



(12)

DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

- (43)

Date de publication:  
17.01.2024 Bulletin 2024/03
- (51)

Classification Internationale des Brevets (IPC):  
A47L 9/28 (2006.01) A47L 9/04 (2006.01)  
A47L 9/19 (2006.01)
- (21)

Numéro de dépôt: 23183260.1
- (52)

Classification Coopérative des Brevets (CPC):  
A47L 9/2826; A47L 9/0411; A47L 9/0466;  
A47L 9/19; A47L 9/2831; A47L 9/2842;  
A47L 9/2847; A47L 9/2884
- (22)

Date de dépôt: 04.07.2023

- (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 ME MK MT NL  
NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR  
Etats d'extension désignés:  
BA  
Etats de validation désignés:  
KH MA MD TN
- (72)

Inventeurs:  
• DESSEAUX, Damien  
69134 ECULLY CEDEX (FR)  
• TROUCHE, Benoit  
69134 ECULLY CEDEX (FR)  
• BRANDELY, Anais  
69134 ECULLY CEDEX (FR)
- (74)

Mandataire: Germain Maureau  
12, rue Boileau  
69006 Lyon (FR)
- (30)

Priorité: 11.07.2022 FR 2207074
- (71)

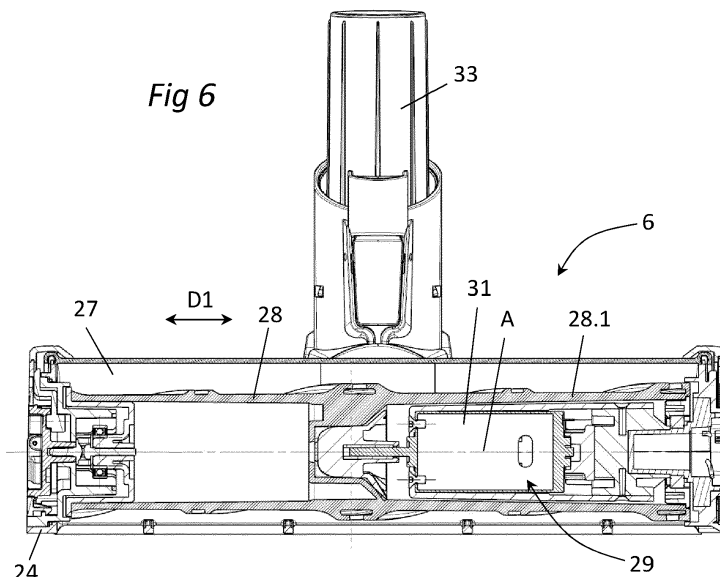
Demandeur: SEB S.A.  
69130 Ecully (FR)

(54)

ASPIRATEUR COMPRENANT DES MOYENS DE DÉTECTION DE SOL

- (57)

L'aspirateur comprend une tête d'aspiration (6) comprenant une brosse rotative (28) mobile en rotation autour d'un axe de rotation (A) ; un mécanisme d'entraînement en rotation (29) configuré pour entraîner en rotation la brosse rotative (28) autour de l'axe de rotation (A), le mécanisme d'entraînement en rotation (29) comprenant un moteur d'entraînement de brosse (31) couplé en rotation à la brosse rotative (28) ; un moteur d'aspiration configuré pour générer un flux d'air à travers de la
- bouche d'aspiration (26) et dans la tête d'aspiration (6) ; et une unité électronique de commande configurée pour calculer un paramètre de variation d'intensité à partir de valeurs d'intensité mesurées par un dispositif de mesure d'intensité et pour détecter un type de sol rencontré par la tête d'aspiration (6) en fonction d'une comparaison du paramètre de variation d'intensité calculé avec une valeur seuil de détection.



## Description

### Domaine technique

**[0001]** La présente invention concerne le domaine des aspirateurs équipés d'une tête d'aspiration, également nommée suceur d'aspirateur, permettant d'aspirer des poussières et des déchets présents sur une surface à nettoyer.

### Etat de la technique

**[0002]** Les aspirateurs équipés d'une tête d'aspiration sont bien connus sur le marché, ceux-ci permettant de nettoyer des surfaces par aspiration pour l'évacuation des poussières et des déchets reposant sur celles-ci. La surface à aspirer peut par exemple être un sol dur, tel que du carrelage, du parquet ou du stratifié, ou un sol mou, tel que de la moquette ou un tapis.

**[0003]** Une tête d'aspiration comprend de façon connue :

- un corps de tête comportant une semelle munie d'une face inférieure et d'une bouche d'aspiration débouchant dans la face inférieure de la semelle, la face inférieure de la semelle étant destinée à être positionnée de manière attenante à la surface à aspirer durant l'utilisation de l'aspirateur,
- une brosse rotative qui est logée dans un logement de réception délimité par le corps de tête et qui est mobile en rotation autour d'un axe de rotation, et
- un mécanisme d'entraînement en rotation configuré pour entraîner en rotation la brosse rotative autour de l'axe de rotation, le mécanisme d'entraînement en rotation comprenant un moteur d'entraînement de brosse couplé en rotation à la brosse rotative.

**[0004]** Afin d'améliorer les performances de nettoyage d'un aspirateur du type précité, il est connu d'équiper ce dernier d'un dispositif de mesure configuré pour mesurer l'intensité du courant électrique appliqué au moteur d'entraînement de brosse, de détecter le type de sol rencontré par la tête d'aspiration en fonction des valeurs d'intensité mesurées par le dispositif de mesure, et d'adapter la puissance d'aspiration générée par le moteur d'aspiration de l'aspirateur en fonction du type de sol détecté.

**[0005]** En particulier, un tel aspirateur comporte une unité électronique de commande configurée pour :

- si l'intensité du courant électrique appliqué au moteur d'entraînement de brosse est inférieure à une valeur seuil d'intensité, détecter que la tête d'aspiration est déplacée sur un sol dur et régler la puissance d'aspiration à une puissance d'aspiration sol dur prédéterminée, et

- si l'intensité du courant électrique appliqué au moteur d'entraînement de brosse est supérieure à la valeur seuil d'intensité, détecter que la tête d'aspiration est déplacée sur un sol mou et régler la puissance d'aspiration à une puissance d'aspiration sol mou prédéterminée qui est supérieure à la puissance d'aspiration sol dur.

**[0006]** Cependant, un encrassement de la brosse rotative est susceptible d'induire une importante augmentation de l'intensité du courant électrique appliqué au moteur d'entraînement de brosse y compris pendant une phase de nettoyage d'un sol dur. De ce fait, lorsque la brosse rotative est encrassée, l'unité électronique de commande est susceptible de détecter de manière erronée un déplacement de la tête d'aspiration sur un sol mou alors cette dernière se déplace en réalité sur un sol dur.

**[0007]** De façon similaire, un encrassement d'un dispositif de séparation et de collecte de déchets équipant l'aspirateur est susceptible de limiter le plaquage de la brosse rotative contre la surface à nettoyer lorsque la tête d'aspiration est déplacée sur un sol mou et donc de diminuer l'intensité du courant électrique appliqué au moteur d'entraînement de brosse y compris pendant une phase de nettoyage d'un sol mou. De ce fait, lorsque le dispositif de séparation et de collecte de déchets est encrassé, l'unité électronique de commande est susceptible de détecter de manière erronée un déplacement de la tête d'aspiration sur un sol dur alors cette dernière se déplace en réalité sur un sol mou.

**[0008]** De même, lorsque l'aspirateur est équipé d'une batterie rechargeable et que le niveau de charge de cette dernière est faible, l'intensité du courant électrique appliqué au moteur d'entraînement de brosse peut s'avérer être faible y compris pendant une phase de nettoyage d'un sol mou. De ce fait, lorsque le niveau de charge de la batterie rechargeable est faible, l'unité électronique de commande est susceptible de détecter de manière erronée un déplacement de la tête d'aspiration sur un sol dur alors cette dernière se déplace en réalité sur un sol mou.

### Résumé de l'invention

**[0009]** La présente invention vise à remédier à tout ou partie de ces inconvénients.

**[0010]** Le problème technique à la base de l'invention consiste notamment à fournir un aspirateur de structure simple et économique, tout en garantissant une détection fiable des types de sol rencontrés par l'aspirateur de manière à conférer des performances de nettoyage accrues à l'aspirateur.

**[0011]** A cet effet, la présente invention concerne un aspirateur comprenant :

- une tête d'aspiration comprenant une semelle munie d'une face inférieure configurée pour être orientée vers une surface à nettoyer et d'une bouche d'aspi-

ration débouchant dans la face inférieure de la semelle et par laquelle de l'air extérieur peut être aspiré par l'aspirateur, la tête d'aspiration comprenant en outre une brosse rotative mobile en rotation autour d'un axe de rotation,

- un mécanisme d'entraînement en rotation configuré pour entraîner en rotation la brosse rotative autour de l'axe de rotation, le mécanisme d'entraînement en rotation comprenant un moteur d'entraînement de brosse couplé en rotation à la brosse rotative,
- un moteur d'aspiration configuré pour générer un flux d'air à travers de la bouche d'aspiration et dans la tête d'aspiration,
- un dispositif de mesure d'intensité configuré pour mesurer l'intensité du courant électrique appliqué au moteur d'entraînement de brosse, et
- une unité électronique de commande configurée pour commander le fonctionnement de l'aspirateur, l'unité électronique de commande étant en outre configurée pour calculer un paramètre de variation d'intensité à partir de valeurs d'intensité mesurées par le dispositif de mesure d'intensité, comparer le paramètre de variation d'intensité calculé avec une valeur seuil de détection, et détecter un type de sol rencontré par la tête d'aspiration en fonction de la comparaison du paramètre de variation d'intensité calculé avec la valeur seuil de détection.

**[0012]** L'unité électronique de commande est de plus configurée pour ajuster, par exemple par paliers ou de manière continue, la valeur seuil de détection en fonction d'au moins un paramètre de fonctionnement de l'aspirateur, c'est-à-dire en fonction d'un paramètre intrinsèque à l'aspirateur.

**[0013]** Une telle configuration de l'unité électronique de commande permet d'ajuster la valeur seuil de détection en fonction par exemple de paramètres de fonctionnement de l'aspirateur qui dépendent du niveau d'entretien de l'aspirateur, tels que le taux d'encrassement d'un dispositif de séparation et de collecte de déchets équipant l'aspirateur, le niveau de charge d'une batterie rechargeable équipant l'aspirateur et également le taux d'encrassement de la brosse rotative.

**[0014]** Ces dispositions permettent donc de tenir compte de paramètres intrinsèques à l'aspirateur pour déterminer le type de sol rencontré par la tête d'aspiration.

**[0015]** Par conséquent, une telle configuration de l'aspirateur selon la présente invention permet une détection précise et fiable du type de sol rencontrée par la tête d'aspiration, et confère ainsi à l'aspirateur selon la présente invention des performances de nettoyage accrues.

**[0016]** L'aspirateur peut en outre présenter une ou plusieurs des caractéristiques suivantes, prises seules ou

en combinaison.

**[0017]** Selon un mode de réalisation de l'invention, l'au moins un paramètre de fonctionnement comprend un paramètre d'obstruction représentatif des pertes de charges générées dans un circuit aéraulique de l'aspirateur sur lequel est disposé le moteur d'aspiration. Plus précisément, le paramètre d'obstruction est représentatif des pertes de charges générées dans un circuit aéraulique de l'aspirateur en amont du moteur d'aspiration.

**[0018]** Selon un mode de réalisation de l'invention, le paramètre d'obstruction est représentatif des pertes de charges générées dans un dispositif de séparation et de collecte de déchets situé sur le circuit aéraulique.

**[0019]** Selon un mode de réalisation de l'invention, le paramètre d'obstruction représente un taux d'encrassement du dispositif de séparation et de collecte de déchets, tel qu'un taux de colmatage d'un filtre équipant le dispositif de séparation et de collecte de déchets ou un taux de remplissage d'un récipient de collecte de déchets équipant le dispositif de séparation et de collecte de déchets. Ainsi, avec une valeur seuil de détection ajustable en fonction d'un taux d'encrassement du dispositif de séparation et de collecte de déchets, l'unité électronique de commande n'est pas susceptible de détecter de manière erronée (en raison d'une faible valeur de l'indicateur de dispersion due à un faible plaquage de la brosse rotative sur la surface à nettoyer) un déplacement de la tête d'aspiration sur un sol dur alors que cette dernière se déplace en réalité sur un sol mou. Par conséquent, une telle configuration de l'aspirateur selon la présente invention confère à ce dernier des performances de nettoyage accrues.

**[0020]** Selon un mode de réalisation de l'invention, l'aspirateur comporte au moins un orifice d'échappement par lequel de l'air nettoyé par l'aspirateur peut sortir de l'aspirateur, le circuit aéraulique s'étendant entre la bouche d'aspiration et l'au moins un orifice d'échappement.

**[0021]** Selon un mode de réalisation de l'invention, le dispositif de séparation et de collecte de déchets est de type cyclonique.

**[0022]** Selon un mode de réalisation de l'invention, le dispositif de séparation et de collecte de déchets est disposé en amont du moteur d'aspiration et est configuré pour être traversé par le flux d'air généré par le moteur d'aspiration.

**[0023]** Selon un mode de réalisation de l'invention, l'aspirateur comporte au moins un capteur, tel qu'un capteur de pression ou un capteur de débit, configuré pour déterminer le paramètre d'obstruction représentatif des pertes de charges générées dans le circuit aéraulique de l'aspirateur, et par exemple à travers le dispositif de séparation et de collecte de déchets, l'unité électronique de commande étant configurée pour déterminer le taux d'encrassement du dispositif de séparation et de collecte de déchets en fonction du paramètre d'obstruction.

**[0024]** Selon un mode de réalisation de l'invention, le paramètre d'obstruction peut par exemple être une différence de pression entre une partie amont et une partie

avale du dispositif de séparation et de collecte de déchets, une pression mesurée en partie avale du dispositif de séparation et de collecte de déchets, ou un débit d'écoulement d'air à travers le dispositif de séparation et de collecte de déchets.

**[0025]** Selon un mode de réalisation de l'invention, l'unité électronique de commande est configurée pour diminuer la valeur seuil de détection, par exemple par paliers ou de manière continue, en fonction d'une augmentation du taux d'encrassement du dispositif de séparation et de collecte de déchets.

**[0026]** Selon un mode de réalisation de l'invention, l'unité électronique de commande est configurée pour ajuster la valeur seuil de détection à une première valeur de seuil lorsque le taux d'encrassement du dispositif de séparation et de collecte de déchets est inférieur à une valeur seuil d'encrassement, et pour ajuster la valeur seuil de détection à une deuxième valeur de seuil, inférieure à la première valeur de seuil, lorsque le taux d'encrassement du dispositif de séparation et de collecte de déchets est supérieur à la valeur seuil d'encrassement.

**[0027]** Selon un mode de réalisation de l'invention, l'au moins un paramètre de fonctionnement comprend un paramètre de charge représentatif d'un niveau de charge d'une batterie rechargeable équipant l'aspirateur. Le paramètre de charge peut par exemple être la tension de batterie délivrée par la batterie rechargeable. Ainsi, avec une valeur seuil de détection ajustable en fonction du niveau de charge de la batterie rechargeable, l'unité électronique de commande n'est pas susceptible de détecter de manière erronée (en raison d'une faible intensité du courant électrique appliqué au moteur d'entraînement de brosse due à un faible niveau de charge de la batterie rechargeable) un déplacement de la tête d'aspiration sur un sol dur alors que cette dernière se déplace en réalité sur un sol mou. Par conséquent, une telle configuration de l'aspirateur selon la présente invention confère à ce dernier des performances de nettoyage accrues.

**[0028]** Selon un mode de réalisation de l'invention, l'aspirateur comporte un dispositif de mesure de tension configuré pour mesurer la tension de batterie délivrée par la batterie rechargeable.

**[0029]** Selon un mode de réalisation de l'invention, l'unité électronique de commande est configurée pour diminuer la valeur seuil de détection, par exemple par paliers ou de manière continue, en fonction d'une diminution du paramètre de charge.

**[0030]** Selon un mode de réalisation de l'invention, l'unité électronique de commande est configurée pour ajuster la valeur seuil de détection à une première valeur de seuil lorsque le paramètre de charge est supérieur à une valeur seuil de charge, et pour ajuster la valeur seuil de détection à une deuxième valeur de seuil, inférieure à la première valeur de seuil, lorsque le paramètre de charge est inférieur à la valeur seuil de charge.

**[0031]** Selon un mode de réalisation de l'invention, le paramètre de variation d'intensité est un indicateur de dispersion, également nommé paramètre de dispersion,

des valeurs d'intensité mesurées par le dispositif de mesure d'intensité ou l'amplitude de variation des valeurs d'intensité mesurées par le dispositif de mesure d'intensité

**[0032]** Selon un mode de réalisation de l'invention, l'au moins un paramètre de fonctionnement comprend un paramètre d'encrassement de brosse représentatif d'un encrassement de la brosse rotative. Une telle configuration de l'aspirateur permet de tenir compte d'un éventuel encrassement de la brosse rotative, et en particulier de la présence de fibres ou de cheveux enroulés autour de la brosse rotative, qui sont susceptibles d'induire une diminution de la valeur de l'indicateur de dispersion de l'intensité du courant électrique appliqué au moteur d'entraînement de brosse notamment pendant une phase de nettoyage d'un sol mou. Ainsi, avec une valeur seuil de détection ajustable en fonction de l'encrassement de la brosse rotative, l'unité électronique de commande n'est pas susceptible de détecter de manière erronée, par exemple, un déplacement de la tête d'aspiration sur un sol dur alors que cette dernière est encrassée et se déplace en réalité sur un sol mou. Par conséquent, une telle configuration de l'aspirateur selon la présente invention confère à ce dernier des performances de nettoyage accrues.

**[0033]** Selon un mode de réalisation de l'invention, le paramètre d'encrassement de brosse est une valeur moyenne du paramètre de variation d'intensité, et par exemple de l'indicateur de dispersion, pendant une précédente phase de déplacement de la tête d'aspiration sur un sol dur, ou une valeur moyenne de l'intensité du courant électrique appliqué au moteur d'entraînement de brosse pendant une précédente phase de déplacement de la tête d'aspiration sur un sol dur.

**[0034]** Selon un mode de réalisation de l'invention, l'unité électronique de commande est configurée pour ajuster, par exemple par paliers ou de manière continue, la valeur seuil de détection en fonction de la vitesse de rotation du moteur d'aspiration.

**[0035]** Selon un mode de réalisation de l'invention, l'unité électronique de commande est configurée pour ajuster, par exemple par paliers ou de manière continue, la valeur seuil de détection en fonction de plusieurs paramètres de fonctionnement de l'aspirateur.

**[0036]** Selon un mode de réalisation de l'invention, l'indicateur de dispersion est représentatif de la dispersion des écarts des valeurs d'intensité par rapport à une valeur de référence.

**[0037]** Selon un mode de réalisation de l'invention, l'indicateur de dispersion est la variance ou l'écart-type des valeurs d'intensité mesurées par le dispositif de mesure d'intensité.

**[0038]** Selon un mode de réalisation de l'invention, l'unité électronique de commande est configurée pour calculer un indicateur de dispersion glissant, tel que la variance glissante ou l'écart-type glissant, des valeurs d'intensité mesurées par le dispositif de mesure.

**[0039]** Selon un mode de réalisation de l'invention,

chaque valeur du paramètre de variation d'intensité, et par exemple chaque valeur d'indicateur de dispersion, est calculée à partir d'une série limitée de valeurs d'intensité successives mesurées par le dispositif de mesure d'intensité.

**[0040]** Selon un mode de réalisation de l'invention, chaque série limitée de valeurs d'intensité successives mesurées comporte entre 10 et 30, avantageusement entre 15 et 25, et par exemple 20, valeurs d'intensité successives mesurées.

**[0041]** Selon un mode de réalisation de l'invention, l'intervalle de temps entre deux valeurs d'intensité successives mesurées est compris entre 15 et 25 ms, et est par exemple d'environ 20 ms.

**[0042]** Selon un mode de réalisation de l'invention, la valeur de référence est une valeur d'intensité moyenne définie pour chaque série limitée, et plus particulièrement une moyenne des valeurs d'intensité successives mesurées pour la série limitée respective.

**[0043]** Selon un mode de réalisation de l'invention, l'unité électronique de commande est configurée pour détecter que la tête d'aspiration est déplacée sur un sol mou, et par exemple d'un sol dur à un sol mou, lorsque le paramètre de variation d'intensité dépasse la valeur seuil de détection. Une telle configuration de l'aspirateur permet de détecter un déplacement de la tête d'aspiration sur un sol mou sans requérir la présence d'un dispositif de détection de sol spécifique, ce qui réduit les coûts de fabrication de l'aspirateur selon la présente invention. En outre, une telle configuration de l'aspirateur permet par exemple d'adapter le fonctionnement de l'aspirateur pendant une phase de nettoyage d'un sol mou.

**[0044]** Selon un mode de réalisation de l'invention, l'unité électronique de commande est configurée pour détecter que la tête d'aspiration est déplacée sur un sol mou lorsque plusieurs valeurs d'indicateur de dispersion successives, par exemple comprises entre 3 et 30 valeurs, sont supérieures à la valeur seuil de détection.

**[0045]** Selon un mode de réalisation de l'invention, l'unité électronique de commande est configurée pour augmenter la vitesse de rotation du moteur d'aspiration à une vitesse d'aspiration sol mou prédéterminée lorsque l'unité électronique de commande détecte que la tête d'aspiration est déplacée sur un sol mou, et par exemple d'un sol dur à un sol mou.

**[0046]** Selon un mode de réalisation de l'invention, l'unité électronique de commande est configurée pour détecter que la tête d'aspiration est déplacée sur un sol dur, et par exemple d'un sol mou à un sol dur, lorsque le paramètre de variation d'intensité est inférieur à la valeur seuil de détection et que l'intensité du courant électrique appliqué au moteur d'entraînement de brosse est inférieure à une valeur seuil d'intensité. Une telle configuration de l'aspirateur permet de détecter un déplacement de la tête d'aspiration sur un sol dur sans requérir la présence d'un dispositif de détection de sol spécifique, ce qui réduit les coûts de fabrication de l'aspirateur selon la présente invention. En outre, une telle configuration de

l'aspirateur permet par exemple d'adapter le fonctionnement de l'aspirateur pendant une phase de nettoyage d'un sol dur.

**[0047]** Selon un mode de réalisation de l'invention, l'unité électronique de commande est configurée pour calculer une valeur moyenne de l'intensité du courant électrique appliqué au moteur d'entraînement de brosse pendant une phase de déplacement de la tête d'aspiration sur un sol mou, par exemple pendant une précédente phase de déplacement de la tête d'aspiration sur un sol mou ou pendant la plus récente phase de déplacement de la tête d'aspiration sur un sol mou, et pour définir la valeur seuil d'intensité en fonction de la valeur moyenne calculée.

**[0048]** Selon un mode de réalisation de l'invention, la valeur seuil d'intensité correspond à la valeur moyenne calculée de l'intensité du courant électrique appliqué au moteur d'entraînement de brosse pendant la phase de déplacement de la tête d'aspiration sur un sol mou soustraite d'un pourcentage, par exemple compris entre 3 et 10%, de ladite valeur moyenne calculée.

**[0049]** Selon un mode de réalisation de l'invention, le pourcentage est prédéterminé.

**[0050]** Selon un autre mode de réalisation de l'invention, le pourcentage varie en fonction du type de sol mou sur lequel se déplace la tête d'aspiration.

**[0051]** Selon un mode de réalisation de l'invention, l'unité électronique de commande est configurée pour modifier la valeur seuil d'intensité, et par exemple modifier le pourcentage, en fonction du type de sol mou détecté par l'unité électronique de commande.

**[0052]** Selon un mode de réalisation de l'invention, la valeur seuil d'intensité est supérieure à une valeur moyenne de l'intensité du courant électrique appliqué au moteur d'entraînement de brosse pendant une phase de déplacement précédente de la tête d'aspiration sur un sol dur.

**[0053]** Selon un mode de réalisation de l'invention, l'unité électronique de commande est configurée pour diminuer la vitesse d'aspiration du moteur d'aspiration à une vitesse d'aspiration sol dur prédéterminée lorsque l'unité électronique de commande détecte que la tête d'aspiration est déplacée sur un sol dur, et par exemple d'un sol mou à un sol dur. Une telle configuration de l'aspirateur permet d'adapter le fonctionnement de l'aspirateur en fonction du type de sol détecté, et donc de limiter la consommation électrique de l'aspirateur pendant une phase de nettoyage d'un sol dur.

**[0054]** Selon un mode de réalisation de l'invention, la vitesse d'aspiration sol dur prédéterminée est inférieure à la vitesse d'aspiration sol mou prédéterminée.

**[0055]** Selon un mode de réalisation de l'invention, l'unité électronique de commande est configurée pour :

- détecter que la tête d'aspiration est immobile sur un sol mou lorsque le paramètre de variation d'intensité est inférieur à la valeur seuil de détection et que l'intensité du courant électrique appliqué au moteur

d'entraînement de brosse est supérieure à la valeur seuil d'intensité, et

- modifier au moins un paramètre de nettoyage de l'aspirateur lorsque l'unité électronique de commande détecte que la tête d'aspiration est immobile sur un sol mou.

**[0056]** Une telle configuration de l'aspirateur selon la présente invention permet par exemple de réduire automatiquement la puissance d'aspiration de l'aspirateur et/ou la vitesse de rotation de la brosse rotative, et donc de réduire les forces de frottement appliquées par la brosse rotative sur un sol mou, lorsque la tête d'aspiration est immobile sur ce sol mou alors que l'aspirateur est en fonctionnement. L'aspirateur selon la présente invention permet donc de garantir une protection des surfaces à nettoyer, et en particulier des sols mous, et également d'optimiser la consommation électrique de l'aspirateur, ce qui est avantageux si ce dernier est doté d'une batterie rechargeable.

**[0057]** Selon un mode de réalisation de l'invention, l'unité électronique de commande est configurée pour détecter que la tête d'aspiration est immobile sur un sol mou si plusieurs valeurs d'indicateur de dispersion successives, par exemple comprises entre 3 et 30 valeurs, sont inférieures à la valeur seuil de détection et si l'intensité du courant électrique appliqué au moteur d'entraînement de brosse est également supérieure à la valeur seuil d'intensité.

**[0058]** Selon un mode de réalisation de l'invention, l'unité électronique de commande est configurée pour diminuer la vitesse de rotation du moteur d'aspiration à une vitesse de protection prédéterminée et/ou pour diminuer la vitesse de rotation du moteur d'entraînement de brosse à une vitesse de brosse prédéterminée lorsque l'unité électronique de commande détecte que la tête d'aspiration est immobile sur un sol mou.

**[0059]** Selon un autre mode de réalisation de l'invention, l'unité électronique de commande pourrait être configurée pour arrêter l'aspirateur, c'est-à-dire pour couper l'alimentation électrique de l'aspirateur, lorsque l'unité électronique de commande détecte que la tête d'aspiration est immobile sur un sol mou.

**[0060]** Selon un mode de réalisation de l'invention, l'aspirateur comporte un corps principal dans lequel est logé le moteur d'aspiration.

**[0061]** Selon un mode de réalisation de l'invention, la tête d'aspiration est reliée mécaniquement au corps principal.

**[0062]** Selon un mode de réalisation de l'invention, la tête d'aspiration comprend un corps de tête comportant la semelle et pourvu d'un logement de réception débouchant dans la face inférieure de la semelle via la bouche d'aspiration, la brosse rotative étant logée dans le logement de réception.

**[0063]** Selon un mode de réalisation de l'invention, l'aspirateur est un aspirateur balais.

**[0064]** La présente invention concerne en outre un procédé de commande d'un aspirateur, comprenant les étapes suivantes :

- 5 - prévoir un aspirateur comportant :
  - une tête d'aspiration comprenant une brosse rotative mobile en rotation autour d'un axe de rotation et une semelle munie d'une face inférieure configurée pour être orientée vers une surface à nettoyer et d'une bouche d'aspiration débouchant dans la face inférieure de la semelle et par laquelle de l'air extérieur peut être aspiré par l'aspirateur,
  - un mécanisme d'entraînement en rotation configuré pour entraîner en rotation la brosse rotative autour de l'axe de rotation, le mécanisme d'entraînement en rotation comprenant un moteur d'entraînement de brosse couplé en rotation à la brosse rotative,
  - un moteur d'aspiration configuré pour générer un flux d'air à travers de la bouche d'aspiration et dans la tête d'aspiration, et
  - une unité électronique de commande configurée pour commander le fonctionnement de l'aspirateur,
- 10 - mesurer l'intensité du courant électrique appliqué au moteur d'entraînement de brosse,
- 15 - calculer un paramètre de variation d'intensité à partir de valeurs d'intensité mesurées,
- 20 - comparer le paramètre de variation d'intensité calculé avec une valeur seuil de détection, et
- 25 - détecter un type de sol rencontré par la tête d'aspiration en fonction de la comparaison du paramètre de variation d'intensité calculé avec la valeur seuil de détection,
- 30 - caractérisé en ce que le procédé comprend en outre une étape consistant à ajuster, par exemple par paliers ou de manière continue, la valeur seuil de détection en fonction d'au moins un paramètre de fonctionnement de l'aspirateur.
- 35 -
- 40 -
- 45 -
- 50 -
- 55 -

**[0065]** Selon un mode de mise en oeuvre de l'invention, le procédé comprend une étape consistant à détecter que la tête d'aspiration est déplacée sur un sol mou, et par exemple d'un sol dur à un sol mou, lorsque le paramètre de variation d'intensité dépasse la valeur seuil de détection.

**[0066]** Selon un mode de mise en oeuvre de l'invention, le procédé comprend une étape consistant à augmenter la vitesse de rotation du moteur d'aspiration à

une vitesse d'aspiration sol mou prédéterminée lorsqu'il est détecté que la tête d'aspiration est déplacée sur un sol mou, et par exemple d'un sol dur à un sol mou

**[0067]** Selon un mode de mise en oeuvre de l'invention, le procédé comprend une étape consistant à détecter que la tête d'aspiration est déplacée sur un sol dur, et par exemple d'un sol mou à un sol dur, lorsque le paramètre de variation d'intensité est inférieur à la valeur seuil de détection et que l'intensité du courant électrique appliqué au moteur d'entraînement de brosse est inférieure à une valeur seuil d'intensité.

**[0068]** Selon un mode de mise en oeuvre de l'invention, le procédé comprend une étape consistant à diminuer la vitesse d'aspiration du moteur d'aspiration à une vitesse d'aspiration sol dur prédéterminée lorsqu'il est détecté que la tête d'aspiration est déplacée sur un sol dur, et par exemple d'un sol mou à un sol dur.

**[0069]** Selon un mode de mise en oeuvre de l'invention, le procédé comprend les étapes consistant à :

- détecter que la tête d'aspiration est immobile sur un sol mou lorsque le paramètre de variation d'intensité est inférieur à la valeur seuil de détection et que l'intensité du courant électrique appliqué au moteur d'entraînement de brosse est supérieure à la valeur seuil d'intensité, et
- modifier au moins un paramètre de nettoyage de l'aspirateur lorsque l'unité électronique de commande détecte que la tête d'aspiration est immobile sur un sol mou.

**[0070]** Selon un mode de mise en oeuvre de l'invention, le procédé comprend une étape consistant à diminuer la vitesse de rotation du moteur d'aspiration à une vitesse de protection prédéterminée et/ou à diminuer la vitesse de rotation du moteur d'entraînement de brosse à une vitesse de brosse prédéterminée lorsqu'il est détecté que la tête d'aspiration est immobile sur un sol mou.

#### Brève description des figures

**[0071]** De toute façon l'invention sera bien comprise à l'aide de la description qui suit en référence aux dessins schématiques annexés représentant, à titre d'exemple non limitatif, une forme d'exécution de cet aspirateur.

La figure 1 est une vue avant en perspective d'un aspirateur selon la présente invention.

La figure 2 est une vue partielle en perspective de l'aspirateur de la figure 1.

La figure 3 est une vue partielle en coupe longitudinale de l'aspirateur de la figure 1.

La figure 4 est une vue en perspective d'une tête d'aspiration de l'aspirateur de la figure 1.

La figure 5 est une vue en coupe transversale de la tête d'aspiration la figure 4.

La figure 6 est une vue en coupe longitudinale de la tête d'aspiration de la figure 4.

La figure 7 est un diagramme représentant les étapes d'un procédé de commande de l'aspirateur de la figure 1.

La figure 8 est un diagramme représentant l'évolution temporelle de l'intensité du courant électrique appliqué à un moteur d'entraînement de brosse de l'aspirateur de

la figure 1 et l'évolution temporelle d'un indicateur de dispersion des valeurs d'intensité du courant électrique appliqué à un moteur d'entraînement de brosse, pendant différentes phases de nettoyage.

La figure 9 est un diagramme représentant l'évolution temporelle de l'intensité du courant électrique appliqué à un moteur d'entraînement de brosse et l'évolution temporelle de l'indicateur de dispersion pendant différentes phases de nettoyage.

#### Description détaillée

**[0072]** La figure 1 représente un aspirateur 2, et plus particulièrement un aspirateur balai, comprenant un corps principal 3, une poignée 5 raccordée mécaniquement au corps principal 3, et une tête d'aspiration 6 qui est configurée pour être en contact avec un sol à nettoyer. Cependant, l'aspirateur 2 selon la présente invention pourrait également être un aspirateur traîneau sans sortir du cadre de la présente invention.

**[0073]** Le corps principal 3 comporte notamment un boîtier d'aspirateur 7 et un embout d'aspiration 8 qui est avantageusement disposé à une extrémité inférieure du boîtier d'aspirateur 7 et auquel est fixée la tête d'aspiration 6 directement ou via un tube d'aspiration 10. Le corps principal 3 comporte en outre un conduit d'aspiration 9 disposé dans le boîtier d'aspirateur 7 et relié fluidiquement à l'embout d'aspiration 8.

**[0074]** L'aspirateur 2 comporte en outre un dispositif de séparation et de collecte de déchets 11 qui est monté de manière amovible sur le corps principal 3, afin de pouvoir être nettoyé.

**[0075]** De façon avantageuse, le dispositif de séparation et de collecte de déchets 11 est de type cyclonique, et comporte un récipient de collecte de déchets 12 et un organe de filtration tubulaire 13, tel qu'une grille tubulaire, qui est disposé dans le récipient de collecte de déchets 12 coaxialement à un axe central du récipient de collecte de déchets 12. Le récipient de collecte de déchets 12 et l'organe de filtration tubulaire 13 délimitent avantageusement une chambre de séparation cyclonique 14.

**[0076]** Le dispositif de séparation et de collecte de dé-

chets 11 comporte en outre une ouverture d'admission d'air (non visible sur les figures) qui est reliée fluidiquement au conduit d'aspiration 9 et qui débouche dans la chambre de séparation cyclonique 14. Ainsi, le conduit d'aspiration 9 est configuré pour relier fluidiquement la tête d'aspiration 6 à l'ouverture d'admission d'air du dispositif de séparation et de collecte de déchets 11.

**[0077]** Comme montré sur la figure 3, l'aspirateur 2 comporte également un moteur d'aspiration 16, également nommé moto-ventilateur, configuré pour générer un flux d'air au travers de la tête d'aspiration 6, du conduit d'aspiration 9 et du dispositif de séparation et de collecte de déchets 11. Le moteur d'aspiration 16 est plus particulièrement disposé dans le boîtier d'aspirateur 7. De façon connue, le moteur d'aspiration 16 comporte un ventilateur et un moteur électrique configuré pour entraîner en rotation le ventilateur.

**[0078]** Comme montré sur les figures 4 à 6, la tête d'aspiration 6 comprend un corps de tête 23 configuré pour être déplacé sur une surface à nettoyer. Selon le mode de réalisation représenté sur les figures, le corps de tête 23 présente une forme globalement rectangulaire.

**[0079]** Le corps de tête 23 comprend une semelle 24, par exemple en matière plastique, munie d'une face inférieure 25 configurée pour être orientée vers la surface à nettoyer.

**[0080]** Le corps de tête 23 comprend en outre une bouche d'aspiration 26 débouchant dans la face inférieure 25 de la semelle 24 et par laquelle de l'air extérieur peut être aspiré par l'aspirateur 2. De façon avantageuse, la bouche d'aspiration 26 présente une forme allongée et s'étend selon une direction d'extension D1 qui s'étend perpendiculairement à une direction de déplacement D2 de la tête d'aspiration 6.

**[0081]** Le corps de tête 23 comprend en outre en un logement de réception 27 qui débouche dans la face inférieure 25 de la semelle 24 via la bouche d'aspiration 26. Ainsi, selon le mode de réalisation représenté sur les figures, le logement de réception 27 forme une chambre d'aspiration.

**[0082]** La tête d'aspiration 6 comprend également une brosse rotative 28 qui est montée mobile en rotation dans le logement de réception 27 selon un axe de rotation A qui est sensiblement confondu avec l'axe central de la brosse rotative 28. De façon avantageuse, la brosse rotative 28 est montée de manière amovible dans le logement de réception 27, et est configurée pour être introduite dans et retirée hors du logement de réception 27 selon une direction de montage qui peut par exemple s'étendre transversalement, et de préférence perpendiculairement, à la direction de déplacement D2 de la tête d'aspiration 6.

**[0083]** Selon le mode de réalisation représenté sur les figures, la brosse rotative 28 comporte un corps de brosse 28.1 qui est par exemple tubulaire, et des poils (non visible sur les figures) prévus sur la surface externe du corps de brosse 28.1. De façon avantageuse, le corps de brosse 28.1 est cylindrique à section circulaire, et la

brosse rotative 28 comporte une ou plusieurs rangées de poils s'étendant par exemple hélicoïdalement autour de l'axe central de la brosse rotative 28. Selon une variante de réalisation non représentée sur les figures, les rangées de poils pourraient être remplacées par des lames élastiquement déformables ou par un manchon de nettoyage en mousse.

**[0084]** La tête d'aspiration 6 comporte en outre un mécanisme d'entraînement en rotation 29 configuré pour entraîner en rotation la brosse rotative 28 autour de l'axe de rotation A. Selon le mode de réalisation représenté sur les figures, le mécanisme d'entraînement en rotation 29 est logé dans le corps de tête 23, et comporte un moteur d'entraînement de brosse 31 pourvu d'un arbre de sortie couplé mécaniquement à la brosse rotative 28.

**[0085]** De façon avantageuse, l'aspirateur 2 comporte un dispositif de mesure d'intensité 32 configuré pour mesurer l'intensité I du courant électrique appliqué au moteur d'entraînement de brosse 31. Le dispositif de mesure 32 peut par exemple être disposé dans la tête d'aspiration 6, dans le corps principal 3 ou encore dans la poignée 5.

**[0086]** La tête d'aspiration 6 comprend également un manchon de raccordement 33 qui est relié fluidiquement au logement de réception 27, et donc à la bouche d'aspiration 26, et auquel est destiné à être raccordé l'embout d'aspiration 8 de l'aspirateur 2, et plus particulièrement auquel est destinée à être fixée une partie inférieure du tube d'aspiration 10. De façon avantageuse, la tête d'aspiration 6 comprend un dispositif d'articulation 34 reliant mécaniquement le manchon de raccordement 33 au corps de tête 23, de manière à permettre un pivotement du corps de tête 23 vers l'avant et vers l'arrière lors d'un déplacement de la tête d'aspiration 6 selon la direction de déplacement D2.

**[0087]** L'aspirateur 2 comporte de plus une unité électronique de commande 35 configurée pour commander le fonctionnement de l'aspirateur 2, et en particulier pour adapter le fonctionnement de l'aspirateur 2 en fonction du type de sol sur lequel est déplacée la tête d'aspiration 6. L'unité électronique de commande 35 peut par exemple être disposée dans le boîtier d'aspirateur 7 ou dans la poignée 5.

**[0088]** L'unité électronique de commande 35 est notamment configurée pour calculer un paramètre de variation d'intensité à partir de valeurs d'intensité mesurées par le dispositif de mesure d'intensité 32, comparer le paramètre de variation d'intensité calculé avec une valeur seuil de détection Vsd, et détecter un type de sol rencontré par la tête d'aspiration 6 en fonction de la comparaison du paramètre de variation d'intensité calculé avec la valeur seuil de détection Vsd.

**[0089]** Selon un mode de réalisation de l'invention, le paramètre de variation d'intensité est un indicateur de dispersion ID, tel que la variance ou l'écart-type, des valeurs d'intensité mesurées par le dispositif de mesure d'intensité 32, et chaque valeur d'indicateur de dispersion étant calculée à partir d'une série limitée de valeurs



d'intensité successives mesurées par le dispositif de mesure d'intensité 32. Chaque série limitée de valeurs d'intensité successives mesurées peut comporter entre 10 et 30, avantageusement entre 15 et 25, et par exemple 20, valeurs d'intensité successives mesurées, et l'intervalle de temps entre deux valeurs d'intensité successives mesurées peut être compris entre 15 et 25 ms, et est par exemple d'environ 20 ms.

**[0090]** Selon un tel mode de réalisation de l'invention, l'unité électronique de commande 35 est configurée pour :

- détecter que la tête d'aspiration 6 est déplacée sur un sol mou, et par exemple d'un sol dur à un sol mou, lorsque l'indicateur de dispersion ID dépasse la valeur seuil de détection Vsd, et
- augmenter la vitesse de rotation du moteur d'aspiration 16 à une vitesse d'aspiration sol mou prédéterminée lorsque l'unité électronique de commande 35 détecte que la tête d'aspiration 6 est déplacée sur un sol mou, et par exemple d'un sol dur à un sol mou.

**[0091]** Une telle configuration de l'aspirateur 2 permet de détecter un déplacement de la tête d'aspiration 6 sur un sol mou sans requérir la présence d'un dispositif de détection de sol spécifique, tout en augmentant les performances d'aspiration de l'aspirateur 2 pendant une phase de nettoyage d'un sol mou.

**[0092]** Selon un mode de réalisation de l'invention, l'unité électronique de commande 35 pourrait être configurée pour détecter que la tête d'aspiration 6 est déplacée sur un sol mou uniquement lorsque plusieurs valeurs d'indicateur de dispersion successives, par exemple comprises entre 3 et 30 valeurs, sont supérieures à la valeur seuil de détection Vsd.

**[0093]** L'unité électronique de commande 35 est en outre configurée pour :

- détecter que la tête d'aspiration 6 est déplacée sur un sol dur, et par exemple d'un sol mou à un sol dur, lorsque l'indicateur de dispersion ID est inférieur à la valeur seuil de détection Vsd et que l'intensité I du courant électrique appliqué au moteur d'entraînement de brosse 31 est inférieure à une valeur seuil d'intensité Vsi, et
- diminuer la vitesse d'aspiration du moteur d'aspiration 16 à une vitesse d'aspiration sol dur prédéterminée, qui est inférieure à la vitesse d'aspiration sol mou prédéterminée, lorsque l'unité électronique de commande 35 détecte que la tête d'aspiration 6 est déplacée sur un sol dur, et par exemple d'un sol mou à un sol dur.

**[0094]** Une telle configuration de l'aspirateur 2 permet de détecter un déplacement de la tête d'aspiration 6 sur

un sol dur sans requérir la présence d'un dispositif de détection de sol spécifique, tout en limitant la consommation électrique de l'aspirateur 2 pendant une phase de nettoyage d'un sol dur.

5 **[0095]** De façon avantageuse, la valeur seuil d'intensité Vsi est supérieure à une valeur moyenne de l'intensité I du courant électrique appliqué au moteur d'entraînement de brosse 31 pendant une précédente phase de déplacement de la tête d'aspiration 6 sur un sol dur.

10 **[0096]** Selon un mode de réalisation de l'invention, l'unité électronique de commande 35 pourrait être configurée pour détecter que la tête d'aspiration 6 est déplacée sur un sol dur uniquement si plusieurs valeurs d'indicateur de dispersion successives, par exemple comprises entre 3 et 30 valeurs, sont inférieures à la valeur seuil de détection Vsd et si l'intensité I du courant électrique appliqué au moteur d'entraînement de brosse 31 est également inférieure à la valeur seuil d'intensité Vsi.

20 **[0097]** Lorsque l'indicateur de dispersion ID calculé est l'écart type, l'unité électronique de commande 35 est configurée pour :

- calculer, pour chaque série limitée, une moyenne des valeurs d'intensité successives mesurées appartenant à ladite série limitée,
- calculer, pour chaque série limitée, les écarts, par rapport à la moyenne calculée respective, des valeurs d'intensité successives mesurées appartenant à ladite série limitée, et
- calculer, pour chaque série limitée, la moyenne quadratique des écarts calculés pour ladite série limitée.

35 **[0098]** La moyenne quadratique calculée pour chaque série limitée correspond à la valeur d'écart type calculée pour ladite série limitée.

**[0099]** Lorsque l'indicateur de dispersion ID calculé est la variance, la valeur de variance calculée pour chaque série limitée correspond au carré de la moyenne quadratique calculée pour ladite série limitée. En d'autres termes, lorsque l'indicateur de dispersion ID calculé est la variance, l'unité électronique de commande 35 est configurée pour calculer, pour chaque série limitée, la moyenne des carrés des écarts à la moyenne pour ladite série limitée.

45 **[0100]** L'unité électronique de commande 35 est en particulier configurée pour ajuster, par exemple par paliers ou de manière continue, la valeur seuil de détection Vsd en fonction d'un ou de plusieurs paramètres de fonctionnement de l'aspirateur 2.

50 **[0101]** Selon un mode de réalisation de l'invention, l'unité électronique de commande 35 est configurée pour ajuster, par exemple par paliers ou de manière continue, la valeur seuil de détection Vsd en fonction d'un paramètre d'obstruction représentatif des pertes de charges dans le dispositif de séparation et de collecte de déchets 11. Le paramètre d'obstruction représente avantageuse-

ment un taux d'encrassement du dispositif de séparation et de collecte de déchets 11, tel qu'un taux de remplissage du récipient de collecte de déchets 12 ou un taux de colmatage de l'organe de filtration tubulaire 13.

**[0102]** L'unité électronique de commande 35 peut par exemple être configurée pour diminuer la valeur seuil de détection Vsd, par exemple par paliers ou de manière continue, en fonction d'une augmentation du taux d'encrassement du dispositif de séparation et de collecte de déchets 11. L'unité électronique de commande 35 peut également être configurée pour ajuster la valeur seuil de détection Vsd à une première valeur de seuil lorsque le taux d'encrassement du dispositif de séparation et de collecte de déchets 11 est inférieur à une valeur seuil d'encrassement, et pour ajuster la valeur seuil de détection Vsd à une deuxième valeur de seuil, inférieure à la première valeur de seuil, lorsque le taux d'encrassement du dispositif de séparation et de collecte de déchets 11 est supérieur à la valeur seuil d'encrassement.

**[0103]** Selon un mode de réalisation de l'invention, l'aspirateur 2 comporte au moins un capteur 37, tel qu'un capteur de pression ou un capteur de débit, configuré pour déterminer le paramètre d'obstruction, et l'unité électronique de commande 35 est configurée pour déterminer le taux d'encrassement du dispositif de séparation et de collecte de déchets 11 en fonction du paramètre d'obstruction. Le paramètre d'obstruction peut par exemple être une différence de pression entre une partie amont et une partie aval du dispositif de séparation et de collecte de déchets 11, une pression mesurée en partie aval du dispositif de séparation et de collecte de déchets, ou un débit d'écoulement d'air à travers le dispositif de séparation et de collecte de déchets 11.

**[0104]** Selon un autre mode de réalisation de l'invention, l'unité électronique de commande 35 pourrait être configurée pour ajuster, par exemple par paliers ou de manière continue, la valeur seuil de détection Vsd en fonction d'un paramètre de charge représentatif d'un niveau de charge d'une batterie rechargeable 36 équipant l'aspirateur 2. Le paramètre de charge peut par exemple être la tension de batterie délivrée par la batterie rechargeable 36. A cet effet, l'aspirateur 2 comporte avantageusement un dispositif de mesure de tension configuré pour mesurer la tension de batterie délivrée par la batterie rechargeable 36.

**[0105]** L'unité électronique de commande 35 peut par exemple être configurée pour diminuer la valeur seuil de détection Vsd, par exemple par paliers ou de manière continue, en fonction d'une diminution du paramètre de charge, et par exemple de la tension de batterie délivrée par la batterie rechargeable 36. L'unité électronique de commande 35 peut également être configurée pour ajuster la valeur seuil de détection Vsd à une première valeur de seuil lorsque le paramètre de charge est supérieur à une valeur seuil de charge, et pour ajuster la valeur seuil de détection Vsd à une deuxième valeur de seuil, inférieure à la première valeur de seuil, lorsque le paramètre de charge est inférieur à la valeur seuil de charge.

**[0106]** Selon un autre mode de réalisation de l'invention, l'unité électronique de commande 35 pourrait être configurée pour ajuster, par exemple par paliers ou de manière continue, la valeur seuil de détection Vsd en fonction d'un paramètre d'encrassement de brosse représentatif d'un encrassement de la brosse rotative 28. Le paramètre d'encrassement de brosse peut par exemple être une valeur moyenne du paramètre de variation d'intensité, et par exemple une valeur moyenne de l'indicateur de dispersion ID, pendant une précédente phase de déplacement de la tête d'aspiration 6 sur un sol dur, ou une valeur moyenne de l'intensité I du courant électrique appliqué au moteur d'entraînement de brosse 31 pendant une précédente phase de déplacement de la tête d'aspiration 6 sur un sol dur. L'unité électronique de commande 35 peut également être configurée pour ajuster la valeur seuil de détection Vsd à une première valeur de seuil lorsque le paramètre d'encrassement de brosse est inférieur à une valeur seuil d'encrassement, et pour ajuster la valeur seuil de détection Vsd à une deuxième valeur de seuil, inférieure à la première valeur de seuil, lorsque le paramètre d'encrassement de brosse est supérieur à la valeur seuil d'encrassement.

**[0107]** Selon encore un mode de réalisation de l'invention, l'unité électronique de commande 35 pourrait être configurée pour ajuster, par exemple par palier ou de manière continue, la valeur seuil de détection Vsd en fonction de plusieurs paramètres de fonctionnement de l'aspirateur 2 notamment parmi le taux d'encrassement du dispositif de séparation et de collecte de déchets 11, la tension de batterie délivrée par la batterie rechargeable 36 et le paramètre d'encrassement de brosse.

**[0108]** L'unité électronique de commande 35 est en outre configurée pour :

- détecter que la tête d'aspiration 6 est immobile sur un sol mou lorsque l'indicateur de dispersion ID est inférieur à une valeur seuil de détection Vsd et que l'intensité I du courant électrique appliqué au moteur d'entraînement de brosse 31 est supérieure à la valeur seuil d'intensité Vsi, et
- modifier au moins un paramètre de nettoyage de l'aspirateur 2, et par exemple diminuer la vitesse de rotation du moteur d'aspiration 16 à une vitesse de protection prédéterminée, qui est par exemple comprise entre la vitesse d'aspiration sol mou et la vitesse d'aspiration sol dur, lorsque l'unité électronique de commande 35 détecte que la tête d'aspiration 6 est immobile sur un sol mou.

**[0109]** Selon un mode de réalisation de l'invention, l'unité électronique de commande 35 est configurée pour modifier l'au moins un paramètre de nettoyage de l'aspirateur 2, et par exemple diminuer la vitesse de rotation du moteur d'aspiration 16 à une vitesse de protection prédéterminée, uniquement après l'écoulement d'une durée prédéterminée à partir de l'instant où l'unité élec-

tronique de commande 35 a détecté que la tête d'aspiration 6 est immobile sur un sol mou et à condition que l'indicateur de dispersion ID soit encore inférieur à la valeur seuil de détection Vsd à l'expiration de la durée prédéterminée. La durée prédéterminée peut par exemple être comprise entre 2 et 5 secondes.

**[0110]** Selon un mode de réalisation de l'invention, l'unité électronique de commande 35 pourrait être configurée pour détecter que la tête d'aspiration 6 est immobile sur un sol mou uniquement si plusieurs valeurs d'indicateur de dispersion successives, par exemple comprises entre 3 et 30 valeurs, sont inférieures à la valeur seuil de détection Vsd et si l'intensité I du courant électrique appliqué au moteur d'entraînement de brosse 31 est également supérieure à la valeur seuil d'intensité Vsi.

**[0111]** Ainsi, l'unité électronique de commande 35 est configurée pour commander le fonctionnement de l'aspirateur 2 selon un premier mode de fonctionnement, dit mode de fonctionnement sol dur, lorsque l'indicateur de dispersion ID est inférieur à la valeur seuil de détection Vsd et que l'intensité I du courant électrique appliqué au moteur d'entraînement de brosse 31 est inférieure à la valeur seuil d'intensité Vsi, pour commander le fonctionnement de l'aspirateur 2 selon un deuxième mode de fonctionnement, dit mode de fonctionnement sol mou, lorsque l'indicateur de dispersion ID dépasse, c'est-à-dire devient supérieur à, la valeur seuil de détection Vsd, et pour commander le fonctionnement de l'aspirateur 2 selon un troisième mode de fonctionnement, dit mode de protection, lorsque l'indicateur de dispersion ID est inférieur à la valeur seuil de détection Vsd et que l'intensité I du courant électrique appliqué au moteur d'entraînement de brosse 31 est supérieure à la valeur seuil d'intensité Vsi. L'unité électronique de commande 35 est configurée de telle sorte que la vitesse de rotation du moteur d'aspiration 16 soit minimale lorsque l'aspirateur 2 fonctionne selon le premier mode de fonctionnement, de telle sorte que la vitesse de rotation du moteur d'aspiration 16 soit maximale lorsque l'aspirateur 2 fonctionne selon le deuxième mode de fonctionnement, et de telle sorte que la vitesse de rotation du moteur d'aspiration 16 soit comprise entre la vitesse minimale et la vitesse maximale lorsque l'aspirateur 2 fonctionne selon le troisième mode de fonctionnement.

**[0112]** Selon un mode de réalisation de l'invention, l'unité électronique de commande 35 est configurée pour calculer une valeur moyenne de l'intensité I du courant électrique appliqué au moteur d'entraînement de brosse 31 pendant chaque phase de déplacement de la tête d'aspiration 6 sur un sol mou, et pour définir la valeur seuil d'intensité Vsi, pour chaque phase de déplacement de la tête d'aspiration 6 sur un sol mou, en fonction de la valeur moyenne calculée. La valeur seuil d'intensité Vsi définie pour chaque phase de déplacement de la tête d'aspiration 6 sur un sol mou peut par exemple correspondre à la valeur moyenne calculée de l'intensité I du courant électrique appliqué au moteur d'entraînement de brosse 31 pendant ladite phase de déplacement de la

tête d'aspiration 6 sur un sol mou soustraite d'un pourcentage, par exemple compris entre 3 et 10%, de ladite valeur moyenne calculée.

**[0113]** Selon un autre mode de réalisation de l'invention, la valeur seuil d'intensité Vsi pourrait être prédéterminée, et être par exemple comprise entre 400 et 600 mA.

**[0114]** Un procédé de commande de l'aspirateur 2 selon la présente invention peut par exemple comporter notamment :

- une étape de mesure S1 consistant à mesurer l'intensité I du courant électrique appliqué au moteur d'entraînement de brosse 31,
- une étape de calcul S2 consistant à calculer un indicateur de dispersion ID, tel que la variance ou l'écart-type, des valeurs d'intensité mesurées, chaque valeur d'indicateur de dispersion étant calculée à partir d'une série limitée de valeurs d'intensité successives mesurées,
- si l'indicateur de dispersion ID dépasse la valeur seuil de détection Vsd, une étape de commande S3 consistant à détecter que la tête d'aspiration 6 est déplacée sur un sol mou, et par exemple d'un sol dur à un sol mou, et à augmenter la vitesse de rotation du moteur d'aspiration 16 à la vitesse d'aspiration sol mou prédéterminée,
- si l'indicateur de dispersion ID est inférieur à la valeur seuil de détection Vsd et l'intensité I du courant électrique appliqué au moteur d'entraînement de brosse 31 est supérieure à la valeur seuil d'intensité Vsi, une étape de commande S4 consistant à détecter que la tête d'aspiration 6 est immobile sur un sol mou et à diminuer la vitesse de rotation du moteur d'aspiration 16 à la vitesse de protection prédéterminée, et
- si l'indicateur de dispersion ID est inférieur à la valeur seuil de détection Vsd et l'intensité I du courant électrique appliqué au moteur d'entraînement de brosse 31 est inférieure à la valeur seuil d'intensité Vsi, une étape de commande S5 consistant à détecter que la tête d'aspiration 6 est déplacée sur un sol dur, et par exemple d'un sol mou à un sol dur, et à diminuer la vitesse d'aspiration du moteur d'aspiration 16 à la vitesse d'aspiration sol dur prédéterminée.

**[0115]** Le procédé de commande de l'aspirateur 2 selon la présente invention comporte en outre une étape d'ajustement S6 consistant à ajuster la valeur seuil de détection Vsd en fonction d'au moins un paramètre de fonctionnement de l'aspirateur 2, tel que le taux d'encrassement du dispositif de séparation et de collecte de déchets 11, la tension de batterie délivrée par la batterie rechargeable 36 et le paramètre d'encrassement de

brosse.

**[0116]** Selon un autre mode de réalisation de l'invention, le paramètre de variation d'intensité pourrait être l'amplitude de variation des valeurs d'intensité mesurées par le dispositif de mesure d'intensité 32 (et non pas un indicateur de dispersion des valeurs d'intensité mesurées par le dispositif de mesure d'intensité 32), et par exemple des écarts des valeurs maximales et minimales, appartenant à une série limitée de valeurs d'intensité mesurées, par rapport à une valeur de référence, telle qu'une moyenne des valeurs d'intensité mesurées appartenant à ladite série limitée.

**[0117]** Selon un autre mode de réalisation de l'invention, l'unité électronique de commande 35 pourrait être configurée pour augmenter la vitesse de rotation du moteur d'entraînement de brosse 31 à une première vitesse de brosse prédéterminée lorsque l'unité électronique de commande 35 détecte que la tête d'aspiration 6 est déplacée sur un sol mou, et pour diminuer la vitesse de rotation du moteur d'entraînement de brosse 31 à une deuxième vitesse de brosse prédéterminée lorsque l'unité électronique de commande 35 détecte que la tête d'aspiration 6 est immobile sur un sol mou.

**[0118]** Selon encore un autre mode de réalisation de l'invention, l'unité électronique de commande 35 pourrait être configurée pour arrêter l'aspirateur 2, c'est-à-dire pour couper l'alimentation électrique de l'aspirateur 2, lorsque l'unité électronique de commande 35 détecte que la tête d'aspiration 6 est immobile sur un sol mou.

**[0119]** Selon encore un autre mode de réalisation de l'invention, l'unité électronique de commande 35 pourrait être configurée pour détecter différents types de sols mous destinés à être rencontrés par la tête d'aspiration 6, et pour modifier la valeur seuil d'intensité  $V_{si}$ , et par exemple modifier le pourcentage, en fonction du type de sol mou détecté par l'unité électronique de commande 35. L'unité électronique de commande 35 pourrait également être configurée pour définir, pour chaque type de sol mou détecté, une vitesse d'aspiration sol mou prédéterminée respective, et pour augmenter, lorsqu'il a été détecté que la tête d'aspiration 6 est déplacée sur un type de sol mou, la vitesse de rotation du moteur d'aspiration 16 à la vitesse d'aspiration sol mou prédéterminée correspondant au type de sol mou détecté.

**[0120]** Bien entendu, la présente invention n'est nullement limitée aux modes de réalisation décrits et illustrés qui n'ont été donnés qu'à titre d'exemples. Des modifications restent possibles, notamment du point de vue de la constitution des divers éléments ou par substitution d'équivalents techniques, sans sortir pour autant du domaine de protection de l'invention.

## Revendications

### 1. Aspirateur (2) comprenant :

- une tête d'aspiration (6) comprenant une se-

melle (24) munie d'une face inférieure (25) configurée pour être orientée vers une surface à nettoyer et d'une bouche d'aspiration (26) débouchant dans la face inférieure (25) de la semelle (24) et par laquelle de l'air extérieur peut être aspiré par l'aspirateur (2), la tête d'aspiration (6) comprenant en outre une brosse rotative (28) mobile en rotation autour d'un axe de rotation (A),

- un mécanisme d'entraînement en rotation (29) configuré pour entraîner en rotation la brosse rotative (28) autour de l'axe de rotation (A), le mécanisme d'entraînement en rotation (29) comprenant un moteur d'entraînement de brosse (31) couplé en rotation à la brosse rotative (28),

- un moteur d'aspiration (16) configuré pour générer un flux d'air à travers de la bouche d'aspiration (26) et dans la tête d'aspiration (6),

- un dispositif de mesure d'intensité (32) configuré pour mesurer l'intensité (I) du courant électrique appliqué au moteur d'entraînement de brosse (31), et

- une unité électronique de commande (35) configurée pour commander le fonctionnement de l'aspirateur (2), l'unité électronique de commande (35) étant en outre configurée pour :

- calculer un paramètre de variation d'intensité à partir de valeurs d'intensité mesurées par le dispositif de mesure d'intensité (32),
- comparer le paramètre de variation d'intensité calculé avec une valeur seuil de détection ( $V_{sd}$ ), et

- détecter un type de sol rencontré par la tête d'aspiration (6) en fonction de la comparaison du paramètre de variation d'intensité calculé avec la valeur seuil de détection ( $V_{sd}$ ),

**caractérisé en ce que** l'unité électronique de commande (35) est configurée pour ajuster la valeur seuil de détection ( $V_{sd}$ ) en fonction d'au moins un paramètre de fonctionnement de l'aspirateur (2).

- Aspirateur (2) selon la revendication 1, dans lequel l'au moins un paramètre de fonctionnement comprend un paramètre d'obstruction représentatif des pertes de charges générées dans un circuit aéraulique de l'aspirateur (2) sur lequel est disposé le moteur d'aspiration.
- Aspirateur (2) selon la revendication 2, dans lequel le paramètre d'obstruction est représentatif des pertes de charges générées dans un dispositif de séparation et de collecte de déchets (11) situé sur le circuit aéraulique.

4. Aspirateur (2) selon la revendication 3, dans lequel le paramètre d'obstruction représente un taux d'encrassement du dispositif de séparation et de collecte de déchets (11).
5. Aspirateur (2) selon la revendication 4, dans lequel l'unité électronique de commande (35) est configurée pour diminuer la valeur seuil de détection (Vsd) en fonction d'une augmentation du taux d'encrassement du dispositif de séparation et de collecte de déchets (11).
6. Aspirateur (2) selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, dans lequel l'au moins un paramètre de fonctionnement comprend un paramètre de charge représentatif d'un niveau de charge d'une batterie rechargeable (36) équipant l'aspirateur (2).
7. Aspirateur (2) selon la revendication 6, dans lequel l'unité électronique de commande (35) est configurée pour diminuer la valeur seuil de détection (Vsd) en fonction d'une diminution du paramètre de charge.
8. Aspirateur (2) selon l'une quelconque des revendications 1 à 7, dans lequel l'au moins un paramètre de fonctionnement comprend un paramètre d'encrassement de brosse représentatif d'un encrassement de la brosse rotative (28).
9. Aspirateur (2) selon l'une quelconque des revendications 1 à 8, dans lequel le paramètre de variation d'intensité est un indicateur de dispersion (ID) des valeurs d'intensité mesurées par le dispositif de mesure d'intensité (32), ou l'amplitude de variation des valeurs d'intensité mesurées par le dispositif de mesure d'intensité (32).
10. Aspirateur (2) selon l'une quelconque des revendications 1 à 9, dans lequel l'unité électronique de commande (35) est configurée pour détecter que la tête d'aspiration (6) est déplacée sur un sol mou lorsque le paramètre de variation d'intensité dépasse la valeur seuil de détection (Vsd).
11. Aspirateur (2) selon la revendication 10, dans lequel l'unité électronique de commande (35) est configurée pour augmenter la vitesse de rotation du moteur d'aspiration (16) à une vitesse d'aspiration sol mou prédéterminée lorsque l'unité électronique de commande (35) détecte que la tête d'aspiration (6) est déplacée sur un sol mou.
12. Aspirateur (2) selon la revendication 10 ou 11, dans lequel l'unité électronique de commande (35) est configurée pour détecter que la tête d'aspiration (6) est déplacée sur un sol dur lorsque le paramètre de variation d'intensité est inférieur à la valeur seuil de détection (Vsd) et que l'intensité (I) du courant électrique appliqué au moteur d'entraînement de brosse (31) est inférieure à une valeur seuil d'intensité (Vsi).
13. Aspirateur (2) selon la revendication 11, dans lequel l'unité électronique de commande (35) est configurée pour diminuer la vitesse d'aspiration du moteur d'aspiration (16) à une vitesse d'aspiration sol dur prédéterminée lorsque l'unité électronique de commande (35) détecte que la tête d'aspiration (6) est déplacée sur un sol dur.
14. Aspirateur (2) selon la revendication 12 ou 13, dans lequel l'unité électronique de commande (35) est configurée pour :
- détecter que la tête d'aspiration (6) est immobile sur un sol mou lorsque le paramètre de variation d'intensité est inférieur à la valeur seuil de détection (Vsd) et que l'intensité (I) du courant électrique appliqué au moteur d'entraînement de brosse (31) est supérieure à la valeur seuil d'intensité (Vsi), et
  - modifier au moins un paramètre de nettoyage de l'aspirateur (2) lorsque l'unité électronique de commande (35) détecte que la tête d'aspiration (6) est immobile sur un sol mou.
15. Procédé de commande d'un aspirateur (2), comprenant les étapes suivantes :
- prévoir un aspirateur (2) comportant :
    - une tête d'aspiration (6) comprenant une brosse rotative (28) mobile en rotation autour d'un axe de rotation (A) et une semelle (24) munie d'une face inférieure (25) configurée pour être orientée vers une surface à nettoyer et d'une bouche d'aspiration (26) débouchant dans la face inférieure (25) de la semelle (24) et par laquelle de l'air extérieur peut être aspiré par l'aspirateur (2),
    - un mécanisme d'entraînement en rotation (29) configuré pour entraîner en rotation la brosse rotative (28) autour de l'axe de rotation (A), le mécanisme d'entraînement en rotation (29) comprenant un moteur d'entraînement de brosse (31) couplé en rotation à la brosse rotative (28),
    - un moteur d'aspiration (16) configuré pour générer un flux d'air à travers de la bouche d'aspiration (26) et dans la tête d'aspiration (6),
    - un dispositif de mesure d'intensité (32) configuré pour mesurer l'intensité (I) du courant électrique appliqué au moteur d'entraînement de brosse (31), et

◦ une unité électronique de commande (35) configurée pour commander le fonctionnement de l'aspirateur (2),

- mesurer l'intensité (I) du courant électrique appliqué au moteur d'entraînement de brosse, 5
- calculer un paramètre de variation d'intensité à partir de valeurs d'intensité mesurées,
- comparer le paramètre de variation d'intensité calculé avec une valeur seuil de détection (Vsd), 10
- et
- détecter un type de sol rencontré par la tête d'aspiration (6) en fonction de la comparaison du paramètre de variation d'intensité calculé avec la valeur seuil de détection (Vsd), 15

**caractérisé en ce que** le procédé comprend en outre une étape consistant à ajuster la valeur seuil de détection (Vsd) en fonction d'au moins un paramètre de fonctionnement de l'aspirateur (2). 20

25

30

35

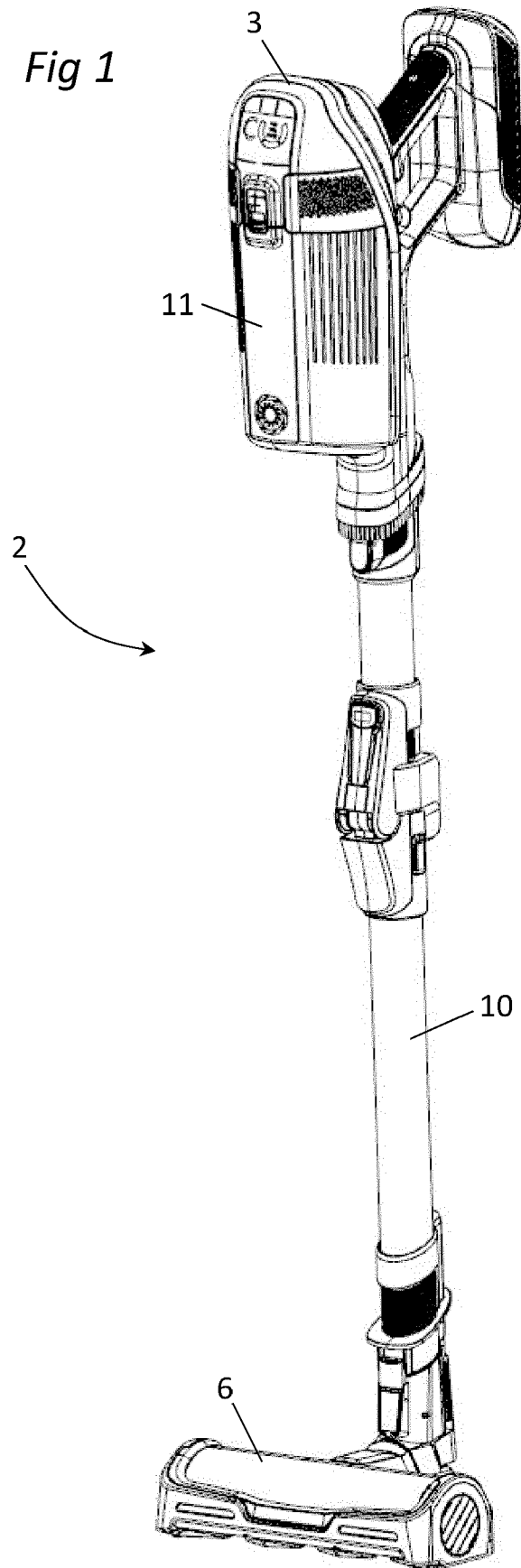
40

45

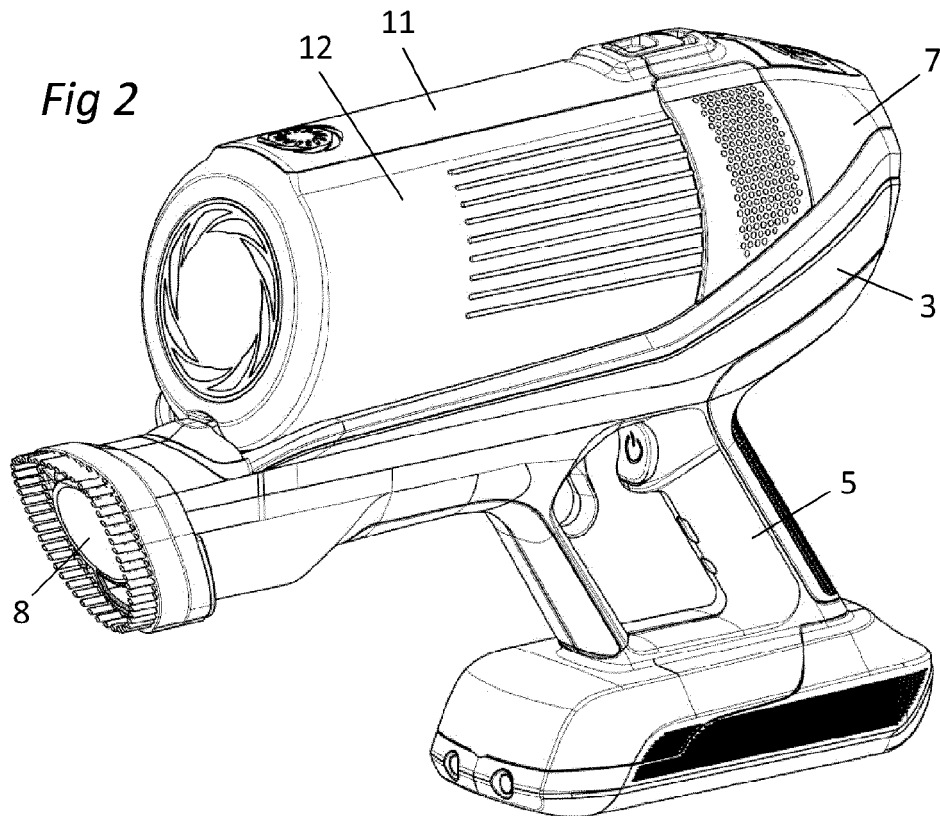
50

55

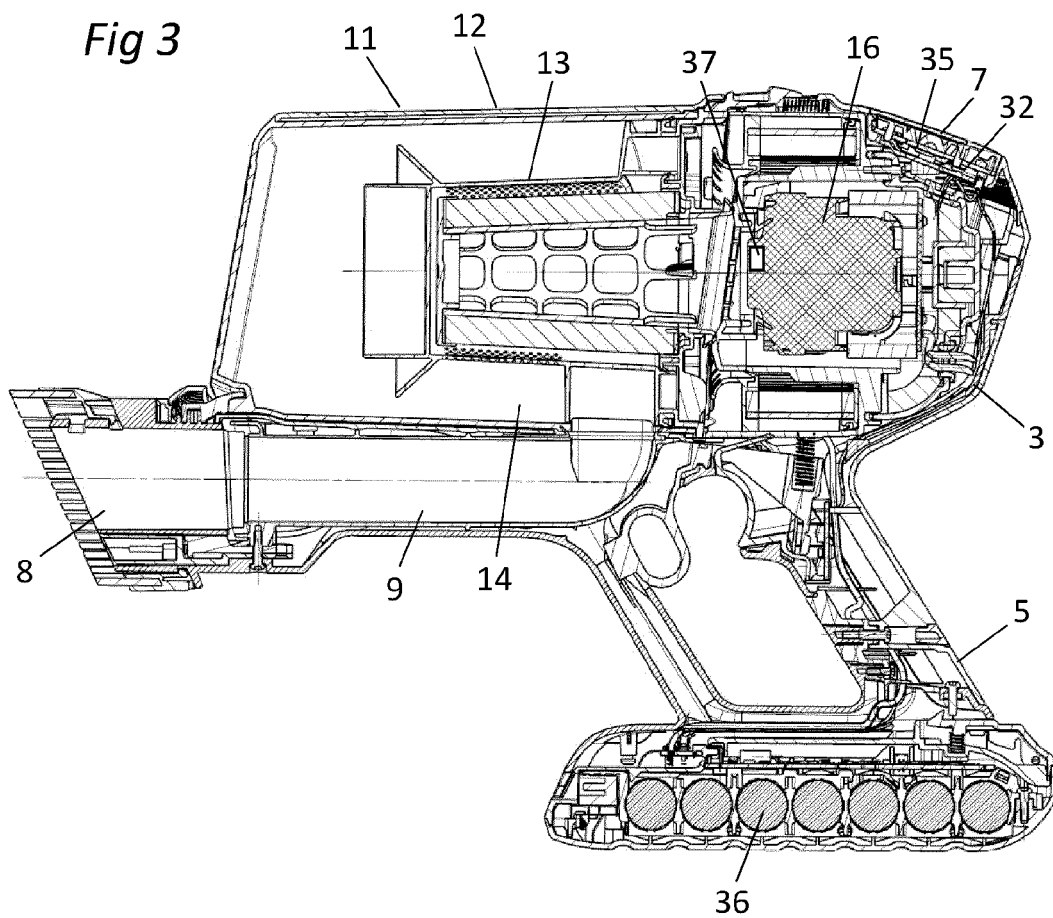
*Fig 1*



*Fig 2*

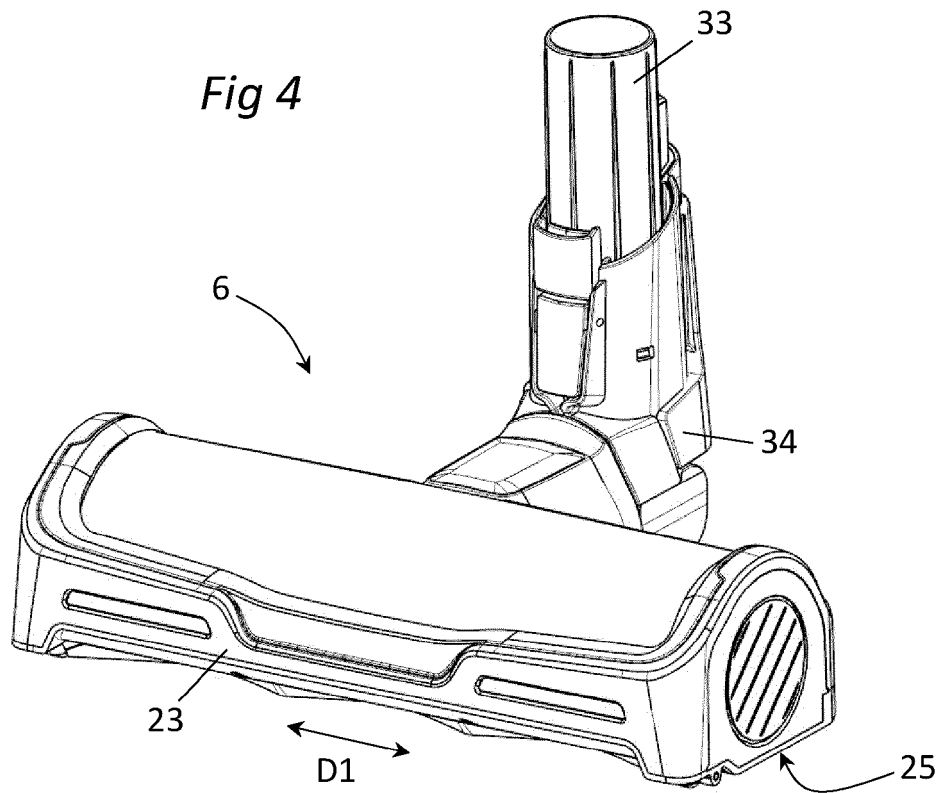


*Fig 3*

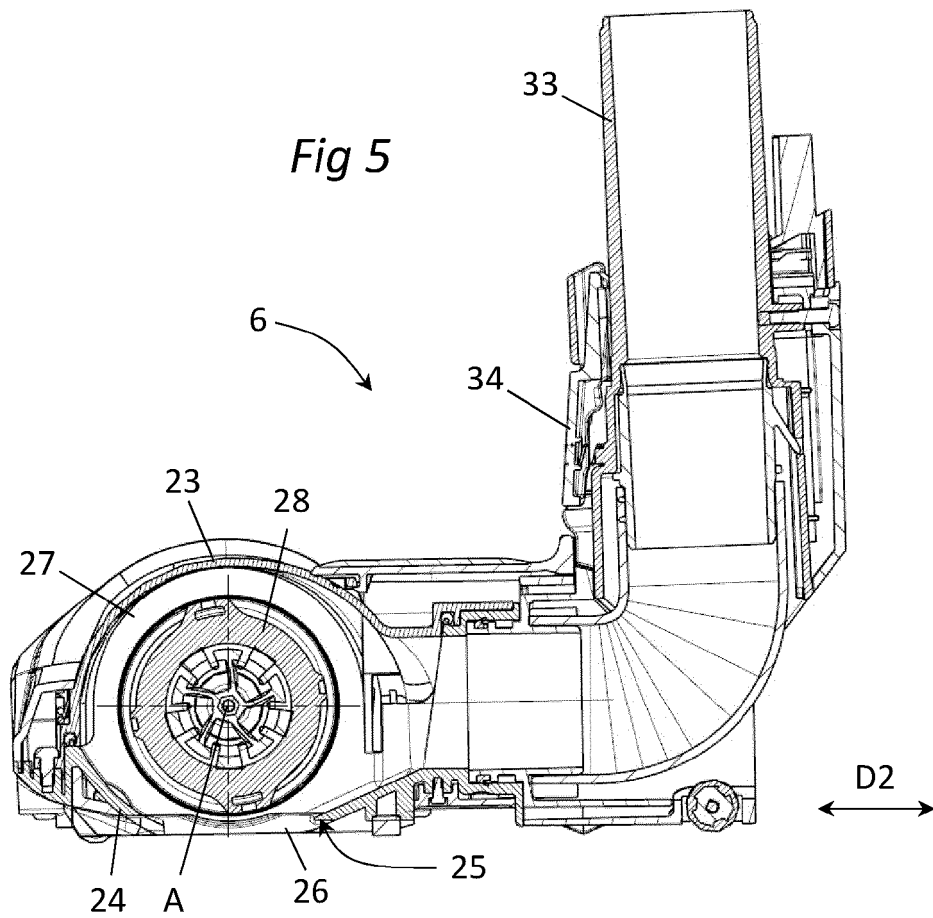


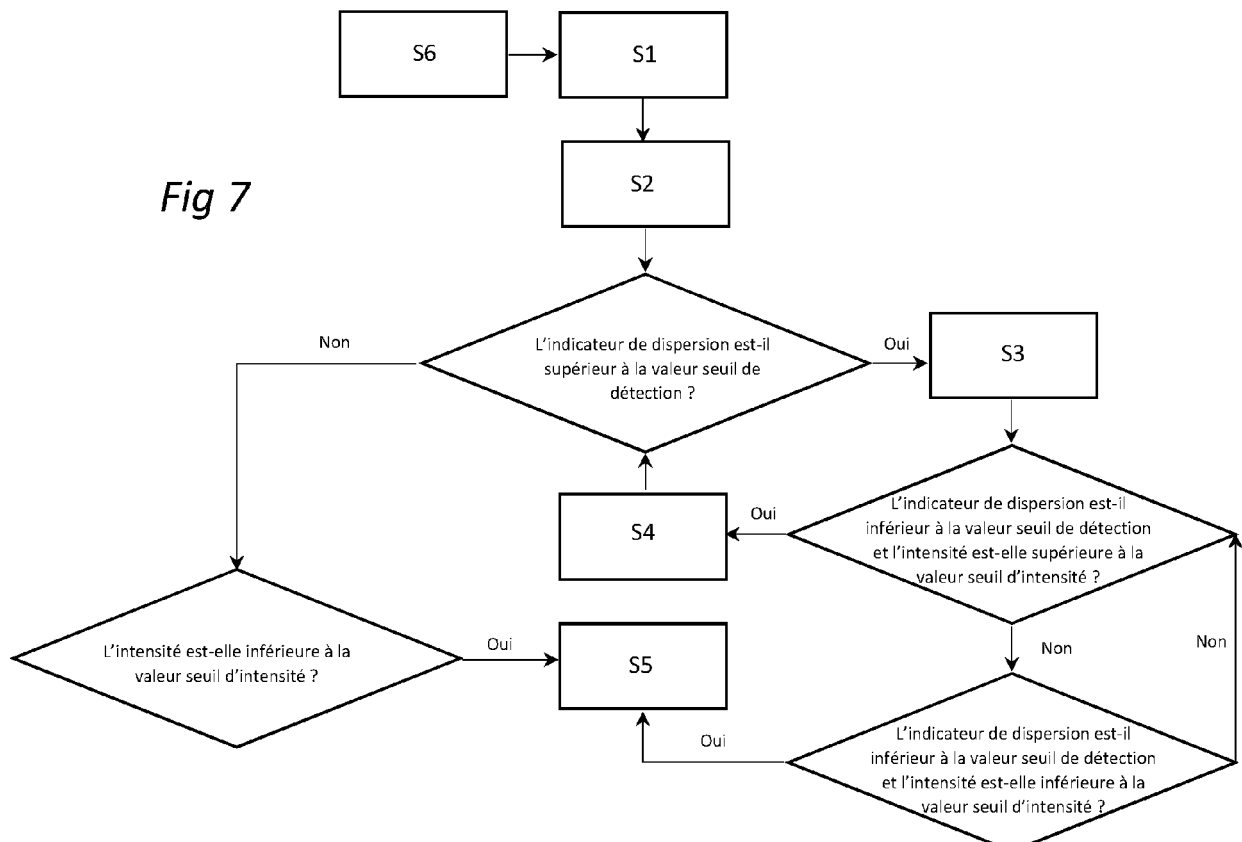
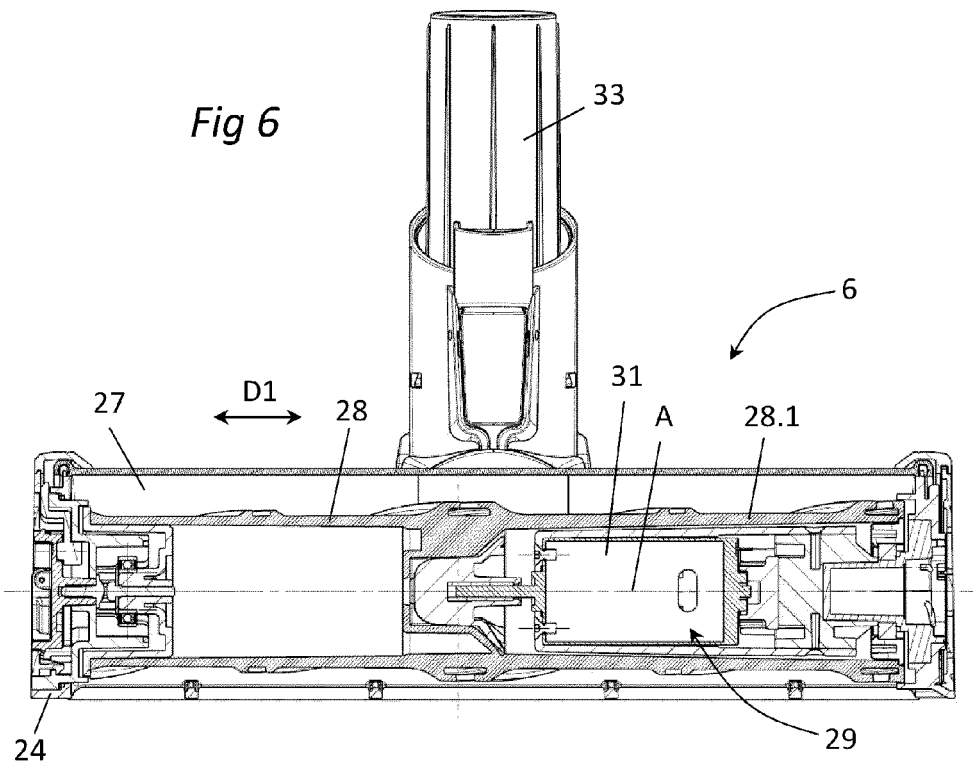


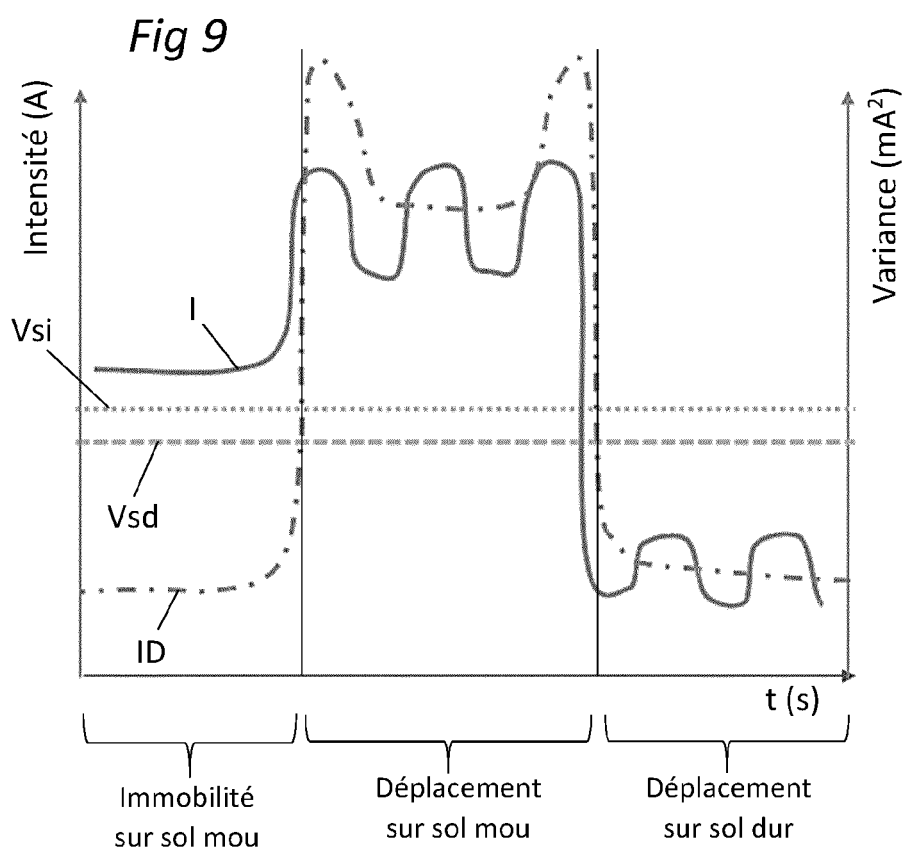
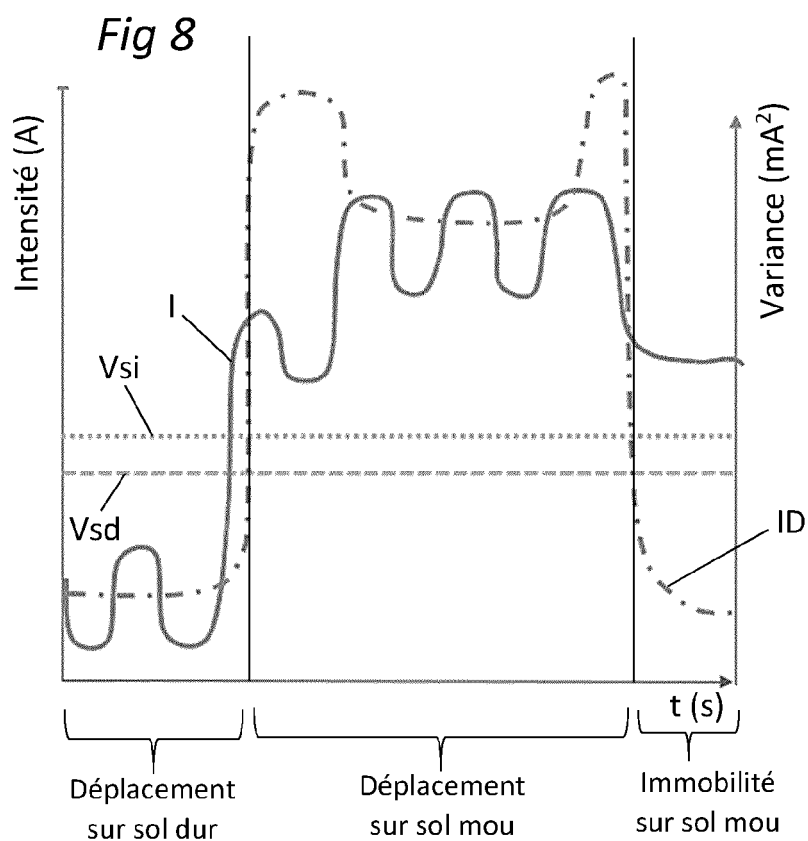
*Fig 4*



*Fig 5*









## RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande

EP 23 18 3260

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

1

EPO FORM 1503 03.82 (P04C02)

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (IPC)
X	US 2017/000305 A1 (GORDON EVAN [US] ET AL) 5 janvier 2017 (2017-01-05)	1-5, 8, 10-13, 15	INV. A47L9/28
Y	* alinéa [0026] - alinéa [0057]; figures	14	A47L9/04
A	1-15 *	6, 7, 9	A47L9/19
-----			
X	US 10 582 823 B2 (TTI MACAO COMMERCIAL OFFSHORE LTD [MO]) 10 mars 2020 (2020-03-10)	1, 10-13, 15	
Y	* colonne 2, ligne 25 - colonne 7, ligne	14	
A	14; figures 1-11 *	6, 7, 9	
-----			
Y	EP 1 827 194 B1 (VORWERK CO INTERHOLDING [DE]) 20 octobre 2010 (2010-10-20) * alinéas [0005], [0025]; figures 1-6 *	14	
-----			
Y	DE 10 2014 111720 A1 (MIELE & CIE [DE]) 18 février 2016 (2016-02-18) * alinéa [0011] - alinéa [0019]; figure 1 *	14	
-----			
Y	WO 2008/128751 A1 (MIELE & CIE [DE]; ENNEN GUENTHER [DE] ET AL.) 30 octobre 2008 (2008-10-30) * page 2, ligne 33 - page 4, ligne 29; figures 1-4 *	14	DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (IPC)  A47L
-----			
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche <b>Munich</b>		Date d'achèvement de la recherche <b>9 novembre 2023</b>	Examineur <b>Hubrich, Klaus</b>
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire		T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons ..... & : membre de la même famille, document correspondant	

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE  
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET EUROPEEN NO.**

EP 23 18 3260

5 La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche européenne visé ci-dessus.  
Lesdits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du  
Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets.

09-11-2023

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
US 2017000305 A1	05-01-2017	AU 2016285841 A1	25-01-2018
		AU 2019100290 A4	02-05-2019
		AU 2019100291 A4	02-05-2019
		AU 2019100292 A4	02-05-2019
		CN 107920705 A	17-04-2018
		EP 3316752 A1	09-05-2018
		US 2017000305 A1	05-01-2017
		US 2019365177 A1	05-12-2019
US 10582823 B2	10-03-2020	WO 2017004131 A1	05-01-2017
		EP 3589180 A1	08-01-2020
		US 2018249875 A1	06-09-2018
EP 1827194 B1	20-10-2010	WO 2018161018 A1	07-09-2018
		AT E484991 T1	15-11-2010
		CN 101083932 A	05-12-2007
		DE 102004062536 A1	06-07-2006
		EP 1827194 A1	05-09-2007
		JP 2008525073 A	17-07-2008
		TW 200631541 A	16-09-2006
		WO 2006069923 A1	06-07-2006
DE 102014111720 A1	18-02-2016	AUCUN	
WO 2008128751 A1	30-10-2008	AUCUN	

Pour tout renseignement concernant cette annexe : voir Journal Officiel de l'Office européen des brevets, No.12/82