

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **3 002 235**

51 Int. Cl.:

A47L 9/28 (2006.01)

A47L 9/32 (2006.01)

A47L 11/32 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **05.07.2018 PCT/FR2018/051678**

87 Fecha y número de publicación internacional: **10.01.2019 WO19008280**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **05.07.2018 E 18752812 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **09.10.2024 EP 3648647**

54 Título: **Procedimiento de regulación de la potencia de aspiración de una aspiradora vertical inalámbrica**

30 Prioridad:

07.07.2017 FR 1756479

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

06.03.2025

73 Titular/es:

**SEB S.A. (100.00%)
112 Chemin du Moulin Carron, Campus SEB
69130 Ecully, FR**

72 Inventor/es:

**IDOUADDI, JAMEL y
GAILHARD, THIERRY**

74 Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

ES 3 002 235 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

Procedimiento de regulación de la potencia de aspiración de una aspiradora vertical inalámbrica

5 La presente invención se refiere al campo de las aspiradoras verticales inalámbricas y, más en particular, tiene por objeto un procedimiento de regulación de la potencia de aspiración de una aspiradora vertical inalámbrica según las condiciones de utilización, determinadas automáticamente, así como en dicha aspiradora vertical inalámbrica.

Se sabe acondicionar el arranque o la parada de una aspiradora vertical inalámbrica según la detección de su agarre por parte del usuario, combinada con la medición de los parámetros de aceleración del mango.

10 El agarre de una aspiradora vertical inalámbrica inteligente de este tipo es entonces detectado por un sensor de presión, un sensor de luminosidad o un sensor capacitivo colocado en el mango de la aspiradora vertical y configurado para reconocer el agarre del mismo por parte del usuario. La detección del agarre se combina entonces con una medición de la aceleración o de la velocidad del mango para confirmar que el propósito del agarre es una operación de aspiración y/o de barrido y, como resultado, activar el arranque del motor de aspiración.

15 Sin embargo, la implantación de un sensor en el mango es complicada y puede provocar averías. Además, el funcionamiento de la aspiradora está condicionado a la detección del agarre del mango por parte del usuario. Ahora bien, dependiendo del usuario y de la posición del sensor, el sensor puede detectar este agarre mejor o peor.

Los documentos DE 10 2015 108464 A1 y CN 105 962 843 A describen un procedimiento de regulación de la potencia de aspiración de una aspiradora.

Así, el objetivo de la invención es aumentar la fiabilidad de utilización de una aspiradora vertical inteligente y, por lo tanto, su ergonomía, al tiempo que se logra un mayor ahorro de energía.

20 Para este fin, la invención se refiere a un procedimiento de regulación de la potencia de aspiración de una aspiradora vertical inalámbrica que comprende un mango, un motor de aspiración o bien un motor de aspiración y un motor de barrido, y un cabezal de aspiración y/o de barrido, un acelerómetro para suministrar señales relacionadas con una velocidad y/o una aceleración de una parte de la aspiradora vertical inalámbrica y un giroscopio para medir una posición angular del mango en un marco de referencia determinado del espacio, medios de tratamiento de las señales suministradas por el acelerómetro y el giroscopio, y una unidad electrónica de control del motor o los motores conectados a los medios de tratamiento, comprendiendo el procedimiento las etapas siguientes:

- 25
- a. determinar con la ayuda del acelerómetro y el giroscopio, en un periodo de adquisición variable, los valores de al menos una magnitud representativa de la velocidad y/o la aceleración y de la posición angular del mango;
 - 30 b. determinar un valor de referencia de potencia del o de los motores según los valores obtenidos en la etapa anterior.

Así, el procedimiento permite un manejo intuitivo, sin cables ni botones, por parte del usuario de la aspiradora vertical. En particular, este manejo intuitivo implica:

- 35
- un aumento de la autonomía de las baterías, gracias a la reducción del consumo durante los periodos sin utilización efectiva de la aspiradora,
 - un aumento de la vida útil de las baterías, gracias a la reducción del número de paradas intempestivas del aparato seguidas de reinicios costosos en términos de duración de las baterías,
 - una disminución del ruido durante los periodos donde la velocidad del motor puede ser reducida,
 - una comodidad de utilización para el usuario.

40 Según un aspecto de la invención, los valores de la al menos una magnitud representativa de la velocidad y/o de la aceleración y de la posición angular del mango se obtienen en un sistema de coordenadas ortonormal del espacio definido por su origen, un primer eje orientado hacia la parte delantera de la aspiradora vertical en un plano transversal a la dirección principal del mango, un segundo eje perpendicular al plano formado por el primer eje y un tercer eje orientado hacia el suelo según la dirección principal del mango;

45 Según un aspecto de la invención, la al menos una magnitud representativa de la velocidad y/o de la aceleración y de la posición angular del mango comprende:

- una media cuadrática de la velocidad en un plano horizontal; y/o
- una aceleración en un plano horizontal; y/o
- una aceleración a lo largo de un primer eje orientado hacia la parte delantera de la aspiradora vertical en un plano transversal a la dirección principal del mango; y/o

-una aceleración a lo largo de un segundo eje perpendicular al plano formado por el primer eje y un tercer eje orientado hacia el suelo según la dirección principal del mango; y/o

-una aceleración a lo largo del tercer eje; y

-una media cuadrática de la posición angular del mango con respecto a un eje vertical; y/o

5 -una posición angular alrededor del primer eje; y/o

-una posición angular alrededor del segundo eje.

Según un aspecto de la invención:

al menos una magnitud representativa comprende una media cuadrática de la posición angular del mango con respecto a un eje vertical;

10 el valor de referencia de potencia del o de los motores se fija en un nivel mínimo predeterminado cuando el valor obtenido para la media cuadrática de la posición angular es superior o igual a un primer umbral predeterminado, y/o donde el valor de referencia de potencia del o de los motores se fija en 0 cuando el valor obtenido para la media cuadrática de la posición angular es inferior a un segundo umbral predeterminado.

Según un aspecto de la invención:

15 la al menos una magnitud representativa comprende una media cuadrática de la velocidad del acelerómetro en un plano horizontal;

cuando el valor obtenido para la media cuadrática de la posición angular es superior o igual al primer umbral predeterminado, y cuando el valor obtenido para la media cuadrática de la velocidad está comprendido entre 0 y un valor de velocidad máximo predeterminado, entonces el valor de referencia de potencia para el motor o los motores se fija en un valor comprendido entre un valor mínimo predeterminado y un valor máximo predeterminado, y cuando el valor obtenido para la media cuadrática de la velocidad es superior o igual al valor de velocidad máximo predeterminado, entonces el valor de referencia de potencia se fija en el valor de potencia máximo predeterminado.

20 Según un aspecto de la invención, el valor de referencia de potencia se fija en un valor igual a

$$P_0 + \frac{(P_{max} - P_0) \times V_m}{V_{max}}$$

25 cuando la media cuadrática de la velocidad está comprendida entre 0 y el valor de velocidad máximo predeterminado, donde P_0 es igual al valor mínimo predeterminado del valor de referencia de potencia, $P_{máx}$ es igual al valor máximo predeterminado del valor de referencia de potencia, $V_{máx}$ es igual al valor de velocidad máximo predeterminado y V_m es igual al valor obtenido para la media cuadrática de la velocidad.

30 Según un aspecto de la invención, cuando la media cuadrática de la velocidad aumenta estando comprendida entre 0 y el valor de velocidad máximo predeterminado, la potencia del o de los motores aumenta, y cuando la media cuadrática de la velocidad disminuye estando comprendida entre 0 y el valor de velocidad máximo predeterminado, la potencia del o de los motores se reduce después de un periodo de tiempo predeterminado.

Según un aspecto de la invención:

35 -la al menos una magnitud representativa comprende una posición angular del mango medida alrededor de un eje contenido en un plano transversal a la dirección principal del mango y orientado hacia la parte delantera de la aspiradora vertical, de manera que el origen angular se define por la dirección principal del mango;

-la al menos una magnitud representativa comprende una aceleración en un plano transversal a la dirección principal del mango, con un primer valor medio de la aceleración medido al principio de un periodo de tiempo predeterminado y un segundo valor medio de la aceleración medido al final del periodo de tiempo predeterminado;

40 -el valor de referencia de potencia del o de los motores se mantiene constante si se cumple un criterio determinado, determinándose dicho criterio según los valores obtenidos para al menos una magnitud representativa de la posición angular y de la aceleración.

Según un aspecto de la invención, el criterio determinado se cumple si:

-un valor medio de la posición angular es negativo, y

45 -el primer valor medio de la aceleración es estrictamente superior al segundo valor medio de la aceleración.

Según un aspecto de la invención:

- 5 -la al menos una magnitud representativa comprende una posición angular del mango medida alrededor de un eje contenido en un plano transversal a la dirección principal del mango y orientado hacia la parte delantera de la aspiradora vertical, de manera que el origen angular se define por la dirección principal del mango, con un primer valor medio de la posición angular medido al principio del periodo de tiempo predeterminado y un segundo valor medio de la posición angular medido al final del periodo de tiempo predeterminado;
- la al menos una magnitud representativa comprende una aceleración según la dirección principal del mango, con un primer valor medio de la aceleración medido al principio del periodo de tiempo predeterminado y un segundo valor medio de la aceleración medido al final del periodo de tiempo predeterminado;
- 10 -el valor de referencia de potencia del o de los motores se mantiene constante si se cumple un criterio determinado, determinándose dicho criterio según los valores obtenidos para al menos una magnitud representativa de la posición angular y de la aceleración.
- Según un aspecto de la invención, el criterio determinado se cumple si:
- un valor absoluto de un mínimo de la posición angular es superior o igual a 15 grados, y
- el primer valor medio es estrictamente inferior al segundo valor medio, y
- 15 -el primer valor medio es estrictamente superior al segundo valor medio.
- Según un aspecto de la invención:
- la al menos una magnitud representativa comprende una primera posición angular del mango medida alrededor de un primer eje contenido en un plano transversal a una dirección principal del mango y orientado hacia la parte delantera de la aspiradora vertical, de manera que el origen angular se define por la dirección principal del mango;
- 20 -la al menos una magnitud representativa comprende una segunda posición angular del mango medida alrededor de un segundo eje en un plano formado por un tercer eje longitudinal a la dirección principal del mango y al primer eje, de manera que el origen angular se define por el primer eje;
- la al menos una magnitud representativa comprende una aceleración a lo largo del primer eje;
- 25 -el valor de referencia de potencia del motor o los motores se fija en un valor mínimo predeterminado si se cumple un criterio determinado, de manera que dicho criterio se determina según los valores obtenidos para la al menos una magnitud representativa de la posición angular y de la aceleración.
- Según un aspecto de la invención, el valor de referencia de potencia del o de los motores se fija en 0 si, durante un periodo de tiempo predeterminado, se cumple el criterio determinado.
- Según un aspecto de la invención, el criterio se cumple si:
- 30 -un valor medio de un valor absoluto de la primera posición angular del mango es inferior o igual a 5 grados, y
- un valor medio de la segunda posición angular del mango es superior a 10 grados, y
- un valor absoluto de un valor medio de la aceleración a lo largo del primer eje es superior a 3,5 m/s².
- Según un aspecto de la invención:
- 35 -la al menos una magnitud representativa comprende una primera posición angular del mango medida alrededor de un primer eje contenido en un plano transversal a una dirección principal del mango y orientado hacia la parte delantera de la aspiradora vertical inalámbrica, de manera que el origen angular se define por la dirección principal del mango;
- la al menos una magnitud representativa comprende una segunda posición angular del mango medida alrededor de un segundo eje en un plano formado por un tercer eje longitudinal a la dirección principal del mango y al primer eje, de manera que el origen angular se define por el primer eje;
- 40 -la al menos una magnitud representativa comprende una aceleración a lo largo del tercer eje;
- el valor de referencia de potencia del motor o los motores se mantiene constante si se cumple un criterio determinado, de manera que dicho criterio se determina según la al menos una magnitud representativa de la posición angular y de la aceleración.
- Según un aspecto de la invención, el criterio determinado se cumple si:
- 45 -un valor medio de la primera posición angular es superior o igual a 35 grados, y
- un valor medio de la segunda posición angular del mango es superior a 0 grados, y

-un valor medio de un valor absoluto de aceleración es superior a 2,5 m/s².

Según un aspecto de la invención, el valor de referencia de potencia para el motor o los motores se determina ajustando la frecuencia y la anchura de los pulsos de un control electrónico del o de los motores.

5 La invención se refiere también a una aspiradora vertical inalámbrica que comprende un mango, un motor de aspiración o un motor de aspiración y un motor de barrido, y un cabezal de aspiración y/o de barrido, un acelerómetro para suministrar señales relacionadas con una velocidad y/o una aceleración de una parte de la aspiradora vertical inalámbrica, un giroscopio para medir una posición angular del mango en un marco de referencia determinado del espacio, medios de tratamiento de las señales suministradas por el acelerómetro y el giroscopio, y una unidad electrónica de control conectada a los medios de tratamiento y configurada para regular la potencia del motor o los
10 motores que implementan el procedimiento como se describió anteriormente.

Para su correcta comprensión, la invención se describe en referencia a los dibujos adjuntos que representan, a modo de ejemplos no limitativos, una o varias realizaciones de un dispositivo según la invención.

La figura 1 es una vista de una aspiradora de tipo vertical inalámbrica que ilustra el principio general de la invención.

15 La figura 2 es una representación esquemática de la tarjeta electrónica de control de la aspiradora vertical inalámbrica.

La figura 3 es una representación esquemática de una realización del algoritmo de control del motor de la aspiradora vertical inalámbrica.

La figura 4 es una representación esquemática de una variante del algoritmo de control del motor de la aspiradora vertical inalámbrica.

20 La figura 5 es un ejemplo de un cronograma del funcionamiento del control del motor mediante modulación de la anchura de pulso (PWM).

La figura 6 es una representación de la aspiradora vertical inalámbrica en un sistema de coordenadas espaciales donde se miden los parámetros de desplazamiento lineal y angular.

25 La aspiradora vertical inalámbrica 1, mostrada en la figura 1, comprende un mango 3, una parte de motor y un cabezal de aspiración 2.

El mango 3 está conectado de manera integral a la parte de motor y el cabezal de aspiración 2 está conectado a la parte de motor mediante una unión pivotante.

Además, la aspiradora vertical inalámbrica 1 está equipada con una central inercial 4.

30 Como se ilustra en la figura 2, esta central inercial 4 comprende un acelerómetro 5 y un giroscopio 6. Esta central inercial está conectada a los medios de tratamiento de la señal 7, lo que permite interpretar las señales suministradas por el acelerómetro 5 y el giroscopio 6 y deducir de ellas los movimientos del mango 3, generalmente iniciados por un usuario. Los movimientos del mango 3 se interpretan según varios parámetros, como la dirección del movimiento del mango, la velocidad y la aceleración del mango durante su movimiento, así como la dirección de orientación y la amplitud de esta orientación.

35 Los medios de tratamiento 7 de la señal están conectados a una unidad electrónica de control 8 dispuesta para controlar un motor 9 entre los motores de aspiración o de barrido. Los medios de tratamiento 7 y la unidad electrónica de control 8 están montados en una misma tarjeta electrónica principal 10 colocada dentro del mango 3.

40 Preferentemente, la tarjeta electrónica principal 10 se fija dentro del mango 3 de modo que la central inercial 4 esté como máximo cerca del extremo libre del mango 3. Esto permite detectar un mayor recorrido del mango 3 cuando cambia la orientación del mango 3 y, por lo tanto, beneficiarse de una mayor sensibilidad del giroscopio 6.

El procedimiento de regulación de la potencia de aspiración de una aspiradora vertical inalámbrica 1 según la invención se implementa, por lo tanto, mediante la unidad electrónica de control 8 que ejecuta un algoritmo de decisión cuyo diagrama de flujo se representa en la figura 3 según una primera realización, y en la figura 4 según una variante más elaborada.

45 El procedimiento ejecutado por la unidad electrónica de control 8 comprende una primera etapa a. que consiste, en un primer tiempo de adquisición, en determinar durante un periodo variable de una duración predeterminada de aproximadamente 3 a 5 segundos, las series de valores de los diversos componentes de la velocidad, de la aceleración medida por el acelerómetro y de la orientación del mango medida por el giroscopio.

50 En una segunda etapa, se calculan diversos valores intermedios para determinar, durante una etapa b. del procedimiento, un valor de referencia de potencia para el o los motores de aspiración y/o de barrido. Estos valores intermedios son, por ejemplo, medias o medias cuadráticas de una serie de valores instantáneos medidos y registrados; se calculan durante periodos de tiempo predeterminados variables para, en particular, suavizar el ruido de la medición.

5 En el resto de la descripción, las velocidades, aceleraciones y orientaciones consideradas se representarán mediante sus componentes en un sistema de coordenadas ortonormal (O, X, Y, Z) solidario con el mango 3 de la aspiradora vertical inalámbrica 1, tal como se representa en la figura 6, cuyo origen O está situado en un punto del mango 3 cerca de su extremo en la dirección opuesta al cabezal de aspiración 2, en la ubicación de la central inercial 4; el eje Z del sistema de coordenadas está orientado según la dirección principal del mango y hacia el cabezal de aspiración 2; el eje X está situado en un plano perpendicular al eje Z y orientado sustancialmente hacia la parte delantera F de la aspiradora vertical inalámbrica 1; el eje Y es perpendicular al plano formado por los ejes X y Z. La orientación, o posición angular, a lo largo del eje X, también denominada balanceo, designa el ángulo de rotación del mango 3 alrededor del eje X. La orientación, o posición angular, a lo largo del eje Y, también denominada cabeceo, designa el ángulo de rotación del mango 3 alrededor del eje X. La orientación, o posición angular, a lo largo del eje Z, también denominada guiñada, se refiere al ángulo de rotación del mango 3 alrededor de Z.

15 Por convención, un desplazamiento angular alrededor de un eje dado es positivo en el sentido trigonométrico visto por un observador colocado en el eje en cuestión y que mira en la dirección positiva de este eje. Además, el origen de la orientación o la posición angular alrededor del eje X se define por el eje Z, el origen de la orientación o la posición angular alrededor del eje Y se define por el eje X, el origen de la orientación o la posición angular alrededor del eje Z se define por el eje X.

Las series de valores instantáneos medidos en cada etapa del algoritmo de decisión durante un periodo variable de aproximadamente 3 a 5 segundos son las siguientes:

20 -la velocidad horizontal V_h en un plano horizontal,
-la posición angular en balanceo y en cabeceo del mango, a partir de la cual es posible deducir una posición angular del mango con respecto a un eje vertical.

-la aceleración transversal A_{ct} en un plano transversal al mango,
-la aceleración longitudinal A_{cm} en la dirección del mango,

25 Los valores intermedios calculados en tiempo real a partir de las series de valores medidos anteriormente pueden ser, por ejemplo, los siguientes:

-una velocidad media V_m igual a la media cuadrática de las mediciones de la velocidad horizontal V_h en un plano horizontal;

-una posición angular media A_m igual a la media cuadrática de las mediciones instantáneas A_v de la posición angular del mango con respecto a un eje vertical;

30 -una posición angular media R_m a lo largo del eje X; con R_1 medida al principio de un periodo de tiempo predeterminado y R_2 medida al final del periodo de tiempo predeterminado;

-un valor medio del valor absoluto $absR$ de la orientación a lo largo del eje X;

-una posición angular media T_m a lo largo del eje Y; con T_1 medida al principio de un periodo de tiempo predeterminado y T_2 medida al final del periodo de tiempo predeterminado;

35 -una aceleración media A_{ct} en un plano transversal al mango, con un primer valor medio de aceleración A_{ct1} medido al principio de un periodo de tiempo predeterminado, y un segundo valor medio de aceleración A_{ct2} medido al final del periodo de tiempo predeterminado;

40 -una aceleración media A_{cx} a lo largo del eje X; con un primer valor medio de aceleración A_{cx1} a lo largo del eje X medido al principio de un periodo de tiempo predeterminado, y un segundo valor medio de aceleración A_{cx2} a lo largo del eje X medido al final del periodo de tiempo predeterminado;

-una aceleración media A_{cm} en la dirección del mango; con un primer valor medio de aceleración A_{cm1} en la dirección del mango medido al principio de un periodo de tiempo predeterminado, y un segundo valor medio de aceleración A_{cm2} en la dirección del mango medido al final del periodo de tiempo predeterminado;

-un valor medio del valor absoluto de la aceleración $absA_{cm}$ en la dirección del mango.

45 Los periodos de tiempo predeterminados considerados anteriormente son del orden de unos segundos, preferentemente de 2 a 3 segundos; la duración del periodo de tiempo considerado puede ser diferente dependiendo de si se intenta identificar un comportamiento particular de la aspiradora vertical inalámbrica 1, en particular durante un giro, o cuando pasa por debajo de un mueble.

50 Según una primera realización, la etapa siguiente b. del algoritmo implementado por la unidad electrónica de control 8 consiste en llevar a cabo la prueba b10: con la prueba b10, se comprara la posición angular media A_m del ángulo A entre el eje del mango 3 y la vertical con un umbral predeterminado $A_{m\acute{a}x}$. El umbral predeterminado $A_{m\acute{a}x}$ está comprendido

preferentemente entre 0 y 30°. Si la posición angular media Am es inferior al umbral predeterminado Amáx, la unidad electrónica de control 8 considerará que la aspiradora no ha abandonado su posición de estacionamiento o ha regresado a ella (es decir, posición sustancialmente vertical) y detendrá el motor o los motores si es necesario, o los mantendrá parados si ya estaban parados. El algoritmo vuelve entonces a la etapa b., entendiéndose que se habrá realizado una nueva serie de mediciones de los valores de velocidad, aceleración y posición angular del mango antes de volver a realizar la prueba b10 sobre los valores medios derivados de esta nueva serie de mediciones.

La elección de la media cuadrática durante un periodo variable de 3 a 5 segundos permite evitar que un recorrido de ida y vuelta demasiado rápido del mango fuera de la zona angular limitada por el umbral predeterminado Amáx provoque un arranque o, en sentido contrario, una parada intempestiva del o de los motores.

Si el resultado de la prueba en la posición angular media Am es negativo, dicho de otro modo, si la posición angular media Am es superior al umbral predeterminado Amáx, entonces el algoritmo ordenará que los motores arranquen con un nivel de potencia que será una función de la velocidad media Vm cuadrática de las velocidades horizontales Vh de desplazamiento del mango 3 en un plano horizontal y medidas por el acelerómetro 5 durante el último periodo variable de 3 a 5 segundos. La función de transferencia entre la velocidad media Vm cuadrática y la potencia de aspiración y/o de barrido controlada será preferentemente una función lineal del tipo

$$P_0 + \frac{(P_{max} - P_0) \times V_m}{V_{max}}$$

donde P0 es la potencia mínima proporcionada para una velocidad de desplazamiento nula, y Pmáx es la potencia máxima aceptable por el motor y aplicada en cuanto la velocidad media Vm sea superior o igual al valor de velocidad máximo predeterminado Vmáx. Preferentemente, P0 = 10 % de Pmáx.

Para evitar bajadas intempestivas de velocidad, la potencia de aspiración y/o de barrido se ajustará instantáneamente, y preferentemente de manera proporcional, al alza en caso de un aumento de la velocidad media Vm por debajo del valor de velocidad máximo predeterminado Vmáx, mientras que esta potencia solo se reducirá, en caso de una bajada de la velocidad media Vm por debajo del valor de velocidad máximo predeterminado Vmáx, después de un periodo de tiempo predeterminado D1; el paso del tiempo se mide con un cronómetro conocido, mostrado en la figura 3 mediante un contador C11.

La implementación de este control proporcional se puede realizar de manera muy simple modulando la anchura de los pulsos (PWM) enviados al motor eléctrico: como se ilustra en la figura 5, de manera que cuanto más rápido sea el desplazamiento de la aspiradora vertical inalámbrica 1 o del mango 3, más rápida será la velocidad del o de los motores de aspiración o de barrido 9 debido al efecto de un aumento en la relación cíclica de la modulación de la anchura de los pulsos ilustrada por una zona 12 del gráfico de la figura 5, y a la inversa, cuanto más lento es el movimiento, más se reducirá la relación cíclica como se ilustra en las zonas 11 y 13 del gráfico de la figura 5; la potencia de aspiración o de barrido del o de los motores se reducirá en consecuencia.

Según una variante más elaborada de la invención, se llevan a cabo pruebas adicionales sobre otros valores intermedios para identificar diferentes condiciones de utilización de la aspiradora vertical inalámbrica, tales como:

-«paso contra una pared»: cuando el usuario pasa la aspiradora vertical inalámbrica 1 contra una pared, la potencia de aspiración o de barrido debe mantenerse incluso si la velocidad media Vm disminuye significativamente. El criterio para reconocer esta situación es el siguiente:

- La posición angular media Rm a lo largo del eje X es negativa, y
- El primer valor medio de aceleración Act1 es estrictamente superior al segundo valor medio de aceleración Act2.

-«giro»: cuando el usuario hace giros con la aspiradora vertical inalámbrica, la velocidad disminuye sustancialmente, pese a lo cual debe mantenerse la potencia de aspiración o de barrido. El criterio para reconocer esta situación es el siguiente:

- El valor medio del valor absoluto absR es superior o igual a 15 grados, y
- La primera posición media angular R1 es estrictamente inferior a la segunda posición media angular R2, y

- El primer valor medio de aceleración Acm1 es estrictamente superior al segundo valor medio de aceleración Acm2.

-«reposo»: cuando el usuario tiene que mover un objeto mientras limpia, posa la aspiradora vertical inalámbrica que, como resultado, queda inmóvil durante un momento sin estar en posición de almacenamiento o estacionamiento; entonces la potencia de aspiración o de barrido debe ajustarse al valor mínimo en un primer momento y después a 0 una vez transcurrido un periodo de tiempo D2, de unos 30 segundos, por ejemplo. Del mismo modo, se deben poder detectar diferentes tipos de sacudidas inapropiadas. El criterio para reconocer estas diversas situaciones es el siguiente:

- El valor medio del valor absoluto $absR$ es superior o igual a 5 grados, y
- La posición angular media T_m a lo largo del eje Y es superior a 10 grados, y
- El valor absoluto de la aceleración media A_{cx} es superior a $3,5 \text{ m/s}^2$.

5 -«paso por debajo de un mueble»: cuando el usuario pase la aspiradora vertical inalámbrica debajo de un mueble, la potencia de aspiración o de barrido debe mantenerse aunque la velocidad media V_m disminuya sustancialmente, de la misma forma que se hace para los giros, y sin confundir esta situación con una «caída» de la aspiradora vertical. El criterio para reconocer esta situación es el siguiente:

- La posición angular media R_m a lo largo del eje X es superior o igual a 35 grados, y
- La posición angular T_m a lo largo del eje Y es superior a 0 grados, y

10 ◦ El valor medio del valor absoluto de la aceleración $absA_{cm}$ es superior a $2,5 \text{ m/s}^2$.

-«caída»: cuando la aspiradora vertical inalámbrica se coloca incorrectamente en la posición de estacionamiento, puede caerse; esto no debe provocar un arranque intempestivo del motor ni confundirse con la situación de «paso por debajo de un mueble». El criterio para identificar la caída consiste en verificar que no se ha cumplido ninguno de los criterios de identificación anteriores.

15 En la figura 4 se representa el algoritmo de toma de decisiones correspondiente a esta variante de la invención. Al realizarse las mediciones y cálculos de los valores intermedios, una primera prueba b_{11} , que sustituye a la prueba b_{10} de la variante anterior en la etapa b., tiene como objetivo determinar si la aspiradora vertical inalámbrica está en la posición de almacenamiento (la posición angular media A_m es inferior al umbral predeterminado $A_{m\acute{a}x}$) o si la aspiradora vertical inalámbrica se ha caído; en cualquier caso, la unidad electrónica de control 8 ordenará al motor que se detenga; de lo contrario, la prueba siguiente b_{12} tendrá como objetivo determinar si la aspiradora vertical inalámbrica está en reposo; en este caso, la potencia de aspiración o de barrido se fija en la potencia mínima P_0 y se incrementa un contador C_2 como se indica en C_{22} ; este contador, si es necesario, activará la parada del motor al cumplirse un determinado periodo de tiempo D_2 .

25 Si la prueba b_{12} de reposo es negativa, se vuelve al caso nominal con una prueba sobre la velocidad media V_m ; si la velocidad media V_m es inferior al valor de velocidad máximo predeterminado $V_{m\acute{a}x}$, y si la velocidad media V_m disminuye, entonces el algoritmo aplica una prueba b_{13} destinada a determinar si las condiciones de empleo de la aspiradora vertical inalámbrica corresponden al paso por debajo de un mueble o a un giro: en estos dos casos, se mantendrá constante la potencia de aspiración o de barrido del motor; de lo contrario, el contador C_1 se incrementará, como se indica en C_{11} de la figura 4; este contador activará una reducción de la potencia de aspiración o de barrido del motor cuando transcurra el periodo de tiempo D_2 .

REIVINDICACIONES

1. Procedimiento de regulación de la potencia de aspiración de una aspiradora vertical inalámbrica (1) que comprende un mango (3), un motor de aspiración o bien un motor (9) de aspiración y un motor de barrido, y un cabezal de aspiración y/o de barrido (2), un acelerómetro (5) para suministrar señales relativas a una velocidad y/o una aceleración de una parte de la aspiradora vertical inalámbrica (1), y un giroscopio (6) para medir una posición angular del mango en un marco de referencia determinado del espacio, medios de tratamiento (7) de las señales suministradas por el acelerómetro (5) y el giroscopio (6), y una unidad electrónica de control (8) del motor o los motores conectada a los medios de tratamiento (7), comprendiendo el procedimiento las etapas siguientes:

- determinar con la ayuda del acelerómetro (5) y del giroscopio (6) en un periodo de adquisición variable, valores de al menos una magnitud representativa de la velocidad y/o de la aceleración, y de la posición angular del mango;
- determinar un valor de referencia de potencia (P) del motor o los motores según los valores obtenidos en la etapa anterior.

2. Procedimiento de la reivindicación 1, en donde:

- la al menos una magnitud representativa comprende una posición angular media (Am) cuadrática del mango (3) con respecto a un eje vertical;
- el valor de referencia de potencia (P) del motor o los motores (9) se fija en un nivel mínimo predeterminado cuando el valor obtenido para la posición angular media (Am) cuadrática es superior o igual a un primer umbral predeterminado, y/o en donde el valor de referencia de potencia (P) del motor o los motores (9) se fija en 0 cuando el valor obtenido para la posición angular media (Am) cuadrática es inferior a un segundo umbral predeterminado.

3. Procedimiento de la reivindicación 2, en donde:

- la al menos una magnitud representativa comprende una velocidad media (Vm) cuadrática del acelerómetro (5) en un plano horizontal;
- cuando el valor obtenido para la posición angular media (Am) cuadrática es superior o igual al primer umbral predeterminado, y cuando el valor obtenido para la velocidad media (Vm) cuadrática está comprendido entre 0 y un valor de velocidad máximo predeterminado (Vmáx), entonces el valor de referencia de potencia (P) del o de los motores (9) se fija en un valor comprendido entre un valor mínimo predeterminado (P0) y un valor máximo predeterminado (Pmáx), y cuando el valor obtenido para la velocidad media (Vm) cuadrática es superior o igual al valor de velocidad máximo predeterminado (Vmáx), entonces el valor de referencia de potencia (P) se fija en el valor de potencia máximo predeterminado (Pmáx).

4. Procedimiento de la reivindicación anterior, en donde el valor de referencia de potencia (P) se fija en un valor igual a

$$P_0 + \frac{(P_{max} - P_0) \times V_m}{V_{max}}$$

cuando la velocidad media (Vm) cuadrática está comprendida entre 0 y el valor de velocidad máximo predeterminado (Vmáx).

5. Procedimiento de la reivindicación 3 o 4, en donde, cuando la velocidad media (Vm) cuadrática aumenta estando comprendida entre 0 y el valor de velocidad máximo predeterminado (Vmáx), la potencia (P) del o de los motores (9) aumenta, y cuando la velocidad media (Vm) cuadrática disminuye estando comprendida entre 0 y el valor de velocidad máximo predeterminado (Vmáx), la potencia (P) del o de los motores (9) se reduce después de un periodo de tiempo (D1) predeterminado.

6. Procedimiento de una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, en donde:

- la al menos una magnitud representativa comprende una posición angular del mango (3) medida alrededor de un eje (X) contenido en un plano transversal a una dirección principal del mango y orientado hacia la parte delantera (F) de la aspiradora vertical inalámbrica (1), estando el origen angular definido por la dirección principal del mango;
- la al menos una magnitud representativa comprende una aceleración media (Act) en un plano transversal a la dirección principal del mango (3), con un primer valor medio de aceleración (Act1) de la aceleración media (Act) medido al principio de un periodo de tiempo predeterminado, y un segundo valor medio de aceleración (Act2) de la aceleración media (Act) medido al final del periodo de tiempo predeterminado;
- el valor de referencia de potencia (P) del motor o los motores (9) se mantiene constante si se cumple un criterio determinado, de manera que dicho criterio se determina según los valores obtenidos para la al menos una magnitud representativa de la posición angular y de la aceleración.

7. Procedimiento de la reivindicación 6, en donde el criterio determinado se cumple si:

- un valor medio de la posición angular medido alrededor de un primer eje (X) es negativo, y
- el primer valor medio de aceleración (Act1) de la aceleración media (Act) es estrictamente superior al segundo valor medio de aceleración (Act2) de la aceleración media (Act).

5 8. Procedimiento de una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7, en donde:

10 - la al menos una magnitud representativa comprende una posición angular del mango (3) medida alrededor de un primer eje (X) contenido en un plano transversal a una dirección principal del mango y orientado hacia la parte delantera (F) de la aspiradora vertical inalámbrica, estando el origen angular definido por la dirección principal del mango, con un primer valor medio (R1) de la posición angular medido al principio de un periodo de tiempo predeterminado, y un segundo valor medio (R2) de la posición angular medido al final del periodo de tiempo predeterminado;

- la al menos una magnitud representativa comprende una aceleración media (Acz) según la dirección principal del mango, con un primer valor medio de aceleración (Acz1) de la aceleración media (Acz) medido al principio del periodo de tiempo predeterminado, y un segundo valor medio de aceleración (Acz2) de la aceleración media (Acz) medido al final del periodo de tiempo predeterminado;

15 - el valor de referencia de potencia (P) del motor o los motores (9) se mantiene constante si se cumple un criterio determinado, de manera que dicho criterio se determina según los valores obtenidos para la al menos una magnitud representativa de la posición angular y de la aceleración.

9. Procedimiento de la reivindicación 8, en donde el criterio determinado se cumple si:

20 - un valor absoluto de un mínimo de la posición angular medido alrededor de un primer eje (X) es superior o igual a 15 grados, y

- el primer valor medio (R1) es estrictamente inferior al segundo valor medio (R2), y

- el primer valor medio de aceleración (Acz1) es estrictamente superior al segundo valor medio de aceleración (Acz2).

10. Procedimiento de una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 9, en donde:

25 - la al menos una magnitud representativa comprende una primera posición angular del mango (3) medida alrededor de un primer eje (X) contenido en un plano transversal a una dirección principal del mango y orientado hacia la parte delantera (F) de la aspiradora vertical (1) inalámbrica, estando el origen angular definido por la dirección principal del mango;

30 - la al menos una magnitud representativa comprende una segunda posición angular del mango (3) medida alrededor de un segundo eje (Y) en un plano formado por un tercer eje (Z) longitudinal a la dirección principal del mango y el primer eje (X), estando el origen angular definido por el primer eje (X);

- la al menos una magnitud representativa comprende una aceleración media (Acx) según el primer eje (X);

35 - el valor de referencia de potencia (P) del motor o los motores (9) se fija en un valor mínimo predeterminado si se cumple un criterio determinado, de manera que dicho criterio se determina según los valores obtenidos para la al menos una magnitud representativa de la posición angular y de la aceleración.

11. Procedimiento de la reivindicación 10, en donde el valor de referencia de potencia (P) del o de los motores (9) se fija en 0 si durante un periodo de tiempo predeterminado (D2) se cumple el criterio determinado.

12. Procedimiento de las reivindicaciones 10 u 11, en donde el criterio se cumple si:

40 - un valor medio de un valor absoluto de la primera posición angular del mango (3) medido alrededor de un primer eje (X) es inferior o igual a 5 grados, y

- un valor medio de la segunda posición angular alrededor de un segundo eje (Y) del mango (3) es superior a 10 grados, y

- un valor absoluto de un valor medio de aceleración (Acx) según el primer eje (X) es superior a 3,5 m/s².

13. Procedimiento de una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 12, en donde:

45 - la al menos una magnitud representativa comprende una primera posición angular del mango (3) medida alrededor de un primer eje (X) contenido en un plano transversal a una dirección principal del mango y orientado hacia la parte delantera (F) de la aspiradora vertical (1), estando el origen angular definido por la dirección principal del mango;

- la al menos una magnitud representativa comprende una segunda posición angular del mango (3) medida alrededor de un segundo eje (Y) en un plano formado por un tercer eje (Z) longitudinal a la dirección principal del mango y el primer eje (X), estando el origen angular definido por el primer eje (X);

- la al menos una magnitud representativa comprende una aceleración media (Acz) según el tercer eje (Z);

5 - el valor de referencia de potencia del motor o los motores (9) se mantiene constante si se cumple un criterio determinado, de manera que dicho criterio se determina según la al menos una magnitud representativa de la posición angular y de la aceleración.

14. Procedimiento de la reivindicación 13, en donde el criterio determinado se cumple si:

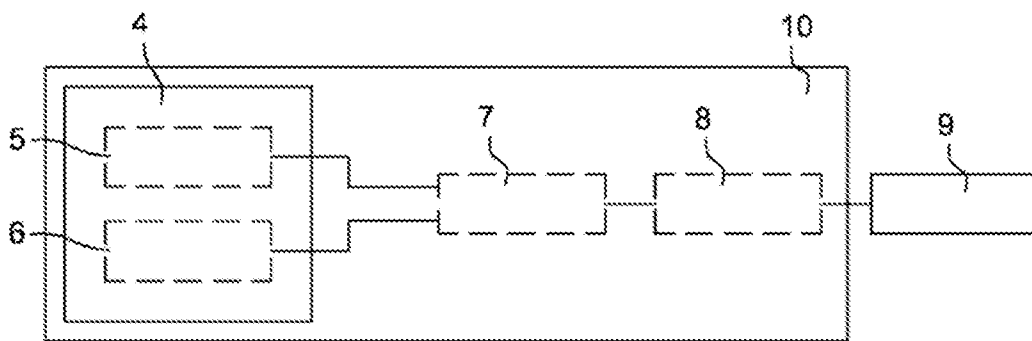
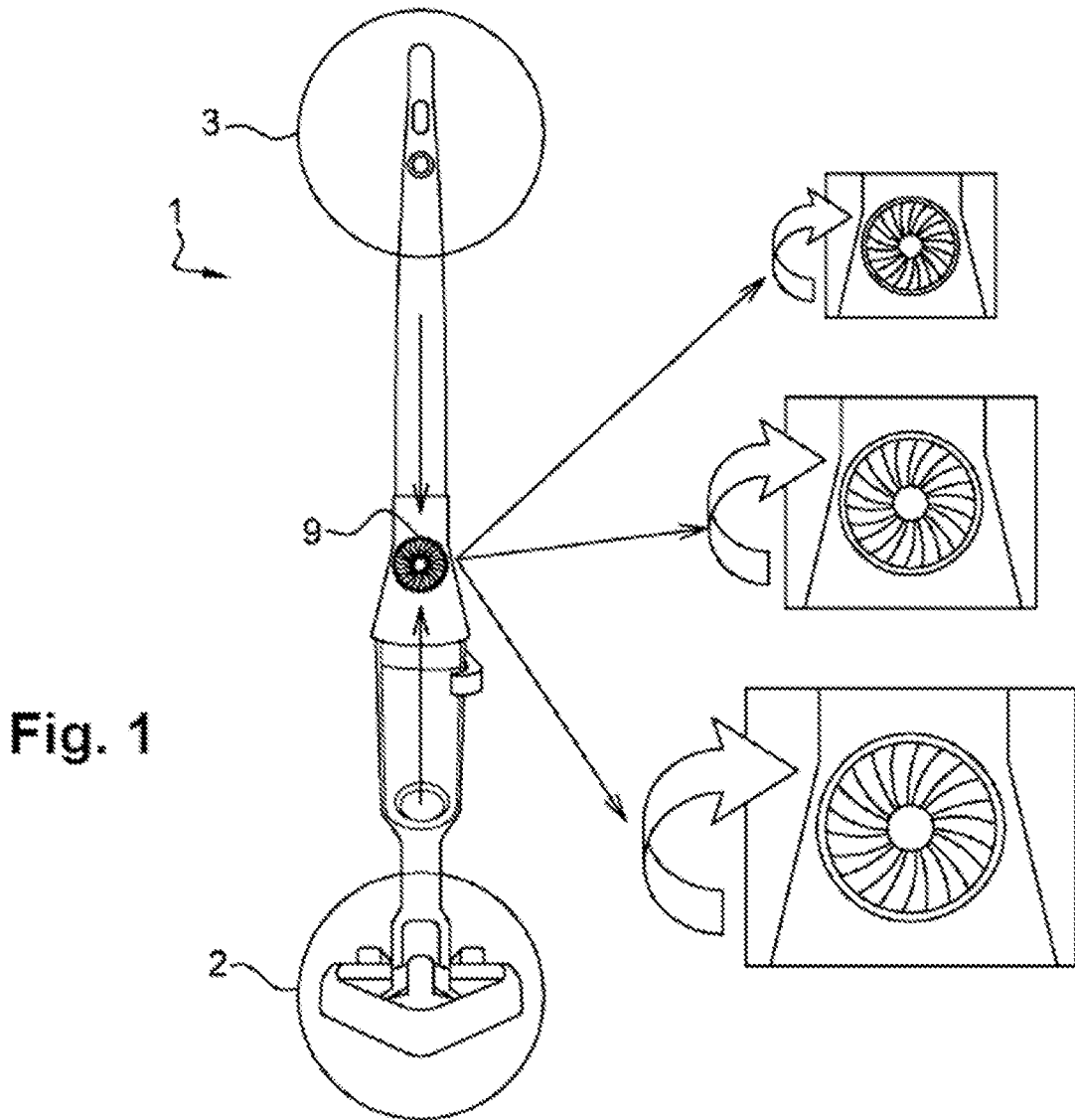
10 - un valor medio de la primera posición angular medido alrededor de un primer eje (X) es superior o igual a 35 grados, y

- un valor medio de la segunda posición angular medido alrededor de un segundo eje (Y) es superior a 0 grados, y

- un valor de una aceleración media (Acz) es superior a 2,5 m/s².

15 15. Procedimiento de una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde el valor de referencia de potencia del o de los motores (9) se determina ajustando la frecuencia y la anchura de los pulsos (PWM) de un control electrónico del o de los motores.

20 16. Aspiradora vertical inalámbrica (1) que comprende un mango (3), un motor de aspiración (9) o un motor de aspiración (9) y un motor de barrido, y un cabezal de aspiración y/o de barrido (2), un acelerómetro (5) para suministrar señales relativas a una velocidad y/o una aceleración de una parte de la aspiradora vertical inalámbrica (1), un giroscopio (6) para medir la posición angular del mango en un marco de referencia determinado del espacio, medios de tratamiento (7) de las señales suministradas por el acelerómetro (5) y el giroscopio (6), y una unidad electrónica de control (8) conectada a los medios de tratamiento (7) y configurada para regular la potencia del motor o los motores implementando el procedimiento de una cualquiera de las reivindicaciones anteriores.



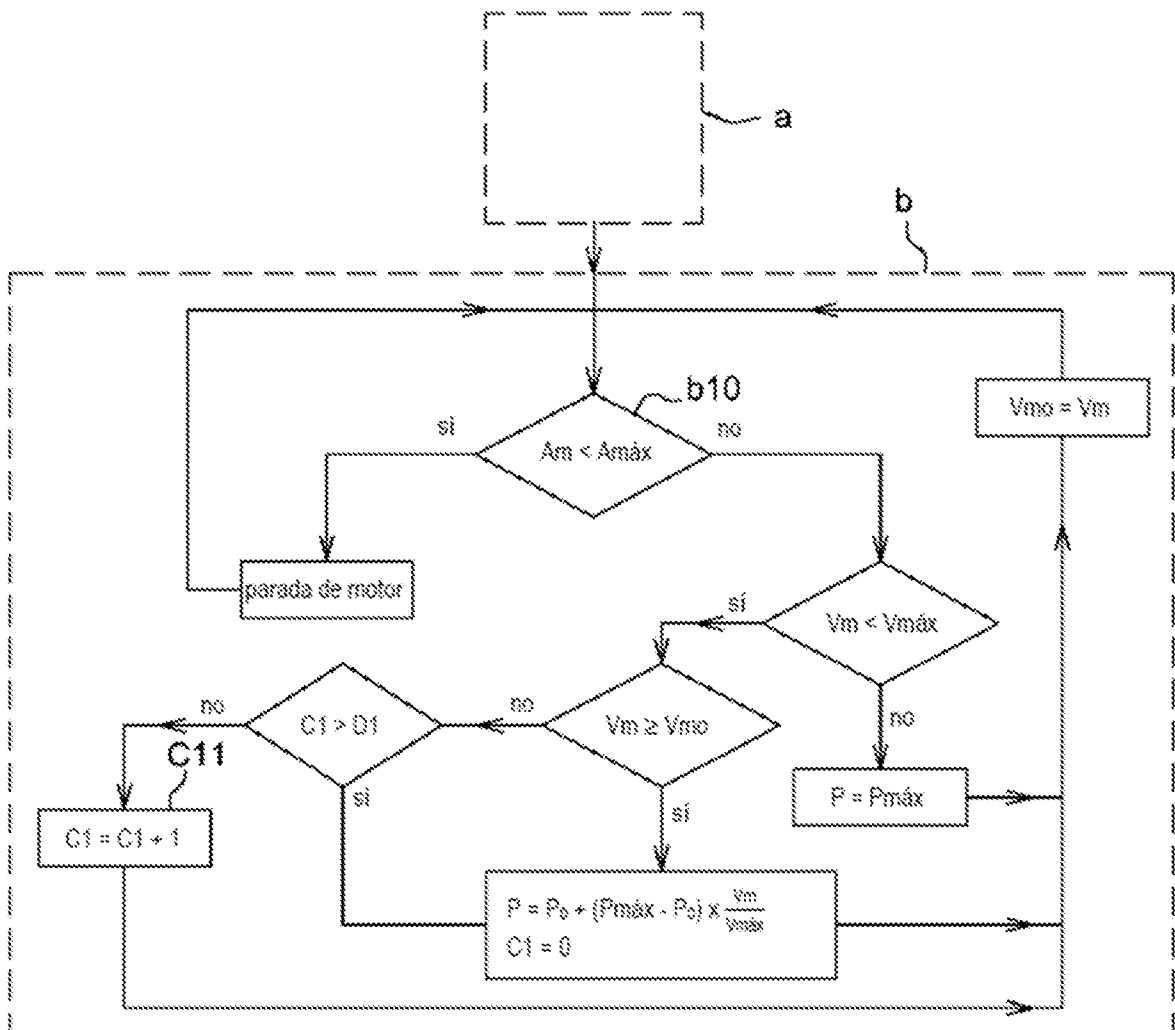


Fig. 3

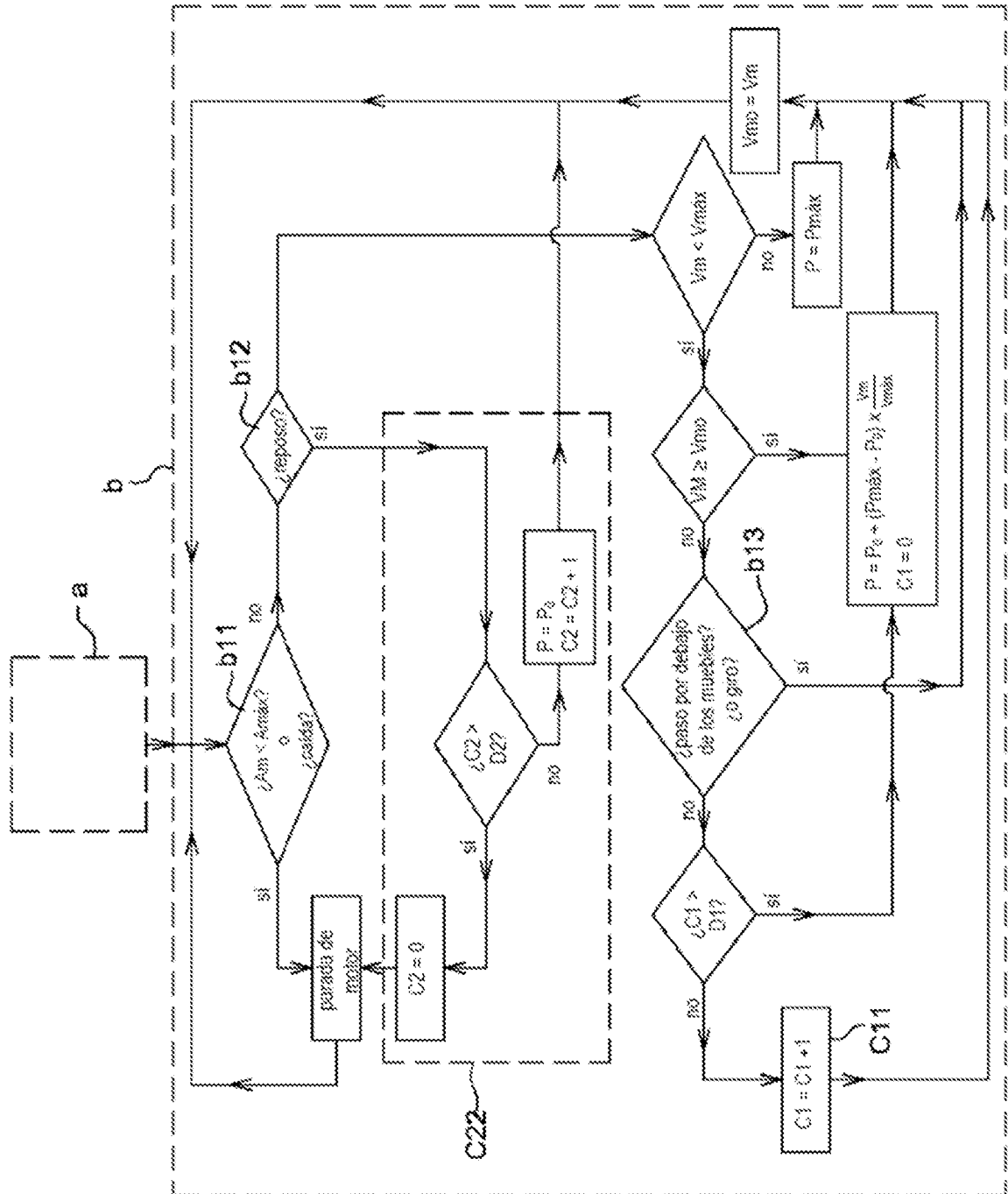


Fig. 4

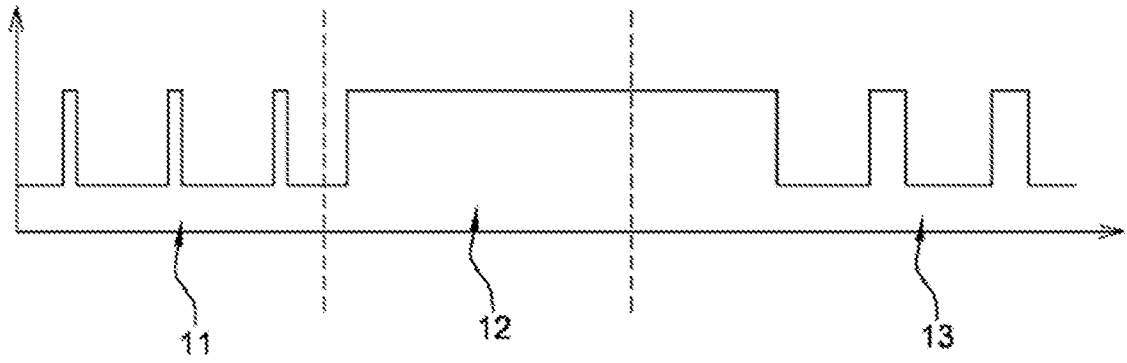


Fig. 5

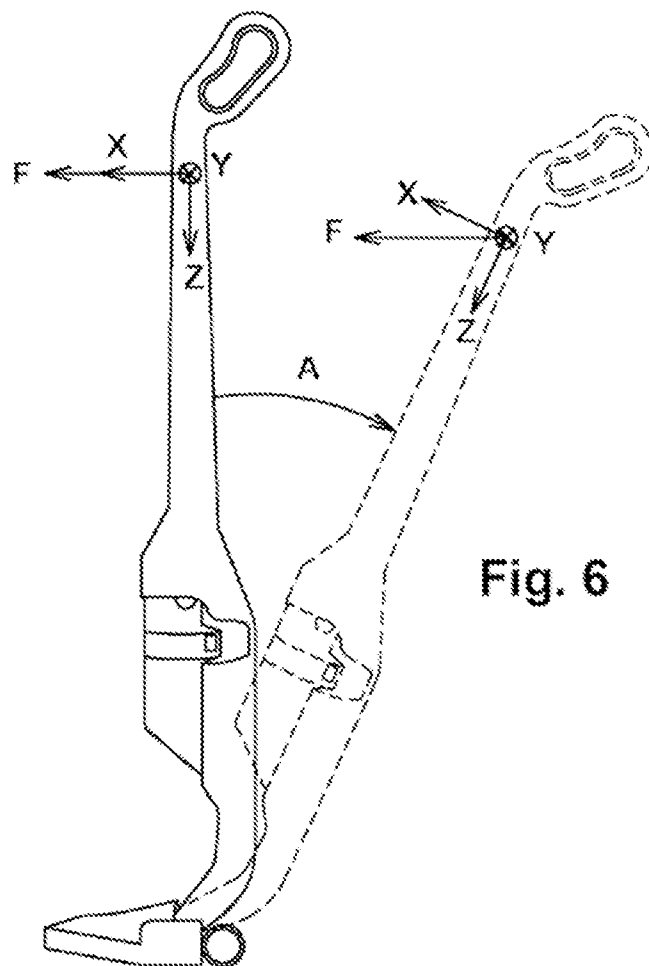


Fig. 6