras.

10 Además, cuando hay una cantidad considerable de polvo en el recipiente de polvo en el que se recoge el polvo aspirado del exterior, el polvo también es apilado (acumulado) entre las dos placas o en los filtros situados cerca de las placas, lo que resulta en el aumento del valor de la capacitancia medida por el calculador 120. Por lo tanto, sobre la base del valor de la capacitancia, se puede estimar la cantidad de polvo recogido en el recipiente de polvo o la cantidad de polvo pegado en los filtros cerca de las placas conductoras. En otras palabras, un aumento en la cantidad de polvo recogido en el recipiente de polvo provoca un aumento en la cantidad de polvo que se añade cuando el aire aspirado del exterior pasa a través del recipiente de polvo. Esto se traduce en que más polvo se encuentra dispuesto sobre la pluralidad de placas conductoras.

15 Mientras tanto, para almacenar cargas eléctricas, las al menos dos placas conductoras 110a y 110a', 110b y 110b', por ejemplo, se pueden formar en una forma en la que dos placas están dispuestas en paralelo una con la otra, o en una forma en la que dos cilindros con diferentes radios uno y el otro están dispuestos coaxialmente. Sin embargo, sin límite a la forma, cualquier forma estará disponible si el robot aspirador tiene una trayectoria para el aire aspirado del exterior.

20 Como un ejemplo detallado, las al menos dos placas, como se ilustra en la figura 4, puede tener la forma de una pluralidad de condensadores de placas paralelas conectados en paralelo. Es decir, una pluralidad de primeras placas 111 y de segundas placas 112 se pueden disponer alternativamente en paralelo estando separadas unas de las otras. Un primer conector 113 puede conectar la pluralidad de primeras placas 111 como un electrodo (por ejemplo, polo (+)), y un segundo conector 114 puede conectar la pluralidad de segundas placas 112 como otro electrodo (por ejemplo, polo (-)).

25 En este caso, las primeras placas 111 y las segundas placas 112 pueden estar dispuestas preferiblemente de manera que estén a lo largo de la dirección de flujo de aire que contiene polvo, introducido desde un lado de las mismas, o estar horizontales con respecto al suelo. Este puede permitir que el polvo contenido en el aire introducido del exterior se deposite suavemente sobre las placas conductoras, sin una reducción de la fuerza de aspiración que es generada por el motor de aspiración (por ejemplo, 2 en la figura 1).

30 Mientras tanto, el aparato de detección de polvo 100 incluido en el robot aspirador de acuerdo con la realización ejemplar que se desvela en la presente memoria descriptiva puede incluir, además, un eliminador de polvo que se explicará más adelante. En consecuencia, si el calculador 120 determina que el valor de la capacitancia medida ha superado un valor predeterminado, el extractor de polvo puede aplicar potencia eléctrica en Corriente Alterna (CA) a al menos a la superficie parcial de una estructura porosa 210 (o 350 en la figura 7), con el fin de separar el polvo que se ha depositado sobre la estructura porosa 210 (o 350) y / o filtros primero a tercero 310 a 330 (ver la figura 7) de los mismos.

35 En este caso, cuando el calculador 120 lleva a cabo la determinación de si el valor de la capacitancia excede de un valor predeterminado k, se puede repetir múltiples veces el cálculo (medición) del valor de la capacitancia en un intervalo de tiempo predeterminado. De acuerdo con ello, el calculador 120 puede determinar preferiblemente si el número de cálculos alcanza el número predeterminado de veces, por ejemplo, tres veces, con el fin de decidir suministrar o no suministrar potencia eléctrica a la estructura porosa 210 usando una unidad de alimentación de potencia eléctrica 220.

Esto puede resultar en una determinación más precisa respecto a si el polvo recogido entre las al menos dos placas ha excedido una cantidad predeterminada, impidiendo de este modo una determinación errónea.

40 Mientras tanto, el aparato de detección de polvo 100 incluido en el robot aspirador de acuerdo con la realización ejemplar que se desvela en la presente memoria descriptiva puede incluir, además, un miembro de notificación (no ilustrado).

El miembro de notificación puede estar incluido en el calculador 120 o conectado eléctricamente al calculador 120. Cuando el valor de la capacitancia entre las al menos dos placas conductoras, calculado por el calculador 120, excede el valor preestablecido, el miembro de notificación puede generar sonido o luz al exterior, de tal manera que un

usuario pueda reconocer de forma audible o visible los requisitos de limpieza del recipiente de polvo, las placas conductoras, la estructura porosa y / o el al menos un filtro.

#### Eliminador de polvo

5 La figura 5 es una vista que ilustra una configuración parcial de un eliminador de polvo incluido en un robot aspirador de acuerdo con una realización ejemplar que se describe en la presente memoria descriptiva.

Como se ilustra en la figura 5, un eliminador de polvo incluido en un robot aspirador que se describe en la presente memoria descriptiva incluye una estructura porosa 210 y una unidad de alimentación de potencia eléctrica 220.

10 La estructura porosa 210 incluye al menos un orificio pasante H través del cual fluye aire exterior aspirado por el robot aspirador. La unidad de alimentación de potencia eléctrica 220 aplica una potencia eléctrica en CA al menos a la superficie parcial de la estructura porosa 210 (incluyendo al menos parte de una superficie circunferencial interior y / o la superficie circunferencial exterior del orificio de paso H).

15 En respuesta a la potencia eléctrica en CA que es aplicada desde la unidad de alimentación de potencia eléctrica 220 a la superficie al menos parcial de la estructura porosa 210, se genera un campo eléctrico. Debido a la generación del campo eléctrico, el polvo que está depositado sobre la estructura porosa 210, las placas conductoras y / o los filtros adyacentes puede ser separado.

20 Entre el polvo que está depositado sobre la estructura porosa 210, las placas conductoras y / o los filtros adyacentes, las partículas de polvo cargadas eléctricamente son separadas de una porción depositada (es decir, una porción en la que las partículas de polvo se disponen, se recogen, se acumulan, etc. ) debido a una fuerza eléctrica producida por la potencia eléctrica en CA con polos positivo y negativo. Las partículas de polvo no cargadas eléctricamente son cargadas eléctricamente debido a que chocan repetitivamente con varios aisladores por diversas fuerzas aplicadas desde el exterior, y a continuación son separadas de la porción depositada debido a una fuerza eléctrica generada por la potencia eléctrica en CA que se aplica posteriormente.

25 Varios tipos de partículas de polvo, como se ilustra en la figura 6A, que están atrapados en la estructura porosa 210 o en filtros (no ilustrados) adyacentes a la estructura porosa 210 debido a la electricidad estática o similar, son separados de la estructura porosa 210, de las placas conductoras y / o de los filtros adyacentes, mediante la aplicación de potencia eléctrica en CA desde la unidad de alimentación de potencia eléctrica 220 por lo menos a la superficie parcial de la estructura porosa 210, como se ilustra en la figura 6B.

30 Mientras tanto, la estructura porosa 210 puede estar formada, por ejemplo, en forma de malla en la que una pluralidad de orificios pasantes están dispuestos en una forma de red, pero, como se ilustra en la figura 5, puede tener preferentemente una estructura de nido de abeja. La estructura porosa 210 que tiene la estructura de nido de abeja proporciona ventajas puesto que el aire exterior aspirado por el robot aspirador puede fluir sin problemas a través suyo y la rigidez contra una fuerza externa puede ser asegurada.

35 La estructura porosa 210, como se ilustra en la figura 5, incluye al menos una porción conductora 211 a, 211 b, 211 c que se forma sobre la superficie al menos parcial de la misma de tal manera que se recibe la potencia eléctrica en CA aplicada desde la unidad de alimentación de potencia eléctrica 220.

La porción conductora 211 a, 211 b, 211 c puede estar formada en una forma predeterminada sobre la superficie al menos parcial de la estructura porosa 210. Por ejemplo, la porción conductora 211 a, 211 b, 211 c puede estar formada a lo largo de una superficie circunferencial exterior y / o una superficie circunferencial interior de la pluralidad de orificios pasantes.

40 En este caso, cuando la unidad de alimentación de potencia eléctrica 220 suministra potencia eléctrica en CA de n fases, se aplica dicha potencia eléctrica en CA a un número n de porciones conductores para cada fase. En este caso, la potencia eléctrica con una diferencia de fase con un ángulo de fase predeterminado se suministra preferiblemente a cada una de las porciones conductoras 211 a, 211 b y 211 c secuencialmente a partir de un lado de la estructura porosa 210. En detalle, cuando la unidad de alimentación de potencia eléctrica 220 suministra potencia eléctrica trifásica, con preferencia, a las porciones conductoras primera a tercera 211 a - 211 c se les suministra secuencialmente potencia eléctrica monofásica que tiene una diferencia de fase de 0°, potencia eléctrica que tiene una diferencia de fase de  $\pm 120^\circ$  y potencia eléctrica que tiene una diferencia de fase de  $\pm 240^\circ$ , sobre la base de potencia eléctrica monofásica de 0° de acuerdo con cada posición de la misma. Es decir, la potencia eléctrica monofásica que tiene ángulos de fase de 0°, 120° y 240° se puede aplicar a las porciones conductoras primera a tercera 211 a - 211 c, respectivamente.

Mediante la aplicación de la potencia eléctrica monofásica, que tiene una diferencia de fase predeterminada en base a una potencia eléctrica monofásica predeterminada, a las porciones conductoras 211 a - 211 c secuencialmente de acuerdo con sus posiciones, cuando las partículas de polvo se separan de la estructura porosa 210 y de los filtros adyacentes debido a una fuerza electromagnética, las partículas de polvo se separan a lo largo de una dirección

dependiente de una dirección de la longitud de onda, lo cual puede resultar en una mejora de la eficiencia de separación (escape, eliminación) de las partículas de polvo.

5 Mientras tanto, como se ha mencionado más arriba, el eliminador de polvo incluido en el robot aspirador como se desvela en la presente memoria descriptiva puede incluir un filtro (no ilustrado) para filtrar polvo contenido en el aire exterior aspirado por el robot aspirador.

El filtro puede estar situado sobre una superficie de la estructura porosa 210, o separado de la una superficie de la estructura porosa 210 por un espacio de separación predeterminado.

10 El filtro puede estar provisto en un número plural al eliminador de polvo. La pluralidad de filtros puede tener orificios de malla de diferentes tamaños, puede estar formada de materiales diferentes, o puede tener formas diferentes para filtrar las partículas de polvo de diferentes tamaños.

Tales filtros se explicarán más adelante con más detalle.

15 De manera similar, el eliminador de polvo incluido en el robot aspirador de acuerdo con la una realización ejemplar que se desvela en la presente memoria descriptiva puede incluir, además, un aparato de detección de polvo. Cuando el calculador 120 determina que el valor de la capacitancia medida ha superado un valor predeterminado, la alimentación eléctrica 220 puede aplicar potencia eléctrica en CA a la superficie al menos parcial de la estructura porosa 210, lo que elimina el polvo de la estructura porosa 210 y / o de los filtros primero a tercero 310 a 330.

#### Conjunto de filtro

La figura 7 es una vista en perspectiva de un conjunto de filtro de acuerdo con una realización ejemplar que se desvela en la presente memoria descriptiva.

20 Como se ilustra en la figura 7, un conjunto de filtro 300 como se desvela en la presente memoria descriptiva puede incluir una pluralidad de placas conductoras 340. Un conjunto de filtro 300 de acuerdo con otra realización ejemplar puede incluir una estructura porosa 350 provista de un orificio pasante situado en un lado de las placas conductoras 340 y formado a lo largo de la dirección de flujo aspirado de aire exterior. O bien, un conjunto de filtro 300 de acuerdo con otra realización ejemplar puede incluir la pluralidad de placas conductoras 340 así como la estructura porosa 350.

25 La pluralidad de placas conductoras 340 están separadas unas de las otras para formar una trayectoria de flujo a través de la cual fluye aire exterior aspirado por el robot aspirador. Cuando el polvo contenido en el aire exterior aspirado se acumula en un espacio formado por la pluralidad de placas conductoras 340 separadas unas de las otras, el valor de la capacitancia de las placas conductoras 340 puede variar dependiendo de la cantidad de polvo acumulado.

30 La estructura detallada de la pluralidad de placas conductoras 340 se entenderá por la descripción que antecede, por lo que su descripción detallada se omitirá.

35 Mientras tanto, la estructura porosa 350 incluye al menos un orificio pasante a través del cual fluye el aire exterior aspirado por el robot aspirador. La potencia eléctrica en CA es aplicada a la superficie al menos parcial de la estructura porosa 350, de manera que el polvo atrapado en la estructura porosa 350 y / o en los filtros adyacentes pueda ser eliminado de los mismos por una fuerza eléctrica generada.

Del mismo modo, la estructura detallada de la estructura porosa 350 se habrá entendido por la descripción que antecede, por lo que su descripción detallada se omitirá.

40 Mientras tanto, el conjunto de filtro 300 de acuerdo con una realización ejemplar que se describe en la presente memoria descriptiva puede incluir, además, una pluralidad de filtros 310, 320 y 330 que filtran las partículas de polvo de diferentes tamaños contenidas en el aire exterior aspirado por el robot aspirador.

45 De acuerdo con una realización ejemplar, el primer filtro 310 de la pluralidad de filtros 310, 320 y 330 puede ser un filtro en forma de malla. El primer filtro 310 en forma de malla, en comparación con los filtros segundo y tercero 320 y 330, está formado preferiblemente con más de 70 orificios de malla (el número de orificios de malla que se encuentran en una superficie de 1 cm x 1 cm), de forma que las partículas de polvo relativamente grandes no puede ser descargadas fuera del recipiente de polvo.

50 Además, el segundo filtro 320 de la pluralidad de filtros 310, 320 y 330 es para filtrar partículas de polvo relativamente pequeñas, en comparación con el primer filtro 310. Los orificios de malla del segundo filtro 320 son preferible menores que los del primer filtro 310. Por ejemplo, el segundo filtro 320 puede ser de algodón o esponja con una forma de almohadilla.

5 El tercer filtro 330 de la pluralidad de filtros 310, 320 y 330 es para filtrar el polvo inmediatamente antes de que se descargue el aire aspirado fuera del robot aspirador. Para evitar que las partículas finas de polvo contenidas en el aire exterior aspirado por el robot aspirador vuelvan a ser descargadas al exterior, el tercer filtro 330 puede ser un filtro de aire de partículas de alta eficiencia (HEPA) en una estructura tal como una pantalla plegable, que parece estar arrugada y, preferiblemente, es un filtro multi - HEPA.

El conjunto de filtro 300 de acuerdo con la una realización ejemplar que se desvela en la presente memoria descriptiva, como se ilustra en la figura 7, está configurado preferentemente por el empleo de al menos uno de entre el primer filtro 310, el segundo filtro 320 y el tercer filtro 330, o una combinación de los mismos.

10 El conjunto de filtro 300 es desmontable preferiblemente de una superficie lateral del recipiente de polvo o de la superficie frontal del motor de aspiración dentro del robot aspirador. Cuando el conjunto de filtro 300 está unido en el robot aspirador, preferiblemente, el primer filtro 310 está montado hacia el recipiente de polvo, es decir, próximo al recipiente de polvo, y el tercer filtro 330 está montado hacia el motor de aspiración, es decir, próximo al motor de aspiración.

15 En este caso, la pluralidad de placas conductoras 340 y / o la estructura porosa 350 incluidas en el conjunto de filtro 300 pueden estar situadas entre el primer filtro 310 y el segundo filtro 320, o entre el segundo filtro 320 y el tercer filtro 330. Los filtros primero a tercero 310 a 330, la pluralidad de placas conductoras 340 y la estructura porosa 350, que están incluidos todos en el conjunto de filtro 300, se pueden disponer estando separados por unos intervalos predeterminados, respectivamente.

20 Por consiguiente, una cantidad de polvo acumulado en los componentes (las placas conductoras 340, la estructura porosa 350 y los filtros primero a tercero 310 a 330) incluidos en el conjunto de filtro 300 o la cantidad de polvo recogido en el recipiente de polvo puede ser estimada sobre la base del valor de la capacitancia entre las placas conductoras 340 medida por el calculador 120. También, el polvo acumulado en los componentes incluidos en el conjunto de filtro 300 pueden ser separado por una fuerza eléctrica que es generada mediante la aplicación de la corriente de CA de la unidad de alimentación de potencia eléctrica 220 a una superficie parcial de la estructura porosa 350, con lo que se recoge en el recipiente de polvo o se dispone en un espacio predeterminado dentro del robot aspirador en el cual está montado el recipiente de polvo.

25 De esta manera, cuando el valor de la capacitancia medida con respecto a la pluralidad de placas conductoras 340 supera un valor predeterminado, la unidad de alimentación de potencia eléctrica 220 puede aplicar una potencia eléctrica a la estructura porosa 350 de una manera periódica en base a un intervalo de tiempo predeterminado, o en respuesta a una entrada externa, eliminando de este modo el polvo acumulado en las placas conductoras 340, en la estructura porosa 350 o en los filtros primero a tercero 310 a 330.

30 Esto puede resultar en la superación del problema de la disminución de la fuerza de aspiración del motor de aspiración que es causada por el polvo aspirado por el robot aspirador, por medio de una carrera de limpieza repetitiva en un área de limpieza.

35 Procedimiento de detección y / o eliminación de polvo

La figura 8 es una vista que ilustra un procedimiento para detectar y / o eliminar el polvo en un robot aspirador de acuerdo con un realización ejemplar que se describe en la presente memoria descriptiva.

En la presente memoria descriptiva y en lo que sigue, cada componente se describirá en detalle con referencia a las figuras 1 a 7, pero la descripción redundante con la descripción previa se omitirá.

40 Un procedimiento de detección de polvo en un robot aspirador que se desvela en la presente memoria descriptiva incluye la medición de un valor de la capacitancia entre al menos dos placas conductoras 340, que están separadas una de la otra con el fin de formar una trayectoria de flujo de aire exterior aspirado por el robot aspirador (S100).

45 El valor de la capacitancia puede cambiar de acuerdo con la cantidad de polvo recogido entre las al menos dos placas conductoras. Un calculador 120 puede medir el valor de la capacitancia entre las al menos dos placas conductoras 340, calculando así la cantidad de polvo acumulado en las al menos dos placas conductoras 340 y también la cantidad de polvo acumulado sobre al menos un filtro situado adyacente a las placas conductoras 340 o recogido en un recipiente de polvo.

50 El calculador 120 determina si el valor de la capacitancia excede un valor predeterminado k, o no (S200). Cuando el valor de la capacitancia excede el valor predeterminado k, se aplica potencia eléctrica en CA a la superficie al menos parcial de una estructura porosa 210 (S320), para separar el polvo acumulado sobre la estructura porosa 210 y / o al menos uno de los filtros primero a tercero 310 a 330.

En este caso, cuando el calculador 120 lleva a cabo la determinación de si el valor de la capacitancia excede el valor predeterminado k, o no, se puede repetir el cálculo (medición) del valor de la capacitancia una pluralidad de veces

con un intervalo de tiempo predeterminado. De acuerdo con ello, el calculador 120 puede determinar preferiblemente si el número de cálculos ha alcanzado un número predeterminado de veces, por ejemplo, tres veces, con el fin de decidir el suministro o no suministro de potencia eléctrica a la estructura porosa 210 usando una unidad de alimentación de potencia eléctrica 220.

- 5 Esto puede resultar en una determinación más precisa con respecto a si el polvo recogido entre las al menos dos placas ha excedido una cantidad predeterminada, impidiendo de este modo una determinación errónea.

En este caso, cada vez que el calculador 120 determina que el valor de la capacitancia ha superado el valor predeterminado k, el número de veces de la determinación puede ser notificado al exterior mediante el uso de una lámpara indicadora o similar, o una salida de sonido a través de un altavoz o similar .

- 10 Mientras tanto, cuando el calculador 120 determina que el valor de la capacitancia ha superado el valor predeterminado k, la unidad de alimentación de potencia eléctrica 220 aplica una potencia eléctrica en CA a la superficie al menos parcial de la estructura porosa 210 (incluyendo al menos parte de una superficie circunferencial interior y / o una superficie circunferencial exterior del orificio de paso H), separando de esta manera el polvo acumulado en las placas conductoras 340 y / o el al menos un filtro adyacente.

- 15 En este caso, cuando la unidad de alimentación de potencia eléctrica 220 suministra potencia eléctrica en CA de n fases, se aplica dicha potencia eléctrica en CA a un número n de porciones conductoras para cada fase. En este caso, la potencia eléctrica con una diferencia de fase de un ángulo de fase predeterminado se suministra preferiblemente a cada una de las porciones conductoras 211 a, 211 b y 211 c secuencialmente desde un lado de la estructura porosa 210, de manera que el polvo se puede separar suavemente de una porción depositada (véase la figura 5).

- 20 Por lo tanto, de acuerdo con el procedimiento de detección y / o eliminación de polvo del robot aspirador que se desvela en la presente memoria descriptiva, el polvo atrapado en el filtro se puede eliminar o separar, evitando de este modo una degradación del rendimiento de aspiración del motor de aspiración, que es causado por el polvo acumulado en el filtro.

- 25 Mientras tanto, el calculador 120 puede medir el valor de la capacitancia con el fin de estimar la cantidad de polvo recogido en el recipiente de polvo. Por lo tanto, el procedimiento puede incluir, además, la notificación a un usuario de la recogida completa de polvo en el recipiente de polvo de una manera audible o visible al hacer que un miembro de notificación (no ilustrado) genere sonido o luz al exterior, cuando el valor de la capacitancia exceda un valor predeterminado (S310).

- 30 En consecuencia, el usuario puede ser guiado a que limpie las placas conductoras, la estructura porosa y / o el al menos un filtro.

#### Medio legible por ordenador

- El procedimiento de detección y / o eliminación de polvo del robot aspirador de acuerdo con la una realización ejemplar que se ha descrito más arriba se puede implementar como códigos legibles por ordenador y registrados en un medio de registro por programa. Los medios legibles por ordenador pueden incluir palabras de comandos de programación, archivos de datos, estructuras de datos y similares, en una forma individual o en combinación. Las palabras de comandos de programación almacenadas en el soporte legible por ordenador pueden ser aquellas diseñadas específicamente para la presente divulgación o las ya conocidas por una persona experta en un campo de software de ordenador. Ejemplos de tales medios legibles por ordenador pueden incluir discos duros, disquetes, medios magnéticos tales como cinta magnética, CD - ROM, elementos de almacenamiento de datos ópticos tales como DVD, medios magneto - ópticos tales como un disco flóptico, y dispositivos de hardware, tales como ROM, RAM, memoria flash y otros similares, que se construyen específicamente para almacenar y ejecutar las palabras de comandos de programación. Los ejemplos de las palabras de comandos de programación pueden incluir códigos de lenguaje de alto nivel ejecutables por los equipos que utilizan intérprete o similares, así como lenguaje de máquina realizado por compilador y otros similares. El dispositivo de hardware puede estar configurado para funcionar como al menos un módulo de software para la ejecución de procesamiento de acuerdo con la presente divulgación, o un caso inverso también puede ser similar.

- Como las presentes características se pueden realizar en varias formas sin apartarse de las características de las mismas, también se debe entender que las realizaciones que se han descrito más arriba no están limitadas por ninguno de los detalles de la descripción anterior, a menos que se especifique lo contrario, sino más bien se deben interpretar en términos generales dentro de su alcance como se define en las reivindicaciones adjuntas, y por lo tanto todos los cambios y modificaciones que caen dentro de las medidas y los límites de las reivindicaciones, o equivalentes de tales medidas y límites, por tanto, se deben considerar que son abarcadas por las reivindicaciones adjuntas.

**REIVINDICACIONES**

1. Un robot aspirador que comprende un motor de aspiración (2) que está instalado dentro de un cuerpo principal y que está configurado para generar una fuerza de aspiración, comprendiendo el robot aspirador:
  - 5 al menos dos placas conductoras (111, 112) que están separadas una de la otra para formar una trayectoria de flujo para el aire externo introducido por la fuerza de aspiración; y
  - un calculador (120) que está configurado para medir un valor de la capacitancia entre las al menos dos placas conductoras (111, 112);
  - caracterizado por**
  - 10 una estructura porosa (210; 350) que está provista de al menos un orificio pasante (H) a través del cual fluye el aire introducido por la fuerza de aspiración;
  - un filtro (33, 34; 310, 320, 330) que está dispuesto en una trayectoria de flujo del aire y configurado para filtrar el polvo contenido en el aire; y
  - una unidad de alimentación de potencia eléctrica (220) que está configurada para aplicar potencia eléctrica en corriente alterna (CA) a la superficie al menos parcial de la estructura porosa (210; 350).
- 15 2. El robot aspirador de la reivindicación 1, en el que las al menos dos placas conductoras (111, 112) son paralelas una a la otra.
3. El robot aspirador de la reivindicación 1 o 2, en el que las al menos dos placas conductoras (111, 112) están dispuestas para situarse a lo largo de una dirección del flujo del aire introducido desde un lado de las mismas.
4. El robot aspirador de cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, en el que el calculador (120) detecta la cantidad de polvo dentro de un recipiente de polvo del robot aspirador sobre la base del valor de la capacitancia.
- 20 5. El robot aspirador de cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, que comprende, además, un miembro de notificación que está configurado para generar sonido o luz hacia el exterior cuando el valor de la capacitancia excede un valor predeterminado.
6. El robot aspirador de cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, en el que las al menos dos placas conductoras (111, 112) tienen una forma en la que una pluralidad de condensadores de placas paralelas están conectados en paralelo.
7. El robot aspirador de la reivindicación 1, en el que el filtro (33, 34; 310, 320, 330) está dispuesto sobre una superficie de la estructura porosa (210, 350) estando separado de la estructura porosa (210; 350).
8. El robot aspirador de la reivindicación 1 o 7, en el que la estructura porosa (210; 350) está formada en forma de malla.
- 30 9. El robot aspirador de la reivindicación 8, en el que la estructura porosa (210; 350) tiene una estructura de nido de abeja.
10. El robot aspirador de cualquiera de las reivindicaciones 1 ó 7 a 9, en el que la estructura porosa (210; 350) comprende al menos una porción conductora (211 a, 211 b, 211 c) formada a lo largo de una superficie circunferencial interior y / o una superficie circunferencial exterior del al menos un orificio pasante (H), y en el que la unidad de alimentación de potencia eléctrica (220) aplica potencia eléctrica en CA de n fases a la estructura porosa (210; 350) de manera que aplica potencia eléctrica a cada una de las porciones conductoras de número n (211 a, 211 b, 211 c) para cada fase.
- 35 11. El robot aspirador de la reivindicación 10, en el que la unidad de alimentación de potencia eléctrica (220) aplica potencia eléctrica que tiene una diferencia de fase predeterminada a las porciones conductoras (211 a, 211 b, 211 c) en base a la potencia eléctrica monofásica predeterminada, secuencialmente en el orden de las posiciones de las porciones conductores (211 a, 211 b, 211 c).
- 40 12. Un procedimiento de detección de polvo para un robot aspirador, comprendiendo el procedimiento:
  - 45 medir la capacitancia entre al menos dos placas conductoras (111, 112) que están separadas una de la otra para formar una trayectoria de flujo de aire exterior introducido por el robot aspirador

**caracterizado por**

aplicar potencia eléctrica en corriente alterna (CA) a la al menos una superficie parcial de una estructura porosa (210; 350) a través de la cual fluye el aire, cuando la capacitancia excede el valor predeterminado.

- 5
13. El procedimiento de la reivindicación 12, que comprende, además, la determinación de si la capacitancia excede, o no, un valor predeterminado.
  14. El procedimiento de la reivindicación 13, en el que las al menos dos placas conductoras (111, 112) tienen una forma en la que una pluralidad de condensadores de placas paralelas están conectados en paralelo.
  15. El procedimiento de la reivindicación 13, que comprende, además, la generación de sonido o de luz hacia el exterior cuando la capacitancia excede el valor predeterminado.

10

*FIG. 1*

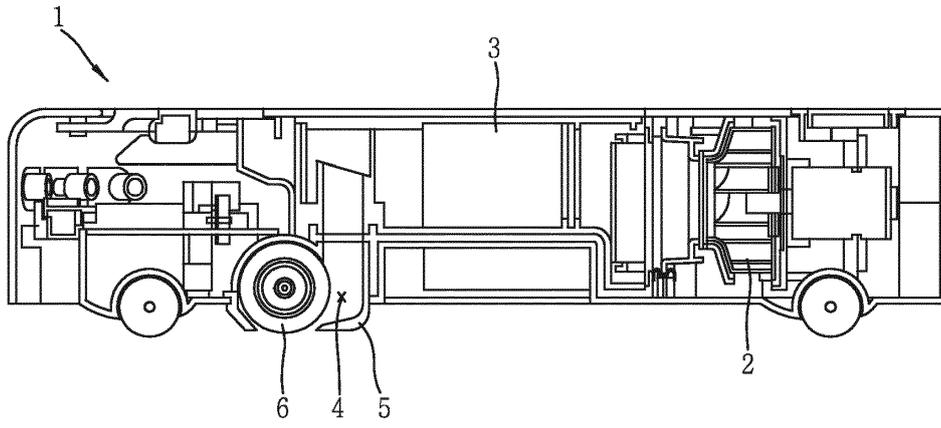
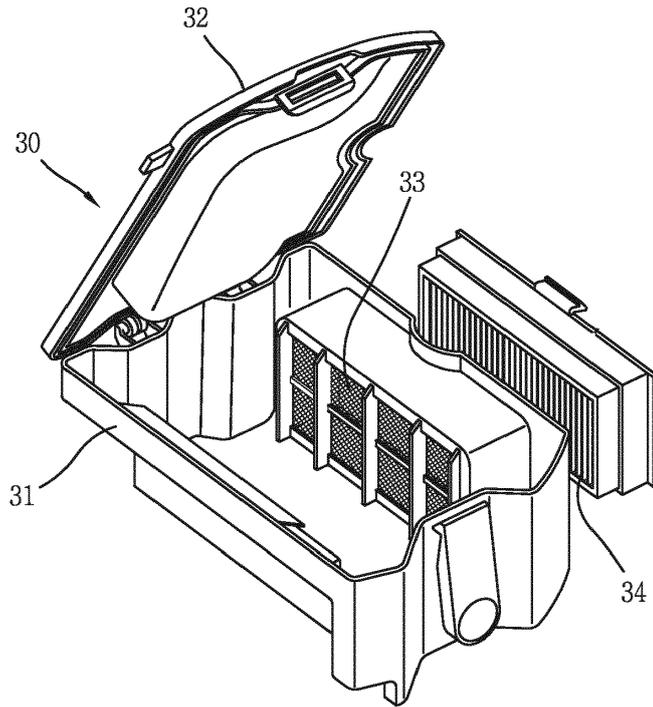


FIG. 2



*FIG. 3*

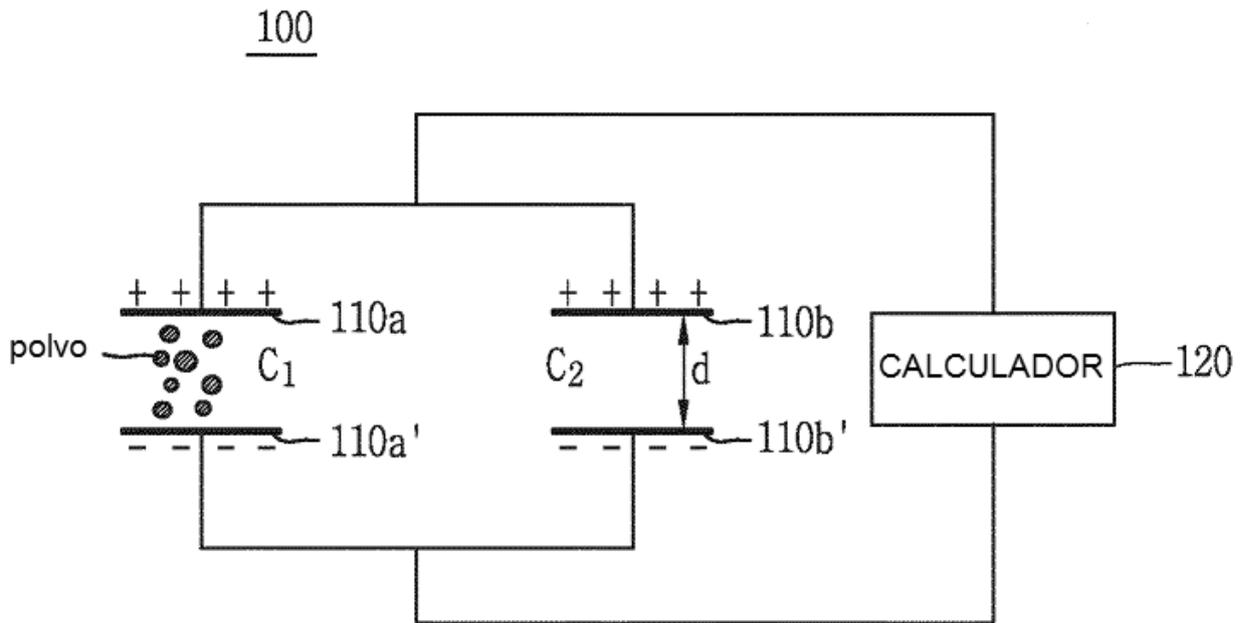


FIG. 4

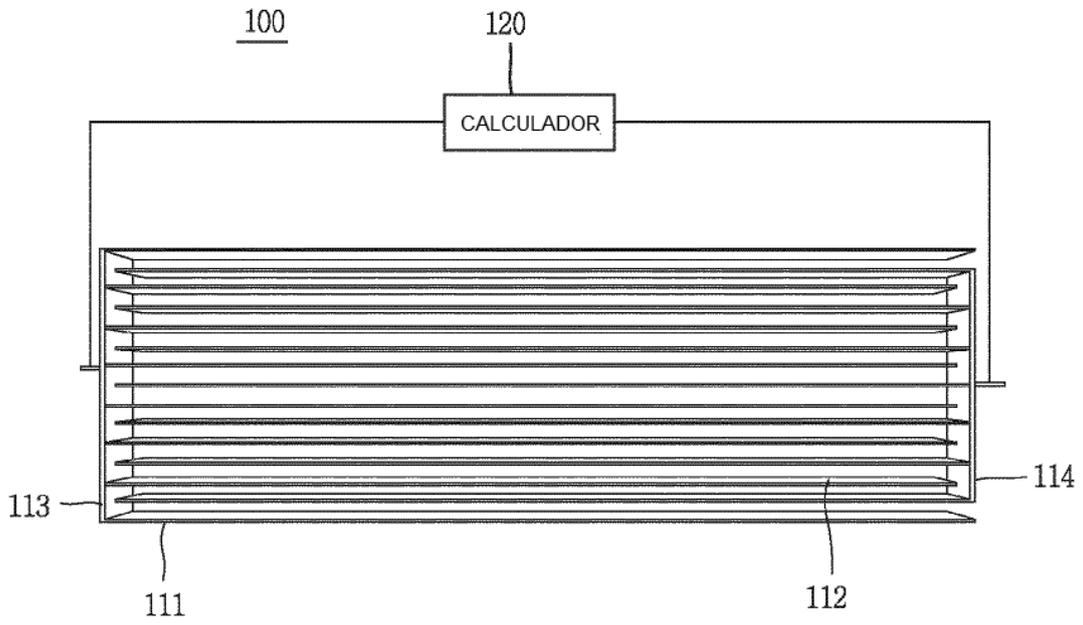
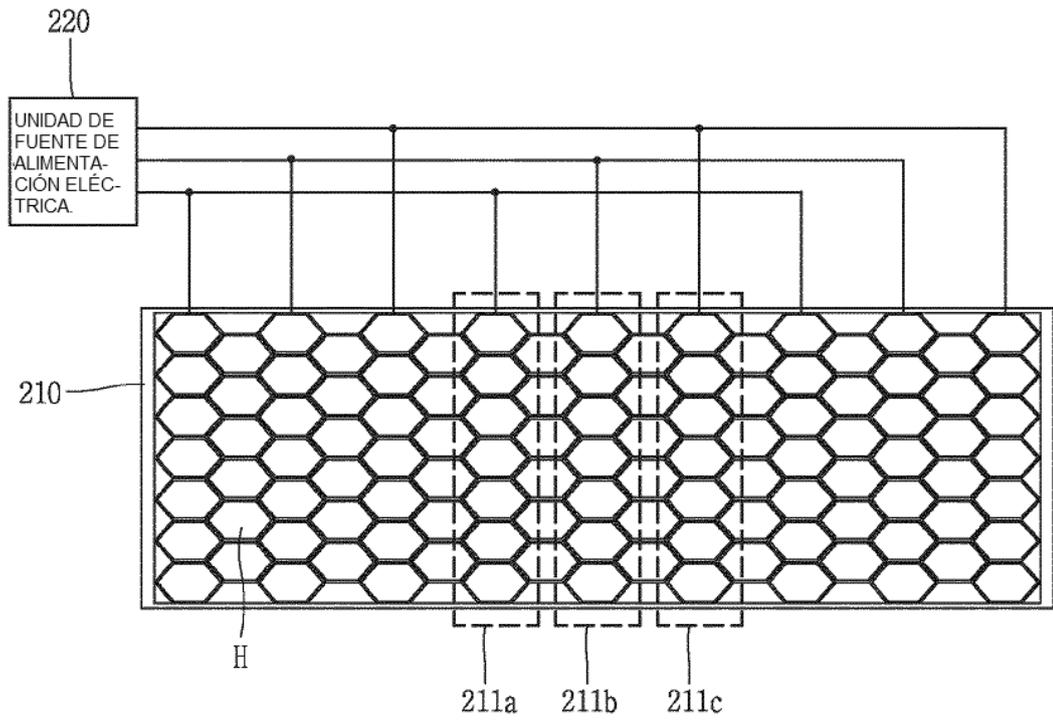
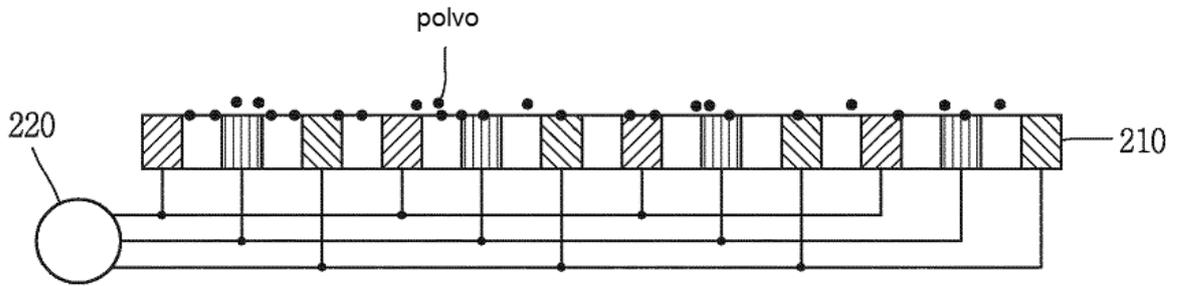


FIG. 5



*FIG. 6A*



*FIG. 6B*

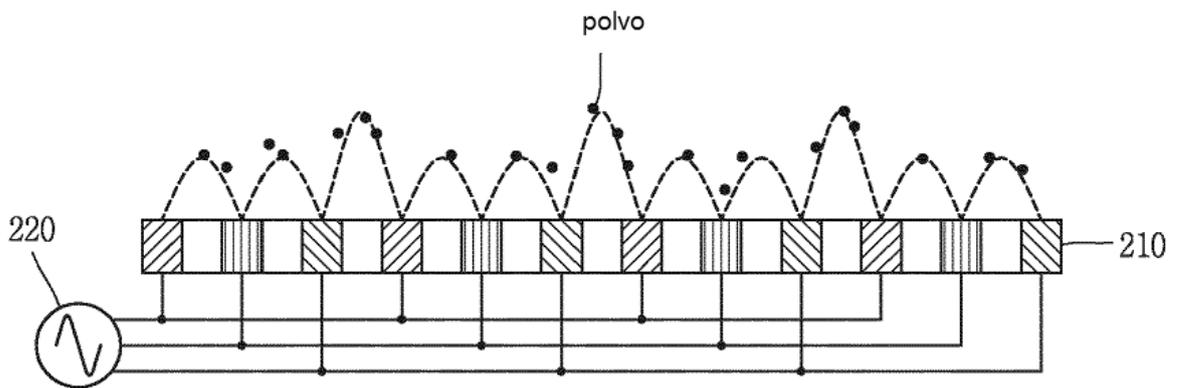
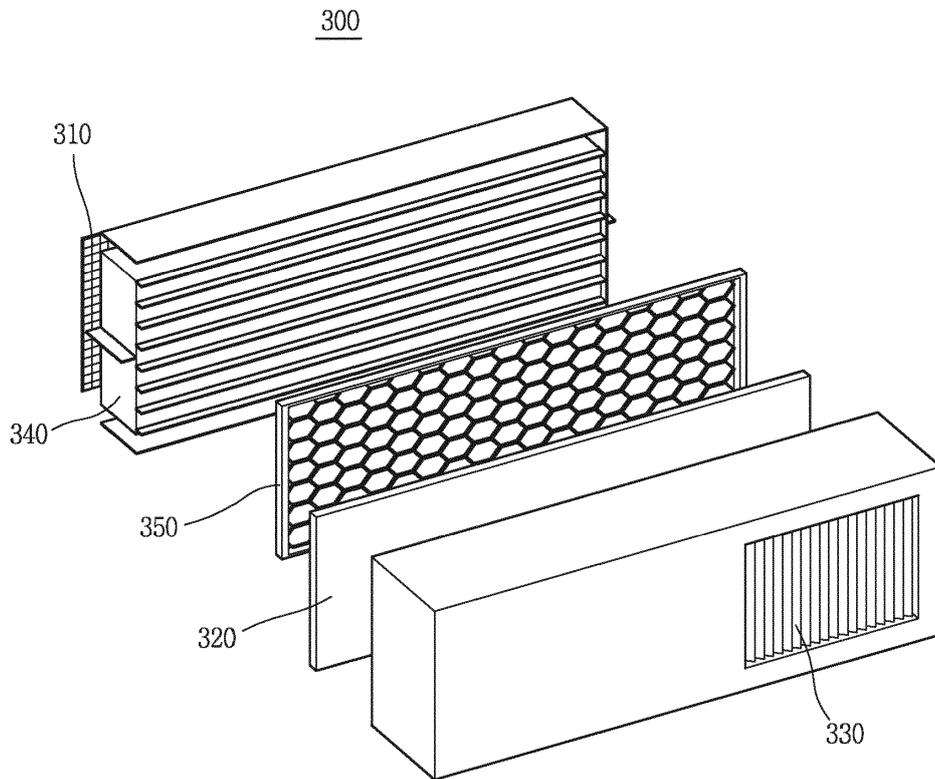


FIG. 7



*FIG. 8*

