



(11) **EP 3 648 647 B1**

(12) **FASCICULE DE BREVET EUROPEEN**

(45) Date de publication et mention
de la délivrance du brevet:
09.10.2024 Bulletin 2024/41

(51) Classification Internationale des Brevets (IPC):
A47L 9/28 ^(2006.01) **A47L 9/32** ^(2006.01)
A47L 11/32 ^(2006.01)

(21) Numéro de dépôt: **18752812.0**

(52) Classification Coopérative des Brevets (CPC):
A47L 9/2863; A47L 9/32; A47L 11/32

(22) Date de dépôt: **05.07.2018**

(86) Numéro de dépôt international:
PCT/FR2018/051678

(87) Numéro de publication internationale:
WO 2019/008280 (10.01.2019 Gazette 2019/02)

(54) **PROCEDE DE REGULATION DE LA PUISSANCE D'ASPIRATION D'UN ASPIRATEUR BALAI
SANS FIL**

**VERFAHREN ZUR STEUERUNG DER SAUGLEISTUNG EINES KABELLOSEN AUFRECHTEN
HANDSTAUBSAUGERS**

**METHOD FOR CONTROLLING THE SUCTION POWER OF A WIRELESS UPRIGHT VACUUM
CLEANER**

(84) Etats contractants désignés:
**AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB
GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO
PL PT RO RS SE SI SK SM TR**

(30) Priorité: **07.07.2017 FR 1756479**

(43) Date de publication de la demande:
13.05.2020 Bulletin 2020/20

(73) Titulaire: **SEB S.A.
69130 Ecully (FR)**

(72) Inventeurs:
• **IDOUADDI, Jamel
27200 Vernon (FR)**
• **GAILHARD, Thierry
69970 Chaponnay (FR)**

(74) Mandataire: **Germain Maureau
12, rue Boileau
69006 Lyon (FR)**

(56) Documents cités:
**EP-A1- 2 301 401 EP-A2- 2 682 034
CN-A- 105 962 843 CN-U- 203 107 005
DE-A1- 102015 108 464 JP-A- 2011 206 351**

EP 3 648 647 B1

Il est rappelé que: Dans un délai de neuf mois à compter de la publication de la mention de la délivrance du brevet européen au Bulletin européen des brevets, toute personne peut faire opposition à ce brevet auprès de l'Office européen des brevets, conformément au règlement d'exécution. L'opposition n'est réputée formée qu'après le paiement de la taxe d'opposition. (Art. 99(1) Convention sur le brevet européen).

Description

[0001] La présente invention concerne le domaine des balais sans fil, et a plus particulièrement pour objet un procédé de régulation de la puissance d'aspiration d'un aspirateur balai sans fil en fonction des conditions d'utilisation, déterminées automatiquement, ainsi que sur le dit aspirateur balai sans fil.

[0002] Il est connu de conditionner la mise en route ou l'arrêt d'un balai sans fil en fonction de la détection de la prise en main de celui-ci par un utilisateur, combinée avec la mesure de paramètres d'accélération du manche.

[0003] La prise en main d'un tel balai sans fil intelligent est alors détectée par un capteur de pression, un capteur de luminosité, ou un capteur capacitif positionné au niveau de la poignée du balai et configuré pour reconnaître la prise en main de celle-ci par un utilisateur. La détection de la prise en main est ensuite combinée avec une mesure de l'accélération ou de la vitesse du manche pour confirmer que la prise en main a pour objet une opération d'aspiration et/ou de balayage et déclencher en conséquence le démarrage du moteur d'aspiration.

[0004] Cependant, l'implantation d'un capteur dans le manche est compliquée et peut engendrer des pannes. De plus, le fonctionnement de l'aspirateur est conditionné à la détection de la prise en main du manche par l'utilisateur. Or, selon l'utilisateur et le positionnement du capteur, le capteur peut détecter plus ou moins bien cette prise en main.

[0005] DE 10 2015 108464 A1 et CN 105 962 843 A divulguent un procédé de régulation de la puissance d'aspiration d'un aspirateur.

[0006] Ainsi, l'invention a pour but d'augmenter la fiabilité d'utilisation d'un aspirateur balai intelligent et donc son ergonomie tout en réalisant davantage d'économies d'énergie.

[0007] A cet effet, l'invention se rapporte à un procédé de régulation de la puissance d'aspiration d'un aspirateur balai sans fil comprenant un manche, un moteur d'aspiration ou bien un moteur d'aspiration et un moteur de balayage, et une tête d'aspiration et/ou de balayage, un accéléromètre pour délivrer des signaux relatifs à une vitesse et/ou une accélération d'une partie du balai sans fil, et un gyroscope pour mesurer une position angulaire du manche dans un référentiel déterminé de l'espace, des moyens de traitement des signaux délivrés par l'accéléromètre et le gyroscope, et une unité électronique de contrôle du ou des moteurs reliée aux moyens de traitement, le procédé comprenant les étapes suivantes :

- a. déterminer à l'aide de l'accéléromètre et du gyroscope sur une période d'acquisition glissante, des valeurs d'au moins une grandeur représentative de la vitesse et/ou de l'accélération, et de la position angulaire du manche ;
- b. déterminer une consigne de puissance du ou des moteurs en fonction des valeurs obtenues à l'étape

précédente.

[0008] Ainsi, le procédé permet une gestion intuitive, sans fils ni boutons, par l'utilisateur de l'aspirateur balai. Cette gestion intuitive induit en particulier :

- une augmentation de l'autonomie des batteries, grâce à la réduction de consommation pendant les périodes de non usage effectif de l'aspirateur,
- une augmentation de la durée de vie des batteries, grâce à la réduction du nombre des arrêts intempestifs de l'appareil suivis de remises en marche coûteuses en durée de vie pour les batteries,
- une diminution des bruits pendant les périodes où le régime du moteur peut être réduit,
- un confort d'utilisation pour l'utilisateur.

[0009] Selon un aspect de l'invention, les valeurs de la au moins une grandeur représentative de la vitesse et/ou de l'accélération, et de la position angulaire du manche sont obtenues dans un repère orthonormé de l'espace défini par son origine, un premier axe orienté vers l'avant de l'aspirateur balai dans un plan transversal à la direction principale du manche, un deuxième axe perpendiculaire au plan formé par le premier axe et un troisième axe orienté vers le sol selon la direction principale du manche;

[0010] Selon un aspect de l'invention, la au moins une grandeur représentative de la vitesse et/ou de l'accélération et de la position angulaire du manche comprend :

- une moyenne quadratique de la vitesse dans un plan horizontal; et/ou
- une accélération dans un plan horizontal; et/ou
- une accélération selon un premier axe orienté vers l'avant de l'aspirateur balai dans un plan transversal à la direction principale du manche; et/ou
- une accélération selon un deuxième axe perpendiculaire au plan formé par le premier axe et un troisième axe orienté vers le sol selon la direction principale du manche; et/ou
- une accélération selon le troisième axe; et
- une moyenne quadratique de la position angulaire du manche relativement à un axe vertical; et/ou
- une position angulaire autour du premier axe; et/ou
- une position angulaire autour du deuxième axe.

[0011] Selon un aspect de l'invention :

au moins une grandeur représentative comprend une moyenne quadratique de la position angulaire du manche relativement à un axe vertical ; la consigne de puissance du ou des moteurs est déterminée à un niveau minimum prédéterminé lorsque la valeur obtenue pour la moyenne quadratique de la position angulaire est supérieure ou égale à un premier seuil prédéterminé, et/ou dans lequel la consigne de puissance du ou des moteurs est détermi-

née à 0 lorsque la valeur obtenue pour la moyenne quadratique de la position angulaire est inférieure à un deuxième seuil prédéterminé.

[0012] Selon un aspect de l'invention :

la au moins une grandeur représentative comprend, une moyenne quadratique de la vitesse de l'accéléromètre dans un plan horizontal ; lorsque la valeur obtenue pour la moyenne quadratique de la position angulaire est supérieure ou égale au premier seuil prédéterminé, et lorsque la valeur obtenue pour la moyenne quadratique de la vitesse est comprise entre 0 et une valeur de vitesse maximum prédéterminée, alors la consigne de puissance du moteur ou des moteurs est déterminée à une valeur comprise entre une valeur minimum prédéterminée et une valeur maximum prédéterminée, et lorsque la valeur obtenue pour la moyenne quadratique de la vitesse est supérieure ou égale à la valeur de vitesse maximum prédéterminée, alors la consigne de puissance est déterminée à la valeur de puissance maximum prédéterminée.

[0013] Selon un aspect de l'invention, la consigne de puissance est déterminée à une valeur égale à

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

lorsque la moyenne quadratique de la vitesse est comprise entre 0 et la valeur de vitesse maximum prédéterminée, où P_0 est égal à la valeur minimum prédéterminée de la consigne de puissance, P_{max} est égal à la valeur maximum prédéterminée de la consigne de puissance, V_{max} est égal à la valeur de vitesse maximum prédéterminée et V_m est égal à la valeur obtenue pour la moyenne quadratique de la vitesse.

[0014] Selon un aspect de l'invention, lorsque la moyenne quadratique de la vitesse augmente en étant comprise entre 0 et la valeur de vitesse maximum prédéterminée, la puissance du ou des moteurs est augmentée, et lorsque la moyenne quadratique de la vitesse diminue en étant comprise entre 0 et la valeur de vitesse maximum prédéterminée, la puissance du ou des moteurs est réduite après un délai prédéterminé.

[0015] Selon un aspect de l'invention :

- la au moins une grandeur représentative comprend une position angulaire du manche mesurée autour d'un axe contenu dans un plan transversal à une direction principale du manche et orienté vers l'avant de l'aspirateur balai, l'origine angulaire étant définie par la direction principale du manche ;
- la au moins une grandeur représentative comprend une accélération dans un plan transversal à la direction principale du manche, avec une première valeur

moyenne de l'accélération mesurée au début d'une période de temps prédéterminée, et une deuxième valeur moyenne de l'accélération mesurée à la fin de la période de temps prédéterminée;

- la consigne de puissance du ou des moteurs est maintenue constante si un critère déterminé est satisfait, ledit critère étant déterminé en fonction des valeurs obtenues pour la au moins une grandeur représentative de la position angulaire et de l'accélération.

[0016] Selon un aspect de l'invention, le critère déterminé est satisfait si :

- une valeur moyenne de la position angulaire est négative, et
- la première valeur moyenne de l'accélération est strictement supérieure à la deuxième valeur moyenne de l'accélération.

[0017] Selon un aspect de l'invention :

- la au moins une grandeur représentative comprend une position angulaire du manche mesurée autour d'un axe contenu dans un plan transversal à une direction principale du manche et orienté vers l'avant de l'aspirateur balai, l'origine angulaire étant définie par la direction principale du manche, avec une première valeur moyenne de la position angulaire mesurée au début d'une période de temps prédéterminée, et une deuxième valeur moyenne de la position angulaire mesurée à la fin de la période de temps prédéterminée;
- la au moins une grandeur représentative comprend une accélération selon la direction principale du manche, avec une première valeur moyenne de l'accélération mesurée au début de la période de temps prédéterminée, et une deuxième valeur moyenne de l'accélération mesurée à la fin de la période de temps prédéterminée;
- la consigne de puissance du ou des moteurs est maintenue constante si un critère déterminé est satisfait, ledit critère étant déterminé en fonction des valeurs obtenues pour la au moins une grandeur représentative de la position angulaire et de l'accélération.

[0018] Selon un aspect de l'invention, le critère déterminé est satisfait si :

- une valeur absolue d'un minimum de la position angulaire est supérieure ou égale à 15 degrés, et
- la première valeur moyenne est strictement inférieure à la deuxième valeur moyenne, et
- la première valeur moyenne est strictement supérieure à la deuxième valeur moyenne.

[0019] Selon un aspect de l'invention :

- la au moins une grandeur représentative comprend une première position angulaire du manche mesurée autour d'un premier axe contenu dans un plan transversal à une direction principale du manche et orienté vers l'avant de l'aspirateur balai, l'origine angulaire étant définie par la direction principale du manche ;
- la au moins une grandeur représentative comprend une deuxième position angulaire du manche mesurée autour d'un deuxième axe dans un plan formé par un troisième axe longitudinal à la direction principale du manche et le premier axe, l'origine angulaire étant définie par le premier axe;
- la au moins une grandeur représentative comprend une accélération selon le premier axe;
- la consigne de puissance du ou des moteurs est déterminée à une valeur minimum prédéterminée si un critère déterminé est satisfait, ledit critère étant déterminé en fonction des valeurs obtenues pour la au moins une grandeur représentative de la position angulaire et de l'accélération.

[0020] Selon un aspect de l'invention, la consigne de puissance du ou des moteurs est déterminée à 0 si pendant un délai prédéterminé le critère déterminé est satisfait.

[0021] Selon un aspect de l'invention, le critère est satisfait si :

- une valeur moyenne d'une valeur absolue de la première position angulaire du manche est inférieure ou égale à 5 degrés, et
- une valeur moyenne de la deuxième position angulaire du manche est supérieure à 10 degrés, et
- une valeur absolue d'une valeur moyenne de l'accélération selon le premier axe est supérieure à $3,5\text{m/s}^2$.

[0022] Selon un aspect de l'invention:

- la au moins une grandeur représentative comprend une première position angulaire du manche mesurée autour d'un premier axe contenu dans un plan transversal à une direction principale du manche et orienté vers l'avant de l'aspirateur balai sans fil, l'origine angulaire étant définie par la direction principale du manche ;
- la au moins une grandeur représentative comprend une deuxième position angulaire du manche mesurée autour d'un deuxième axe dans un plan formé par un troisième axe longitudinal à la direction principale du manche et le premier axe, l'origine angulaire étant définie par le premier axe;
- la au moins une grandeur représentative comprend une accélération selon le troisième axe;
- la consigne de puissance du ou des moteurs est maintenue constante si un critère déterminé est satisfait, ledit critère étant déterminé en fonction de l'au

moins une grandeur représentative de la position angulaire et de l'accélération.

[0023] Selon un aspect de l'invention, le critère déterminé est satisfait si:

- une valeur moyenne de la première position angulaire est supérieure ou égale à 35 degrés, et
- une valeur moyenne de la deuxième position angulaire est supérieure à 0 degré, et
- une valeur moyenne d'une valeur absolue de l'accélération est supérieure à $2,5\text{m/s}^2$.

[0024] Selon un aspect de l'invention, la consigne de puissance du ou des moteurs est déterminée en ajustant la fréquence et la largeur des impulsions d'une commande électronique du ou des moteurs.

[0025] L'invention concerne également un aspirateur balai sans fil comprenant un manche, un moteur d'aspiration ou un moteur d'aspiration et un moteur de balayage, et une tête d'aspiration et/ou de balayage, un accéléromètre pour délivrer des signaux relatifs à une vitesse et/ou une accélération d'une partie du balai sans fil, un gyroscope pour mesurer une position angulaire du manche dans un référentiel déterminé de l'espace, des moyens de traitement des signaux délivrés par l'accéléromètre et le gyroscope, et une unité électronique de contrôle reliée aux moyens de traitement et configurée pour réguler la puissance du ou des moteurs en mettant en oeuvre le procédé tel que décrit précédemment.

[0026] Pour sa bonne compréhension, l'invention est décrite en référence aux dessins ci-annexés représentant à titre d'exemples non limitatifs, une ou plusieurs formes de réalisation d'un dispositif selon l'invention.

La figure 1 est une vue d'un aspirateur de type balai sans fil qui illustre le principe général de l'invention. La figure 2 est une représentation schématique de la carte électronique de contrôle du balai sans fil.

La figure 3 est une représentation schématique d'un mode de réalisation de l'algorithme de commande du moteur du balai sans fil.

La figure 4 est une représentation schématique d'une variante de l'algorithme de commande du moteur du balai sans fil.

La figure 5 est un exemple de chronogramme du fonctionnement de la commande du moteur par modulation de la largeur des impulsions (PWM).

La figure 6 est une représentation du balai sans fil dans un repère de l'espace dans lequel sont mesurés des paramètres de déplacement linéaire et angulaire.

[0027] L'aspirateur balai sans fil 1, représenté sur la figure 1, comprend un manche 3, une partie moteur et une tête d'aspiration 2.

[0028] Le manche 3 est relié de manière solidaire à la partie moteur et la tête d'aspiration 2 est reliée à la partie

moteur par une liaison pivot.

[0029] En outre, l'aspirateur balai sans fil 1 est équipé d'une centrale inertielle 4.

[0030] Comme illustré à la figure 2 cette centrale inertielle 4 comprend un accéléromètre 5 et un gyroscope 6. Cette centrale inertielle est reliée à des moyens de traitement 7 du signal, permettant d'interpréter les signaux délivrés par l'accéléromètre 5 et le gyroscope 6 et d'en déduire les mouvements du manche 3, généralement impulsés par un utilisateur. Les mouvements du manche 3 sont interprétés selon différents paramètres tels qu'un sens de déplacement du manche, la vitesse et l'accélération du manche au cours de son déplacement, ainsi qu'un sens d'orientation et une amplitude de cette orientation.

[0031] Les moyens de traitement 7 du signal sont reliés à une unité électronique de contrôle 8 agencée pour piloter un moteur 9 parmi les moteurs d'aspiration ou de balayage. Les moyens de traitement 7 et l'unité électronique de contrôle 8 sont montés sur une même carte électronique principale 10 positionnée à l'intérieur du manche 3.

[0032] De préférence, la carte électronique principale 10 est fixée à l'intérieur du manche 3 de manière à ce que la centrale inertielle 4 soit au maximum à proximité de l'extrémité libre du manche 3. Cela permet de détecter une plus grande course du manche 3 lors d'un changement d'orientation du manche 3 et donc de bénéficier d'une sensibilité accrue du gyroscope 6.

[0033] Le procédé de régulation de la puissance d'aspiration d'un aspirateur balai sans fil 1 selon l'invention est donc mis en oeuvre par l'unité électronique de contrôle 8 qui exécute un algorithme de décision dont l'ordonnogramme est représenté en figure 3 selon un premier mode de réalisation, et en figure 4 selon une variante plus élaborée.

[0034] Le procédé exécuté par l'unité électronique de contrôle 8 comprend une première étape a. qui consiste, dans un premier temps d'acquisition, à déterminer sur une période glissante d'une durée prédéterminée d'environ 3 à 5 secondes, les suites de valeurs des différentes composantes de la vitesse, de l'accélération mesurées par l'accéléromètre et de l'orientation du manche mesurées par le gyroscope.

[0035] Dans un deuxième temps diverses valeurs intermédiaires sont calculées, pour déterminer, lors d'une étape b. du procédé, une consigne de puissance du ou des moteurs d'aspiration et/ou de balayage. Ces valeurs intermédiaires sont par exemple des moyennes ou des moyennes quadratiques de suites de valeurs instantanées mesurées et enregistrées ; elles sont calculées sur des périodes de temps prédéterminées glissantes de manière notamment à lisser le bruit de mesure.

[0036] Dans la suite de la description, les vitesses, accélérations et orientations considérées seront représentées par leurs composantes dans un repère orthonormé (O, X, Y, Z) solidaire du manche 3 de l'aspirateur balai sans fil 1, tel que représenté à la figure 6, dont l'origine

O est située en un point du manche 3 proche de son extrémité dans la direction opposée à la tête d'aspiration 2, à l'emplacement de la centrale inertielle 4 ; l'axe Z du repère est orienté selon la direction principale du manche et vers la tête d'aspiration 2 ; l'axe X est situé dans un plan perpendiculaire à l'axe Z et orienté sensiblement vers l'avant F de l'aspirateur balai sans fil 1 ; l'axe Y est perpendiculaire au plan formé par les axes X et Z. L'orientation, ou position angulaire, selon l'axe X, également appelée roulis, désigne l'angle de rotation du manche 3 autour de l'axe X. L'orientation, ou position angulaire, selon l'axe Y, également appelée tangage, désigne l'angle de rotation du manche 3 autour de Y. L'orientation, ou position angulaire, selon l'axe Z, également appelée lacet, désigne l'angle de rotation du manche 3 autour de Z.

[0037] Par convention un déplacement angulaire autour d'un axe donné est positif dans le sens trigonométrique vu par un observateur placé sur l'axe considéré et regardant dans le sens positif de cet axe. En outre, l'origine de l'orientation ou de la position angulaire autour de l'axe X est définie par l'axe Z, l'origine de l'orientation ou de la position angulaire autour de l'axe Y est définie par l'axe X, l'origine de l'orientation ou la position angulaire autour de l'axe Z est définie par l'axe X.

[0038] Les suites de valeurs instantanées mesurées à chaque étape de l'algorithme de décision sur une période glissante d'une durée d'environ 3 à 5 secondes, sont les suivantes :

- la vitesse horizontale V_h dans un plan horizontal,
- la position angulaire en roulis et en tangage du manche, dont on peut déduire une position angulaire du manche relativement à un axe vertical.
- l'accélération transverse A_{ct} dans un plan transversal au manche,
- l'accélération longitudinale A_{cm} selon la direction du manche,

[0039] Les valeurs intermédiaires calculées en temps-réel à partir des suites de valeurs mesurées précédemment, peuvent être par exemple les suivantes :

- une vitesse moyenne V_m égale à la moyenne quadratique des mesures de la vitesse horizontale V_h dans un plan horizontal ;
- une position angulaire moyenne A_m égale à la moyenne quadratique des mesures instantanées A_v de la position angulaire du manche relativement à un axe vertical ;
- une position angulaire moyenne R_m selon l'axe X ; avec R_1 mesurée au début d'une période de temps prédéterminée, et R_2 mesurée à la fin de la période de temps prédéterminée ;
- une valeur moyenne de la valeur absolue $absR$ de l'orientation selon l'axe X ;
- une position angulaire moyenne T_m selon l'axe Y, ; avec T_1 mesurée au début d'une période de temps

prédéterminée, et T2 mesurée à la fin de la période de temps prédéterminée ;

- une accélération moyenne Act dans un plan transversal au manche, ; avec une première valeur moyenne d'accélération Act1 mesurée au début d'une période de temps prédéterminée, et une deuxième valeur moyenne d'accélération Act2 mesurée à la fin de la période de temps prédéterminée ;
- une accélération moyenne Acx selon l'axe X ; avec une première valeur moyenne d'accélération Acx1 selon l'axe X mesurée au début d'une période de temps prédéterminée, et une deuxième valeur moyenne d'accélération Acx2 selon l'axe X mesurée à la fin de la période de temps prédéterminée ;
- une accélération moyenne Acm selon la direction du manche, ; avec une première valeur moyenne d'accélération Acm1 selon la direction du manche mesurée au début d'une période de temps prédéterminée, et une deuxième valeur moyenne d'accélération Acm2 selon la direction du manche mesurée à la fin de la période de temps prédéterminée ;
- une valeur moyenne de la valeur absolue de l'accélération absAcm selon la direction du manche.

[0040] Les périodes de temps prédéterminées considérées ci-dessus sont de l'ordre de quelques secondes, de préférence 2 à 3 secondes ; la durée de la période de temps considérée peut être différente selon que l'on essaye d'identifier un comportement particulier de l'aspirateur balai sans fil 1, notamment lors d'un virage, ou bien lors du passage sous un meuble.

[0041] Selon un premier mode de réalisation, l'étape suivante b. de l'algorithme mis en oeuvre par l'unité électronique de contrôle 8 consiste à effectuer le test b10 : avec le test b10 la position angulaire moyenne Am de l'angle A entre l'axe du manche 3 et la verticale est comparée avec un seuil prédéterminé Amax. Le seuil prédéterminé Amax est compris de préférence entre 0 et 30°. Si la position angulaire moyenne Am est inférieure au seuil prédéterminé Amax, l'unité électronique de contrôle 8 considérera que l'aspirateur n'a pas quitté ou est revenu à sa position de parking (i.e. position sensiblement verticale) et arrêtera si besoin le ou les moteurs, ou bien maintiendra ceux-ci à l'arrêt s'ils étaient déjà arrêtés. L'algorithme revient alors à l'étape b., étant entendu qu'une nouvelle série de mesures des valeurs de vitesse, accélération et position angulaire du manche aura été réalisée avant que le test b10 ne soit à nouveau réalisé sur les valeurs moyennes dérivées de cette nouvelle série de mesures.

[0042] Le choix de la moyenne quadratique sur la période glissante de 3 à 5 secondes permet d'éviter qu'un aller-retour trop rapide du manche en-dehors de la zone angulaire limitée par le seuil prédéterminé Amax ne déclenche un démarrage ou, en sens inverse, un arrêt intempestif du ou des moteurs.

[0043] Si l'issue du test sur la position angulaire moyenne Am est négatif, autrement dit si la position an-

gulaire moyenne Am est supérieure au seuil prédéterminé Amax, alors l'algorithme commandera un démarrage du ou des moteurs avec un niveau de puissance qui sera fonction de la vitesse moyenne Vm quadratique des vitesses horizontales Vh de déplacement du manche 3 dans un plan horizontal et mesurées par l'accéléromètre 5 au cours de la dernière période glissante de 3 à 5 secondes. La fonction de transfert entre la vitesse moyenne Vm quadratique et la puissance d'aspiration et/ou de balayage commandée sera de préférence une fonction linéaire du type

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

où P0 est la puissance minimum prévue pour une vitesse de déplacement nulle, et Pmax la puissance maximum acceptable par le moteur et appliquée dès que la vitesse moyenne Vm devient supérieure ou égale à la valeur de vitesse maximum prédéterminée Vmax. De préférence, P0 = 10% Pmax.

[0044] Afin d'éviter des baisses de régime intempestives, la puissance d'aspiration et/ou de balayage sera instantanément, et de préférence proportionnellement, ajustée à la hausse en cas de hausse de la vitesse moyenne Vm inférieure à la valeur de vitesse maximum prédéterminée Vmax, tandis que cette puissance ne sera réduite, en cas de baisse de la vitesse moyenne Vm inférieure à la valeur de vitesse maximum prédéterminée Vmax, qu'après un délai de temporisation D1 prédéterminé ; l'écoulement du délai est mesuré au moyen d'un chronomètre connu, représenté sur la figure 3 par un compteur C11.

[0045] La mise en oeuvre de cette commande proportionnelle peut être réalisée très simplement par une modulation de la largeur d'impulsions (PWM) envoyées au moteur électrique : comme cela est illustré sur la figure 5, plus le déplacement de l'aspirateur balai sans fil 1 ou du manche 3 sera rapide, plus la vitesse du ou des moteurs 9 d'aspiration ou de balayage sera rapide par l'effet d'une augmentation du rapport cyclique de la modulation de la largeur d'impulsions illustré par une zone 12 du graphe de la figure 5, et inversement plus le mouvement sera lent, plus le rapport cyclique sera réduit comme cela est illustré par les zones 11 et 13 du graphe de la figure 5 ; la puissance d'aspiration ou de balayage du ou des moteurs sera réduite en conséquence.

[0046] Selon une variante plus élaborée de l'invention, des tests complémentaires sont réalisés sur d'autres valeurs intermédiaires afin d'identifier différentes conditions d'utilisation du balai sans fil, telles que :

- « passage contre un mur » : lorsque l'utilisateur passe l'aspirateur balai sans fil 1 contre un mur, la puissance d'aspiration ou de balayage doit être maintenue même si la vitesse moyenne Vm diminue sensiblement. Le critère de reconnaissance de cette si-

tuation est le suivant :

- La position angulaire moyenne R_m selon l'axe X est négative, et
 - La première valeur moyenne d'accélération Act1 est strictement supérieure à la deuxième valeur moyenne d'accélération Act2.
- « virage » : lorsque l'utilisateur effectue des virages avec l'aspirateur balai sans fil, la vitesse diminue sensiblement, mais la puissance d'aspiration ou de balayage doit néanmoins être maintenue. Le critère de reconnaissance de cette situation est le suivant :
 - La valeur moyenne de la valeur absolue $absR$ est supérieur ou égal à 15 degrés, et
 - La première position moyenne angulaire R_1 est strictement inférieur à la deuxième position moyenne angulaire R_2 , et
 - La première valeur moyenne d'accélération A_{cm1} est strictement supérieur à la deuxième valeur moyenne d'accélération A_{cm2} .
- « repos » : lorsque l'utilisateur doit déplacer un objet pendant son nettoyage, il pose l'aspirateur balai sans fil qui, de ce fait, devient immobile pendant un moment sans être en position de rangement ou de parking ; alors la puissance d'aspiration ou de balayage doit être fixée à la valeur minimum dans un premier temps, puis à 0 à la fin d'un délai de temporisation D2, d'environ 30 secondes par exemple. De la même manière, différents types de secousses inappropriées doivent pouvoir être détectées. Le critère de reconnaissance de ces différentes situations est le suivant :
 - La valeur moyenne de la valeur absolue $absR$ est inférieur ou égale à 5 degrés, et
 - La position angulaire moyenne T_m selon l'axe Y est supérieur à 10 degrés, et
 - La valeur absolue de l'accélération moyenne A_{cx} est supérieure à $3,5m/s^2$.
- « passage sous un meuble » : lorsque l'utilisateur passe l'aspirateur balai sans fil sous un meuble, la puissance d'aspiration ou de balayage doit être maintenue même si la vitesse moyenne V_m diminue sensiblement, à l'instar de ce qui est fait pour les virages, et sans confondre cette situation avec une « chute » du balai. Le critère de reconnaissance de cette situation est le suivant :
 - La position angulaire moyenne R_m selon l'axe X est supérieure ou égale à 35 degrés, et
 - La position angulaire T_m selon l'axe Y est supérieure à 0 degré, et
 - La valeur moyenne de la valeur absolue de l'accélération $absA_{cm}$ est supérieure à $2,5m/s^2$.

- « chute » : lorsque l'aspirateur balai sans fil est mal posé en position parking, il peut tomber ; cela ne doit pas déclencher un démarrage intempestif du moteur, ni être confondu avec la situation de « passage sous un meuble ». Le critère d'identification de la chute consiste à vérifier qu'aucun des critères d'identification précités n'est vérifié.

[0047] L'algorithme décisionnel correspondant à cette variante de l'invention est représenté en figure 4. Les mesures et calculs des valeurs intermédiaires étant réalisées, un premier test b11, qui remplace le test b10 de la variante précédente à l'étape b., vise à déterminer si l'aspirateur balai sans fil est en position de rangement (la position angulaire moyenne A_m est inférieure au seuil prédéterminé A_{max}) ou si l'aspirateur balai sans fil a chuté ; dans l'un ou l'autre cas l'unité électronique de contrôle 8 commandera l'arrêt du moteur ; sinon le test suivant b12 visera à déterminer si l'aspirateur balai sans fil est au repos ; dans ce cas, la puissance d'aspiration ou de balayage est fixée à la puissance minimale P_0 et un compteur C2 est incrémenté comme indiqué en C22 ; ce compteur déclenchera le cas échéant l'arrêt du moteur à l'expiration d'un délai de temporisation D2.

[0048] Si le test b12 du repos est négatif, on revient au cas nominal avec un test sur la vitesse moyenne V_m ; si la vitesse moyenne V_m est inférieure à la valeur de vitesse maximum prédéterminée V_{max} , et si la vitesse moyenne V_m diminue alors l'algorithme applique un test b13 visant à déterminer si les conditions d'emploi de l'aspirateur balai sans fil correspondent au passage sous un meuble ou à un virage : dans ces deux cas, la puissance d'aspiration ou de balayage du moteur sera maintenue constante ; sinon le compteur C1 sera incrémenté, comme indiqué en C11 de la figure 4 ; ce compteur déclenchera une réduction de la puissance d'aspiration ou de balayage du moteur à l'expiration du délai de temporisation D2.

Revendications

1. Procédé de régulation de la puissance d'aspiration d'un aspirateur balai sans fil (1) comprenant un manche (3), un moteur d'aspiration ou bien un moteur (9) d'aspiration et un moteur de balayage, et une tête d'aspiration et/ou de balayage(2), un accéléromètre (5) pour délivrer des signaux relatifs à une vitesse et/ou une accélération d'une partie du balai sans fil (1), et un gyroscope (6) pour mesurer une position angulaire du manche dans un référentiel déterminé de l'espace, des moyens de traitement (7) des signaux délivrés par l'accéléromètre (5) et le gyroscope (6), et une unité électronique de contrôle (8) du ou des moteurs reliée aux moyens de traitement (7), le procédé comprenant les étapes suivantes :

- déterminer à l'aide de l'accéléromètre (5) et du

gyroscope (6) sur une période d'acquisition glissante, des valeurs d'au moins une grandeur représentative de la vitesse et/ou de l'accélération, et de la position angulaire du manche ;
 - déterminer une consigne de puissance (P) du ou des moteurs en fonction des valeurs obtenues à l'étape précédente.

2. Procédé selon la revendication 1, dans lequel :

- la au moins une grandeur représentative comprend une position angulaire moyenne (Am) quadratique du manche (3) relativement à un axe vertical ;
 - la consigne de puissance (P) du ou des moteurs (9) est déterminée à un niveau minimum prédéterminé lorsque la valeur obtenue pour la position angulaire moyenne (Am) quadratique est supérieure ou égale à un premier seuil prédéterminé, et/ou dans lequel la consigne de puissance (P) du ou des moteurs (9) est déterminée à 0 lorsque la valeur obtenue pour la position angulaire moyenne (Am) quadratique est inférieure à un deuxième seuil prédéterminé.

3. Procédé selon la revendication 2, dans lequel :

- la au moins une grandeur représentative comprend une vitesse moyenne (Vm) quadratique de l'accéléromètre (5) dans un plan horizontal ;
 - lorsque la valeur obtenue pour la position angulaire moyenne (Am) quadratique est supérieure ou égale au premier seuil prédéterminé, et lorsque la valeur obtenue pour la vitesse moyenne (Vm) quadratique est comprise entre 0 et une valeur de vitesse maximum prédéterminée (Vmax), alors la consigne de puissance (P) du moteur ou des moteurs (9) est déterminée à une valeur comprise entre une valeur minimum prédéterminée (P0) et une valeur maximum prédéterminée (Pmax), et lorsque la valeur obtenue pour la vitesse moyenne (Vm) quadratique est supérieure ou égale à la valeur de vitesse maximum prédéterminée (Vmax), alors la consigne de puissance (P) est déterminée à la valeur de puissance maximum prédéterminée (Pmax).

4. Procédé selon la revendication précédente, dans lequel la consigne de puissance (P) est déterminée à une valeur égale à

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

lorsque la vitesse moyenne (Vm) quadratique est comprise entre 0 et la valeur de vitesse maximum

prédéterminée (Vmax).

5. Procédé selon la revendication 3 ou 4, dans lequel, lorsque la vitesse moyenne (Vm) quadratique augmente en étant comprise entre 0 et la valeur de vitesse maximum prédéterminée (Vmax), la puissance (P) du ou des moteurs (9) est augmentée, et lorsque la vitesse moyenne (Vm) quadratique diminue en étant comprise entre 0 et la valeur de vitesse maximum prédéterminée (Vmax), la puissance (P) du ou des moteurs (9) est réduite après un délai de temporisation (D1) prédéterminé.

6. Procédé selon l'une des revendications 1 à 5, dans lequel :

- la au moins une grandeur représentative comprend une position angulaire du manche (3) mesurée autour d'un axe (X) contenu dans un plan transversal à une direction principale du manche et orienté vers l'avant (F) de l'aspirateur balai sans fil (1), l'origine angulaire étant définie par la direction principale du manche ;
 - la au moins une grandeur représentative comprend une accélération moyenne (Act) dans un plan transversal à la direction principale du manche (3), avec une première valeur moyenne d'accélération (Act1) de l'accélération moyenne (Act) mesurée au début d'une période de temps prédéterminée, et une deuxième valeur moyenne d'accélération (Act2) de l'accélération moyenne (Act) mesurée à la fin de la période de temps prédéterminée ;
 - la consigne de puissance (P) du ou des moteurs (9) est maintenue constante si un critère déterminé est satisfait, ledit critère étant déterminé en fonction des valeurs obtenues pour la au moins une grandeur représentative de la position angulaire et de l'accélération.

7. Procédé selon la revendication 6, dans lequel le critère déterminé est satisfait si :

- une valeur moyenne de la position angulaire mesurée autour d'un premier axe (X) est négative, et
 - la première valeur moyenne d'accélération (Act1) de l'accélération moyenne (Act) est strictement supérieure à la deuxième valeur moyenne d'accélération (Act2) de l'accélération moyenne (Act).

8. Procédé selon l'une des revendications 1 à 7, dans lequel :

- la au moins une grandeur représentative comprend une position angulaire du manche (3) mesurée autour d'un premier axe (X) contenu dans

- un plan transversal à une direction principale du manche et orienté vers l'avant (F) de l'aspirateur balai sans fil, l'origine angulaire étant définie par la direction principale du manche, avec une première valeur moyenne (R1) de la position angulaire mesurée au début d'une période de temps prédéterminée, et une deuxième valeur moyenne (R2) de la position angulaire mesurée à la fin de la période de temps prédéterminée;
- la au moins une grandeur représentative comprend une accélération moyenne (Acz) selon la direction principale du manche, avec une première valeur moyenne d'accélération (Acz1) de l'accélération moyenne (Acz) mesurée au début de la période de temps prédéterminée, et une deuxième valeur moyenne d'accélération (Acz2) de l'accélération moyenne (Acz) mesurée à la fin de la période de temps prédéterminée;
- la consigne de puissance (P) du ou des moteurs (9) est maintenue constante si un critère déterminé est satisfait, ledit critère étant déterminé en fonction des valeurs obtenues pour la au moins une grandeur représentative de la position angulaire et de l'accélération.
- 9.** Procédé selon la revendication 8, dans lequel le critère déterminé est satisfait si :
- une valeur absolue d'un minimum de la position angulaire mesurée autour d'un premier axe (X) est supérieure ou égale à 15 degrés, et
 - la première valeur moyenne (R1) est strictement inférieure à la deuxième valeur moyenne (R2), et
 - la première valeur moyenne d'accélération (Acz1) est strictement supérieure à la deuxième valeur moyenne d'accélération (Acz2).
- 10.** Procédé selon l'une des revendications 1 à 9, dans lequel :
- la au moins une grandeur représentative comprend une première position angulaire du manche (3) mesurée autour d'un premier axe (X) contenu dans un plan transversal à une direction principale du manche et orienté vers l'avant (F) de l'aspirateur balai (1) sans fil, l'origine angulaire étant définie par la direction principale du manche ;
 - la au moins une grandeur représentative comprend une deuxième position angulaire du manche (3) mesurée autour d'un deuxième axe (Y) dans un plan formé par un troisième axe (Z) longitudinal à la direction principale du manche et le premier axe (X), l'origine angulaire étant définie par le premier axe (X);
 - la au moins une grandeur représentative com-
- prend une accélération moyenne (Acx) selon le premier axe (X);
- la consigne de puissance (P) du ou des moteurs (9) est déterminée à une valeur minimum prédéterminée si un critère déterminé est satisfait, ledit critère étant déterminé en fonction des valeurs obtenues pour la au moins une grandeur représentative de la position angulaire et de l'accélération.
- 11.** Procédé selon la revendication 10, dans lequel la consigne de puissance (P) du ou des moteurs (9) est déterminée à 0 si pendant un délai de temporisation prédéterminé (D2) le critère déterminé est satisfait.
- 12.** Procédé selon les revendications 10 ou 11, dans lequel le critère est satisfait si :
- une valeur moyenne d'une valeur absolue de la première position angulaire du manche (3) mesurée autour d'un premier axe (X) est inférieure ou égale à 5 degrés, et
 - une valeur moyenne de la deuxième position angulaire autour d'un deuxième axe (Y) du manche (3) est supérieure à 10 degrés, et
 - une valeur absolue d'une valeur moyenne d'accélération (Acx) selon le premier axe (X) est supérieure à 3,5m/s².
- 13.** Procédé selon l'une des revendications 1 à 12, dans lequel :
- la au moins une grandeur représentative comprend une première position angulaire du manche (3) mesurée autour d'un premier axe (X) contenu dans un plan transversal à une direction principale du manche et orienté vers l'avant (F) de l'aspirateur balai (1), l'origine angulaire étant définie par la direction principale du manche ;
 - la au moins une grandeur représentative comprend une deuxième position angulaire du manche (3) mesurée autour d'un deuxième axe (Y) dans un plan formé par un troisième axe (Z) longitudinal à la direction principale du manche et le premier axe (X), l'origine angulaire étant définie par le premier axe (X);
 - la au moins une grandeur représentative comprend une accélération moyenne (Acz) selon le troisième axe (Z);
 - la consigne de puissance du ou des moteurs (9) est maintenue constante si un critère déterminé est satisfait, ledit critère étant déterminé en fonction de l'au moins une grandeur représentative de la position angulaire et de l'accélération.
- 14.** Procédé selon la revendication 13, dans lequel le

critère déterminé est satisfait si:

- une valeur moyenne de la première position angulaire mesurée autour d'un premier axe (X) est supérieure ou égale à 35 degrés, et 5
- une valeur moyenne de la deuxième position angulaire mesurée autour d'un deuxième axe (Y) est supérieure à 0 degré, et
- une valeur d'une accélération moyenne (Acz) est supérieure à 2,5m/s². 10

15. Procédé selon l'une des revendications précédentes dans lequel la consigne de puissance du ou des moteurs (9) est déterminée en ajustant la fréquence et la largeur des impulsions (PWM) d'une commande électronique du ou des moteurs. 15
16. Aspirateur balai sans fil (1) comprenant un manche (3) un moteur d'aspiration (9) ou bien un moteur d'aspiration (9) et un moteur de balayage, et une tête d'aspiration et/ou de balayage (2), un accéléromètre (5) pour délivrer des signaux relatifs à une vitesse et/ou une accélération d'une partie de l'aspirateur balai sans fil (1), un gyroscope (6) pour mesurer la position angulaire du manche dans un référentiel déterminé de l'espace, des moyens de traitement (7) des signaux délivrés par l'accéléromètre (5) et le gyroscope (6), et une unité électronique de contrôle (8) reliée aux moyens de traitement (7) et configurée pour réguler la puissance du ou des moteurs en mettant en oeuvre le procédé selon l'une des revendications précédentes. 20 25 30

Patentansprüche 35

1. Verfahren zum Regeln der Saugleistung eines kabellosen Kehrstaubsaugers (1), umfassend einen Griff (3), einen Saugmotor bzw. einen Saugmotor (9) und einen Kehrmotor, und einen Saug- und/oder 40 Kehrkopf (2), einen Beschleunigungsmesser (5) zum Liefern von Signalen, die sich auf eine Geschwindigkeit und/oder eine Beschleunigung eines Teils des kabellosen Kehrstaugers (1) beziehen, und ein Gyroskop (6) zum Messen einer Winkelposition des Griffs in einem bestimmten Bezugssystem im Raum, Verarbeitungsmittel (7) für die von dem Beschleunigungsmesser (5) und dem Gyroskop (6) gelieferten Signale und eine elektronische Steuereinheit (8) des oder der Motoren, die mit den Verarbeitungsmitteln (7) verbunden ist, wobei das Verfahren die folgenden Schritte umfasst: 45 50

- Bestimmen der Werte mindestens einer Größe, die für die Geschwindigkeit und/oder die Beschleunigung und die Winkelposition des Griffs repräsentativ ist, mit Hilfe des Beschleunigungsmessers (5) und des Gyroskops (6) über einen 55

gleitenden Erfassungszeitraum;

- Bestimmen eines Leistungssollwerts (P) des oder der Motoren anhand der im vorherigen Schritt erhaltenen Werte.

2. Verfahren nach Anspruch 1, wobei:

- die mindestens eine repräsentative Größe einen quadratischen Mittelwert der Winkelposition (Am) des Griffs (3) im Verhältnis zu einer vertikalen Achse umfasst;
- der Leistungssollwert (P) des oder der Motoren (9) auf ein vorbestimmtes Mindestniveau festgelegt wird, wenn der für den quadratischen Mittelwert der Winkelposition (Am) erhaltene Wert größer oder gleich einem ersten vorbestimmten Schwellenwert ist, und/oder der Leistungssollwert (P) des oder der Motoren (9) auf 0 festgelegt wird, wenn der für den quadratischen Mittelwert der Winkelposition (Am) erhaltene Wert kleiner als ein zweiter vorbestimmter Schwellenwert ist.

3. Verfahren nach Anspruch 2, wobei:

- die mindestens eine repräsentative Größe einen quadratischen Mittelwert der Geschwindigkeit (Vm) des Beschleunigungsmessers (5) in einer horizontalen Ebene umfasst;
- wenn der für den quadratischen Mittelwert der Winkelposition (Am) erhaltene Wert größer oder gleich dem ersten vorbestimmten Schwellenwert ist, und wenn der für den quadratischen Mittelwert der Geschwindigkeit (Vm) erhaltene Wert zwischen 0 und einem vorbestimmten Maximalwert (Vmax) der Geschwindigkeit liegt, der Leistungssollwert (P) des oder der Motoren (9) dann auf einen Wert zwischen einem vorbestimmten Minimalwert (P0) und einem vorbestimmten Maximalwert (Pmax) festgelegt wird, und wenn der für den quadratischen Mittelwert der Geschwindigkeit (Vm) erhaltene Wert größer oder gleich dem vorbestimmten Maximalwert der Geschwindigkeit (Vmax) ist, der Leistungssollwert (P) dann auf den vorbestimmten Maximalwert der Leistung (Pmax) festgelegt wird.

4. Verfahren nach dem vorhergehenden Anspruch, wobei der Leistungssollwert (P) auf einen Wert gleich

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

festgelegt wird, wenn der quadratische Mittelwert

der Geschwindigkeit (V_m) zwischen 0 und dem vorbestimmten Maximalwert der Geschwindigkeit (V_{max}) liegt.

5. Verfahren nach Anspruch 3 oder 4, wobei, wenn der quadratische Mittelwert der Geschwindigkeit (V_m) steigt, während er zwischen 0 und dem vorbestimmten Maximalwert der Geschwindigkeit (V_{max}) liegt, sich die Leistung (P) des oder der Motoren (9) erhöht, und wenn der quadratische Mittelwert der Geschwindigkeit (V_m) abnimmt, während er zwischen 0 und dem vorbestimmten Maximalwert der Geschwindigkeit (V_{max}) liegt, sich die Leistung (P) des oder der Motoren (9) nach einer vorbestimmten Nachlaufzeit ($D1$) verringert. 5 10 15
6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5, wobei:
 - die mindestens eine repräsentative Größe eine Winkelposition des Griffs (3) umfasst, die um eine Achse (X) gemessen wird, die in einer Ebene quer zur Hauptrichtung des Griffs enthalten und zur Vorderseite (F) des kabellosen Kehrstaubsaugers (1) hin ausgerichtet ist, wobei der Winkelursprung durch die Hauptrichtung des Griffs definiert ist; 20 25
 - die mindestens eine repräsentative Größe einen Mittelwert der Beschleunigung (Act) in einer Ebene quer zur Hauptrichtung des Griffs (3) umfasst, wobei ein erster durchschnittlicher Wert der Beschleunigung ($Act1$) des Mittelwerts der Beschleunigung (Act) zu Beginn eines vorbestimmten Zeitraums gemessen wird, und ein zweiter durchschnittlicher Wert der Beschleunigung ($Act2$) des Mittelwerts der Beschleunigung (Act) am Ende des vorbestimmten Zeitraums gemessen wird; 30 35
 - der Leistungssollwert (P) des oder der Motoren (9) konstant beibehalten wird, wenn ein bestimmtes Kriterium erfüllt ist, wobei das Kriterium anhand der erhaltenen Werte für die mindestens eine Größe, die für die Winkelposition und die Beschleunigung repräsentativ ist, bestimmt wird. 40 45
7. Verfahren nach Anspruch 6, wobei das bestimmte Kriterium erfüllt ist, wenn:
 - ein durchschnittlicher Wert der Winkelposition, die um die erste Achse (X) gemessen wird, negativ ist, und 50
 - der erste durchschnittliche Wert der Beschleunigung ($Act1$) des Mittelwerts der Beschleunigung (Act) strikt größer als der zweite durchschnittliche Wert der Beschleunigung ($Act2$) des Mittelwerts der Beschleunigung (Act) ist. 55
8. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 7, wobei:

- die mindestens eine repräsentative Größe eine Winkelposition des Griffs (3) umfasst, die um eine erste Achse (X) gemessen wird, die in einer Ebene quer zu einer Hauptrichtung des Griffs enthalten und zur Vorderseite (F) des kabellosen Kehrstaubsaugers hin ausgerichtet ist, wobei der Winkelursprung durch die Hauptrichtung des Griffs definiert ist, wobei ein erster durchschnittlicher Wert ($R1$) der Winkelposition zu Beginn eines vorbestimmten Zeitraums gemessen wird, und ein zweiter durchschnittlicher Wert ($R2$) der Winkelposition am Ende des vorbestimmten Zeitraums gemessen wird;

- die mindestens eine repräsentative Größe einen Mittelwert der Beschleunigung (Acz) entlang der Hauptrichtung des Griffs umfasst, wobei ein erster durchschnittlicher Wert der Beschleunigung ($Acz1$) des Mittelwerts der Beschleunigung (Acz) zu Beginn des vorbestimmten Zeitraums gemessen wird, und ein zweiter durchschnittlicher Wert der Beschleunigung ($Acz2$) des Mittelwerts der Beschleunigung (Acz) am Ende des vorbestimmten Zeitraums gemessen wird;

- der Leistungssollwert (P) des oder der Motoren (9) konstant beibehalten wird, wenn ein bestimmtes Kriterium erfüllt ist, wobei das Kriterium anhand der erhaltenen Werte für die mindestens eine Größe, die für die Winkelposition und die Beschleunigung repräsentativ ist, bestimmt wird.

9. Verfahren nach Anspruch 8, wobei das bestimmte Kriterium erfüllt ist, wenn:

- ein Absolutwert eines Minimums der Winkelposition, die um eine erste Achse (X) gemessen wird, größer oder gleich 15 Grad ist, und

- der erste durchschnittliche Wert ($R1$) strikt kleiner als der zweite durchschnittliche Wert ($R2$) ist, und

- der erste durchschnittliche Wert der Beschleunigung ($Acz1$) strikt größer als der zweite durchschnittliche Wert der Beschleunigung ($Acz2$) ist.

10. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 9, wobei:

- die mindestens eine repräsentative Größe eine erste Winkelposition des Griffs (3) umfasst, die um eine erste Achse (X) gemessen wird, die in einer Ebene quer zu einer Hauptrichtung des Griffs enthalten und zur Vorderseite (F) des kabellosen Kehrstaubsaugers (1) hin ausgerichtet ist, wobei der Winkelursprung durch die Hauptrichtung des Griffs definiert ist;

- die mindestens eine repräsentative Größe eine zweite Winkelposition des Griffs (3) umfasst, die um eine zweite Achse (Y) in einer Ebene ge-

- messen wird, die durch eine dritte Längsachse (Z) zur Hauptrichtung des Griffs und die erste Achse (X) gebildet wird, wobei der Winkelursprung durch die erste Achse (X) definiert ist;
- die mindestens eine repräsentative Größe einen Mittelwert der Beschleunigung (Acx) entlang der ersten Achse (X) umfasst;
 - der Leistungssollwert (P) des oder der Motoren (9) auf einen vorbestimmten Minimalwert festgelegt wird, wenn ein bestimmtes Kriterium erfüllt ist, wobei das Kriterium anhand der erhaltenen Werte für die mindestens eine Größe, die für die Winkelposition und die Beschleunigung repräsentativ ist, bestimmt wird.
- 11.** Verfahren nach Anspruch 10, wobei der Leistungssollwert (P) des oder der Motoren (9) auf 0 festgelegt wird, wenn während einer vorbestimmten Nachlaufzeit (D2) das bestimmte Kriterium erfüllt ist.
- 12.** Verfahren nach Anspruch 10 oder 11, wobei das Kriterium erfüllt ist, wenn:
- ein durchschnittlicher Wert eines Absolutwerts der ersten Winkelposition des Griffs (3), der um die erste Achse (X) gemessen wird, kleiner oder gleich 5 Grad ist, und
 - ein durchschnittlicher Wert der zweiten Winkelposition des Griffs (3) um die zweite Achse (Y) größer als 10 Grad ist, und
 - ein Absolutwert eines durchschnittlichen Werts der Beschleunigung (Acx) entlang der ersten Achse (X) größer als $3,5 \text{ m/s}^2$ ist.
- 13.** Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 12, wobei:
- die mindestens eine repräsentative Größe eine erste Winkelposition des Griffs (3) umfasst, die um eine erste Achse (X) gemessen wird, die in einer Ebene quer zu einer Hauptrichtung des Griffs enthalten und zur Vorderseite (F) des kabellosen Kehrstaubsaugers (1) hin ausgerichtet ist, wobei der Winkelursprung durch die Hauptrichtung des Griffs definiert ist;
 - die mindestens eine repräsentative Größe eine zweite Winkelposition des Griffs (3) umfasst, die um eine zweite Achse (Y) in einer Ebene gemessen wird, die durch eine dritte Längsachse (Z) zur Hauptrichtung des Griffs und die erste Achse (X) gebildet wird, wobei der Winkelursprung durch die erste Achse (X) definiert ist;
 - die mindestens eine repräsentative Größe einen Mittelwert der Beschleunigung (Acz) entlang der dritten Achse (Z) umfasst;
 - der Leistungssollwert des oder der Motoren (9) konstant beibehalten wird, wenn ein bestimmtes Kriterium erfüllt ist, wobei das Kriterium anhand
- der mindestens einen Größe, die für die Winkelposition und die Beschleunigung repräsentativ ist, bestimmt wird.
- 14.** Verfahren nach Anspruch 13, wobei das bestimmte Kriterium erfüllt ist, wenn:
- ein durchschnittlicher Wert der ersten Winkelposition, die um die erste Achse (X) gemessen wird, größer oder gleich 35 Grad ist, und
 - ein durchschnittlicher Wert der zweiten Winkelposition, die um die zweite Achse (Y) gemessen wird, größer als 0 Grad ist, und
 - ein durchschnittlicher Wert einer Beschleunigung (Acz) größer als $2,5 \text{ m/s}^2$ ist.
- 15.** Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei der Leistungssollwert des oder der Motoren (9) festgelegt wird, indem die Frequenz und die Breite der Impulse (PWM) einer elektronischen Steuerung des oder der Motoren angepasst werden.
- 16.** Kabelloser Kehrstaubsauger (1), umfassend einen Handgriff (3), einen Saugmotor (9) bzw. einen Saugmotor (9) und einen Kehrmotor, und einen Saug- und/oder Kehrkopf (2), einen Beschleunigungsmesser (5) zum Liefern von Signalen, die sich auf eine Geschwindigkeit und/oder eine Beschleunigung eines Teils des kabellosen Kehrstaubsaugers (1) beziehen, ein Gyroskop (6) zum Messen der Winkelposition des Griffs in einem bestimmten Bezugssystem im Raum, Verarbeitungsmittel (7) für die von dem Beschleunigungsmesser (5) und dem Gyroskop (6) gelieferten Signale und eine elektronische Steuereinheit (8), die mit den Verarbeitungsmitteln (7) verbunden und dazu konfiguriert ist, die Leistung des oder der Motoren zu regeln, indem sie das Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche implementiert.

Claims

- 1.** A method for regulating the suction power of a cordless upright vacuum cleaner (1) comprising a handle (3), a suction motor or a suction motor (9) and a sweeping motor, and a suction and/or sweeping head (2), an accelerometer (5) to output signals relating to a speed and/or an acceleration of a part of the cordless vacuum cleaner (1), and a gyroscope (6) for measuring an angular position of the handle in a determined reference frame of the space, means (7) for processing signals outputted from the accelerometer (5) and the gyroscope (6), and an electronic control unit (8) of the motor(s) connected to the processing means (7), the method comprising the following steps:

- determining using the accelerometer (5) and the gyroscope (6) over a sliding acquisition period, values of at least one quantity representative of the speed and/or the acceleration, and of the angular position of the handle;
- determining a power setpoint (P) of the motor(s) depending on the values obtained in the previous step.
2. The method according to claim 1, wherein:
- the at least one representative quantity comprises a root-mean-square angular position (Am) of the handle (3) relative to a vertical axis;
- the power setpoint (P) of the motor(s) (9) is determined to a predetermined minimum level when the value obtained for the root-mean-square angular position (Am) is greater than or equal to a first predetermined threshold, and/or wherein the power setpoint (P) of the motor(s) (9) is determined to 0 when the value obtained for the root-mean-square angular position (Am) is lower than a second predetermined threshold.
3. The method according to claim 2, wherein:
- the at least one representative quantity comprises a root-mean-square speed (Vm) of the accelerometer (5) in a horizontal plane;
- when the value obtained for the root-mean-square angular position (Am) is greater than or equal to the first predetermined threshold, and when the value obtained for the root-mean-square speed (Vm) is comprised between 0 and a predetermined maximum speed value (Vmax), then the power setpoint (P) of the motor(s) (9) is determined to a value comprised between a predetermined minimum value (P0) and a predetermined maximum value (Pmax), and when the value obtained for the root-mean-square speed (Vm) is greater than or equal to the predetermined maximum speed value (Vmax), then the power setpoint (P) is determined to the predetermined maximum power value (Pmax).
4. The method according to the preceding claim, wherein the power setpoint (P) is determined to a value equal to
- $$P_0 + \frac{(P_{\max} - P_0) \times V_m}{V_{\max}}$$
- when the root-mean-square speed (Vm) is comprised between 0 and the predetermined maximum speed value (Vmax).
5. The method according to claim 3 or 4, wherein, when
- the root-mean-square speed (Vm) increases while being comprised between 0 and the predetermined maximum speed value (Vmax), the power (P) of the motor(s) (9) is increased, and when the root-mean-square speed (Vm) decreases while being comprised between 0 and the predetermined maximum speed value (Vmax), the power (P) of the motor(s) (9) is reduced after a predetermined time delay (D1).
6. The method according to any of claims 1 to 5, wherein:
- the at least one representative quantity comprises an angular position of the handle (3) measured about an axis (X) contained in a plane transverse to a main direction of the handle and oriented towards the front (F) of the cordless upright vacuum cleaner (1), the angular origin being defined by the main direction of the handle;
- the at least one representative quantity comprises a mean acceleration (Act) in a plane transverse to the main direction of the handle (3), with a first acceleration mean value (Act1) of the mean acceleration (Act) measured at the beginning of a predetermined time period, and a second acceleration mean value (Act2) of the mean acceleration (Act) measured at the end of the predetermined time period;
- the power setpoint (P) of the motor(s) (9) is held constant if a determined criterion is satisfied, said criterion being determined depending on the values obtained for the at least one quantity representative of the angular position and the acceleration.
7. The method according to claim 6, wherein the determined criterion is satisfied if:
- a mean value of the angular position measured about a first axis (X) is negative, and
- the first acceleration mean value (Act1) of the mean acceleration (Act) is strictly greater than the second acceleration mean value (Act2) of the mean acceleration (Act).
8. The method according to any of claims 1 to 7, wherein:
- the at least one representative quantity comprises an angular position of the handle (3) measured about a first axis (X) contained in a plane transverse to a main direction of the handle and oriented towards the front (F) of the cordless upright vacuum cleaner, the angular origin being defined by the main direction of the handle, with a first mean value (R1) of the angular position measured at the beginning of a predetermined time period, and a second mean value

- (R2) of the angular position measured at the end of the predetermined time period;
- the at least one representative quantity comprises a mean acceleration (Acz) according to the main direction of the handle, with a first acceleration mean value (Acz1) of the mean acceleration (Acz) measured at the beginning of the predetermined time period, and a second acceleration mean value (Acz2) of the mean acceleration (Acz) measured at the end of the predetermined time period;
 - the power setpoint (P) of the motor(s) (9) is held constant if a determined criterion is satisfied, said criterion being determined depending on the values obtained for the at least one quantity representative of the angular position and the acceleration.
9. The method according to claim 8, wherein the determined criterion is satisfied if:
- an absolute value of a minimum of the angular position measured about a first axis (X) is greater than or equal to 15 degrees, and
 - the first mean value (R1) is strictly lower than the second mean value (R2), and
 - the first acceleration mean value (Acz1) is strictly greater than the second acceleration mean value (Acz2).
10. The method according to any of claims 1 to 9, wherein:
- the at least one representative quantity comprises a first angular position of the handle (3) measured about a first axis (X) contained in a plane transverse to a main direction of the handle and oriented towards the front (F) of the cordless upright vacuum cleaner (1), the angular origin being defined by the main direction of the handle;
 - the at least one representative quantity comprises a second angular position of the handle (3) measured about a second axis (Y) in a plane formed by a third axis (Z) longitudinal to the main direction of the handle and the first axis (X), the angular origin being defined by the first axis (X);
 - the at least one representative quantity comprises a mean acceleration (Acx) according to the first axis (X);
 - the power setpoint (P) of the motor(s) (9) is determined to a predetermined minimum value if a determined criterion is satisfied, said criterion being determined depending on the values obtained for the at least one quantity representative of the angular position and the acceleration.
11. The method according to claim 10, wherein the power setpoint (P) of the motor(s) (9) is determined to 0 if during a predetermined time delay (D2) the determined criterion is satisfied.
12. The method according to claims 10 or 11, wherein the criterion is satisfied if:
- a mean value of an absolute value of the first angular position of the handle (3) measured about a first axis (X) is lower than or equal to 5 degrees, and
 - a mean value of the second angular position about a second axis (Y) of the handle (3) is greater than 10 degrees, and
 - an absolute value of an acceleration mean value (Acx) according to the first axis (X) is greater than 3.5 m/s².
13. The method according to any of claims 1 to 12, wherein:
- the at least one representative quantity comprises a first angular position of the handle (3) measured about a first axis (X) contained in a plane transverse to a main direction of the handle and oriented towards the front (F) of the upright vacuum cleaner (1), the angular origin being defined by the main direction of the handle;
 - the at least one representative quantity comprises a second angular position of the handle (3) measured about a second axis (Y) in a plane formed by a third axis (Z) longitudinal to the main direction of the handle and the first axis (X), the angular origin being defined by the first axis (X);
 - the at least one representative quantity comprises a mean acceleration (Acz) according to the third axis (z);
 - the power setpoint of the motor(s) (9) is held constant if a determined criterion is satisfied, said criterion being determined depending on the at least one quantity representative of the angular position and the acceleration.
14. The method according to claim 13, wherein the determined criterion is satisfied if:
- a mean value of the first angular position measured about a first axis (X) is greater than or equal to 35 degrees, and
 - a mean value of the second angular position measured about a second axis (Y) is greater than 0 degrees, and
 - a value of a mean acceleration (Acz) is greater than 2.5 m/s².
15. The method according to any of the preceding claims wherein the power setpoint of the motor(s) (9) is determined by adjusting the frequency and the width

of the pulses (PWM) of an electronic control of the motor(s).

- 16.** A cordless upright vacuum cleaner (1) comprising a handle (3) a suction motor (9) or a suction motor (9) and a sweeping motor, and a suction and/or sweeping head (2), an accelerometer (5) to output signals relating to a speed and/or an acceleration of a part of the cordless upright vacuum cleaner (1), a gyroscope (6) for measuring the angular position of the handle in a determined reference frame of the space, means (7) for processing signals outputted from the accelerometer (5) and the gyroscope (6), and an electronic control unit (8) connected to the processing means (7) and configured to regulate the power of the motor(s) by implementing the method according to any of the preceding claims.

20

25

30

35

40

45

50

55

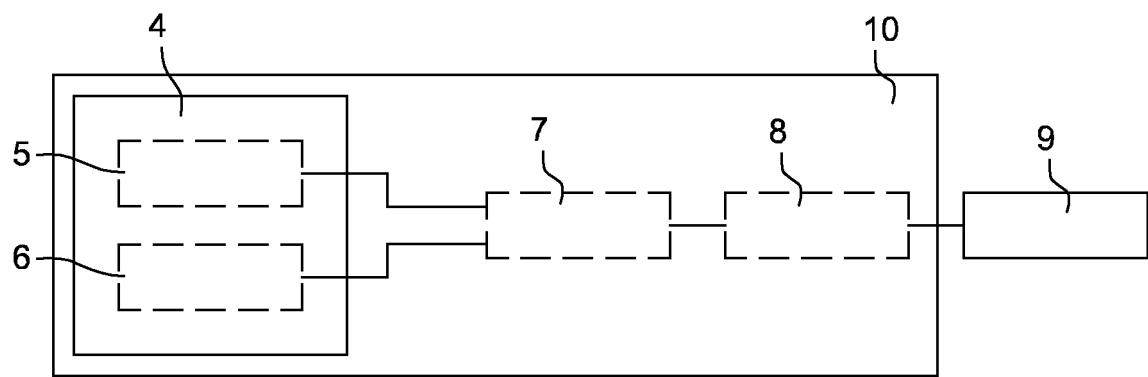
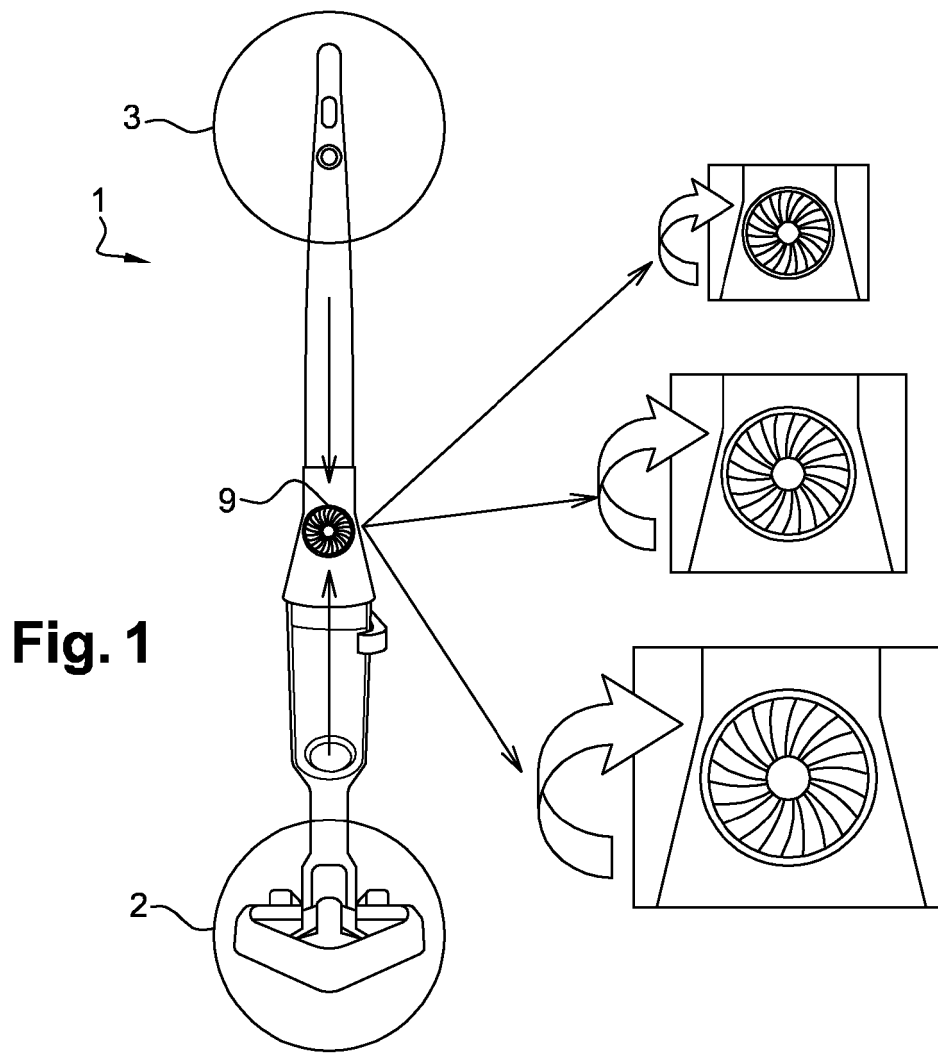


Fig. 2

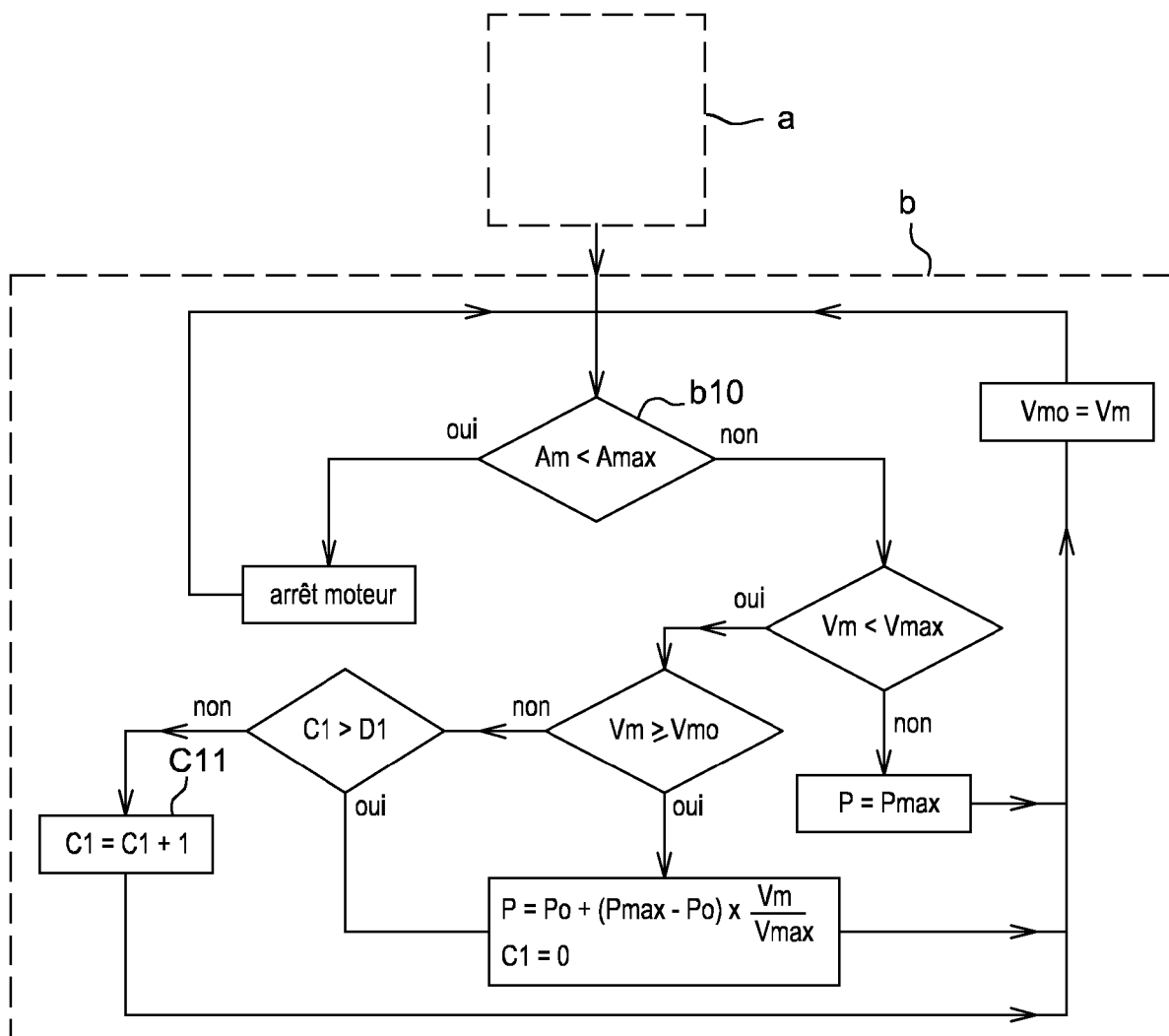


Fig. 3

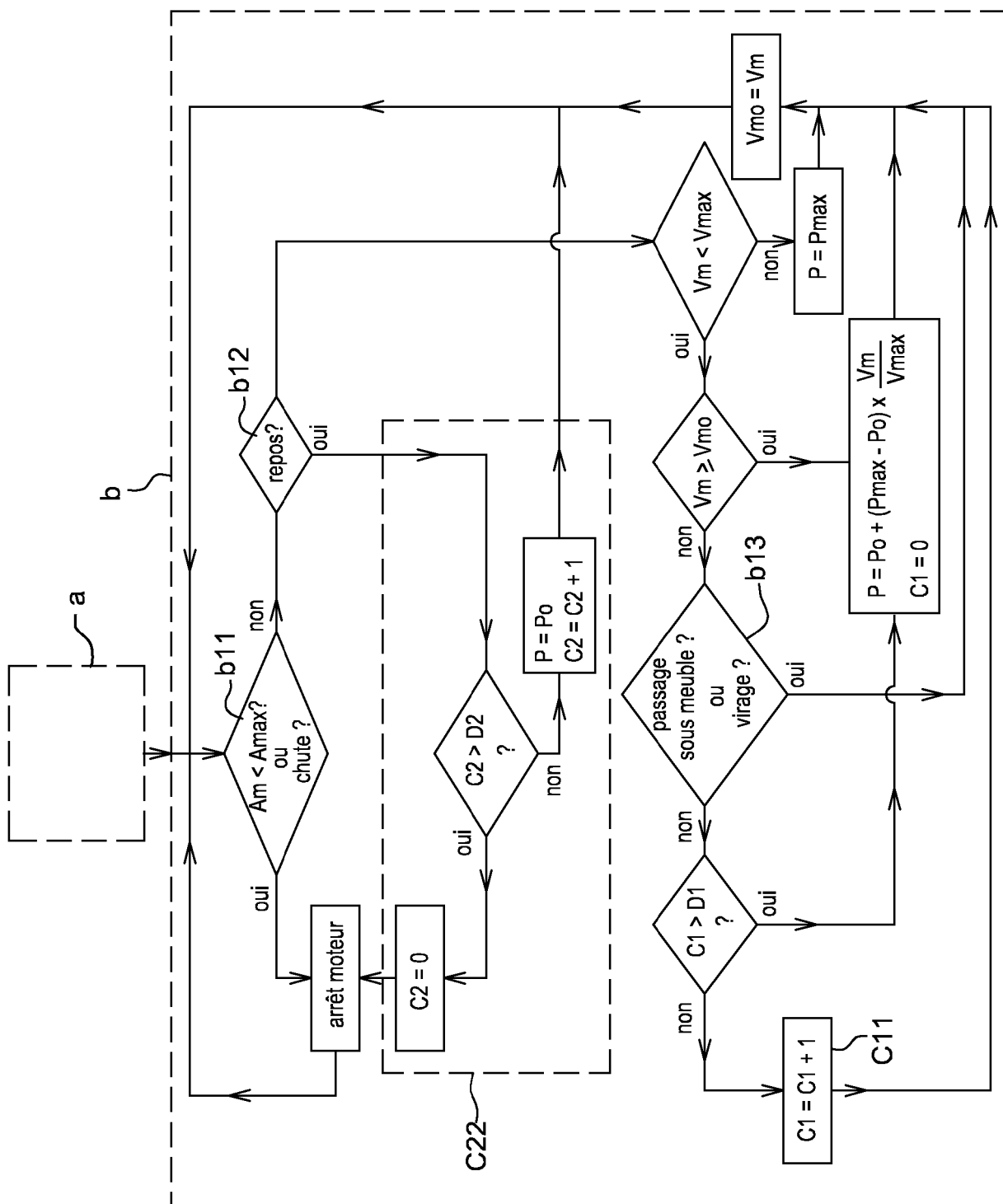


Fig. 4

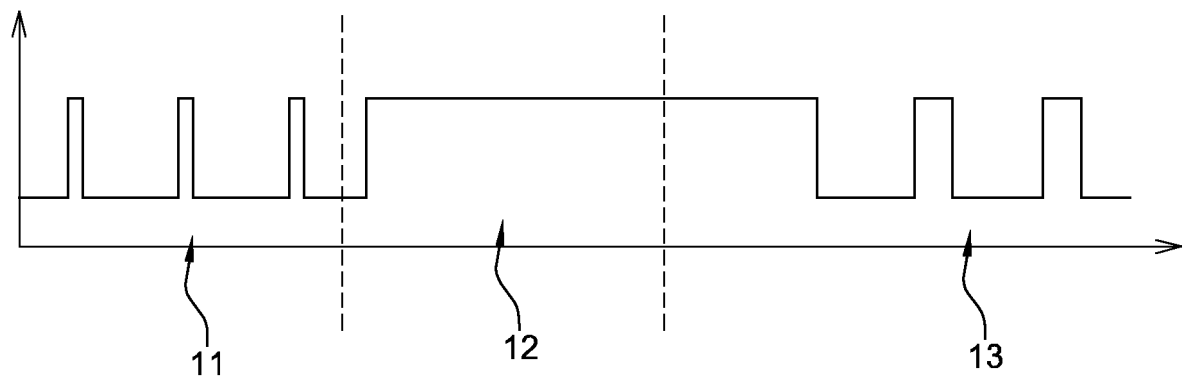


Fig. 5

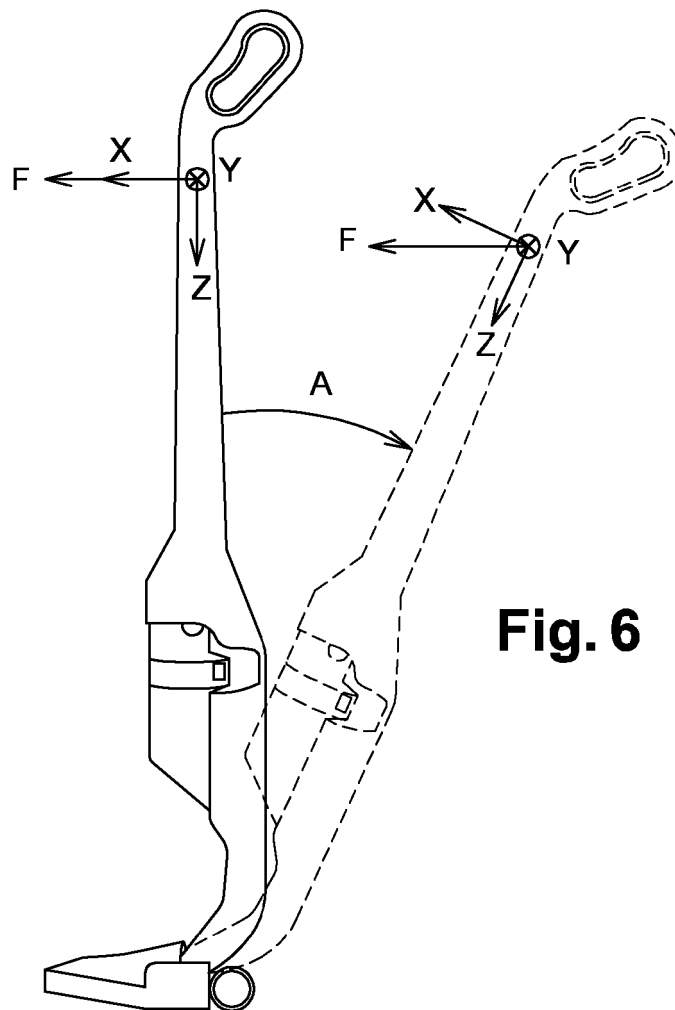


Fig. 6

RÉFÉRENCES CITÉES DANS LA DESCRIPTION

Cette liste de références citées par le demandeur vise uniquement à aider le lecteur et ne fait pas partie du document de brevet européen. Même si le plus grand soin a été accordé à sa conception, des erreurs ou des omissions ne peuvent être exclues et l'OEB décline toute responsabilité à cet égard.

Documents brevets cités dans la description

- DE 102015108464 A1 [0005]
- CN 105962843 A [0005]